

Metsän tutkimus


Metlan asiakaslehti

Nro 1/2008

2/2008

3/2008

4/2008



*Marjasadon
ennustaminen on
taitolaji*

*Ilmastonmuutos
lisää tautiriskejä*

*Koneellinenkin
istutus voi
kannattaa*

Kesäkuu/2008
ISSN 1455-0393

TOIMITUS/JULKAISIJA

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

PÄÄTOIMITTAJA

Erkki Kauhanen
puhelin 010 211 2270

TOIMITUSSIIHTEERIT

Sinikka Jortikka
puhelin 010 211 4544

Marjatta Joutsimäki
puhelin 010 211 2037

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET

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

ULKOASU

Essi Puranen

PIIRROKSET

Essi Puranen

KANSI

Kuva: Erkki Oksanen
Tutkija Tiina Ylioja ja
tutkimusavustaja Seija
Vanhakoski tarkastavat
siemenviljelyksellä kuusen
käpykääriäiselle viritettyä ansaa.

PAINOPAikka

Esa Print Oy, Lahti



*Marjatkin ovat osa
metsätaloutta*
s.16

Sisältö

- 3 Pääkirjoitus
- 4 Ilmastonmuutos vaikuttaa tautien leviämiseen
- 14 Kesäkuun vieras:
Puun puolesta järjellä ja tunteella
- 16 Marjatkin ovat osa metsätaloutta
- 20 Suo siellä, vetelä täällä
- 24 Ilmastonmuutoksen tuhoriskiä voi pienentää
- 28 M-Planter tekee koneellistamisesta kannattavaa

Palstat

- 9 Kolumni
- 10 Uutiset & Tapahtumat
- 26 Metsien kätköistä
- 30 Tutkittua tietoa
- 32 Markkinakatsaus – Metsäteollisuus
- 33 Markkinakatsaus – Puumarkkinat
- 34 Julkaisut

Malariaa Suomessa?

s.4



Rakennemuutos ei ole itsetarkoitus

Sektoritutkimuksen rakenteiden uudistaminen on viime kuukausina lisännyt oman mausteensa myös Metlan tulevaisuudesta käytyyn keskusteluun. Esillä on ollut erilaisia malleja lähtien nykyrakenteista ja päätyen malliin yhteisestä luonnonvaratutkimuskeskuksesta. Joissain kaavailuissa on puhuttu jopa ministeriöiden yhdistämisestä. Kaikissa on keskitytty pikemminkin laatikkoleikkeihin ja saavutettaviin tuottavuussäätöihin kuin itse toimintojen vaikuttavuuden kasvattamiseen.

Tämä on herättänyt hämmennystä Metlassa, sillä on vaikea nähdä, miksi pitäisi korjata sellaista, mikä ei ole rikki. Organisaatiomuutokset eivät saa olla itsetarkoitus, vaan niillä on etsittävä todellisia etuja, jotka edistävät yhteiskunnan kehitystä. Ei saa vaarantaa sitä, mikä on kansantaloudelle välttämätöntä. Metsätaloudesta puhuttaessa panokset ovat todella isot.

Metsäteollisuuden ja koko metsätalouden kilpailukyvyyn säilyttäminen ekologisesti kestäväällä tavalla ei onnistu ilman korkeatasoista tutkimusta. Myös monet tämän ajan erityishaasteet, kuten ilmastonmuutos, vaativat tietämyksen ja osaamisen jatkuvaa kehittämistä. Me Metlassa uskomme, että pääpiirteissään olemme onnistuneet palvelemaan metsäsektoria ja koko yhteiskuntaa oikein ajoitetuilla ja suunnatuilla tutkimuksillamme.

Metlan yhteistyö yliopistojen kanssa yhteisprofessoreineen on jo nyt laajimpia mitä mikään tutkimuslaitos tässä maassa voi esittää. Metlan alueellinen läsnäolo on vahva maan kaikilla neljällä kulmalla. Metlan tutkijoiden kansainvälinen julkaisutoiminta alan huippusarjoissa on laajimpia maailman metsäntutkimusorganisaatioiden joukossa. Metla on kansainvälisesti tunnettu ja tunnustettu brändi.

Metla on esittänyt valtion sektoritutkimuksen neuvottelukunnan asettamalle selvitysmiehelle ja maa- ja metsätalousministeriön omalle asiaa pohtineelle työryhmälle, että metsäalalla tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulee perustua arvoketjuajatteluun, jolloin toiminta muodostaa jatkumon metsästä markkinoille ja päin vastoin. Arvoketjun jokaisen osan tulee olla tehokas ja kannattava. Alan yritysten, tutkimuslaitosten, yliopistojen ja ministeriöiden onkin hakeuduttava entistä läheisempään yhteistyöhön toistensa kanssa.

Tästä syystä metsäntutkimuksen osalta mahdolliset rakenteelliset uudistukset tapahtuvat parhaiten niin kutsutun julkisen metsäkonsernin sisällä. Metsäalan arvoketjun ympärille ryhmittyneeseen julkiseen metsäkonserniin kuuluvat Metlan lisäksi maa- ja metsätalousministeriön metsäosasto, metsäkeskukset, Metsähallitus, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio sekä Työtehosseura ry:n metsäntutkimus- ja kehittämistoiminta. Julkinen metsäkonserni onkin kehittänyt yhteistyötään jo aiemmin laatimalla muun muassa yhteisen strategian. Arvoketjuajattelua vahvistaa luonnollisesti myös viime keväänä perustettu Metsäklusteri Oy, jonka osakkaana myös Metla toimii. Julkinen metsäkonserni yhdessä Metsäklusteri Oy:n kanssa muodostaa jo nyt vahvan arvoketjupohjaisen kokonaisuuden, jota kannattaa kehittää edelleen, eikä suinkaan lähteä luomaan uusia rakenteita muilla perusteilla.

Arvoketjupohjainen julkinen metsäkonsernirakenne on kokonaisuutena ottaen palvellut valtakuntaa hyvin, mutta aina tietenkin on kehittämisen varaa. Merkittävä kysymys on esimerkiksi, miten tutkimustieto tehokkaimmin saatetaan tarvitsijoiden käyttöön. Hyvä rakenneratkaisu saattaisikin tehostaa esimerkiksi tutkimustiedon tuotteistamista ja markkinointia, joka puolestaan vahvistaisi Metlan toiminnan yhteiskunnallista ja tieteellistä vaikuttavuutta.

Hannu Raitio
professori, ylijohtaja





Aarre Jortikka

Metla/Jouni Hyvärinen

Metla/Erkki Oksanen

Metla/Erkki Oksanen

Ilmastonmuutos vaikuttaa tautien leviämiseen

Sinikka Jortikka





Metla/Erkki Oksanen



Metla/Erkki Oksanen



Metla/Minna Männistö

Ilmaston muuttuminen vaikuttaa eläinten elinympäristöön ja ravintoon. Osa eläimistä sopeutuu, osa siirtyy kohti etelää tai pohjoista. Mukana kulkevat myös eläinten kantamat taudit.

Eläinten kantamista taudeista osa tarttuu ihmisiin. Suomessa yleisin eläimestä ihmiseen tarttuva tauti on myyräkuume. Maailmalla merkittävin on malaria, mutta Suomessa malaria tarttuu nykyisin vain harvoin ihmisestä toiseen.

Myyräkuumemäärät aaltoilevat

Kansanterveyslaitoksen tilastojen mukaan Suomessa myyräkuumeeseen on sairastunut pahimpina myyrävuosina noin 2 500–2 600 henkilöä. Koska vain noin 20 prosenttia infektion saaneista saa näkyvän taudin, suuri määrä ihmisiä saa tartunnan, vasta-aineet ja pysyvän immunitetin tietämättään.

– Jos ennustettu ilmastonmuutos toteutuu, lauhkean vyöhykkeen ilmasto ja siihen liittyvä vakaampi jyrksijäydynamiikka leviää ainakin

Suomen eteläosiin. Seurauksena voi olla metsämyyrien määrän ja niiden levittämän myyräkuumeen vuotuisten vaihteluiden tasaantuminen, metsäeläintieteen professori **Heikki Henttonen** Metlasta kertoo.

Lauhkealle vyöhykkeelle tyypillisten leutojen talvien myötä metsämyyrät voivat alkaa lisääntyä aiemmin keväällä, mutta kun myyrien määrä on kasvanut riittävän suureksi, lisääntyminen estyy. Tämä johtuu siitä, että myyrillä on voimakas tiheyteen perustuva kansansääteley.

Myös myyräkuumeeseen tarttumistodennäköisyys leutoina talvina vähenee. Lauhassa säässä myyrät löytävät riittävän hyviä suojapaikkoja metsistä, eikä niillä ole tarvetta hakeutua ihmisasutusten läheisyyteen. Jos pakkanen on kova ja lunta vähän, ne joutuvat etsimään suojapaikkoja ja siirtyvät mielellään ihmisasutusten liepeille.

Myyräkuumetta esiintyy yleensä runsaasti silloin, kun myyriä on paljon. Suuressa populaatiossa taudit leviävät eläimestä toiseen, ja kun eläimiä on paljon, ihmiset joutuvat tahtomattaankin enemmän kosketuksiin niiden kanssa.

Kesäksi ja syksyksi Metla ennustaa myyrähuippua, ja on todennäköistä, että ensi syksynä ja talvena on jälleen runsaasti myös myyräkuumetta.

Oireet tunnetaan

Myyräkuumeen itämisaika on pitkä: vähintään kaksi viikkoa, jopa kolme viikkoa. Kun ihminen sairastuu tautiin, hänelle nousee nopeasti korkea kuume, jonka jälkeen voi tulla päänsärkyä, vatsakipua, pahoinvointia ja näköhäiriöitä.

Munuaisoiireet alkavat osalla potilaista parin päivän päästä kuumeen nousemisesta. Munuaisten toiminta palautuu yleensä viikon kuluessa. Noin viisi prosenttia sairastuneista tarvitsee keinomunuaishoitoa. Myyräkuumeeseen voi joskus liittyä vakavia sivuoireita kuten aivokalvontulehdus, maksatulehdus, sydänlihastulehdus tai keuhko-ongelmia.

– Suomesta tunnetaan pari taupausta, joissa myyräkuumevirus on häirinnyt aivolisäkkeen toimintaa ja sen seurauksena kyseisten miesten hormonijärjestelmä ja testoste- ▶▶

ronituotanto ovat romahtaneet. He tarvitsevat korvaavan testosteronihoidon loppuelämäkseen, Henttonen kertoo.

Yleensä myyräkuume on melko vaaraton, ja kun sen on kerran sairastanut, siihen ei sairastu uudelleen. Se ei myöskään tartu ihmisestä toiseen. Taudin aiheuttava Puumala-virus tarttuu ihmiseen metsämyyrän eritteistä hengitysilmassa olevan pölyn mukana.

Eniten Pohjolassa

Vaikka metsämyyriä ja niiden kantamaa Puumala-virusta esiintyy koko Euroopassa, ihmisten sairastumisia on eniten Pohjois-Euroopassa, Suomessa, Venäjällä ja Ruotsissa. Taudin yleisyys Pohjolassa johtuu metsämyyrien voimakkaista kannanvaihteluista ja siitä, että pohjoisessa maisemassa metsämyyrä elää kaik-

kialla, jolloin sekä myyrät että niiden kantama virus leviävät nopeasti laajoilla aloilla.

– Viime vuosina myyräkuume-tapaukset Keski-Euroopassa ovat yleistyneet. Tämä varmastikin johtuu taudin paremmasta diagnostiikasta ja tietämyksen kasvusta, mutta taustalla voi olla myös todellisia ympäristöön liittyviä syitä, esimerkiksi siemensatojen esiintyminen entistä useammin, ehkä ilmaston lämpenemisen vuoksi. Myös Euroopan metsien kasvu ja ikärakenteen vanheneminen voivat lisätä metsäjyrsijöille tärkeitä pyökin ja tammen siemensatoja, Henttonen sanoo.

– Laajoilla alueilla, erityisesti entisen itäblokin alueella, suuret määrät maanviljelymaata on metsitetty tai jäänyt kesannolle pusikoitumaan. Se tuo viruksia kantavat

metsäjyrsijät lähemmäksi ihmisasumuksia, Henttonen jatkaa.

Lauhkeassa vyöhykkeessä metsämyyrien määrä vaihtelee yleensä vuodenaikojen mukaan, mutta on vuodesta toiseen vakaa.

Puutiaisaivokuume matkalla pohjoiseen

Puutiaisaivokuumeeseen tartuntapaikkoja Suomessa ovat etenkin Ahvenanmaan ja Turun saariston ruohikot ja heinikot, joissa tauti tarttuu ihmiseen puutiaisen pureman välityksellä. Puutiaisaivokuume on kulkeutumassa ympäristömuutosten seurauksena yhä pohjoisemmaksi. Taudinaiheuttajaa on tavattu Suomessa myös Kokkolan rannikolla.

– Kokkolan pesäke on kuitenkin siperialaista viruskantaa ja tullut mahdollisesti muuttolintujen mukana, Henttonen kertoo.

Malaria Suomessa

Erkki Kauhanen

On varsin yleinen väärinkäsitys, että Suomessa ei esiinny malariaa. Tosiasiassa meillä on ollut useitakin epidemioita historian mittaan. Ne eivät kuitenkaan ole saaneet sellaisia mittasuhteita kuin monissa etelän maissa, eikä meillä uskota esiintyneen malarian kaikkein vaarallisimpia muotoja kuten *falciparumia*. Meillä esiintynyt muoto on ilmeisesti yleensä ollut *Plasmodium vivax*.

Toisaalta Lena ja Harry Huldén ja Kari Heliövaara äskettäisessä artikkelissaan Malaria Journalissa siteerasivat erästä venäläistä tutkijasta, jonka mukaan *falciparum*-malariaa olisi tavattu 1920- ja 1930-luvuilla Venäjällä Arkangelskissa ja Volgodassa asti.

Huldénien ja Heliövaaran mukaan malaria ilmeisesti saapui Suomeen 1600-luvulla. Professori Arno Forsius kirjoittaa Suomen Lääkärilehdessä 2001, että malariavuosina 1819–1820 sairastui jopa 30 000 ihmistä vuodessa. Kaikkein pahimpana

vuonna 1820 tautiin kuoli Forsiuksen mukaan 1 044 ihmistä, melkein promille maan väestöstä.

Vuosien 1853–1862 aikana malariaa esiintyi miltei koko maassa aina Oulua myöten.

Muita pahoja malariajaksoja olivat 1812–1816, 1830–1832, 1846–1848 ja 1853–1862. Vielä 1900-luvun alussa tautia oli Forsiuksen mukaan 1 000–3 000 tapausta joinain vuosina, mutta sitten se vähitellen miltei katosi täältä niin, että 1920–1921 oli enää noin 500 tapausta, ja sen jälkeen on ollut paljon hiljaisempaa.

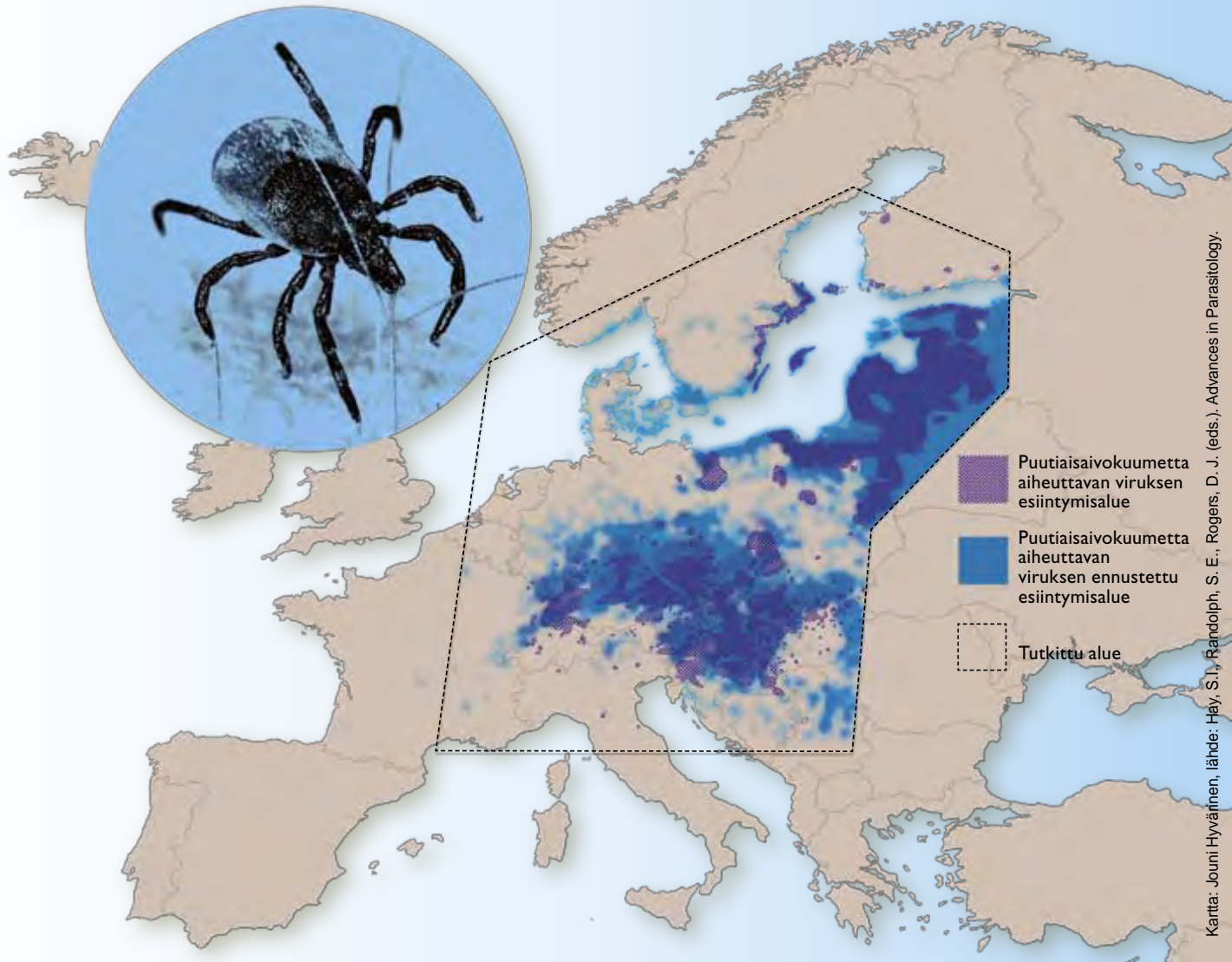
Eri lähteissä tautitapausten määrästä on varsin erilaisia lukuja, mutta ehkä tarkkoja numeroita tärkeämpi onkin oivallus, että myös Pohjois-Euroopan oloissa malaria todella on mahdollinen. Itse asiassa nykyisinkin on silloin tällöin kuumina kesinä ollut pieniä paikallisia tartuntaryppäitä, joissa lähteenä on joku tropiikista palannut matkailija.

Tartunnan on voinut saada myös kansainvälisiltä lentokentiltä, joista erälle on pesiytynyt tartuttamiskykyisten sääskien sisätiloissa eläviä kantoja. Ne levittävät usein juuri vaarallista *falciparum*-tyypin malariaa.

Ilmeisesti myös Suomen vanhat malaria-aallot ovat usein perustuneet sisätiloissa talvehtiviin kantoihin, joiden isäntinä ovat alunperin olleet esimerkiksi etelän maista tulleet työläiset tai sotilaat. Kesälämpötiloilla ei näytä olleen kovin suurta merkitystä. Tuleeko tilanne pysymään tällaisena myös ilmaston lämmetessä, jää nähtäväksi.

Suomessa esiintyy nykyisellään ainakin kolme *Anopheles*-suvun hyttyslajia, mutta mahdollisesti lajimäärä on kasvamassa etelästä alkaen. Jo Suomenlahden takana on useita meille uusia lajeja. Mitkä lajeista ja missä olosuhteissa voivat levittää tautia, on vielä melko lailla avoin kysymys.





Kartta: Jouni Hyvärinen, lähde: Hay, S. I., Randolph, S. E., Rogers, D. J. (eds.), Advances in Parasitology.

Puutiaisaivokuumeen leviäminen on pystytty ehkäisemään rokotteella varsin hyvin. Esimerkiksi Itävallassa käytännössä koko kansa on rokotettu, ja tautitapauksia esiintyy enää vain muutamia vuosittain.

Rokotusta suositellaan Suomessa kaikille, jotka matkustavat pitkäksi aikaa tai pysyvästi puutiaisaivotulehdusalueelle. Erityisesti rokotusta suositellaan niille, jotka harrastavat luonnossa liikkumista joko kotimaassa tai ulkomailla.

– Puutiaisaivokuume on runsastunut 1990-luvulla Suomen naapurissa Baltiassa. Kasvu ei kuitenkaan uusimpien EDEN-projektin tutkimusten perusteella johdu ilmastonmuutoksesta, kuten usein on aiemmin esitetty, vaan ennen kaikkea yhteiskunnallisen muutoksen seurausvaikutuksista ihmisten käyttäytymisessä, Henttonen kertoo.

Malaria yleistyy Euroopassa?

Malaria kuului aikoinaan myös Euroopan pysyvään tautikantaan. Esimerkiksi vuonna 1897 Romaniassa todettiin noin 250 000 malariatapauksia. 1970-luvun puoliväliin mennessä tauti saatiin lähes tulkoon hävitettyä. Toki täytyy muistaa, että tautia on ollut koko ajan jonkin verran esimerkiksi muuttoliikkeen ja matkustelun myötä.

Tällä hetkellä Euroopassa kannattaa varautua malariaan leviämiseen takaisin aikaisemmille esiintymisalueille. Jos sateet, tulvat ja pitkät lämpimät jaksot yleistyvät, malariaa levittävälle hyttyselle syntyvät otolliset lisääntymisolosuhteet myös Euroopassa.

Malaria on vakavimpia eläimestä ihmiseen leviäviä tauteja. Tauti voi

olla hengenvaarallinen, jos diagnoosi ja hoito viivästyvät.

Malaria voi puhjeta useita kuukausia matkalta paluun jälkeen ja myös estolääkitystä saaneille. Malariaan tyypillisimmät oireet ovat toistuvat, vilunväreillä alkavat kuume-kohtaukset ja runsas hikoilu kuumeen laskiessa. Kuumeeseen voi liittyä vatsaoireita, jopa voimakasta ripulia, hengitystie- ja keskushermosto-oireita: sekavuutta ja tajunnan tason heikkenemistä koomaan asti.

Maailman terveysjärjestön arvioiden mukaan malariaan sairastuu joka vuosi 300–500 miljoonaa ja kuolee yli miljoona ihmistä.

Euroopan unioni varautuu

Euroopan unioni rahoittaa laajaa kansainvälistä Emerging Diseases in a Changing European Environ- ►►

ment (EDEN) -hanketta, jossa tutkitaan eläimistä ihmisiin tarttuvien tautien leviämistä, kun ympäristötekijät muuttuvat. Tavoitteena on kehittää mallinnussysteemi, jonka avulla pystytään ennakoimaan, miten ympäristötekijöiden muuttuminen vaikuttaa tautien leviämiseen. Koska monet ympäristönmuutokset, kuten ilmastomuutos, ovat maailmanlaajuisia, tutkimusprojektissa on Euroopan maiden lisäksi osallistujia myös Afrikasta.

Metlan professori Heikki Henttonen kuuluu EDEN-hankkeen johtoryhmään. Henttonen on tutkinut Metlassa muun muassa myyrrien kannanvaihteluita. Tutkimuksessa saadut pitkät aikasarjat ovat arvokkaita eläinperäisten tautien muutosten seurannassa.

Metlan myyräseuranta sekä myyräkuume- ja myyrätuhoennusteet ovat yksi harvoja jo toimivia ennustejärjestelmiä Euroopassa.

EU:n ympäristöterveysosaston ja Euroopan uuden tartuntatautiviraston (ECDC) piireissä pohditaan erilaisia zoonoosiepidemioiden ennakkoarvointijärjestelmiä, ja itse asiassa Metlan myyräseuranta sekä myyräkuume- ja myyrätuhoennusteet ovat yksi harvoja jo toimivia ennustejärjestelmiä Euroopassa.

– Metlassa on myös erityisesti tutkittu, kuinka Puumala-virus esiintyy metsämyyrissä kannanvaihtelun eri vaiheissa, miten virus metsämyyrrien mukana leviää ympäristössä myyräkannan noustessa, ja miten myyrä- ja virusdynamiikan tunteminen auttaa ymmärtämään myyräkuumeen esiintymistä ihmisissä, Henttonen toteaa.

EDEN-hanke on valtava, monitieteinen projekti, johon osallistuu

48 tutkimusryhmää 24 maasta. Tutkimuskohteina ovat muun muassa puutiaisaivokuume, myyräkuume, West Nile-virus, malaria ja leishmaniasis-loistauti. ■

Lisätietoja
Professori Heikki Henttonen,
puh. 050 391 2430,
heikki.henttonen@metla.fi

EDEN-hanke: www.eden-fp6project.net

Malaria on yleinen väkirikkaissa maanosissa Afrikassa ja Aasiassa. Tautia levittävät sääsket lisääntyvät virtaamattomissa vesissä.



Kolumni

Emme korjaa vaan kohennamme

Viime vuosina metsien ja soiden ennallistaminen on lisääntynyt, mutta silti se koetaan ristiriitaisena. On uskalliasta edes puhua ennallistamisesta, kun metsätalouden kannattavuutta pitäisi parantaa ja taloudellista energiantuotantoa lisätä. Toisten mielestä taas kaikki ihmisen aiheuttamat jäljet luonnossa pitäisi poistaa. Tällöin ennallistamista halutaan toteuttaa sielläkin, missä se ei välttämättä ole tarpeen, koska ei edes tiedetä, millainen luonnontilainen ekosysteemi oikeasti on. Monessa tapauksessa luonto korjaisi jäljet myös itsestään, kun maltettiin odottaa.

Ennallistamisen kannattajat ja vastustajat perustelevat näkemyksensä omien arvojen ja päämääriensä mukaisesti. Kannattajat haluavat parantaa elinympäristöjen tilaa ja lisätä monimuotoisuutta, kun taas vastustajat kritisoivat käytettävissä olevan tiedon ja kokemuksen vähäisyyttä, toiminnan odottamattomia seurauksia ja korkeita kustannuksia.

Ennallistamiseen kohdistuvien ristiriitaisien asenteiden vuoksi myös ennallistamistutkija joutuu perustelemaan tutkimuksensa lähtökohdat. Tutkijan tehtävä on pohtia kriittisesti ennallistamisen vaikutuksia, kustannuksia ja vaihtoehtoja.

Ennallistamistutkimuksessa vertailtavina ovat luonnonsuojelulliset ja taloudelliset arvot, jotka olisi sovitettava yhteen. Ongelmana on, että tutkimustuloksia saadaan hitaasti, ja nykyiset toimenpiteet nojaavat pitkälti paikalliseen, kokemusperäiseen tietoon. Kuitenkin se, mikä etelässä toimii, voi olla pohjoisessa vaikea toteuttaa tai päinvastoin.

Metsähallitus on ansiokkaasti kokoamassa alueverkostoa, jolla seurataan ennallistamisen vaikutuksia elinympäristöjen kehitykseen ja lajiston palautumiseen. Verkostossa on mukana suojelualueita eri puolilta Suomea, ja sen avulla arvioidaan suojelualueilla käytössä olevien menetelmien toimivuutta.

Menetelmien kokeellinen kehittäminen, toiminnan kustannustehokkuuden arviointi ja ympäristövaikutusten tutkimus jäävät tutkimuslaitosten ja yliopistojen tehtäviksi. Metla on tarttunut haasteeseen ja perustanut ennallistamistutkimuksen viisivuotisen hankeryhmän keväällä 2008. Ryhmä koostuu tutkimushankkeista, jotka selvittävät esimerkiksi metsien luontaista häiriödynamiikkaa, ennallistamis- ja luonnonhoitomenetelmien vaikutuksia suojelualueilla ja niiden ulkopuolella sekä erilaisten toimenpiteiden kustannuksia. Keskeiset kysymykset ovat vaihtoehtojen punnitseminen ja vaihtoehtojen toimenpiteiden arviointi.

Ennallistaminen on aktiivista toimintaa, jolla pyritään edesauttamaan metsien ja soiden kehittymistä luonnontilaisten ekosysteemien kaltaisiksi. Metsien ja soiden ennallistaminen heijastaa vastuuntuntoista asennetta luontoa kohtaan. Emme siis oikeastaan korjaa vaan kohennamme, kun muualla maailmassa jo säännönmukaisesti taistellaan eroosiota, saasteita ja vieraslajeja vastaan.

Ennallistamiselle kohdistettu valtion rahoitus osoittaa, että Suomi pitää metsien ja soiden monimuotoisuutta arvokkaana perustana hyvinvoinnille. Samalla kun haluamme säilyttää maineemme metsätalouden kärkimaana, voimme tutkimuksen avulla osoittaa, että olemme edelläkävijöitä myös metsä- ja suoekosysteemien ennallistamistarpeen tunnistajina.

Anne Tolvanen

Anne Tolvanen toimii tutkijana Metlan Muhoksen toimintayksikössä. Tolvanen on keväällä 2008 aloittaneen ennallistamistutkimuksen hankeryhmän koordinoija.



Metla/Anne Tolvanen



Essi Puranen 2008

Ennallistamistutkimuksessa vertailtavina ovat luonnonsuojelulliset ja taloudelliset arvot, jotka olisi sovitettava yhteen.



LocalMELA avaa ovia kansainvälisille markkinoille

Suomen metsätaloudessa laajalti käytetty MELA-ohjelmisto on jo vuosia herättänyt kiinnostusta ulkomailla. Esimerkiksi eräät suuret pohjoisamerikkalaiset metsäyhtiöt sekä Venäjän ja Baltian maiden metsätalousorganisaatiot ovat olleet kiinnostuneita ohjelmiston soveltamisesta omissa suunnittelutehtävissään. MELA-ohjelmiston vientiä ulkomaille on kuitenkin rajoittanut sen tietosisällön eli metsiä sekä niiden kehitystä ja käyttöä kuvaavien mallien rajoittuminen Suomen olosuhteisiin.

Tekesin rahoittamassa Lokalisoituva metsätietojen laskennan prototyyppi (LocalMELA) -pilottihankkeessa on

testattu uutta teknologiaa, jonka avulla laskentajärjestelmien tietosisältöä on helpompi mukauttaa erilaisiin olosuhteisiin. Järjestelmässä käytettäviin aineistoihin ja malleihin liitetään niiden sisältöä ja toimintaa kuvaavia tietoja, joiden avulla aiemmin kiinteästi ohjelmoitua laskentaa voidaan korvata automaattisesti tuotettavalla laskennalla. Tietyn tunnuksen tai muuttujan laskemiseksi tarvittavat tiedot ja mallit etsitään ja yhdistetään automaattisesti malliketjuksi metatietojen perusteella. Näin voidaan toteuttaa laskentajärjestelmiä, jotka mukautuvat käyttötilanteen mukaisiin aineistoihin, malleihin ja laskentatarpeisiin.

Tätä niin sanottua mukautuvaa metsätietojen laskentaa on testattu LocalMELA-pilottihankkeessa rakennetulla prototyyppillä. Käyttäjä voi tilata laskentajärjestelmää laskennan kuvaamalla lähtöaineistonsa, mahdolliset omat lisämallinsa ja haluamansa lopputuloksen. Prototyypin avulla on toteutettu kaksi erilaista metsätietojen laskentatehtävää, toinen Suomen (puuston kasvun laskenta) ja toinen Kanadan olosuhteisiin (puuston tilavuuden laskenta erilaisilla aineistoilla ja malliketjuilla). Teknologiaa hiotaan vielä – oletettuja sovelluskohteita tulevaisuudessa ovat laskentajärjestelmät, joissa lähtöaineistojen tietosisältö, saatavilla olevat mallit ja halutut tulostiedot vaihtelevat.

Metsähallitus hoitaa luvat ja palvelut tutkimusmetsissä

Metlan tutkimusmetsien hallinta siirtyi Metsähallitukselle vuoden vaihteessa ja samalla työnjako muuttui.

Tutkimusmetsät palvelevat edelleen tutkimuksen tarpeita. Metla suunnittelee ja perustaa kokeita, tekee mittauksia ja ottaa näytteitä sekä laskee, analysoi ja julkaisee tuloksia. Metsähallitus hoitaa ja käyttää tutkimusmetsiä Metlan ohjauksen mukaisesti.

Metsähallitus hoitaa tutkimusmetsissä metsänhoitoon, puunkorjukseen, kuljetukseen ja kauppaan sekä kiinteistöjen hallintaan liittyvät tehtävät. Sen palveluja ovat myös autiotuvat, tulipaikat, retkeilyreitit, metsästys- ja kalastusluvut sekä luontokeskusten asiakaspalvelu.

Tutkimusmetsien metsäntutkimukseen liittyviä palveluja esitellään Metlan verkkosivuilla. Tietoa Metsähallituksen palveluista saa osoitteista www.metsa.fi, www.villipohjola.fi ja www.luontoon.fi.

Tiedote 14.2.2008



& Tapahdumat

Metla/Erkki Oksanen

Metla avasi toimipisteen Tuorlassa

Metla on avannut toimipisteen Tuorlassa Varsinais-Suomen maaseutuoppilaitoksen tiloissa. Tuorlan toimipisteestä hoidetaan kokeita ja kerätään erilaisia aineistoja laajalla alueella Lounais-Suomessa.

Metlan toimipiste sijaitsi aiemmin Paimion Preitilässä, mutta tutkimusmetsä siirtyi Metsähallituksen hallintaan vuoden 2008 alussa. Preitilän tutkimusmetsä on edelleen tutkimuskäytössä. Metsähallitus hoitaa ja käyttää tutkimusmetsää Metlan ohjauksen mukaisesti. Preitilän tutkimusmetsän peltoalueille on perustettu puulajien koeviljelyksiä ja kloonikokoelmia noin 50 hehtaaria.

Tiedote 23.5.2008

Metla keskittää pääkaupunkiseudun toiminnot Vantaalle

Metlan Helsingin toimipaikan henkilöstö siirtyy Metsätalolta Vantaan Jokiniemeen, samaan osoitteeseen Vantaan toimintayksikön kanssa. Metsätalo jää kokonaan yliopiston käyttöön. Vantaan toimintayksikkö sijaitsee Jokiniemessä, Tikkurilan aseman läheisyydessä.

Metlan Keskusyksikön ja Vantaan toimintayksikön yhteinen osoite on 7.7. alkaen:

Postiosoite: Metsäntutkimuslaitos, PL 18, 01301 Vantaa
Käyntiosoite: Jokiniemenkuja 1, 01370 Vantaa.

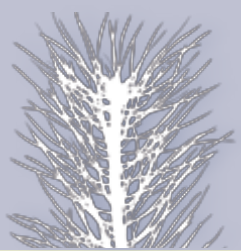
Metlan metsäsuunnittelun tuotteita esittelyssä

Metsäsuunnittelu verkossa ja verkostoissa -seminaarissa huhtikuussa esiteltiin erilaisiin metsäsuunnittelun tehtäviin ja työvaiheisiin Metlassa kehitettyjä palveluja ja tuotteita, kuten MELA Tulospalvelua, Mestaa ja pilottivaiheessa olevaa LocalMELaa. Lisäksi keskusteltiin metsäsuunnittelun tuotteiden ja palvelujen markkinatilanteesta Suomessa.

Seminaarissa pidettyjen esitysten materiaali on saatavilla osoitteesta www.metla.fi/tapahtumat/2008/metsasuunnittelu/
Tiedote 16.4.2008

Metla/Erkki Oksanen





Metla kartoittaa metsäsuunnittelun tuotteita ja palveluja

Metsäsuunnittelu ja siihen liittyvät palvelut ovat uudistumassa lähivuosina merkittävästi. Tavoitteena on palvella metsänomistajia ja muita toimijoita nykyistä joustavammin. Metsäpalvelujen tarjoajia näyttäisi olevan melkoinen määrä, mutta onko kenelläkään ajankohtaista ja yhtenäistä kokonaiskuvaa toimijoista? Metla selvittää metsäsuunnittelupalvelujen toiminta- ja kilpailuympäristöä osana uutta tutkimushanketta "Puuraaka-aineen mittausta, laadutus ja arvon määrittäminen puukaupan ja puunhankinnan tukena".

Metlan rooli yksityismetsien suunnittelupalvelujen markkinoilla on tiedelähtöinen. Metla on keskittynyt tuotteistamaan tutkimustuloksia laskentajärjestelmiksi, joiden kehittämisessä on pyritty ottamaan huomioon järjestelmien käyttäjiltä eli metsäsuunnittelijoilta saatu palaute. Uudessa hankkeessa tavoitteena on metsäsuunnittelun asiakaslähtöisyyden eli metsäsuunnittelijan ja metsänomistajan vuorovaikutuksen kehittäminen. Yhtenä osana tätä vuorovaikutusta ovat erilaiset tuotteet ja palvelut. Tutkimustulokset hyödyttävät sekä metsäpalvelujen käyttäjiä että niiden tarjoajia.



Energiapuun mittauksen pelisäännöistä sovittiin

Keskeiset metsä- ja energia-alan toimijat ovat solmineet sopimuksen energiapuun mittauksesta. Mittaukseen tarvitaan yleisesti hyväksytyt menettelytavat, sillä paineet energiapuun käytön lisäämiseen ovat kovat. EU:n ilmasto- ja energiapaketissa

Suomelle esitetään uusiutuvan energian käytön lisäämistä huomattavasti vuoteen 2020 mennessä. Merkittävä osa tästä tulee puun lisääntyvästä energiakäytöstä.

Sopimuksella on vahvistettu energiapuun mittauksen yleiset periaatteet ja menettelytavat. Lisäksi muodostetaan energiapuun mittaustoimikunta, jonka tehtäviin kuuluu muun muassa mittausmenetelmien hyväksyminen. Sopimuksessa

määriteltiin myös asiat, jotka tulee sopia metsähakkuu-, hankinta- ja urakointisopimuksissa. Mahdollisissa energiapuun mittauserimielisyytapauksissa voidaan jatkossa pyytää lausuntoa mittaustoimikunnan nimeämiltä sovittelijoilta.

Sopimus edistää energiapuumarkkinoiden toimintaa ja siten osaltaan energiapuun käytön lisäämistä. Se parantaa energiapuun myyjän ja ostajan keskinäistä luottamusta, mittauksen läpinäkyvyyttä ja mittausosapuolten oikeusturvaa. Sopimus astui voimaan tammikuussa 2008.

Sopimuksen mukaiset energiapuun mittauksen menettelytavat ja menetelmät ovat luettavissa Metlan Metinfo-palvelussa: www.metla.fi/metinfo/tietopaketti/mittaus/.

Tiedote 19.2.2008



& Tapahtumat

Uutiskirjeet tuovat ajankohtaisen metsätiedon suoraan sähköpostiisi

Metlan ensimmäinen uutiskirje, Bioenergiaa metsistä, lähetettiin helmikuussa. Kevään mittaan lähes kaikki käynnissä olevat tutkimusohjelmat ovat saaneet omat uutiskirjeensä. Niihin on koottu ohjelmien ajankohtaisia uutisia, tapahtumia, tutkimustuloksia ja selostuksia tutkimuksen tekemisestä. Myös eri kohderyhmät saavat jatkossa omia, heille räätälöityjä uutiskirjeitä.

Metlan englanninkielinen asiakaslehti MetlaBulletin toteutetaan jatkossa uutiskirjeenä. Samalla sen ilmestymistiheys kasvaa ja kansainväliset sidosryhmät saavat tiedot Metlan kuulumisista ja uusimmista tutkimustuloksista entistä tuoreempina.

Uutiskirjeen voi tilata verkkolomakkeella Metlan uutiskirjesivuilla osoitteessa www.metla.fi/uutiskirje/. Sivulla voi käydä lukemassa myös aikaisempia kirjeitä.

Metlan tutkijoille merkittävä kansainvälinen tunnustus

Neljä Metlan tutkijaa on saanut diplomoin osallisuudestaan vuoden 2007 Nobelin rauhanpalkintoon. Diplomin antoi hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC, jolle Nobelin rauhanpalkinto myönnettiin.

Palkinnon saivat professori Timo Karjalainen ja erikoistutkija Jukka Alm Metlan Joensuun yksiköstä sekä vanhempi tutkija Raisa Mäkipää ja erikoistutkija Risto Sievänen Metlan Vantaan yksiköstä. Diplomin saaneet tutkijat ovat alansa kärkikaartia ja kaikki kansainvälisesti hyvin verkostoituneita. Metlan tutkijoiden osuus IPCC:n tehtävissä liittyi pääasiassa raporttien ja ohjeistojen laatimiseen.

Metsäntutkimuksen osuus ilmastonmuutoskeskustelussa on keskeinen. Ilmastonmuutoskysymyksiin kytkeytyi tiiviisti esimerkiksi Metlan 2006 päättyneen tutkimusohjelma "Suomen metsien hiilivarastot, niiden muutokset ja sosioekonomiset kytkennät" (SMH). Metlan nykyisistä tutkimusohjelmista tähän aihepiiriin keskittyy erityisesti "Metsäekosysteemien toiminta ja metsien käyttö muuttuvassa ilmastossa" (MIL). Ohjelmassa tutkitaan, miten ilmastonmuutos vaikuttaa metsiin, puihin ja metsien käytön biologisiin perusteisiin, sekä mitä se merkitsee Suomen talouden kannalta.

IPCC:n tehtävänä on koota kansainvälisen asiantuntijajoukon avulla arviointiraportteja ilmastonmuutoksesta ja ohjeistoja kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseksi.

Tiedote 12.5.2008

Tulevia tapahtumia

26th Session of the European Forestry Commission's Working Party on the Management of Mountain Watersheds

Aika ja paikka:
19.–20.8.2008 Oulu
Järjestäjä: Metla, FAO
Lisätietoa: www.metla.fi/tapahtumat/2008/FAO-working-party/

Network of Climate Change Risks on Forests (FoRisk)

Aika ja paikka:
29.08.2008 Uumaja, Ruotsi
Järjestäjä: SamNordisk Skogsforskning SNS / Metla
Lisätietoa: www.metla.fi/tapahtumat/2008/forisk/

Vegetative propagation of conifers for enhancing landscaping and tree breeding

Aika ja paikka:
10.–11.09.2008 Punkaharju
Järjestäjä: Metla
Lisätietoa: www.metla.fi/tapahtumat/2008/conifers/

Biogeomon 2009 - 6th International Symposium on Ecosystem Behaviour

Aika ja paikka:
29.06.–03.07.2009 Helsinki
Järjestäjä: Metla, Helsingin yliopisto, SYKE
Lisätietoa: www.environment.fi/syke/biogeomon2009



Kesäkuun vieras

Puun puolesta järjellä ja tunteella

Viimeisen 10–15 vuoden aikana olemme metsälalla tehneet paljon työtä vapauttaaksemme itsemme ja muut käsi-tyksestä, että puu on betonia ja terästä heikompi rakennusmateriaali. Syynä puun halveksuntaan ovat olleet väärät asenteet ja uskon puute niin elinkeinon piirissä kuin laajemminkin rakentamisen arvoketjussa.

Määrätietoinen työ puun käytön lisäämiseksi alkoi viime vuosikymmenen puolivälissä. On vaikeaa erotella eri toimien merkitystä, mutta tiivis yhteistyö valtiovallan ja toimijoiden välillä tuotti erinomaisen tuloksen; puun käyttö rakentamisessa kaksinkertaistui. Kehitykseen vaikuttivat mm. rakentamismääräysten muutokset. Vaikka asiantuntijoiden mukaan

niissä on vieläkin aistittavissa Turun palon (v. 1827) henki, nykyisin voimassa olevat normit sallivat suurten puurunkoisten ja puuverhoiltujen julkisten rakennusten pystyttämisen. Tämä antaa suunnittelijoille kokonaan toisenlaiset eväät kuin aikaisemmat tiukat, palomääräyksiä ylikorostavat normit.

Olenaisinta on kuitenkin se, että puutuoteteollisuus on kehittänyt tuot-

Gert Wingårdh suunnitteli *Piano-paviljongin* vuoden 2000 *Spirit of Nature* puuarkkitehtuuripalkinnon voittajan **Renzo Piano** kunniaksi. Kulttuurikahvila on valmistumassa Ankkurinlahdelle Sibeliustalon läheisyyteen Lahdessa.

teitaan määrätietoisesti. Se on alkanut pitää huolta laadukkaimmista raaka-aineistaan aivan eri tavalla kuin ennen. Laatuajattelu on viety metsään, missä monitoimikoneen tietokoneelle on annettu asiakkaan vaatimat kriteerit jo ennen korjuun alkua.

Miksi puurakentaminen on ainakin julkisessa rakentamisessa edelleen asia, josta pitää erikseen päättää? Tämä johtuu siitä, että Suomessa ei vielä kukaan osata kommunikoida riittävästi suunnittelijoiden kanssa. Arkkitehteille ei riitä, että heidän pitäisi suunnitella puusta. Tarvitaan paljon enemmän tuotetietoutta ja tuoteosavalmistusta sekä niihin pohjautuvia tietokonepohjaisia suunnittelujärjestelmiä, jotta puu löytäisi sille parhaiten soveltuvat kohdat.

Kommunikaation kehittämiseksi Puu kulttuurissa ry on halunnut rakentaa foorumeita ja siltoja metsäsektorin, arkkitehtien, suunnittelijoiden ja käyttäjien välille. Sanotaan, että luovuus syntyy rajapinnoissa. Missä eri alojen osaajat kohtaavat, syntyy uutta.

Viestintä ilman tekoja on turhaa. Katteettomat lupaukset vaikuttavat vain negatiivisesti. Puuosaamisen edistämiseksi on välttämätöntä, että meillä ollut jatkuvasti osoittaa innovatiivisia ja toimivia puunkäytön ratkaisuja. Luettelo on kohtalaisen pitkä; konserttitaloja, urheiluareenoja, toimistorakennuksia, tuotantorakennuksia, siltoja jne. Ja lisää tarvitaan, sillä suurten rakennusyritysten rakentamisen logiikka

Kirjoittaja on Suomen Metsäyhdistyksen toiminnanjohtaja ja Puu kulttuurissa ry:n hallituksen puheenjohtaja. Hän on osallistunut aktiivisesti myös puun menekinedistämiskampanjoiden suunnitteluun ja toteutukseen 1990-luvun puolesta välistä lähtien.

Metla/Erkki Oksanen

perustuu usein edelleen betoniin, teräkseen, kiveen ja lasiin.

Uskon, että puurakentamiselle koittaa vielä kulta-ajat, kun ilmastonmuutokseen sopeutuminen todella alkaa ja uusiutumattomien raaka-aineiden ehtyminen nostaa niiden hintatasoa. Metsäsektorilla on tarjottavanaan vain hyviä uutisia. Niitä tulee tarjota kuluttajille, suunnittelijoille ja trendien luojille. Rakennusbisneksessäkin voittajia ovat yritykset, jotka osaavat kuunnella asiakasta herkillä korvalla.

Kulttuuri kaikessa laajuudessaan puhuu tunnetasolla. Se on hienostunut tapa johdattaa ihmiset samalle aaltopituudelle. Se vetoaa molempiin sukupuoliin ja pehmentää bisneksen kieltä. Pyrkimys kauneuteen ja estetiikkaan tekee arkkitehtuurista ylevän kulttuurin muodon. Kulttuurivaikuttaminen sopii tähän aikaan, jossa päälle liimattu sponsorointi valtaa kaiken mahdollisen. Musiikkisalien akustiikka, sisustajien mieltymys kosketuksen kautta saatiin aistihavaintoihin, tuoksujen merkitys, kaikki nämä puhuvat puun puolesta.

Viestintä on aina vain vaikeampaa. Miksi keskitymme vain rationaaliin argumentteihin, kun mukaan tarvitaan tarinoita ja tunnetta. Miksi me, jotka arvostamme metsän ja puun

pehmeitä arvoja (hiljaisuutta, lämpöä jne.), kuitenkin työssämme latelemme vain hehtaareja, motteja, kansantaloja ja euroja. Suomalaisethan rakastavat puuta.

Viides kansainvälinen puuarkkitehtipalkinto julkistetaan syyskuun 12. päivänä. Tilaisuudelle on tuskin Suomessa parempaa paikkaa kuin modernin puurakentamisen mestarinäyte, Lahden Sibeliustalo. Palkinto jaetaan osana kansainvälisesti korkealle arvostetun Sibeliusiin ohjelmaa.

Spirit of Nature Wood Architecture Award -palkinto on jaettu joka toinen vuosi samalla konseptillä vuodesta 2000 lähtien. Salintäyteinen yleisö on aina ollut yhtä haltioitunut. Se jättää pysyvän muistijäljen. Kymmenettä toimintavuottaan viettävä Puu kulttuurissa ry on osoittanut konseptin toimivaksi. Monesta politiikan, hallinnon, elinkeinoelämän ja kulttuurin vaikuttajasta on tullut todellisia puun ystäviä. ■

Nurmijärvellä 13.5.2008
Juhani Karvonen



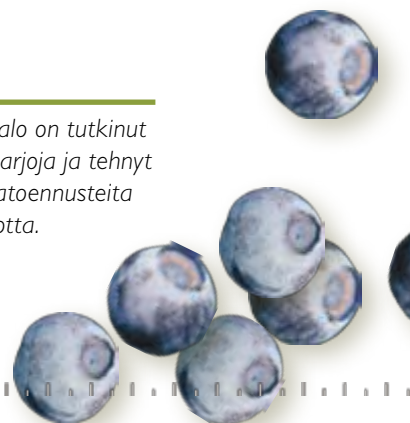
Jos haluat kirjoittaa Vieraspalstalle lähetä juttuideasi Metlan viestintään: erkki.kauhanen@metla.fi. Sopiva pituus on 4000–5000 merkkiä välilyönteineen.



Marjatkin ovat osa

Merja Lindroos ja Kauko Salo

*Kauko Salo on tutkinut
metsämarjoja ja tehnyt
niiden satoennusteita
jo 27 vuotta.*



Suomalaiset ovat aina osanneet hyödyntää erilaisia metsänantimia. Nykyäänkin joka toinen suomalainen marjastaa.

Marjat ovat paitsi merkittävä ruoan jatke kotitalouksille myös yhä useammin osa elinkeinotoimintaa. Hyvinä marjavuosina 2005 ja 2007 mustikkaa ja puolukkaa kerättiin kotitalouksiin, kauppaosastoisiin ja vastaanottopisteisiin yhteensä noin 50 miljoonaa kiloa. Määrä on muhkea, mutta poimuri voisi heilua vieläkin rivakammin. Kerätty määrä vastaa vain kymmentä prosenttia marjalajien biologisesta sadosta.

Kerätystä 50 miljoonasta kilosta kauppoihin tuli 12 miljoonaa kiloa. Kauppoihin tuleva marjamäärä on nousussa lähinnä ulkomaalaisten poimijoiden ansiosta.

Mustikan ja puolukan lisäksi suomurainta, variksenmarjaa, iso- ja pikkukarpalaa, vadelmaa ja juolukkaa kerätään arviolta yhteensä noin 10 miljoonaa kiloa vuosittain.

Kerätty määrä vastaa vain kymmentä prosenttia marjalajien biologisesta sadosta.

Marjat ovat terveellisiä

Miksi suomalaiset menevät metsään hyttysten syötäväksi tai kohtettamaan kätensä karpalosuolle? Siksi, että he pääsevät poimimaan puhtaiden ja saasteettomien metsien herkullisia luonnontuotteita.

Metsämarjat ovat terveellisiä, sillä niissä on runsaasti vitamiineja, kiivennäis- ja hivenaineita, aromiaineita sekä siemenöljyä. Marjoissa on suuri joukko erilaisia kemiallisia aineita, joista tärkeimpiä ovat fenoliset yhdisteet. Ne estävät virusten ja bakteerien kasvua ja tulehduksia. Niillä on myös allergisia reaktioita ehkäiseviä vaikutuksia ja viimeisimpien tutkimusten mukaan ne mahdollisesti myös ehkäisevät sydän- ja verisuonitauteja.

Yleensä marjoista keitetään herkullisia hilloja, puristetaan mehuja tai ne nautitaan sellaisenaan tuorepakasteina. Uutta ovat viime vuosina nopean nousun tehneet marjajauheet.

Täysmarjajauheessa on mukana lähes koko pa-

ketti: marjan malto, siemenet ja kuoret – vain vesi puuttuu. Marjoissa on 80–90 prosenttia vettä. Tuoreherkku huonee helposti pieneen pussilliseen jauhetta: tietyn jauhemäärän saamiseksi tarvitaan kymmenkertainen määrä tuoreita marjoja. Marjajauheita voi olla vientiartikkeliksi, sillä terveystuotteiden lisäksi se on kevyenä tuotteena kätevä kuljettaa.

Varsinaisen saaliin lisäksi marjastaminen ja metsässä samoileminen ovat parasta lääkettä uupuneelle mielelle. Marjojen perässä mennään mustikkakankaille ja huikeille lakkasoille. Metsään voi upota niin syväälle kuin halu ja suunnistustaidot riittävät. Toisille riittää pyöräily vael-▶▶

metsätaloutta



Metla/Erikki Oksanen



lusreitin tuntumassa, toisille ainoa oikea marja-apaja löytyy tietttömien taipaleiden takaa.

Ilmaston lämpeneminen aikaistaa marjasatoja

Yleensä joka vuosi jostakin valtamarjasta saadaan vähintäänkin kohtuullinen sato. Ilmaston lämpenemisen myötä sadot hieman aikaistuvat, mutta samalla varsinkin mustikan ja suomuuraimen kukintavaiheet altistuvat aiempaa useammin alkukesän kylmille sääilmiöille. Mustikankukat saattaa viedä halla ja suomuuraimen kukat aukeilla suoalueilla puhaltava pohjoistuuli. Puolukka kukkii kesällä sopivaan aikaan eikä siksi ole aivan yhtä suuressa vaarassa.

Ilmaston lämpenemisen myötä kuusi siirtyy pohjoisempaan Suomeen, ja mustikka siirtyy kuusen mukana. Etelä-Suomen metsissä kasvaa tulevaisuudessa yhä enemmän lehtipuita. Lehtipuumetsän alla kenttäkerros rehevöityy eikä pohjakerroksen kasvillisuus suosi happamampaa maata vaativaa mustikkaa.

Myös vähälumisemmilla talvillä on vaikutusta marjasatoihin. Lumi on paras suoja kaikille metsäkasveille. Vähälumisena talvena esimerkiksi mustikan kukkasilmut saattavat vaurioitua ankarassa pakkasessa, kun eristävä lumikerros puuttuu.

Metsätalous vaikuttaa marjasatoihin

Kotimaista puuta korjataan tulevaisuudessa aiempaa enemmän, ja sillä on vaikutusta myös marjasatoihin. Mustikan versot eivät kestä avohakkuualojen suoraa auringonpaistetta

eivätkä maaperän kuivumista. Lisäksi äärevöityvät pienilmasto-olosuhteet altistavat mustikan kukintavaiheessa halloille. Marjattomuus seuraa jo parin vuoden kuluttua hakkuusta.

Jos metsässä tehdään maanmuokkaus, mustikan maavarret tuhoutuvat. Tällöin paluu alkuperäiseen satoon saattaa kestää useita vuosia.

Harvennushakkuu tiheän riukuvaiheen metsässä puolestaan tuo metsään lisää valoa ja kohentaa samalla mustikan satonäkymiä. Hakkuutahteet voivat tosin vaikeuttaa mustikan poimintaa.

Puolukan varvusto voimistuu yleensä uudistushakkuun – siemen-

puu- tai avohakkuu – jälkeen. Myös harvennushakkuut tuovat puolukkametsään kaivattua valoa.

Maanmuokkaus vähentää puolukankin kasvustoja, ja toipumiseen menee yleensä muutama vuosi. Typilannoitus voi rehevöittää puolukakasvustoja, mutta marjasatojen kasvusta ei ole saatu tutkimuksen avulla varmuutta.

Lisätietoja

Vanhempi tutkija Kauko Salo, Metla/Joensuu toimintayksikkö, puh. 010 211 3034, kauko.salo@metla.fi

www.metla.fi/hanke/3385

www.metla.fi/metinfo/fenologia



Metla/Erikki Oksanen

Ensimmäiset satoennusteet kesäkuussa

Metsäntutkimuslaitos on yli kymmenen vuoden ajan opastanut marjastajia ja sienestäjiä laatimalla kesän ja syksyn aikana useita satoennusteita. Ennusteiden pohjana on koelaverkosto, johon kuuluu 150–200 metsikköä ja suota eri puolilta Suomea.

Metlan vanhempi tutkija **Kauko Salo** aloitti marjojen ja sienien tutkimisen Metlan Joensuun tutkimusasemalla 27 vuotta sitten. Tutkimusprojektin kaikkien suosituimmaksi tuotteeksi ovat nousseet jokakesäiset marja- ja sienisatoennusteet.

Marjastajat ovat tottuneet saamaan kesän ensimmäisen, mustikan ja suomuuraimen kukinnasta kertovan ennusteen kesäkuussa puolivälissä. Lisää tietoa saadaan heinäkuussa, jolloin raportoidaan mustikan ja suomuuraimen sadon määrästä ja myös siitä, milloin sato kypsyy missäkin päin Suomea. Heinäkuun tiedoissa on mukana myös puolukan kukinnan tilanne. Kolmas tiedote lähtee syyskuussa, ja siinä kerrotaan puolukan satonäkymien lisäksi myös syksyn sienisadosta.

Liian optimistinen ei marjasatoennusteiden suhteen kannata olla, sillä sään heilahtelut voivat muuttaa tilanteen nopeasti. Halla ja pohjoistuulet saattavat tehdä suurenkin loven marjasatoon tai pitkä kuivakausi voi näivettää lupaavalta näyttävän sadon olemattomiin. Satotasoa voi alentaa myös pölytyksen epäonnistuminen. Pölyttävät hyönteiset eivät liiku kylmillä ja tuulisilla säillä. Joskus rankkasateet saattavat piiskata kukkien terälehtiä niin rankasti, että hyönteiset eivät löydä pölytettäviä kukkia.

Suurelle yleisölle julkaistavan satoennusteen takana on perusteellinen tutkimustyö. Ennusteiden pohjana on koelaverkosto, johon kuuluu 150–200 metsikköä ja suota eri puolilta Suomea. Kussakin metsikössä on viisi neliömetrin suuruista pysyvää koelaa. Näiltä koelaloilta lasketaan marjojen kukat, raakileet ja kypsät marjat. Koelajien inventointi toteutetaan yhteistyössä eri yliopistojen, metsäoppilaitosten opiskelijoiden ja 4H-nuorten kanssa.

Jokaisen koeruudun lukema saadaan nykytekniikalla tietokantaan välittömästi, minkä jälkeen päästään laatimaan satoennusteita. Tutkimukseen on otettu mukaan tärkeimmät marjat mustikka, puolukka ja suomuurain. Suomuurain tunnetaan myös nimillä lakka, hilla, lintti ja valokki.

Suomen suositut marjasatoennusteet on huomattu myös Ruotsissa. Siellä on laadittu ennusteita samalla formaatilla nyt kahden vuoden ajan.

Lisätietoja

Marjasatoennusteet:
www.metla.fi/metinfo/monikaytto/marjasieni



Kuvat: Metla/Erkki Oksanen





Suo siellä, vetelä täällä

– *energiapolitiikassa ei
ole ilmaisia lounaita*

Aimo Jokela ja Erkki Kauhanen

Turve on viime vuosina poikunut mehevän riidan toisensa perään. Kestoaiheisiin kuuluu, onko se uudistuva vai uudistumaton luonnonvara. No, jos politiikointi jätetään, niin toki turve on uudistuva luonnonvara. Elävä suo kasvaa paksuutta joka vuosi.

– Esimerkiksi Suomen länsirannikolla on alueita, jotka tuhat vuotta sitten olivat vielä veden alla, mutta nyt siellä on soita, joissa on jo reilu metri turvetta. Suo siis uusiutuu, mutta toki se on hidasta verrattuna esimerkiksi metsän uusiutumiseen, Metsäntutkimuslaitoksen professori Jukka Laine sanoo.

Jos suota on paljon, millinkin paksuuskasvu vuodessa tekee valtavasti biomassaa. Kuitenkin kun turve kuoritaan, suo käytännössä katoaa eikä se uudistukaan enää sillä paikalla. Eikö se turve sitten ollutkaan uudistuvaa?

Kysymys on tarkastelun mitataavasta, aikajänteestä ja maankäytöstä. Jokin yksittäinen tietty suo ei välttämättä uudistu, mutta kyllä uusia soita syntyy nykyäänkin, jos annetaan. Siksi on olemassa jokin taso, jonka verran turvetta voi käyttää niin että Suomen suot kokonaisuutena ottaen silti ovat kestävästi hiilinielu.

Lisänäkökulmaa tuo energian hintakehitys. On realistisia skenaarioita, joissa raakaöljyn barrelihinna hipoo lähivuosina 250 dollaria. Eikä se siihen pysähdy. Se vauhdittaa säästötoimia ja uusien energiamuotojen kehittelyä, mutta samalla houkuttaa avaamaan entistä vaikeampia ja köyhempiä lähteitä ja kenttiä. Öljyn pumppaaminen on hyvää bisnestä.

Niinpä, vaikka ilmastonmuutos kuinka painaa päälle, tuskin fossiilisten polttoaineiden aika loppuu poliittisiin päätöksiin, ennen kuin jokainen öljylähde on pumpattu tyhjiin. Ne taloudet, jotka ovat ostonegatiivisessa varassa, kohtaavat vaikeita aikoja ennen kuin halvan uusiutuvan saasteettoman energian paratii-

si saavutetaan, jos sellaista koskaan tulee.

Silloin on hyvä muistaa, että meilläkin on oma energiavarantomme, joka on kooltaan verrattavissa Pohjanmeren öljykenttiin. Kuinka paljon soita käytetään energiantuotantoon, on poliittinen päätös, jota tehtäessä joudutaan punnitsemaan toisaalta biodiversiteettivaikutuksia, toisaalta energian saatavuutta ja hintaa.

Oli ratkaisu mikä tahansa, aina kirpaisee. Energiapolitiikassa ei ole ilmaisia lounaita.

Entä ilmastovaikutus?

Koska turve on uudistumisessaan hidaskasvi, eri elimet ovat määritelleet sen statuksen eritavoin.

– OECD pitää sitä fossiilisena, mutta hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) taas ei. Toisaalta IPCC:kään ei ole hyväksynyt sitä uusiutuvaksi, vaan on määritellyt sen omaksi luokakseen, sanoo Turveteollisuusliiton toimitusjohtaja **Jaakko Silpola**.

– Ja niin kauan kun IPCC luokittelee turpeen kivihiilen kanssa samaan luokkaan, ei EU:kaan tee muutosta turpeen bioluokiteluun, Silpola arvioi.

Raadollisesti ajatellen on selvää, että jos Keski-Euroopan johtavilla mailla olisi omat isot turvevarat, siellä olisi toinen ääni kellossa. Kuitenkin Keski-Euroopan turpeesta iso osa käytettiin jo kauan sitten.

– Historiasta tiedämme, että esimerkiksi Hollanti myi turpeen ranskalaisille 1300- ja 1400-luvuilla. He polttivat sitä lämmitykseen. Se ei välttämättä ollut hollantilaisille hyvä kauppa, sillä siitä aiheutui Hollannissa maanpinnan laskua, professori **Jukka Laine** kertoo.

Nykyisin turve on merkittävä asia Pohjoismaiden lisäksi lähinnä

Faktaa suosta

Suomen suot ovat muodostuneet jääkauden jälkeisenä noin 10 000 vuoden ajanjaksona. Suomen soiden paksuuskasvu on keskimäärin 0,5 mm vuodessa. Voimakkainta turpeen kasvu on suon kehityksen alkuvaiheessa. Hiiltä sitoutuu turpeeseen keskimäärin 50–850 kg/ha vuodessa.

Turpeeseen on varastoitunut energiaa 13 000 terawattituntia vastaava määrä, kun Suomen vuotuinen sähkönkulutus on 100 terawattituntia. Kaikkiaan energiankulutus on 400 TWh. Yksi terawattitunti on 1 000 000 000 kilowattituntia. Turvetta käytetään nyt 20 miljoonaa kuutiota vuodessa, mutta sitä muodostuu 40 miljoonaa kuutiota vuodessa. Vain 0,6 % turvepinta-alasta on käytössä.

Baltiassa ja Venäjällä. Neuvostoliiton aikana turvetta käytettiin paljon. Sen jälkeen tuli hiljaisempi kausi, mutta nyt taas turpeen käyttö on lisääntymään päin.

– Turve on kotimainen energialähde, jota meillä on valtavan paljon. Jos käyttäisimme vaikka vain viisi prosenttia maan suopinta-alasta, sillä voitaisiin hoitaa Suomen energiatarve huomattavan pitkän aikaa, Jukka Laine sanoo.

Myös Ruotsin turvevarat ovat huomattavat. Niinpä Suomi ja Ruotsi ovat yrittäneet saada turpeelle uusiutuvan luonnonvaran statuksen EU:n piirissä.

Toisaalta Itä-Euroopassa on suuria luonnontilaisia kosteikkoja ja jos turve hyväksyttäisiin ainakin osittain uusiutuvaksi energiaksi, monet pelkäävät, että nekin otettaisiin turpeen tuotannon piiriin.

Yksi ratkaisu voisi olla sertifiointi, jolla varmistettaisiin turpeen alkuperä ja ettei uusia biodiversiteetin suojelun kannalta tärkeitä soita otettaisi energiantuotannon piiriin. Sertifiointi on voimakas instrumentti, joka parhaimmillaan tarjoaa joustavan mahdollisuuden ohjata käyttöä muuttuvien arvostusten ja tarkentuvien tutkimustietojen mukaan.

– Turpeen luokittelu ei kuitenkaan ole olennaisin tekijä, vaan olennaista on ilmastovaikutus, Silpola sanoo. ►►

”Suomen soihin on sitoutunut yli viisi miljardia tonnia hiiltä eli vajaa miljoona kiloa asukasta kohden. Jos me käytäisimme vaikka vain viisi prosenttia suopinta-alasta, sillä voitaisiin hoitaa Suomen energiatarve pitkän aikaa”

Turpeella korvataan kivihiiltä ja öljyä

Energiataloudessa turpeella pyritään korvaamaan kivihiiltä ja öljyä. Tavoitteena on ilmakehän hiilikuorman keventäminen.

Laskelmia monimutkaistaa se, että eri suotyyppien välillä on suuria eroja ja hiilitase vielä vaihtelee säätekijöistä riippuen vuodesta toiseen. Esimerkiksi kuivina kesinä ojitetun suopohjan maatumisen nopeutuu, ja sen kasvihuonevaikutus voimistuu. Sama suo voi toisina vuosina olla hiilinielu ja toisina lähde.

Tästä tutkijat yhä kiistelevät, mutta näyttää siltä, että oikein valitulla alueella oikein tuotettu suoturve on fossiilisia polttoaineita parempaa hiilitaseen näkökulmasta. Öljyn ja kivihiilen käyttöön liittyvä teknologia myös lieenee jo nyt huipussaan, mutta turpeen käyttöön liittyvä teknologia kehittyy yhä. Siksi hiiliyhtälö turpeen osalta vielä paraneekin.

Turvetta ei tarvitse käyttää vain lämmön ja sähkön tuotan-

Vertailua:

Suomi on maailman kuudenneksi soisin maa. Soiden osuus Suomen koko maapinta-alasta on vajaa kolmannes. Suomen soissa on turvetta noin sata miljardia kuutiota. Vertailun vuoksi: runkopuuta on noin 2,1 miljardia kuutiota. Suomen soihin on sitoutunut yli viisi miljardia tonnia hiiltä eli vajaa miljoona kiloa asukasta kohden. Metsissä hiiltä on noin 0,6 miljardia tonnia, eli noin 12 % soiden hiilimäärästä.

toon, vaan siitä saa myös liikennepolttoaineita ja muita kemiallisia yhdisteitä.

– Näen esimerkiksi juuri liikennepolttoaineet hyvin isona mahdollisuutena. Lähiaikoina on suunnitelmia perustaa kolme isoa tuotantolaitosta, joista yksi sijaitisi Suomessa, Laine jatkaa.

Mettli/Ekki Oksanen



Ajatus on, että toisen sukupolven liikennepolttoaineessa jokin osa on aina puuta. Eli kyse olisi puun ja turpeen yhteiskäytöstä. Prosessi tuottaa synteetikaasua, josta voidaan sitten jalostaa sekä bensiiniä että dieseliä. Turpeesta voidaan tuottaa myös etanolia aivan samoin kuin viljastakin.

– Ei Suomessa enää nykyisin aloiteta turvetuotantoa luonnontilaisilla soilla. Jo ilmastokysymyksen ohjaa turvetuotannon ojitetuille soille. Sen pitäisi pienentää luonnonsuojelun ja turvetuotannon välistä ristiriitaa, Laine ennustaa.

Tarvitaan myös teknologiatutkimusta

– Uusiutuvuus sinänsä ei takaa, että jonkin biomassan käyttö hillitsee kasvihuonevaikutusta. Olenaisista on ilmakehään jäävä kasvihuonepäästöjen kokonaismäärä, sanoo VTT:n tutkimusprofessori **Ilkka Savolainen**.

Siihen taas vaikuttaa muun muassa suotyyppi, suon tila ja turpeen käyttöön liittyvä teknologia.

– Polttoturpeen kohdalla kannattaa keskittyä nopeasti luonnostaan hajoaviin turvevaroihin, kuten suopellot ja rehevät turvekankaat, joiden kasvihuonevaikutus on suuri, Savolainen mainitsee.

– Tärkeää on myös turpeen nostomenetelmien kehittäminen niin,

että turve saadaan mieluummin pieneltä alalta nopeasti ja vähin häviöin kuin suurilta turvekentiltä hitaasti, jolloin osa turpeesta hajoaa tuottamatta energiaa. Päästöjen vähentämiseksi on edullista ottaa turve kerralla pohjaan saakka ja mahdollisimman tarkasti, Savolainen jatkaa.

– Myös turpeen polttotekniikka on kehitettävä. Nyt polttoturpeessa saattaa olla jopa puolet vettä, jolloin huomattava osa energiasta kuluu veden höyryttämiseen. Kuiva turve toisaalta pölyää enemmän tai voi aiheuttaa pölyräjähdysten. Alhainen polttolämpötila voi päästää ilmakehään ilokaasua (N_2O) ja liian korkea lämpötila taas haitallisia typen oksideja (NO_x).

– Vaikka turpeeseen liittyikin omat ongelmansa, vielä suurempina ongelmina pidän fossiilisia polttoaineita ja sademetsien hävittämistä, Savolainen pohtii. ■

Vuosi sitten rahkasammalten viljelymenetelmällä ennallistettua suopohjaa. Turve on korjattu niin sanotulla uudella turvetuotantomenetelmällä kerralla pinnasta pohjaan saakka. Taustalla turpeen siirtoon käytettävä suurteho-pumppu.

Suo voi tuottaa enemmän rahkasammalta kuin puuta

Rahkasammalten biomas­san tuottokyky ylittää keskiravin­teisillä ja karuilla suonpohjil­la puubiomas­san tuottokyvyn. Tuo­tos on ollut jopa 5 000 kiloa kui­va-ainetta hehtaarilla vuodessa. Täl­löin yhden terawattitunnin tuottami­seen tarvittaisiin noin 300 hehtaarin tuotantoala. Yksi terawattitunti riit­ää noin 50 000 omakotitalon ener­giansäilytykseen, kun omakotitalon energiakulutukseksi arvioidaan 20 000 kWh vuodessa.

– Realistinen tuotosarvio on 2 000–3 000 kiloa hehtaarilla. Tulosten perusteella ainakin osalla hylä­tyistä suonpohjista voitaisiin tur­peenkorjuun jälkeen ryhtyä aktiivi­sesti kasvattamaan rahkasammalbio­massaa, tutkija **Niko Silvan** Metlas­ta kertoo.

Turvetuotannosta vapautuneita soita on noin 30 000 hehtaaria, ja jo­ka vuosi vapautuu noin 3 000 heh­taaria lisää. Alueet voitaisiin rahka-

sammalten istuttamisella muuttaa hiili­lähteestä hiilinieluksi ja saada tulevai­suudessa energiabiomas­sa, liikenne­polttoainetta, harvinaisia ja kalliita ke­mikaaleja sekä karjan rehua. Käytöstä poistuneilla turpeennostoalueilla suo­kasvillisuus palautuu luontaisestikin.

Sammal ei ole mikään nopea kas­vaja. Tutkimusten perusteella sen pi­tuuskasvu 30 vuoden keskiarvona oli noin 10 millimetriä vuodessa. Kun kuitenkin neliömetrillä yksilömäärä on hyvin suuri, biomassaakin kertyy.

– Rahkasammaleen kasvua voi­daan kiihdyttää fosfori–kali-lannoit­uksella. Lannoituksista on Kanadassa pienen mittakaavan kokemuksia, Sil­van sanoo.

Istutus nopeuttaa ennallistumista

Rahkasammalten siirrostustekniikka on peräisin Kanadasta. Siirrostusten avulla nopeutetaan soiden ennallistu­mista ja saadaan alueelle haluttu rahka-

kasammallajisto, jolloin muiden lajien leviäminen hidastuu.

Rahkasammalkasvuston ylin osa kuoritaan suon pinnasta noin 10 sent­timetrin paksuudelta ja siirretään en­nallistettavalle alueelle. Rahkasammal uudistuu parhaiten viimeisen kahden vuoden kasvusta, ja parhaiten siirros­tukseseen soveltuvat mätästävät *Acutifo­lia*-sektion lajit.

– Nostossa on kokeiltu kaivinko­netta sekä traktorin käyttämää silp­pukauhaa. Istutuksessa edullisin vaih­toehto olisi lannanlevitin, jota ei kui­tenkaan voida huonon kantavuuden vuoksi usein käyttää. On eduksi jos istutus­alusta on märkä, eikä veden­pinta ole viittä senttimetriä syvem­mällä. Yhdeltä hehtaarilta kuoritulla turpeella saadaan istutetuksi kymme­nen hehtaarin ala, Silvan sanoo.

Paras rahkasammaleen keräysai­ka on keväällä, kun suon pinta on su­lanut, mutta routa vielä kantaa. Siir­ros onnistuu myös syksyllä, mutta ei kesällä.

– Keruu- ja istutustekniikassa ja koneistuksessa on vielä kehitettävää, Silvan lisää.

Rahkasammal on hiilinielu

Rahkasammalten viljelykokeissa kas­villisuuteen sitoutui hiiltä enemmän kuin sitä vapautui jo ensimmäisenä siirrostuksen jälkeisenä vuotena. Rah­kasammaleen uudiskasvu oli parhaim­millaan jopa kolme senttimetriä kesäs­sä. Nopeimmin kasvava laji oli puna­rahkasammal.

Ennallistettu alue on pieni hiilen nielu. Ennallistamaton alue on suu­rehko hiilen lähde. Metaanipäästöt taas lisääntyvät ennallistamisen myö­ttä, varsinkin luonnontilaisella nuorella suolla. Typpioksiduulipäästöt ovat en­nallistetulla alueella pienemmät kuin ennallistamattomalla suolla.

– Rahkasammalten siirrostuksella voidaan nopeasti palauttaa rahkasam­maleet alueelle ja näin nopeuttaa toi­minnallisen suoekosysteemin palautu­mista. Siirrostuksella suuri hiilidiok­sidilähde voidaan muuttaa hiilinieluk­si ja tuottaa biomas­sa energiaksi tai muuhun käyttöön. Prosessien yhtey­dessä tulee myös muita hyödyllisiä si­vutuotteita, Silvan summaa.



Metla/Niko Silvan



Ilmastonmuutoksen TUHORISKIÄ voi pienentää

Länsi-Kanadassa on 2000-luvulla tuhoutunut mäntymetsää noin 9 miljoonaa hehtaaria, mikä vastaa yli kolmannesta Suomen metsäpinta-alasta. Tämän edelleen leviävän tuhon perimmäiseksi syyksi epäillään ilmastonmuutosta. Todennäköistä on kuitenkin, että tuhojen laajuuteen on vaikuttanut myös se, että alueen kontortamäntymetsät ovat metsäpalojen tukahduttamisen seurauksena ennennäkemättömän järeitä. Siten ne saattavat olla aiempaa alttiimpia tuho aiheuttaneelle vuoristomäntykova-kuoriaiselle.

Myös Suomen metsät ovat viime vuosikymmeninä keskimäärin järeytyneet lievän alikäytön seurauksena. Mikäli tämä kehitys jatkuu edelleen, kehittyä meillekin laajoja tukkipuuikäisiä metsiä. Samanaikaisesti ilmaston on ennustettu muuttuvan siten, että talvet lyhenevät ja kelirikkoaika pitenee. Lisääntyvä haihdunta puolestaan kuivattaa maaperän kesällä vaikka vuotuinen sademäärä kasvaa. Myös tuulisuus lisääntyy. Odottavako meitäkin siis valtavat tuhot?

Jos ilmastonmuutos toteutuu ennustetulla tavalla, on ilmeistä että maahan leviää uusia tuhoeliöitä, joko lähialueilta luontaisesti tai ihmisen mukana kauempaa. Maaperän kuivumisesta johtuen kuuset voivat näivettyä monilla kasvupaikoilla. Lisäksi voimakkaiden tuulien aiheuttamia tuhoja lisää yhä yleisemmäksi käyvä juurikäpää. Myös monet tuhohyönteiset, neulaskaristeet ja versosurma voivat äityä entistä pahemmiksi. Jopa koko ekosysteemidynamiikka saattaa horjua, jolloin metsän eliöiden väliset suhteet muotoutuvat uudelleen synnyttäen tuhoja, joiden laatua ja määrää on vaikea ennustaa.

Metsänomistajalle, luontomatkailejalle tai kenelle tahansa metsästä pitävälle yllä oleva lista kuulostaa painajaismaiselta. Onneksi on kuitenkin erittäin epätodennäköistä että kaikki kauhuskenaarit todella toteutuisivat. Ja mikä parasta – ilmastonmuutokseen voidaan varautua ja siten vähentää metsien tuhoriskiä.

Metsänomistaja voi suunnitella hakkuut siten, että tuulelle alttiita puita jää hakkuualalle mahdollisimman vähän. Juurikäävän leviämistä voi hillitä kantokäsittelyllä, puulajivaihdolla tai kantojennostolla. Ja tietenkin tuulelle ja kuivuudelle alttiin kuusen istuttamista kannattaa välttää myrskylle alttiilla tai kuivilla kasvupaikoilla.

Uudistamisessa on myös hyvä pitäytyä paikallisissa siemenalkuperisissä – lisäkasvua saa turvallisemmin jalostetusta paikallisesta siemenestä kuin eteläisistä alkuperistä. Myös harvennukset on ajoitettava siten, ettei sienitauteja suosivia ylitiheitä taimikoita muodostu.

Myös yhteiskunnalle jää tässä valmistautumisessa muutamia tehtäviä. Laho- ja myrskytuhoja voitaisiin helposti vähentää alentamalla hirvikanta sellaiselle tasolle, että juuri-

kääpäisten kasvupaikkojen uudistaminen lehtipuulle kävisi mahdolliseksi. Tutkimusta tarvitaan uusin torjuntakeinojen kehittämiseksi etenkin juurikäävälle sekä kasvikaupan mukana tai luontaisesti maahan leviävien eteläisten taudinaiheuttajien ennakkoimiseksi ja torjumiseksi. Tämä kaikki edellyttää määrätietoisia toimia ja riittäviä resursseja.

Näin toimien voi ilmastonmuutoksen tuomaa tuhoriskiä pienentää oleellisesti. Samalla autetaan lämmön seurauksena kasvuaan kiihdyttäviä metsiä sitomaan enemmän hiilidioksidia ja sitä kautta lieventämään koko ilmastonmuutosta. Tuhoihin varautuminen kannattaa siis sekä globaalilla että paikallisella tasolla. ■

Jarkko Hantula
Metsäpatologian professori



Metsä/Jarkko Hantula

Ilmastonmuutoksen merkitys Länsi-Kanadan tuhossa selviää nyt alkavana kesänä, koska tuhoalueella oli ensimmäisen kerran moneen vuoteen kunnan talvi. Siten koviille pakkasille alttiin vuoristomäntykova-kuoriaisen kannan pitäisi romahtaa täksi kesäksi. Jos näin käy, vahvistaa se käsitystä ilmastonmuutoksen merkityksestä tuhon aiheuttajana.

Metsien kätköistä

Koonnut: Marjatta Joutsimäki

Puun tuhka lannoitteena?

K: Puun ja muidenkin biopolttoaineiden tuhka sisältää lähes kaikkia kasvavan metsäpuuston tarvitsemia epäorgaanisia yhdisteitä ymmärtääkseni varsin oikeassa suhteessa. Typpi ja fosfori ilmeisesti tuhkasta suurimmaksi osaksi puuttuvat, mutta toisaalta tullessaan alas happamien sateiden mukana niitä sitoutuu uudelleen emäksiseen tuhkaan.

Miten tehokkaasti Suomessa kerätään bio- ja puunjalostus/polttolaitosten puuntuhka talteen? Nyt kun lannoitteiden maailmanmarkkinahinta on noussut voimakkaasti, onko ajateltu, että tuhka olisi tehokasta ja ilmaista sivutuotteenä, joka voitaisiin palauttaa uudelleen metsiin? Voisiko se sopia esimerkiksi happamille suometsille, joissa on puute varsinkin kalista, ja joissa se samalla neutralisoisi suon liiallista happamuutta puuston kasvua ajatellen? Jos tuhkan käyttö on vaillaista, onko ajateltu sen organisoitua keruuta biovoimalaitoksilta ja toimittamista jonnekin jatkojalostettavaksi esimerkiksi tiiviimpään muotoon?

Voisiko tuhkan keveytensä takia levittää sopiviin kohteisiin lentolevityksenä tai sopivan voimakkaan tuulen kuljettamana?

Aarno Santamala, pienmetsätalallinen

V: Metsätaloudessa tuhka on osoittautunut erittäin hyödylliseksi runsastyyppisten ojitusalueiden taimikoissa tai riukuvaiheen männiköissä, missä on pulaa fosforista ja kaliumista. Rajoitamme vastauksen puun tuhkaan. Tyyppiä tuhkassa ei ole, koska se on poistunut poltossa savukaasujen mukana. Kasveille tärkeiden ravinteiden (fosfori, kalium ja boori) määrä tuhkassa vaihtelee suuresti tuhkaerästä riippuen. Yhdessä tonnissa kuivaa tuhkaa on fosforia noin 2–30 kg, kaliumia 2–100 kg ja booria alle 1 kg. Ravinnettöisyyksiin vaihtelu johtuu useasta tekijästä: puuperäisen polttoaineen koostumuksesta, polttoprosessista ja syntyneen tuhkan käsittelystä.

Suurimmat määrät puuntuhkaa syntyy metsäteollisuuden tehtaissa ja sahoilla. Myös paikallisissa lämpökeskuksissa syntyy merkittäviä määriä tuhkaa. Valtaosa Suomessa syntyvästä puutuhkasta ei tällä hetkellä palaudu metsiin. Tuhkan rakeistamista on jo pitkään harjoitettu kaupallisena yritysmuotona metsäyhtiöiden kylkiäisenä. Tuhkan laajamittaiseen käsittelyyn ja levitykseen (helikopteri) soveltuu ainoastaan rakeistettu tuhka. Kotitalouksissa tuhkaa syntyy hajautetusti ja pienehköjä määriä eikä käyttö siksi yleensä ole ongelma.

Tuhkan kemiallinen koostumus on selvittävää ennen levitystä. Näin voidaan laskea hehtaarikohtaiset ravinne määrät, joiden tulisi seurata kauppalannoitteille annettuja suosituksia (fosfori 50 kg/ha ja kalium 90 kg/ha). Erityisen tärkeitä on huomioida tuhkan kosteus. Jos tuhkan kosteus on 40 %, viiden tonnin hehtaariannos sisältääkin vain kolme tonnia kuivaa tuhkaa.

Puuntuhkan pH-arvo on noin 13 ja sen vuoksi se usein polttaa lannoituskohteiden sammalpeitettä. Suurten tuhkamäärien käyttöä saattaa rajoittaa raskasmetallien, erityisesti kadmiumin, korkea pitoisuus.

Tuhkan vaikutus puuston kasvuun on aluksi kauppalannoitteita hieman hitaampi, mutta voimistuu ja jatkuu pitkempään. Metsäntutkimuslaitoksen maastokokeissa on kertalannoituksella useimmiten saavutettu selvästi yli 100 m³/ha lisäkasvu 30–40 vuodessa.

Tutkija Klaus Silfverberg ja metsätalousinsinööri Jorma Issakainen

Puutuhkalannoitteella on saatu hyviä tuloksia, joskaan vaikutus ei näy nopeasti. Oikealla männyn oksa runsastyyppisestä ojitusmetsästä 10 vuotta puutuhkalannoituksesta (6000 kg/ha). Vasemmalla oksa viereiseltä lannoittamattomalta vertailualalta. Neulasten keltaisuus merkitsee voimakasta kaliumpulaa, jonka puutuhka poistaa.



Erikoiset puukaksoset

K: Juutua-joen varrelta löytyi erittäin mielenkiintoinen luonnonoikku. Kaksi mäntyä oli kasvattanut välilleen oksan noin viiden metrin korkeuteen. Kuinka tämä ilmiö on selitettävissä?

Juha Kauppinen

V: Mäntyjä yhdistävä luonnonoikku on harvinainen oksasilta. Rungon kaarnakuoren ja oksan hilsekuoren välinen ero näkyy poikkeuksellisen selvästi. Tämä oksasilta on lisäksi poikkeuksellisen terveen oloinen, joten se pysynee elossa ja kasvaa paksuutta niin kauan kuin itse männytkin.

Vuosikymmenten takaista syntyhistoriaa voi vain arvailla. Vasemmanpuoleisesta männystä lienee taipunut haara tai siinä on ollut paksu oksa, joka on kyhnyttänyt rikki paitsi oman kuorensa myös naapuripuun kuoren. Kuorien alla olevat jälsikerokset ovat joutuneet yhteen ja muodostaneet liitoksen samalla tavalla kuin hedelmäpuiden varttamisessa puutarhurin avustuksella tapahtuu. Liitos on tapahtunut tietysti samalla korkeudella maasta, missä se tälläkin hetkellä on. Yhteisestä oksasta huolimatta kumpikin mänty on jatkanut kasvuaan oman latvansa turvin.

Tutkija Martti Venäläinen



Juha Kauppinen

Kumpi on parempi hiilinielu, pellot vai metsät?

K: Olen seurailut lehdistä ilmaston lämpenemistä ja ilmastomuutoksen hallintaan liittyviä kirjoituksia. Kasvithan ovat hiilinieluja ja lieventävät siten kasvihuonepäästöjä. Osaisiko joku kertoa, kumpi on parempi hiilinielu, pellot vai metsät?

Terveisin Heikki

V: Suomessa metsät ovat isompi hiilinielu kuin pellot. Vuonna 2005 Suomen maankäyttösektori (esim. metsät, maatalousmaat, suot ja ruohikkomaat) sitoi hiiltä noin 31 Tg CO₂, josta valtaosa sitoutui metsien puustoon, kivennäismaihin ja luonnonpoistumaan. Suomen kokonaispäästöt olivat vuonna 2005 noin 70 Tg CO₂.

Luvut perustuvat Suomen kasvihuonekaasuinventaariin, jonka koostaa Tilastokeskus. Raportointi kattaa tärkeimmät päästö- ja nielulähteet, mutta esimerkiksi luonnontilaisten soiden hiilinielu ei ole laskelmassa mukana. Päästö- ja nieluestimaatit voivat muuttua laskentamenetelmien kehittyessä, erityisesti maatalousmaan osalta.

Tutkijat Aleksi Lehtonen ja Tarja Tuomainen



Metla/Erkki Oksanen

Kysymyksiä voi lähettää:
Metsäntutkimus-lehti,
PL 18, 01301 Vantaa
tai marjatta.joutsimaki@metla.fi

M-Planter

tekee koneellistamisesta kannattavaa

Erkki Kauhanen

Puiden korjuupuolella tehokkuutta on lisätty jatkuvasti kehittämällä korjuuketjua ja logistiikkaa. Hoidon puolella kustannuskäyrät ovat kuitenkin osoittaneet jatkuvasti ylös. Istutustyön koneellistaminen on edennyt hitaasti, koska ei ole ollut laitetta, joka tekisi työn kustannustehokkaasti. Nyt tässä ehkä on sellainen.



Joka selasi patentti- ja rekisterihallituksen patenttien viikkoluettelo numero 44 vuonna 2006, saattoi nähdä siellä merkinnän (II) (20065691), että muuan **Antti Meriläinen** Paltamosta on hakenut patenttia "menetelmälle ja laitteelle taimien istuttamiseksi".

Toukokuussa minulla oli mahdollisuus Tuusniemellä seurata, miten tämä "menetelmä ja laite" käänsi uudistusalalla mätäitä ja istutti niihin kuusentaimia. Vaikka kyseessä oli vasta I-prototyyppi, se oli vaikuttava näky.

Suomessa metsänistutuksen koneellistamisaste on edelleen varsin pieni, 2–3 prosenttia. Tavallisimmin käytetty istutuslaite on ollut ruotsalainen Bräcke (nykyisin Bracke). Bräcke asennetaan kaivinkoneen puomin päähän.

Metlassa 2002 tehdyssä tutkimuksessa Bräckellä pystyttiin istuttamaan 130–150 tainta käyttötunnissa, kun istutustiheys oli 1400–1800 tainta hehtaarilla. Tiheyden kasvaessa Bräckellä päästiin runsaan 200 taimen tuntivauhtiin.

Käsinistutuksessa muokattuun maahan hyvänä työn tuottavuutena pidetään 300 tainta tunnissa.

Bräcke-laitteeseen perustuvan uudistamisketjun kokonaiskustannukset arvioitiin noin 25 prosenttia korkeammiksi kuin käsinistutuksen. Niinpä koneellistamisesta ovat olleet kiinnostuneet lähinnä suuret metsäfirmit, joita on huolestuttanut työvoiman heikkenevä saatavuus.

Nyt uusi M-Planter saattaa pistää kannattavuuslaskelmat uusiksi.

– Me teimme M-Planterilla työntutkimuksia viime kesänä. Meidän kokeissamme M-Planterilla saatiin 36 prosenttia parempi tuottavuus kuin Bräckellä. Eli nyt ensimmäistä kertaa koneellisen istutuksen kustannus alkaa sopivissa oloissa olla käsinistutusta pienempi, sanoo koneen kehittämiseen Metlasta osallistunut professori **Pertti Harstela**.

M-Planterin pääkehittäjät ovat paltamolaiset koneyritykset Antti ja **Jorma Meriläinen**.

– Me tutkimme joitain vuosia sitten BCC:n kanssa kaksipäistä konetta ILVES-istutuslaitteen pohjalta, Harstela kertoo. Haluttiin 2-päinen laite, josta ei kuitenkaan saanut tulla liian painava. Siitä ei oikein tullut kunnollista. Sitten me ehdotimme, että he antaisivat laitteen jatkokehittelyn Meriläisille, joilla oli jo 2-päinen mätästäjä kehitettynä.

– Meriläiset kehittivät yhdistelmän, jossa mätästäjäan liitettiin uudenlainen

kevyt taimikasetti. Lopputuloksena on 2-päinen mätästäjä-istutaja, jossa kumpikin istutusputki on nivelletty erikseen koneen runkoon niin että niitä voidaan säätää erikseen. Se tekee mahdolliseksi löytää oikea istutusasento riippumatta maan kaltevuudesta. Tavallisesti se kääntää kaksi mätästä kerralla ja istuttaa kumpaankin taimen. Mutta jos johonkin kohtaan ei mahdu kuin yksi taimi, toinen pää voidaan nostaa ylös ja pistää siihen kohtaan vain yksi taimi.

M-Planterin istutusputkissa on eteen ja taakse reunat, jotka muistuttavat hampaita. Ne kääntävät maan mätäiksi. "Hampaiden" välissä on aukko, johon aukeaa pottiputken tapainen istutusputki, joka painuu mätäiseen ja tekee taimelle kuopan. Taimikasetissa on nauha, joka muistuttaa hieman konekiväärin patruunavyötä. Se kuljettaa taimet istutusputkeen, jossa ne putoavat painovoiman vetämänä. Kun taimi on paikallaan, putki nousee ylös ja kaksi tassumaisista elintä tiviistää maan taimen ympäriltä.

Antti ja Jorma Meriläisen M-Planter Oy on valmistanut laitteita myyntiin toistaiseksi ensimmäisen 0-sarjan, johon kuuluu viisi konetta ja lisäksi on kahteen muuhun tilattu materiaalit. Protot 1 ja 2 työskentelevät kesäkuussa Puolangan-Ristijärven-Paltamon alueella ja ensimmäiset asiakkaalle myydyt kuusi konetta Kiuvedellä, Heinolassa, Karstulassa, Rääkkylässä ja Lehtimäellä.

Laitteella on selviä mahdollisuuksia muodostua kaupalliseksi menestykseksi.

– Jos vaikka koneellistamisaste nousi 20 prosenttiin, tarvittaisiin Suomessa pari sataa konetta, Harstela arvioi. Laitteesta tulee hieman kalliimpi kuin Bräcke, mutta istutuspään hinnan vai-

kutuksen tuntikustannukseen on pieni. Myyntihinta ensimmäisellä sarjalla on ollut hieman yli 50 000 euroa, mutta kun laite on siitä jo kehittyneempi ja materiaalien hinnat nousseet, seuraavia sarjoja varten hinnat lasketaan uudestaan.

Tuusniemellä näkemässäni I-prototyyppisen kasetin koko oli 81+81 tainta. Uudemmissa versioissa kasetti on paljon suurempi (121+121), Antti Meriläinen kertoo.

Metlassa on vuonna 2007 aloittanut viisivuotinen Metsänhoidon kustannustehokkuuden ja laadun tutkimus- ja kehittämisohjelma (MKL), jota vetää vartutunut tutkija **Juho Rantala** Metlan Suomenjoen yksiköstä. Ohjelman tavoitteena on kääntää metsänhoitotöiden nouseva kustannuskäyrä laskuun. ■



Paltamolainen koneyritykset Antti Meriläinen on isänsä Jorma Meriläisen kanssa kehittänyt M-Planterin. Kuvassa on I-prototyyppinen uudistusalalla toukokuussa 2008. Uudemmissa versioissa muotoilu on kehitetty ja muun muassa taimikasetti on kasvanut merkittävästi.



Tutkittua tietoa

Energiapuun korjuun vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta

Energiapuun korjuun pitkän aikavälin vaikutuksista tiedetään edelleen vähän. Tapio ja Metla ovat koonneet tämänhetkisen tutkimustiedon energiapuunkorjuun ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista Energiapuunkorjuun ympäristövaikutukset -raportiksi.

Puu on kotimaisista bioenergiälähteistä resursseiltaan ylivoimaisesti mittavin. Puulla voidaan korvata fossiiliset polttoaineet, sillä metsähakkeella pystytään tuottamaan energiaa ilman että korjuussa tai tuotannossa vapautuisi merkittäviä määriä kasvihuonekaasuja.

Kansallisessa metsäohjelmassa 2015 tavoitellaan metsähakkeelle 8–12 miljoonan kuutiometrin vuotuista käyttöä vuoteen 2015 mennessä. Tällöin metsähakkeen korjuumäärä ja -ala kol-



Metla/Erkki Oksanen

minkertaistuisi kahdeksassa vuodessa. Lähes puolet uudistushakkuualoista ja huomattava osa nuorten metsien ensiharvennuskohdeista olisivat energiapuunkorjuun piirissä.

Metsävarojen käyttöintensiteetti kasvaa energiapuun korjuun myötä huomattavasti, sillä päätehakkuuseen yhdistetty energiapuunkorjuu voi lisätä puolella biomassan poistumaa metsästä. Uudessa tilanteessa korjuutoiminnan kestävyys on pystyttävä turvaamaan ja ympäristövaikutukset hallitsemaan.

Puuston latvus- ja kantobiomassan talteenotto vähentää merkittävästi maaperään päätyvää karike- ja ravinnemäärää. Tutkimukset antavat viitteitä siitä, että pääte- tai harvennushakkuisiin yhdistetty latvusmassan korjuu alentaa viiveellä kasvamaan jätetyn puuston kasvua. Tappiota kompensoivat metsänhoidolliset hyödyt. Energiapuunkorjuu kokonaisuudessaan on metsänomistajalle puuston kiertoaikana taloudellisesti kannattavaa.

Raportti Metlan sivuilla: www.metla.fi/julkaisut/muut/energiapu/

Tiedote 8.2.2008

Havupuupihka parantaa

Havupuiden pihka ja erityisesti pihkan hartsihapot ehkäisevät infektioita aiheuttavien bakteerien energiantuotannon ja lisääntymisen. Kun mikrobin monistuminen haavassa estyy, elimistön omat puolustusmekanismit voivat toimia tehokkaammin.

Metla on tutkinut yhteistyössä luonnontuote- ja lääkeyritysten kanssa pihkan tulehduksia ehkäisevien vaikutusten perusteita. Samassa tutkimuksessa selvitettiin myös havupuupihkan keruumenetelmien tehostamista.

Tiedote 21.5.2008

Koivunkierrelehtitauti leviää Suomen koivuissa

Koivunkierrelehtitauti kiertää koivujen lehdet ja aiheuttaa lehtiin laajoja laikkuja. Ensimmäiset oireet ilmenevät toukokuun lopulla, kun osa koivujen lehdistä on täysikasvuisia, ja uudet kasvaimet ovat kasvaneet muutamien senttimetrin. Oireilevat osat ovat elokuussa lähes keltaisia.

Tauti alkoi yleistyä Suomessa vuoden 2002 jälkeen. Oireilevien koivujen taudinaiheuttaja saatiin määritettyä viime syksynä. Keski-Euroopassa vastaavien oireiden aiheuttajaksi oli määritetty kirsikankierrelehtivirus, ja molekyylibiologilla menetelmillä pystyttiin osoittamaan, että myös Suomen oireilevissa koivuissa on sama virus.

Yleensä yksittäisistä oksista ja latvusten alaosista alkaen oireilu leviää 1–2 vuodessa valtaosaan koivun latvusta. Kerran koivussa puhjettuaan tauti näyttää pysyvän siinä seuraavinkin vuosina. Virus aiheuttaa koivuille vähintäänkin merkittäviä kasvutappioita, ränsistyneen yleisilmeen ja ääritapauksissa tappaa puun.

Viime vuosina tapahtunut viruksen nopea leviäminen viittaa mahdollisuuteen, että koivunkierrelehtitauti voi muodostua vakavaksi uhkaksi koivun metsätaloudelliselle kasvatukselle sekä puisto- ja kaupunkipuukäytölle.

Tiedote 22.5.2008



Metla ennustaa männylle hyviä ja kuuselle huonoja siemenvuosia

Männyn luontaisen uudistamisen edellytykset näyttävät varsin hyviltä. Uudistamishakkuita suunnittelevan metsänomistajan kannattaa varautua hyödyntämään männyn lähivuosien siemensadot. Sopiva ajankohta hakata männikkö siemenpuu-asentoon on ensi syksy tai talvi.

Keväällä 2009 variseva männyn siemensato näyttää muodostuvan runsaaksi lähes koko maassa. Etelä-Suomessa saatetaan kuitenkin esiintyä suurehkoja paikallisia vaihteluita. Pikkukäpyjen lukumäärään perustuva ennuste tarkentuu seuraavan kerran ensi syksynä, kun täysikasvuisiksi kehittyneiden käpyjen määrästä ja laadusta saadaan yksityiskohtaisempaa tietoa.

Kuusen siemenpulaan ei sen sijaan ole näköpiirissä nopeaa helpotusta. Tämän kevään emikukinnoista kehittyvä, keväällä 2009 variseva kuusen siemensato on Etelä-Suomessa heikko ja muualla maassa erittäin heikko. Ennuste perustuu silmuanalyysiin, joissa tutkittiin yli 25 000 kuusen silmua eri puolilta Suomea.

Tiedote 26.03.2008



Kuvat: Metla/Erikki Oksanen

Kevät on aikaistunut pohjoisessa kahdella viikolla, etelässä viikolla

Kevät on aikaistunut viimeisen kymmenen vuoden aikana Keski- ja Pohjois-Suomessa kahdella viikolla ja Etelä-Suomessa viikolla. Tulokset ilmenevät Metlan tutkimuksista, jotka on julkaistu kahdessa kansainvälisessä sarjassa.

Tutkimusten aineistot kerättiin vuosina 1997–2006. Tutkimuksissa selvitettiin hieskoivun, rauduskoivun, haavan, tuomen ja pihlajan sekä mustikan ja puolukan fenologiaa, kuten lehtien muodostumista ja kukkimista. Esimerkiksi hieskoivun hiirenkorvavaihe varhaistui koko maassa keskimäärin 0,7–1,4 vuorokautta vuosittain. Varhaistumiseen vaikutti selvimmin toukokuun keskilämpötilan kohoaminen.

Tiedote 28.5.2008

Raskasmetallilaskeuma vähentynyt Itä-Lappia lukuunottamatta

Raskasmetallilaskeuma on pienentynyt Suomessa 2000-luvulla. Pienentyminen ei ole ollut yhtä voimakasta kuin 1990-luvulla, mutta se on kuitenkin jatkunut lukuun ottamatta Itä-Lappia, jossa vaikuttavat Kuolan sulattojen päästöt. Sen sijaan Suomessa sijaitsevien suurimpien päästölähteiden aiheuttama raskasmetallikuormitus on vähentynyt. Esimerkiksi kupari- ja nikkelikuormitus Harjavallan ympäristössä ja kromikuormitus Tornion ympäristössä ovat vähentyneet huomattavasti ja kuormitusten vaikutusalueet ovat supistuneet.

Raskasmetallilaskeuma on korkein Etelä-Suomessa ja se vähenee pohjoista kohti. Alueelliset erot laskeumassa ovat

suorassa suhteessa teollisuuden ja liikenteen päästöjen määriin ja kaukokulkeumaan. Luoteis-Lappi on raskasmetallien laskeuman suhteen Suomen puhtainta aluetta. Suurimassa osassa Suomea raskasmetallilaskeuma on muiden Pohjoismaiden tavoin alhainen verrattuna Etelä- ja Keski-Eurooppaan.

Raskasmetallilaskeuman aleneminen johtuu sekä kotimaisten päästöjen että kaukokulkeuman vähenemisestä. Päästöjen vähenemistä on edesauttanut etenkin EU-maissa tiukentunut lainsäädäntö ja uuden teknologian käyttö päästöjen rajoittamisessa. Esimerkiksi lyijylaskeuman voimakas väheneminen johtuu siirtymisestä lyijyttömän bensiinin käyttöön.

Tulokset perustuvat Metlan tutkimuksiin, joissa raskasmetalli- ja typpilas-

keumaa on selvitetty metsäsammalten pitoisuuksien perusteella. Tutkimukset ovat osa Euroopan laajuista kartoitusta.

Raskasmetallikartoituksen tulokset Metinfo Metsien terveys -palvelussa osoitteessa www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/raskasmetalli/

Tiedote 27.2.2008

Sahatavaramarkkinat odottavalla kannalla

Viime vuoden loppupuolella alkanut sahatavaran kysynnän väheneminen Suomen päävientimarkkinoilla Länsi-Euroopassa on jatkunut, eikä sahatavaran kauppa ole vilkastunut vielä alkuvuodestakaan. Markkinatilanteen paraneminen kuluvan vuoden lopussa ja ensi vuonna edellyttäisi kysynnän piristymistä. Markkinoiden kehitys on kuitenkin hyvin epävarmaa. Yhdysvaltain asuinrakentamisen lama ei näytä olevan vielä merkittävästi helpottumassa, ja Länsi-Euroopassa talouskasvu on hidastumassa. Japanissa asuinrakentaminen ei ole viime vuoden kesän romahduksen jälkeen lähtenyt elpymään. Puurunkoisten talojen rakennuslupien määrä oli Japanissa tammi-maaliskuun tilastojen mukaan yhdeksän prosenttia viime vuotta alhaisempi, ja lasku näyttäisi jatkuvan. Myös Itä-Euroopassa asuinrakentamisen kasvu on hidastumassa, ja esimerkiksi Viron asuntomarkkinat ovat hiljentymässä asuntojen hintakuplan puhkeamisen jälkeen.

Sahatavaran vienti Suomesta Eurooppaan väheni tammi-helmikuun 2008 tilastojen mukaan lähes viidennes vuodentakaisesta, ja sahatavaran tuotanto oli alkuvuonna peräti neljänneksen alemmalla tasolla kuin vuosi sitten. Sahatavaran viennin yksikköhinnat ovat palanneet suunnitellun vuodentakaiselle tasolle elokuun 2007 huippuhintojen jälkeen. Suomen ja muiden eurooppalaisten tuottajien vienti Japaniin on vähentynyt alkuvuonna yli 50 prosenttia vuodentakaisesta. Myös Afrikassa ja Lähi-idän maissa kysyntä on alkuvuonna heikentynyt, ja tuojien varastot ovat edelleen suuret. Suomen vientimäärät ovat kasvaneet tällä alueella vain Egyptissä. Koska Venäjän ja joidenkin muiden Itä-Euroopan maiden rakentaminen on lisääntynyt, on myös Suomen vienti tälle alueelle kasvanut. Tästä huolimatta absoluuttiset vientimäärät ovat edelleen suhteellisen pieniä.

Puulajeittain tarkasteltuna kuusi-sahatavaran markkinatilanne on ol-

Suomen sahatavaran viennin jakautuminen alueittain, 1000 m³

	2006	2007	Muutos-% 2007/2006	Muutos-% tammi- helmikuun 2008/2007
Eurooppa	4676	4203	- 10	- 19
Britannia	1287	1153	- 10	- 6
Ranska	736	656	- 11	- 2
Saksa	546	413	- 24	- 37
Afrikka	1655	1824	+ 10	+ 21
Aasia	1269	962	- 24	- 55
Pohjois-Amerikka	33	17	- 48	- 77
Muut	195	118	- 39	+ 35
Yhteensä	7827	7130	- 9	- 17

Lähde: Tullihallitus

lut mäntysahatavaraa heikompi. Kuusen vienti väheni jo viime vuonna 17 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Kuusisahatavaran vientimahdollisuuksia ovat huonontaneet Keski-Euroopan ja Ruotsin myrskytuhot, joiden vuoksi kuusisahatavaran tarjonta Länsi-Euroopan markkinoilla on lisääntynyt. Osaltaan tarjontaa Euroopassa on lisännyt myös Yhdysvaltoihin ja Japaniin suunnatun tuotannon jääminen Eurooppaan. Tästä suuri osa on perinteisesti ollut kuusisahatavaraa.

Kotimaassa sahatavaran kysyntä pysynee kohtuullisena

Myös Suomessa asuinrakentamisen huippusuhdanne on ohitettu. Sahatavaran kulutukselle tärkeän pientalorakentamisen lupien määrä oli viime vuoden loppupuolella noin 14 prosenttia pienempi kuin edellisvuoden vastaavana aikana. Alkuvuonna väheneminen on jatkunut, ja tammi-helmikuussa 2008 laskua oli jo kolmannes vuodentakaisesta. Kotimaassa talouskasvun ennakoitaan olevan kuitenkin nopeampaa kuin keskeisillä vientimarkkinoilla Länsi-Euroopassa, ja rakentamisen odotetaan laskusuunnasta huolimatta jäävän vielä kohtuulliselle tasolle tänä vuonna. Rakentamisen painopiste siirtynee kuitenkin vähitellen uudisrakentamisesta korjausrakentamiseen.

Paraneeko markkinatilanne ensi vuonna?

Euroalueen ja Yhdysvaltojen talouskasvun ennakoitaan elpävän ensi vuonna hieman kuluvaan vuoteen verrattuna. Vaikka kiihtynyt inflaatio on toistaiseksi estänyt Euroopan keskuspankkia alentamasta korkoa, ensi vuodeksi odotetut koronallennukset yhdessä piristävän talouskehityksen kanssa lisääisivät asuntojen kysyntää ja sahatavaran menekkiä. Tätä tukisi myös ennakoitu dollarin heikkenemisen pysähtyminen. Markkinoilla on kuitenkin paljon epävarmuustekijöitä. Energian korkealle nousut hinta hidastaa kotitalouksien reaalityölojen kasvua, heikentää mahdollisesti luottamusta talouteen ja estää talouskasvun piristymistä. Sahatavaran tuotantokapasiteetti on viime vuosina parantunut Euroopassa merkittävästi. Mikäli Itä-Eurooppaan ja Venäjälle suunnitella olevat investoinnit toteutuvat, tarjonta lisääntyy entisestään. Tarjonnan lisääntyminen jarruttaisi hintatason uutta nousua, vaikka sahatavaran kysyntä piristysikin. Epävarmuutta Suomen sahatavaran tuotantoon tuo edelleen mahdollinen Venäjän puun tuonnin loppuminen. Itämeren alueella Venäjän tukin viennin loppumisella olisi vaikutusta myös Baltian maissa. Erityisesti tuotanto Virossa on perustunut Venäjältä tuotuun tukkipuuhun. ■

Markkinakatsaus - Puumarkkinat

Mika Mustonen ja Yrjö Sevola

Kuitupuulla on kysyntää

Metsäteollisuuden ensimmäisen vuosineljänneksen tuotanto supistui hieman edellisvuodesta. Se johtui melkein yksinomaan sahateollisuuden tuotannon 25 prosentin pudotuksesta: toimialan jo viime syksynä alkanut huono markkinatilanne jatkuu. Massa- ja paperiteollisuuden tuotantomäärät olivat lähellä viimevuotista tasoa.

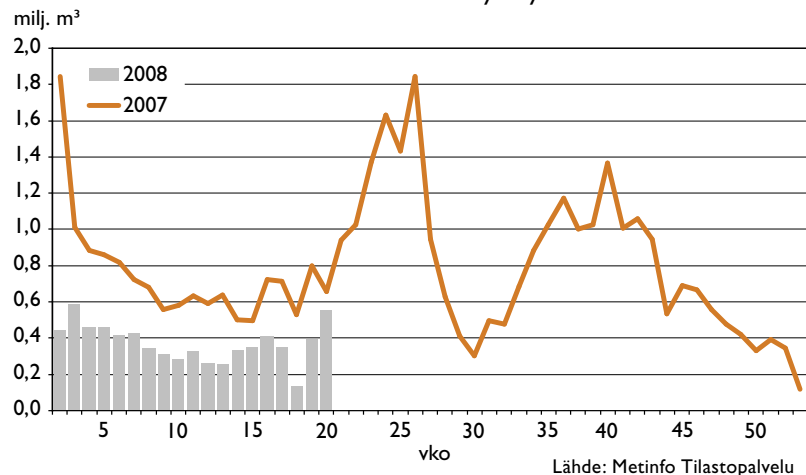
Alkuvuoden kaksijakoinen kehitys teollisuudessa heijastui myös hakkuisiin. Tukkipuun hakkuut (8,0 milj. m³) olivat tammi–huhtikuussa 13 prosenttia edellisvuotista pienemmät. Myös hakatun tukkipuun varastot olivat vuoden vaihteessa melko runsaat. Kuitupuun hakkuut sen sijaan lisääntyivät viime vuodesta 9 prosenttia 12,6 miljoonaan kuutiometriin. Kaikkiaan teollisuuspuun hakkuut olivat 20,7 miljoonaa kuutiometriä. Yksityismetsien osuus oli 84 prosenttia, loput olivat yhtiöiden omien metsien ja valtion metsien hakkuita. Yksityismetsien hankintahakkuut olivat 16 prosenttia edellisvuotista suuremmat.

Teollisuus hankkii runsaasti puuta myös ulkomailta, lähinnä Venäjältä, Baltian maista ja nyt myös Ruotsista. Tuontipuun osuus teollisuuden puunhankinnasta on runsas viidennes. Eniten tuodaan koivukuitupuuta, havukuitupuuta ja sahaketta. Tammi–helmikuun puuntuonnissa näkyi sama kaksijakoisuus kuin hakkuisissa: tukin tuonti väheni selvästi, mutta kuitupuun ja hakkeen tuonti lisääntyi voimakkaasti viimevuotisesta. Ensi vuoden alussa voimaantuleviksi ilmoitetut korkeat havupuun vientimaksut varmaan vauhdittavat tuontipuun kysyntää jo nyt, hyvin korkeiksi nousseista hinnoista huolimatta.

Alkuvuoden puukauppa hiljaista

Puukauppaa on alkuvuoden käyty säästölliekillä. Huhtikuussa metsäteollisuuden yksityismetsistä ostama puumäärä (1,6 milj. m³) nousi hieman maaliskuun aallonpohjasta. Tammi–huhtikuun yksityismetsien puukauppamäärä (6,2 milj. m³) jäi puolet pienemmäksi kuin edellisvuonna, joka tosin oli ennätysvuosi puukaupassa. Pudotus kohdistui etenkin kuusitukkiin (-72 %) ja mäntytukkiin (-63 %). Kuitu-

Teollisuuden viikoittaiset ostomäärät yksityimetsistä 2007–2008



Lähde: Metinfo Tilastopalvelu

puuta tuli markkinoille kolmannes viimevuotista vähemmän.

Puukauppaa käytiin viime syksystä lähtien laskevin kantohinnoin. Havutukkien hinnanlasku taittui maaliskuussa, ja huhtikuussa kantohintoihin kirjattiin prosentin nousu. Hintatason nousuun on osaltaan vaikuttanut ostojen painopisteen siirtyminen kesäkorjuuleimikoihin. Puukaupassa on myös nähtävissä piristymisen merkkejä, sillä toukokuun kahden ensimmäisen viikon aikana puuta tuli markkinoille lähes miljoona kuutiota. Metsäteollisuuden ostotavoite yksityismetsistä on samalla tasolla kuin viime vuonna.

Mänty- ja kuusitukista maksettiin huhtikuun pystykaupoissa kummastakin keskimäärin 58 euroa kuutiolta. Vuoden 2007 huhtikuuhun verrattuna mäntytukin hinta oli laskenut 5 prosenttia ja kuusitukin 7 prosenttia. Lasku on seurannut sahatavaran vientihintoja, jotka myös ovat laskeneet selvästi alemmas kuin vuosi sitten.

Vanerin hyvä kysyntä maailmanmarkkinoilla on heijastunut koivutukin kantohintaan, joka kohosi huhtikuussa 51 euroon kuutiometriltä. Nousua edelliskuusta oli 6 prosenttia, ja huhtikuuhun 2007 verrattuna 9 prosenttia. Samalla koivutukin nimellinen keskikantohinta ylitti ensimmäisen kerran 50 euron rajan.

Kuitupuun kysyntä on alkuvuoden pysynyt poikkeuksellisen hyvänä. Mänty- ja koivukuitupuun hinnat olivat

huhtikuussa 4–5 prosenttia korkeampia kuin vuosi sitten. Kuusikuitupuun hinta sen sijaan oli 5 prosenttia alempi. Kuitupuun kauppa on viimeksi kuluneen vuoden aikana käynyt kaikkiaan tasaisesti, eikä samanlaista hintojen vaihtelua kuin havutukeilla ole nähty.

Kuitupuun markkinatilanne on näkynyt myös hankintakauppojen hinnoissa ja määrissä. Mänty- ja koivukuitupuun hankintahinnat olivat huhtikuussa 26 prosenttia ja kuusikuitupuun 15 prosenttia korkeammalla kuin vuosi sitten. Tukien hankintahinnat nousivat 6–13 prosenttia vuoden aikana. Hankintakauppojen osuus (2,9 milj. m³) tammi–huhtikuun kaikista puunostoista oli lähes puolet, kun se vuosi sitten vastaavana ajankohtana jäi 21 prosenttiin. Tämä johtuu toisaalta pystykauppojen määrien putoamisesta, mutta myös hankintakauppojen puumäärät kasvoivat 16 prosenttia edellisvuodesta. ■

Yksityismetsien puukaupan koko maan keskimääräiset hinnat huhtikuussa 2008

	Kanto- hinta EUR/m ³	Muutos, l v. %	Hankinta- hinta EUR/m ³	Muutos, l v. %
Mäntytukki	57,8	-5	62,7	8
Kuusitukki	57,6	-7	61,8	6
Koivutukki	50,9	9	53,7	13
Mäntykuitupu	16,7	5	35,6	26
Kuusikuitupu	23,0	-5	37,4	15
Koivukuitupu	15,6	4	35,4	26

Lähde: Metinfo Tilastopalvelu

Lisätietoja: www.metla.fi/metinfo/tilasto/

Tuoreimmat metsätalostatiedotteet ovat luettavissa Metlan www.sivuilla www.metla.fi/tiedotteet/

Julkaisut

Metlan työraportteja

Metla julkaisee Työraportteja-sarjassa tutkimusten ennakkotuloksia, ennakkotulosten luonteisia selvityksiä, esitelmiä, kokouskoosteita ja vastaavia.

Venäjän puutullipäätösten vaikutukset Itä-Suomen metsäsektorin työllisyyteen ja tuotantoon merkittäviä

Itä-Suomen työllisyys heikkenee lähes 6 000 henkilötyövuodella ja kokonaistuotanto miltei kaksi miljardia euroa, mikäli Venäjän raakapuun vientiä koskeva tulliohjelma toteutetaan

eikä raakapuun tuontia Suomeen pystytään täysimääräisesti korvaamaan muilla keinoilla. Valoisimmassa vaihtoehdossa, jossa kotimaan hakkuita ja raakapuun tuontia muualta lisätään, työttömyys kasvaa vain muutamalla sadalla henkilötyövuodella. Työllisyyslukemat kohenevat ainoastaan metsätaloudessa, jossa lisääntyvät markkinahakkuut edellyttävät lisätyövoimaa puunkorjuuseen ja kuljetuksiin. Myös Karjalan tasavallan työllisyystilanne huononee dramaattisesti.

Julkaisu: Pirhonen, Ilkka, Ollonqvist, Pekka, Viitanen, Jari, Toropainen, Mikko & Bungov, Vladimir. 2008. Income and Employment Effects of Change of Roundwood Use in Eastern Finland and the Republic of Karelia. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 70.

Kuntametsien suunnittelussa kehittämismahdollisuuksia

Kuntien metsäsuunnittelussa on monia kehittämismahdollisuuksia. Kuntametsien suunnittelun tarpeita ja metsien käytön tavoitteita ei aina määritellä riittävän tarkasti, eikä suunnitteluvaihtoehtoja tuoteta. Kunnilta löytyy kuitenkin kiinnostusta, aktiivisuutta ja innovatiivisuutta kehittää metsäsuunnittelua vastaamaan tulevaisuuden tarpeita. Tämä käy ilmi Kuntametsien suunnittelun

tiekartaksi nimetystä raportista, joka on tehty kuntien metsäsuunnittelun tueksi.

Yhtenä tulevaisuuden haasteena kuntien metsäsuunnittelussa on alueiden virkistykseen ja monimuotoisuuden kehittäminen. Toisaalta myös taloudelliset tavoitteet ovat jatkossakin merkittäviä.

Julkaisu: Mikkola, Nella, Pykäläinen, Jouni, Löfström, Irja, Kurttila, Mikko & Tikkanen, Jukka. 2008. Kuntametsien suunnittelun tiekartta -hankkeen loppuraportti. Metlan työraportteja 68.

Kotimaisessa puunhankinnassa miljoonien eurojen tehostamismahdollisuus

Metsäteollisuuden puunhankinnassa on tavoitteena lisätä kotimaista puunkorjuuta korvaamaan tuontipuuta. Kasvava energiapuunkorjuu lisää myös paineita uudistaa aines- ja energiapuun korjuukenttää. Kuinka puunkorjuuyrityksen kannattavuutta voitaisiin parantaa uusilla korjuun toimintamalleilla? Tätä selvitettiin Jyväskylän yliopiston taloustieteiden tiedekunnan ja Metlan yhteistutkimuksessa.

Tutkimusta varten laadittiin koneellisen puunkorjuun simulointimalli. Simuloitutumkimus osoitti, että korjuutoiminnan organisoiminen kahteen työvuoroon, korjuukoneiden siirtopalvelun tarjoaminen muille korjuuyrittäjille sekä mahdollisimman pieneen toimintasäteeseen pyrkiminen useamman



Dissertationes Forestales

Dissertationes Forestales on Suomen Metsätieteellisen Seuran, Metlan, Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan ja Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan yhteinen metsätieteellisten väitöskirjojen julkaisusarja.

Nuorten männiköiden kehitys – taimikonhoito ja ensiharvennus

Saija Huuskosen metsäekologian alaan kuuluvassa väitöstutkimuksessa on laadittu koko maan kattavat metsikkötason kasvumallit. Malleilla pystytään kuvaamaan luotettavasti nuorten, kasvatuskelpoisten mäntyjen kehitys ensiharvennusvaiheeseen saakka.

Väitöksessä tarkastellaan metsikön sijainnin, kasvupaikan, syntytavan ja taimikonhoidon vaikutusta nuorten tasaisten ja puhtaiden männiköiden metsänhoidolliseen tilaan ja kehitykseen. Työssä laadituilla malleilla voidaan tarkastella taimikonhoidon ajoituksen ja voi-

makuuden vaikutusta ensiharvennuksen ainespuukertymään käytännön metsäsuunnittelussa.

Julkaisu: Huuskonen, Saija 2008. Nuorten männiköiden kehitys – taimikonhoito ja ensiharvennus. Dissertationes Forestales 62.

Väitös luonnon virkistyskäytön vaikutuksista kaupunkimetsiin

FM Minna Malmivaara-Lämsän väitöstutkimuksessa selvitettiin virkistyskäytön ja pirstoutumisen vaikutuksia kaupunkimetsien aluskasvillisuuteen ja maaperän mikrobioyhteisöön pääkaupunkiseudulla. Lisäksi vertailtiin kolmen yleisimmän metsätyypin, puolukka-, mustikka- ja käenkaali-mustikkatyyppin, aluskasvillisuuden kulutuskestävyyttä.

Julkaisu: Malmivaara-Lämsä, Minna. Effects of recreational use and fragmentation on the understory vegetation and soil microbial communities of urban forests in southern Finland. Dissertationes Forestales 54.

Harvennuksen ja lannoituksen vaikutukset kuusen puuaineen ominaisuuksiin

FM Tuula Jyske selvitti väitöstutkimuksessaan harvennuksen ja lannoituksen vaikutuksia kuusen (*Picea abies* (L.) Karst.) puuaineen ominaisuuksiin. Tulokset osoittavat, että nykyisten harvennus- ja lannoituskäsitteilyiden vaikutukset puuaineen ja kuitujen ominaisuuksiin ovat vähäisiä. Ominaisuudet vaihtelevat kuitenkin suuresti puun ja kasvukausien välillä.

Julkaisu: Jyske, Tuula 2008. The effects of thinning and fertilisation on wood and tracheid properties of Norway spruce (*Picea abies*) – the results of long-term experiments. University of Helsinki, Department of Forest Resource Management. Dissertationes Forestales 55.



kuin yhden asiakkaan myötä avaavat selkeitä kustannussäätömahdollisuuksia.

Julkaisu: Väätäinen, Kari, Lappalainen, Minna, Asikainen, Antti & Anttila, Perttu. 2008. Kohti kustannustehokkaampaa puunkorjuuta – Puunkorjuuyrittäjän uusien toimintamallien simulointi. Metlan työraportteja 73.

Luoteis-Venäjän metsäsektorin muutokset heijastuvat myös Suomeen

Metlan nelivuotisen tutkimushankkeen loppuraportissa tarkastellaan Luoteis-Venäjän metsäsektorin kehitystä sekä sen suoria ja epäsuoria vaikutuksia Suomen metsäsektoriin. Tarkastelun kohteena ovat Venäjän metsäpolitiikka, metsänhoidon ja puunkorjuun kehittyminen, metsävarojen kehitys ja saavutettavuus, venäläisen raakapuun ja sahatavaran vienti ja sen kehitys, venäläisten puutuotealan yritysten kilpailuedut, metsäteollisuuden investointeihin vaikuttavat tekijät, liiketoiminta-kulttuuri sekä venäläisen raakapuun tuonnin supistumisen tulo- ja työllisyysvaikutukset Itä-Suomessa.

Julkaisu: Karjalainen, Timo, Ollonqvist, Pekka, Saastamoinen, Olli & Viitanen, Jari (toim.). 2007. Kohti edistyvää metsäsektoria Luoteis-Venäjällä. Tutkimushankkeen loppuraportti. Metlan työraportteja 62.

Kaikki Metlan työraportteja -sarjan julkaisut ovat luettavissa osoitteessa www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/

Silva Fennica

Silva Fennica on kansainvälinen metsätieteen julkaisusarja. Silva Fennicassa julkaistujen tutkimusten suomenkielisiä selosteita on luettavissa Metsätieteen aikakauskirjasta.

1/2008

Research Articles

Panagiotis Michopoulos, George Baloutsos & Anastasios Economou: Nitrogen cycling in a mature mountainous beech forest

Miina Rautiainen, Matti Möttönen, Pauline Stenberg & Sanna Ervasti: Crown envelope shape measurements and models

Julian C. Fox, Huiquan Bi & Peter K. Ades: Modelling spatial dependence in an irregular natural forest

Aksel Granhus & Dag Fjeld: Time consumption of planting after partial harvests

Yrjö Nuutinen, Kari Väätäinen, Jaakko Heinonen, Antti Asikainen & Dominik Röser: The accuracy of manually recorded time study data for harvester operation shown via simulator screen

Emil Cienciala, Erkki Tomppo, Arnor Snorrason, Mark Broadmeadow, Antoine Colin, Karsten Dünger, Zuzana Exnerova, Bruno Lasserre, Hans Pe-

Metsätieteen aikakauskirja 1/2008

Metsätieteen aikakauskirja julkaisee tutkimusartikkeleita, katsauksia, ja tiedonantoja metsäntutkimuksen alalta sekä muita metsiin ja metsätalouteen liittyviä kirjoituksia.

Tutkimusartikkeli

Matti Närhi, Matti Maltamo, Petteri Packalén, Heli Peltola & Janne Soimasuo: Kuusen taimikoiden inventointi ja taimikohdion kiireellisyiden määrittäminen laserkeilauksen ja metsäsuunnitelmatietojen avulla

Taimikonhoidon tarve määritetään perinteisesti maastoinventoinilla, joka on kuitenkin hidasta ja kallista. Viime aikoina onkin pohdittu mahdollisuutta hyödyntää kaukokartoitusmateriaaleja taimikonhoitotarpeen määrittämisessä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää laserkeilauksen soveltuvuutta varttuneiden kuusen taimikoiden inventointiin ja taimikonhoitotarpeen määrittämiseen.

Tutkimuksen tulokset antavat viitteitä siitä, että laserkeilausta voitaneen tulevaisuudessa hyödyntää myös varttuneiden taimikoiden inventointiin ja taimikonhoidon kiireellisyiden määrittämiseen.

Tiedonantoja

Heimo Karppinen & Magnus Ahlberg: Metsänomistajakunnan rakenne 2020: Yleiseen väestömuutokseen perustuvat ennustemallit

tersson, Tibor Priwitzer, Gerardo Sanchez & Göran Ståhl: Preparing emission reporting from forests: use of National Forest Inventories in European countries

Mikko Havimo, Juha Rikala, Jari Sirviö & Marketta Sipi: Distributions of tracheid cross-sectional dimensions in different parts of Norway spruce stems

Manfred Gronalt & Peter Rauch: Vendor managed inventory in wood processing industries – a case study

2/2008

Research articles

Antti Länneppää, Tuomas Aakala, Heikki Kauhanen & Timo Kuuluvainen: Tree mortality agents in pristine Norway spruce forests in northern Fennoscandia

Saara Lilja-Rothsten, Michelle de Chantal, Chris Peterson, Timo Kuuluvainen, Ilkka Vanha-Majamaa & Pasi Puttonen: Microsites before and after restoration in managed Picea abies stands in southern Finland: effects of fire and partial cutting with dead wood creation

Lina R. Steinke, Andrea C. Premoli, Cintia P. Souto & Mikael Hedrén: Adaptive and neutral variation of the resprouter Nothofagus antarctica growing in distinct habitats in north-western Patagonia

Tuomo Kalliokoski, Pekka Nygren & Risto Sievänen: Coarse root architecture of three boreal tree species growing in mixed stands

Riitta Väänänen, Mika Nieminen, Martti Vuolikos-

Tieteen tori

Tuula Nuutinen & Teppo Hujala: Metsäsuunnittelun tulevaisuuskuva – tilannekatsaus Kuortaneen metsäsuunnittelutapahtumasta

Esa-Jussi Viitala: Kiinteistö- ja sijoitusrahastot uusina metsänomistusmuotoina

Kirja-arvosteluja

Voitto Heikkilä: Opas metsämaan muokkaukseen

Tutkimusselosteita

Mikko Havimo, Juha Rikala, Jari Sirviö & Marketta Sipi: Traideiden poikkileikkauksidimensioiden jakaumia kuusen rungon eri osissa

Mika Nieminen, Mikko Moilanen & Sirpa Piirainen: Tuhkalanhoitoiden fosforin pidättyminen turpeeseen – miksi pidättyminen on tehokasta turpeen huonosta sitomis-kyvystä huolimatta?

Yrjö Nuutinen, Kari Väätäinen, Jaakko Heinonen, Antti Asikainen & Dominik Röser: Työntekijän vaikutus maastotallentimella mitatun aikatutkimuksen mittaustarkkuuteen hakkuukonesimulaattorihakkuussa

Miina Rautiainen, Matti Möttönen, Pauline Stenberg & Sanna Ervasti: Latvusmuodon mittaus ja mallitus metsän fyysikaalisia heijastusmalleja varten

Tuula Jyske: Harvennuksen ja lannoituksen vaikutus kuusen puuaineen ja kuitujen ominaisuuksiin – tuloksia pitkään seuratuilta kenttäkokeilta

Minna Malmivaara-Lämsä: Virkistyskäytön ja pirstoutumisen vaikutukset kaupunkimetsien aluskasvillisuuteen ja maaperän mikrobiyhteisöihin

Tiina Rajala: Kuusiyksilöiden vaikutus metsämaan mikro-
beihin

Mart-Jan Schelhaas: Tuhojen vaikutus Euroopan metsävarojen kehitykseen: mallitarkasteluja puu- ja metsikkötal-
ta alueellisiin skenaarioihin

Sirpa Thessler: Alankosademetsien kasvilajiston vaihtelun kartoittaminen satelliittikuvilta

Henri Vanhanen: Tulokaslajit Euroopassa – maailmankaupan ja ilmastomuutoksen vaikutus lajien levinneisyyteen

ki, Hannu Nousiainen, Tapani Sallantausta, Eeva-Stiina Tuittila & Hannu Ilvesniemi: Retention of phosphorus in peatland buffer zones at six forested catchments in southern Finland

Johanna Joensuu, Kari Heliövaara & Eino Savolainen: Risk of bark beetle (Coleoptera, Scolytidae) damage in a spruce forest restoration area in central Finland

Claude Vidal, Adrian Lanz, Erkki Tomppo, Klemens Schadauer, Thomas Gschwantner, Lucio di Cosmo & Nicolas Robert: Establishing forest inventory reference definitions for forest and growing stock: a study towards common reporting

Juha Lahtila: Harvesting technology and the cost of fuel chips from early thinnings

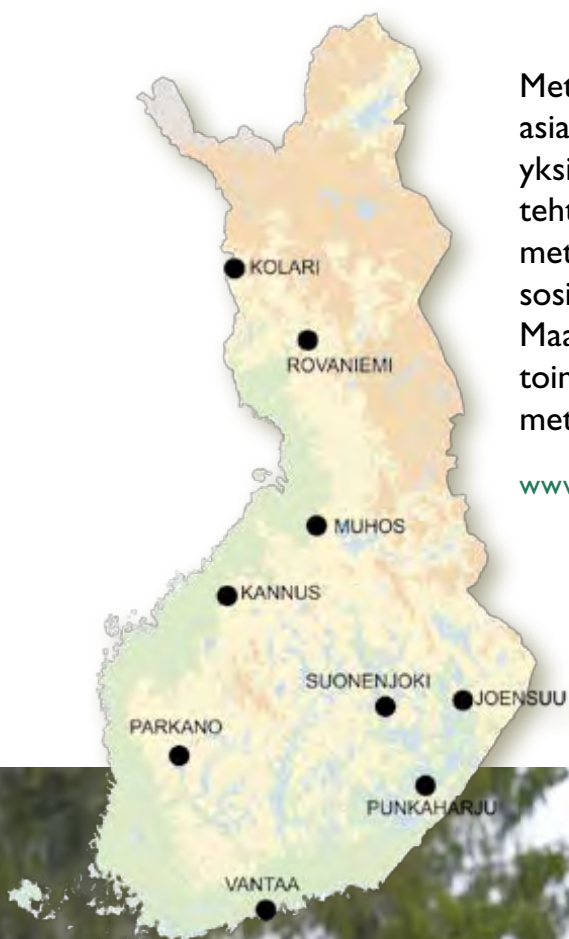
Nadir Ayrilmis: Effect of compression wood on dimensional stability of medium density fiberboard

Ursula Schatz, Henrik Heräjärvi, Kari Kannisto & Matti Rantatalo: Influence of saw and seatear pruning on stem discoloration, wound cicatrization and diameter growth of Betula pendula

Jani Laturi, Jarmo Mikkola & Jussi Uusivuori: Carbon reservoirs in wood products-in-use in Finland: current sinks and scenarios until 2050

METLA

TUTKIMUSTIETOA METSÄSTÄ



Metla on yli 900 hengen asiantuntijaorganisaatio, jolla on yhdeksän yksikköä eri puolilla Suomea. Metlan tehtävänä on edistää tutkimuksen keinoin metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä. Maa- ja metsätalousministeriön alaisuudessa toimiva Metla on Euroopan suurin metsäntutkimusorganisaatio.

www.metla.fi

Hyönteisten ja sienitautien aiheuttamat käpy- ja siementuhot alentavat siemensadon määrää ja laatua kuusen siemenviljelyksillä. Tuhot saavat alkunsa kuusen emikukinnoissa ennenkuin ne ovat kehittyneet kävyiksi.

