

Metsän tutkimus

Nro 1/2009

2/2009

3/2009

Metlan asiakaslenti

4/2009

Kasvillisuuden
seuranta paljastaa
ilmastonmuutoksen
etenemisen

Hannu Raitio:
Suomi tarvitsee
kolmikärkistä innovaatio-
yhteiskuntapolitiikkaa

Suometsien
puunkorjuussa
kantavuus on
haaste



TOIMITUS/JULKAISIJA

Metsäntutkimuslaitos
PL 18
01301 VANTAA
puhelin 010 2111
info@metla.fi

PÄÄTOIMITTAJA

Erkki Kauhanen
puhelin 010 211 2270

TOIMITUSSIHTEERIT

Sinikka Jortikka
puhelin 010 211 4544

Marjatta Joutsimäki
puhelin 010 211 2037

TILAUKSET JA

OSOITTEENMUUTOKSET

Metsäntutkimuslaitos,
viestintä
PL 18
01301 Vantaa
puhelin 010 211 2000
www.metla.fi/asiakaslehti/

ULKOASU JA

KUVANKÄSITTELY

Essi Puranen

VALOKUVAT

Erkki Oksanen ellei toisin mainita

PIIRROKSET

Jouni Hyvärinen

KANSI

Talvikorjuuta Padasjoen Vesijaolla.

PAINOPAIKKA

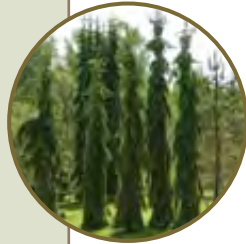
Vammalan kirjapaino Oy, Sastamala



Tuhkat hyötykäyttöön?
s. 26

Sisältö

- 3 Pääkirjoitus
- 4 Suometsien puunkorjuussa kantavuus on haaste
- 12 Kuukauden vieras, Juha Ojala: Metsäalan päähuomio alan kannattavuuteen
- 14 Metsäterapian tutkimus kiinnostaa Koreassa
- 17 Kutsumuksena metsätiede
- 18 Tutkimuksesta ja tuotekehityksestä vauhtia viheralan kehittämiseen
- 22 Kasvillisuuden seuranta paljastaa myös ilmastonmuutoksen etenemisen
- 26 Tuhkien loppusijoitus – metsään vai kaatopaikalle?



Puiden erikoismuotoja taimistoille?
s. 18



Mitä on metsäterapia?
s. 14



Mukana maastossa s. 22

Palstat

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



Hyötykö Suomi ilmastonmuutoksesta?
s. 30

Suomi tarvitsee kolmikärkistä innovaatioyhteiskuntapolitiikkaa

Suomen innovaatiopolitiikka perustuu oivallukseen, että ilman korkeatasoista osaamista hyperkilpailun maailmassa ei voi menestyä. Siihen kuuluu hyvä perusopetus, monialainen yliopistolaitos, joka hoitaa perustutkimusta ja korkeinta opetusta, sekä strategisesti valituille teknologian aloille keskittyvä tutkimus- ja kehitystyö.

Tavoitteena on osaamispohja, jonka avulla Suomi pysyy maailman kärjen tuntumassa. Vain se takaa, että meillä on riittävästi kilpailukykyä ja talouden pyörät pyörivät. Me olemme tällä reseptillä menestyneet hyvin.

Vanhan menestyksen varassa ei voi elää. Uutta on aina kehitettävä. Mutta tutkimuksen järjestelmiä uudistettaessa on muistettava, että vuosikymmeniä hyvin toimineen järjestelmän saa rikottua muutamassa vuodessa, jos ei oikein ymmärretä kaikkia sen aiemman menestyksen tekijöitä.

Hyvin toimineen järjestelmän saa rikottua muutamassa vuodessa, jos ei oikein ymmärretä kaikkia sen aiemman menestyksen tekijöitä.

Mitenkään perustutkimusta väheksymättä: jos innovaatiopolitiikan taustalla ei ole riittävän selvästi tiedostettu pyrkimys elinkeinotoiminnan tukemiseen, ne maat menevät menojaan, joilla sellainen pyrkimys on.

Niitä riittää: Yhdysvallat, Japani, Intia, Kiina.... joukkoon on tulossa monta muutakin, joilla on väestöpohjaa kouluttaa vaikka kymmenen tuhatta diplomi-insinööriä vuodessa, tai paljon enemmän. Vaikka yleinen koulutustaso olisi heikompiakin, sellaiseen joukkoon mahtuu monta huippua, varsinkin kun he hakevat koulutuksensa kansainvälisistä huippuoppilaitoksista.

Uskon, että ilman sellaista tutkimussektoria, jonka tiedostettuna tavoitteena on tukea elinkeinotoimintaa, yksikään maa maailmassa ei pysy taloudellisesti iskukykyisenä. Olen hyvin huolissani, jos päinvastaista visiota lähdetään testaamaan.

Tässä tilanteessa Suomi tarvitsee kolmikärkistä innovaatioyhteiskuntapolitiikkaa.

Kansallisen kilpailukykyyn yksi kärki on perinteinen huippuosaamisen yhteiskunta, jonka toteuttamisessa hyvä yliopistolaitos on keskeisessä asemassa.

Toinen kärki on soveltavampi tutkimussektori, jossa uuden tiedon ja osaamisen käytäntöön vientiin sijoitetaan riittävästi panoksia. Tätä meillä toteuttavat sektoritutkimuslaitokset.

Kolmas kärki, joka viime aikojen keskustelussa näyttää monilta unohtuvan, ovat luonnonvarat. Innovaatioita teknologiaspesifisesti tukevien ohjelmien rinnalle pitää koota rakenteita, jotka keskittyvät strategisten luonnonvarojen kestäväen käytön edistämiseen elinkeinotoimintaa ja alueellisesti tasapainoista kehitystä tukevalla tavalla.

Suomen luonnonvaroista metsä on ylivoimaisesti arvokkain. Tätä olen tarkoittanut, kun olen sanonut, että metsästä tulee rakentaa strateginen innovaatioympäristö. Vaikka meillä olisi kuinka hyvä perustutkimussektori, jos me unohdamme keskittää riittävästi tutkimus- ja kehityspanosta metsäluonnonvaran ympärille, meistä voi pian sanoa niin kuin entisestä laulajavyöstä: takana loistava tulevaisuus.

Hannu Raitio
Ylijohtaja, professori





Suometsien puunkorjuussa kantavuus on haaste

Jari Ala-Illomäki ja Aimo Jokela

Suometsien puuston lisäämiseen panostettiin voimakkaasti 1960- ja 1970-luvuilla. Miljardipanostuksilla puusto saatiinkin sellaiseen kuntoon, että nyt jo noin neljännes kasvusta on suometsissä. Vielä reilu vuosi sitten suometsien puunkorjuu oli entistäkin kovemman mielenkiinnon kohteena, kun tuontipuun saannin vaikeutuminen lisäsi kiinnostusta kotimaiseen puuhun.

Toisaalta juuri suometsien korjuulle ilmastonmuutos aiheuttaa aivan erityisiä ongelmia. Perinteisestihän suometsää korjataan talvella, kun jäinen maa kantaa koneen. Nyt kantavaa jäätä ei välttämättä tule koko talvena. Monella alueella voi jäädä monta talvea kokonaan väliin niin, että metsään ei päästä.

Tutkimus etsii uusia ratkaisuita

Metla on vastannut haasteeseen muun muassa käynnistämällä tutkimushankkeen Suometsien käsittelyn ja korjuun uudet ratkaisut. Sen yhden osahankkeen tavoitteena on selvittää turpeen pintakerroksen lujuuden heikkenemistä, kun sen päällä ajetaan. Siihen vaikuttaa ainakin ajokertojen määrä ja koneen paino. Yhtenä tärkeänä tavoitteena on myös tutkia sitä miten kulkuvastus vaikuttaa koneiden uppoamiin.

– Tavoitteena on saada hakkuukoneen tekemä kulkukelpoisuuskart-

ta, joka kertoo perässä tulevalle ajokoneelle urien kantavuudesta, tutkija **Jari Ala-Illomäki** kertoo.

Elokuussa 2009 Kankaanpäässä Mustakeitaan suoalueella tehtiin käytännön koejärjestelyt, jossa tutkittiin kantavuutta ojitetulla suolla. Kokeen eri osissa puustoa oli 80, 100, 150 ja 200 kuutiota hehtaarilla. Hakkuu tehtiin kolmella alueella monitoimikoneella ja yksi alue hakattiin miestyönä. Konehakuu tehtiin normaalilla 6-pyöräisellä monitoimikoneella, jossa oli telat edessä ja ketjut takapyörissä.

Tutkimuksessa selvitettiin turpeen ominaisuuksia ja maaperän kantavuutta. Ajourilta mitattiin muun muassa turvekerroksen paksuus, turpeen kosteus, leikkauslujuus ja leikkausmoduuli. Painumien mittauksia tehtiin myös ihmistyönä, mutta se osoittautui työlläksi ja epätarkaksi.

Hakkuukoneessa oli kiinnitettynä tietokone ja kolme mitta-anturia, joista kaksi mittasi etäisyyttä maahan ja yksi koneen teliin. Mittaus tapahtui ultraäänien avulla ja anturit mittasivat 25 kertaa sekunnissa todellista renkaiden painauma. Samalla tietokone mittasi koneen CAN-väylätiedon avulla moottoritehoja ja sitä kautta kulkuvastusta. Noiden tietojen perusteella on tarkoitus saada kulkukelpoisuuskartta ajokonetta varten.

– Kaikkea mitattua tietoa ei ole vielä ehditty analysoida, mutta uskon että tiedon perusteella voimme auttaa ajokonetta välttämään heikoiten kantavat paikat tai varautumaan teiloituksella tai muilla keinoin pehmei-

den paikkojen ylityksiin, Ala-Illomäki kertoo.

Koneissa on eroja

Ajokokeissa oli toisena koneena erityisesti pehmeille maille suunniteltu ja kaivinkoneen teloilla varustettu kone, joka voitiin jäykistää niin, että rasiutus jakautui tasaisesti suuremmalle alueelle. Telakoneen parempi kulkukelpoisuus ja vähäisempi painauma oli erittäin selvä verrattuna ns. normaaliin ajokoneeseen.

– Suurin tekijä olivat telat. Telat olivat päistä pyöristetyt, niin että ne eivät kovin helposti leikanneet turpeen pintaa rikki. Sillä kun turpeen pinta murtuu, peli on menetetty, Ala-Illomäki sanoo.

– Telakoneella taas tulee vaikeuksia kovilla mailla, sillä siellä jäykkä runko rasittaa konetta. On siis valittava oikea kone oikeaan paikkaan, Ala-Illomäki sanoo.

Havutus auttoi

Osalle koealuetta levitettiin havut ajouralle ja osalta havut kerättiin uralta pois. Vaikka männiköistä ei tule hakkuutähdettä kovin isoja määriä, niin sillä oli selvästi kantavuutta parantava vaikutus. Tavallisella ajokoneella ei olisi ollut mitään asiaa suurelle osalle aluetta ilman havutusta. Jopa telakoneen alla havutus auttoi. ■

Tutkimus kuuluu Metlan suometsätaloustutkimusohjelmaan, jonka loppuraportti ja -seminaari on keväällä 2011. Väliaikatietoja työn edistymisestä annetaan vuoden 2010 aikana.

Raiteensyvyys on keskeinen korjuukoneen turvemaalle soveltuvuutta kuvaava tunnus. Sen mittaus käsityökaluin sitoo paljon työvoimaa ja on hidasta. Kuvan ajokoetilanteessa näkyy hyvin turvemaan painuminen koneen pyörän alla ja sitä seuraava ajouran reuna-puun kallistuminen. Tässä tapauksessa kallistuminen palautui kuormituksen poistuttua.

Erityisesti turvemaiden puunkorjuuseen kehitetyistä uusista ratkaisuista tutkittiin Pro-Silva Oyj:n tela-alustaista kuormatraktori-prototyyppiä. Traktorin telastot ovat kaivinkoneissa käytettävää tyyppiä päistään pyöristetyin telalapuvin. Telastojen pituuden ja pintapaineen tasaisen jakautumisen ansiosta niillä on mahdollista välttää uppoaminen turvemaille tyyppisiin pienilaisiin huonosti kantaviin kohtiin.



Metla/Jari Ala-Illomäki



Metta/Jari Ala-Ilmäki

Käytännössä puutavaran ajo aiheuttaa hakuuta syvemmät raiteet, jolloin myös kantavuuden vaihtelun seuraukset korostuvat. Kokeissa raiteenmuodostus pyörälustaisella kuormatraktorilla vaihteli olosuhteet huomioon ottaen hyväksyttävästä (oik) kiinnijuuttuneen koneen jälkeensä jättämään (yllä) paljon syvempään raiteeseen.





Metla/Jari Ala-Ilmäki

Suon kantavuudelle on ominaista suuri vaihtelu, jota kokeiden avulla pyrittiin selvittämään. Koealueiden valinta onnistui hyvin, sillä raiteensyvyyden vaihtelu harvesterin ajon jälkeen ulottui turvemaaleimikolle vähäisestä (yllä) käytännön leimikolle sopimattoman suureen (alla).

Metla/Jari Ala-Ilmäki



Metla/Jari Ala-Ilmäki



Metla/Jari Ala-Ilmäki



Metla/Jari Ala-Ilmäki

Raiteensyvyyden mittaukseen kokeiltiin myös ultraääneen perustuvaa sähköistä menetelmää. Kuvassa laitteiston keskusyksikkö (vas) ja eräs ultraäänilähetin-vastaanotin -yksiköistä (oik), joilla etäisyyttä koneen ja maanpinnan välillä mitattiin.

Metla/Jari Ala-Ilmäki



Raiteenmuodostus ProSilvan telakoneen jäljiltä oli vähäistä ja koneen liikkuvuus hyvä. Kuvassa ajoura huonosti kantavalla kohteella tyhjänä ja kuormattuna ajojen jälkeen.

Kolumni

Ei yksin tutkimus...

Pari vuotta sitten julkaisin Tekesin Technology Review –sarjassa tamperelaisen tiedotustutkijan Elina Nopparin kanssa tutkimusraportin, jossa arvostelimme suomalaista innovaatiopolitiikkaa siitä, että uusien teknologioiden käyttöönoton tukeminen on laiminlyöty.

Teknologiaa kyllä tuotetaan, mutta sen leviäminen yhteiskunnassa on jätetty oman onnensa nojaan.

Toki on hienoa, jos pystyy itse tuottamaan uutta teknologiaa, mutta jos oikein härskisti sanon, niin kansantalouden kannalta on se ja sama, missä uusi osaaminen on kehitetty: kilpailuedut poimii se, joka nopeimmin ottaa sen käyttöön. Huonoimmassa tapauksessa käy niin, että innovaattori kantaa kustannukset ja kehitysriskit, mutta muut korjaavat hedelmät.

Ei Bellin perhekään rikastunut puhelimen keksimisellä. Sen sijaan puhelimesta hyötyi valtavasti pieni Suomi, joka oli sen yksi nopeimmista käyttöönottajista. Kun Alexander Graham Bell sai 1876 patentin sähköiselle höpöttimelle, niin se tuli Suomeen jo 1877 ja levisi nopeasti.

Esitimme Elinan kanssa, että modernin talouden ”endogeeniseen kasvuteoriaan” on lisättävä viestintäehto: kasvun edellytykset täyttyvät vain, jos innovaatioviestintä on riittävän vahvaa. Sillä paraskin innovaatio muuttuu lihaksi vasta käytännön keittiöissä (tämä on niin huono kielikuva, että olen siitä ylpeä). Vasta silloin se poikii tuotteita, työpaikkoja ja liiketoimintaa.

Marraskuun lopussa EVA:n raportissa Nykyaikaa etsimässä sama sanotaan ääneen suulla suuremmalla: Suomi on pudonnut junasta tietoyhteiskunnan kehittäjänä. Eli tietotekniikan sovellusten käyttöönotto mättää.

Valtion tutkimuslaitokselle tämä on ydinkysymys. Me olemme olemassa, jotta me tuottaisimme yhteiskunnallisia vaikutuksia. Tutkimusrahoitusta ei meille anneta siksi, että me kehäämme sinisiä ajatuksia vaan siksi, että meidän kädenjälkemme näkyisi yhteiskunnassa.

Tässä on enemmän kuin vivahde-ero verrattuna yliopistoihin, joiden päätehtäviä ovat perustutkimus ja korkein opetus.

Tässä mielessä Metlan uusi organisaatiomalli on todella ajan hermolla: ydinprosessin nimi on Tutkimus- ja kehittämispalvelut sekä tiedon ja teknologian siirto. Se sisältää ajatuksen, että uuden teknologian, osaamisen, tiedon ja ymmärryksen jalkauttamisen tulee olla sisäänrakennettuna tutkimusprosessiin. Heti alusta lähtien pitää olla mietittynä mitä vaikutuksia tutkimuksella haetaan ja miten tulokset siirretään käyttäjille.

Ajatus, että tutkijat keskittyisivät vain tutkimiseen ja tiedon ja teknologian siirto voitaisiin jättää muille toimijoille, jopa toisille organisaatioille, on kuin toiselta planeetalta. Se edustaa sitä kahdenkymmenen vuoden takaista näkemystä innovaatiojärjestelmistä, jonka vararikosta EVA:nkin raportti todistaa. Sellaistakin ajatusta on palloeltu julkisen metsäkonsernin organisaatiosta käytävässä keskustelussa. Voi, voi.

Laajimmassa tulkinnassa tiedon ja teknologian siirto kattaa periaatteessa kaiken teknisimmästä tutkimusraportista leppoisaan rupatteluun metsäasioista kiinnostuneiden koululaisten kanssa netin sosiaalisessa mediassa. Mitä luontevammin me hallitsemme koko skaalan, sen suurempi on meidän yhteiskunnallinen jalanjälkemme ja sitä iloisemmin meille annetaan.

Viestintäpäällikkö Erkki Kauhanen

Innovation, Journalism and Future -tutkimusraportti,
www.innovaatiot.fi/pmwiki/pub/texts/IJF.pdf



Alusta lähtien pitää olla mietittynä mitä vaikutuksia tutkimuksella haetaan ja miten tulokset siirretään käyttäjille.





Metsien luontaista kehitystä jäljitteleviä hakkuutapoja tutkitaan yhteishankkeessa



Luonnontilaiset metsät uudistuvat erilaisten häiriöiden kautta. Häiriöt vaihtelevat laajoista metsäpaloista yksittäisten puiden tai pienten ryhmien kaatumiseen esimerkiksi myrskystä. Metlan, Metsähallituksen sekä Helsingin ja Joensuun yliopistojen käynnistymässä tutkimushankkeessa selvitetään, kuinka metsien luontaista häiriödynamiikkaa voitaisiin mukailta metsien käsittelyssä ja minkälaisia aluetason vaikutuksia erilaisilla menetelmillä on. Lähestymistapa on uusi Suomessa ja Pohjoismaissa. Tutkimusalueiden metsiin luodaan luonnonmetsissä esiintyvää pienipiirteistä rakenteellista vaihtelua käyttämällä poiminta-, pienaukko-, osittais- ja avohakkuuta. Alueiden puuston, eliölajiston ja elinympäristöjen kehitystä seurataan inventoinneilla ja pysyville koealoilla.

Metsän peitteisyyttä säilyttävää metsien käsittelyä on tutkittu Suomessa tähän asti vain pienialaisilla koealoilla. Tutkimuksissa selvitetään eri hakkuutapojen vaikutusta metsän uudistumiseen, puuntuotukseen, monimuotoisuuteen kuten kasvillisuuteen sekä kovakuoriais- ja kääpälajistoon, korjuutekniikkaan, työn tuottavuuteen, metsän tauteihin ja tuhoihin. Koska metsän kasvu ja kehitys on hidasta, osaan kysymyksistä saadaan lopullisia vastauksia vasta vuosikymmenien kuluessa, ja ensimmäisiä tuloksia 5–10 vuoden sisällä.

Tiedote 28.9.



Maiseman visualisointiin tarvitaan menetelmiä

Maisema on merkittävä taloudellisen toiminnan voimavara, ja sen suojeleminen, hoito, suunnittelu ja käyttö voivat lisätä työpaikkoja ja tuottaa muita taloudellisia hyötyjä esimerkiksi matkailualalle. Kuitenkin maiseman huomioiminen luonnonvarasuunnittelussa ja visuaalisten vaikutusten arvioinnin kehittäminen ovat jääneet ekologisten ja taloudellisten tavoitteiden varjoon. Samalla Pohjois-Suomessa poronhoidon, maatalouden, metsätalouden, kivistöisuuden, matkailun ja energiantuotannon intressit asettavat luonnonvarojen suunnittelulle ja niiden maisemallisten vaikutusten arvioinnille kasvavia vaatimuksia.

Maankäytön visualisointi osana matkailun kehittämistä -hankkeessa kehitetään nyt kustannustehokasta suomalaisen maiseman visualisointitapaa ja tutkitaan menetelmän käytettävyyttä maankäyttömuotojen yhteensovittamisessa. Tulokset palvelevat maisematutkimusta, metsäsuunnittelua, matkailuympäristöjen suunnittelua, vanhojen maatilojen ja maatalousalueiden uusiokäytön suunnittelua, osallistavaa ympäristösuunnittelua, metsäopetusta ja ympäristökasvatusta. Hanketta koordinoi Metla, ja siihen osallistuvat myös Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Rovaniemen ammattikorkeakoulun ja Metsähallitus.

HYV-uutiskirje 3.11.



& Tapahdumat



Tapahdumat:

23.–28.5.2010 Joensuu Forestry Networking Week 2010: Forest-water interactions in Europe

Lisätietoja: www.efi.int

13.–18.06.2010 World Dendro 2010 – the 8th International Conference on Dendrochronology

Lisätietoja: www.worlddendro2010.fi

Puutuotteissa on kasvava hiilivaranto

Suomen metsät sitovat hiiltä ilmakehästä, mutta puuhun varastoitunutta hiiltä siirtyy hakkuissa pois metsistä. Hiili pysyy sitoutuneena puuhun tuotteen tai raaka-aineen käyttöajan: Energiapuun hiili vapautuu lähes välittömästi ja paperituotteiden käyttöaika on melko lyhyt, mutta puusta tehtyjen tuotteiden, kuten talojen ja kalusteiden, elinikä voi olla jopa satoja vuosia. Kööpenhaminan ilmastokokouksessa keskustellaan myös puutuotteiden hiilivarannon osuudesta kansallisissa kasvihuonekaasupäästöissä.

Suomessa on kulutettu sahatavaraa vuosittain noin viisi miljoonaa kuutiometriä, mikä vastaa hiilidioksidiksi muutettuna lähes neljää miljoonaa tonnia. Se vastaa noin seitsemää prosenttia Suomen vuotuisista kasvihuonekaasupäästöistä, kun huomioidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalouden päästöt ja poistumat. Kaikki puutavara ei kuitenkaan päädy lopullisiin puutuotteisiin.

Vaikka puutuotteiden kulutus laskisikin lievästi, niiden hiilivaranto kasvaa vuosien 2004–2050 välillä. Jos kulutus kasvaa, kasvaa hiilivarantokin voimakkaammin. Varanto hupenee, kun tuotteita poistuu käytöstä. Puutuotteiden hiilivarannon muutoksen rahallinen arvo edellä esitellyissä arvioissa vaihtelee noin 400–900 miljoonan euron välillä. Puutuotteiden hiilivarannon muutoksen suuruus on ollut jopa kolme prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.

Talous ja yhteiskunta -uutiskirje 27.11.2009.

Bioenergian tuotannon kestävyden mittaamiseen tulossa uusi työkalu

Uuden työkalun avulla voidaan arvioida metsäbiomassaan perustuvaa energiatuotantoa taloudellisen, ekologisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyden näkökulmasta samanaikaisesti. Uutta työkalua voidaan hyödyntää yritysten energiantuotantoon liittyvässä liiketoiminnassa sekä energiapoliittisen päätöksen tukena. Kestävyden arvioinnissa hyödynnetään muun muassa elinkaariarviointia.

Aiemmat tutkimukset ovat arvioineet luonnonvarojen käytön kestävyttä lähinnä yhdestä, esimerkiksi ekologisen kestävyden, näkökulmasta. Tarkastelut jäävät tällöin irrallisiksi eivätkä vastaa todellista päätöksentekotilannetta, jossa on samaan aikaan huomioitava esimerkiksi taloudellisen ja sosiaalisen kestävyden rajoitteita ja näkökulmia.

Tutkimushanke on Suomen ympäristökeskuksen, Joensuun yliopiston ja Metlan yhteinen, ja työkalu valmistuu vuonna 2011.

Tiedote 179.

Joulukuun vieras



Metsäalan PÄÄHUOMIO alan kannattavuuteen

Opiskelin aikanaan metsänhoitajaksi Helsingissä ja valitsin pääaineekseni – vähän poikkeavasti – liiketaloustieteen, jota jostakin syystä kutsuttiin tuolloin metsätalouden liiketieteeksi. Perinteisten aineiden ohella ko. pääaineen opinnot syvensivät liiketaloustieteen ja korkoteorian perusperiaatteita yllättävän hyvin, ne ovat edelleen samat kuin silloin.

Valmistuttuani menin töihin metsähallitukseen ja sain kiertää eri yksiköissä ja opiskella käytännön metsätaloutta eri puolilla Suomea metsäsuunnittelusta ja metsänhoidosta puunkorjuuseen ja ihmisten johtamiseen. Eräänlainen ”trainee-ohjelma” siis. Opiteut olivat tarpeen, mutta käytäntö oli usein jotain ihan muuta.

Nuorelle metsänhoitajalle tuli yllätyksenä se, että käytännön metsätalous ja talousteorian opit olivat niinkin paljon ristiriidassa. Talousteorian mukaan tuotto-odotusten ollessa suuret myös panostukset voivat olla suuret – ja päinvastoin. Käytännön metsätaloudessa toimittiin usein vastoin teoriaa – erityisesti huonoissa tuotto-olosuhteissa panostettiin paljon. Tämä koski esimerkiksi metsäoijutusta, kylvö/istutus-valintoja, lannoitusta, tienrakennusta. Pääoman korosta ja tuotto-odotuksista ei kukaan puhunut mitään. Puhuttiin vain kuutiokasvun lisäämisestä. Yksikkökustannuksia toki seurattiin, mutta ei toimenpiteiden kannattavuutta; siis tuottoa sijoitetulle pääomalle.

Sain työskennellä myös vuoden silloisessa Nurmeksen yksikössä, jossa toteutettiin ns. ”Nurmes-suunnitelmaa”, joka oli laajan mittakaavan metsänhoidon tehokokeilu. Ihmettelin äännekarujen soiden ja kangastaimikoiden lannoituksia sekä aukeiden soiden ojituksia korkeilla vaara-alueilla. En puuntuotannon kannalta, vaan nimenomaan kannattavan puuntuotannon kannalta. Yksinkertaisillakin laskutoimituksilla huomasi etteivät ne voineet olla taloudellisesti kannattavia investointeja. Tuotto-odotukset olivat kaukana tulevaisuudessa ja riskit isoja. Kun kyselin perusteluja, niin todettiin että jos toimenpiteet eivät ole taloudellisesti kannattavia, niin ainakin kansantaloudellisesti se on kannattavaa! Siihen se keskustelu sitten loppuikin.

Toinen mielikuva taloudellisesta ajattelusta on metsäretkeilyltä, jossa tarkasteltiin metsänuudistamispäätöksiä. Retkikohteena oli todella järeä uu-

distusikäinen kuusikko, jossa sijoitetun pääoman tuotto oli enää pari prosenttia, mutta kuutioita järeä kuusikko toki tuotti rutkasti. Eräs silloinen alue-metsänhoitaja totesi syvällä rintään, että emme me kasvata prosentteja vaan kuutioita; annetaan kasvaa. Samansuuntaisen kannanoton kuulin vain muutamia viikkoja sitten.

Tarinani viesti siis on se, että tuon kuvaamani ajan henki edelleen leijuu ilmassa ja sen ajan koulutuksen ja työkokemuksen saaneet henkilöt ovat osin edelleen ohjaamassa metsänomistajien omaisuuden hoitoa. Päähuomio on suurelta osin edelleen metsän kasvun maksimoimiseen tähtäävissä päätöksissä – metsän hoitamisessa – ei niinkään metsänomistajan hyötyjen tai metsätalouden kannattavuuden maksimoimisessa.

Suomen metsät ovat hyvässä kasvukunnossa ja kasvu suurempi kuin koskaan. Samaan aikaan metsäteollisuus on vähentämässä kapasiteettia Suomesta. Nyt pitäisi metsätalouden painopisteeksi nostaa koko arvoketjun kannattavuuden parantaminen kannalta markkinoille, ja osana sitä juuri metsänomistuksen kannattavuuden parantaminen. Vain siten voimme varmistaa metsien hyvän hoidon ja käytön myös tulevaisuudessa. Metsänkäsittelypäätöksien tulisi palvella muuttuneen metsänomistajakunnan erilaisia tavoitteita ja toimenpiteiden kannattavuuden, eli sijoitetun pääoman tuoton, tulisi ohjata aidosti päätöksentekoa. Aivan kuten se tekee kansalaisien muissa omaisuudenhoitoon liittyvässä päätöksenteossa. Kukapa meistä pitää käyttökäyttötilillä kymmeniä tuhansia euroja jos sen voi siirtää korkeammalle korolle. Kuten Metlan ylijohtaja Hannu Raitio on todennut, ”metsänomistaja on pääsääntöisesti nähtävä tietoisena ja älyllisenä olentona, jolla on oikeus tehdä ratkaisunsa oman intressiharkintansa pohjalta”. Ei siis hallinnon tavoitteiden pohjalta.

Nyt olisi aika uudistaa alan kulttuuria ja metsänkäsittelyn ohjeita niin, että metsänkas-

vatuksen päätöksiä tarkasteltaisiin aidosti sijoitetun pääoman tuoton kannalta, ei pelkästään puuntuoton tai nettotulojen maksimoimisen kannalta – toki muistaen että sekin on vain yksi metsänomistajien päätöksentekoa ohjaava tekijä. Metsähallinto tai asiantuntijat eivät voi valita metsänomistajien tuottovaatimusta, se on metsänomistajan oma valinta. Metsänkäsittelymenetelmien tuottovaatimus on yksi muuttuja, jonka pohjalta metsänomistaja tekee päätöksiä.

Metsien käsittelyn monipuolistaminen ja vaihtoehtojen ja niiden seurausten avaaminen metsänomistajille on metsäammattilaisten uusi suuri haaste. Ei siis enää sama perusresepti kaikille, vaan tuottovaatimusten pohjalta erilaisia vaihtoehtoja. Se edellyttää asenteiden muuttamista ja osaamisen lisäämistä entisestään myös käytännön tasolla. Sijoitetun pääoman tuotto ja sen vaikutukset metsänkäsittelyyn tulisi olla kaikille metsäammattilaisille itsestään selvää, kuten se on esimerkiksi pankkien sijoitusneuvojille. Motien maksimoimisesta metsänomistajien hyötyjen maksimointiin. ■

Juha Ojala

Kirjoittaja on MMM, eMBA, PD ja toimii metsäalan strategisen ohjelman vetäjänä ja on aiemmin toiminut johtotehtävissä mm. Metsähallituksessa, Oulun kaupunkikonsernissa ja HUS-konsernissa sekä johdon konsulttina.



Juha Ojala



METSÄTERAPIAN
tutkimus
kiinnostaa
KOREASSA

Choi Wang Yong

Nopea kaupungistumisen sekä tulojen kasvun ja viisipäiväisen työviikon ansiosta lisääntyneet vapaa-aika ovat saaneet ihmiset kiinnostamaan huomiota ympäristöstävälliseen elämäntapaan. Vuonna 2000 alkaneen yhteiskunnan ikääntymisen seurauksena yli seitsemän prosenttia Korean väestöstä on yli 65 vuotiaita, ja väestön ikääntyminen on siellä nykyään nopeampaa kuin missään muualla. Yhteiskunnallisiin tarpeisiin vastaaminen ja väestökehitykseen sopeutuminen edellyttävät kiireellisiä toimenpiteitä.

Tällaisissa olosuhteissa kansalaiset kiinnittävät huomiota paitsi elämäntapaansa myös elämänlaatunsa parantamiseen. Muun muassa metsän keskeinen merkitys terveyden edistämässä ja sairauksien ennaltaehkäisyssä aletaan tiedostaa yleisesti. Sitä mukaa kuin ympäristöstä johtuvat sairaudet kuten atopia ja astma sekä stressiperäiset sairaudet kuten korkea verenpaine ja masennus lisääntyvät, metsävarojen hyödyntämiselle näiden oireiden lievittämis- ja hoitokeinona on yhä suurempi sosiaalinen tilaus.

Korean pinta-alasta 65 prosenttia on metsää. Vuodesta 1988 alkaen käytössä ollut "virkistysmetsiin" perustuva järjestelmä on mahdollistanut runsaiden metsävarojen hyödyntämisen virkistys- ja rentoutumistarkoituksiin. Vuoden 2008 loppupuolelta Koreaan on perustettu kaiken kaikkiaan 115 virkistysmetsää, jotka ovat nykyään kansalaisten suosimia vapaa-ajanviettopaikkoja.

Tämän lisäksi metsässä kävely ja oleskelu ("metsäkylvyt") ovat saaneet suosiota ihmisten elämänlaadun ja terveyden kohentajina. Siksi virkistysmetsiä ja metsäkylpyjä koskevassa tutkimuksessa on kiinnitetty huomiota metsien ja ihmisten terveyden väliseen vuorovaikutukseen.

Aiemmin tutkimuksen painopisteenä oli ollut metsän terveysvaikutusten selvittäminen pääasiassa empiiristen ja/tai psykologisten indikaattoreiden perusteella. Viime aikoina tutkimuksen painopistettä on kuitenkin muutettu objektiivisempaan ja tieteellisesti luo-

tettavampaan suuntaan sisäeritykseen sekä keskushermostoon ja autonomiseen hermoston liittyvien fysiologisten indikaattoreiden avulla.

Tutkimalla esimerkiksi metsäkylpyjen tai muun metsässä tapahtuvan toiminnan fysiologisia vaikutuksia voitiin osoittaa, että metsässä oleskelu lisää aivojen tuottamia alfa-aaltoja, joita syntyy yleensä ihmisen rentoutessa ja verenpaineen ollessa hyvä (normaali). Lisäksi lievästä masennusoireista kärsiville potilaille tehdyt kliiniset tutkimukset osoittivat, että metsäterapiapian avulla voidaan lievittää masennusoireita paljon tehokkaammin kuin sairaaloiden psykiatrisilla hoito-ohjelmilla.

Hamiltonin depression arviointiasteikolla (Hamilton Rating Scale for Depression, HRSD: 21-osainen monivalintakysely, jota lääkärit käyttävät potilaan vakavan masennuksen vaikeusasteen arviointiin) ja Montgomery-Åsbergin depression arviointiasteikolla (MADRS: kymmenkohtainen diagnoosikysely, jota psykiatrit käyttävät mielialahäiriöistä kärsivän potilaan depressiivisten jaksojen vaikeusasteen arviointiin) mitattuna masennus väheni neljän viikon metsäterapiaohjelman jälkeen huomattavasti: ensin mainitun arviointiasteikon mukaan 15,54:stä 8,04:ään pisteeseen ja toisen mukaan 23,70:stä 11,83:een pisteeseen.

Metsien terveysvaikutuksia koskevien tutkimusten pohjalta ovat Koreassa kehittyneet esimerkiksi metsän parantavaan vaikutukseen perustuva "forest healing" tai "metsäterapia", ja niiden kehittämistä näyttöön perustuvaksi lääketieteeksi jatketaan.

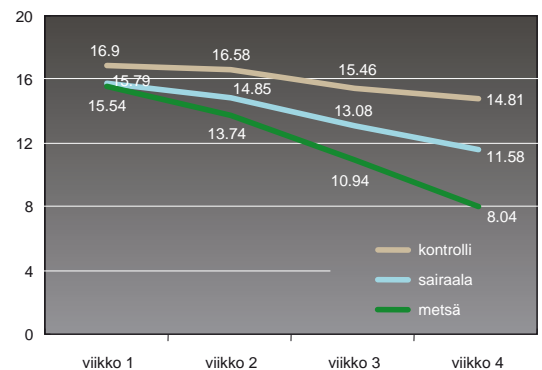
Samaan aikaan Korean metsähallitus sisällyttää "terveyttä edistävien metsien" perustamisen viidenteen kansalliseen metsäohjelmaan (2008–2017). Tässä kymmenvuotises- sa ohjelmassa annetaan metsähallituksen hankkeen toteuttamisen kannalta keskeiset ohjeet, joiden avulla voidaan lisätä metsien yhteiskunnallista hyödyttävyyttä.

Terveyttä edistävillä metsillä tarkoi-

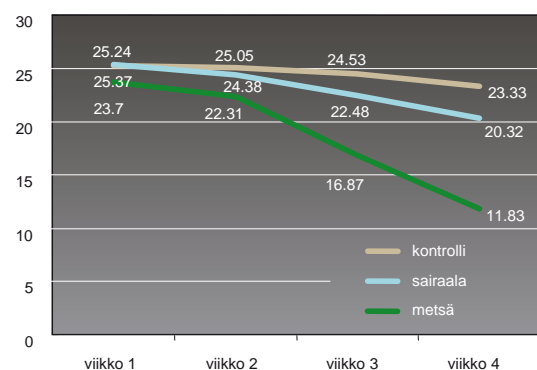
tetaan sellaisia metsiä, jotka perustetaan niiden fyysistä ja psyykkistä terveyttä edistävien vaikutusten takia. Metsäohjelman mukaisesti Korean metsähallitus avasi ensimmäistä kertaa yleisölle "terveyttä edistävän metsän" tammikuussa 2009. Lisäksi metsähallituksen suunnitelmassa on perustaa 3 000 hehtaarin "metsäterapiakeskus" viiden vuoden ajaksi vuodesta 2010 alkaen.

Vuonna 2005 perustettiin myös metsätieteen, lääketieteen ja vaihtoehdollääkinnän asiantuntijoista koostuva Korean metsäterapiafoorumi. Sen päämääränä ovat metsäterapiapian alan tutkimus- ja kehittämistoimet ja metsäterapiaan liittyvä yleisötiedotus. Lisäksi voittoa tavoittelematon Korean metsäsäätiö on toteuttanut alkoholo-

HRSD-asteikon pistevertilu



MADRS-asteikon pistevertilu





Metta/Essi Puranen

tyvän tutkimuksen, teknologian ja toimintaperiaatteiden kehittämisessä. Metsäntutkimusinstituutti onkin vuodesta 2007 alkaen työskennellyt metsäterapiahankkeen parissa yhdessä lääkäreiden kanssa.

Vuonna 2010 instituutti aikoo investoida metsäterapiahankkeeseen kolme prosenttia tutkimus- ja kehittämistoiminnan kokonaisuusmäärärahoista. Se on

suurin yksittäiselle hankkeelle myönnetty rahoitusosuus. Metsäterapiahankkeen lisäksi metsäntutkimusinstituutti johtaa lukuisia metsän terveysvaikutuksiin liittyviä hankkeita muun muassa kehittämällä korkealaatuisia ja runsassatoisia hedelmä- ja pähkinäpuulajikkeita, parantamalla uusien sienilajikkeiden erityisominaisuuksia, kehittämällä metsästä saatavia lääkkeitä ja terveysvaikutteisia elintarvikkeita ja lisäämällä kaupunkimetsien virkistys- ja ympäristöhyötyjä.

Voidaan liioittelematta sanoa, että Koreassa yleinen kiinnostus metsäterapiaa kohtaan on huipussaan. Viime vuosina merkittävässä sanomalehdissä ja tv-ohjelmissa on käsitelty perinpohjaisesti metsien vaikutusta ihmisten terveyteen ja henkiseen hyvinvointiin.

Metsän fysikaalisten ja kemiallisten tekijöiden kuten fytonisidien (kasviperäisten mikrobeja tappavien allelokemikaalien haihtuvat orgaaniset yhdisteet), anionien, valon, lämpötilan ja kosteuden parantavia vaikutuksia on kuitenkin syytä tutkia lisää, jotta täytetään yhteiskunnan asettamat vaatimukset ja odotukset.

Voidaan liioittelematta sanoa, että Koreassa yleinen kiinnostus metsäterapiaa kohtaan on huipussaan.

Lisäksi on suunniteltava tauti- tai potilaskohtaisia hoito-ohjelmia ja laadittava metsäterapia-keskuksen asemapiiirros. Se edellyttää metsätieteen, lääketieteen, vaihtoehdotolääkinnän ja lääketutkimuksen tieteidenvälistä ja monitieteistä tutkimusyhteistyötä. ■

Choi Wang Yong toimii johtajana Korean metsäntutkimuslaitoksessa.

listelle, tarkkaavaisuus- ja yliviikkauhäiriöstä (ADHD) kärsiville ja internetriippuvaisille nuorille erilaisia metsäterapiaohjelmia.

Jotta metsäterapia voi täyttää sille asetetut sosiaaliset vaatimukset ja odotukset, on luotettavien tutkimustulosten ja näytön hankkiminen tärkeää. Korean ainoalla kansallisella metsäntutkimuslaitoksella, Korean metsäntutkimusinstituutilla, on ratkaiseva merkitys metsäterapiaan liit-



Professori
Risto
Sarvaksen
elämäntyö
metsäntutkijana
yksiin kansiin

Kutsumuksena metsätiede

Seppo Ruotsalainen

Metsäntutkimuslaitoksessa elämäntyönsä tehneen professori Risto Sarvaksen syntymän 100-vuotismuistoksi on valmistunut juhlakirja. Kirjan kirjoittajina on henkilöitä, jotka ovat tunteneet Sarvaksen ja työskennelleet hänen kanssaan, sekä nuoremman sukupolven tutkijoita, jotka ovat tehneet työtään hänen oppiensä pohjalta.

Kirjan alkuosassa tarkastellaan Sarvaksen tieteellistä tuotantoa. Loppuosan tutkimuksellisten artikkeleiden aiheet käsittelevät metsänhoitoa, puuntuotosta, siementuotantoa, metsänjalostusta, kasvurytmiä sekä ilmastonmuutosta eri näkökulmista. Lisäksi kirjassa on eloisia henkilökohtaisia muistelmia Risto Sarvakselta isänä, työtoverina ja esimiehenä.

Kirjan runsas kuvitus valottaa Risto Sarvaksen elämää ja tutkimustoimintaa sekä yleisemminkin 1900-luvun ilmapiiriä sotaa edeltävältä ajalta aina 1970-luvulle. Kirja tarjoaa mielenkiintoista luettavaa ja katseltavaa sekä tutkimuksen historiasta, nykytutkimuksesta että myös lähihistoriasta yleisemminkin kiinnostuneille.

Risto Sarvas – tutkija metsätalouden murroksessa

Risto Sarvas työskenteli Metsäntutkimuslaitoksella miltei koko työuransa ajan 1930-luvun lopulta aina vuonna 1974 tapahtuneeseen kuolemaansa saakka. Vuodesta 1953 lähtien hän toimi metsänhoitotieteen professorina ja vuosina 1956–1962 oman toimensa ohella myös koko laitoksen johtajana. Sarvaksen työuran kattaa ajanjakso, jolloin metsätaloudessa tapahtui perusteellisia muutoksia hakkuumäärien kasvaessa, metsänviljelyn lisääntyessä ja koneellistumisen alkaessa.

Risto Sarvas aloitti uransa metsänhoitotieteen peruskysymyksistä, metsänuudistamisesta ja metsien käsittelystä, mutta vähitellen laajensi tutkimusalaansa siemensatoihin, puiden kukintaan ja niiden vuosirytmiiin sekä dendrologiaan. Hän oli myös Suomen metsänjalostuksen pioneereja ja toimi Metsänjalostussäätiön toiminnanjohtajana sen alkuvuosina.

Risto Sarvaksen vuonna 1944 valmistunut väitöskirja käsitteli Etelä-Suomen harsintametsien tilaa. Sen tulokset olivat osaltaan vaikuttamassa harsintahakkuut tuomitsevan niin sanotun harsintajulkilausuman syntyyn neljä vuotta

myöhemmin. Sarvas itse oli yksi julkilausuman allekirjoittajista.

Sarvaksen pääpuulajiemme kukintaa ja siemensatoa koskevat perusteelliset julkaisut ovat alansa klassikoita, joihin edelleen viitataan tieteellisessä kirjallisuudessa. Ne perustuvat laajaan koealaverkostoon ja yksityiskohtaisiin solutason havaintoihin. Kukinnan ajoittumiseen liittyvät kysymykset johdattivat hänet tutkimaan puiden vuosirytmiiä, mistä hän uransa loppuvuosina kehitti oman vuosisykliteoriansa. Tätä käytetään edelleen puiden sopeutumisen tutkimisessa.

Paitsi tutkija, Risto Sarvas oli myös opettaja, joka antaumuksellisesti jakoi tietoa tutkimusaltaan yleistajuisten kirjoitusten ja esitelmien kautta. Nuoremille kollegoilleen hän saattoi luennoita teorioistaan tuntikausia kestäneissä ns. iltakouluissa. Toisinaan hän saattoi julistaa sanomaansa säämastosta korkealta kuulijoiden yläpuolelta. Intohimoinen suhde työhön yhdistyneenä järjestelmälliseen ja tarmokkaaseen luonteeseen tekivät Risto Sarvakselta yhden merkittävimmistä metsäntutkijoistamme. ■

Kirjan bibliografiset tiedot: Seppo Ruotsalainen & Juhani Häggman (toim.) 2009. Kutsumuksena metsätiede. Risto Sarvaksen 100-vuotisjuhlakirja. Metsäntutkimuslaitos. 225 s. ISBN 978-951-40-2179-4.

Tutkimuksesta
ja tuotekehityksestä

VAUHTIA VIHERALAN

Merja Lindroos

kehittämiseen



Puutarhanhoidon suosio kasvaa ja viherrakentaminen yleistyy. Kasveihin sekä koristepuihin ja -pensaisiin käytetään vuosittain suuria summia rahaa. Miten kotimaisen taimituotannon kilpailukykyä voidaan parantaa?

– Suomalainen taimituotanto kilpailee kotimaisilla markkinoilla Euroopan muiden maiden taimituotannon kanssa. Kilpailu on kuuminta kasviryhmissä, joissa Suomessa tuotetaan samoja lajikkeita kuin muualla, Suomea edullisemmissä ilmasto-oloissa, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) vanhempi tutkija **Marjatta Uosukainen** kertoo. Uosukainen johtaa MTT:n ja Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) yhteistä Käyttögeeni-hanketta.

Kuluttajalle on suuri houkutus hankkia puutarhaansa edullinen keskierooppalainen taimi. Tuontitaimella saatetaan kuitenkin olla huono ennuste Suomen vaativissa kasvuolosuhteissa. Istutus voi epäonnistua tai talvehtiminen ei onnistu ja taimi kuolee. Ulkomaan tulla isina voi tulla myös ärhäkkä kasvitauti.

– Nykyisessä kilpailutilanteessa tarvitaan innovatiivista otetta. Kotimaisten taimituottajien täytyy pystyä tarjoamaan kuluttajille tuotteita, joita ei muualta Euroopasta saa, Uosukainen painottaa.

Kotimainen taimi on kestävä

Kotimaisen taimituotannon ehdoton kulmakivi on suomalaista alkuperää olevan lisäysaineiston hyödyntäminen.

Kotimaisten taimien valtteina ovat talvenkestävyys, omaleimaisuus ja eksoottisuus tuontitaimiin verrattuna. Tuottajat ovat lähellä, ja epäonnistumisten osuessa kohdalle korvaustaimien saanti on varmistettu.

Koska kotimainen taimi ei pärjää hintakilpailussa tuontitaimien kanssa, katseet on käännettävä uusien houkuttelevien tuotteiden saamiseksi valikoimiin.

Kokonaan kotimainen vaihtoehto koristepuiksi ovat kotimaisten metsäpuiden erikoismuodot. Metlan metsägeneettiseen rekisteriin on rekisteröity 1 300 kotimaisen puulajin geneettisesti poikkeavaa yksilöä. Suuri osa näis-

tä erikoismuodoista on tallennettu vartteina arboretumeihin ja kloonikokoelmiin. Tätä harvinaista ja arvokasta geenivaraa on toistaiseksi hyödynnetty vähän.

– Monet metsäpuiden erikoismuodot, kuten suru- ja pallokuuset, kultakuuset ja -männyt sekä lehtipuista vaikkapa liuskalehtiset koivut ja lepät olisivat koristepuina haluttuja, Metlan vanhempi tutkija **Teijo Nikkanen** kertoo. Nikkanen vastaa Metlan osuudesta Käyttögeeni-hankkeesta.

Havupuiden suosio kasvamassa

Myös pihojen ja puistojen suunnittelussa on muoteja ja trendejä. Havupuista ja havukasveista on tullut kysytyjä vasta viime vuosina, kun niiden tarjonta on lisääntynyt. Tarjolla on kuitenkin lähes yksinomaan tuontitaimia.

– On suorastaan outoa, kun- ka vähän havupuuta on käytetty viherrakentamisessa. Lehtipuut ovat aivan eteläisimmässäkin Suomessa yli puoli vuot- ta lehdeettömiä, Nikkanen toteaa.

Havupuilla saadaan rakennettuun ympäristöön vihreää koko vuodeksi. Jos ilmastonmuutos johtaa lumettomiin ja entistä harmaampiin talviin, havupuut tuovat väriä maisemaan.

Metlassa on tutkittu pitkään vieraiden havupuiden menestymistä Suomessa. 1900-luvun alkupuolella perustettujen viljelykokeiden perusteella ei ole löydetty montaa ulkomaista lajia, jotka voisivat kilpailla puuntuotannossa kotimaisten puulajien kanssa. Sen sijaan on löydetty ainakin parikymmentä lajia, joilla voisi olla markkinoita koristepuina.

Pitkäaikaisten tutkimusten ansios- ta puulajikokeista on käytettävissä koko

Käyttögeeni-hanke

- Taimituotannon kilpailukyvyyn parantaminen kotimaisia geenivaroja käyttäen -hanke
- Osahankkeet:
 - Markkinointi
 - Puiden erikoismuodot
 - Kotiutetut kasvilajit
 - Tuotantomenetelmät
 - Geenivarojen pitkäaikais säilytys
- Hankkeen kesto: 2009–2011
- Hankkeen toteuttajat: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus ja Metsäntutkimuslaitos
- Yhteistyökumppanit: Viherympäristöliitto ry, Taimistoviljelijät ry, Vihervaluesuunnittelijat ry, Suomen maisema-arkkitehtiliitto ry, Helsingin kaupunki, Mikkeli puistoyhdistys ry, Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma sekä joukko taimitarhoja ja taimimyymälöitä
- Hankkeen kokonaisbudjetti: noin 850 000 euroa.



kiertoajan kattava tieto. Lisäksi koeviljelmistä saadaan Suomen oloihin sopeutunutta siementä.

Lisäysmenetelmiä kehitetään

Yksittäisistä koristepuista on vielä matkaa laajaan taimituotantoon. Koristemuotojen lisäys ja tuotanto tehdään kasvullisen lisäyksen avulla, ja menetelmissä – varttaminen, pistokaslisäys ja solukkoviljely – on vielä paljon kehitettävää.

Kasvullinen lisäys edellyttää lisäys- tarhojen eli emokasvitarhojen perustamista. Tarhoihin istutetaan koristepuutuotantoon valittujen kloonien kasvullisesti monistettuja taimia. Ne tuottavat oksa- tai silmuaineistoa taimituotantoa varten.

– Emokasvitarhojen perustaminen ja ylläpito voisi olla Metlan tehtävä. Itse ►►



Metla/Tuujja Aronen

Monet metsäpuiden erikoismuodot olisivat koristepuina haluttuja. Teijo Nikkanen esittelee Metlan Punkaharjun yksikön pihalla kasvavia tiheöksaisia pallokuusia.



Metla/Teijo Nikkanen



Metla/Teijo Nikkanen

Kultakuusi ja pörhökuusi.

tarjolla luotettavaa tietoa ostopäätösten tueksi. Nykyinen kokeile-itse -käytäntö muodostuu paitsi asiakkaan kukkarolle myös kansantaloudelle kalliiksi – suurin viheralueiden rakennuttaja on nimittäin julkinen sektori, Uosukainen harmittelee.

Yhteistutkimus käynnistynyt

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus ja Metla ovat aloittaneet yhteistyössä Käyttögeeni-tutkimuksen. Tutkimuksen tuloksena luodaan paremmat edellytykset kotimaisten kasvigeenivarojen käytölle, kehitetään kasvullisen lisäämisen menetelmiä, tuodaan viheralan markkinoille uusia kilpailukykyisiä lajikkeita; eli parannetaan tämän alan elinkeinon kilpailukykyä.

Käyttögeeni-tutkimuksessa on tarkoitus valita kymmenkunta erikoismuotoa, jotka parhaiten soveltuvat kuluttajien ja viherrakentajien tarpeisiin ja joilla on koriste-arvoa ja kysyntää.

– Valinnat tehdään jo tulevana talvena. Valintaprosessiin kutsutaan mukaan taimituottajia, vihersuunnittelijoita ja loppukäyttäjiä. Näin halutaan varmistaa työlle oikea suunta, Nikkanen kertoo.

Taimien tuottajat, viherympäristöjen suunnittelijat ja käyttäjät osallistuvat tutkimuksen käytännön toteutukseen. Heidän avullaan myös tutkimuksen tulokset saadaan nopeasti palvelemaan käytännön taimituotantoa. ■

koristetaimien tuotanto, ehkä myös niiden lisäys, mikäli menetelmät on saatu kehitettyä, olisi taimitarhojen tehtävä, Nikkanen miettii.

Pelkkä luonnosta löytyneiden mutaatioiden, luonnon innovaatioiden monistaminen ei kuitenkaan välttämättä riitä.

– Koristepuiden jalostuksella yritetään lisäksi saada aikaan sellaisia uusia muotoja, joita luonnosta ei ole löytynyt. Yksi ainoa risteyttämällä aikaansaatu erikoistaimi riittää, jos se saadaan kasvullisesti lisääntyä miljooniksi, taimiksi ja euroiksi, Nikkanen kertoo.

Uudelle kasviaineistolle markkinoita

– Suomalaiset kotitaloudet käyttävät vuosittain monivuotisten taimien hankintaan 30–40 miljoonaa euroa. Tämän

vuoksi taimistot ja taimistojen etujärjestöt haluavat nostaa kotimaisen taimituotannon osuutta, Taimistoviljelijöiden toiminnanjohtaja **Jyri Uimonen** kertoo.

Monivuotisten taimien kotimaisuusaste on 50 prosenttia, mutta havukasveilla se on alhaisempi. Ja nimenomaan havukasvien kotimaista tarjontaa halutaan jatkossa parantaa.

Taimistot ovat itse aktiivisia kotimaisen lisäysaineiston hankinnassa. Suomalaisissa puistoissa ja kasvikoelmissa on laajat viherrakentamisen kasvien geenivarat, joista suuri osa on vielä hyödyntämättä kaupallisesti taimituotannossa.

– Uuden kasviaineiston tarve on jatkuvasti suurempi kuin nykyisillä tutkimusresursseilla pystytään tuottamaan. Suunnittelijoille ja kuluttajille pitäisi olla

Taimistoviljelijöiden toive:

Muutama keustosuosikki lisää valikoimiin

Taimien tuottajat ovat mukana MTT:n ja Metlan Käyttögeeni-hankkeessa. He toivovat tutkimuksen tuovan valikoimiinsa muutaman houkuttelevan kotimaisen lajin.

– Markkinoita ei ole kaikille erikoismuodoille. Nyt pitää pystyä valitsemaan suppea joukko todella haluttuja kantoja, joihin voidaan keskittyä viljelyssä ja markkinoinnissa, Taimistoviljelijät ry:n toiminnanjohtaja Jyri Uimonen kertoo.

Uimonen mukaan viherrakentamisessa on tavoitteena yhtenäinen kasvimateriaali.

– Ei riitä, että jonnekin suunnitellaan surukuusta. On tärkeää, että suunnitel-

laan juuri sitä tiettyä surukuusen kloonina.

– Erikoismuotojen lisäämisen alkuvaiheessa kehitystyö on keskitettävä parhaimmiksi valittuihin ja selvästi käytössä olevia parempiin kloonisiin. Samankaltaisten lajikkeiden viljely rinnakkain on turhaa ja lisää kustannuksia, sillä tuotantosarjat jäävät liian pieniksi, Uimonen toteaa.

Uimonen on hyvillään siitä, että käytännön toimijat on otettu mukaan Käyttögeeni-tutkimukseen.

– Yhteistyö vaikuttaa toimivalta. Aikaisemminkin vastaavat tutkimushankkeet, joissa tutkimus ja käytännön vil-

jely ovat olleet läheisessä yhteistyössä, ovat toimineet hyvin ja tulosten saaminen käytäntöön on ollut tavallista nopeampaa.

Jyri Uimonen uskoo, että Metlan tulo mukaan yhteistyöhön nopeuttaa asian tuntemuksen siirtoa ja metsäpuiden erikoismuotojen saamista tuotantoon ja viherrakentamisen käyttöön.

Taimistoviljelijät ry on taimitarhojen yhteistyöjärjestö, jonka jäsentaimitarhat tuottavat 90 % Suomen taimituotannosta. Jäsenjärjestön päätavoite on edistää kotimaista taimitarhatuotantoa. Se myös opastaa ammattilaisia ja pihapuutarhureita taimien valinnassa ja hoidossa.

Vinkkejä taimien valintaan ja hoitoon:
www.taimistoviljelijat.fi

Markkinakatsaus - Metsäteollisuus

Kari Valtonen

Kiinastako maailman paperimarkkinoiden veturi?

Vuoden 2008 lopussa paperin ja kartongin kulutus romahti lähes kaikilla markkina-alueilla maailmassa. Esimerkiksi Euroopassa paino- ja kirjoituspaperien kysyntä tammi–heinäkuussa on laskenut 15–25 prosenttia vuoden 2008 vastaavaan aikaan verrattuna. Vaikka paperi- ja kartonkituotteiden kysynnän lasku maailmalla taittui kesällä, arvioidaan kasvun jäävän hyvin pieneksi ensi vuonna. Poikkeuksena yleisessä markkinakehityksessä on Asia ja erityisesti Kiina.

Talouden taantuma heijastui myös Kiinaan viime vuoden lopulla, ja paperin ja kartongin kulutus Kiinassa kasvoi vuonna 2008 'vain' 9 prosenttia, kun koko maailman paperin ja kartongin kulutus pieneni vajaan prosentin. Vuoden 2009 alkukuukausina kulutuksen kasvu on pysynyt hitaana, tuotantoa on rajoitettu ja tuonti on pienentynyt lähes neljäsosan edellisestä vuodesta. Loppuvuodesta kulutus ja tuotanto on kääntynyt kasvuun Kiinan talouden elpymisen myötä. Paperien hintakehitys oli alkuvuonna laskeva, mutta kesällä hinnat ovat sanomalehtipaperin hintoja lukuun ottamatta kääntyneet nousuun.

Kiina noussut jo USA:n rinnalle paperin ja kartongin kulutuksessa ja tuotannossa

Kiinassa paperin ja kartongin kulutus on kasvanut erittäin nopeasti, ja se on yli kaksinkertaistunut 2000-luvulla. Kiinan paperin ja kartongin tuotanto on kasvanut vielä nopeammin kuin kulutus. Se on lähes kaksi ja puolikertaistunut. Niinpä Kiinasta on tullut paperin ja kartongin nettoviejä vuodesta 2007 lähtien. Kiina on noussut maailman toiseksi suurimmaksi paperin ja kartongin tuottajaksi kuluttajamaaksi Yhdysvaltain jälkeen ja ohittanee sen jo tänä vuonna. Kiinan paperin ja kartongin tuotanto vuonna 2008 oli 79,8 miljoonaa tonnia, ja se on yli kuusinkertainen esimerkiksi Suomen tuotantoon (13,1 milj. tn) verrattuna.

Kiinasta puukuidun suurin nettotuojia maailmassa

Kiinassa kuidun kulutus on kasvanut nopeasti 1990-luvun alusta alkaen paperi- ja kartonkiteollisuuden kasvun myö-

Suomen massa- ja paperiteollisuuden tuotanto ja vienti (1000 t) sekä viennin yksikköarvot (€/t)

	Tuotanto			Vienti			Viennin yksikköarvot		
	2008	2009e	2010e	2008	2009e	2010e	2008	2009e	2010e
Sellu	7159	6000	6300	2090	1400	1500	478	380	420
%	-7	-16	5	-11	-30	5	0	-20	10
Paperi	10229	7800	8200	9297	7100	7500	592	605	605
%	-9	-23	5	-12	-24	5	2	2	0
Kartonki	2897	2400	2500	2599	2200	2300	684	700	700
%	-5	-17	5	-2	-15	5	3	2	0

tä. Vuonna 2008 Kiinan paperi- ja kartonkiteollisuuden käyttämästä kuidusta 65 prosenttia (55 milj. tn) oli keräyspaperista saatua kuitua, 20 prosenttia (17 milj. tn) puukuitua ja 15 prosenttia (13,5 milj. tn) muuta kuin puukuitua. Kiina tuottaa kaiken käyttämänsä muun kuin puukuidun itse, mutta sen vuosittainen tuotanto- ja käyttömäärä on pysynyt vakiona 1990-luvulta alkaen. Niinpä sekä keräyspaperista saadun kuidun että uuden puukuidun kulutus on kolminkertaistunut 2000-luvulla. Kun Kiinan keräyspaperikuidun tuotanto on vain kaksinkertaistunut, on tuonti kuusinkertaistunut. Keräyspaperista saadun kuidun käytöstä Kiinan oma tuotanto kattaa nykyisin 55 prosenttia.

Vaikka puukuidun osuus on Kiinassa vain viidesosa paperi- ja kartonkiteollisuuden kuidun kokonaistarpeesta, on Kiinan osuus maailman puukuidun kulutuksesta 10 prosenttia. Puuraaka-aineen puutteen vuoksi Kiina joutuu täyttämään puukuidun tarpeestaan yli puolet tuontikuidulla. Kiinasta onkin tullut puukuidun suurin nettotuojia maailmassa ja sen osuus on viidesosa maailman puukuidun tuonnista.

Vuoden 2008 lopussa Kiinan paperi- ja kartonkiteollisuuden tuotannon kasvun hidastumisen myötä myös selluteollisuus sopeutti tuotantonsa kotimaisen kysynnän mukaiseksi. Tämän vuoden alkupuoliskolla Kiinan puukuidun tuotanto on ollut jopa pienempi kuin paperi- ja kartonkiteollisuuden puukuidun tarve. Puukuidun tuonti onkin kasvanut yli 40 prosenttia edellisestä vuodesta. Esimerkiksi Brasilian leh-tisellän vienti Kiinaan on kasvanut yli 50 prosenttia. Myös Suomen valkaisu- tavan havusellun vienti Kiinaan kasvoi jo viime vuonna 60 prosenttia, ja tä-

nä vuonna. Kiinan osuus on noussut jo kolmasosaan Suomen valkaistun havusellun viennistä. Myös sellun hinta on kääntynyt keväällä reippaaseen nousuun, ja esimerkiksi lehtipuuosellun hinta on noussut noin 40 prosenttia syyskuun loppuun mennessä. Loppuvuodesta puukuidun kulutuksen ja tuonnin odotetaan edelleen kasvavan Kiinan paperiteollisuuden tuotannon kasvun myötä.

Suomen paperin ja kartongin vienti ja tuotanto kasvavat maltillisesti vuonna 2010

Vuoden 2009 tammi-syyskuussa Suomen paperin tuotanto oli 25 ja kartongin 20 prosenttia pienempi kuin vuosi sitten. Vaikka syksyllä vienti ja tuotanto ovat kääntyneet jo pienoiseen nousuun, ennustetaan paperin tuotannon ja viennin vuonna 2009 pienenevän lähes neljäsosan ja kartongin 15–17 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Kysynnän kasvu jää pieneksi myös ensi vuonna, joten paperin ja kartongin tuotannon ja viennin ennustetaan kasvavan vuonna 2010 noin viisi prosenttia. Paperin ja kartongin viennin keskihinnan ennustetaan nousevan tänä vuonna kaksi prosenttia ja pysyvän samalla tasolla ensi vuonna.

Sellun vientimäärä oli tämän vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla 45 prosenttia pienempi kuin vuosi sitten ja viennin keskihinta 23 prosenttia alempi kuin viime vuoden keskihinta, mutta heinäkuussa kysyntä ja hinta kääntyivät nousuun. Vuonna 2009 Suomen sellun tuotannon ennustetaan pienenevän 16 prosenttia, viennin 30 prosenttia ja keskihinnan laskevan 20 prosenttia verrattuna vuoteen 2008. Vuonna 2010 tuotannon ja viennin ennustetaan kasvavan 5 prosenttia ja hinnan nousevan 10 prosenttia. ■

Lähete: Tullihallitus
Ennusteet Metlan suhdannetiedote

Kasvillisuuden seuranta PALJASTAA myös ILMASTONMUUTOKSEN etenemisen

Sinikka Jortikka

FutMon-projektissa mukana olevat Metlan tutkijat tarkastavat joka viides vuosi, onko Suomen metsäkasvillisuudessa tapahtunut muutoksia. Työ on osa eurooppalaista metsien seurantaohjelmaa, jota on tehty vuodesta 1986 alkaen. Tuorein viisivuotistarkastus tehtiin kesällä 2009. Mitä Hankoniemeltä Sevettijärvelle kulkeneen matkan aikana tutkittiin? Havaittiinko hälyttäviä muutoksia?

Säättiedotus on luvannut iltapäiväksi rankkasadetta, siksi kasvillisuus-kartoittajat ovat kiirehtineet tavallista aikaisemmin maastoon. Rankkasateesta on haittaa kasvilajien peittävyksien arvioinnissa. Varsinkin heinät ja ruohot lakoontuvat helposti.

– Tehdään tähän päivän ensimmäinen testiruutu, tutkija **Maija Salemaa** huikkaa kollegoilleen.

Ryhmä tarkastaa kesän aikana 21 tutkimusaluetta. Kullakin tutkimusalueella on 16 maastoon pysyvästi merkit-

tyä kasvillisuuden seurantaruuua, joten inventoitavaa kertyy yhteensä 336 ruutua.

Testiruutu tehdään joka kerta, kun saavutaan uudelle alueelle. Ruutu on kahden neliömetrin kokoinen, ja tutkijat tunnistavat ja arvioivat kasvilajien peittävydet.

– Katsotaanko ensin puolukan peittävyys, Maija ehdottaa.

Ryhmän jäsenten arviot poikkeavat enimmillään prosentin toisistaan. Silti testiruutu käydään kokonaisuudessaan läpi. Sen avulla varmistetaan, että jokainen inventoija arvioi kasvillisuutta mahdollisimman samalla asteikolla.

Maija kertoo, että arviointia helpottavat ruudulle viritetyt langat, jotka muodostavat pikkuruutuja. Kukin niistä vastaa yhden prosentin peittävyttä.

Jos ruudulle sattuu puita, pikkuruutuista kehikkoa ei voi käyttää. Silloin yhdestä kulmasta avoin kehikko rajaa ruudun ääriiviivat ja peittävyksien arvioinnissa voi käyttää apuna esimerkiksi kämmettä.

– Naisen kämmen vastaa noin yhden prosentin peittävyttä, Maija kertoo.

Onko tämä kangas- vai rämekynsisammal?

Heinät, ruohot ja varvut on melko helppo määrittää lajilleen. Sammalet ja jäkälät taas ovat työläimpiä.

Suomessa havumetsien putkilokasvit noudattavat ekologian perussääntöä, jonka mukaan lajimäärä vähenee kohti pohjoista. Sammalet ja jäkälät muodostavat tästä poikkeuksen, sillä niiden lajimäärät kasvavat pohjoiseen päin siirtäessä. Esimerkiksi Sevettijärven intensiivikoealalla kasvaa vain viisi putkilokasvilajia, mutta sammalia ja jäkälää löytyy yli 40 lajia.

Maija tutkii tovin testiruutua ja poimii sammallajeja tunnistamista varten. Hän kertoo, että näytteiksi otettavat lajit pitäisi kerätä ruudun ulkopuolelta

– Kun on tutkinut vuosikaudet sammalia, niihin tulee ihan erityinen henkilökohtainen suhde, Maija tuumailee, ja ihailee kädessään olevien versojen vihreän sävyjä.

Ryhmän jäsenet tarkastelevat lajeja vielä yhdessä ja päätyvät siihen, että lajit ovat tuttuja: rämekynsisammal, kangas-



Metla/Pasi Rautio



Metla/Pasi Rautio



Metla/Pasi Rautio

kynsisammal, kivikynsisammal, turkkikynsisammal, pohjankynsisammal, ja tietenkin myös pohjoisen mäntykankaan tyyppilaji seinäsammal löytyy joukosta.

– Jos vastaan tulee tuntematon tai epävarma laji, se laitetaan näytepussiin mikroskooppista lajinmäärittystä varten. Usein yhdestä sammalhipusta löytyykin sitten viisi eri lajia, Maija kertoo.

Vielä silmäys testiruudun ulkopuoliseen maastoon: löytyykö lajeja, jotka puuttuivat ruudulta? Sen jälkeen jokainen ryhmän jäsen ottaa kehikkonsa ja lähtee tekemään omia ruutujaan.

Porukan ammattitaito ja kokemus ovat vakuuttavia: Maija Salemaa on vastannut koealojen seurannasta vuodesta 1996 alkaen, **Tiina Tonteri** on ollut mukana VMI:n kasvillisuusinventoinneissa jo vuonna 1985 eikä **Leena Hambergkaan** ole ensikertalainen.

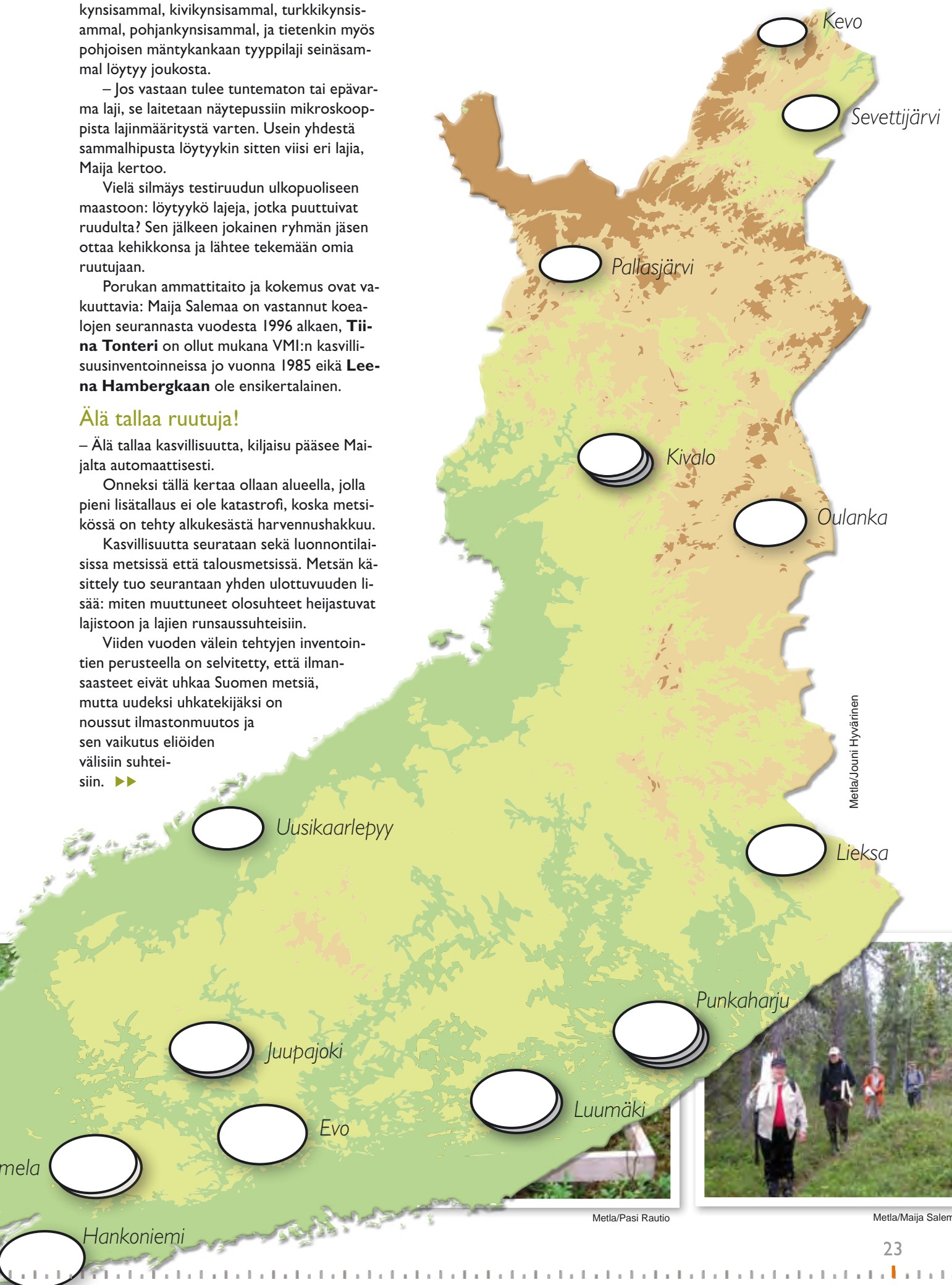
Älä tallaa ruutuja!

– Älä tallaa kasvillisuutta, kiljaisu pääsee Maijalta automaattisesti.

Onneksi tällä kertaa ollaan alueella, jolla pieni lisätallaus ei ole katastrofi, koska metsikössä on tehty alkukesästä harvennushakkuu.

Kasvillisuutta seurataan sekä luonnontilaisissa metsissä että talousmetsissä. Metsän käsittely tuo seurantaan yhden ulottuvuuden lisää: miten muuttuneet olosuhteet heijastuvat lajistoon ja lajien runsaussuhteisiin.

Viiden vuoden välein tehtyjen inventointien perusteella on selvitetty, että ilmaansaasteet eivät uhkaa Suomen metsiä, mutta uudeksi uhkatekijäksi on noussut ilmastonmuutos ja sen vaikutus eliöiden välisiin suhteisiin. ►►



Metla/Jouni Hyvärinen

Metla/Pasi Rautio

Metla/Maija Salemaa

Maija kertoo, että ilmaston muuttuminen näkyy todennäköisesti ensimmäisenä metsien aluskasvillisuudessa: lähinnä eteläiset lajit ryömivät kohti pohjoista. Myös sienitaudit ja tuhohyönteiset saattavat levitä uusille alueille.

– Tänä kesänä on löytynyt yksi sammalaji, jota ei ole aiemmin havaittu. Se on kuitenkin yksittäistapaus ja lajin ilmaantumisen syytä on vaikea arvailla. Voi olla, että se on yksinkertaisesti vain jäänyt huomaamatta edellisessä kartoituksessa, Maija toteaa.

Jos lajistossa havaitaan muutoksia, selittäviä tekijöitä aletaan etsiä seurantaohjelmaan kuuluvista muista mittauksista. Niissä seurataan ilmastomuuttujia, fenologiaa, karikkeen muodostumista, puiden paksuuskasvua, sadeveden laskeumapitoisuuksia ja maaveden koostumusta. Puista tarkastetaan neulasten variseminen, väriviati ja tuhot.

Kasvimassa sujahtaa pusseihin

Maija siirtää kehikon seuraavan inventoitavan ruudun kohdalle, ja kasvilajien peittävyys määrittely jatkuu.

Selkäni takaa kuuluu vaimea saksien napse: tutkija **Pasi Rautio** pussittaa aamun viidettä biomassanäytettä. Pussiin sujahtavat varvut, heinät, ruohot, sammalet ja jäkälät 30 x 30 cm:n neliöltä.

Kesän 2009 inventointikierron on sikäli poikkeuksellinen, että kasvillisuus-kartoittajien mukana kiertävät myös biomassanäytteiden ottajat. He keräävät näytteitä, joiden avulla selvitetään, kuinka paljon kasvillisuutta on grammoina tai kiloina metsissä ja mitä ravinteita kasvimassa sisältää.

– Työ on yksi FutMonin kehittämissuoritteista, jota varten biomassanäytteitä kerätään 19 Euroopan maassa kesien 2009 ja 2010 aikana. Tavoitteena on parantaa muun muassa ravinnekierron ja kriittisen kuormituksen seuran-

nan menetelmiä Euroopassa, Pasi kertoo. Hän vastaa Metlan puolesta kehittämisprojektin koordinaatiosta Euroopassa.

Kriittisellä kuormalla tarkoitetaan sitä, kuinka paljon erilaiset metsät voivat kestää esimerkiksi ilmansaasteita vaurioitumatta. Kun tiedot kriittisestä kuormituksesta yhdistetään ennustettiin ilmaston- ja kasvillisuuden muutoksista, voidaan tunnistaa ne alueet, joilla rehevöityminen ja happamoituminen voivat aiheuttaa ongelmia ekosysteemin toiminnassa.

Koealueelle tehdään neljä kolmenkymmenen metrin pituista linjaa ja kultakin kerätään seitsemän biomassanäytettä tasavälein.

– Linja loppuu kesken, **Fia Berghem** huutaa.

– Jatketaan suoraan eteenpäin sen verran, että saadaan kaikki näytteet. Joskus koelinjalle osuu esimerkiksi muurahaispesä, eikä sitä tietenkään kaavita biomassanäytteeksi. Tällöin linjaa pidennetään sen verran, että seitsemän näytettä saadaan, Pasi kertoo.

Toisinaan näytteeseen otetaan mukaan myös maapaakku, jotta saadaan selville, paljonko maan pinnan alapuolella on biomassaa.

Ravinteet kiertävät

Koealan yhdessä nurkassa pilkistää letkuja maan alta, ja siellä täällä on sadevesi- ja karikekeräimiä. Niiden avulla selviää, kuinka paljon metsikköön tulee ravinteita ja kuinka paljon niitä poistuu. Pasi pyörittelee kädessään harvennushakkuun jäljiltä olevaa oksaa.

– Ei ole yhdentekevää, missä määrin risut, kannot ja juuret kerätään bioenergiaksi. Jos ne kerätään liian tarkoin, voi olla, että jäljelle jäävälle kasvillisuudelle ei riitä ravinteita kasvuun. Sadevedestä ja maaperästä ravinteita

ei saada välttämättä riittävästi, Pasi painottaa.

Kokonaisuuteen vaikuttaa myös se, minkälaiseen kasvillisuuteen ravinteet sioutuvat. Esimerkiksi mustikan lehdistä ravinteet vapautuvat melko nopeasti uudestaan luonnon kiertokulkuun. Toisin on esimerkiksi puolukan laita, joka säilyttää lehtensä vuosikautia ja lehdet myös hajoavat hitaasti.

Metsän kyky käyttää ja pidättää ravinteita riippuu myös maaperän ominaisuuksista, metsätyypistä, aluskasvillisuuden ja puuston lajikoostumuksesta sekä puuston iästä ja kunnosta. Ilmastonmuutos vaikuttaa moniin näistä ja sen vuoksi metsien kyky käyttää ravinteita ja neutralisoida hapanta laskeumaa muuttuu tulevaisuudessa.

Loppujen lopuksi metsien kasvu ja hakkuumahdollisuudet riippuvat hyvin pitkälle metsäekosysteemin ravinnetaloudesta: jos ravinnetalous on hyvä, myös metsän kasvu ja tuotto ovat hyviä.

Maastosta tulosten analysointiin

– Nyt kasvillisuus on paljon rehevempää ja runsaampaa kuin aikaisemmillä inventointikerroilla. Puusto on kasvanut ja varvikot tuuheutuneet. Suopursuruostetta oli etenkin Itä-Suomessa paljon, Maija summaa kesän silmämääräisiä havaintoja.

Maija ei lähde sen enempiä arvioimaan tuloksia, mutta lupaa, että ensi talvena tietoa saadaan. Osa aineiston analysointia on nyt saatujen tulosten vertaaminen aikaisempiin seurantoihin.

Maija kertoo, että hän on onnellisessa asemassa, kun voi osallistua myös tutkimuksen maastotöihin. Silloin tuntee aineiston varmasti ja tietää virhelähteet.

Päivä on taittunut jo pitkälle iltapäivään. Työt on pian tehty ja taivas harmaantunut: sade ropisee. ■



Meila/Pasi Rautio



Meila/Pasi Rautio



Meila/Maija Salemaa

FutMon -hankkeessa seurataan Euroopan metsissä tapahtuvia muutoksia

FutMon on metsien seurantaohjelma, jossa metsien tilaa havainnoidaan samanlaisilla menetelmillä yli 20 Euroopan maassa. Kukin maa vastaa omalla alueellaan toteutettavasta seurannasta.

Pitkäaikaiset seurannat tuottavat tietoa, jonka avulla pystytään selvittämään muun muassa kuinka metsät reagoivat ilmastonmuutokseen, voivatko kestävä metsien hoito ja hiilen sitominen lievittää ilmastonmuutoksen vaikutuksia, kuinka ilmansaasteet vaikuttavat metsiin ja vaikuttavatko metsätuhot luonnon monimuotoisuuteen.

Euroopan metsien tilaa on seurattu yhtäjaksoisesti 1980-luvun puolivälistä alkaen, vaikka seurantaohjelmien nimet ovat vaihtuneet. Vuosina 2009–2010 toteutettava FutMon -hanketta edelsi Forest Focus -ohjelma. Se perustui Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseen ja velvoitti jäsenmaat seuraamaan metsien tilaa.

Seurannat on toteutettu yhteistyössä YK:n hallinnoiman metsien terveydentilan ja ympäristönmuutosten seurantaohjelman ICP Forests:in kanssa. Sitä toteutetaan Euroopassa, USA:ssa ja Kanadassa. Lisäksi ohjelmalla on läheistä yhteistyötä Itä-Aasian maiden kanssa.

Seurantojen jatko vaakalaudalla

Euroopan unioni maksoi Forest Focus -ohjelman seurantakuluista jäsenmaille 50 %. FutMon -ohjelma perustuu vapaaehtoisuuteen, eikä sille ole korvamerkittyä rahaa Euroopan unionin kassassa.

– Vuonna 2005–2006 luonnosteltiin uutta Euroopan komission koordinoimaa metsien seurantaohjelmaa, mutta

se jäi tulematta. Siihen saattoi vaikuttaa unionissa tuolloin tehty organisaatiouudistus, jossa metsäyksikkö sulautettiin muihin toimintoihin, tutkija Pasi Rautio kertoo.

Rautio työskenteli kansallisena asiantuntijana Euroopan komissiossa vuosina 2005–2007, aluksi Metsäyksikössä ja myöhemmin Maatalous, metsät ja maaperä -yksikössä. Hän osallistui muun muassa Forest Focus -asetuksen hallinnointiin ja suunnitteli uutta seurantaohjelmaa.

– Puheenjohtajamaina vuoronperään olleiden Itävallan, Suomen ja Saksan osaksi jäi yrittää sisällyttää seuranta osaksi Life+ asetusta. Lopulta Saksa ja Suomi onnistuivat saamaan asetuksen tekstiin lisäyksen, joka mahdollistaa seurantojen rahoittamisen. Tämäkään ei ollut itsestään selvyyttä, Rautio kertoo.

Life+ rahoitusta joudutaan hakemaan 2–3 vuoden välein. Pitkäaikasten seurantojen kannalta lyhyet rahoitukset ovat huono vaihtoehto, sillä niihin liittyy epävarmuus rahoituksen jatkuvuudesta. Kannattaako aloittaa kymmeniä vuosia vaativaa työtä, jos se joudutaan lopettamaan kahden vuoden jälkeen?

– Nyt näyttää siltä, että esimerkiksi Ranska supistaa FutMonin piiriin kuuluvaa toimintaa. Siellä tarvittava rahoitus saadaan metsätuloista, ja jos puu ei mene kaupaksi, ei ole rahoitusta, Rautio kertoo.

Tiedon tarve kasvaa

Asetuksen puuttuminen ei ole vähentänyt seurantatiedon tarvetta, päin vas-

toin. Tietoa tarvitaan esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista yhä enemmän. Myös Etelä-Euroopassa metsäpalojen yleistyminen lisää seurantatiedon tarvetta ja kysyntää.

– On tärkeää, että Suomi on jatkosakin mukana maailmanlaajuisesti merkittävässä ympäristötutkimuksessa, Rautio toteaa.

– ICP Forests on jo sinällään yksi maailman laajimpia, jollei laajin, ympäristön seurantaohjelma. FutMon-ohjelman olennaisena osana on ollut tuoda metsien terveydentilan seurannat ja metsävaarojen inventoinnit, kuten Suomen VMI, lähemmäksi toisiaan. Näiden toistaiseksi erillisten ohjelmien yhteistyö pystyy entistä paremmin vastaamaan paitsi tutkimuksen myös päätöksenteon erilaisiin tietotarpeisiin, Rautio kertoo.

Ensimmäinen Life+ rahoituksella tehty FutMon seuranta päättyi vuoden 2010 lopussa. Hakemus jatkorahoitusta varten (ForEU, vuosille 2011–2013) lähetettiin syyskuussa 2009.

Lisätietoja: www.metla.fi/ohjelma/myt/
www.futmon.org

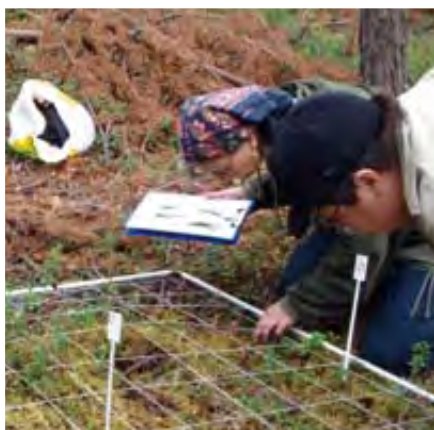
Uusimpia tuloksia: The Condition of Forests in Europe. 2009 Executive Report.
www.icp-forests.org/pdf/ER2009_EN.pdf



Metla/Liisa Sierla



Metla/Fiia Berghem



Metla/Sinikka Jortikka



Metla/Sinikka Jortikka



TUHKIEN LOPPUSIJOITUS

– *metsään vai kaatopaikalle?*

Mikko Moilanen



Metsäteollisuudessa voimalaitosten polttoaineina käytetään puun kuoren ja purun lisäksi yhä enemmän myös hakkuutähteitä, pienpuuta ja kantoja. Jos puun käyttö lisääntyy suunnitellusti, puutuhkaa tuotetaan pian lähes kaksinkertainen määrä nykyiseen verrattuna.

Vuonna 2004 Suomen lämpö- ja teollisuuslaitoksissa syntyi arviolta 150 000–200 000 tonnia puutuhkaa ja 350 000 tonnia turvetuhkaa.

Jos kaikki Suomessa tuotettu puuperäinen tuhka vietäisiin ravinnepuutoksista kärsiviin suometsiin, saataisiin lisäpuuta 90 000 kuutiota vuodessa. Kymmenen vuoden aikana syntyvällä puutuhkalla voitaisiin lannoittaa kaikki ravinnepuutoksista kärsivät ojitusaluemetsät (1–1,5 miljoonaa hehtaaria) ja saavuttaa pitkällä aikavälillä lähes 1 miljoonan kuution vuotuinen lisäkasvu.

Valtaosa tuhista päättyy nykyään kaatopaikoille tai teollisuuslaitosten läjitysalueille. Jätehuolto- ja kaatopaikkamaksujen kohoamisen, tiukentuvien EU-määräysten ja vuonna 2006 voimaantulleen lannoitevalmistelain vuoksi tuhkan hyötykäyttö on noussut metsätaloudessa ajankohtaiseksi.

Myös puuvarojen kestävä käytön kannalta tuhkan ja sen sisältämien kasviraavinteiden palauttaminen takaisin metsään on mielekäs vaihtoehto.

Tuhkan ravinnekoostumus hyvä

Puutuhka sisältää tyypeä lukuun ottamatta kaikkia puun tarvitsemia pää- ja hivenravinteita sopivissa suhteissa. Kun käytetään lannoitussuositusten mukaisia puutuhka-annoksia, maan pintakerroksen kalsiummäärä voi jopa viisinkertaisua ja kaliummäärä kolminkertaisua. Helppimmin tuhka vapautuvien alkuaineiden (riikki, kalium, natrium, boori, kalsium ja mangaani) pitoisuudet nousevat vielä 20–30 cm:n syvyydessä, ja rikki ja kalium voivat huuhtoutua pohjaveeteen saakka.

Koska tuhka on emäksistä, se vähentää maan happamuutta ja kangashuimuksen tai pintaturpeen pH-luku nousee 1–3 yksikköä.

Tuhkan aiheuttamat muutokset kasvualustan happamuudessa ja alkuainepitoisuuksissa ovat pitkäaikaisia. Ne näkyvät selvinä vielä 40–60 vuotta levityksen jälkeen.

Turvetuhka on ravinnesisältöltään huonompaa kuin puutuhka: siinä on vähemmän muun muassa kaliumia ja booria. Sen sijaan fosforia turvetuhkassa on runsaasti.

Sekä puu- että turvetuhkan alkuainekoostumus vaihtelee. Koostumukseen vaikuttavat voimalaitosten kattilatyypit, polttolämpötilat, savukaasujen puhdistustekniikka ja poltettava materiaali. Puhdasta puun tai turpeen tuhkaa ei nykypäivänä juuri synny, koska useimmiten poltettava materiaali koostuu puun ja turpeen sekoitteista ja lisäpolttoaineista.

Paras kasvunlisäys suometsissä

Tuhkan vaikutus puuston kasvuun perustuu sen kivennäisravinnesisältöön. Kalkitusvaikutuksen seurauksena myös typen saatavuus ja käyttökelpoisuus tehostuvat.

Paras puuston kasvunlisäys saadaan runsastyyppisillä ja paksuturpeisilla suojitusalueilla, joilla puiden kasvun minimitelijä on yleensä fosforin huono saatavuus ja kaliumin niukkuus. Näissä puuston kasvu voimistuu vuosikymmeniksi ja säilyy päätehakkukseen asti lannoittamattoman vertailutason yläpuolella.

Rämemännikössä tai korpikuusikossa puutuhka korjaa puiden kaliumpuutostilan 1–2 vuoden kuluessa ja fosforipuutostilan 3–4 vuoden kuluessa. Ulkoiset ravinnepuutosoireet, kuten neulasten kellastuminen, häviävät jo levitysvuonna. Myös neulasten massa ja elävien neulasvuosikertojen määrä lisääntyvät.

Kertalannoituksella saatu puuston kokonaistuotoksen lisäys rämemänniköissä on ollut usein 100–200 m³/hehtaari. Ravinnetilan optimin säilyttämiseksi sama metsikkö voi tarvita kaksi tuhkalannoitusta metsikön kiertoaikana.

Runsastyyppisten soiden ojitusaluemänniköissä puutuhka voi tuottaa lannoituskustannuksille 20 vuoden aikana yli 10 %:n ja 45–55 vuoden aikana 6–9 %:n sisäisen koron. Se on huomattavasti suurempi kuin muilla metsänparannustoimenpiteillä tavallisesti saadaan.

Tuhkan vaikutus turvemaidella on alkuvuosina vähäisempi kuin kaupallisilla PK-lannoituksilla. Kymmenen vuoden kuluessa tuhkan levityksestä puut kasvavat kuitenkin yhtä hyvin tai paremmin



Metta-Jorma Issakainen

Tuhka on korjannut männyllä ravinnepuutosten ulkoiset tunnusmerkit (neulasten kellertävä väri) ja parantanut puiden kasvua neljässä vuodessa huomattavasti.

kuin PK-lannoitetut puut. Toisin kuin PK-lannos puutuhka näyttää edistävän puuston kasvua myös karuilla niukkatyyppisillä soilla, joskin vaikutus ilmenee hitaasti.

Karuilla mailla tarvitaan myös tyypeä

Myös viljavimmilla kangasmailla tuhkalannoitus lisää puuston kasvua. Sen sijaan karuissa kangasmetsissä puuston kasvun lisäys jää vähäiseksi. Niissä puiden kasvureaktio näyttää edellyttävän tuhkan ohella myös typen lisäystä.

Kun tutkimuskokeessa karua kanervamännikköä lannoitettiin tyypellä ja typpi-tuhkayhdistelmällä, typen välitön kasvua lisäävä vaikutus loppui alle 10 vuodessa, mutta typpi-tuhkakäsittely paransi mäntyjen kasvua vielä toiset 10 vuotta.

Puiden ravinnetilassa tuhkalannoitus näkyy kangasmailla usein selvemmin neulasten booripitoisuuden kohoamisena. Tuhkalla voisikin olla merkitystä boorin puutoksesta aiheutuvien kuusikoiden kasvuhäiriöiden torjunnassa varsinkin silloin kun puuaines korjataan talteen aiempaa tarkemmin. Kuusen kasvuhäiriöt ovat yleisimpiä viljavimmilla, tyyppirikkailla kangasmailla, jotka ovat entisiä kaski- ja laidunmaita.

Epätietoisuus hidastaa hyötykäyttöä

Käytännön metsätaloudessa tuhkan levitystä on tehty suo- ja kivennäismaille 1980-luvulta lähtien muutamien tuhansien hehtaarien alalle vuosittain. Viime vuosina tuhkan käyttö on lisääntynyt, kun rakeistetun tuhkan saatavuus on parantunut. Yleensä tuhkat kovete- ▶▶

taan tai rakeistetaan ennen levitystä. Se helpottaa tuhkan käsittelyä sekä hidastaa ravinteiden ja raskasmetallien vapautumista.

Metsälannoituskäyttöä ovat rajoittaneet tuhkan vaihteleva laatu ja epä tietoisuus toiminnan taloudellisesta kannattavuudesta. Selkeän ohjeistuksen puuttuminen ja uhkakuvat tuhkan sisältämien yhdisteiden ja raskasmetallien haittavaikutuksista ovat myös jarruttaneet käyttöä.

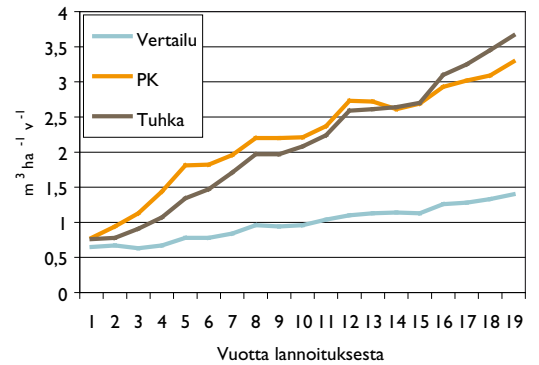
Useita vuosia jatkuneiden tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että tuhka ei aiheuta haitallisia ympäristövaikutuksia. Raskasmetallit eivät huuhtoudu lannoitusalueilta vesistöihin tai siir-

ry kasvillisuuteen, marjoihin tai sieniin siinä määrin, että eläinten tai ihmisen terveydelle voisi koitua vaaraa. Myös tuhkan sisältämät ravinteet, kaliumia ja rikkiä lukuun ottamatta, pysyvät kasvupaikalla eikä ravinnehuuhtoumia vesistöihin esiinny.

Marjojen ja sienien pinnalle mahdollisesti kertyvän raskasmetallipitoisen tuhkapölyn takia lannoitetuilta aloilta on syytä välttää marjojen ja sienien keräämistä välittömästi levitystä seuraavan kesän aikana. Näin on etenkin silloin, kun lannoitus on tehty pölyväällä irtotuhkalla. ■

Lisätietoa: Tutkija Mikko Moilanen, Metla
Puhelin 050 391 3743, mikko.moilanen@metla.fi

Männyn tilavuuskasvu paksuturpeisella ja runsastyypisellä nevarämeellä



Puuntuhkakoe vuodelta 1947

Oulujokivarressa Muhoksen Leppiniemessä sijaitseva paksuturpeinen ja rimpinen nevakuvio ojitettiin ja viljeltiin männylle 1930-luvun alussa. Metsityskokeilun tulos jäi kuitenkin heikoksi: tärkeimpänä syynä olivat kasvualustan niukat fosfori- ja kaliumvarat ja siitä aiheutuneet puiden ravintalousohjelmat, suuri taimikuolleisuus ja hidas kasvu. Typpeä kasvualustassa oli runsaasti.

Huhtikuussa 1947 kohde lannoitettiin puuntuhkalla. Koivupuun tuhkaa levitettiin kahdelle koealalle, joista toinen sai 8 tonnin ja toinen 16 tonnin hehtaariannostuksen. Kolmas koeala jäi lannoittamattomaksi vertailualueeksi.

Seuraavina vuosina tuhka-aloille muodostui erittäin tiheä mänty-koivu-sekataimikko. Kenttäkerroksen kasviviljikoostumus muuttui merkittävästi tuhkan vaikutuksesta. Rahkasammalet ja varpukasvillisuus hävisivät, ja tilalle

tuli uutta ruoho- ja heinälajistoa. Kasvupaikan hyvyysluokka kohosi puuntuotoksen kannalta lähes maksimaaliselle tasolle.

Lannoittamattomalla vertailualueella kasvilajisto köyhtyi ja kasvupaikka muuttui karummaksi. Myös puuston kehitys oli hidasta.

1950-luvulla tuhka-alojen puusto perattiin ja harvennettiin puhtaaksi männiköksi. Puuston vuotuinen tilavuuskasvu oli parhaimmillaan yli 18 kuutiota hehtaarilla. Viimeisen 25 vuoden aikana tuhka-aloille on vakiintunut kuusialikasvos, jota voidaan hyödyntää metsää uudistettaessa.

Tuhka-alojen puustoa on harvennettu vuosina 1975, 1983 ja 1988. Puusto on valtaosin saavuttanut tukkipuvaiheen, kun se vertailualueella on jäänyt taimikko-riukuvaiheeseen. Tuhkalannoitus on osoittautunut myös taloudellisesti kannattavaksi toimenpiteeksi.

Tuhkan vaikutus on Leppiniemessä edelleen näkyvässä. Pintaturpeen happamuus on vähentynyt ja kasvualustan bakteerimäärät ovat moninkertaistuneet. Kasvualustan ravinnepitoisuudet ovat myös korkeampia tuhka-aloilla.

Reilut 40 vuotta tuhka-levityksestä puuston kaliumtila alkoi kuitenkin asteittain heikentyä pienemmän tuhkaannoksen saaneella koealalla. On pääteltävissä, että metsikön kiertoajan kuluessa optimikasvun saavuttaminen edellyttäisi kahta lannoituskertaa.

Puuston kokonaistuotos kolmella koealueella 60 vuoden aikana (puustomittaus vuonna 2004):

Ei tuhkaa	45 m³/ha
Tuhkaa 8 t/ha	445 m³/ha eli 10-kertainen verrattuna lannoittamattomaan
Tuhkaa 16 t/ha	592 m³/ha eli 13-kertainen verrattuna lannoittamattomaan



Metla/Jorma Issakainen



Metla/Jorma Issakainen

Näkymiä Muhoksen Leppiniemen tuhkakokeelta. Lannoittamaton puusto, jonka tilavuus on 58 m³/ha (vasemmalla) ja koivuhalon tuhkalla vuonna 1947 lannoitettu puusto, jonka tilavuus on 395 m³/ha. Kuvat on otettu vuonna 2009.

Markkinakatsaus - Puumarkkinat

Esa Uotila ja Jussi Leppänen

Pieniä piristymisen merkkejä

Syksyllä 2008 alkanut laskusuhdanne on ravistellut metsäteollisuutta kuten muitakin viennistä eläviä toimialoja. Metsäteollisuus on tuotantolaitosten sulkemisilla ja seisokeilla leikannut tuotantoa 20–30 % edellisvuoteen verrattuna. Sahatavaran vientimarkkinoilla on ollut loppukesästä alkaen näkyvissä pieniä piristymisen merkkejä. Sellun hinnat ovat olleet hienoisessa nousussa, mutta vuoden alkuun verrattuna on pudotusta keskimäärin yli 10 %. Paperin hintoja ei kapasiteetin karsimisesta huolimatta ole vielä saatu nousu-uralle.

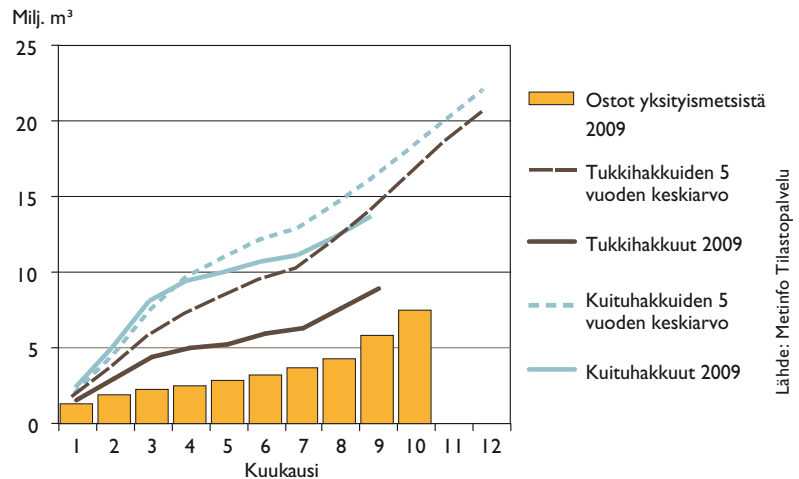
Vuosi 2009 tulee jäämään historiaan erittäin huonona puukauppavuotena. Marraskuun puoliväliin mennessä yksityismetsistä oli ostettu puuta 8 miljoonaa kuutiometriä eli saman verran kuin keskivertovuonna maaliskuun lopussa. Taantuman lisäksi puukauppoja ovat jarruttaneet suuret hakatun puun varastot sekä metsänomistajapuolella hintaodotukset, jotka nousivat pilviin kesän 2007 hintapiikillä.

Hakkuissa tilanne ei ole ollut yhtä pysähdyksissä kuin puukaupassa, sillä Etelä-Suomen hyvä puunkorjuutalvi kahden heikon jälkeen mahdollisti suurten talvileimikkovarantojen purkamisen. Tukkipuuhakkuut olivat syyskuun lopussa kolmanneksen jäljessä viiden vuoden keskiarvosta ja kuitupuuhakkuut vajaan viidenneksen. Pystyleimikkoiden tukkipuuhakkuut olivat selvästi jäljessä keskiarvoa (-41 %). Tukkipuusta alkoi jo keuhalla olla paikoin pulaa, ja teollisuus on lisännyt tukkipuun hakkuuta omista metsistään elokuusta alkaen. Puun tuonti oli elokuun loppuun mennessä laskenut odotetusti alle puoleen vuoden 2008 tasosta.

Loppusyksystä kantohintojen lasku on tasaantunut, ja myös suurimmat puunostajat ovat palanneet markkinoille. Havutukin hinta on ollut hienoisessa nousussa elokuusta lähtien. Marraskuun puolivälissä kantohinnat olivat kuitenkin nimellisesti noin viidenneksen alemmat vuodentakaiseen verrattuna lehtitukkia lukuun ottamatta, jolla pudotusta oli 27 %.

Puuntarjonnassa puun myyntitulojen määräaikainen verohuojennus paran-

Yksityismetsien kumulatiiviset markkinahakkuut verrattuna viiden vuoden keskiarvoon sekä Metsäteollisuus ry:n jäsenyritysten puun ostot



Lähde: Metinfo Tilastopalvelu

taa matalalta näyttävää kantohintatasoa. Lokakuussa havutukin hinnan (46 €/m³) pitäisi olla 9 euroa kuutiolta korkeampi, jotta ilman verohuojennusta päästäisiin samoihin kantorahatuloihin verojen jälkeen. Kun verrataan tämän vuoden aikana tehtäviä kauppoja ensi vuoteen, jolloin verohuojennus on 25 %, on huojennuksen kantohintavaikutus 4 euroa kuutiolta. Verohuojennusta voidaan pitää tähän puumarkkinatilanteeseen onnistuneena toimenpiteenä, sillä se kaventaa puun ostajien maksukyvyä ja myyjien hintaodotusten välistä eroa.

Suurten leimikkovarantojen takia yksityismetsien puun ostojen ja hakuiden suhde on ollut tänä vuonna 1:4, kun sen viiden vuoden keskiarvo on 3:4. Ostetun puun varastojen hupeneminen, verohuojennuksen 50 % takarajan lähestyminen ja havutukin lisääntyvä kysyntä piristävät puukauppaa loppuvuodesta. Koivukuitupuullakin on paikoin kysyntää, mutta se voi suuntautua myös Venäjältä tuotavaan koivuun. Energiapuulla on ollut hyvä kysyntä koko vuoden. Sen hintojen nousu ja kuitupuun hintojen lasku ovat tuoneet energiapuun korjuuketjut jo männyn ja koivun ensiharvennusleimikkoihin.

Metla puukauppatilaston tiedot saadaan Metsäteollisuus ry:ltä. Normaalioiloissa ne kattavat noin 85 % puukaupoista, mutta tämän vuoden poikkeuksellisissa oloissa tilaston kattavuus on huonompi ja sen antama kuva to-

dellista tilannetta synkempi. Merkittävien tilastosta puuttuva joukko ovat ne Suomen sahat ry:n jäsenet, jotka eivät kuulu Metsäteollisuus ry:hyn. Vuonna 2008 niiden osuus sahatavaran tuotannosta oli runsas viidesnes. Kun suuret puunostajat ovat olleet passiivisia puukaupassa, itsenäisten sahojen merkitys on korostunut.

Markkinahakkuutilasto sisältää myös itsenäisten sahojen teettämät hakkuut. Sen sijaan piensahoilla käytetyn puun määrät perustuvat vuonna 1998 tehtyyn tutkimukseen. Sen mukaan piensahoilla käytettiin puuta noin kaksi miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Piensahojen puunkäyttö on todennäköisesti lisääntynyt kymmenessä vuodessa, kun varsinaisten sahojen määrä on vähentynyt. Metlassa on alettu valmistella uutta piensahojen puunkäyttötutkimusta. ■

Yksityismetsien kanto- ja hankintahinnat marraskuun puolivälissä 2009 ja vertailu vuodentakaiseen

	Kantohinta €/m³	Muutos vuodessa %	Hankintahinta €/m³	Muutos vuodessa %
Mät	46,34	-19	49,47	-15
Kut	47,02	-17	47,52	-17
Kot	35,71	-27	39,17	-26
Mäk	13,75	-21	25,21	-27
Kuk	18,08	-22	27,48	-25
Kok	13,24	-19	25,78	-25

Lähde: Metinfo Tilastopalvelu
Lisätietoja: www.metla.fi/metinfo/tilasto/
Tuoreimmat metsätalustiedotteet ovat luettavissa Metlan www.sivuilla.com www.metla.fi/tiedotteet/

Metsien kätköistä

Koonnut: Marjatta Joutsimäki

Onko ilmastonmuutos Suomen metsille hyvä vai paha?

Koululaiset kysyvät ilmastonmuutoksesta: Arposen luokat

V: Jos ilmasto muuttuu ennustetusti, tulevat talvet muuttumaan lauhemmiksi ja sateisemmiksi. Kesälämpötilat eivät muutu yhtä paljon, mutta ajoittain on ennustettu esiintyvän kuivuutta erityisesti Etelä-Suomessa. Myrskyjen voimakkuudesta tai esiintymistiheydestä ei ole kovin varmoja ennusteita.

Vaikutukset ovat seuraavanlaiset: Keskien lämpeneminen lisää metsien kasvua erityisesti Pohjois-Suomessa. Etelä-Suomessa kuusi saattaa kärsiä satunnaisesti kuivista kesistä. Kuivina ja kuumina kesinä liiasta kosteudesta normaalisti kärsivät suometsät kasvavat hyvin. Lämpimät kesät voivat tuoda Suomeen uusia tuhohyönteisiä Keski-Euroopasta. Jos kesät pidentyvät, voivat hyönteiset kasvat-
taa kaksi tuholaissukupolvea. Myös kuivuus altistaa kuuset kaarnakuoriaistuhoille, jotka ovat olleet vakavia Etelä-Ruotsissa ja Keski-Euroopassa.

Keväiden mahdollinen aikaistuminen voi lisätä metsän kasvua. Vastapainona kevähallat saattavat vahingoittaa kasvamaan lähteneitä puita. Hallatuhojen kannalta puulajien eteläiset alkupe-
rät (esim. Virosta) ovat turvallisimpia, koska ne lähtevät kasvamaan keväällä hitaammin kuin pohjoisen puut.

Talvien mahdollinen lämpeneminen on pääasiassa pahasta. Pitkään sulana pysyvä maa vaikeuttaa puunkorjuuta (koneet uppoavat ja katkovat puiden juuria). Se myös altistaa erityisesti matalajuuriset kuusikot myrskytuhoille, vaikka myrskyt eivät lisääntyisikään. Oikein lämpiminä talvina puut alkavat myös hengittää ja kuluttaa seuraavaa kesää varten keräämiään varavintojaan. Tämä alentaa seuraavan kesän kasvua.

Etelä-Suomen pahin metsätuholainen on tyvilaho, joka lisääntyy puunkorjuuvaurioista ja tuoreista kannoista kesällä ja syksyllä. Lämpimän vuoden ajan pitkittyminen lisää lahoriskiä.

Voimakaskaan ilmaston lämpeneminen ei uhkaa Suomen metsien olemas-

saoloa. Mänty, kuusi ja koivu säilyvät edelleen pääpuulajeina. Niiden menestymisen suhteet saattavat hie-
man muuttua. Myös jalojen puulajien kasvatus saattaa tulla mahdolliseksi erityisesti maan eteläosassa.

Loppuun on syytä lisätä iso "JOS". Ennusteiden toteutuminen riippuu ainakin kolmesta asiasta:

1. Tulevista kasvihuonekaasupäästöistä
2. Ilmastomallien luotettavuudesta (teoreettisia malleja)
3. Luonnon omasta ilmaston vaihtelusta, joka pitkällä aikavälillä kulkee jääkaudesta toiseen.

Metlan professori Kari Mielikäinen



Kuinka monta puuta Suomessa on?

Kira Wellström, 5 v

V: Suomessa on 77,1 miljardia puuta. Yleisin puulaji kappalemäärällä mitaten on hieskoivu, joita on 37,1 miljardia. Tieto perustuu valtakunnan metsien inventointiin (VMI) koelaotukseen Suomen metsistä. Mittauksia on tehty vain metsissä, eli mukana ei ole puistojen eikä pihojen puut, joiden osuus puumäärästä on hyvin pieni. Metsien ulkopuolellakin olevasta puumäärästä saadaan parin vuoden kuluessa tarkempia tietoja.

Puu tarkoittaa näissä laskelmissa yli 1,3 metriä korkeaa monivuotista puuvartista kasvia, joka muodostaa selkeän päärungon. Mukana ei ole siis pensaita. Pajuista ja katajista puiksi luetaan vain puumaiset yksilöt.

Metlan erikoistutkija Kari T. Korhonen ja tutkija Helena Mäkelä

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

Myyrille pahanmakuisia kuusentaimia?

K: Voisiko kehittää esimerkiksi multaan tai lannoitteeseen sekoitettavaa ainetta, joka saisi kuusentaimet maistumaan pahalta myyrien mielestä?

Terveisin Alli Aaltosalmi

V: Aihe on tärkeä ottaen huomioon, että myyrät söivät viime talvena enemmän puuntaimia ja puutarhaistutuksia kuin koskaan aiemmin. Myyräkannat olivatkin syksyllä 2008 enätyskorkeat laajalla alueella eteläisessä Suomessa. Suuri myyrämäärä kuluttaa talven aikana nopeasti loppuun suosituimmat ravintokasvit, kuten heinät, ja tämän jälkeen myyrät turvautuvat vähemmän maistuviin, kuten taimiin. Myyrä on valikoiva ravintonsa suhteen, eikä syö mitään pahanmakuista ellei ole aivan pakko. Puuntaimetkin säästyvät kesällä, koska silloin on tarjolla runsain mitoin herkullista tuoretta ruohoa. Esimerkiksi lehtipuiden taimet ovat pelto-myyrälle mieluisampia kuin havupuun taimet. Myyrät voivat valita myös saman lajin eri taimiysilöiden välillä: kuusen luontaisesti uudistuneet taimet kelpaavat jyrksijolle selvästi taimitarhalla kasvatettuja huonommin. Ilmiö johtunee juuri erilaisesta mausta.

Kasvit puolustautuvat kasvinsyöjiä vastaan monin tavoin. Jotkut lajit kasvattavat itselleen paksun kuoren tai sitkeät lehdet ja toiset puolestaan tuottavat solukossaan pahanmakuisia kemiallisia yhdisteitä, jotka karkottavat tai jopa myrkyttävät niitä syövät eläimet. Metlassa on pitkään tutkittu kas-

vien puolustautumismekanismejä. Keskeinen tutkimusaihe metsätuhojen torjumiseksi on yksittäisten puolustautumisyhdisteiden tunnistaminen ja näiden yhdisteiden tuotannon luontainen lisääminen puissa. Kyseessä on haastava ja monimutkainen työ ja tästä syystä halutulla lailla kasvinsyöjiä torjuvia taimia ei ole vielä markkinoilla.

Toinen mahdollisuus taimien maun huonontamiseksi perustuu, kuten kysyjä ehdottaakin, yhdisteisiin, joita tarjotaisiin taimille niiden juuriston kautta. Muun muassa hyönteisten torjuntaan on kokeiltu valmisteita, joita annetaan taimille juuriston kautta. Tulokset eivät kuitenkaan olleet rohkaisevia. Myyrätuhojen torjumiseksi menetelmää ei ole tutkittu. Keskeinen ongelma on löytää tuhansien kemiallisten yhdisteiden joukosta ne, jotka karkottaisivat haluttuja kasvinsyöjiä, ollen samalla harmittomia taimelle ja muulle ympäristölle. Kasvit eivät myöskään ota sisäänään alkuaineita ja yhdisteitä siinä suhteessa, missä niitä maaperässä on. Lisäksi ne voivat muuntaa ottamiaan yhdisteitä erilaisiksi solukoissaan. Vertailun vuoksi: eivät eläimetkään ala välttämättä maistua sille, mitä ne syövät.

Perinteisin ja edelleen helpoin tapa saada taimi maistumaan pahalle on

ruiskuttaa tai sivellä sen pintaan pahanmakuista ainetta. Erilaisia myyräkarkotteaineita on markkinoilla useita ja uusia testataan Metlassa jatkuvasti. Toiset aineet ovat tehokkaita, kuten esimerkiksi hirvikarkotteenakin käytetty, mutta valitettavasti markkinoilta poistunut Motta, ja toiset eivät. Vaikuttaisi siltä, että myyräkarkotteaineiden markkinat eivät ole Euroopan mittakaavassa niin suuret, että merkittävää teollista tuotekehitystä olisi alalla tapahtumassa. Metla jatkaa tiivistä tutkimuksia myyrien kannanvaihteluista, myyrätuhoista ja tuhojen torjunnasta. Yksi olennaisimmista haasteista on löytää ne kemialliset yhdisteet, joita myyrät karttavat ja käyttää näitä hyödyksi joko taimen itsensä tuottamana tai ulkopuolisesti taimelle antaen.

Metlan tutkija
Otso Huitu





Tutkittua tietoa

Syvälläkin suossa on elämää

Syvässä suosedimentissä on aktiivisia, monimuotoisia mikrobiyhteisöjä, mutta niiden elämästä tiedetään vähän. Alhainen ravinnepitoisuus, matala lämpötila ja lähes täydellinen hapettomuus tekevät elinoloista hyvin vaativia.

Metaanintuottoa löytyi Metlan tutkimuksessa kuitenkin jopa alimmista turvekerroksista. Tutkimuksen suot sijaitsivat Etelä-Suomessa ja Lapissa. Soista etsittiin aktiivisia eliöitä, tässä tapauksessa arkkeja, joiden metaanintuottoa mitattiin. Arkkit ovat bakteerien kaltaisia yksisoluisia eliöitä, jotka muodostavat eliökunnan kolmannen päähaaran bakteerien ja aitotumallisten rinnalla. Metanogeeni-arkit ovat ainoita tunnettuja eliöitä, jotka kykenevät metaanin tuottoon. Pohjoisessa metaanintuottopotentiali oli paljon eteläistä suota suurempi, eli suossa oli enemmän metanogeenisiä arkkeja. Eteläisellä suolla metaania tuottavia arkkeja havaittiin vähemmän ja muita arkkeja vastaavasti enemmän. Suuri osa pohjakerroksissa havaituista Crenarchaeota-ärkeistä kuului uuteen ryhmään, jonka tehtävä suoekosysteemissä on vielä tuntematon.

Käytännön tietoa Metsäntutkimuslaitokselta -uutiskirje 13.11.



Istutuksen koneellistaminen on haasteellista

Metsänistutustyön teknis-taloudellisesti järjevä koneellistaminen on osoittautunut vaikeaksi pohjoismaisissa olosuhteissa. Konetyönä tehty istutus ja maanmuokaus on ollut kalliimpaa kuin metsurityönä tehty. Istutustyöstä alle viisi prosenttia tehdään koneellisesti, mutta alalle odotettavissa oleva työvoimapula ja metsätalouden kannattavuuden heikkeneminen lisäävät painetta töiden koneellistamiseen.

Istutuslaitteita käytettäessä osaavat kuljettajat ja onnistunut kohdevalinta ovat tuottavuudelle keskeisiä. Myös työn organisoiminen ja taimihuollon onnistuminen ovat tärkeitä. Metlan tutkimuksen istutuslaitteilla merkittävin tuottavuuden vaihtelua selittävä tekijä oli kuljettaja. Koneellisen istutustyön tuottavuuden merkittävä nousu edellyttäisi esimerkiksi jatkuvia toimisia tai teknolo-

gisesti kehittyneempiä laitteita. Nyt työajasta yli puolet kului muuhun kuin varsinaiseen istutus- ja maanmuokkaustyöhön: neljännes kaivinkoneen puomin siirtelyyn, noin 15 prosenttia taimikasetin täyttöön ja loppu hakkuutähteiden siirtelyyn ja peruskoneen ajamiseen.

Metsänhoidon kustannustehokkuuden ja laadun tutkimus- ja kehittämissuunnitelman (MKL) uutiskirje 27.10.



Suurten matkailukeskusten läheisyydessä kannattaa huomioida metsien matkailukäyttö

Luontomatkailun ja metsätalouden yhteensovittaminen on taloudellisesti perusteltua suurten matkailukeskusten lähellä sijaitsevilla alueilla. Metlassa on selvitetty laskennallisesti, miten erilaiset metsänkäsittelyvaihtoehdot vaikuttavat aluetalouteen ja työllisyyteen. Kohdealueena oli Kätkä-Aakenustunturin seutu Levin läheisyydessä.

Työllisyys- ja tulovaikutuksia alueella verrattiin kolmessa mallissa. Perustaso-vaih-

toehdossa oletettiin, että alueen metsiä käsitellään puhtaasti metsätaloudellisin perustein, joten tässä mallissa sallittiin esimerkiksi avohakkuut. Maisema 1 -vaihtoehdossa metsiä käsitellään metsätaloudellisin perustein, mutta molemmiin puolin vaellusreittejä jätetään 100 metriä metsää luonnontilaiseksi. Jotta matkailun ja metsätalouden yhteenlaskettu tulos olisi suurempi kuin pelkästään metsätalouden ehdoilla toimittaes-

sa, matkailijamäärän täytyy kasvaa 500 matkailijalla vuodessa 30 vuoden aikana. Maisema 2 -vaihtoehdossa luontomatkailun edellytykset ovat parhaat, sillä siinä huomioidaan vaellusreittien ympäristön lisäksi kaukomaisema. Maisemassa ei näy esimerkiksi avohakkuuta. Jos matkailijamäärä kasvaa tämän vaihtoehdon toteutuessa tuhannella vuodessa 30 vuoden aikana, aluetalouteen saadaan peräti 12 miljoonaa euroa enemmän tuloja. HYV-uutiskirje 3.11.

Myös energiapuun korjuu jättää suometsään hakkuutähteitä

Suometsien energiapuureserviä on tähän mennessä hyödynnetty vain niemeiksi. Tietoa tarvitaan tehostetun energiapuun korjuun vaikutuksista ravinteiden riittävyyteen ja puuston kasvuun suometsissä. Metla on perustanut suometsiin sarjan kentäkokeita, joista on nyt saatu ensimmäisiä tutkimustuloksia.

Toisin kuin kivennäismailla, turve- mailla ei olla huolestuneita typen tai orgaanisen aineen poistumisesta kokopuukorjuun myötä. Sen sijaan puustoon sitoutuvien ja turpeessa olevien ravinne- määrin perusteella on päätelty, että etenkin kaliumin riittävyys saattaa vaarantua kun runkopuun lisäksi korjataan myös hakkuutähteitä ja kantoja.

Perinteisessä ainespuukorjuussa hakkuutähteitä jäi koealueille kuiva-aineena 9–5 tonnia hehtaarille, ja kokopuukorjuussa 3–8 tonnia hehtaarille. Ainespuukorjuuseen verrattuna kokopuukorjuu vähensi hakkuutähteissä kasvupaikalle jääneen kaliumin määrää vain 4–15 kiloa hehtaarilla. Ensimmäisen viiden vuoden aikana kokopuukorjuu ei pienentänyt neulasten kaliumpitoisuuksia eikä vaikuttanut puuston kasvuun. Hakkuutähteen korjuun vaikutuksia puuston kasvuun, ravinnetilaan ja ravinteiden huuhtoutumiseen on seurattava pidempään, ennen kuin voidaan antaa suosituksia turvemaiden energiapuukorjuun puuntuotos- ja ympäristövaikutuksista.

BIO-uutiskirje 4/2009, joulukuu.

Mitä turistit odottavat Lapin metsäluonnolta?

Lapissa lomailevat suomalaiset jakautuvat matkoihin kohdistuvien odotusten perusteella kolmeen ryhmään. Sosiaalisia ja luonnonelämyksiä etsiville perusretkeilijöille on tärkeää irrottautua arjesta. Erämaakävijät puolestaan arvostavat perinteistä eränkävintä, alueiden luonnontilaa, yksinäisyyttä ja erämaiden vapautta. He arvostavat varttuneita, luonnontilaisia metsiä, mutta suhtautuvat kielteisesti siemenpuuhakattuun metsään. Kolmas ryhmä koostuu liikuntasuorituksista kiinnostuneista kuntoilijoista. He suhtautuvat kriittisesti vanhoihin, tiheähköihin metsiin.

Suurin osa matkailijoista hyväksyy metsänhoidon, kun huolehditaan siitä, että kaukomaisemassa ei näy puuttomia alueita. Varttunut puustoinen talousmetsä vastaa heille ulkoilu-ympäristönä luonnontilaista suojelualuemetsää, jossa on vanhaa ja kuollutta puustoa sekä keloja. Erämaamatkailijoita varten tällaisiakin metsiä olisi alueella säilytettävä. Avohakkuut ja voimakkaat maanmuokkaukset soveltuvat varsin huonosti matkailukäytössä oleville alueille, eikä säästöpuiden jättäminen oleellisesti lisää niiden sopivuutta.

HYV-uutiskirje 3.11.



Julkaisut

Metsäsektorin suhdannekatsaus 2009–2010

Hitaana pysyvä talouskasvu parantaa vain vähän metsäteollisuuden tilannetta

Metlan suhdannekatsaus sisältää ennusteet metsäteollisuuden vientimäärille ja -hinnoille, raakapuun hankinnalle ja kanto- ja työvaiheen kehitykselle sekä yksityismetsätalouden investoinneille ja kannattavuudelle. Vaikka talouskehitys Euroopan vientimarkkinoilla on kääntynyt parempaan suuntaan, kasvu pysyy hitaana vielä ensi vuonna. Metsäteollisuuden tuotanto- ja vientimäärät kasvavat hieman. Euroopan paperimarkkinoilla on edelleen ylikapasiteettia, mikä vaikuttaa hintojen kehitykseen. Suomen paperintuotanto jää noin viidenneksen pienemmäksi kuin 2000-luvun alussa. Sellun markkinahinnat ovat läheneet nousuun. Sahateollisuuden tuotteiden hinnan nousu on hidasta rakentamisen kehityksen jatkuessa heikkona. Vaikka sahatavaran tuotanto Suomessa kasvaa, määrä jää noin 40 prosenttia pienemmäksi kuin 2000-luvun alussa.

Teollisuuden puun kysyntä kasvaa ensi vuonna ja kohdistuu entistä enemmän kotimaiseen puuhun, eikä puun tuonnin odoteta kasvavan. Ensi vuonna markkinahakkuut kasvavat, mutta määrä jää selvästi alle taantumaa edeltävän tason. Metsäteollisuuden kannattavuudessa on käänne parempaan ensi vuonna, mutta metsätalouden liiketulos jää selvästi alle pitkäaikaisen keskiarvon.



Metlan työraportteja

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

Repoveden ympäristössä suhtaudutaan kansallispuistoon myönteisesti

Linnansaaren ja Seitsemisen kansallispuistoihin verrattuna Repoveden kansallispuiston lähialueiden asukkaat suhtautuivat kansallispuistoon hyvin myönteisesti. Eri kansallispuistot vaativat erilaisia kehittämistoimenpiteitä, jotta asukkaat hyötyisivät matkailusta mahdollisemman paljon, mutta Etelä-Suomessa kansallispuistomatkaileu tuskin pystyy korvaamaan suurta osaa rakennemuutoksessa menetetyistä työpaikoista.

Petäjäistö, Leena & Selby, Ashley. 2009. Repoveden kansallispuiston merkitys paikallisväestölle ja vertailu Linnansaaren ja Seitsemisen kansallispuistojen lähialueiden asukastutkimuksiin. Metlan työraportteja 132.

Konferenssiraportti metsänhoidon ympäristövaikutuksista

Raportissa esitellään "Adapting Forest Management to Maintain the Environmental Services: Carbon Sequestration, Biodiversity and Water" -konferenssin ohjelma ja esitelmät. Aiheet liittyvät metsänhoidon ympäristövaikutuksiin: hiilitaseeseen, biodiversiteettiin ja vesien suojeluun.

Finér, Leena, Laurén, Ari & Lie, Markus (eds.). 2009. Adapting forest management to maintain the environmental services: carbon sequestration, biodiversity and water. Abstracts and programme of an international conference at Koli National Park, Finland in 21.–24.9.2009. Metlan työraportteja 133.

Joensuu Forestry Networking Weekin raportit

Julkaisun teema on ilmastonmuutoksen torjunta sopeuttamalla metsäpolitiikkaa ja metsänhoitoa Euroopassa, ja siinä kuvataan muun muassa Euroopan alueellisia eroja.

Karjalainen, Timo, Lindner, Marcus, Niskanen, Anssi, Lie, Markus, (toim.) Joensuu Forestry Networking Week 2009. Fighting Climate Change: Adapting Forest Policy and Forest Management in Europe. Group Work Reports and Conclusions. Joensuu, Finland, 24.5.–29.5.2009. Metlan työraportteja 135.

Ilmastotekijät näkyvät kuivien kankaiden männyissä

Tutkimuksessa selvitettiin karujen kasvupaikkojen männiköiden kasvu ja sen muutoksia Satakunnassa. Vuosilustot kertovat ilmastotekijöistä karuilla kasvupaikoilla melko voimakkaasti, mutta muilla kasvupaikkatyypeillä kasvuun vaikuttavia ilmastotekijöitä on vaikeaa tunnistaa. Mäntyjen kasvun vuosivaihtelu riippui kuluun ja kahden edellisen vuoden kesäkuun sademäärästä. Hyönteisten joukkoesiintymät on myös ilmeisesti sidottu ilmastoon, joten koalueen männiköitä voisi hyödyntää nykyistä enemmän ilmastomuutoksiin liittyvissä tutkimuksissa.

Karlssoon, Kristian. 2009. Kasvuun vaikuttavat tekijät kuivan kankaan männiköissä Satakunnassa. Metlan työraportteja 136.

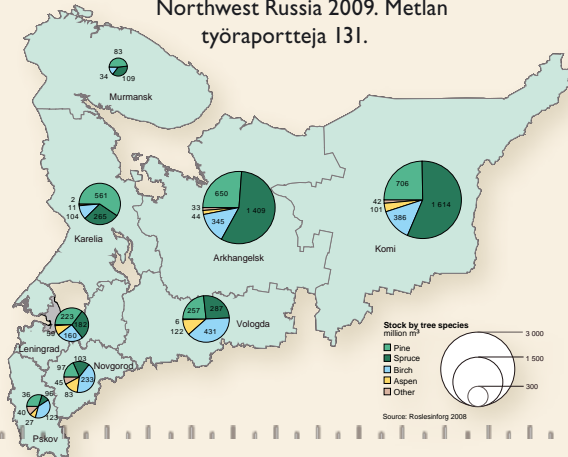
Metsänhoidon tehostaminen lisää hakkuumääriä Luoteis-Venäjällä

Raportti on ilmestynyt aiemmin (Metlan työraportteja 110) englanniksi nimellä Intensification of forest management and improvement of wood harvesting in Northwest Russia – Final report of the research project ja se on esitelty Metsäntutkimuksen numerossa 2/2009. Карьялайнен, Тимо, Лейнонен, Тимо, Герасимов, Юрий, Хуссо, Марку & Карвинен, Сари (toim.) Интенсификация лесопользования и совершенствование лесозаготовок на Северо-Западе России – Заключительный отчет по исследовательскому проекту

Luoteis-Venäjän metsäsektorin kartasto

Karttakokoelma esittelee Luoteis-Venäjän metsäsektoria karttojen ja lyhyiden selostusten kautta. Teoksen kartat esittelevät metsävaroja, metsänhoitoa, puunkorjuuta sekä tuotteita, esimerkiksi sahatavaraa, vaneria, paneeleita, sellua ja paperia. Lisäksi esitellään koivun ja haavan käyttöä sekä metsäalan koneiden ja pellettien valmistajia.

Gerasimov, Yuri, Karvinen, Sari & Leinonen, Timo. 2009. Atlas of the forest sector in Northwest Russia 2009. Metlan työraportteja 131.



Dissertationes Forestales

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

Siemenen maantieteellinen alkuperä vaikuttaa rauduskoivun menestymiseen

Väitöstyössä tutkittiin rauduskoivun siemen-alkuperän leveysasteen vaikutusta pituuskasvun päättymisen aikaan ja puiden menestymiseen, sekä nuorten puiden hirvituhoihin. Mitä pohjoisemmasta siemenet olivat peräisin, sitä aiemmin taimet päättivät kasvunsa. Silmunmuodostuksen kriittinen yönpi-tuus oli eteläisellä ekotyypillä pidempi kuin pohjoisella ekotyypillä. Hirvet olivat koske-neet useampiin Suomen eteläpuolelta kotoi-sin oleviin puihin kuin kotimaisiin alkuperiin. Siemensiirron pituus vaikutti merkittävästi alkuperien elävyyteen, tuotokseen ja runkoviollisten puiden osuuteen. Tuotos lisäänty-ty siirtämällä siementä etelästä pohjoiseen enintään noin kahden leveys-asteen verran. Pidempi siirto etelästä pohjoiseen tai siirto pohjoisesta etelään heikensi elävyyttä ja tuotosta.

Viherä-Aarnio, Anneli 2009. Effects of seed origin latitude on the timing of height growth cessation and field performance of silver birch. *Dissertationes Forestales* 87.

Venäjän metsäsektorin institutionaalinen muutos on ollut nopeaa

Venäjän metsäpolitiikassa voidaan havaita kolme kehityssuuntaa: metsien hallinnan hajauttaminen, yksityissektorin roolin kasvu metsien hallinnassa sekä metsäteollisuuden keskittyminen. Metsäteollisuuden muutosta edesauttaa metsälain käynnistämä metsien hallintasuhteiden uusjako. Kansallisella tasolla metsien rooli tärkeimpänä uusiutuvana luonnonvarana on tiedostettu. Venäjän metsäpolitiikan keskeisiä teemoja on ollut keskushallinnon ja alueiden kesken jaettu metsien hallintovastuu. Heikosti määritellyt omistussuhteet ovat heikentäneet mahdollisuuksia taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestävänsä metsätalouden saavuttamiseksi.

Torniainen, Tatu 2009. Institutions and forest tenure in the Russian forest policy. *Dissertationes Forestales* 95.



Silva Fennica

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

Tutkimusartikkelit 43(4)

- Henna Vartiamaäki, Jarkko Hantula & Antti Uotila:** Susceptibility of silver birch pruning wounds to infection by white-rot fungus (*Chondrostereum purpureum*), a potential bioherbicide
- Hongzhang Kang, Björn Berg, Chunjiang Liu & Carl J. Westman:** Variation in mass-loss rate of foliar litter in relation to climate and litter quality in Eurasian forests: differences among functional groups of litter
- Jari Miina, Juha-Pekka Hotanen & Kauko Salo:** Modelling the abundance and temporal variation in the production of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in Finnish mineral soil forests
- Janne Miettinen, Pekka Helle, Ari Nikula & Pekka Niemelä:** Changes in landscape-scale habitat selection of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in managed north-boreal forest
- Stella Bogino, María José Fernández Nieto & Felipe Bravo:** Climate effect on radial growth of *Pinus sylvestris* at its southern and western distribution limits
- Jaakko Repola:** Biomass equations for Scots pine and Norway spruce in Finland
- Bianca N. I. Eskelson, Tara M. Barrett & Haillemariam Temesgen:** Imputing mean annual change to estimate current forest attributes
- Juho Rantala, Pertti Harstela, Veli-Matti Saarinen & Leo Tervo:** A techno-economic evaluation of Bracke and M-planter tree planting devices
- Tobias Biechele, Leif Nurto & Gero Becker:** Growth strain in *Eucalyptus nitens* at different stages of development
- Mikko Havimo, Juha Rikala, Jari Sirviö & Marketta Sipi:** Tracheid cross-sectional dimensions in Scots pine (*Pinus sylvestris*) – distributions and comparison with Norway spruce (*Picea abies*)
- Lars Rytter & Gunnar Jansson:** Influence of pruning on wood characters in hybrid aspen
- Katri Luostarinen & Veikko Möttönen:** Effect of felling season, storage and drying on colour of silver birch (*Betula pendula*) wood from four different growing sites

Metsätieteen aikakauskirja 3/2009

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

Tutkimusartikkeleita

Mikko Kurttila, Pekka Leskinen, Jukka Tikkanen & Anssi Niskanen: Alueellisten metsäohjelmien kehittäminen toimintaympäristön näkökulmasta

Leena A. Leskinen: Metsäammattilaisten tulkinnat puunkasvatuksen tavoitteista energiapuun korjuun lisääntymässä

Tutkimusluokituksia

- Pekka Vakkari, Mari Rusanen & Katri Kärkkäinen:** Kynäjalavan populaatiot Suomessa ovat geneettisesti erilaistuneita
- Arto Haara & Pekka Leskinen:** Kuvioittaisen las-kennallisesti ajantasaisesti metsävaratiedon epävarmuuden arviointi
- Katri Luostarinen, Noora Huotari & Eila Tillman-Sutela:** Vaihtelu siemen- ja vesasyntyisen hies-koivun kasvun, puuaineksen tiheyden ja kuitu-ken koon välillä
- Jaana Luoranen, Kyösti Konttinen & Risto Rikala:** Varhain lyhytpäiväkäsitelyjen kuusen taimien karaistuminen ja jälkikasvuriski
- Juha Heiskanen, Markku Lahti, Jaana Luoranen & Risto Rikala:** Ravinnetankkaus taimitarhal-la saa aikaan lyhytaikaisen vaikutuksen kuusen paakkutaimien tyyppitilaan ja kasvuun istutuk-sen jälkeen
- Henrik Herjälä:** Kuivausmenetelmän vaikutus haavan puuaineen ominaisuuksiin
- Minna Terho:** Mitä kuoren takana oli? – Huono-kuntoisten kaupunkipuiden lahon analysointi kaatopäätöksen jälkeen
- Soili Kojola:** Kohti hyvää suometsien hoitoa – har-vennusten ja kunnostusojitusten vaikutus oji-tusalueammattilaisten puuntuotokseen ja met-sänkäsätyksen taloustulokseen
- Teppo Hujala:** Metsänomistajan ohjailema päätös-tuki tilakohtaisessa metsäsunnittelussa



METLA

TUTKIMUSTIETOA METSÄSTÄ



Metlan tehtävänä on edistää tutkimuksen keinoin metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä. Maa- ja metsätalousministeriön alaisuudessa toimiva Metla on Euroopan suurin metsätutkimusorganisaatio.

www.metla.fi

Metlassa tutkitaan myyrien kannanvaihteluiden alueellista esiintymistä, myyrätuhojen ilmenemistä ja syitä. Lisäksi pyritään kehittämään menetelmiä tuhojen vähentämiseksi ja estämiseksi. Tutkimuksen kohteena ovat myös jyrsijöiden levittämien tautien ja loisten esiintyminen Suomessa ja muualla maailmassa. Kuvassa myyrätutkija Otso Huitu.

