

Metsän



T U T K I M U S

METLAn asiakaslehti

2

Kesäkuu 1999

Lastunpätkällä arvokasta tietoa

Männyn sydänpuun lahonkestävyyden periytymistä tutkitaan VTT:n ja Metlan yhteistyöhankeessa. Lastukoe kertoo, kuinka nopeasti lahottajasieni on pystynyt puuhun pureutumaan.

Ilmasto lämpenee – sopeutuvatko puut?

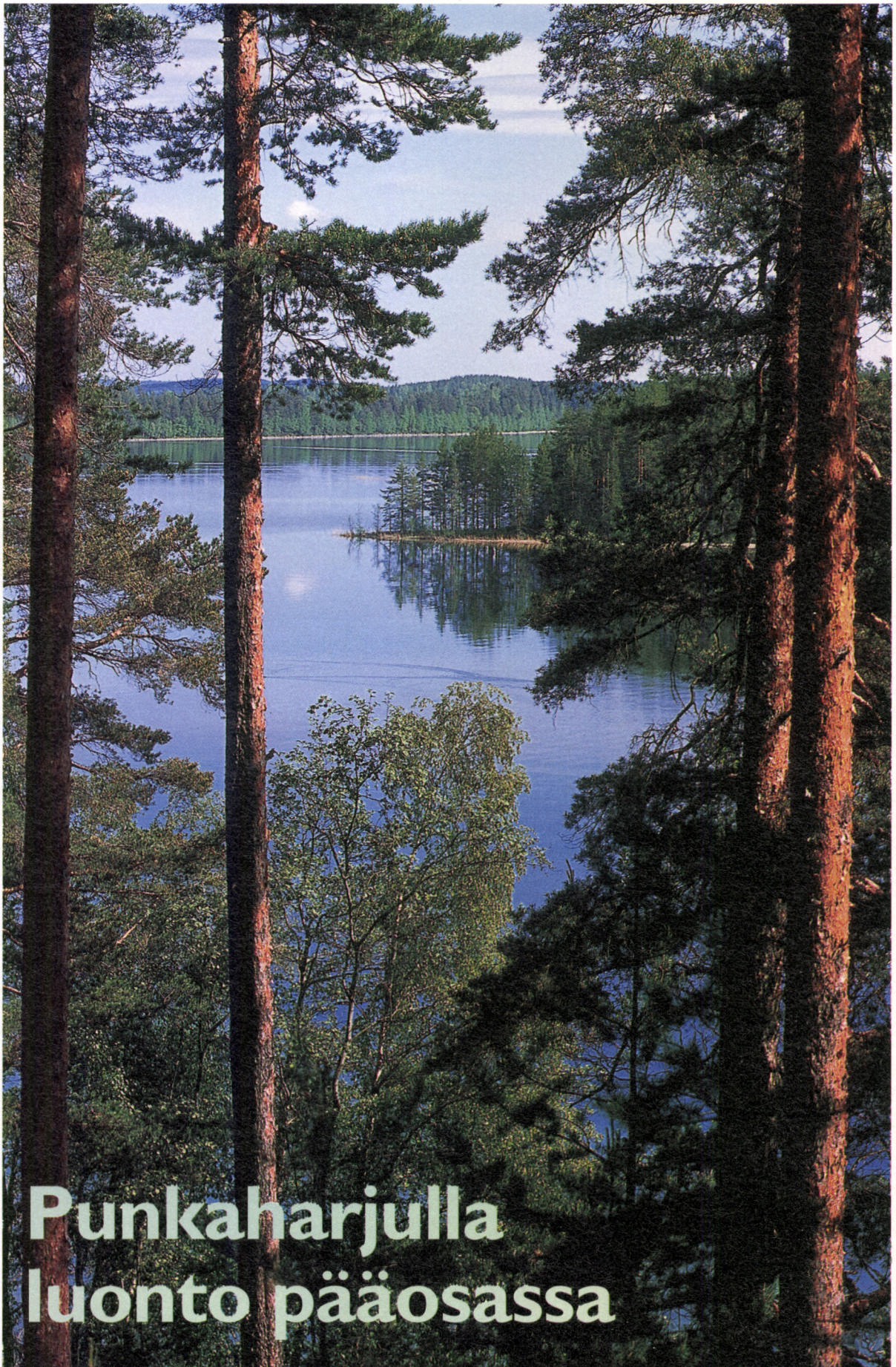
Punkaharjun tutkimusasemalla on tutkittu ilmastonlämpenemisen vaikutusta metsäpuihin vuodesta 1990 lähtien.

Metsikön kasvua nopeutetaan ja puiden laatua parannetaan

käyttämällä siemenviljelyksillä tuotettua hyvälaatuista siementä.

Voidaanko luonnonvarojen käytön ongelmat ratkaista uudella ympäristöetiikalla?

Näkökulmia yhdysvaltalaisen metsänhoitajan Aldo Leopoldin maaetiikkaan.



Punkaharjulla luonto pääosassa

METLA

Harhapoluilla

PÄÄKIRJOTUS

Kun maailman väestö kasvaa koko ajan huimasti ja luonnonvarat vähenevät, ei ole yhdentekevää, millaisia tuotteita valmistetaan ja käytetään. Muoviteollisuuden Euroopassa käyttämiä sloganeja ovat: "Säästä puita, käytä muovia", "Metsän puita ei voi korvata, mutta puiset ikkunat voi vaihtaa muovisiin", "Sen antaa äiti maa". Sloganeihin myös uskotaan, kertoo puun ekokilpailukyvyistä laadittu kansainvälinen raportti. Uusiutumattomat luonnonvarat kuten muovi, alumiini ja teräs päihittävät uusiutuvan puun. Vaikka ollaan huolestuneita ympäristöstä, ihmisten perustiedot luonnosta ovat melko huterat.

*Äskettäin Suomessa julkistettiin tutkimus, jonka mukaan osa koulu-
laisista ei erota kuusta männystä. Ajattelin silloin kerettiläisesti, että eiköhän murrosiässä ole kiinnostavampiakin juttuja kuin puulajituntemus. Jos tulos on kuitenkin viesti siitä, että suomalaistenkin tiedot luonnosta alkavat vähetä, asialla on syvällisempää merkitystä.*

*Lehden tässä numerossa on professori Olli Tahvo-
sen maaetiikkaa käsittelevä artikkeli, jossa pohdi-*

taan sitä, voidaanko eettisen valistuksen avulla ratkaista luonnonvarojen käyttöön liittyvät ongelmat. Kun yksilön ja yhteiskunnan edut ovat ristiriidassa, tarvittaneen eettisen ajattelun ohella aina myös yhteiskunnan asettamia pelisääntöjä. Luulen, että etiikka ja säännötkään eivät välttämättä riitä, vaan tarvitaan myös tietoa luonnosta. Ilman tietoa erottaa fakta fiktiosta ajaututaan harhapoluille. Luontotiedon jakamisessa työskäkaa riittää paitsi koululaitokselle, mutta myös meille metlalaisille ja ympäristöjärjestöille.



Kuva: Erkki Oksanen

Suomi hiljenee kesällä, menee osin jopa kiinni. Kun nykyään vannotaan muutoksen nimiin ja kaikki on aikataulutettu, useimmat meistä kaipaavat tällaista pysähtyneisyyden aikaa. Lehti toivottaa lukijoilleen virkistävää kesää Juha Vainion laulun sanoin: "Siellä missä käki vielä kehtaa kukkua, siellä sammalvuoteella on hyvä nukkua... Elämä tää on vain

sattumalta saatua, mutta stressin uhrina ois synti maahan kaatua... Hiljaa vaeltaen tahdon sinne ehtiä, missä ilmesty ei joutavia lehtiä". Lomavinkkinä suosittelimme vaikkapa puulajien bongailua, josta lähemmin tässäkin lehdessä sivulla 6.

Raija-Riitta Enroth

Metsäntutkimus

METLAN
asiakaslehti
kesäkuu 1999

ISSN 1455-0393

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

Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
Seuraava numero lokakuussa 1999.

Päätoimittaja
Raija-Riitta Enroth
raija-riitta.enroth@metla.fi

Toimitussihteeri
Merja Lindroos
merja.lindroos@metla.fi

Toimituskunta
Jyrki Hytönen
Ritva Ihalainen
Leena Iisalo
Heli Mikkela
Tiina Nieminen
Jarmo Saarikko
Heidi Vanhanen
Raili Voipio

Kannen kuvat:
Punkaharju / Erkki Oksanen
Töyhtötiainen/Heikki Kokkonen

Ulkoasu
MBE Oy/Seppo Laakkonen

Taitto
Johanna Torkkel

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
Metsäntutkimuslaitos/tiedotus
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki
Puhelin (09) 857 05 261
Faksi (09) 857 05 677
sähköposti: merja.lindroos@metla.fi

Paino
esa print
Esan Kirjapaino Oy, Lahti



● Tutkimusasema
■ Tutkimusalue
□ Kansallispuisto
■ Luonnonpuisto

METLA

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Teksti: Juhani Häggman
Kuvat: Teijo Nikkanen

Metsäntutkimusta harjumaisemassa



Punkaharjun tutkimusaseman toimintaa esittelevät lehdessämme tutkimusaseman johtaja Juhani Häggman (kolmas oikealta) sekä tutkijat vasemmalta Egbert Beuker, Leena Rynänen, Martti Venäläinen, Teijo Nikkanen ja Anni Harju

Punkaharjun sopivuus metsäntutkimukseen havaittiin jo viime vuosisadalalla, kun Evon metsäopistossa toimineen Anton Gabriel Blomqvistin toimesta istutettiin nykyisen tutkimusalueen maille ensimmäiset kokeet ulkomaisilla puulajeilla. Kun Metsäntutkimuslaitos (silloinen Metsätieteellinen koelaitos) perusti ensimmäiset tutkimusalueensa, yksi niistä sijoitettiin Punkaharjulle vuonna 1924. Tutkimustoiminta alkoi, ja professori Olli Heikinheimon aikana Punkaharjulle perustettiin lukuisia metsägeneettisiä kokeita.

Professori Risto Sarvaksen perustama Punkaharjun jalostuskoe-asema muutti uusiin tiloihin vuoden 1983 alussa. Vuonna 1988 koeasemasta tuli tutkimusasema. Blomqvistin, Heikinheimon ja Sarvaksen ajoista aseman toiminta on

kehittynyt valtavasti. Tänä päivänä vakinaisen henkilöstön määrä on 38 henkilöä. Työllistettävät, harjoittelijat ja opiskelijat mukaan lukien henkilöstöä on nyt kaikkiaan 58. Tutkimusasemalla työskentelee 9 vakinaista ja 4 ulkopuolista tutkijaa. Vuoden vaihteessa tutkijoita siirtyi Punkaharjulle Kolarin tutkimusasemalta. Tutkijoista seitsemän on tohtoreita, ja osa tutkijoista toimii myös eri yliopistojen dosentteina.

Geenitekniikkaa ja metsänjalostusta

Punkaharjun tutkimusasema on erikoistunut metsägenetiikkaan ja metsänjalostustutkimukseen. Tutkimusalue lukuisine kokeineen kansallismaiseman kupeessa tarjoaa oivallista tutkimusaineistoa. Asemaa laajennettiin pari vuotta sitten niin, että sinne saatiin uuden aikaisia toimisto- ja laboratorio-tiloja. Vuosi sitten aseman yhteyteen rakennettiin Suomen ensimmäinen geeniteknikkakasvihuone, joka on täysin tiivis ja täyttää uuden geeniteknikkalain vaatimukset siirtogeenisen materiaalin kasvatuksessa. Asemalla on myös uuden aikaisia kontrolloituja kasvi-huonetiloja.

Punkaharjun tutkimusalue luonnonsuojelualueineen tarjoaa hyvät puitteet biologisille ja metsätieteellisille tutkimuksille. Kansainvälinen ja kotimainen yhteistyö on ollut vilkasta. Ulkomaisia yhteistyökumppaneita on kymmenestä eri maasta, kaukaisimmat Japanista, Kanadasta ja Yhdysvalloista.

Haapa ja ulkomaiset puulajit

Koska Punkaharjun tutkimusalueessa on Suomen laajimmat ulkomaisten puulajien viljelmät, on aseman tutkimusohjelmaan kuulunut luontevasti ulkomaisten ja erikoispuiden viljely ja siihen liittyvät tutkimukset. Yhtenä uusimpana tutkimusaiheena on haavan viljely ja jalostaminen esimerkiksi paperiteollisuuden tarpeisiin. Asemalla on tutkittu menestyksellisesti myös metsäpuiden sopeutumiseen vaikuttavia tekijöitä, lähinnä kasvullista sykliä. Sen jatkona on alettu selvittää ilmastomuutosten vaikutusta lisääntymissykliin Vantaan tutkimuskeskuksen johtamassa hankkeessa.

Biotekniikkahankkeessa on kehitelty molekyylibiologisia ja bioteknisiä menetelmiä metsänjalostuksen nopeuttamiseksi ja geneet-

tisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Punkaharjulla on kehitelty muun muassa koivun ja männyn kasvulliseen monistamiseen soveltuvat mikrolisäysmenetelmät. Lisäksi on tutkittu ja kehitelty metsäpuille soveltuvia geeninsiirtomenetelmiä.

Kestävyys- eli resistenssihankkeessa on tutkittu, kuinka metsäpuut puolustautuvat erilaisia biotittisia ja abioottisia tuhoja vastaan ja kuinka jalostuksen keinoin voidaan tuottaa kestäviä puuyksilöitä näitä tuhonaiheuttajia vastaan. Puulajeista koivu on ollut pääkohteena. Yhtenä tutkimusaiheena tässä hankkeessa on ollut ruskotäpläkärpäsen biologian ja torjunnan selvittäminen, mistä ei aikaisemmin ole tiedetty juuri mitään. Lisäksi tutkitaan koivikon monimuotoisuutta ylläpitäviä tekijöitä. Jalostetun materiaalin testaus, puiden alkuperässiirrot ja männyn laatujalostus kuuluvat myös Punkaharjun tutkimusaiheisiin.

Lisätietoja:

Tutkimusaseman johtaja
Juhani Häggman
Metla/Punkaharjun
tutkimusasema
Finlandiantie 18, 58450
Punkaharju
Puh. (015) 730220
Sähköposti:
juhani.haggman@metla.fi

Teksti: Anni Harju ja Martti Venäläinen, kuvat: Jouko Lehto

Lahonkestävyyttä suvussa

Oikeat rakenteelliset ratkaisut ovat puurakennuksen pitkän iän edellytys. Mutta vastustaako toinen lankku lahoa perimänsä ansiosta kauemmin kuin toinen?

– Männyn puuaineen lahonkestävyyden periytyminen



Puiset rakenteet ovat arkoja lahoamaan, mikäli kosteusolosuhteet ovat lahottajasienille suotuisat. Puurakenteita on opeteltu suojaamaan joko rakenteellisin keinoin eli torjumalla kosteus ja valitsemalla oikea puulaji oikeaan paikkaan tai toisaalta, käsittelemällä puurakenteet lahontorjunta-aineilla, joista terva on meillä tunnetuin. Lehtikuusi on lahonkestävän puun maineessa, mutta mäntykin on todettu lähes lehtikuusen veroiseksi. Metsäntutkimuslaitoksen Punkaharjun tutkimusasema ja VTT:n (Valtion teknillinen tutkimuskeskus) rakennustekniikan osasto tutkivat yhteistyössä männyn sydänpuun lahonkestävyyden periytymistä.

Vaikka männyn sydänpuusta on sekä vanhoja että uusia tutkimustuloksia, sen ominaisuuksien periytyvyyteen liittyviä seikkoja ei ole vielä selvitetty. Männyn sydänpuu on keskimäärin hieman heikompa kuin esimerkiksi puutavaran kuluttajien suosiossa olevan lehtikuusen sydänpuu, mutta sillä on puolellaan muita etuja. Mäntytukista sahatun lankun ja laudan kuivaus- ja työstöominaisuudet tunnetaan ja ennen kaikkea sen saataisuus kotimaisena puulajina on hyvä.

Vanhat jälkeläiskokeet sydänpuun muodostamisiässä

Olisi ihanteellista, jos metsänviljelymateriaalia tuottamaan voitaisiin valita sellaisia emopuita, jotka periyttäisivät hyviä sydänpuuominaisuuksia jälkeläisiinsä. Ruotsissa on tutkittu runkoihin muodostuvan sydänpuun määrän periytyvyyttä. Tutkimusten mukaan sydänpuun määrän periytyvyys on samaa luokkaa kuin pituuskasvulla. Kasvuominaisuuksien ja sydänpuun määrän välillä ei havaittu emopuiden valintaa

vaikeuttavaa yhteyttä. Metlan ja VTT:n yhteistutkimuksessa käytetään aineistona 1960-luvun lopulla eri puolille Etelä-Suomea perustettuja jälkeläiskokeita. Kokeet on kertaalleen harvennettu, ja ne ovat nyt siinä iässä, jossa sydänpuun muodostus alkaa. Vertailuaineistona käytetään näytteitä eri-ikäisistä lehtikuusista ja Punkaharjun harjualueen 130-vuotiaista männystä.

Lastunpätkällä arvokasta tietoa

Tutkittavan puun rungosta kairatusta lastusta mitataan lustomik-

roskoopilla vuosittainen läpimitan kasvu sekä kevät- ja kesäpuun suhteellinen osuus. Tämän jälkeen lastusta leikataan pätkä, joka kuivatetaan punnitusta varten. Lahotuskoe tehdään VTT:n laboratoriossa Otaniemessä VTT:n kehittämällä menetelmällä. Lastua säilytetään kuusi viikkoa lasimaljassa samalla kasvualustalla ärhäkän rakennusten lahottajan, kellarisienen kanssa. Kuuden viikon kuluttua lastu kuivatetaan ja punnitaan uudelleen. Lastun painohäviöstä voidaan päätellä, kuinka nopeasti lahottajasieni on pystynyt puuhun pureutumaan. Pikalahotuskokeen tulosta voidaan varmentaa maalahotuskokeella, jossa koesäle haudataan toisesta päästä maahan jopa useiksi vuosiksi.

Tutkimuksen mukaan näytteestä nuorten mäntyrunkojen pintapuuta – se osa rungosta, joka 50 vuoden kuluttua on tukkirungon sydänpuuta – hävisi lahotuskokeen aikana noin kolmannes. Pintapuussa ei kuitenkaan havaittu vielä sellaista lahonkestävyyden vaihtelua, josta olisi hyötyä myöhemmän kestävyysennustamisessa. Tutkittujen runkojen sydänpuun läpimitta vaihteli kahdesta jopa kymmeneen senttimetriin. Pintapuusta poiketen monien sydänpuunäytteiden lahoaminen ei alkanut vielä kuudessa viikossa. Siksi tutkimus keskitetäänkin seuraavaksi nuorten runkojen sydänpuuhun. Laajempaan aineistoon perustuvia tuloksia sydänpuun osalta saadaan jo kuluvan vuoden lopulla.

Lisätietoja:

Anni Harju, Martti Venäläinen
Metla/Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18, 58450 Punkaharju
Puh. (015) 730220
Sähköposti: anni.harju@metla.fi,
martti.venalainen@metla.fi



Teksti: Milja Helin
Kuva: Erkki Oksanen
.....

Punkaharju syntyi jääkauden sulamisen aikaan noin 10 000 vuotta sitten. Merkkejä asutuksesta on löydetty aina kivikaudelta saakka. Punkaharjun alue oli vuosisatojen ajan kahden valtakunnan levontonta rajaseutua. Jo 1100-

Luonnonsuojelualueita, tutkimuspuisto ja geenireservimetsiä

Punkaharju

– retki historialliseen kansallismaisemaan

Luonto pääosassa

Punkaharjun alue tarjoaa elämyksiä ja nähtävää virkistyskävijöille, lomailijoille ja metsäalan ammattilaisille. Luonto on pääosassa virkistyskäytössäkin. Alueella vierailee arvioiden mukaan jopa 100 000–150 000 kävijää kesässä. – Suuri kävijämäärä suhteellisen pienellä alueella kuormittaa tietysti harjualueen herkkää luontoa. Harjualuetta hoidetaan yksityiskohtaisen hoitosuunnitelman mukaan, kertoo Punkaharjun luonnonsuojelualueiden hoidosta vastaava **Antero Mikkola** Metlasta. Merkittviä polkureittejä löytyy useita, esimerkiksi

Montellin reitti, Luontoreitti, Kulttuurireitti, Jalostusreitti ja Puulajireitti. Tutkimuspuistossa ja puulajipuistossa eri puulajeihin voi tutustua kävellen, polkupyörällä tai autolla. Reitit on viitoitettu ja useimmat kohteet merkitty esittelytauluilla. Harjumaisemassa on myös paljon historiallisesti arvokasta nähtävää, esimerkiksi vanhoja sotavarustuksia ja suojeltuja rakennusryhmiä. Metsäalan ammattilaisia kiinnostavat kloonikoelmat, testaustarhat ja koealat sekä männyn, lehmuksen ja vaahteran geenireservimetsät.

Opastuskeskus vanhalla asemalla

Punkaharjun luonnonsuojelualan Opastuskeskus toimii Punkaharjun vanhalla, historiallisesti arvokkaalla asemalla. Opastuskeskuksessa voi tutustua alueen eri puulajeihin sisätiloissa ja katsella nyt kesän aikana eri puulajeja kuvaavaa taiteilija **Pirkko Jauhiaisen** akvarellinäyttelyä. Lisäksi voi tutustua vaikka vuosisadan vaihteen metsäkonttoriin ja metsäkauppojen tekoon sekä vanhaan esineistöön. Opastuskeskuksesta saa myös tietoa luonnonsuojelu-

alueesta, tutkimuspuistosta ja puulajipuistosta sekä sinne merkityistä retkeilyreiteistä. Myös Kuikonniemen uimarannan vieressä olevassa kioskissa toimii Metlan palvelupiste.

Vanhoja puita ja arvokkaita puulajeja

Tutkimuspuistossa ja puulajipuistossa voi tutustua eri puulajeihin ja niillä tehtyihin kokeisiin. Tutkimuspuistossa on esimerkiksi Montellin lehtikuusikko, joka on istutettu vuonna 1877. Tutkimusalueella on lisäksi Kiteen Puhoksen lehtikuusikko vuodelta 1842. Lehtikuusta käytettiin ennen paljon laivojen mastopuuna sen lahonkestävyyden ja pituuden takia. – Punkaharjulta on lähtenyt Portugaliin asti vanhan mallin mukaan rakennetun purjelaivan mastopuu. Meiltä kysytään jatkuvasti lehtikuusta myös Suomessa rakennettaviin purjelaivoihin, kertoo Antero Mikkola.

Yksi maailman kalleimmista puulajeista on visakoivu, jonka visautumista on tutkittu Punkaharjulla jo pitkään. Punkaharjulla todettiin ensimmäisenä maailmassa, että visautumista aiheuttava mutaatio on perinnöllistä. Tutkimuspuistossa kasvaa professori **Olli Heikinheimon** mukaan nimetty Olli-visa eli isä- tai paremminkin emopuuna lukuisille jälkeläisille toiminut jättiläisvisakoivu.

Metlan Opastuskeskus Punkaharjun vanhalla asemalla on avoinna kesällä 1.5.–31.8. päivittäin klo 9–17, p. (015) 345 1047. Opastusta tutkimus- ja puulajipuistoon voi tilata myös metsämuseo Luston kautta, p. (015) 345 1030. Metsäalan ammattilaisten opastusta järjestää Metla.

Lisätietoja: Punkaharjun tutkimusalue, Antero Mikkola, p. (015) 730 220.



luvulla savolaiset ja karjalaiset tekivät verotus- ja eräretkiä seudun kyliin ja Puruveden kalaisille rannoille. Vuonna 1803 Keisari Aleksanteri I matkusti Punkaharjun kautta, ihastui maisemiin ja antoi määräyksen säästää harjun puusto enemmiltä hakkuilta. Kaskeamisen ja jatkuvien sotavarustelujen takia harju olikin lähes puuton. Samalla keisari kehoitti ryhtymään toimenpiteisiin alueen saamiseksi valtiolle. Vuonna 1840 alue siirtyi senaatin määräyksestä valtion hallintaan. Alueen luonnonkauneutta ylistivät monet merkkihenkilöt, esimerkiksi J.L. Runeberg, jonka muistona harjun näköalapaikalla on Runebergin kumpu ja kivi.

Vanha museotie.

Matkailunähtävyys luonnonsuojelualueeksi

Vuonna 1923 Punkaharju ja siihen kuuluvat maat määrättiin Metsäntutkimuslaitoksen haltuun. Myöhemmin Punkaharjun suojelualuetta laajennettiin useita kertoja. Vuonna 1991 annettiin laki ja asetus Punkaharjun luonnonsuojelualueesta, joka perustettiin merkittävän harjumuodostuman ja kansallismaiseman suojelemiseksi.

Punkaharjun luonnonsuojelualan kokonaisala on 680 hehtaaria vesistöineen. Punkaharjun tutkimusalueeseen ja luonnonnähtävyyksiin kuuluu koko harjualue, esimerkiksi vanha museotie harjun päällä ja Valtionhotellin ympäristö sekä Finlandia-hotellia ympäröivä niemi ja Kuntoutussairaalan ympäröivä alue. Tutkimusalueeseen kuuluvia muita suojelualueita ovat lisäksi Hytermän ja Peräsuon luonnonsuojelualueet, Saukonsaaren lehtojensuojelualue, Lönnrötin petäjäalue sekä rantojensuojeluhjelman piiriin kuuluvat useat saaret.

Teksti ja kuva:
Teijo Nikkanen
●●●●●●●●

Ulkomaisten puulajien viljelymahdollisuuksia selvittelyä tutkivaksi on kuulunut Metsäntutkimuslaitoksen työohjelmaan sen toiminnan alkuajoista lähtien. Pääosa Punkaharjun puulajiviljelmistä on perustettu 1920- ja 1930-luvuilla. Punkaharjulle tällöin istutettujen puulajien lukumäärä nousee 72 lajiin, jos eri muunnokset ja muodot rinnastetaan lajeiksi. Havupuuta on 54 ja lehtipuuta 18 lajia.

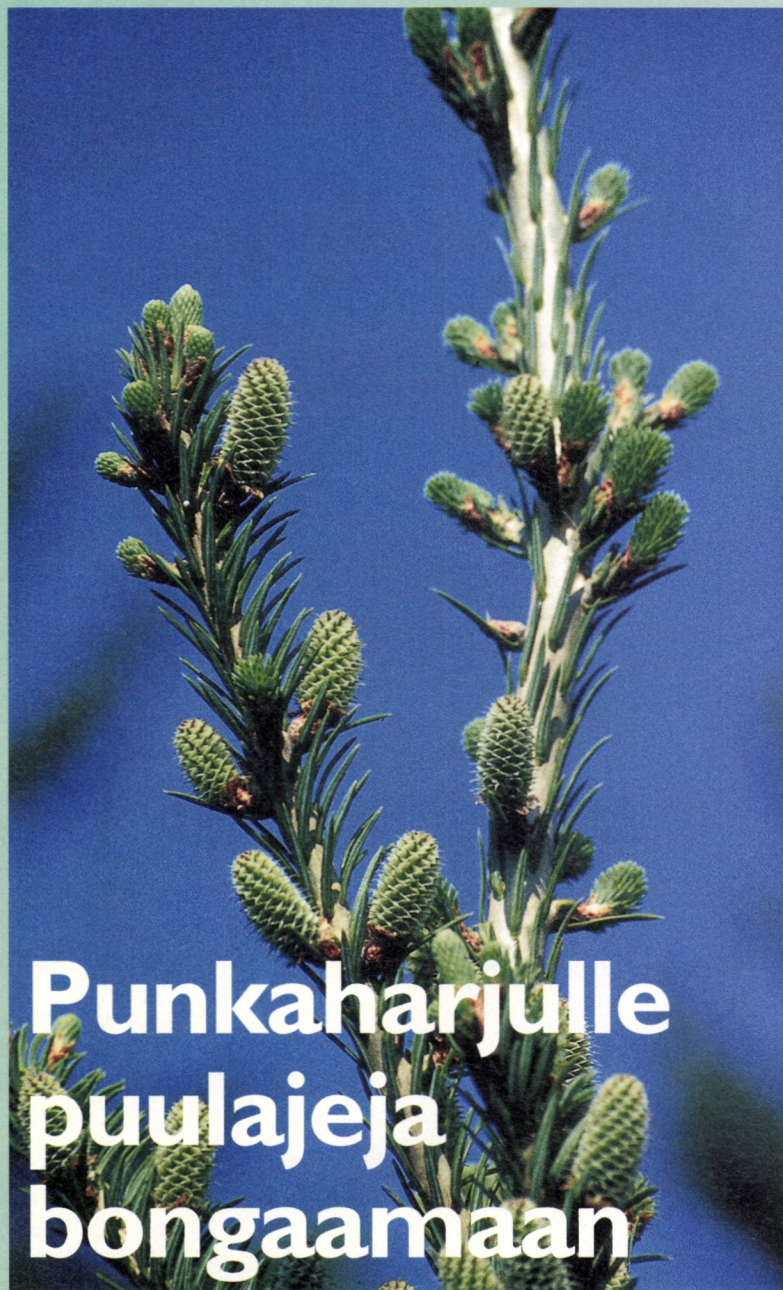
Dendrologisen puiston perustamisesta yli 60 vuotta

Punkaharjun Laukansaareen on perustettu puulajikokeita noin 150 hehtaarille yli 50 puulajilla, joista pääosa on havupuuta. Puulajikokeiden lisäksi Punkaharjulla on dendrologinen puisto, johon on pieninä, muutaman aarin metsikköruutuina istutettu kaikki alueella laajempina koeviljelminä olevat vieraat puulajit ja lisäksi joitakin alueelta muuten puuttuvia lajeja. Ensimmäiset istutukset puistoon tehtiin vuonna 1929 ja viimeiset vuonna 1938. Puistoon sen perustamisvaiheessa istutetuista puulajeista on jäljellä 45 lajia, joista 38 on havupuuta ja 7 lehtipuuta.

Puisto on perustettu muodostamalla puusuvuittain yhtenäisiä alueita. Tiettyyn puusukuun kuuluvat lajit kasvavat lajeittain ruutuina kyseiselle suvulle varatulla alueella. Näin voi helpommin vertailla saman suvun eri lajeja keskenään. Havupuusuvuista puistossa on omat alueensa pihdoille (*Abies*), kuusille (*Picea*), mänyille (*Pinus*), lehtikuusille (*Larix*) ja tuijille (*Thuja*). Tämän lisäksi vain yhtenä tai muutamana lajina puistossa esiintyvät muut havupuusuvut on koottu toistensa läheisyyteen, samoin kuin puistoon istutetut lehtipuut.

Puulajivalikoima kasvaa

Puulajipuistoa on uudistettu ja kehitetty voimakkaasti koko 1990-luvun ajan. Tavoitteena on koota puistoon kaikki havupuulajit, joilla on mahdollisuus menestyä siellä sekä lisäksi kaikki kotimaiset lehtipuulajit. Lisäksi tavoitteena on esitellä puistossa entistä laajemmin saman lajin eri alkuperiä ja erikoismuotoja. Monien Punkaharjun oloihin sopeutumattomien puulajien tuhoutuminen ja alueella luontaisesti kasvavien puiden levittäytyminen tyhjiksi jääneisiin kasvupaikkoihin teki puistosta aikaisemmin yleisilmeeltään hoitamattoman. Nuorten puiden puuttuminen heikensi lisäksi puiston arvoa dendrologian opetus- ja havaintokohteena. Nyt puiston uudistamisessa ollaan jo pitkällä.



Puulajipuistosta voi löytää sellaisenkin puun, jota ei muualta tapaa. Kuvassa kukkii Punkaharjulla luontaisesti syntynyt sahalinipihdan ja balsamipihdan risteymä. Lajien alkuperä on selvitetty DNA:n avulla.

Puistoon on vuoden 1991 jälkeen istutettu 98 uutta taimierää. Tästä määrästä uusia havupuulajeja on 8 ja lehtipuulajeja 31 lajia, joista puumaisia on 16 ja pensaita 15. Erikoismuotoja on istutettu kaikkiaan noin 25. Nähtävillä on 10 kuusen, neljä männyn, seitsemän koivun ja neljä lepän erikoismuotoa. Loput uudet taimierät ovat puistossa jo ennestään olevia lajeja. Taimia on hankittu Metlan omista metsistä ja taimitarhoilta sekä myös ulkopuolelta, esimerkiksi Metsänjalostussäätiön taimitarhoilta Pieksämäeltä ja Rökästä sekä Mustilan arboretumista.

Puisto tärkeä opetus- ja tutustumiskohde

Puulajikokeiden ja muiden samantapaisten näytealojen tehtävänä on antaa tietoa eri puulajien käyttömahdollisuuksista niin metsätalouden kannalta kuin elinympäristön viihtyisyyden lisääjänä. Monet eksoottiset puut saattavat isäntänä tai ravinnonlähteenä toimiessaan monipuolistaa puiston lisäksi myös muu-

ta luontoa. Hyvänä esimerkkinä tästä on sembramännyn siementä ravintonaan käyttävän pähkinähakin vakiintuminen pysyväksi pesimälinnuksi Punkaharjulle tai lehtikuusen myötä ruokapöytää rikastuttamaan saatu lehtikuusentatti.

Puulajipuisto on vakiintunut Punkaharjulle suuntaavien metsäalan ammattilaisten ja opiskelijoiden tutustumiskohteeksi, ja alueelle tehdäänkin paljon metsäkoulujen ja -opistojen sekä yliopistojen opintoretkeä. Myös virkistys- ja lomamatkailijat kiertävät ja retkeilevät mielellään puulajipuistossa ja vieressä sijaitsevassa tutkimuspuistossa. Puulajipuiston merkitys on kasvanut entisestään sen jälkeen kun metsämuseo ja metsätietokeskus Lusto avattiin viisi vuotta sitten puiston läheisyyteen.

Lisätietoja:

Teijo Nikkanen
Metla/Punkaharjun tutkimusasema
Finlandintie 18, 58450 Punkaharju
Puh. (015) 730220
Sähköposti: teijo.nikkanen@metla.fi

LUS
SUOMEN M
JA METSÄTI

Metsäistä historiaa ja näyttelyjä

Teksti: Milja Helin
Kuva: Erkki Oksanen

Lusto on valtakunnallinen metsämuseo ja metsäalan tieto- sekä näyttelykeskus Punkaharjulla, aivan Metlan puulajipuiston ja tutkimuspuiston lähellä. Lusto on Suomen metsäistä historiaa käsittelevän perusnäyttelyn lisäksi kesäisin useita vaihtuvia erikoisnäyttelyitä. Lusto avattiin Punkaharjulla vuonna 1994, ja siellä vierailee vuosittain noin 45 000 kävijää. Lusto on auki ympäri vuoden. Museon yhteydessä toimii myös metsän makuihin erikoistunut kahvila-ravintola ja metsäisiä tuotteita myyvä kauppa.

Tukkilaisista moottorisahoihin

Luston kesän kohokohtana muodostavat Metsäkuulttuuripäivät 2.–4.7.1999. Metsäkuulttuuripäivien ohjelmaan kuuluvat esimerkiksi vanhan ajan metsätyö- ja tukkilaisnäytökset, vanhojen ja uusien metsäkoneiden esittely, puukäsi-



Teksti ja kuva: Egbert Beuker

Ilmasto lämpenee – mitä puille tapahtuu?

Ilmaston on ennustettu lämpenevän seuraavan sadan vuoden aikana. Metlan Punkaharjun tutkimusasemalla on tutkittu ilmastonlämpenemisen vaikutusta metsäpuihin vuodesta 1990 lähtien, jolloin aloitettiin ”Metsäpuiden fysiologinen ja geneettinen sopeutuminen ilmaston muutokseen” -projekti osana Suomen Akatemian rahoittamaa ilmakehänmuutosten tutkimusohjelmaa SILMUa. Projektissa tutkittiin männyn ja kuusen sopeutumista 3–6 astetta lämpimämpään ilmastoon.

Useimmat puut sopeutuvat hyvin ilmastonmuutoksiin

Tutkimuksen pohjana olivat 1930- ja 1970-luvuilla perustetut männyn ja kuusen alkuperäkoesarjat, joissa käytetyt alkuperät ovat eri puolilta Suomea ja Keski-Eurooppaa. Kokeissa verrataan eri puolilla sijaitsevista metsiköistä peräisin olevia siemenalkuperiä toisiinsa. Näin saadaan selville, kuinka muualta siirretyt alkuperät menestyvät paikallisiin verrattuna ja kuinka pitkiä siemensierroja voidaan suositella. Kun jokaista alkuperää tutkitaan kaikilla koepaikoilla, nähdään kuinka erilaiset kasvuolosuhteet (ympäristö, ilmasto jne.) vaikuttavat kuhunkin niistä. Esimerkiksi siirto aivan pohjoisimmasta Suomesta eteläisimpään Suomeen merkitsee keskilämpötilan muuttumista noin kuudella celsius-asteella. Tutkimusten mukaan useat puulajit sopeutuivat hyvin erilaisiin ilmasto-olosuhteisiin.

Kasvu lisääntyy – riskit kasvavat

Kokeissa tutkittiin erityisesti fenologiaa eli vuotuisten tapahtumien ajoittumista (esimerkiksi puiden silmunpuhkeaminen keväällä ja kasvun loppuminen syksyllä). Ilmastonlämpeneminen tietäisi silmujen aikaisempaa puhkeamista keväällä. Tämä johtaisi pitempään kasvukauteen ja samalla puuntuotannon kasvuun. Toisaalta, varhainen silmujen puhkeaminen saattaa merkitä kevään yöpakkasten aiheuttamien tuhojen lisääntymistä. Keskitalven lämpimät suojasääät todennäköisesti vähentävät puiden pakkaskestävyyttä, ja pak-

Lämpimämmät kasvuolot jopa kolminkertaistivat kuusen tuotoksen

”Metsäpuiden fysiologinen ja geneettinen sopeutuminen ilmaston muutokseen” -projekti kesti kaikkiaan kuusi vuotta, ja sen lopputulokset julkaistiin talvella 1996 (Egbert Beuker, väitöskirja). Tutkimuksen mukaan Suomen pohjoisosassa, jossa lämpötila on tällä hetkellä suurin kasvua rajoittava tekijä, kuusen runkopuun tuotos lisääntyi jopa 300 prosentilla. Myös männyn kasvu lisääntyi huomattavasti. Maan eteläisissä osissa ilmastonlämpenemisellä on vähemmän merkitystä, kasvu saattaisi päinvastoin jopa taantua. Pakkasvaurioiden lisääntymisestä

► seur. sivulle

Tutkimusmestari Sakari Silvennoinen kerää näyteoksia pakkaskestävyyden selvittämiseksi.



työt, jokamiehen metsäatorata, riistanhoito- ja metsästysasiaa sekä teatteria, elokuvia ja musiikkia. Metsäatorilla voi tutustua metsän antimisiin ja metsästä saataviin tuotteisiin. Tarjolla on myös perinteisiä metsän herkkuja vaikkapa Sannin ja Marleenan lauttakahvilassa. Lisäksi järjestetään Moottorisauhauksen SM-kilpailut ja Iltamat tukkijoella.

Näyttelyssä erilaiset puukot

Tänä keväänä Lustossa avattiin Puukko – suomalaisen paras tavarat -erikoisnäyttely, joka on auki ensi kevääseen asti. Näyttelyssä esitellään puukon historiaa aina kiviteristä tämän päivän sarjavalmistuksiin, muovikahvaisiin käyttöpuukkoihin ja koristeellisiin erikoispuukkoihin saakka. Lustossa myös valmistetaan päivittäin puukkoja työnäytöksenä heinäkuun loppuun asti. Taiteilija Ilona Ristan puutaidetta on esillä tänä kesänä 31.8. asti näyttelyssä Puututkijan huone. Lisäksi Lustossa järjestetään ympäristötaitetapahtuma Aikapaino – maisema ja esihistoria 18.–23.6.99. Tapahtumassa on mukana ulkomaisia tunnettuja ympäristöprojektien toteuttajia, ja siihen liittyy yleisöluentoja sekä retkiä.

Suomen metsämuseo ja metsätietokeskus Lusto, p. (015) 345 1030, sähköposti lusto@lusto.fi

Avoimna toukokuusta syyskuun loppuun joka päivä klo 10–18, heinäkuussa klo 10–19. Liput: aikuiset 35 mk, ryhmät, eläkeläiset ja opiskelijat 30 mk, 4–15 -vuotiaat lapset 15 mk. Metsäkulttuuripäivien liput 50 mk, lapset 20 mk. Myös perhelippuja saatavana. Opastusta järjestetään pyydettäessä.

► ed. sivulta

ei näissä kokeissa saatu todisteita.

Punkaharjulla myös yleiseurooppalaista metsien kunnon seurantaa

Punkaharjulla tehdään edelleen fenologisia havaintoja, mutta tällä kertaa ne ovat osa yleiseurooppalaista metsien kunnon seurantaohjelmaa (ICP-Forests). Koealoilla seurataan kasvupantojen avulla puun läpimitan kasvun ja silmämääräisesti tehtävän latvuston kasvuun lähtemisen suhdetta. Tutkimusta johtavat **Pekka Nöjd** ja **Erkki Pesonen** Metlan Vantaan tutkimuskeskuksesta.

ICP on kiinnostunut fenologiasta, koska fenologia reagoi ilmastomuutokseen herkästi. Sen ilmiöistä voidaan päätellä, onko

ilmastonlämpeneminen todella alkanut vaikuttaa puihin. Egbert Beuker Punkaharjun ja **Päivi Merilä** Parkanon tutkimusasemalta ovat mukana valmistelemassa teknisiä ohjeita fenologisen tutkimuksen suorittamiseksi



ympäri Eurooppaa. Täsmällisen tiedon saamiseksi olisi tärkeää tehdä havaintoja riittävän usein, erityisesti kriittisissä vaiheissa (sil-

munpuhkeaminen). Tämä on hankalaa, sillä useimmat ICP-koealat sijaitsevat kaukana asutuksesta, ja on kallista lähettää havainnoijia koealoille joka päivä. Lisäksi eri koealojen vertailua

hankaloittaa se, että fenologiset havainnot ovat näköhavaintoja, ja tulokset riippuvat yksittäisten havainnoijien tulkinnoista. Ratkaisua etsitään nyt uudesta teknologiasta. Punkaharjulla alkoi tänä keväänä elektronisen havainnoinnin kokeilu, jossa fenologiakoealaa havainnoidaan päivittäin ”digitaalisilla silmillä” ja

kuvina oleva tieto tallennetaan tiedonkeruulaitteeseen. Tämä mahdollistaa päivittäisen havainnoinnin, vaikka tiedot puretaankin koneelta vain kerran kuukaudessa. Kun järjestelmää laajennetaan muille koealoille ja tiedonsiirto tapahtuu elektronisesti, on mahdollista koota havainnot nopeasti eri puolilta yhden ihmisen tarkasteltaviksi.

Lisätietoja:

Egbert Beuker
Metla/Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18, 58450 Punkaharju
Puh. (015) 730 220
Sähköposti: egbert.beuker@metla.fi

Julkaisu:

Beuker, E. 1996. Implication of climate adaptability in provenance trials with Scots pine and Norway spruce in Finland for the possible effects of climate warming. Joensuu yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 42. 33 s.

Syväjääditys säilyttää koivun geenit

Teksti: Leena Ryyänen

Kuvat: Jouko Lehto



Kryopreservaaation jälkeinen versonkärkien kasvuunlähtö



Punkaharjun tutkimusalueella on pitkät perinteet puiden perinnöllisen monimuotoisuuden säilytyksessä: alueella on koskematon aarnimetsä, puistomaisesti hoidettu harjun luonnonsuojelualue, useiden eri puulajien kloonikokoelmia sekä ensimmäinen Suomeen perustettu geenireservimetsä. Uusin Punkaharjun tutkimusasemalla käyttöön otettu menetelmä metsäpuiden perinnöllisen monimuotoisuuden säilytyksessä on kryopreservatio eli syväjääditys. Toukokuussa aiheesta väitellyt tutkija **Leena Ryyänen** on kehittänyt kryopreservatioon perustuvan menetelmän koivun talvisilmujen ja laboratoriossa solukkolisäyksessä olevan materiaalin tallentamiseksi.

Biotekniikan ja siihen liittyvän solukkoviljelyn huima kehitys on luonut uusia menetelmiä myös perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi, viimeisimpänä kryopreservatioon. Taivasalla oleviin geenipankkeihin verrattuna syväjäädityksen etuna on sen vähäinen tilantarve ja ennen kaikkea se, että perintöaines ei ole alttiina myrskyille, sien- ja hyönteistuhoille, ilmastomuutoksille eikä muillekaan ulkoisten olosuhteiden mullistuksille.

Kryopreservaatiossa perintöaines joutuu kylmään kylpyyn

Kryopreservaatiossa, ”syväjäädityksessä” perintöainesta säilytetään nestemäisessä tyypessä, -196°C:n kylmyydessä. Menetelmän käyttöä elävän materiaalin säilytyksessä on tutkittu vasta 10–15 vuotta, joten käytännön tuloksia vuosikymmeniä kestävästä syväjäädityksestä ei vielä ole. Nestemäisen tyypen lämpötila on kuitenkin niin alhainen, että mitkään solun elintoiminnot eivät ole todennäköisiä, joten ainakin teoriassa syväjääditytty materiaali säilyy muuttumattomana pitkiäkin aikoja.



Koivun talvisilmujen keräys



Kuva: Erkki Oksanen

Tulosten mukaan koivun kryopreservointi ja sen jälkeinen mikrolisäys onnistuu riippumatta siitä, onko alkuperäinen solukko otettu luonnossa kasvavasta koivun talvisilmusta vai sen laboratorioissa solukkoviljelyssä olevista versonkärjistä. Onnistuneen syväjäädädyksen edellytyksenä on, että jäädytettävä solukko 1) on kasvusolukkoa, 2) on kylmäkaraistunutta, 3) jäädytetään hitaasti ja 4) sulatetaan nopeasti.

Pakastettu talvisilmu on aina käyttövalmis

Kun taltioidaan luonnossa kasvavien koivujen perintökijöitä, käytetään keskitalvella kerättyjä kasvusilmuja, jotka jäädytetään hitaasti noin -40°C :n kylmyyteen ennen upottamista nestemäiseen tyypeen. Kun silmuista halutaan kasvattaa uudet puut, silmuja sisältävä näyteputki sulatetaan nopeasti lämpimässä vedessä, ja solukkoviljely aloitetaan koivun mikrolisäysmenetelmän mukaisesti. Koivun talvisilmujen jäädytyskestävyys on hyvä, ja syväjäädetytjen talvisilmujen mikrolisäys onnistuu yhtä hyvin kuin suoraan luonnosta kerättyjen silmujen. Talvisilmujen syväjäädädyttä voidaan käyttää koivun perinnöllisen monimuotoisuuden säilytykseen yhdessä perinteisten, luonnon olosuhteissa olevien geenipankkien kanssa. Koska syväjäädädytys ei huononna silmujen mikrolisäysominaisuuksia, menetelmää voidaan käyttää myös solukkoviljelylaboratorion keväisten työhuippujen tsaamiseen. Mikrolisäykseen tulevasta koivuista kerätään silmut talvella, ne syväjäädädytetään ja solukkoviljely aloitetaan silloin, kun se on tarkoituksenmukaista työtilanteen ja solukkotaimien myöhemmän käytön kannalta.

Mikrolisäyksessä olevilla versoilla eroja syväjäädädyksen kestokyvyssä

Mikrolisäyksessä olevia koivun versoja kylmäkaraistaan kasvattamalla versoviljelmiä kasvuhormoni- ja typpikoostumukseltaan muokatulla ravintoalustalla keino-tekoisessa loppukesän ja -syksyn valo- ja lämpöilmastossa noin kuu-kauden ajan. Kylmäkaraistuksen jälkeen versoista irrotetaan kärjet. Lyhyen lisäkasvatuksen jälkeen kärjet käsitellään suoja-aineseoksella, jossa ne jäädytetään hitaasti -40°C :n kylmyyteen ennen upotusta nestemäiseen tyypeen. Kun jäädytetty materiaali halutaan takaisin solukkoviljelyyn, näyteputket sulatetaan vesihautteessa, suoja-aineseos huuhdellaan huolellisesti pois ja versonkärjet palau-

tetaan solukkoviljelyyn. Versonkärkien palautusta kasvatukseen voidaan "pehmentää" muokkaamalla kasvatusalustan ravinto-koostumusta ja vähentämällä valoisuutta ensimmäisten kasvatuspäivien ajaksi ja siten parantaa solukoiden elpymistä.

Versoviljelyjen syväjäädädyksen onnistumiseen vaikuttaa alkuperäisen solukon luovuttaneen puun perimä. Joidenkin puiden versoviljelmät kestävät syväjäädädyttä lähes täydellisesti kun taas joidenkin puiden solukkoviljelyistä versoista saadaan elvytettyä takaisin mikrolisäykseen vain alle 20 prosenttia. Tällä menetelmällä voidaan kuitenkin helpoiten syväjäädädyttä solukkoviljelyssä oleva tutkimus- ja jalostusmateriaali siksi aikaa, kunnes niistä kloonattujen puiden kenttäkoetulokset ovat käytettävissä. Näin säästetään työvoimakustannuksia ja solukko säilyy vanhentumattomana.

Syväjäädädytetty materiaali "testattava" huolella

Käytettiin kumpaa lähtömaterialiaa tahansa, kryopreservatiosta elvytetty ja monistettu materiaali on aina taimimateriaalin kaltaista ja alkaa tuottaa siementä vasta muutaman vuoden kuluttua. Ennen kuin syväjäädädytetyistä talvisilmuista tai versonkärjistä mikrolisätyjä koivuja käytetään jalostukseen tai käytännön metsänkasvatukseen, on niiden perimän muuntumattomuus syytä tarkistaa sekä laboratorioanalyyysien että kenttäkokeiden avulla.

Julkaisu:

Ryynänen, L. 1999. Cryopreservation of buds and *in vitro* shoot tips of *Betula pendula*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 728. 116 s. Hinta 100 mk.

Lisätietoja:

Leena Ryynänen
Metla/Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18, 58450 Punkaharju
Puh. (015) 730220
Sähköposti:
leena.ryynanen@metla.fi

Siemenviljelyssiemenen osuus koko maan taimitarhakylvöistä oli vuonna 1997 kuusella vähän alle ja männyllä vähän yli 50 prosenttia. Etelä- ja Keski-Suomessa tuotetun siemenviljelyssiemenen määrä suhteessa koko maassa tuotettuun määrään nousee suuremmaksi, koska maan pohjoisimmassa osassa ei vielä ole saatavana kuusen ja männyn jalostettua siementä. Koivulla siemenviljelyssiemenen osuus taimitarhakylvöistä oli vuonna 1997 yli 80 prosenttia.

Siemenviljelystoiminnan tavoitteita vaikea täyttää

Suomessa suurin osa siemenviljelyksistä on avomaalle vartteilla perustettuja kloonisiemenviljelyksiä. Suuriin muovihuoneisiin perustetut koivun siemenviljelykset ovat poikkeus. Perinteisiä kloonisiemenviljelyksiä on kuusen ja männyn lisäksi perustettu lehtikuuselle, pihlajalle ja muutamille jaloille lehtipuille.

Siemenviljelystoiminnalle on asetettu tiettyjä tavoitteita. Ensinnäkin viljelyksen on tuotettava usein toistuvia, runsaita ja helposti kerättäviä siemensatoja. Tavoitteisiin kuuluu myös, että viljelykselle istutetut pluspuiden kloonit osallistuvat yhtä suurella panoksella siemenen tuottamiseen, mutta viljelyksen ulkopuolelta tuleva siitepöly ei siihen osallistu. Lisäksi on tärkeää, että viljelys tuottaa käyttöalueelleen viljelyvarmaa siementä. Tuotantotavoitteiden takia Pohjois-Suomen siemenhuoltoon tarkoitettujen viljelykset sijaitsevat samoilla seuduilla Etelä- ja Keski-Suomessa kuin maan eteläisempiin osiin siementä tuottavat viljelykset.

Tutkimustuloksista perusteet siemenviljelysten käsittelyyn

Laajempi siemenviljelysten perustaminen aloitettiin 1960-luvun lopussa. Kokemusta alalta ei vielä ollut, ja lisäksi tietoa puiden genetiikasta oli vähemmän kuin nyt, joten virheitäkin tehtiin. Taustapölytyksen riski aliarvioitiin tai torjuttiin. Viljelyksiä perustettiin liian karuille paikoille. Lisäksi viljelysten kokoonpano oli usein huono: kloo-

Teksti ja kuva: Teijo Nikkanen

Parempaa, kestävämpää, nopeammin

– Metsää jalostetaan siemenviljelyssiementä käyttämällä



Siemenviljelyssiemen on metsänjalostuksen tärkein jaloste.

Metsänjalostuksen tulokset hyödynnetään metsänviljelyn kautta. Jalostettu metsänviljelyaineisto tuotetaan lähes yksinomaan tarkoitusta varten perustetuissa siemenviljelyksissä. Kun metsikkösiemenen sijasta käytetään siemenviljelyksillä tuotettua geneettisesti ja fysiologisesti hyvälaatuisia siementä, voidaan metsikön kasvua nopeuttaa ja puiden laatua parantaa. Metsänviljelyyn jalostettua männyn ja koivun siementä on saatu 1980- ja kuusen siementä 1990-luvun alkupuolelta lähtien.

nien vartemäärissä saattoi olla suuria eroja tai alkuperäalue oli liian laaja.

Nyt aiheesta tiedetään paljon enemmän. Tutkimusten mukaan sekä kuusen että männyn siemenviljelyksillä taustapölytyksen osuus on usein yli 50 prosenttia, eikä Etelä-Suomen taustapölytyksestä alkunsa saanut, Pohjois-Suomesta peräisin olevassa kloonissa syntynyt siemen siksi menestyä al-

kuperäalueellaan Lapissa vaan sitä on käytettävä etelämpänä. Kuusi ei ole yhtä herkkä kuin mänty, mutta aivan pohjoisimpia alueita on siltäkin syytä välttää. Kukinnassa ja siemenen puukohtaiset erot ovat suuria, eikä kaikkein huonoimmin siementä tuottavilla puilla ole siemenviljelyksillä mitään virkaa. Myös käpyjen keruusta sekä siemenviljelyssiemenen ominaisuuksista ja käsittelystä on tutkimusten

ja kokemuksen kautta saatu paljon tietoa uusien ohjeiden laatimista ja uusien siemenviljelysten perustamista varten.

Lisähyötyä vanhoja viljelyksiä harventamalla ja uusia perustamalla

Ilmiasunsa perusteella valittujen pluspuiden jalostusarvon testaus jälkeläiskokeissa aloitettiin laajemmin vasta siemenviljelysten perustamisen jälkeen. Nyt nämä 20 vuotta sitten perustetut siemenviljelykset ovat parhaassa tuotantovaiheessa ja jalostettua siementä riittää. Lisäksi pluspuiden jälkeläistestaus on etenkin männyllä jo niin pitkällä, että testaustuloksia voidaan laajassa mitassa hyödyntää. Mikäli olisi menetelty päinvastoin ja testattu pluspuut ensin, siemenviljelysten perustaminen olisi vasta alkamassa.

Ensimmäistä kertaa testaustuloksia päästiin hyödyntämään 10 vuotta sitten, kun männyn siemenviljelysten harvennaminen aloitettiin. Harvennuksen yhteydessä viljelyksen jalostusastetta voidaan kohottaa poistamalla siemenen tuotannosta huonoimmat kloonit. Edellytykset jalostusasteen kohottamiseen harvennuksen avulla eivät ole yhtä hyvät kuin perustettaessa uusia, ns. 1,5-polven siemenviljelyksiä. Harvennus kuitenkin parantaa viljelyksen tuottaman siemenen laatua heti, uusilta viljelyksiltä jalostettua siementä päästään keräämään aikaisintaan 10 vuoden kuluttua.

Männyllä uusien, geneettisesti entistä parempien siemenviljelysten perustamiseen on hyvät edellytykset, ja ensimmäisten valiosiemenviljelysten perustaminen on jo aloitettu. On arvioitu, että niillä voitaisiin saavuttaa 12 prosentin lisäkasvu ja 8 prosentin laadullinen parannus ensimmäisen polven viljelyksiin nähden. Uusien viljelysten perustamisen yhteydessä huolehditaan myös siitä, että niiltä saatavien siementen geneettinen monimuotoisuus säilyy ja että viljelyvarmaa siementä saadaan entistä pohjoisemmaksi.

Lisätietoja:

Teijo Nikkanen
Metla/Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18, 58450 Punkaharju
Puh. (015) 730220
Sähköposti: teijo.nikkanen@metla.fi



AGENDA 2000 -UUDISTUS

- muutoksia myös metsätalouteen

Euroopan unionin metsätalous kuuluu markkinatalouden ehdoilla kehittyviin elinkeinoihin. Metsätaloutta on kuitenkin tuettu EU-varoin, mutta tuen tavoitteena on ollut maatalouden ja yleisesti maaseudun, aluetalouden ja ympäristön kehittäminen. Esimerkiksi tukemalla peltojen metsittämistä on haluttu vähentää maatalouden ylituotantoa. Agenda 2000 -uudistus sisältää esityksen maaseudun kehittämiseksi vuosina 2000–2006. Uudistus tuo muutoksia myös metsätuukiin.

EU satsannut metsätalouteen runsaat 2,5 miljardia ecua

Metsätalouden tuet ovat olleet hyvin pieni osa EU:n tuista. Metsätaloutta on komission arvion mukaan tuettu vuosina 1994–1999 runsaalla 2,5 miljardilla eculla. Summa on prosenttien luokkaa maataloushallinnon menoista ja noin puoli prosenttia maatalous- ja rakennerahastojen menoista yhteensä.

Siitä, minkälaisia metsätalouden toimia on tuettu ja paljonko ecua on eri jäsenvaltioille annettu, ei ole kattavia tilastoja. Maa-kohtaisten tukiohjelmien ja komission tilastojen perusteella voi kuitenkin tehdä jonkinlaisia arvioita. 2,5 miljardin kokonaispotista noin puolet on käytetty maatalousmaan metsitykseen ja metsänparannukseen. Toisella puolella on tuettu esimerkiksi metsäteiden rakentamista, metsänomistajien yhdistysten perustamista ja toimintaa, koulutusta, metsätuotteiden jalostuksen ja markkinoinnin kehittämistä, tietyin perustein metsänuudistamista sekä torjuttu metsäpaloja.

ARVIOITA EU:N TUEN KOHDENTUMISESTA METSÄTALOUTEEN 1994-1999

| Maa | EU:n kokonaistuki metsätaloudelle, milj. ecua | Jäsenvaltion osuus EU:n metsätuesta % |
|---------------|---|---|
| Belgia | 19 (46) *) | 0,7 |
| Hollanti | 10 (100) | 0,4 |
| Espanja | 1030 (42) | 41 |
| Irlanti | 204 (71) | 8 |
| Iso-Britannia | 65 (96) | 2,5 |
| Italia | 308 (97) | 12 |
| Itävalta | 25 (93) | 1 |
| Kreikka | 154 (28) | 6 |
| Portugali | 117 (82) | 5 |
| Ranska | 212 (13) | 8 |
| Ruotsi | 23 (3) | 0,9 |
| Saksa | 323 (28) | 13 |
| Tanska | 11 (95) | 0,4 |
| Suomi | 39 (49) | 1,5 |
| Yht. | 2540 (50) | 100 |

*) Suluissa pellonmetsityksen ja metsänparannuksen osuus kokonaistuesta (%)

Espanja saanut leijonanosan

Selvästi eniten tukea on saanut Espanja, noin 40 prosenttia kaikesta tuesta. Myös Italia, Saksa, Ranska ja Irlanti ovat saaneet runsaasti EU-tukea. Suomi, Ruotsi ja Itävalta ovat metsäisyydestään huolimatta tilaston häntäpäissä.

EU:n tuella oli vuosina 1993–1996 metsitetty yhteensä noin 0,5 miljoonaa hehtaaria maatalousmaata, mikä lisäsi metsäalaa vain puolisen prosenttia. Metsitysaloissa on kuitenkin suuria eroja eri maiden välillä. Määrällisesti eniten ovat metsittäneet Espanja (238 000 ha), Iso-Britannia (62 000 ha), Irlanti (60 000 ha) ja Portugali (50 000 ha). Suurista tuen saajista Ranska ja Saksa ovat käyttäneet tuen pääosin muuhun kuin metsitykseen.



Agenda 2000 antaa aiempaa enemmän vapautta kansallisiin linjauksiin

Agenda 2000:ssa esitetään, että metsällisten tukien tavoitteena on edistää metsätalouden asemaa maaseutualueilla ja yhteisön sekä jäsenvaltioiden kansainvälisten, etenkin ympäristöllisten, sitoumusten täyttämistä.

Uudistus lisää tuettavia toimenpiteitä ja tuen saajien joukkoa. Maatalousmaan metsityksen lisäksi tukea kohdennetaan aiempaa selvemmin viljelemättömän maan metsitykseen ja metsänuudistamiseen. Tukien sidonnaisuus maatalouteen vähenee ja ympäristönhoito voimistuu tukien perusteena. Kaikkien metsällisten toimenpiteiden pitää kuulua kansallisiin ohjelmiin.

Vaikuttaako uudistus Suomen mahdollisuuksiin lisätä tukeaan?

Metsätalouden EU-tuet eivät automaattisesti nouse tukiperus-

teiden laajenemisesta huolimatta, ellei metsätalouteen ohjata myös lisää kansallista rahoitusta. Suomessa juuri valmistunut kansallinen metsäohjelma esittää, että metsätalouden kansallista tukea lisätään jonkin verran. Tämä merkitsisi, että myös mahdollisuudet EU-tuen saamiseksi kasvavat.

Metsäkeskuksille tehdyn kyselyn perusteella metsäkeskukset ovat nykyisellä ohjelmakaudella olleet aktiivisia EU-tuen hankinnassa ja useimmilla keskuksilla on jo hankesuunnitelmia Agenda-kaudellekin. Puun energiakäyttöön, jatkojalostukseen ja yrittäjyyteen sekä metsänomistajien ja neuvojien koulutukseen liittyvät hankkeet olivat usean metsäkeskuksen suunnittelemissa tulevaisuuden painoaloja. Suomessa on siis valmiuksia hyödyntää EU-tukea entistä enemmän metsätaloudessa, jos siihen löytyy kansallista tahtoa ja maaseutua halutaan aktiivisesti kehittää metsätalouden avulla. Esimerkkiä kannattaisi ottaa vaikkapa sellaisesta metsätaloustausta kuin Saksa, joka on EU-tuella kehittänyt metsätalouttaan, vaikka sen tavoitteena ei ole ollutkaan metsäalan lisääminen.

Julkaisu:

Ritva Toivonen, Päivi Mäki ja Raija-Riitta Enroth. Euroopan unionin tuki metsätaloudelle ja Agenda 2000 -uudistus. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT. Raportteja ja artikkeleja 163/1999. 115 s. Tilaukset puh. (09) 348 8844.

Lisätietoja:

Ritva Toivonen/PTT
Puh. 050 526 8412
Sähköposti: ritva.toivonen@ptt.fi
Raija-Riitta Enroth/Metla
Puh. (09) 857 05 768
Sähköposti: raija-riitta.enroth@metla.fi



Osallistava suunnittelu – kommunikointia ja peliä

Vuorovaikutteisessa metsäsuunnittelussa hyödynnetään asianomaisten tahojen ja henkilöiden omia arvoja ja tietoja. Intressejä eli etutahoja voivat olla luonnonsuojelu ja työllisyys ja näitä edustavia intressiryhmiä luonnonsuojeluyhdistys ja paikalliset asukkaat. Omaa käyttäytymistämme suunnittelutilanteissa voidaan havainnollistaa strategisella tai kommunikatiivisella lähestymistavalla: olemmeko toisiamme kohtaan tavoitehakuksia strategikkoja vai avoimia ja rehellisiä kommunikoijia? Metlan Kannuksen tutkimusasemalla tutkitaan yksityismetsien vuorovaikutteisesta suunnittelusta metsätalouden alueellisen tavoiteohjelman ja alue-ekologisen suunnittelun kehittämishankkeen tapauksissa.

Teksti: Leena A. Hytönen
Kuvat: Esa Heino ja Erkki Oksanen
.....

Strateginen lähestymistapa ajaa yksilön etuja

Strateginen lähestymistapa luonnehtii yksilöt riippumattomiksi, itsekäiksi ja moraalisesti tasavertaisiksi. Yksilökeskeisessä lähestymistavassa tarkoituksena on turvata yksilön vapaus ajaa omaa etuaan yhteiskunnallisessa päätöksenteossa edellyttäen, ettei se samalla uhkaa muiden yksilöiden vapautta. Yksilö voi myös vaikuttaa yhteisvoimin muodostamalla tois-

ten samaa etua ajavien kanssa eturyhmän. Suunnittelutilanteessa ratkaisu syntyy eri ryhmittymien välillä käytävän kaupankäynnin, neuvottelun ja sovittelun avulla. Yhteiskunnan tehtäväksi jää järjestää sopivat puitteet prosesseille, joissa yksilöt ja eturyhmät ajavat etujaan. Strategikon näkökulmasta muut osapuolet ovat vain välineitä omien tavoitteiden saavuttamiseksi.

Strategisessa lähestymistavassa vuorovaikutteinen suunnittelu on yksilöiden etujen suojelua. Se takaa, että yhteiskunta hallintoineen toteuttaa kansalaisten tarpeita vastaavaa politiikkaa. Esimerkiksi amerikkalaisessa yhteiskunnassa yksilöllä on laajat oikeudet ja mahdollisuudet ajaa omaa etuaan muun muassa oikeudenkäyntiprosessien kautta.

Kommunikatiivisessa lähestymistavassa kaikilla ”puhtaat jauhot pussissa”

Kommunikatiivinen lähestymistapa korostaa kriittistä keskustelua ja yhteisymmärryksen perustuvaa toimintaa. Ratkaisu syntyy keskustelussa, jossa osallistujien esittämien väittämien perustelut ovat avainasemassa. Perustelut ovat joko tosiasioita, oikeudenmukaisiksi ymmärrettyjä normeja tai rehellisiä ilmauksia osallistujan aikomuksista suunnittelutilanteessa. Tosiasioita edustaa esimerkiksi objektiivinen tutkimustieto, oikeudenmukaisia normeja puoles-

elämässä. Teoriassa molemmat toimintamallit johtavat suunnittelutilanteessa ihanteelliseen lopputulokseen, toinen tasavertaisten etujen kaupankäynnin ja toinen yhteisymmärryksen kautta.

Tutkimus osa kansainvälistä projektia

Kannuksen tutkimusasemalla tehtävä tutkimus toteutetaan yhteistyössä Rannikon metsäkeskuksen, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion ja metsänhoitoyhdistyksen kanssa. Haastatteleamalla paikallisia yksityismetsätalouden ammattilaisia, metsänomistajia ja muita asianosaisia (esimerkiksi metsästäjät, luonnonsuojelijat) etsitään vastauksia muun muassa seuraaviin kysymyksiin: Mitkä ovat eri osapuolten asenteet ja käsitykset yhteistyöstä ja kansalaisten osallistumisesta? Mitkä ovat hyväksi koettuja yhteistoiminta- ja kommunikaatiomalleja? Miten suunnittelu- ja päätöstukimenetelmiä pitäisi kehittää paremmin palvelemaan vuorovaikutteisuutta?

Tutkimus on osa yhteispohjoismaista ”Public participation as a means to sustainable forest management” -projektia (kansalaisten osallistuminen kestävänsä metsätalouden keinona). Tutkimuksen rahoittaa pohjoismaisen ministerineuvoston alainen metsäntutkimuksen pohjoismaisen yhteistyölautakunta (SNS). Suomalaisia taustaorganisaatioita ovat Metla ja Tampereen yliopisto.

Lisätietoja:

Leena Hytönen
Metla/Kannuksen tutkimusasema
PL 44, 69101 Kannus
Puh. (06) 874 3211
Sähköposti: leena.hytönen@metla.fi



taan ihmisoikeuksien ja sananvapauden kunnioittaminen. Rehellisten aikomusten ilmaiseminen merkitsee vaikkapa kaikenlaisen kursorin lopettamista: ”Kiitos, otan mielelläni kolmannen palan mansikkakermakakkua”. Kun keskustelu aloitetaan avoimista lähtökohdista, keskustelijoiden välille syntyy yhteinen käsitys suunnittelutilanteesta sekä sopuratkaisu.

Strateginen ja kommunikatiivinen lähtökohta toimivat tutkimuksen apuvälineinä, eivätkä luultavasti esiinny sellaisenaan tosi-



► ed. sivulta

Agenda 2000 -uudistuksen jälkeenkin suurin osa tuista kohdistuu toimenpiteille, joita monen jäsenmaan on helpompi hyödyntää kuin Suomen. Esimerkiksi Kioton ilmastokokoukseen EU-maiden ilmoittamat metsitystavoitteet vuosille 1990–2010 olivat yhteensä yli 5 miljoonaa hehtaaria, mistä alasta valtaosa on Etelä-Euroopassa. Näin laajoihin tavoitteisiin sisältyy myös muuta kuin maatalousmaan metsitystä. EU:n mahdollinen itälaajeneminen lisää myös metsällisten tukien tarvetta. Itä-Euroopan potentiaalisten jäsenmaiden yhteenlasketut metsävarat ovat noin 33 miljoonaa hehtaaria ja suuri osa metsistä on ilmansaasteiden vaivaamia ja vuoristoalueilla.

Teksti: Olli Tahvonen
Piirroukset: Anne Turunen
.....

Voidaanko luonnonvarojen käytön ongelmat ratkaista uudella ympäristöetiikalla?

- Näkökulmia Aldo Leopoldin maaetiikkaan



Yhdysvaltalaisen metsänhoitaja Aldo Leopoldin (1887-1948) maaetiikalla on ollut suuri vaikutus ympäristöfilosofiaan ja luonnonvarojen käytön etiikasta käytävään keskusteluun kaikkialla maailmassa. Hänen kirjansa "A Sand County Almanac" on katsottu tarjoavan tieteellisesti perustellun eettisen paradigman modernille luonnonsuojelulle ja kirjaa on käytetty ahkerasti yliopistojen kurssien oheislukemistona. Yhdysvaltojen metsänhoitajien yhdistys on viime vuosina keskustellut ehdotuksesta sisällyttää eettisiin ohjeisiinsa maaetiikka, joka perustuisi Leopoldin filosofialle.

Luonnonsuojelun klassisena tekstinä Leopoldin antamat vaikutteet tulevat usein esille tutkijoiden, virkamiesten, poliitikkojen ja luonnonsuojelijoiden kanssa käytävissä keskusteluissa. Kaksi vaikutusvaltaisen Journal of Forestry -lehden vuoden 1998 numeroa sisältää noin tusinan verran artikkeleita Leopoldin ideoista ja merkityksestä. Näiden artikkeleiden yksi pääteema on kysymys, ovatko Leopoldin ekologiset periaatteet, kuten "maa on yksi organismi", päteviä nykyekologian valossa. Leopoldin ajatuksia voidaan kuitenkin arvioida myös yhteiskuntatieteiden näkökulmasta.

Erosio ja maaetiikan epäonnistuminen

Leopoldin (1948) kirja on koelma kauniita ja runollisia luonnonkuvauksia. Kirjan viimeinen jakso "The Land Ethic" sisältää kuuluisiksi tulleet eettiset näkemykset. Lyhyesti ilmaistuna, Leopold esittää ajatuksen, joka on tullut sittemmin tutuksi kaikille ympäristökeskustelua seuraaville. Aivan kuten eettinen ajattelu on kehittynyt Odysseuksen ajoista, jolloin saatettiin hirttää puoli tusinaa huonosti käyttäytyvää orjattyttyä, koska he olivat vain omaisuutta, eettisen ajattelun olisi kehityttävä sisältämään ihmisen suhde maahan ja siitä eläviin kasveihin ja eläimiin.

Yhtenä keskeisenä perusteluna tukemaan ajatuksiaan Leopold esittää kuvauksen Wisconsinin 1930-40 luvuilla vaivanneesta eroosio-ongelmasta. Voimaperäinen maatalous aiheutti humuskerroksen huuhtoutumisen jokiin, jonka seurauksena kärsivät sekä metsät, maatalous että tulvavaarassa elävät ihmiset. Hallitus pani toimeen ohjelman, joka tarjosi maanviljelijöille ilmaiset resurssit maanviljelykäytäntöjen muuttamiseksi. Ohjelman loputtua kävi kuitenkin ilmi, että maanviljelijät olivat omaksuneet vain ne viljelytapojen muutokset, joista oli suoranaista hyötyä heille itselleen. Seuraavaksi hallitus sovelsi osallistuvaa suunnittelua ja maanviljelijöille tarjottiin ilmaisia resursseja, mikäli he laatisivat itse maankäyttöä koskevan säännösten. Kokeilun tuloksena ei syntynyt kuitenkaan yhtään sääntöä ja maanviljelijät valitsivat taas ne maanviljelyskäytännöt, jotka olivat kannattavia joka tapauksessa ja unohtivat ne, jotka olisivat olleet kannattavia eroosio-ongelman vaivaaman yhteisön kannalta, mutteivät selvästi kannattavia heille itselleen.

Taloudelliset motiivit maaetiikan keinotekoisia korvikkeita?

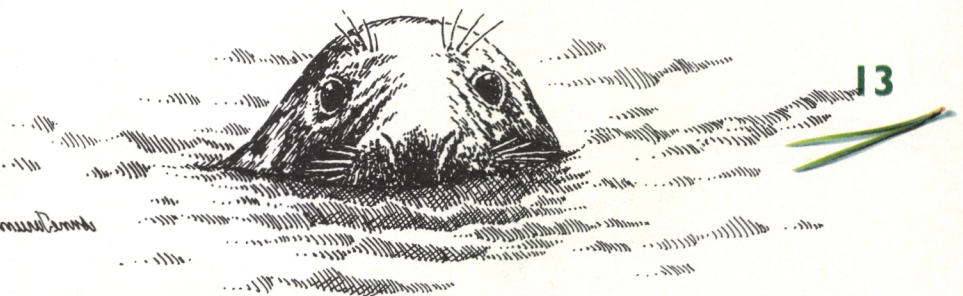
Leopoldin tulkinnan mukaan viisas maankäyttö epäonnistui,

koska maankäytön etiikka on syrjäytynyt itsekkäiden taloudellisten etujen tieltä. Taloudellisille tai kaupallisille motiiveille perustuva luonnonvarojen suojeleminen on Leopoldin mukaan väistämättä vääristynyttä. Taloudelliset motiivit suojella luontoa ovat keinotekoisia korvikkeita maaetiikalle ja johtavat parhaimmillaankin vain kestämättömiin verukkeisiin, joissa maaorganismien osalle yritetään keksiä tulevaisuuden kaupallista käyttöä. Ainoa todellinen ratkaisumahdollisuus on taloudelliset motiivit korvaava uusi etiikka, jossa luonnonvarojen käyttäjien eettinen sitoumus "maata" kohtaan muuttaa heidän roolinsa "valloittajasta maayhteisön tasavertaiseksi jäseneksi". Monien tulkintojen mukaan Leopoldin ratkaisuehdotus näyttäisi edellyttävän koko yhteiskunnan läpäisevää eettistä koulutusta ja valistusta.

Yhteiskunnan ja yksilöiden etujen ristiriita: vapaamatkustuksen houkutus

On häkellyttävää, että mikä tahansa luonnonvarojen käytön taloutta käsittelevä taloustieteen oppikirja voisi sisältää Leopoldin kuvauksen Wisconsinin eroosio-ongelmasta ja ongelman ratkaisuehdotuksen, kuitenkin ilman minikäänlaisia viittauksia ihmisen ja "maan" väliseen etiikkaan. Taloustieteessä Leopoldin kuvaus eroosiosta on selväpiirteinen esimerkiksi ulkoisten häiriöiden, vapaan käytön tai vapaamatkustuksen ongelmasta. Vastaavia tilanteita on lukuisia. Ilman valtioiden välisiä sopimuksia merten kalakannat olisivat vapaassa käytössä, jolloin kalastajilla ei olisi riittävää kannustinta säädellä omaa kalastustaan tulevien saaliiden varmistamiseksi, koska kuka tahansa voisi korjata syntyneen säästön. Vastaava on-

seur. sivulle ►



► ed. sivulta

gelma voi koskea metsiä, riistakantoja ja mitä tahansa luonnonvaroja. Kasvihuonekaasut ja ilmaston lämpeneminen on esimerkki samasta tilanteesta. Itse asiassa ongelma ei ole mitenkään rajoittunut luonnonvaroihin: liikenneruuhka, asevarustelu tai tietokoneohjelmien laitton kopiointi ovat vastavia ilmiöitä.

Yhteiskuntatieteet sisältävät valtavan määrän tutkimusta, teorioita ja malleja, joilla selitetään miksi yksilöllisten päämäärien toteuttaminen johtaa joissain tapauksissa kokonaisuuden kannalta traagiseen lopputulokseen. Filosofinen keskustelu tästä ongelmasta alkaa brittiläisestä **David Humesta** tai ehkä **Platonista**. Taloustieteessä yksilöllisen ja kollektiivisen rationaalisuuden ristiriita on ollut ja on yksi keskeisiä tutkimuskohteita, koska se on vastaesimerkki **Adam Smithiltä** periytyvälle oivallukselle, jonka mukaan vapaa markkinatalous johtaa parhaaseen tulokseen myös koko kansantalouden tasolla.

Taloustiede korostaa instituutioiden ja julkisen vallan roolia

Taloustieteessä ongelmaa analysoidaan markkinoiden, tai yleisemmin, instituutioiden epäonnistumisena. Ulkoiset vaikutukset (esim. saastuminen) tai luonnonvarojen vapaa käyttö aiheutuu omistusoikeuksien tai niitä korvaavien instituutioiden puutteesta tai epäonnistumisesta. Luonnonvarojen kohdalla yksinkertaiset fyysiset syyt usein tekevät yksityisoikeuk-

sien määrittelyn vaikeaksi tai mahdottomaksi (ilmasto, valtameren kalakannat). Leopoldin eroosio-ongelmassa maanviljelijät aiheuttavat toisilleen ulkoisia vaikutuksia eli haittoja, jotka eivät ilmene niitä aiheuttavien maanviljelijöiden kustannuksina kuten normaali resurssien käyttö. Brittiläinen hyvinvointitaloustieteilijä **A.C. Pigou** oivalsi vuonna 1920, että näissä tapauksissa markkinamekanismi epäonnistuu ja johtaa niukkojen luonnonvarojen tuhlaukseen. Tästä syntyy perustelu julkisen vallan osallistumiselle luonnonvarojen käytön säätelyyn.

Leopoldin maaetiikka -tyyppisten ehdotusten sijaan taloustieteessä korostuu julkisen vallan rooli lainsäädännön, sanktioiden, omistusoikeuksien, kalastajakohtaisten kiintiöiden, saasteverojen, kaupattavien päästölupien asettajana, toimenpanijana ja valvojana. Tavoitteena on eliminoida yksilöllisen ja kollektiivisen edun ristiriita ottamatta (kuluttajan suvereeniteettiin vedoten) lainkaan kantaa ihmisen itsekkyyteen tai eettiseen suhtautumiseen "maahan". Leopoldin tapauksessa julkisen vallan toimenpiteet epäonnistuivat, koska ne eivät perustuneet ongelman oikeaan hahmottamiseen ja nojasivat liiaksi vapaaehtoisuuteen.

Sovelletuna metsien biodiversiteetin suojeluun Leopoldin näkökulma edellyttäisi metsänomistajien valistusta, jonka tuloksena heidän tulisi sitoutua suojeluun itselleen aiheutuvista kustannuksista piittaamatta. Taloudellinen näkökulma johtaisi julkiseen tukeen suojeluarvot huomioiville metsän-

omistajille, koska nämä tuottavat yhteiskunnan arvostamia yhteishyödykkeitä. Julkisen vallan epäonnistumista edustaa politiikka, jonka sivuvaikutukset kannustavat metsänomistajia "tikkahakkuisiin".

Peliteorian haaste: onko vapaamatkustus rationaalista?

Ehkä yleisimmän näkökulman Leopoldin kuvaamaan ongelmaan tarjoaa matemaatikoiden, taloustieteilijöiden, filosofien ja biologien kehittämä peliteoria. Sen tulosten mukaan yksilöllisen ja kollektiivisen edun ristiriitatilanteet voivat ratketa instituutioiden kehittymisen kautta ilman julkisen vallan väliintuloa. Vapaamatkustus ei välttämättä ole rationaalista itsekäistykään lähtökohdista. Näissäkin ratkaisussa ei kuitenkaan viitata luonnonvarojen hyödyntäjän ja luonnon väliseen etiikkaan. Tätä etiikkaa ei mitenkään väheksytä, mutta tästä näkökulmasta sitä ei tarjota ongelmaratkaisun lähtökohdaksi. Lukuisissa vapaamatkustus-ongelmissa maaetiikan tyyppinen ratkaisu olisi vaikeasti kuviteltavissa. Voidaankin kysyä, onko Leopoldin ajatus maaetiikasta luonnonvarojen käytössä ilmenevien ongelmien ainoana mahdollisena ratkaisuna johtanut ympäristökeskustelua osittain harhaan.

Lisätietoja:

Olli Tahvonen
Metla/Helsingin tutkimuskeskus
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki
Puh. (09) 857 051
Sähköposti: olli.tahvonen@metla.fi

Teksti: Riitta Hänninen
& Anne Toppinen

●●●●●●●●

Euron heikkeneminen suhteessa dollariin parantanut metsäteollisuuden kilpailukykyä

Yhdentoista EU-maan yhteinen valuutta euro otettiin käyttöön tilivaluuttana 1.1.1999. Aivan vuoden alussa euro vahvistui Yhdysvaltain dollarin suhteen, mutta alkoi sitten selvästi heikentyä. Tammi-huhtikuun aikana euro on heikentynyt noin 10 prosenttia dollariin verrattuna, mikä on parantanut eurooppalaisten metsäyhtiöiden kilpailukykyä amerikkalaisiin nähden. Yhtenä tärkeänä syynä kurssikehitykseen on ollut Yhdysvaltain Eurooppaa vahvempi talouskehitys. Yhdysvalloissa lähes koko 1990-luvun kestänyt nousu jatkuu edelleen ja työttömyys ja inflaatio ovat erittäin alhaalla. Sen sijaan Suomelle tärkeissä Euroopan vientimaissa, kuten Britanniassa, Ranskassa ja Saksassa talusnäkökulmat ovat tänä vuonna heikentyneet. Yhtenä epävarmuutta lisäävänä tekijänä Euroopassa on Jugoslavian sota, joka on heijastunut myös valuuttakursseihin.

Euroalueen bruttokansantuotteen määrän on ennustettu kasvavan tänä vuonna viime vuotta hitaammin eli noin 2 prosenttia. Ensi vuodelle ennusteet lupaavat jo parempaa kasvua, jolloin EMU-maiden keskimääräinen talouskasvu olisi 2,5 prosenttia. Vuoden 2000 talouskasvu tukee Euroopan keskuspankin huhtikuinen 0,5 prosenttiyksikön viitekoron lasku, jonka vaikutus alkaa näkyä talouskehityksessä noin puolen vuoden viiveellä. Myönteistä talouskehitystä tukee myös mahdollinen Aasian talouskriisin helpottuminen, josta on ollut jo näkyvissä pieniä merkkejä. Japanin talous ei kuitenkaan vielä ole selvästi kääntynyt nousuun, vaikka viralliset ennusteet ovatkin jo optimistisia.

Euroopassa talouskehityksen hidastuminen kiristää kilpailua

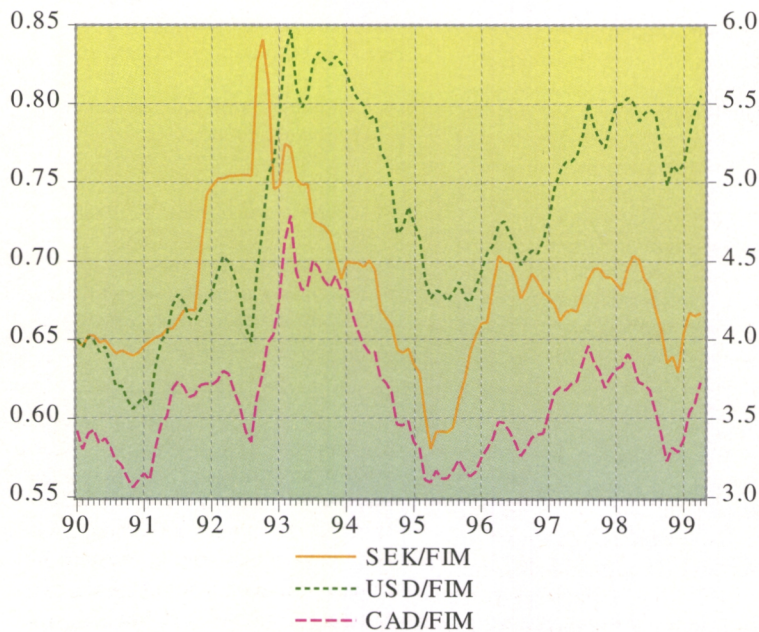
Suomen sahatavaran tuotanto lisääntyi alkuvuonna viime vuoden vastaavaan aikaan verrattuna 4 prosenttia ja vienti 2 prosenttia.

Kuva: Erkki Oksanen

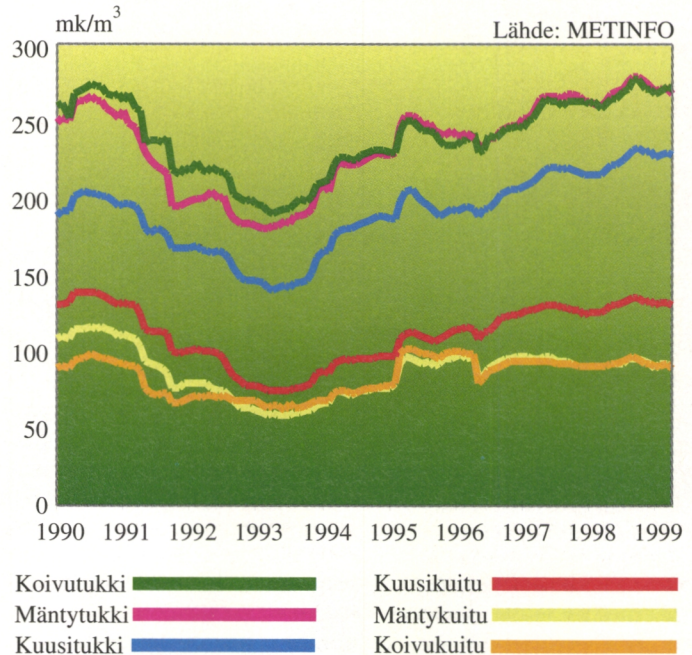




Ruotsin kruunun (vasen y-akseli), USA:n dollarin ja Kanadan dollarin (oikea y-akseli) kurssikehitys Suomen markkaan verrattuna tammikuusta 1990 huhtikuuhun 1999.



Raakapuun hinnat kuukausittain 1990–1999



Tuotannon kasvuun on vaikuttanut vilkkaan rakentamisen ansiosta lisääntynyt kotimaisen sahatavaran kysyntä. Vientinäykymät Eurooppaan ovat hieman heikentyneet, mitä kuvaa muun muassa heikko hintakehitys ja ensimmäisen vuosineljänneksen vientimyyntien vähentyminen. Vienti on vähentynyt nimenomaan Eurooppaan, sen sijaan myynnit Euroopan ulkopuolelle ovat lisääntyneet. Sahatavaran vientihinta alkoi laskea vuoden 1997 syksyllä, ja mäntysahatavaran osalta lasku on edelleen jatkunut. Kuusisahatavaran hinta sen sijaan kääntyi lievään nousuun viime vuoden keväällä. Myös euron valuuttakurssikehitys on alkuvuodesta suosinut suomalaisia sahoja verrattuna kilpailijamaihin Ruotsiin ja Kanadaan.

Vuoden ensimmäisellä neljänneksellä Suomen paperiteollisuuden tuotanto laski seisokkien takia keskimäärin 5 prosenttia verrattuna edellisvuoden ripeän kasvun aikaan. Seisokeilla pyrittiin vähentämään ylitarjontaa ja siitä aiheutuvaa paperin hinnan painumista alaspäin. Eniten laski aikakauslehtipaperin tuotanto. Sanomalehtipaperimarkkinoilla tilanne oli Euroopassa melko vakaa, joten sen tuotantoa ei rajoitettu samalla tavalla kuin aikakauslehtipaperin tuotantoa. Seisokeista huolimatta painopaperien hinnat ovat hieman laskeneet kuluvan vuoden touko-kuussa viime vuoteen verrattuna. Voimakkaimmin on laskenut hienopaperin hinta. Tarjontatilannetta helpotti euron kurssikehitys, joka ei suosinut kanadalaisten tarjonnan lisäystä Eurooppaan. Loppu-

vuodesta paperin kysynnässä odotetaan vuosituhannen vaihteeseen liittyvää ylimääräistä kysyntäpiikkiä.

Viime vuoden syksystä lähtien samalla tasolla pysytellyt sellun hinta kääntyi nousuun huhtikuussa ja lähestyi 500 USD/tn hintatasoa. Selluntuottajamaiden NOR-SCAN-varastot supistuiivat maaliskuun lopussa 1,5 miljoonan tonnin tasolle, mikä osaltaan tuki hinnan- korotusvaatimusten läpimenoa.

Metsätilastollinen tietopalvelu



Teksti: Martti Aarne ja Elina Mäki-Simola

Alkuvuoden hakkuut edelleen vilkkaat

Metsäteollisuustuotteiden hyvä markkinatilanne vuoden ensimmäisellä kolmanneksella nosti hakkuumääriä hieman vielä viimevuotisiakin suuremmiksi. Tammi-huhtikuussa hakattiin markkinapuuta metsistämme kaikkiaan 21,3 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli 2 prosenttia enemmän kuin vastaavana aikana viime vuonna. Kymmenen edeltävän vuoden keskiarvoon verrattuna nyt hakattu määrä oli 13 prosenttia suurempi.

Yksityismetsistä kertyi tammi-huhtikuussa puuta kaikkiaan 19,4 miljoonaa kuutiometriä. Määrä oli

saman suuruinen kuin vuotta aikaisemmin. Hakkuumäärien hienoinen kasvu olikin peräisin yhtiöiden ja Metsähallituksen metsistä. Metsäteollisuusyhtiöt kasvattivat vuosikolmanneksella omien metsiensä hakkuuta lähes kaksinkertaisiksi viime vuoden määriin verrattuna.

Sahateollisuuden alkuvuoden korkeat tuotantomäärät heijastuivat erityisesti mäntytukkien hakkuumääriin, jotka kasvoivat tammi-huhtikuussa 16 prosenttia viime vuoden vastaavan ajanjakson määristä. Kuusi- ja lehtitukkien hakkuumäärät puolestaan laskivat.

Kuusikuitupuun hakkuumäärät olivat tammi-huhtikuussa kaksi prosenttia pienemmät kuin vuotta aikaisemmin. Mänty- ja koivukuitupuun hakkuut sen sijaan lisääntyivät tarkastelujaksolla.

Puun hinnat lievästi laskusuunnassa

Metsäteollisuuden puuntarve yksityismetsistä säilyy korkealla tasolla vuonna 1999. Huhtikuun loppuun mennessä teollisuus oli ostanut puuta yksityismetsistä 8,5 miljoonaa kuutiometriä, mikä vastaa noin viidennestä koko vuoden ostotavoitteesta. Kysyntä on painottunut järeään puuhun, erityisesti kuusivaltaisiin leimikoihin. Kuusitukkia metsäteollisuus osti tammi-huhtikuussa 2,1 miljoonaa kuutiometriä eli 11 prosenttia enemmän kuin vuotta aikaisemmin. Muiden puutavaralajien ostomäärät olivat ennallaan.

Puukauppa käynnistyi vilkkaas-

ti tammi-helmikuussa, mutta teollisuuden ja metsänomistajien erimielisyydet puun tulevasta hintatasosta laskivat maaliskuusta alkaen puukaupan volyymin noin puoleen normaalista. Huhtikuussa teollisuuden kokonaisostomäärä jäi 1,4 miljoonaa kuutiometriin.

Metsäteollisuuden ja metsänomistajien neuvottelut yhteisestä hintanäkemyksestä päättyivät tuloksettomina maaliskuun lopussa. Yhtiöiden ilmoittamat uudet hinnat merkittävämmin toteutuessaan noin 2–3 prosentin laskua vuoden 1999 alun hintoihin verrattuna. Tukkipuulla hintojen lasku olisi pienempi kuin kuitupuulla.

Koko maan keskimääräiset kantohinnat olivat viikolla 21 (24.–30.5.1999)

| | (mk/m ³) |
|------------|----------------------|
| mäntytukit | 269 |
| kuusitukit | 231 |
| koivutukit | 265 |
| mäntykuitu | 88 |
| kuusikuitu | 130 |
| koivukuitu | 87 |

Useimmilla puutavaralajeilla kantohintojen lasku on jäänyt ennakoitua pienemmäksi. Koivukuitupuulla koko maan keskimääräinen kantohinta on laskenut eniten, yli 4 prosenttia tammikuussa maksettuihin hintoihin verrattuna. Kuusitukista maksetut kantohinnat ovat viime viikot olleet hieman noususuunnassa.



Metlan tiedonantoja –sarjassa ilmestyneitä julkaisuja

Tiedonantoja internetissä: <http://www.metla.fi/publish/mt/>

Varastoinnin vaikutus hakkuutähteen ominaisuuksiin

Hakkuutähteen pitkäikäisyys varastointi aiheuttaa tutkimuksen mukaan varastoidun biomassan energiasisällön alenemista huomattavien kuiva-ainetappioiden takia. Tutkimus toteutettiin tutkimalla kuusen tuoreen hakkuutähteen varastointia tienvarsi-kasoissa sekä männyn ja kuusen varastointia hakkuukoneen tekemissä kasoissa palstalla. Tutkimuksessa on muun muassa selvitetty:

- Miksi välivarastointi on kuitenkin välttämätöntä?
- Mitkä ovat korjuun ja käsittelyn vaihtoehdot?
- Miten ravinteiden vapautuminen on tehokkainta?
- Millaisella hakkuutähteen kuivatuksella saadaan paras lopputulos?

Nurmi, J. 1999. Hakkuutähteen ominaisuuksista. MT 722. 32 s. ISBN 951-40-1668-8. ISSN 0358-4283. Hinta 50 mk.

Rannikkometsää – kustskog

Julkaisuun on koottu varsin kattava otos Pohjanlahden rannikkometsää koskevan tutkimuspäivän esitelmistä. Tutkimuksen kohteena olivat muun muassa rannikon metsien terveydentila sekä puiden kasvu, kunto ja ravinnetila. Rannikon kasvillisuuden kehityksen ja Merenkurkun

metsäluonnon lisäksi julkaisussa tarkastellaan rannikon luonnonsuojelualueiden sosiaalista ja taloudellista merkitystä. I slutet av varje artikel ingår ett sammandrag på svenska. Karlsson, K. (toim/ed) 1999. Metsät Pohjanmaan rannikolla - Kustskog i Österbotten. MT 723. 93 s. ISBN 951-40-1669-6. ISSN 0358-4283. Hinta 80 mk

Virkistysalueiden käyttäjät

Tutkimuksessa selvitettiin Evon ja Teijon retkeilyalueiden kävijärakennetta sekä kävijöiden tyytyväisyyttä tarjolla oleviin palveluihin ja ympäristöön. Raportista selviää, minkä ikäinen, miten koulutettu ja millaisesta sosiaaliluokasta tuleva henkilö on tyypillinen retkeilyalueella kävijä. Lisäksi selviää, mitkä seikat vaikuttavat retkeilyalueen valintaan sekä onko tyypillisiä miesten ja naisten suosimia retkeilyalueita.

Ovaskainen, V., Horne, P. & Sievänen, T. 1999. Evon ja Teijon retkeilyalueiden kävijät ja kävijä-tyytyväisyys kesäkaudella 1996. MT 726. 78 s. ISBN 951-40-1672-6. ISSN 0358-4283. Hinta 70 mk.

Kaikki männyn ja kuusen siemenviljelyksistä!

Nyt ilmestyneet siemenviljelyn käyttöaluekartat ovat vuosien työn tulos, jota siemenviljelysten omistajat ja siementen käyttäjät ovat hartaasti odottaneet. Julkaisu sisältää kaiken siemenviljelyksiä koskevan perustiedon. Nyt julkaistaan myös ensimmäisen kerran kartat kaikista kuusen ja männyn tuotantovaiheissa olevista siemenviljelyksistä.

Nikkanen, T., Karvinen, K., Koski, V., Rusanen, M. & Yrjänä-Ketola, L. 1999. Kuusen ja männyn siemenviljelykset ja niiden käyttöalueet. MT 730. 203 s. ISBN 951-40-1677-7. ISSN 0358-4283. Hinta 200 mk.

Onko Lapin metsätaloudella tulevaisuutta?

Lapissa harjoitetaan metsätaloutta ainutlaatuisissa olosuhteissa: laajoilla pinta-aloilla, syrjäisillä seuduilla, ankarassa ilmastossa. Missään muualla maailmassa metsätaloutta ei harjoiteta näin pohjoisessa. Metsät ovat sekä tärkeä luonnonvara alueen väestölle että poikkeuksellinen eri metsän käyttömuotojen kohtausalue. Kysymystä Lapin metsätalouden tulevaisuudesta on käsitelty monipuolisesti 15 artikkelissa, jotka on koottu esitelmistä ja puheenvuoroista Lapin 41. Metsätalouspäivillä tammi-kuussa 1999.

Hyppönen, M., Jalkanen, R. & Aalto, T. (toim.) 1999. Onko Lapin metsätaloudella tulevaisuutta? Lapin Metsätalouspäivät 21.-22.1.1999. MT 732. 79 s. ISBN 951-40-1679-3. ISSN 0358-4283. Hinta 75 mk.

Mitä on erämaa ilman susia?

Tämä on yksi kiinnostava aihe artikkelikokoelmassa, joka on julkaistu suomalaisten erämaatutkijoiden yhteistyönä. Muita mielenkiintoisia erämaa-aiheita ovat:

- Luonnon monimuotoisuuden säilyminen erämaissa
- Suo suomalaisena erämaana
- Perinteet ja nykyaika – erämaasuunnittelun haasteita Käsivarressa
- Erämaa muutoksessa
- Erämaiden ja biodiversiteetin suojelun hyötyjen taloudellinen arvotaminen ja moraaliset arvot.

Saarinen, J. (toim.) 1999. Erämaan arvot: retkiä monimuotoisiin erämaihin. MT 733. 126 s. ISBN 951-40-1680-7. ISSN 0358-4283. Hinta 100 mk.

Metla ja Suomen Metsätieteellinen Seura julkaisevat yhdessä Metsätieteen aikakauskirjaa, joka ilmestyy neljä kertaa vuodessa.

Internetissä: <http://www.metla.fi/aikakauskirja/>

Metsätieteen aikakauskirja 1/1999

Päätoimittajalta:

- Ajan riski

Tutkimusartikkeleita

- *Jari Hynynen & Merja Arola:* Ensiharvennusajankohdan vaikutus hoidetun männikön kehitykseen ja harvennuksen kannattavuuteen.
- *Jukka Aarnio & Tapio Rantala:* Peltojen luontaisen metsityksen yksityistaloudellinen kannattavuus.
- *Timo Kärki, Kalle Eerikäinen, Jaakko Heinonen & Kari T. Korhonen:* Harmaalepän tilavuustaulukot.
- *Seppo Rouvinen, Jari Varjo & Kari T. Korhonen:* GPS-paikannuksen tarkkuus metsässä.
- *Kyösti Konttinen:* Lyhytpäiväkäsittely lehtikuusen taimien kasvatuksessa.

Tieteen torin teemana luontomatka

- *Jarkko Saarinen:* Luontomatka metsän käyttömuotona.
- *Jari Järviluoma:* Luonnon merkitys matkailun vetovoimatekijänä.
- *Tuija Sievänen & Liisa Tyrväinen:* Luontomatka kysyntä ja tarjonta Suomessa.
- *Lasse Lovén:* Kansallispuistojen asiakasseurantaa luontomatka palvelujen kehittämisessä.
- *Pekka Borg:* Luontomatka ilun järjestelmälliseen kehittämiseen tutkimuksen avulla.
- *Eeva Karjalainen:* Luontomatka iluyrittäjyyden mahdollisuudet ja kehittäminen Suomessa.

Muuta Tieteen torilla

- *Liisa Saarenmaa:* Tutkimustieto kansallisen metsäohjelman valmistelussa.
- *Tuula Nuutinen:* Miten tutkimusta voisi hyödyntää tehokkaammin kansallisessa metsäohjelmassa?
- *Eljas Pohtila:* Puuntuotanto-ohjelmat.
- *Kari T. Korhonen & Erkki Tomppo:* Onko metsänhoidon taso romahtanut?
- *Pentti Hakila & Matti Kärkkäinen:* Hirvestäjä metsänomistajan kukkarolla.

TULOSSA HEINÄKUUSSA: Metsätieteen aikakauskirja 2/1999

METLA Tutkimustietoa metsäluonnosta

Tilaukset:

Kaija Westin,
puh. (09) 8570 5721,
faksi (09) 8570 5717 tai
Kirjasto, puh.
(09) 8570 5580,
faksi (09) 8570 5582

