

SILVA FENNICA

Vol. 13 1979 N:o 1

Sisällys Contents	MATTI NUORTEVA: Punapuiden suojeluongelmia Kaliforniassa <i>Summary: Preservation problems of redwoods in California</i>	51 54
	SEPPÖ KELLOMÄKI: On geoclimatic variation in basic density of Scots pine wood <i>Seloste: Ilmastotekijöiden vaikutus männyn puuaineen tiheyteen</i>	55 64
	H. VASANDER, A. MÄKINEN ja P. PAKARINEN: Kangaskorpi- maannosten hivenainejakautumista ja -määristä <i>Summary: Trace elements in soil profiles of paludified spruce forests</i>	65 73
	T. RAUNEMAA, P. JARTTI, A. HAUTOJÄRVI, V. LINDFORS, J. LAURÉN and J. RÄISÄNEN: Trace element analysis of sound and decayed Norway spruce (<i>Picea abies</i> (L.) Karst.) by XRF and NAA methods <i>Seloste: Terveen ja lahon kuusen hivenaineanalyysijä röntgen- fluoresenssi- ja neutroniaktiivointimenetelmillä</i>	74 86
	PERTTI LAAKSO ja OLLI SAIKKU: Havaintoja karsituista männystä sorvatun viulun laadusta <i>Summary: Observations on the quality of veneer from pruned pine stems</i>	87 93
	PERTTI HARI, MARKKU KANNINEN, SEPPÖ KELLOMÄKI, OLAVI LUUKKANEN, PAAVO PELKONEN, RAIMO SALMINEN and HEIKKI SMOLANDER: An automatic system for measurements of gas exchange and environmental factors in a forest stand, with special reference to measuring principles <i>Seloste: Metsikön kaasuaineenvaihdon ja ympäristötekijöiden automaattinen mittausjärjestelmä</i>	94 100
	OLLI SAASTAMOINEN: Valaistun hiihtoreitin käytön ajallinen vaihtelu <i>Summary: Time patterns in the use of an urban skiing route</i>	101 106
	ANTTI KOSKIMÄKI, PERTTI HARI, SEPPÖ KELLOMÄKI and MARKKU KANNINEN: Inherent growth rhythm of some <i>Larix</i> - species grown in a plastic greenhouse <i>Seloste: Eräiden lehtikuusilajien kasvurytmin muuntuminen kasvihuoneolosuhteissa</i>	108 114

Silva Fennica

A QUARTERLY JOURNAL FOR FOREST SCIENCE

PUBLISHER:

THE SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

OFFICE:

Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17, Finland

EDITOR:

MATTI KÄRKKÄINEN

EDITORIAL BOARD:

VEIKKO J. PALOSUO (Chairman), GUSTAF SIREN (Vice chairman),
VELI-PEKKA JÄRVELÄINEN, MATTI LEIKOLA, MATTI NUORTEVA,
HEIKKI VESIKALLIO, and KUSTAA SEPPÄLÄ (Secretary).

Silva Fennica is published quarterly. It is sequel to the Series, vols. 1 (1926) — 120 (1966). Its annual subscription price is 30 Finnish marks. The Society of Forestry in Finland also publishes *Acta Forestalia Fennica*. This series appears at irregular intervals since the year 1913 (vol. 1).

Orders for back issues of the publications of the Society, and exchange inquiries can be addressed to the office. The subscriptions should be addressed to: Akateeminen Kirjakauppa, Keskuskatu 1, SF-00100 Helsinki 10, Finland.

Silva Fennica

NELJÄNNESVUOSITTAIN ILMESTYVÄ METSÄTIETEELLINEN
AIKAKAUSKIRJA

JULKAISIJA:

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA

TOIMISTO:

Unioninkatu 40 B, 00170 Helsinki 17

TOIMITTAJA:

MATTI KÄRKKÄINEN

TOIMITUSKUNTA:

VEIKKO J. PALOSUO (puheenjohtaja), GUSTAF SIREN (varapuheenjohtaja), VELI-PEKKA JÄRVELÄINEN, MATTI LEIKOLA, MATTI NUORTEVA, HEIKKI VESIKALLIO ja KUSTAA SEPPÄLÄ (sihteeri).

Silva Fennica, joka vuosina 1926—66 ilmestyi sarjajulkaisuna (niteet 1—120), on vuoden 1967 alusta lähtien neljännesvuosittain ilmestyvä aikakauskirja. Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisee myös *Acta Forestalia Fennica*-sarjaa vuodesta 1913 (nide 1) lähtien.

Tilauksia ja julkaisuja koskevat tiedustelut osoitetaan Seuran toimistolle. *Silva Fennica* tilaushinta on 30 mk.

PUNAPUIDEN SUOJELUONGELMIA KALIFORNIASSA

MATTI NUORTEVA

SUMMARY:

PRESERVATION PROBLEMS OF REDWOODS IN CALIFORNIA

Saapunut toimitukselle 1978-11-17

Kaliforniassa on mammuttipetäjämetsiköistä n. 90 % eri tavoin rauhoitettuna ja jättiläispunapuumetsistä arviolta noin kymmenesosa. Puistojen laajentamisesta kiistellään yhä. Jo suojelluissa metsissä on talleamisvahingot saatu vältetyiksi. Vesistöjen säännöstely uhkaa alavilla punapuumetsäalueilla muuttaa kasvillisuutta ja maan ravinnepitoisuuksia punapuulle epäedullisempaan suuntaan. Kulontorjunnan johdosta on kilpaileva kasvillisuus päässyt lisääntymään ja uhkaa tukahduttaa punapuut. Myös palava ainesta on kerääntynyt vaarallisia määriä suojeltaviin metsiin. Kulotusta ollaan ottamassa käyttöön ekosysteemin hoitokeinona.

JOHDANTO

Yli 100 milj. vuotta sitten kasvoi koko pohjoisen pallonpuoliskon alueella jättiläismäisiä punapuunsukuisia puita, joita on löydetty vain fossiileina. Vuonna 1769 tavattiin Kalifornian rannikkovuoristosta jättiläispunapuumetsiä (*Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl.) ja vuonna 1833 samoin Kaliforniasta Sierra Nevada vuoristosta mammuttipetäjän (*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchh.) muodostamia metsiä. Ilmeisesti Tyynen valtameren ilmasto tasaava vaikutus on merkittäväällä tavalla auttanut näiden puulajien säilymiseen läpi

vuosimiljoonien. Molempien puiden kaikki esiintymispaikat ovat jo löydetty ja niiden suppea levinneisyys tarkoin selvitetty (esim. GRIFFIN ja CRITCHFIELD 1976). Nämä »elävät fossiilit» herättävät kuitenkin eniten huomiota suurella koollaan. Jättiläispunapuuhan voivat saavuttaa yli 100 metrin pituuden ja mammuttipetäjät ovat suurimpia elollisia eliöitä maailmassa. Niiden rungon läpimitta voi ylittää jopa 10 metriä. Lisäksi vanhimmat näistä jättiläisistä ovat saavuttaneet usean tuhannen vuoden iän.

METSIEN RAUHOITTAMINEN

Punapuiden puuaines on arvokasta ja jo 1850 luvulla alettiin metsiä rajusti hakeamaan kaupallisiin tarkoituksiin. Yksis-

tään San Franciscon sataman kautta kulki markkinoille vuosien 1863—1883 välisenä aikana lähes 2 biljoonaa kuutiojalkaa ja

suoraan rannikon muista lastauspaikoista miljoonia kuutiojalkoja punapuuta (WEAVER 1975, s. 40).

Kolmasosa mammuttipetäjistä oli jo hattu ennen kuin vuosisadan vaihteessa näitä ainutlaatuisia luonnon harvinaisuuksia alettiin suojelemaan. Nykyisin mammuttipetäjää kasvaa ainoastaan sekapuuna metsiköissä lähes 150 km² alueella, ja näistä metsistä on n. 90 % eri tavoin rauhoitettu (HARDESVELDT ym. 1975).

Edellistä lajia laajemmalla alueella kasvava jättiläispunapuu on taloudellisesti vieläkin arvokkaampaa, ja niinpä sen suojelutoimenpiteet ovatkin kohdanneet suurempia vaikeuksia. Arviolta vain kymmenesosa metsäalueesta on saatu suurin ponnistuksin suojelluksi ja arviolta neljäsosa metsistä on kokonaan hävitetty (esim. WEAVER 1975). Varsinkin Save-the-Redwoods Leguae järjestö on kerännyt rahaa ja ostanut arvokkaita metsiköitä. Mutta rauhoitustoimet kohtaavat myös kiivasta vastustusta. Toissa kesänäkin Eurekan alueella suunniteltu kansallispuiston suurentaminen n. 20 000 hehtaarilla aiheutti mm. 23 rekka-autolla suoritettun yli 10 000 km pituisen vastalausemarssin. Rauhoitus suunnitelman toteutuksen sanottiin merkitsevän 2 000 työpaikan menetystä (CARTER'S... 1977).

Rauhoittamisella on ollut tarkoitus säästää nämä vuosituhansien ikäiset puujätit ja niiden muodostamat metsiköt myös tuleville sukupolville ihmeteltäviksi. Sensijaan ei ole mitään vaaraa enää siitä, että nämä lajit häviäisivät sukupuuttoon meidän aikamme. Jättiläispunapuut kasvattavat erittäin helposti juuri- ja kantovesoja, joten uudistamisvaikeuksia ei ole metsänhakkuiden jälkeen. Koska taloudellisesti arvokkaat punapuut myös kasvavat nopeasti, on talousmetsien hoito ja kasvatusta saavuttamassa yhä suurenevaa suosiota. Lisäksi nopeakasvuisia jättiläispunapuita on istutettu paljon koristepuiksi teiden varsille, pihoille ja puistoihin. Myös toisiin maansiin on tätä puuta istutettu runsaasti ja se on usein menestynyt hyvin. Mammuttipetäjä puolestaan uudistuu helposti siemenistä ja myös sitä kasvaa nykyään lukuisasti istutettuna eri puolilla maailmaa.

Rauhoitus- ja suojelutoimenpiteitä aikanaan aloitettaessa ajateltiin näitä suuria puita ikään kuin museoesineiksi, jotka voitaisiin säilyttää, kunhan ne tarkoin suojeltaisiin kaikelta vahingonteolta ja niiden ympäristö jätettäisiin samoin koskemattomaksi. Tällöin ei otettu huomioon sitä, että nuo ikijätit ovat vain osa paikan eloyhteisöstä. Niiden olemassaolo on tuloksenä tuhansia vuosia kestäneestä paikallisesta kehityksestä. Kun metsiköt ihmisen toimesta rauhoitettiin, järjestettiin samalla tehokas kulontorjunta. Tällä teolla kuitenkin oleellisesti muutettiin paikallisia ympäristötekijöitä. Usein toistuvat metsäpalot ovat nimittäin aikaisemmin olleet kenties tärkein tekijä näiden tulta hyvin kestäneiden ikivanhojen puiden kehitykselle. Nyt pelätään puuvanhusten tukehtuvan muuhun kasvillisuuteen. Onneksi pitkäikäisten puiden mahdollinen kuolema tapahtuu hitaasti. Kenties se kestää vuosikymmeniä tai vuosisatoja, joten aikaa vastatoimenpiteille kyllä on (kats. esim. STONE ja VASEY 1968, HARDESVELDT ym. 1975).

Kulkuyhteyksien parannuttua yhä useammat ihmiset suuntaavat käyntinsä punapuumetsiin. Vierailut tekee helpoksi sekin, että osa metsistä sijaitsee aivan valtateiden välittömässä tuntumassa. Ellei ihmismassojen liikkumista kansallispuistoissa ohjata, polkeutuu aluskasvillisuus nopeasti olemattomiin. Pintakasvillisuus saadaan tosin 20 vuoden rauhoituksella elpymään. Pelko siitä, että yhä lisääntyvä kävijöiden määrä aiheuttaisi itse puille talleamisvaurioita, on osoittautunut turhaksi. Nyt metsiköissä vierailee jo miljoonia kävijöitä, mutta talleamisvahingoilta on välttytty suuntaamalla ihmisvirrat tietyille poluille ja ajoneuvot kestopäällystetyille teille. Maan tiivistymisen on päinvastoin todettu lisäävän puiden paksuuskasvua. Juurien katkominen ja niiden kuoleminen polkujen kohdalla on saattanut olla syynä eräiden puiden kaatumiseen, mutta muuten on vahingot saatu odottamattoman hyvin ehkäistyiksi (vrt. esim. HARDESVELDT y.m. 1975, McBRIDE ja JACOBS 1977).

VESISTÖJÄRJESTELYT

Talvella 1955–1956 sattui Kalifornian pohjoisrannikolla Eel, Van Duzen ja Klamath jokien varsilla suurtulvia, jotka uusiutuivat vuonna 1964. Tällöin kaatui yli 500 punapuu jättiläistä ja kymmeniä hehtaareja niiden kasvualustaa huuhtoutui virran mukana. Tulvat aiheuttivat paljon muutakin vahinkoa, joten yleisön vaatimukset suojapatojen rakentamisesta ja vesistöjen säännöstelystä tuntuvat luonnollisilta. Tämä suunnitelma muodostaa kuitenkin monitahoisen ekologisen uhan niiden alueiden alavilla mailla kasvavien jättiläispunapuiden olemassaololle, kuten STONE ja VASEY (1968) ovat osoittaneet. Tutkimusten mukaan alueella on sattunut suurtulvia 15 kertaa vuosituhannessa. Tulvat tuovat tul-

lessaan runsaasti liejua, joka lannoittaa maata. Punapuiden juuristo kasvaa nopeasti ylöspäin liejunkerrokseen, mutta neljästä pahimmasta punapuun kilpailijasta kolme, nimittäin douglaskuusi, (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.), jättiläisjalokuusi (*Abies grandis* Lindl.) ja parkkitammi (*Lithocarpus densiflorus* Rehd.) menehtyvät tulvaan ja liejuun. Tulvaa kestävä neljäs kilpaileva puulaji, Kalifornian laakeri (*Umbellularia californica* Nutt.) on sensijaan arka kuloille. Suunniteltu vesistön säännöstely tulisi siis arvaamattomasti muuttamaan alueen punapuumetsikköjen vuosituhantisen kehityksen tuloksena syntynyttä kasvillisuuden rakennetta.

KULONTORJUNNAN HAITAT

Molemmat punapuulajit kestävät paksun kaarnansa turvin erittäin hyvin kuloja. Nuoret taimet tosin tuhoutuvat palossa, mutta jos suurten puiden latvusto vaurioituu, kykenee se rungossa ja oksissa olevien adventiivisilmujen avulla helposti elpymään. Entisinä aikoina sattui rannikolla jättiläispunapuiden melko kosteissa kasvupaikoissa kuloja keskimäärin kolme kertaa vuosisadassa. Mammuttipetäjien kuivemilla elinpaikoilla Sierra Nevadalla palot sensijaan pyyhkäisivät metsän läpi ennen siirtolaisten tuloa keskimäärin joka 7:s tai 9:s vuosi. Kun kulot sattuiivat näin useasti, oli maassa vain vähän palavaa ainesta ja tuli voimistui harvoin latvapoloksi. Aluskasvillisuus pysyi myös hyvin kurissa. Kun nykyään kulontorjunta on järjestetty tehokkaasti, on aluskasvillisuus rehevoitunut niin, että se muuttaa jo eläinlajistonkin koostumusta. Ja ennenkaikkea punapuiden kanssa elintilasta voimakkaimmin kilpailevat puulajit ovat päässeet voimistumaan, rannikolla douglaskuusi, jättiläisjalokuusi sekä Kalifornian laakeri ja Sierra Nevadalla harmaa jalokuusi (*Abies concolor* (Cord.) Engelm.). Muukin kasvillisuus on muuttumassa (vrt. esim. STONE ja VASEY 1968, HARDESVELDT ym. 1975, McBRIDE ja JACOBS 1977).

Lisäksi palavaa ainesta ja kariketta on viimeisten 50–70 vuoden aikana kerääntynyt metsiin sellaiset määrät, että jos se syttyisi palamaan, polttaisi syntynyt kuumuus todennäköisesti punapuutkin. Rivaussahan käyttöön sekä palavan aineksen poiskuljettamiseen eivät kenenkään voimat enää riitä, varsinkin kun tämä valtava työ pitäisi tehdä muuta luontoa häiritsemättä. Nykytilanteessa on siis vain kulovartiointia entisestäänkin tehostettava, ettei kaiken tuhoava suurpalo pääse valloilleen.

Jos halutaan siis säilyttää luonnollinen, toimiva ekosysteemi, on tulen annettava hoitaa oma osuutensa. Sitä on tarvittaessa käytettävä myös työvälineenä (KILGORE 1976, PARSONS 1977). Perustiedot on ensiksi hankittava kulojen aikaisemmasta runsaudesta, laajuudesta, voimakkuudesta, palaneen aineksen laadusta ja määrästä sekä myös tulen käyttäytymisestä eri olosuhteissa. Sequoia and Kings Canyon National Parks kansallispuiston hoitoa varten on laadittu kulotusohjelma, jota on vuodesta 1968 lähtien noudatettu (PARSONS 1977). Siellä pyritään palauttamaan kulot entiseen tehtävänsä kansallispuiston eri osissa. Alueella kävijöitä koetetaan opastaa ymmärtämään kulotusten välttämättömyys sekä samalla totuttaa heitä hyväksymään näke-

mänsä paljon jäljet. Kaikkiaan on kyseisessä puistossa kulotettu tähän mennessä 3 654 ha, lähinnä reuna-alueita. Kukaan ei ole vielä uskaltanut virittää tulta itse punapuumetsikköihin, mutta siihenkin on pian ryhdyttävä.

Tässä kaikessa on hyödyllistä ajateltavaa meille suomalaisille, joilla on vielä vanhat kulotus- ja kaskeamistaidot tuoreessa muistissa.

KIRJALLISUUTTA

- Carter's redwood gift may end up in Eureka. Daily Calif. 2. 6. 1977.
- GRIFFIN, J. R. & CRITCHFIELD, W. B. 1976. The distribution of forest trees in California. Pacific SW. For. & Range Exp. Stn., USDA For. Serv. Res. Pap. PSW.-82/72.
- HARTESVELDT, R. J., HARVEY, H. T., SHELLHAMMER, H. S. & STECKER, R. E. 1975. The giant sequoia of the Sierra Nevada. U.S. Dept. Interior, Nat. Park Serv. Washington, D.C.
- KILGORE, B. M. 1976. From fire control to fire management: An ecological basis for policies. Trans. 41. N. Amer. Wildlife & Nat. Resources Conf.: 447-493.
- MCBRIDE, J. & JACOBS, D. 1977. The ecology of redwood (*Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl.) and the impact of man's use of the redwood forest as a site for recreational activities. Dept. For. & Conserv., Univ. Calif., Berkeley. Moniste.
- PARSONS, D. J. 1977. The role of fire in park management. Parks Magaz. 2: 1-4.
- STONE, E. C. & VASEY, R. B. 1968. Preservation of coast redwood on alluvial flats. Science 159: 157-161.
- WEAVER, H. E. 1975. Adventures in the redwoods. Chronicle Books, USA.

SUMMARY:

PRESERVATION PROBLEMS OF REDWOODS IN CALIFORNIA

The paper deals with the problems of the preservation of the redwood groves (*Sequoia sempervirens* and *Sequoiadendron giganteum*) in California. The establishment of reservation areas for those large trees was widely popular since 1860's. However nowadays there is a group of people who for economical reasons opposes the plans to increase the area of the National Parks where the old redwoods live. A program for protection of these groves from flood and fire may finally lead to the dying of the long-lived trees. After the

planned flood control the silt will no more function as natural fertilizer for the alluvial-flat redwoods. Flood and silting also can destroy the competitor species of trees there. Because of lack of fire, the number of white fir has increased in the giant sequoia groves and fuels have accumulated to unnatural and dangerous levels. A program to use prescribed burning as a tool for the management of natural ecosystem has been started in the Sequoia and King Canyon National Parks.