



■ Amerikkalainen lustotutkija Thomas P. Harlan tutki Pellon seudun vanhimpiin kuuluvaa mäntyä, jonka tiedot yhtenä esimerkkinä tallennetaan tietokantaan. Puu osoittautui 450 vuotiaaksi.

Metla perustaa erikoisista puista tietokannan nettiin

■ Rovaniemi

Pekka Mauno

Metsäntutkimuslaitoksessa on tämän vuoden ajan ollut käynnissä lustotutkimuksen kehittämishanke, joka yhtenä sivujuonteenaan tuottaa Internetissä toimivan sähköisen tietokannan. Tämä lustoarkisto koostuu erityisen vanhoista tai muiden erikoisista puista.

Hanketta Metlassa vetävä Rovaniemen tutkimusaseman tutkija Mauri Timonen sanoo, että tavoitteena on saada myös suuri yleisö kiinnostumaan puun muistiin, lustoihin tallentuneesta tiedosta. Webbisivuilta on luettavissa esimerkkipuiden historiasta se, mitä lustot pystyvät kertomaan. Sopivista arkistointikohteista toivotaan myös vihteitä kansalaisilta.

Lustia-kehittämishankkeen päätaavoite on kuitenkin tieteellinen. Suomi on tarkoitus nostaa lustotutkimuksen huippumaaksi toteuttamalla satoja tuhansia lustonäytteitä käsittävän aineiston arkistointi tietokannaksi sekä kehittämällä Metlaan laadukas lustolaboratorioverkosto.

Hankkeen myöhemmässä vaiheessa lustoarkistot valjastetaan tieteelliseen metsää ja ympäristöä koskevaan tutkimukseen. Mauri Timonen sanoo, että puun vuosilustot ovat muisti-pankki, jonne tallentuvat kaikki niiden ympäristössä tapahtuneet muutokset.

Tieto- pankki tuhansien vuosien arkisto

Suomeen suunnitellun ja pääpaikkanaan Kolarin Metlan tutkimuskeskukseen sijoitettavan lustoarkiston esikuva on Arizonan yliopistossa Yhdysvalloissa.

Siellä lustoarkistojen aloitti tähtitieteilijä A. E. Douglass, joka keksi 1900-luvun alussa, miten eri puista kerätyt lustonäytteet voi yhdistää yhtenäiseksi lustoarkistoksi. Douglassin työtä jatkoi **Edmund Schulman**. Hän löysi vuonna 1957 maailman vanhimman tunnetun puun, yli 4750-vuotisen Metlalemmän.

Sittemmin Arizonan yliopistosta on kehittynyt lustoarkistojen "Mekka". Siellä on myös laboratorio, jonne alan tutkijat, dendrokronologiaa harjoittavat tutkijat matkustavat opintomatkoille ympäri maailmaa.

- Suomessa me olemme oppioppia Arizonan yliopistoon verrattuna, vaikka esimerkiksi vedenalaisessa lustoarkistuksessa tai lustosarjojen rakentelussa olemme maailman kärkeä, sanoo Metlan Rovaniemen tutkimuskeskukseen työskentelevä lustotutkija **Mauri Timonen**.

Metlan oma lustotutkimuksen kehittäminen, Lustia, etenee kuitenkin vauhdilla. Ensi vaiheessa Metlan Kolarin tutkimuskeskukseen kerätään lustoarkistot Internet-pohjaisiksi arkistoksi. Toisessa vaiheessa syntyy niin sanottu multiproksilaboratorio, jossa puulustojen ohella hyödynnetään muitakin luonnonarkistojen. Niitä ovat muun muassa järvivedimentit, maakerrostumat, eläin- ja kasviäänteet, jääkerrostumat ja meren korallit.

Erilaisia proksitietoja yhdistämällä voidaan tutkia ilmastomuutosta tuhansia vuosia taaksepäin.

Metla käynnistää lustoaineistojen tallentamisen jatkotutkimuksen pohjaksi Lustotutkimuksen huippumaaksi

■ **Rovaniemi**
Pekka Mauno

Metla aikoo yhdessä Helsingin, Joensuun ja Oulun yliopistojen kanssa tehdä puu lustoaineistojen tiedon- ja dendrokronologian huippumaaksi.

Metlassa on tämän vuoden alusta ollut käynnissä Lustia-kehittämissuunnitelma, jonka tavoitteena on yhdistää laitoksessa hajanaista toimivaa lustoaineistoa tutkimuskeskukseen. Tutkimuskeskukseen on syntynyt kasvututkimusten yhteydessä sadokkaita lustoaineistoja, joita on Metlan kymmenessä lustoarkistossa hyödynnetty ja tallennettu toisistaan poikkeavilla tavoilla.

Useissa tapauksissa näytteitä ei ole erityisemmin arkistoitu vaan ne lojuvat pahlakkeissa varastoissa ja ovat vaarassa jopa tuhoutua. Lustia-hankkeen vetäjä tutkija **Mauri Timonen** sanoo, että ensi vaiheessa tarkoituksena on tehdä olemassa olevista lustoaineistoista digitaalinen arkisto, jonne yhdenmukaisilla kriteereillä luokitellaan kaikki Metlan lustoaineisto.

Arkistointi on tarkoitus toteuttaa kaikissa niissä Metlan yksiköissä, joilla lustoaineistoja mitataan. Keskeiseen asemaan nousee kuitenkin Kolarin tutkimuskeskus, jonne on tarkoitus keskittää arkistoinnin pääosa. Arkistoitavaksi tulevat myös Metlan lustoarkistojen arvokkaimmat historialliset aineistot, muun muassa professori **Gustav Sirenin** 1950-luvulla keräämä metsänrajamännyn 780-vuotisen lustokalenterin aineisto.

Siinä päättyy myös Sirenin katejakiekkoina, joka sisältää Suomen vanhimman puun, 1100-vuotisen katan näytekiekon. Digitaalisiin

Lustia-arkistoihin sisältyy myös museo-osa ja digi-videotarkisto, jotka avataan Internetissä myöhemmin.

Laboratorio päätavoite

Mauri Timonen sanoo, että Lustia-hanke ei ole ensi sijassa tutkimushanke, mutta sillä parannetaan Suomessa tehtävän dendrokronologisen tutkimuksen edellytyksiä. - Jos Metlan lustoarkistojen onnistuttua yhtenäistämään suunnitelmien mukaisesti, se merkitsee maailman suurimpiin kuuluvan lustoarkistojen syntymä. Silloin voitaisiin työskennellä 30-40 henkilöä voimin parinkymmenen lustonmittauslaitteiston teholla kahdeksalla tutkimuskeskellä, kaavailee Timonen.

Näillä kehittämissuunnitelmissa Metla tähtää mukaan kansainväliseen ympäristömuutosta koskevien tutkimusten tekoon. Mauri Timonen sanoo, että EU:ssa ollaan selvästi tehostamassa sellaista ympäristötutkimusta, jossa näkyy ihmisen luontoa rasittava toiminta.

Kotimaiset lustoaineistot ovat tässä suhteessa erinomaisia. Ne ovat puiden muisti, jonne on tallentunut kaikki niiden kasvuympäristössä tapahtuneet muutokset koko elämänsä ajan.

Tavoitteena on kehittää varsinaisia lustoarkistojen laajempaa kokonaisuudeksi, jota kutsutaan multiproksitutkimukseksi. Proksilla tarkoitetaan tietoa, joka kuvaa mennyt ilmastoa lähimmäs. Puulustojen lisäksi proksit ovat esimerkiksi järvivedimentit, maakerrostumat ja meren korallit.

- Proksitutkimus lisää tietoa tuhansien vuosien aikana tapahtuneista ilmastojen ja ympäristön muutoksista. Menneisyyden tunteminen auttaa hahmottamaan tulevaisuuden toimintavaihtoehtoja, sanoo Mauri Timonen.



■ Metla on kerännyt tuhansien vuosien mittaisen lustosarjansa paitsi elävistä, myös tunturijärvien pohjassa lahoamatta säilyneistä kuolleista puista. Tässä Mauri Timonen esittelee sukeltamastaan näytepuusta sahattua kiekkoa.



Lustotutkijan puuttuvan lenkin jahti

■ **Rovaniemi**
Pekka Mauno

Amerikkalainen, kansainvälisen lustoarkistuksen **Thomas P. Harlan**, 68, on pitkä, jäntevä, hieman jo harmaatukkainen, ystävällinen mies. Hän on omistanut myös eläkepäivänsä maailman vanhimpien puiden tutkimiseen ja pisimpien lustosarjojen rakentamiseen. Harlan jatkaa työtä, jonka pöytä alulle hänen työtoverinsa Arizonan yliopistossa Yhdysvalloissa: lustoarkistuksen pioneeri **Edmund Schulman** ja **Wes Ferguson**.

Harlan on kulkenut vaikeissa oloissa vanhojen puiden perässä eri puolilla maailmaa, käytännössä kaikissa maanosissa Antarktista lukuunottamatta. Ruotsissakin Harlan on käynyt 30 vuotta sitten. Mutta nyt ensi kertaa Suomessa. Suomeen Thomas P. Harlanin ja hänen kasvitieteilijäyhteisönsä Annita Harlanin toi paitsi kiinnostus suomalaisista kehittyvää lustoarkistusta kohtaan, ystävyys rovaniemeläispariskuntaan **Mauri Timosen** ja **Margit Pudas-Timosen**. Mauri Timonen on Metsäntutkimuslaitoksen lustoarkistaja ja vierailut paitsi alan "Mekassa", Arizonan yliopiston lustoarkistossa, myös osallistunut vaivonansa kanssa Harlanin johtamille viihemäntien tutkimusleireille Kalifornian White Mountains -vuorilla.

Harlan sanoo, että lustoarkistojen avulla, hyvin säilyneitä vanhoja puista löytyy eri puolilta maailmaa vyyhykkeeltä, jossa on kuivaa ja kuumaa tai suuret



RAJAA SUOPAJÄRVI

niitä kolme millia 30 vuodessa.

Vuorilla on myös nähtävissä se perussyy, miksi lustoarkistusta. Kansainvälinen tutkimukseen soveltuvia lusto-aineistoja on kuitenkin vähän tarjolla. Tai itse asiassa niitä on olemassa useiden metsäntutkijoiden kerääminä, mutta niitä ei ole järjestetty tietokannaksi vaan monessa tapauksessa ne ovat jääneet lojumaan pahlakkeisiin.

Lustotutkimus pieni tieteenala

Lustotutkimus kehittyneessä muodossa, jossa se tutkii lustosarjojen avulla tuhansien vuosien takaisia ympäristön tilaa ja muutosta, on pieni tieteenala myös metsäntutkimuksen piirissä. Yhdysvalloissa tutkimusta on ollut 1900-luvun alkupuolelta asti ja se sai vauhtia, kun vuonna 1937 Arizonan yliopiston perustettiin lustoarkistojen tutkimuskeskus.

Suomessa elettiin professorien **Peltsin Mikolan** ja **Gustaf Sirenin** tutkimuksia lukuunottamatta likimain hiljaiseloa 1990-luvulle. Nyt dendrokronologia on nousussa paitsi maailmalla myös Suomessa, jossa siitä puhutaan Metlas-sakin merkittävää painopistealuetta. - Olen iloinen, että aiheesta kiinnostuu yhä useampi tutkija eri maissa. Se merkitsi paitsi tutkijaresursseja, myös uusia ideoita siitä, miten tutkimusta

Puun muistissa tuhansien vuosien ympäristötieto

■ Puiden vuosienkaskiin, lustoihin, tallentuvat niiden elinympäristössä tapahtuneet muutokset lustoarkistuksen yksi dendrokronologian kutsuttu tieteenala haara, jossa tutkitaan ympäristön tilan muutoksia vuosilustojen leveydestä, puunaineen tiheydestä, yksittäisten solujen koosta, muodosta tai niiden sisältämistä alkuaineista.

■ Lustoista on rakennettujen lustoarkistojen perusteella voidaan arvioida vuodentarkasti satojen, jopa tuhansien vuosien takaisia puiden elinympäristön tilaa.

■ Kun tutkimusta tehdään paitsi elävien, myös kuolleiden mutta lahoamattomina säilyneiden puiden perusteella, päästään todella pitkiin lustosarjoihin. Esimerkiksi Lapin tunturijärvistä löydettyjen muinaispuiden perusteella on voitu rakentaa 7520 vuoden pituinen lustokalenteri. Se on toteutettu professori Matti Erosen johdolla. Keski-Euroopassa on päästy yli 11500 vuoden pituiseen tammikalenteriin.

■ Vielä pitemmälle esihistoriaan päästään maailman vanhimpien puiden, Kalifornian White Mountains-vuorilla kasvavien viihemäntien lustoaineistojen perusteella. Vanhin elävä viihemäntä on todettu yli 4750 vuoden ikäiseksi. Vaikka olosuhteet ovat kasville ankarat, kova kuivuus sekä kuumuuden ja kylmyyden voimakkaat vaihtelut, ovat hidastaneet puiden lahoamista niin, että ne nyt ovat tutkijoiden käytettävissä.

■ Lustotutkimuksen guru, eläkkeellä oleva Arizonan yliopiston tutkija **Thomas P. Harlan** tavoittelee peräti 12 000 vuoden aikasarjaa. Edellä jänensä aloittaman ja Harlanin jatkaman vuosikymmenien tutkimuspuusteluun jälkeen sarjasta puuttuu enää noin 150 vuoden mittainen pätkä. Yhtenäistä sarjaa on sitä ennen 8700 vuoden ja puuttuvan lenkin jälkeen 3000 vuoden verran.

■ Tämän puuttuvan lenkin **Thomas P. Harlan**, 68, aikoo vielä ennen kuolemaansa löytää.

■ Lustotutkija **Thomas P. Harlan** kävi esittelemässä lustonäytteiden tutkimista Kolarin tutkimuskeskukseen metsätaloustieteiden Rauno Ovaskaiselle ja tutkija **Ahti Haaparannalle**.

Lustotutkimus 12 000 vuoden jaksolle

Lustotutkimuksen keskittymisen Arizonan yliopistoon on sikäli sattunutta, että sen alulle panija tohtori A. E. Douglass oli tähtitieteilijä. Hän kuitenkin kiinnostui puiden lustoista varsinaisen tieteenalansa ohessa, ja keksi, miten eri puista kerätyt lustosarjat voidaan ristiinajoitella ajoittain yhtenäiseksi lustokalenteriksi.

Tätä menetelmää hyödynsivät Arizonan yliopiston lustoarkistossa Schulman ja Ferguson sekä muut tutkijat niin, että nyt on koossa liki 12000 vuoden mittainen viihemännyn lustokalenteri. Se on jo laajassa maailman vanhimpien yhdessä eurooppalaisen tammisarjan kanssa. Mutta molemmat vaativat vielä täydennystä.

Viihmemännystä on yhtenäisen 8702 vuoden mittainen lustosarja ja myöhempi liki 3000 vuoden yhtenäinen jakso, mutta välistä puuttuu 150 vuotta. Sen etsimiselle **Thomas P. Harlan** on omistautunut.