
JOENSUUN YLIOPISTO
KARJALAN TUTKIMUSLAITOS, EKOLOGIAN OSASTO
DENDROKRONOLOGIAN LABORATORIO



2003
*Lappeenrannan linnoitustyössä esiin tulleiden rantapaalujen iänmääritys,
dendrokronologiset ajoitukset FIY2201-FIY2205. Dendrokronologian laboratorion
ajoitusseloste 231.*

Pentti Zetterberg

PUULUSTOAJOITUKSEN SELOSTE

N:o 231

Näytteet: FIY2201-FIY2205

Kohde: Lappeenrannan rantapaalut

Tunnus: FIY22

Paikka: Linnoitustyön tutkimuskuoppa

Kunta: Lappeenranta

Työn tilaaja: Museovirasto Rakennushistorian osasto / Kari Gröndahl

Tilaus: 19.8.2003

Näytteenotto: Museovirasto

N-lkm⁰: 5/5

Näytteiden säilytys: Dendrokronologian laboratorio

Puulajianalyysi: Pentti Zetterberg

Lustomittaus: Anna-Kaisa Puputti

Ajoitus: Pentti Zetterberg

N:o	Näyte	Sijainti kohteessa: ¹	Sp. ²	lkm.	mean	s.d.	a.c.	m.s.	Vuodet	Pt. ³	Puun kaatoaika ⁴
01	paalu	rantapaalu 1 <i>kev</i>	1	83	135.9	73.2	.919	.151	1626-1708	4A	1708 jälkeen (30-70)
02	paalu	vaakapuu 1.	1	87	138.9	78.7	.926	.169	1625-1711	4A	1711 jälkeen (30-70)
03	paalu	vaakapuu 2.	1	127	116.4	34.9	.741	.174	1630-1756	3A	1756 jälkeen (12-50)
04	paalu	pystypuu 1.	1	65	163.4	94.1	.970	.127	1713-1777	1A	kesä 1778
05	paalu	vaakapuu 3.	1	60	154.0	58.5	.736	.219	? - ?	2A	Kasvuhäiriöinen sarja

Huom:

Lausunto: ks. ajoitusselesteen tekstiosa!

Joensuussa

16.12.2003

Pentti Zetterberg

Pentti Zetterberg
Dendrokronologian laboratorion esimies

Viittausohjeet: Zetterberg, P., 2003. Lappeenrannan linnoitustyössä esiin tulleiden rantapaalujen iänmääritys, dendrokronologiset ajoitukset FIY2201-FIY2205. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 231:1-6.

Yhteystiedot: Joensuun yliopisto Karjalan tutkimuslaitos Ekologian os. Dendrokronologian laboratorio, PL 111, 80101 JOENSUU. Sähköposti: pentti.zetterberg@joensuu.fi, Internet: www.joensuu.fi/penttizetterberg

Yläviitteet:

0: näytelukumäärä runkoa/erillisiä näytteitä.

1: s. = seinä, hk. = hirsikerta alhaalta lukien.

2: puulajit, 1 = mänty (*Pinus sylvestris*), 2 = kuusi (*Picea abies*), 3 = tammi (*Quercus robur*).

3: näytteen pinta, 1 = kaarna, 2 = alkuperäinen, 3 = mantopuu (pintapuu), 4 = sydänpuu,

A = kesäpuu (myöhäispuu), B = kevätpuu (varhaispuu)

4: mikäli puun alkuperäinen pinta puuttuu, annetaan kaatovuosi arvioitun puuttuvan lustomäärän mukaan luettuna.

LAPPEENRANNAN LINNOITUSTYÖSSÄ ESIINTULLEIDEN RANTAPAALUJEN IÄNMÄÄRITYS, DENDROKRONOLOGISET AJOITUKSET FIY2201-FIY2205. DENDROKRONOLOGIAN LABORATORION AJOITUSSELOSTE 231.

Pentti Zetterberg

Museoviraston suorittamien Lappeenrannan linnoitustöiden kaivausten yhteydessä tuli rannan maakerroksista esiin muutamia osittain maatuneita vaakahirsiä ja pystypaaluja. Museovirasto otti kaivauksissa paljastuneista rakenteista näytteitä rakenteiden ikäkysymyksen ratkaisemiseksi. Kyseisten näytteiden iänmääritykset on suorittanut Joensuun yliopiston Dendrokronologian laboratorio Museoviraston Rakennushistorian osaston toimeksiannosta. Tutkimuksen tulokset raportoidaan 'Dendrokronologian laboratorion ajoitusselostet'-sarjassa numerolla 231.

Aineisto ja menetelmät

Näytteiksi dendrokronologista tutkimusta varten valittiin laboratorioon toimitetusta seitsemän näytteen sarjasta viisi sellaista, joista ajoituksen onnistuminen oli todennäköisintä. Valinnassa kriteerinä käytettiin lustorakennetta sekä näytepuiden lahonneisuusastetta. Tässä valinnassa dendrokronologiseen ajoitukseen soveltumattomina hylätyiksi tulivat näytekappaleet 'pystypuu 2' ja 'vaakapuu 3 (toinen kahdesta näytteestä)'. Aineisto lustonmittauksia varten koottiin sahaamalla näytekappaleista poikkileikkauskiekkko sellaisesta kohdasta, jossa lustorakenne päällisin puolin tarkasteltuna on mahdollisimman häiriintymätön. Näytteenottokohdat valittiin hirsistä myös siten, että näytteisiin tulivat mukaan lustot alkuperäisestä kuorenlaisesta pinnasta lähtien, mikäli mahdollista. Tällaisista näytteistä puun kaatoajankohta voidaan määrittää vuoden tarkkuudella. Näytteiden valinnan sekä varsinaisen näytteenoton suoritti Dendrokronologian laboratorion tutkija Pentti Zetterberg.

Näytteet käsiteltiin ja mitattiin Dendrokronologian laboratoriossa kesällä 2003. Näytteistä tehtiin puulajin määrittäminen mikroskooppisten anatomisten tuntomerkkien perusteella. Kaikki näytteet ovat mäntyä (*Pinus sylvestris* L.). Näytteiden ajoittamisessa käytettiin useita Dendrokronologian laboratoriossa laadittuja kaakkaisen Suomen pitkiä männyn vuosilustokalentereita, joihin näytteiden lustosarjat rinnastettiin. Dendrokronologisista tutkimusmenetelmistä tarkemmin ks. esim. Zetterberg 1991, 1999 ja 2003.

Ajoitustulokset ja niiden tulkinta

Tiedot näytteiden vuosilustoanalyysin tuloksista on annettu tämän ajoitusselosteen taulukko-osassa sivulla 2. Taulukon sarakkeessa 'lkm.' on annettu mitattujen vuosilustojen lukumäärä, seuraavassa sarakkeessa oikealle ('mean') on annettu lustojen keskipaksuus millimetrin sadasosina, edelleen seuraavissa sarakkeissa lustosarjan keskihajonta ('s.d.'). 1-asteen autokorrelaatio ('a.c.') sekä lustosarjan vaihtelevuutta kuvaava tunnusluku 'keskiherkkyys' ('m.s. = mean sensitivity'). Näytteestä mitatun lustosarjan ajoitus annetaan sarakkeessa 'vuodet' ja taulukon oikeanpuolimmaisessa sarakkeessa varsinainen määrittäminen näytepuun kaatoajankohdalle perustuen havaintoihin näytepuun pinnan alkuperäisyydestä tai kuluneisuudesta/veistämisestä (sarakkeessa 'Pt.').

Tutkimusaineiston viidestä puusta neljän kaatoajankohta voitiin määrittää. Puun alkuperäinen kuorenlainen pinta, jonka avulla kaatoaika voidaan määrittää tarkkaan, oli säilyneenä vain yhdessä näytepuussa. Varsinaiset lustosarjojen ajoitustulokset on annettu tämän ajoituselosteen taulukko-osassa sivulla 2. Taulukosta nähdään, että kyseiset puut ovat aloittaneet kasvunsa aikavälillä 1625-1713. Kahden puun vuosilustosarja ulottuu 1700 luvun loppupuolelle. Puurakenteiden dendrokronologisessa ajoituksessa lähdetään siitä oletuksesta, että puun varsinainen käyttäminen tarkoitukseensa on yleensä tapahtunut joko heti kaatamisen jälkeen tai viimeistään vuoden-kahden kuluessa. Seuraavassa käsitellään itse kaatamisajankohdan ajoitustuloksia tarkemmin.

Rantapaalu 1
= Kevään näyte-
puusta

Rantapaalu 1.

Kyseinen puu, jonka näytekoodi Dendrokronologian laboratoriossa on FIY2201, saatiin tutkittavaksi erillisenä ennen muita myöhemmin toimitettuja. Sen mukana ei ollut erityistä näytetunnusta, tässä siitä käytetään nimitystä 'rantapaalu 1'. Näytteessä on vuosilustoja aikaväliltä 1626-1708. Puukappaleessa on jäljellä vain puun ydinosa, koko pintapuuosuus on lahonnut (voi olla osittain veistettykin) pois (kuva 1). Puuttuvan pintapuuosuuden määrää on vaikea arvioida koska edes ydinpuun ja pintapuun rajaa ei ole näkyvissä. Tässä kaatoajankohdan rajauksessa käytetään puuttuvan vuosilusto-osuuden vähimmäismääränä 30 lustoa ja enimmäismääränä 70 lustoa. Vähimmäismäärän arviointi perustuu siihen, että tässä samassa aineistossa eräässä muussa näytteessä koko pintapuuosuus on jäljellä sisältäen 40 lustoa. Toisessa tämän aineiston näytteessä osa pintapuusta on kadonnut, mutta pintapuulustoja on silti jäljellä 44 luston verran. Pintapuulustojen maksimimäärän arviointi ainoastaan kahden näytteen perusteella on vain suuntaa antavaa. Periaatteessa pintapuulustoja voi tällä alueella olla hidaskasvuilla puilla jopa yli sadan vuoden verran. Edellä olevan perusteella kyseisen puun kaatoajankohta rajautuu aikavälille 1738 - noin 1778.



Kuva 1. Poikkileikkaus Lappeenrannan linnoitustyössä esiin tulleesta rantapaalusta. Kolme linjaa joilta vuosilustot on mitattu näkyvät tummina. © Pentti Zetterberg



Kuvat 2 ja 3. Dendrokronologiset ajoitusnäytteet FIY2202 (vasemmalla) ja FIY2203 (oikealla).
© Pentti Zetterberg

Vaakapuu 1.

Vaakapuu 1 (näyte FIY2202, kuva 2), kuten kaikki muutkin lopuista näytteistä saatiin analysoitavaksi toisessa lähetyserässä ja ne oli nimetty näytekoodein, joita tässä käytetään. Mitä edellä sanottiin näytteen FIY2201 kohdalla puuttuvasta pintapuosuudesta koskee kokonaisuudessaan myös tätä näytepuuta. Sen kaatoajankohta voidaan arvioida aikavälille 1741 - noin 1781. Todettakoon että lustosarjan perusteella näytekappaleet rantapaalu 1 ja vaakapuu 1 ovat varmuudella peräisin samasta puuyksilöstä.

Vaakapuu 2.

Ajoitusnäyte FIY2203 on melko pitkälle lahonneesta, ainakin yhdeltä sivultaan veistetyistä hirrestä (kansikuva ja kuva 3). Noin kolmannes hirrestä on näytteenottokohdassa lahonnut pois, mutta kahdella taholla, kuvassa 3 vasemmassa alakulmassa ja ylhäällä sekä oikeassa reunassa, on pintapuuta vielä säilyneenä. Näytteestä mitattu lustosarja kattaa ajanjakson 1630-1756. Lahoamisen mukana pinnasta puuttuvan puuaineksen määrää voidaan arvioida näkyvissä olevan ydinpuun ja pintapuun rajan avulla. Jäljellä olevassa pintapuosuudessa on 44 vuosilustoa. Puuttuvassa osuudessa on arviolta vähintään 12 ja enintään noin 50 vuosilustoa. Näin ollen puun kaatoajankohta on aikavälillä 1768 - noin 1806.

Pystypuu 1.

Ajoitusnäyte FIY2204 on pyöreästä veistämättömästä hirrestä (kuva 4). Näytepuu on myös niin vähän pinnasta lahonnut, että alkuperäinen kuorenalainen pinta on monin paikoin jäljellä. Näytteestä ajoitettu vuosilustosarja kattaa ajanjakson vuodesta 1713 vuoteen 1777. Näytteessä on puusolukkoa myös kesän 1778 kasvukaudelta, mutta tätä ei otettu mukaan mittaussarjaan koska vuosilusto ei ole kokonainen. Tätä tietoa voidaan käyttää puun tarkan kaatoajankohdan määrittämiseen. Vuoden 1778 solukko on muodostunut kesän 1778 alkupuolella, touko-kesäkuussa. Puu on kaadettu ennen loppukesää 1778, sillä vuosiluston loppuosa (tumma

myöhäispuuosuus) ei ole ehtinyt vielä muodostua. Todettakoon myös, että kyseisessä näytteessä on ydinpuun ja pintapuun raja todettavissa lahonneisuuserona (kuva 4) ja pintapuuosuuden lustolukumäärä voidaan näin määrittää. Tässä tapauksessa se on 40 lustoa.

Vaakapuu 3.

Ajoitusnäytteen FIY2205 lustosarja on kaikkein lyhin, käsittäen vain 60 vuosilustoa. Puun kasvussa on todettavissa selvä romahdus näytteen ytimestä lukien kymmenennen luston kohdalla (hyvin kapeiden vuosilustojen vyöhyke lähellä ydintä, ks. kuva 5). Puu on tuolloin todennäköisesti vahingoittunut, vaikkakaan mitään koroa tms. ei näytteessä ole todettavissa. Puun kasvussa on myös myöhemmin epäsäännöllisyyksiä siten että lustojen leveydet vaihtelevat voimakkaasti eri puolilla runkoa (ks. kuva 5). Näiden seikkojen perusteella näyte osoittautui varmaan ajoitukseen soveltumattomaksi.



Kuvat 4 ja 5. Dendrokronologiset ajoitusnäytteet FIY2204 (vasemmalla) ja FIY2205 (oikealla).
© Pentti Zetterberg

Kirjallisuus:

Zetterberg, P. (1991). Dendrochronological dating in Finland. *Journal of the European Study Group on Physical, Chemical, Mathematical and Biological Techniques Applied to Archaeology* 36: 261-267.

Zetterberg, P. (1999). Dendrokronologia historiallisen ajan arkeologiassa. *Museoviraston Rakennushistorian osaston julkaisuja* 20:61-63.

Zetterberg, P. (2003). Dendrokronologisesti ajoitetut puulöydöt keskiajan tietoarkistona. Teoksessa Seppänen, L. (toim.): Kaupunkia pintaa syvemältä - Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* IX:383-392.