

Radiohiiliajoituksen mahdollisuuksia ja ongelmia keskiaikaisten puuveistosten ajoituksessa: Esimerkkeinä Raision krusifiksi ja Jurmon esine

Katri Vuola

Visa Immonen

Radiohiiliajoitusta ei ole Suomessa juuri käytetty keskiaikaisten veistosten tai alttari-kaappien ajoittamiseen. Luonnontieteellisten menetelmien hyödyntäminen kuvanveiston tutkimuksessa avaa kuitenkin uusia näköaloja. Samaan aikaan on tärkeä muistaa, että taidehistoriallisten objektien materiaalisen kokonaisuuden ymmärtäminen edellyttää radiohiiliajoitustulosten yhdistämistä ja vertailua perinteisin menetelmin tuotettuihin ajoituksiin. Luonnontieteellisiä menetelmiä sovellettaessa taidehistoriallisen tutkimuksen ja esineiden historian merkitys korostuu. Esittelemme tässä artikkelissamme Raision kirkon keskiaikaisen krusifiksin sekä Korp-poon Jurmon kappelissa säilyneen relikvaarioksi tai rauhantauluksi tulkitun puuesineen

radiohiiliajoitusten tuloksia. Tarkastelemme näiden esimerkkitapausten kautta myös yleisemmin keskiaikaisten puuesineiden ajoittamiseen liittyviä kysymyksiä, jotka 1800-luvun lopulta lähtien ovat aika-ajoin nousseet tutkimuksen keskiöön. Artikkelissa esitetyt esimerkit kertovat radiohiiliajoittamisen periaatteista ja virhelähteistä, mutta myös tulosten tulkinnan monimutkaisuudesta: Raision krusifiksin radiohiiliajoitus vahvistaa tiettyjä aiempia tulkintoja, kun taas Jurmon esineen tapauksessa analyysitulokset asettuvat ristiin aiemman käsityksen kanssa.

Koska keskiajalle ajoittuvien taide-esineiden hankintaan ja käyttöön liittyviä asiakirjoja ei ole juuri säilynyt Suomessa, on niiden ajoittamisessa ja lähtöalueen paikantamisessa perinteisesti tukeuduttu vertailevan tyyli- ja muotoanalyysin pohjalta tehtyihin tulkintoihin. Nämä taidehistorioitsijalta laajaa aineistontuntemusta ja hyvää obser-

vointikykyä edellyttävät menetelmät eivät luonnollisestikaan voi tuottaa absoluuttisia tai edes kovin tarkkoja ajoitustuloksia: iänmäärittäminen tarkkuus vaihtelee usein kymmenen ja viidenkymmenen vuoden välillä. Merkittävä osa Suomessa säilyneistä noin 800–900:sta veistoksesta on ajoitettu edellä kuvatulla tavalla.

Luonnontieteellisistä ajoitusmenetelmistä dendrokronologiaa, joka perustuu puun vuosilustojen mittaamiseen, laskemiseen ja vertailemiseen, on viime vuosikymmeninä käytetty enenevässä määrin suomalaisen aineiston tutkimiseen.¹ Dendrokronologia on parhaimmillaan sekä luotettava että tarkka menetelmä: sen avulla voidaan arvioida puun kaatoajankohta vuoden tai jopa vuodenajan tarkkuudella sekä määritellä puumateriaalin alkuperäinen kasvialue.² Esineissä ja rakennuksissa käytetyn puun dendrokronologinen tutkimus tuottaa lisäksi tietoa ilmaston



muutoksista.³ Tutkimus voidaan nykyisin toteuttaa ilman esineestä porattavaa näytettä mittaamalla ja/tai valokuvaamalla lustot suoraan esineestä myöhempiä analyysiä varten.⁴ Menetelmän hyödyntäminen edellyttää kuitenkin eheää ja riittävästi lustoja sisältävää lustosarjaa sekä ristiinajoitukseen soveltuvan referenssisarjan saatavuutta. Rajoituksena on menetelmän soveltuminen lähinnä tammesta tai männystä ja kuuselta valmistettujen esineiden ja rakenteiden ajoittamiseen. Vaikka tammi olikin erityisesti Pohjois-Saksan alueelta tuoduissa sakraliveistoksissa hyvin yleisesti käytetty puulaji, Suomessa on säilynyt runsaasti myös esimerkiksi lehmuksesta ja lepästä valmistettuja veistoksia.⁵ Viimeksi mainittujen tai esimerkiksi vain pienen määrän lustoja tutkittavaksi tarjoavien tammi- tai havupuisten esineiden luonnontieteellisessä ikäämisessä on siis käytettävä muuta kuin dendrokronologiaa.

Toinen puuesineille sopiva ajoitusmenetelmä on radiohiiliajoittaminen. Toisin kuin dendrokronologia, radiohiilimenetelmällä saadut tulokset ovat aina todennäköisyyksiä, eivät tarkkoja kalenterivuosia. Menetelmä vaatii lisäksi aina näytteen irrottamista

esineestä.⁶ Sekä krusifiksin että rauhantaulun näytteet ajoitettiin niin sanotulla AMS-radiohiiliajoitusmenetelmällä, joka perustuu radiohiilen määrän tarkkaan mittaamiseen kiihdytinmassaspektrometrillä eli AMS-laitteella. Massaspektrometri mittaa näytteen 14C-atomien kokonaismäärän. Vanhemmassa menetelmässä 14C-atomien määrä mitattiin epäsuorasti niiden hajoamisesta syntyvän beetasäteilyn avulla. AMS-menetelmä tarvitsee aiempaa menetelmää oleellisesti pienempiä näytemääriä ja sen tarkkuus on suurempi. Siksi AMS-radiohiiliajoitus onkin muodostunut pääasialliseksi ajoitustyökaluksi, ja se sopii myös puuveistosten ajoittamiseen.

Raision krusifiksi: tutkimuskysymykset ja tutkimusmenetelmät

Raision kirkon keskiaikaisen krusifiksin ajoittamiseen 14C-tutkimuksen avulla ryhdyttiin Muutoksen veistäjät -hankkeen ja Katri Vuolan väitöstyöprojektin johdosta kesällä 2019.⁷ (Kuva 1) Arkeologi ja taidehistorioitsija Carl Axel Nordman (1892–1972) on ajoittanut Raision krusifiksin tyyllillisin perustein aikavälille 1320–1340, jolloin myös kirkon aikaisemmin oletettiin valmistuneen.⁸ Nyky-



Kuva 1. Professori Visa Immonen tarkastelemassa Raision kirkon krusifiksia lähietäisyydeltä kesällä 2019. Kuva: Katri Vuola.



käsityksen mukaan kirkko olisi rakennettu kuitenkin vasta 1500-luvun alkuvuosikymmeninä.⁹

Krusifiksin ajoittamisen radiohiilimenetelmällä toivottiin paljastavan, ovatko krusifiksin eri osat – lähinnä risti ja siihen kiinnitetty Kristus-figuuri – samanaikaisia. Lähtöoletuksena oli, että Kristus on ristiä vanhempi. Ei ole nimittäin tavatonta, että Kristus-veistos kiinnitettiin jo keskiajalla uuteen ristiin: esimerkiksi – ja kuten Nordman on jo todennut – Lemun kahdesta suuresta krusifiksista toiseen kuuluva ja 1200-luvun lopulle ajoitettu Kristus-veistos näyttäisi olevan yli sata vuotta ristiä vanhempi.¹⁰ Ristejä on modernisoitu, pienennetty tai kokonaan korvattu uusilla vielä keskiajan jälkeinkin. Krusifikseja on myös maalattu uudelleen, joskus moneenkin kertaan, kuten esimerkiksi juuri Raisiossa. Nämä monet ristillä riippuvan, kärsivän Kristuksen kuvaan liittyvät muutokset sekä krusifiksin paikan muuttuminen kirkkotilassa heijastavat krusifiksien merkityksessä ja rituaalisessa käytössä vuosisatojen kuluessa tapahtuneita muutoksia, mutta myös esteettisten ihanteiden aikasidonnaisuutta ja vaihtuvuutta.¹¹

Hiiliajoituksen ongelmallisuus 1300-luvun osalta oli tiedossa ennen tutkimusta. Ra-

diohiilen kalibrintikäyrä on kyseisellä vuosisadalla epäsäännöllinen, ja tämän vuoksi ajoitusten tuloksiin muodostuu useita todennäköisyysuippuja.¹² Menetelmän avulla voitiin joka tapauksessa sulkea pois se mahdollisuus, että ristin ajoitus poikkeaisi selvästi aikaisemmasta, koko krusifiksille annetusta ajoitusarviosta. Kuten Raison krusifiksin tapauksessa, Nordman on sitonut myös muiden hänen Liedon mestariksi nimeämässä taidekäsityöläisen tuotantoon liitettyjen veistosten ajoituksia kirkkorakennusten rakennusajankohtiin.¹³ Nordman on nojautunut erityisesti arkeologi likka Kronqvistin (1892–1944) esittämiin Raison, Liedon ja Taivassalon kirkkoa koskeviin ajoitusarvioihin.¹⁴ Rakennusarkeologisen tutkimuksen edistyttyä ja kirkkorakennusten ajoitusten muututtua myös rakennuksissa sijainneiden veistosten ajoitusperusteita on hyvä tarkastella uudelleen.

Krusifiksi on Raisiossa ripustettu kirkon kuorialueen edustalle noin kolmen metrin korkeuteen kattoon kiinnitettyjen ketjujen varaan, sisäänkäynniltä katsoen kirkon poikki kulkevan sidepuun taakse.¹⁵ Ristiinnaulittu Kristus on kuvattu korostetun kärsivänä ja vertavuotavana, suu huutoon tai puhee-

seen avautuneena. [Kuva 2] Kookkaan ristin (k. 250 cm) ristin sakaroiden päihin on kiinnitetty evankelistasymbolein koristetut taulut. Krusifiksin nykyinen, mahdollisesti vuonna 1663 toteutettu maalauskoristelu rapisee paikoin veistoksen pinnasta paljastaen veistoksen aiempia värikerroksia sekä veistoksen puumateriaalin.¹⁶ Lannevaatteeseen melko huolimattomasti sivellyn sinisen värikerroksen alta pilkottaa valkoinen, mahdollisesti keskiaikainen värikerros. Nordman on liittänyt krusifiksin laajempaan veistosryhmään, johon hän on sisällyttänyt yhteensä noin parikymmentä veistosta. Raison krusifiksin lisäksi tähän Liedon mestarin tuotannoksi kutsuttuun ryhmään kuuluvat muun muassa Angeliemen, Hattulan, Marttilan ja Taivassalon krusifiksit.¹⁷ Veistosryhmän yhtenäisyyttä, oletettua kotimaisuutta ja veistosten keskinäistä kronologiaa on kuitenkin viime vuosikymmeninä kyseenalaistettu veistosten materiaaleihin ja maalaustapaan pureutuvassa taidehistoriallisessa ja konservointiteknisessä tutkimuksessa.¹⁸

Muutoksen veistäjät -hankkeessa työskentelevä arkeobotanisti Mia Lempiäinen-Avci on määrittänyt krusifiksin ristin olevan havu-





Kuva 2. Raision kirkon keskiaikaisen krusifiksin nykyinen väriasu ajoittuu 1600-luvulle. Kuva: Katri Vuola.

puuta ja ristin päätelevyn lehtipuusta valmistetuksi.¹⁹ Havupuun käyttö ristien päämateriaalina näyttääkin olleen varsin yleistä.²⁰ Raision Kristus-veistoksessa käytetyistä puulajeista ei ole aikaisemmin esitetty arviota, vaikka veistoksen pinta on tullut paikoin esiin irronneen pohjustus- ja maalipinnan vuoksi. On mahdollista, että figuurin veistoon on käytetty esimerkiksi lehmusta, kuten Tavassalon kirkon krusifiksissakin²¹, ja/tai leppää, kuten monissa 1300-luvulle ajoitetuissa sakraaliveistoksissa: tässä yhteydessä on tärkeä huomata, että aikaisemmin muusta kuin tammesta veistettyjä figuureja on usein arveltu koivuisiksi – koivun laajasta käytöstä figuurien veistämiseen ei kuitenkaan ole tieteellistä näyttöä ainakaan 1300-luvun osalta.²² Raision Kristus-veistos ei myöskään ole “yhdestä puusta” veistetty, vaan sen eri osat, kuten kädet, verirypäleet ja hiusten yksityiskohdat on veistetty erikseen. Tällainen veistosten kokoaminen useista osista on ollut hyvin tavallista. Lisäksi figuurin vartalo on koverrettu ontoksi ja koverrus on peitetty erillisellä levyllä. Selän anatomiset yksityiskohdat, kuten selkänikamat, on veistetty taitavasti tähän levyyn.



Raision kirkon krusifiksin ajoitus

Radiohiiliajoittamisen valintaa ikäämismenetelmäksi Raision krusifiksin tapauksessa puolsi näytteenoton suhteellinen helppous esineen haasteellisesta sijainnista huolimatta. Näytteet otettiin ristin alasakaran alaosasta, alimmasta päätelevystä sekä veistoksen maalauspinnan alta pilkottavasta ja pohjustuksen tukena olleesta, todennäköisimmin pellavasta valmistetusta kankaasta. Kangasnäytteen leikkaamiseen päädyttiin, koska puunäytettä eli pientä lastua, ei pystytty veistämään Kristus-veistoksen puuosista, figuurin sisäpuolelta: krusifiksia ei voitu tukea kiinteää alustaa vasten, vaan se heilui ketjujen varassa. Kuorialueelle johtavien portaiden vuoksi rakennustelineet jäivät myös melko kauas krusifiksista. Rististä ja veistoksen lannevaatteesta otetut näytteet lähetettiin Uppsalan yliopistoon ajoitettaviksi. Seuraavassa tarkastelemme tuloksia.

Uppsalan yliopiston hiukkaskiihdytinlaboratoriossa tehtyjen analyysien tulokset on raportissa esitetty muodossa "Ua-63557: 548 ± 28 BP".²³ [Kuva 3] Kyseinen näyte otettiin krusifiksin ristin alasakaran päästä. Tulokseksi saatu numerosarja ei ole vielä riittävä, sillä se perustuu näytteessä olevaan 14C-ato-

mien määrään ja niiden puoliintumisajan laskemiseen. Tulos on vielä suhteutettava kalibroitikäyrään radiohiilien määrän vaihteluihin ilmakehässä. Kalibrointi voidaan tehdä esimerkiksi internetissä vapaasti käytävissä olevalla OxCal 4.4 -ohjelmalla.²⁴ Koska kalibroitikäyrää tarkennetaan aika ajoin, kalibroinnissa on syytä käyttää aina uusinta saatavilla olevaa ohjelmistoa. Vuonna 2020 käyttöön otettiin uusi IntCal20-kalibroitikäyrä.²⁵ Se tuottaa tulokseksi kalenterivuotia esittävän todennäköisyysgraafin, jonka mukaan 95,4 %:n todennäköisyydellä näyte Ua-63557 ajoittuu vuosiin 1321–1434. Tämä ilmaistaan muodossa 1321–1434 calAD (95,4 %). Graafissa näkyy 1300-luvun ajoitusten tyypillinen ongelma: ajoitukselle on kaksi todennäköisyysuippua.

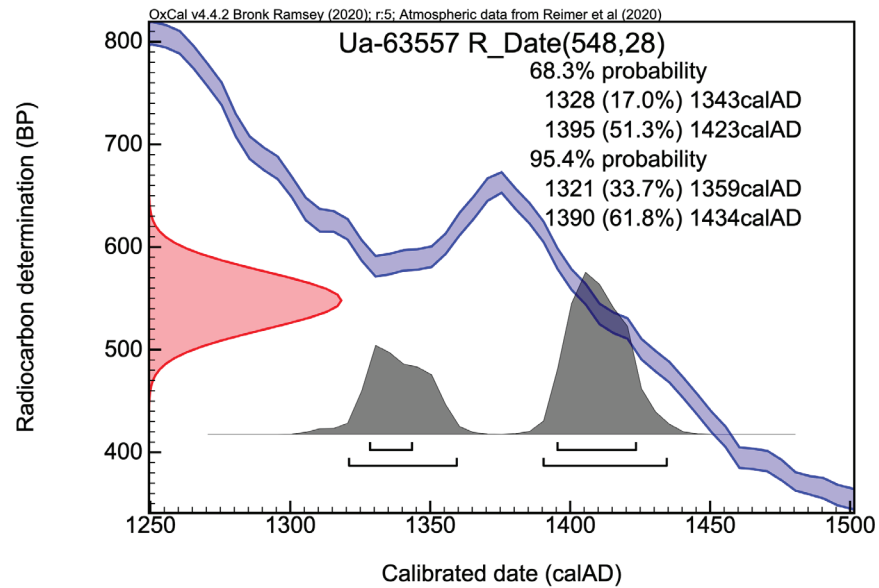
Toinen puusta otettu näyte irrotettiin ristin alasakaran päätelevystä. Sen tulos oli Ua-63558: 630 ± 28 BP, mikä kalibroituina kalenterivuotina merkitsee 1294–1397 calAD (95,4 %). [Kuva 4] Ajoituksissa ei siis ole ristiriitaa krusifiksin aikaisempaan, sen tyyli-irteiden ja kuva-aiheen vertailun avulla saatuun arvioon krusifiksin iästä, mutta se ei myöskään epätarkkuutensa vuoksi erityisesti tue sitä. Ristipuiden ja ristin päätelevyjen

ajoitusten eroa ei voida pitää merkittävänä, koska näihin osiin käytettyä puuta on voitu varastoida eripituisia aikoja. Tulokset eivät toisaalta myöskään sulje pois mahdollisuutta, että risti ja veistos olisivat eriaikaisia.

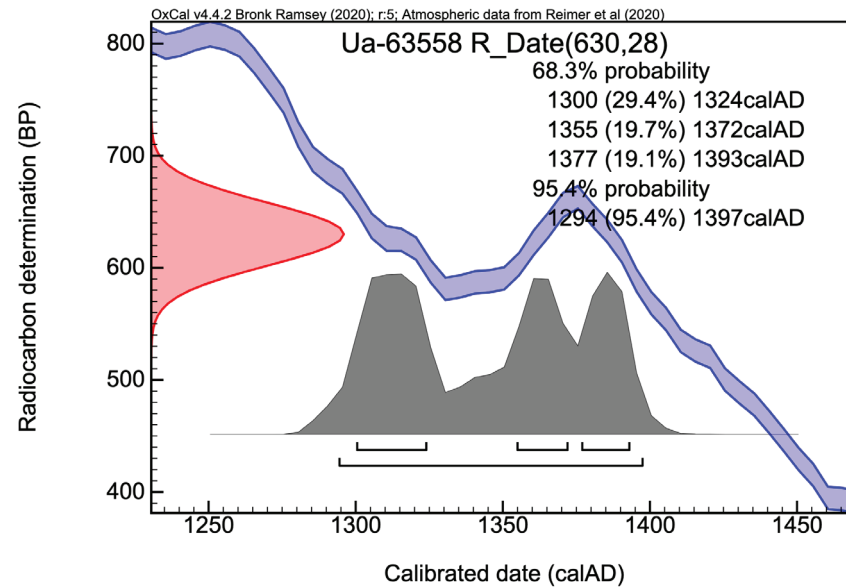
Kolmas ajoitusnäyte otettiin Kristus-hahmon lannevaatteesta. Sen tulos on Ua-63559: 1794 ± 30 BP eli 175–350 calAD (95,4 %), mikä on hämmentävää. [Kuva 7] Tuloksessa näkyy kuitenkin radiohiiliajoitukseen liittyvä virhemahdollisuus. Tekstiiliä on käsitelty jossain vaiheessa väriaineella, jossa sidosaineena on käytetty öljyä, mikä sekoittaa ajoituksen lopputuloksen – öljy sisältää erittäin vanhaa hiiltä – eikä se siksi kerro lannevaatteen oikeaa ikää. Tämän vuoksi kalibroitigraafia ei ole syytä julkaista.

Toisin kuin dendrokronologia, joka pystyy parhaimmillaan ajoittamaan vuoden tarkkuudella sen, milloin esineessä käytetty puu on kaadettu, radiohiiliajoittaminen on epätasällisempää, ja se kertoo näytteen iän todennäköisyyksinä. Tulos ei myöskään kerro, mistä esine mahdollisesti on peräisin. Toisaalta radiohiiliajoituksen etuna on, että se on menetelmänä vakiintunut ja varma. Lisäksi ajoituksen tarkkuutta on mahdollista parantaa ottamalla kohteesta useita näyttei-



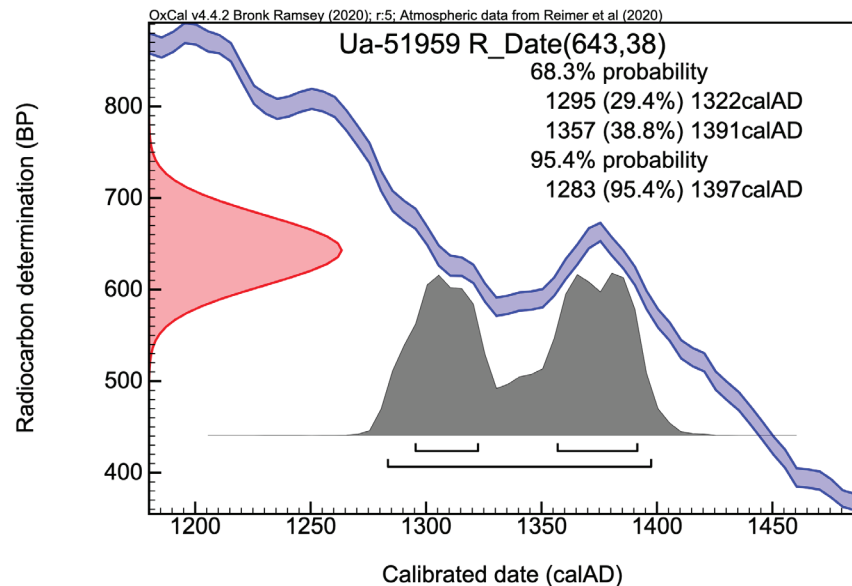


Kuva 3. Ajoitustulos Raision kirkon krusifiksin alasarasta (Ua-63557), 1321-1434 calAD (95,4 %).

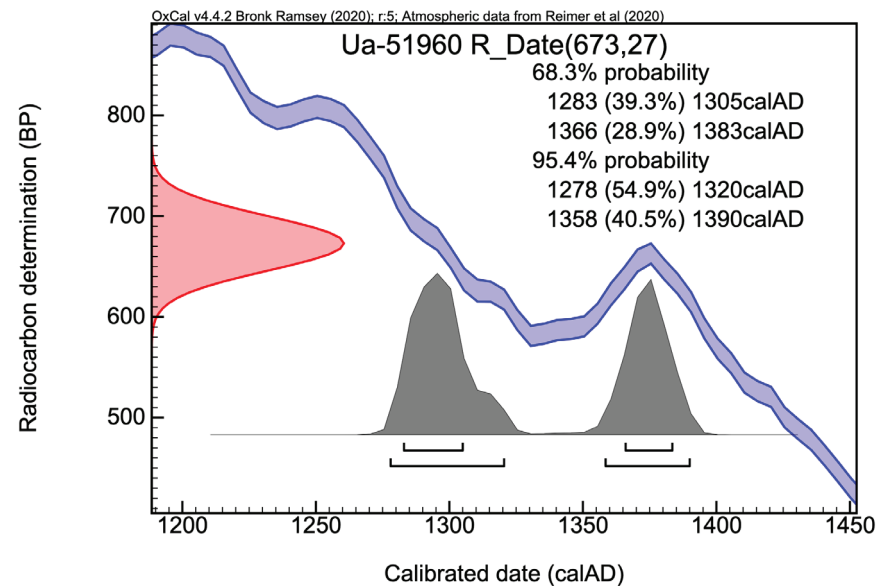


Kuva 4. Ajoitustulos Raision kirkon krusifiksin alasarakan päatele-
vystä (Ua-63558), 1294-1397 calAD (95,4 %).





Kuva 7. Ajoitustulos Jurmon kappelin puesineen jalan alaosasta (Ua-51959), 1283-1397 calAD (95,4 %).



Kuva 8. Ajoitustulos Jurmon kappelin puesineen yläosasta (Ua-51960), 1278-1390 (95,4 %) calAD (95,4 %).



tä, joiden tuloksia tilastollisesti yhdistämällä virhe- ja kalibroitimarginaalit pienenevät oleellisesti. Useiden näytteiden ottaminen kuitenkin vaatii laajempaa kajoamista esineeseen ja näytteiden analysointi enemmän varoja.

Mikäli esineestä ei ole tyyliin perustuvaa ajoitusta tai se on hyvin väljä, radiohiiliajoitus voi merkittävästi auttaa sen kronologisessa sijoittamisessa. Usein taidehistorialliset tyyliajoitukset ovat kuitenkin tarkempia, mutta toisaalta arkaaisten tyylipiirteiden käyttö nuoremmista esineissä voi johtaa harhaan. Tästä hyvä esimerkki on Vesilahden kirkon kastealtaan puinen jalusta, jonka kuva-aiheissa on roomalaisia piirteitä, ja allasosan muoto on samalla tavoin vanha. Dendrokronologisen analyysin perusteella esineessä käytetty mänty kaadettiin kuitenkin vuosien 1425–1455 aikana.²⁶ Kyse on siis tarkoitukSELLISESTI vanhahtavien piirteiden hyödyntämisestä esinettä valmistettaessa.

Radiohiiliajoituksen heikkoutena on se, että esineestä on irrotettava pala analyysia varten. Tämä ei aina ole mahdollista suojelullisista ja museaalisista syistä. Näytteen pitää olla kohdasta, joka on puhdas, eikä siinä saa olla myöhempiä aikoina tehtyjä muutoksia.

Mahdolliset ajoitusvirheet johtuvat usein, kuten Raison krusifiksin lannevaatteen tapauksessa, ajoitettavista materiaaleista tai muista näytteen ominaisuuksista. Esineen ikää määriteltäessä on myös hyvä muistaa, että materiaalina hyödynnettyä puuta on saatettu varastoida pitkiäkin aikoja ennen kuin se on otettu käyttöön. Lisäksi ajoitukseen saattaa vaikuttaa se, onko näyte läheltä puun ydintä tai sen nuoremmista vuosilustoista.

Jurmon kappelin puuesine

Jurmon vuonna 1846 valmistuneessa kappelissa säilytetään puista esinettä, joka on korkeudeltaan 70 cm ja leveydeltään 15 cm. Esine muistuttaa goottilaistyylistä, fiaalein koristeltua tornia, joka seisoo jalan varassa. Tornin keskellä avautuu kaarikattoinen syvennys. Esineen yhdellä puolella siihen on kuvattu Armonistuin-aihe, jossa parrakas Jumala istuu valtaistuimella päässään kruunu ja piispanhiippa. [Kuva 5] Hän kannattelee ristiä, johon Kristus on ristiinnaulittu. Esineen toiselle puolelle syvennykseen on veistetty seisova Neitsyt Maria, joka pitää sylissään Jeesus-lasta. [Kuva 6] Puupinta on maalattu vaalean siniseksi ja reliefikuvat valkoisiksi, mutta värit eivät ole alkuperäisiä. Nykyisin



Kuva 5. Jurmon kappelin relikvaario/rauhantaulu, kuva-aiheena Armonistuin-aihe. Kuva: Katri Vuola.





Kuva 6. Jurmon kappelin relikvaario/rauhantaulu, kuva-aiheena Neitsyt Maria ja Jeesus-lapsi. Kuva: Museoviraston kuvakoelmat / Finna.fi.

esine on kiinnitetty kappelin uloskäynnin yläpuolelle niin, että Armonistuin-puoli on näkyvässä.

Jurmon esine on tarkoitettu nähtäväksi molemmilta puolilta. Nordman piti esinettä “monstranssin kaltaisena”,²⁷ kun taas Sigrid Nikula tulkitse sen olevan myöhäiskeskiaikainen relikvaario eli koristeellinen säiliö, jossa on säilytetty ja esitelty pyhäinjäännöstä.²⁸ Tulkinta perustuu siihen, että Armonistuin-puoliskoon, Jumala-hahmon pään yläpuolelle, on kaiverrettu pyöreä, koko esineen läpi kulkeva reikä, johon on voitu sijoittaa relikki. Kolon ympärillä erottuu puinen reunus, jossa Elina Räsänen arvelee olleen sisältöä suojeleva lasi tai muu läpinäkyvä kiekko.²⁹

Sofia Lahti ehdottaa, että relikvaarion sijaan kyseessä olisikin levy tai taulu, jolle ehtoollisen aikana annettiin niin sanottu rauhansuudelma. Keskiajalla rauhansuudelmaa ei annettu suulle, vaan se kohdistettiin koristeelliseen tauluun, jota kierrätettiin seurakuntalaisten keskuudessa. Tyypillisiä kuva-aiheita rauhantauluissa olivat Neitsyt Maria sylissään Jeesus-lapsi sekä Kristuksen ristinnaulitseminen. Myös Armonistuin-aihe, jossa Kristus esitetään uhrina, sopii niiden kuvastoon.³⁰ Jurmon esine on Lahden mu-

kaan tällaiseen tarkoitukseen valmistettu, ja kolossa on saattanut olla pyhäinjäännös tai sitten koristeena kristalli tai lasi.³¹

Heinäkuussa 2015 Immonen vieraili Jurmon saarella ja irrotti ohutteräisellä terävällä veitsellä esineestä kaksi näytettä, ensimmäisen sen jalan alaosasta ja toisen raaputtamalla esineen yläosan oikeanpuolimmaisesta, murtuneesta ja hävinneen fiialin kohdalta.³² Näytteet ajoitettiin Uppsalan yliopistossa, ja Lempiäinen-Avci analysoi näytteen puulajin. Hän pitää todennäköisenä, että kyseessä on tammi.

Ensimmäinen näyte (Ua-51959: 643 ± 38 BP) ajoittuu vuosiin 1283–1397 calAD (95,4 %) ja toinen näyte (Ua-51960: 673 ± 27 BP) vuosiin 1278–1390 calAD (95,4 %). [Kuvat 7 ja 8] Ajoitukset ovat varsin laajoja, kattaen 1300-luvun, mutta joka tapauksessa tyylillisesti määriteltä vuodelta 1500 tienoosta vanhempia. Mahdollista on, että veistokset todella ovat arveltua vanhempia, mutta syy erikoiseen ikään saattaa olla myös se, että valmistuksessa on käytetty jo pidemmän aikaa varastoituna ollutta puuta. Koska veistoksen maalipinta on peittävä, ei ole mahdollista nähdä, onko arkkitehtoninen kehys ja syvennyksissä olevat kuva-aiheet samaa



puuta. Niinpä on myös mahdollista, että esi-
neen osat ovat eriaikaisia.

Radiohiiliajoittamisen käyttö kes- kiajan veistosten ja alttarikaappien ajoittamisessa

Ajoitushaarukkansa laajuudesta huolimatta radiohiiliajoituksella on hyötynsä esinetutkimuksessa. Sen avulla voidaan esimerkiksi tunnistaa hyvin vanhaan esineeseen tehtyjä muutoksia ja korjauksia, ja menetelmää voidaan hyödyntää esimerkiksi esineväärenösten tunnistamisessa.³³ Menetelmän etuja ovat lisäksi suhteellinen edullisuus ja nykyisin AMS-menetelmään tarvittavan näytepalan pieni koko.

Radiohiiliajoittamiseen liittyy erilaisia virhemahdollisuuksia, vaikka itse menetelmä on vakiintunut. Usein ongelmat liittyvät siihen, minkä iästä näyte oikeastaan kertoo. Puumateriaalin varastoiminen ja kuivattaminen pitkiäkin aikoja ennen sen veistoa tai vanhan materiaalin kierrättäminen ovat täysin mahdollisia ja todennäköisiäkin menettelyjä – seikka, joka on otettava huomioon ajoitusmenetelmästä riippumatta.³⁴ Lisäksi esineet ovat usein monimateriaalisia, ja ne voivat koostua monista, mahdollisesti eri

aikoina toisiinsa liitetyistä osista. On myös muistettava, että muun muassa öljypohjaiset materiaalit sekoittavat radiohiiliajoituksen tuloksia. Esineen materiaalsen kokonaisuuden ymmärtäminen on siis edellytyksenä luonnontieteellisten ajoitustulosten tulkitsemiselle ja ymmärtämiselle.

Parhaiten radiohiiliajoitus toimii silloin, kun on etukäteen suunniteltu, mitä tuloksilta halutaan. Esimerkiksi erilaisten hypoteesien määrittely ja niiden vahvistaminen tai hylkääminen ajoitustulosten avulla on hyvä menettelytapa. Tällainen etukäteistyöskentely auttaa yhdistämään radiohiiliajoittamisen – siihen sisältyvistä rajoituksista ja virhelähteistä huolimatta – perinteiseen taidehistorialliseen lähestymistapaan niin, että eri analyysitavat tukevat toisiaan.

Viitteet

- 1 Ks. yhteenveto tutkimustilanteesta: Katri Vuola, “Wood Species and the Question of Origin: Reassessing the Sculpture production in the Diocese of Turku (Åbo) during the 14th Century”, *Baltic Journal of Art History* 2019 (18): 75–104, 78, luettu 23.6.2020, <https://doi.org/10.12697/BJAH.2019.18.02>.
- 2 Henry Väre, Aure Koponen, Leena Hämet-Ahti, Max. Hagman & Juha Raisio (toim.), *Puiden jäljillä: 400 vuotta dendrokronologian historiaa* (Helsinki: Dendrologian seura, 2008); Pentti Zetterberg, “Dendrokronologinen ajoitusmenetelmä”, teoksessa *Johdatus arkeologiaan*, toim. Petri Halinen, Visa Immonen, Mika Lavento, Terhi Mikkola, Ari Siiräinen & Pirjo Uino (Helsinki: Gaudeamus, 2009), 270–271.
- 3 Ks. esim. Ahvenanmaan kirkkojen rakenteissa käytetyn männyn vuosilustosarjojen hyödyntäminen ilmastohistorian tutkimuksessa: Samuli Helama & Thomas Bartholin, “Åland churches as archives of tree-ring records sensitive to fluctuating climate”, *Acta Palaeobotanica* 59(1): xx–xx, 2019, 1–13, luettu 14.10.2020.
- 4 Ks. Samuli Helama, Alar Läänelaid, Maija Santala & Ari Tanhuanpää, “Dendrochronological dating of wooden artifacts by measuring the tree rings using magnifying glass and photography-assisted method: an example of a Dutch panel painting”, *Archaeological and Anthropological Sciences* 8 1: 161–167.
- 5 Vuola, “Wood Species”, 85–97.
- 6 Radiohiiliajoitusmenetelmä perustuu radioaktiiviseen hiileen, jota syntyy jatkuvasti ilmakehässä kosmisen säteilyn aiheuttamana. Fotosynteesin kautta radiohiili siirtyy kasveihin ja siten kaikkien eloperäiseen ainekseen. Eliön kuollessa radiohiilen saanti pysähtyy, ja mittaamalla sen määrän orgaanisessa näytteessä voidaan arvioida, milloin radiohiilen saanti on päättynyt ja alkanut vähentyä puoliintumisen vuoksi. Koska 14C-atomien määrä ilmassa on vaihdellut eri aikoina, näytteen



radiohiilen määrä täytyy suhteuttaa niin sanottuun kalibrointikäyrään, joka kuvaa kulloistakin radiohiilen määrää ilmakehässä. Högne Jungner & Eloni Sonninen, "Ajoittamisessa käytetyt luonnontieteelliset menetelmät", teoksessa Johdatus arkeologiaan, toim. Petri Halinen, Visa Immonen, Mika Lavento, Terhi Mikkola, Ari Siiriäinen & Pirjo Uino (Helsinki: Gaudeamus, 2009), 263–269.

7 Tämä artikkeli on osa Suomen Akatemian rahoittamaa ja Turun yliopistossa toteutettavaa projektia "Carving Out Transformations – Wood Use in North-Eastern Europe, 1100–1600", (päätos no. 315540) sekä Katri Vuolan Koneen Säätiön apurahalla toteutettavaa väitöstutkimusta Helsingin yliopistossa.

8 C. A. Nordman, *Medeltida skulptur i Finland*. Finska Fornminnesföreningens Tidskrift 62 (Helsingfors: Finska Fornminnesföreningen, 1965), 176.

9 Markus Hiekkänen, *Suomen kivikirkot keskiajalla* (Helsinki: Otava, 2003), 155.

10 Nordman ajoittaa veistoksen tyyllisiin perustein aikavälille 1250–1275 ja ristin 1400-luvulle. Nordman, *Medeltida skulptur*, 66 (viite 40), 70.

11 Anna Nilsén, *Focal point of the sacred space: The boundary between chancel and nave in Swedish rural churches: From Romanesque to Neo-Gothic* (Uppsala: Uppsala universitet, 2003), esim. 229–230. Ks. myös esim. Christina Remmer & Åsa Ringbom, *Ålands kyrkor 3: Sund och Vårdö* (Mariehamn: Ålands landskapsstyrelse/Museibyran, 2005), 171–173.

12 Ks. esim. Markku Oinonen, Emmi Hilasvuori, Helena Mehtonen, Kari Uotila & Pentti Zetterberg, "On the Eve of Urbanization – Bayesian Model Dating for Medieval Turku." *Radiocarbon* 55(2–3) (2013): 1265–1277, tässä 1265.

13 Ks. Nordman, *Medeltida skulptur*, 176.

14 Ibidem. Nordman on käyttänyt lähteenään Kronqvistin postuumisti julkaistua tutkimusta *Die mittelalterliche Kirchenarchitektur in Finnland*, FFT XLVIII (Helsingfors: Finska Fornminnesförening, 1948); I.Kronqvistin kirkkoarkeologisista tutkimuksista

ja ajoitusmenetelmistä, ks. Markus Hiekkänen, *The Stone Churches of the Medieval Diocese of Turku. A Systematic Classification and Chronology*. Suomen muinaismuistoyhdistyksen aikakauskirja 101 (Helsinki: Suomen muinaismuistoyhdistys, 1994), 24–28.

15 Krusifiksi sijaitsi aikaisemmin, ilmeisesti ennen kirkon vuosien 1968–1969 peruskorjausta, kirkkosalin eteläseinällä, ks. Henrik Lilius, Sigrid Nikula & Tove Riska, *Suomen Kirkot 6 – Finlands kyrkor 6: Turun arkkhiippakunta VI: Naantalin rovastikunta* (Helsinki: Suomen Muinaismuistoyhdistys, 1972), 107 (kuva 28), 113.

16 Vuosiluku ilmoitetaan ristin alakaraan kiinnitettyssä lahjoittajataulussa. Krusifiksin väriytyy saattaa osin kuitenkin olla myöhäisempi: se on mahdollisesti uusittu esimerkiksi kirkon kiinteän sisustuksen uusimisen yhteydessä 1770- ja 1870- ja 1880-luvuilla. Kirkon kiinteän sisustuksen vaiheista, ks. Lilius, Nikula & Riska, *Suomen Kirkot 6*, 109.

17 Nordman, *Medeltida skulptur*, 167–176.

18 Ks. esim. Vuola, "Wood Species" ja Katri Vuola, "Lundomästaren: Från anonymitet till en konstruerad identitet", *Finskt Museum* 2013–2015 (2016): 81–104 sekä Mirja-Liisa Waismaa-Pietarila, "Triumfkrusifixet i Töfsala kyrka och dess konservering", *Finskt Museum* 1981 (1983): 43–57.

19 Mia Lempiäinen-Avci, Raisio: *Keskiaikaisen kivikirkon krusifiksin puuainemääritys*. Analyysiraportti (Turku: Biodiversiteettiyksikkö, Turun yliopisto, 2020).

20 Eri puulajien käytöstä keskiaikaisissa veistoksissa kootusti, ks. Vuola, "Wood Species", 85, sekä Katri Vuola, "Puusta vuollut, värillä elävöitetty", teoksessa *Pyhät ja pakanat: Ihmisyyden kuvia*, toim. Sanna Teittinen (Helsinki: Suomen kansallismuseo, 2017), 30–41.

21 Waismaa-Pietarila, "Triumfkrusifixet", 50.

22 ks. Vuola, "Wood Species", esim. 101, 103.

23 Ua on tutkimuksen tehneen laboratorion tunnus ja 63557 laboratorion antama analyysin järjestysnumero. Luku 548 ilmoittaa, kuinka vanha

näyte on "nykyhetkeen" nähden. "Nykyhetkeksi" – BP eli "before present" – on sovittu vuosi 1950. Luku 28 puolestaan ilmoittaa virhemarginaalin ennen ja jälkeen määritellyn näyteiän. Karl Håkansson & Lars Beckel, *Result of 14C dating of wood and textile from Raisio Church, Raisio, South-West Finland, Finland*. (p 2440) (Uppsala: Uppsala University, Tandem Laboratory, 2019).

24 Lue 13.10.2020, <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>

25 Paula J. Reimer et al., "The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP)", *Radiocarbon* 62(4) (2020): 725–757. doi:10.1017/RDC.2020.41

26 Hiekkänen, *Suomen kivikirkot keskiajalla*, 118.

27 Sofia Lahti, *Silver Arms and Silk Heads. Medieval Reliquaries in the Nordic Countries* (Åbo: Åbo Akademi University Press, 2019), luettu 23.6.2020, <https://www.doria.fi/handle/10024/170392>, 122.

28 Nordman, *Medeltida skulptur*, 627; Sigrid Nikula, *Finlands Kyrkor – Suomen Kirkot 7: Åbolands prosteri I: Borgå stift: Del I* (Helsingfors: Museiverket, 1973), 74–75.

29 Eliina Räsänen, *Ruumiillinen esine, materiaallinen suku: Tutkimus Pyhä Anna itse kolmantena -aiheisista keskiajan puuveistoksista Suomessa*. Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja 116 (Helsinki: Suomen Muinaismuistoyhdistys, 2009), 64, 126.

30 Tom Devonshire Jones, Linda Murray & Peter Murray, "Pax", teoksessa *The Oxford Dictionary of Christian Art and Architecture*, toim. Tom Devonshire Jones, Linda Murray & Peter Murray (Oxford: Oxford University Press, 2013, 2. painos), 441.

31 Lahti, *Silver Arms*, 121–122.

32 Visa Immonen, "Jurmon kappelin reliikvaario: Puuesine paljastaa salansa", *Hiiskuttua* 2/2018, luettu 23.6.2020, <https://sites.utu.fi/hiiskuttua/jurmon-kappelin-reliikvaario-puuesine-paljastaa-salansa/>

33 Thomas Murray, *C-14 Dating of Dayak Art – Datation de l'art dayak au C14* (Hong Kong: CA



Design, 2015), 16–17.

34 Hyvä esimerkki siitä, miten monitahoista luonnontieteellisten ajoitusten yhdistäminen taidehistorialliseen tulkintaan on: Elina Räsänen, "Plunder and memento. Iconoclashes on the Itinerary of the Medieval Altarpiece of Rauma", teoksessa *Indifferent Things? Objects and Images in Post-Reformation Churches in the Baltic Sea Region*, Edition Mare Balticum, Band 3, eds. Krista Kodres, Merike Kurisoo & Ulrike Nürnberger (Böckler-Mare Balticum-Stiftung / Michael Imhof Verlag 2020), 81–91, tässä 82 ja 88.



FT Visa Immonen on arkeologian professori Turun yliopistossa. Hän johtaa Suomen Akatemian rahoittamaa hanketta "Muutoksen veistäjät – Puun käyttö Koillis-Euroopassa 1100–1600" (2018–2022).

FM Katri Vuola on tohtoriopiskelija Helsingin yliopistossa. Hän työskentelee tutkijana Suomen Akatemian rahoittamassa hankkeessa "Muutoksen veistäjät – Puun käyttö Koillis-Euroopassa 1100–1600" (2018–2022).