
This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Savolainen, Panu; Aakala, Tuomas; Huttunen, Marko; Laine, Laura; Puranen, Mia; Saarinen, Anna

Itä-Uudenmaan keskiaikaisten kivikirkkojen kronologia ja rakennusvaiheet

Published in:
SKAS

Julkaistu: 01/01/2020

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Please cite the original version:

Savolainen, P., Aakala, T., Huttunen, M., Laine, L., Puranen, M., & Saarinen, A. (2020). Itä-Uudenmaan keskiaikaisten kivikirkkojen kronologia ja rakennusvaiheet: Erityistarkastelussa Pernajan kirkko. *SKAS*, (2020/2).

This material is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.



PANU SAVOLAINEN, TUOMAS AAKALA, MARKO HUTTUNEN, LAURA LAINE,
MIA PURANEN & PAULIINA SAARINEN

ITÄ-UUDENMAAN KESKIAIKAISTEN KIVIKIRKKOJEN KRONOLOGIA JA RAKENNUSVAIHEET

ERITYISTARKASTELUSSA PERNAJAN KIRKKO

Abstract – The chronology and construction of the medieval stone churches in Eastern Uusimaa – Pernaja Church as a case study

The research examines the chronology and construction of the medieval stone churches in Eastern Uusimaa region in South Eastern Finland. The study is based on new results and dendrochronological analyses of Pernaja Church. The article introduces new mutual chronology to the vaultings of the churches, based on new observations of the earliest phase of Pernaja Church without brick-built vaulting. According to the accounts of St. Olaf Church (Tallinn), it is probable that the same masters that finished the vaulting of St. Olaf in 1450, carried out the extensive construction work in Eastern Uusimaa in the 1450s and early 1460s.

Keywords: Middle Ages, stone churches, roof structures, Finland, architecture
Asiasanat: Keskiaika, kivikirkot, kattorakenteet, Uusimaa, Pernaja

JOHDANTO

Turun hiippakuntaan keskiajalla rakennetuista kivikirkoista Itä-Uudenmaan kirkot muodostavat oman erityisen ryhmänsä. Itäisen Uudenmaan alkuperäisimmillään säilyneitä kirkkoja – Pernajaa, Porvoota, Sipoota ja Pyhtäätä – yhdistävät lukuisat tyylilliset ja rakenteelliset piirteet, ja niiden suunnittelijana ja rakentajana on 1900-luvun alkupuolelta lähtien pidetty samaa mestaria.¹ Koska Pernajan kirkkoa on pidetty näistä ensimmäisenä, suunnittelija ja rakentaja on nimetty **Markus Hiekkasen** ”Pernajan mestariksi”, ja saman mestarin toteutuksiin on sittemmin liitetty myös Helsingin

pitäjän ja Vehkalahden kirkot sekä Taivassalon ja mahdollisesti Maarian kirkkojen holvaus.² Pernajan mestariin attribuoidut, tunnusomaisimmat piirteet ovat itäiselle Uudellemaalle tyypilliset tiiliset päätykolmiot sekä kuoriosiin tehdyt 28-jakoiset tähtiholvit.

Tässä artikkelissa tarkastelemme lähemmin Itä-Uudenmaan kirkkojen rakennusvaiheita ja keskinäistä kronologiaa Pernajan kirkon uusien ajoitustulosten ja rakennusarkeologisten havaintojen valossa. Artikkelin taustalla oleva tutkimustyö on toteutettu vuosina 2016–2020 **Marko Huttusen** vetämän tutkimushankkeen³ ja **Panu Savolaisen** vetämän *Keskiajan puurakennusperintö*

Suomessa -hankkeen⁴ tutkimustyönä. Pernajan kirkkoa koskevat havainnot liittyvät laajemmin alueen kirkkojen keskinäiseen kronologiaan sekä hypoteesiin Pernajan mestarista, ja artikkeli täsmentää käsitystä kirkkojen rakentamiseen liittyvistä katkoksista ja yleisemmin keskiajan Turun hiippakunnan kivikirkkojen rakennusprosesseista. Tarkastelemme aluksi Itä-Uudenmaan kirkkojen tutkimushistoriaa, ja esittelemme sen jälkeen kattorakenteiden ja holvauksen ajoituksen välisen logiikan. Tämän jälkeen pohdimme kirkkojen rakennusprosessia ja siinä olleita katkoksia sekä Itä-Uudenmaan kivikirkkojen keskinäistä kronologiaa. Lopuksi pohdimme artikkelissa esitettyjen havaintojen laajempaa merkitystä keskiaikaisen Turun hiippakunnan kivikirkkojen rakennusprosessien sekä Pohjois-Euroopan kirkonrakentajien liikkuvuuden näkökulmasta.

Itä-Uusimaa on Suomen keskiajan muurattujen kirkkojen osalta erityinen alue, sillä kivikirkkojen rakentaminen alkoi Pernajassa ja Porvoossa jo 1410-luvulla.⁵ Varhaiset kivikirkkohankkeet, joissa Pernajaan valmistui vain sakaristo ja Porvooseen pienempi, mahdollisesti kesken jäänyt kirkko, liittynevät Padisten sistersiläisluostarin patronaattioikeuksiin alueella sekä Suomenlahden eteläpuolelta tullessiin aloitteisiin ja vaikutteisiin.⁶ Seuraava intensiivisen rakentamisen jakso 1430–1450-luvuilla taas liittyy ilmiselvästi piispa **Maunu Tavastin** käynnistämään koko hiippakunnan laajuiseen kivikirkkojen rakennushankkeeseen. Sen tuloksena toteutettiin itäisen Uudenmaan ja Karjalan kaikki muuratut seurakuntakirkot lukuun ottamatta 1500-luvun alkuun ajoittuvaa Virolahden sakastia.⁷

Alueen kirkoista kahdessa – Pernajassa ja Sipoossa – suunnitelmien muutokset 1400-luvun puolivälissä tarjoavat kiinnos-

tavan mahdollisuuden tarkastella aiempaa yksityiskohtaisemmin kivikirkkojen rakennusprosessia. Sekä Sipoossa että Pernajassa suunnitelmat muuttuivat runkokuoneen muurien valmistuttua. Pernajassa toteutettiin lyhyen katkoksen jälkeen tiilinen holvaus, ja Sipoossa alkuperäinen holvaussuunnitelma muutettiin tiittävästi ainutlaatuisiksi tilaratkaisuiksi, jossa yhdistyivät kaksi- ja kolmilaivaisen kirkon typologia.

Pernajan kirkon alkuperäinen kattorakenne muutoksineen avaa mahdollisuuden selvittää tarkemmin kirkkosalia alun perin kattaneen laipion piirteitä sekä sitä, milloin kirkko holvattiin. Nykykäsityksen mukaan kirkko tiiliholveineen oli Pernajan mestarin ensimmäinen työ, mutta ajoitus perustuu pelkästään kattorakenteen 1440-luvun taitteessa tehtyihin osiin. Muutosvaiheiden tutkiminen ja ajoittaminen antavat mahdollisuuden ajoittaa tarkemmin kirkon holvaus sekä pohtia uudelleen Itä-Uudenmaan kirkkojen kronologiaa sekä niin kutsutun Pernajan mestarin osuutta rakennushankkeiden kokonaisuudessa.

ITÄ-UUDENMAAN KIVIKIRKOT, CARSTEN NYBUR JA PERNAJAN MESTARI

Itä-Uudenmaan kirkkoja koskeva tutkimushistoria on Suomen keskiaikaisten kivikirkkojen kontekstissa varsin pitkä ja monipuolinen. Varhaisimmat tutkimukset kirkoista ovat pitäjänkertomuksista, joissa korostuu vielä antikvaarisen historiankirjoituksen näkökulma ja myös perimätiedon merkitys. Pernajan pitäjänkertomuksessa kirjoitetaan kirkon seinään maalatusta, rakentamisvuotta tarkoittaneesta vuosiluvusta, joka olisi kirkkosalin seinäpintoja kalkittaessa peittynyt näkymättömiin.⁸ Sama kertomus toistuu monissa muissakin pitäjissä.



Kuva 1. Kartassa on esitetty Suomen ja Viron keskiaikaiset kivikirkot. Oranssilla ristillä on merkitty 15-16-luvun kirkot ja ympyröinnillä tiedetysti jäljellä olevat alkuperäiset kattorakenteet. Pernajan mestariin attribuoituja kirkkoja ovat Itä-Uudenmaan kirkot Sipoo, Porvoo, Pernaja, ja Pyhtää sekä Tallinnan Pyhän Olavin kirkko. Piirros: Laura Laine ja Pauliina Saarinen.

Käsitys Itä-Uudenmaan kirkoista tyylipiirteiltään yhtenäisenä ryhmänä alkoi muotoutua 1900-luvun alussa.⁹ Pernajan kirkon rakennushistoriaa tutkivat 1900-luvun alkupuoliskolla **Karl Konrad Meinander, Carolus Lindberg, Arne Wilhelm Rancken, Iikka Kronqvist ja Erkki Kartano**.¹⁰ Tässä vaiheessa muotoutui aika-kaudelleen melko tyypillinen kokonaiskuva merkittävän vanhoista, mahdollisesti 1300-luvulla puukirkkojen yhteyteen rakennetuista sakaristoista ja niitä selvästi myöhemmistä runkokuoneista.

Itä-Uudenmaan kirkkojen tutkimushistorian erottaa muiden Turun hiippakunnan keskiaikaisten kivikirkkojen tutkimushistoriasta jo 1900-luvun alussa muotoutunut rakennusmestarihypoteesi. **Torsten Hartman** kirjoitti vuonna 1906, että Porvoon kirkon laajennusvaiheen rakennusmestarin

nimi oli säilynyt perimätiedon mukaan aina 1700-luvun alulle asti. Hartmanin mukaan rakentaja oli rostockilainen **Carsten Nybur**, ja hän esitti myös tiilentekijän olleen saksalaistaustainen.¹¹

Huolimatta siitä, että Hartmanin esittämälle nimelle ei löytynyt perimätietoa vahvempia todisteita, se on säilynyt historiakulttuurissa ja myös osassa tutkimuskirjallisuutta näihin päiviin.¹² A. W. Rancken kirjoitti vuonna 1950, että Porvoon kaupungin suuri kirkkorakennus antoi sysäyksen naapuripitäjä Pernajan rakennushankkeelle ja että Pernajan kirkon rakentaminen annettiin mahdollisesti rakennusmestari Carsten Nyburin hoidettavaksi. Rancken myös toteaa, että rakennusmestari olisi kaivertanut kirkon vintille puumerkkinsä suojavaakunan viereen.¹³ Seitsemän vuotta myöhemmin **C. J. Gardberg** kirjoitti vuon-

na 1957, että rostockilainen Carsten Nybur välitti pohjoissaksalaisen päätykolmioiden koristelutavan 1400-luvun puolivälissä Itä-Uudenmaan kirkkoihin.¹⁴ **Marja Terttu Knapas** on vuonna 1994 julkaistussa Vantaan Pyhän Laurin kirkkoa koskevassa artikkelissaan todennut itäuusmaalaisten kirkkojen osoittavan, että alueella on toiminut 1400-luvun puolivälin tienoilta alkaen noin parinkymmenen vuoden ajan kirkonrakennukseen erikoistuneita muurarimestareita, esimerkiksi Carsten Nüb-
uhr.¹⁵ Nyburin attribuutio Itä-Uudenmaan kirkkoihin on kyseenalaistettu useissa 1990-luvulta alkaen julkaistuissa tutkimuk-
sissa, ja se juontuu todennäköisesti uudella ajalla muotoutuneesta perimätiedosta.¹⁶ Carsten Nybur -niminen rakennusmestari on hyvin saattanut toimia nykyisen Pohjois-Saksan alueella, mutta asia edellyttäisi erillisiä alkuperäisaineistoihin pohjaavia tutkimuksia esimerkiksi Rostockin arkistoaineistoista.

Tämänhetkinen verraten tarkka käsitys Itä-Uudenmaan kirkkokojen rakennusvaiheista juontaa 1980- ja 1990-lukujen tutkimuksiin ja ajoituksiin. Marja Terttu Knapas tutki vuosikymmenten taitteessa Pernajan kirkkoa ja vuonna 1990 hän teetti **Pentti Zetterbergillä** kirkon runkokuoneen alkuperäisten kattotuolien ja muiden puurakenteiden dendrokronologisen ajoituksen. Tammikuussa 1991 valmistuneessa analyysissä todettiin, että kaikkien hirsien vuosilustot voitiin ajoittaa. Koska kaikissa seitsemässä näytteessä oli jäljellä puun alkuperäinen kuorenlainen pinta, puiden kaatoajankohta voitiin antaa vuoden tarkkuudella. Näytteiden vuosilustot päättyivät vuoteen 1439. Tuona kesänä puut olivat kasvattaneet täydellisen vuosiluston ja puut oli kaadettu rakennustarpeiksi kesän 1439 kasvukauden jälkeen mutta ennen vuoden



Kuva 2. Yksi erityisesti Itä-Uudenmaan kirkkojen tunnusomainen piirre on 28-jakoinen tähtiholvi, joka on attribuoitu niin kutsuttuun Pernajan mestariin. Kuva: Panu Savolainen.



Kuva 3. Pernajan kirkon runkokuoneen päätykolmion ulkopinnassa ei ole kattotuoleja. Lännenpuoleisessa päätykolmiossa on koristeellinen, Itä-Uudenmaan kirkkoille tyypillinen tiilimuuraus. Kuva: Marko Huttunen.

1440 kasvukautta. Varhaisin ajankohta ajoitettujen kattotuolien, tasakertapuiden ja pohjoisseinässä sakariston kohdalla sijaitsevien kannatinhirsien paikalleen sijoittamiselle ja siten rakennuksen valmistumiselle on syyskuun 1439 jälkeen. Todennäköises-

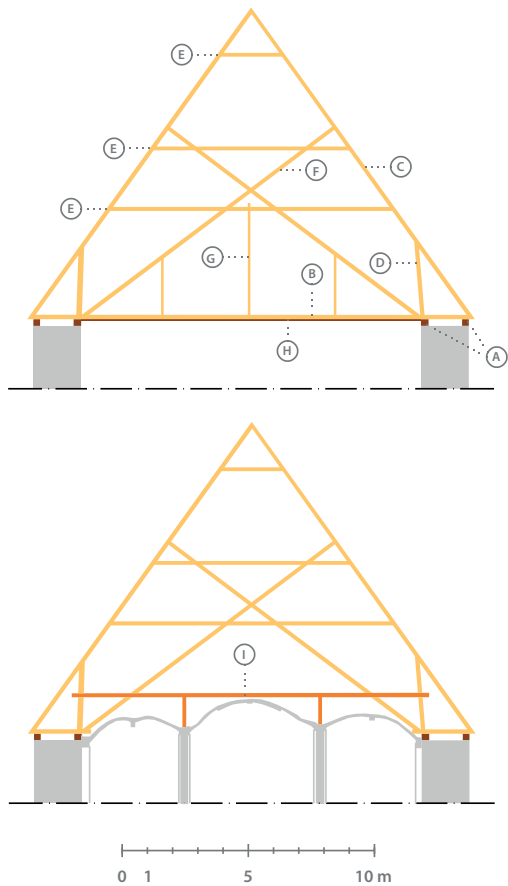
ti puut on kuitenkin käytetty vasta kesällä 1440, mutta lopullinen valmistuminen on voinut viedä pitempäänkin, ehkä jopa muutamia vuosia.¹⁷

Markus Hiekkasen typologiseen vertailuun perustuva analyysi on pohjana tämän hetken käsitykselle 1440–1460-lukujen intensiivisestä kivikirkkojen rakennustoinnasta Itä-Uudellamaalla. Vuosien 1989–1994 aikana tekemänsä systemaattisen tarkastelun perusteella Hiekkanen tuli siihen tulokseen, että Itä-Uudellamaalla sama rakennusmestari suunnitteli vuosien 1440 ja 1460 välissä kuusi kirkkoa. Hiekkanen kutsuu vuonna 1995 ilmestyneessä artikkelissaan ”Kivikirkkojen rakentaminen keskiajan Suomessa” kyseistä rakennusmestaria ”Pernajan mestariksi” sen perusteella, että Pernajan kirkko olisi tämän mestarin ensimmäinen työ Turun hiippakunnassa. Tämän jälkeen olisi Hiekkasen mukaan rakennettu Porvoon ja Sipoon kirkot 1450-luvun alussa ja viimeisinä Pyhtään ja Helsingin pitäjän kirkot, jotka olivat valmiit viimeistään 1460-luvulla.¹⁸

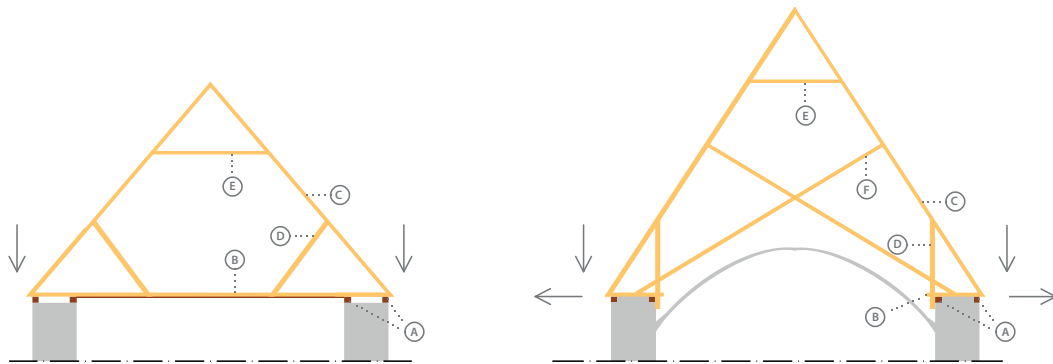
Pernajan mestariksi nimettyyn attributtiin liittyvä tunnusomaisin piirros on 28-jakoinen tähtiholvi. Ruotsalaisessa tutkimuskirjallisuudessa sitä on kutsuttu ”suomalaiseksi tähdeksi” sillä perusteella, että sitä esiintyy lähes yksinomaan keskiaikaisen Turun hiippakunnan alueella.¹⁹ Suomen keskiaikaisista kivikirkkoista Pernajassa, Porvoossa, Pyhtäässä, Sipoossa, Maariassa ja Taivassalossa sekä Turun tuomiokirkossa on yksi tai useampi 28-jakoinen tähtiholvi. Helsingin pitäjän kirkossa ollut 28-jakoinen tähtiholvi ei ole säilynyt. On mahdollista, että myös Vehkalahden kirkossa on ollut tällainen holvi. Lisäksi vastaava holvityyppi löytyy Riian Pyhän Pietarin kirkon pohjoislaivasta sekä Tallinnan Pyhän Olavin kirkon keskilaivasta.²⁰

PERNAJAN KIRKON RAKENNUSVAIHEET KATTORAKENTEISSA NÄKYVIEN JÄLKIEIN POHJALTA

Tämän artikkelin keskeisenä aineistona ovat Pernajan kirkon kattorakenteita koskevat rakennusarkeologiset tutkimukset ja dendrokronologiset ajoitustulokset. Jo aiemmissa tutkimuksissa on esitetty, että Pernajan kirkon muurien ja holvauksen vä-



Kuva 4. Pernajan alkuperäinen 1440-luvun alun kattotuoli (ylh.) ja 1450-luvun muutosvaiheen kattotuoli (alh.). Tasalaipiovaihe on ajoitettu dendrokronologisesti 1430- ja 1440-lukujen taitteeseen. Muutosvaihe (vetoparrut) on käsillä olevassa hankkeessa ajoitettu 1450-luvun alkupuoliskolle tai puoliväliin. Kattotuolin osat: a: jalasparrut, b: alapaarre, c: selkäpuu, d: konttipuu, e: kitapuut, f: sakset, g: ripustussoiro, h: laipiolaudoitus, i: vetoparru. Piirros: Pauliina Saarinen.



Kuva 5. Romaanisessa kattotuolissa vaakasuuntaiset kuormat välittyvät jalasparrujen kautta muureille alapaar-teen ja jalasparrujen sekä jalasparrujen ja muurin välisenä kitkana. Goottilaisessa kattotuolissa kitkapinnat eivät yksin riitä: jalasparrut on lisäksi muurattava osaksi muurinharjaa ja kattotuolien konttipuiden alaosa tuettava si-
semmän jalasparrun sisäpintaa vasten. Nuolet kuvaavat muureihin välittyviä rakenteen painosta sekä tuuli- ja lumikuormista aiheutuvia voimia ja niiden suuntaa. Piirros: Pauliina Saarinen

lillä on katkos.²¹ Markus Hiekkasen oletuk-
sen mukaan rakennuksen piirteet viittaavat
kuitenkin siihen, että sakaristoa lukuun ot-
tamatta se rakennettiin miltei yhtäjaksoises-
ti saman rakennusmestarin toimesta.²²

Vuosina 2016–2018 toteutetuissa kent-
tätöissä Pernajan kirkon kattorakenteita
tutkittiin yksityiskohtaisesti tavoitteena ym-
märtää aiempaa tarkemmin runkokuoneen
muurien sekä holvien ja päätykolmioiden
välistä suhdetta ja kronologiaa. Huomiot
kohdistettiin ensisijaisesti kahteen katto-
rakenteissa erottuvaan vaiheeseen: holveja
edeltäneisiin alapaarteellisiin kattotuolei-
hin, jotka kannattelivat puista laipiota sekä
holvauksen vuoksi tehtyihin työläisiin muu-
toksiin ja lisäyksiin, joissa alapaarteet oli
katkaistava holvien tieltä ja rakenne jäyksi-
tettävä siihen lisätyin vetoparruin.²³

Pernajan kattorakenteen muutosvaiheet
ovat Turun hiippakunnan keskiaikaisten
kivikirkkojen joukossa ainutlaatuiset. Sik-
si nyt toteutettuja tutkimuksia on taustoi-
tettava Ruotsissa ja Turun hiippakunnassa
keskiajalla käytettyjen kattotuolien kehitys-
vaiheilla ja rakenteellisten toimintaperiaat-
teiden muutosten historialla.

Turun hiippakunnassa myöhäiskeskiajal-
la rakennetut kirkot ovat keskenään niin

samankaltaisia, että niiden taustalla lienee
ollut koko hiippakunnan laajuinen ylei-
nen malli.²⁴ Samalla kirkkoissa on kuitenkin
nähtävissä, että rakentamisen tapa ja yksi-
tyiskohdat ratkaistiin paikallisesti. Erityisen
hyvin paikallisuus näkyy puisissa vesikatto-
rakenteissa, jotka kyllä noudattavat samaa
yleiskaavaa, mutta ovat yksilöllisesti toteu-
tettuja ja sisältävät jokainen ainutlaatuisia
rakenteellisia ratkaisuja ja yksityiskohtia.

Kattorakenteiden osalta kirkkojen ra-
kentamisessa tapahtui 1400-luvun puolivä-
lissä merkittävä muutos, kun tiloja alettiin
kattaa muuratuin holvein. Siitä seurasi kirk-
kotilaan tai ulospäin näkymätön muutos
kattotuolityypin vaihtuessa niin sanotusta
romaanisesta kattotuolista goottilaiseen kat-
totuoliin.²⁵ Jotta tasalaipiota korkeammat
holvit saatiin mahtumaan vesikattoraken-
teen alle, piti koko kirkkorakennusta ko-
rottaa tai vaihtoehtoisesti luopua alapaar-
teesta, jolloin holvit voitiin rakentaa osittain
kattorakenteen sisään. Keski-Euroopan
hieka- ja kalkkikivialueilla, missä kivi-
muurien rakentaminen pehmeästä kivistä
on helppoa, pitäydettiin usein romaanises-
sa, alapaarteellisessa kattotuolityypissä ja
muureja korotettiin. Turun hiippakunnassa
taas päädyttiin yleensä työlään harmaaki-

vimuurien korottamisen sijaan käyttämään niin ikään Keski-Euroopasta Ruotsin kautta omaksuttua niin sanottua goottilaista kattotuolia, jossa alapaarretta ei ole.²⁶ Romaanisen ja goottilaisen kattotuolin merkittävä rakenteellinen ero nähdään havainnollisesti esimerkiksi Hammarlandin ja Pernajan kir-



Kuva 6. Konttipuun ja saksen tapitettu lapaliitos alapaarteeseen on tehty romaanisen kattotuolirakenteen mukaisesti, eikä vesikattorakenne tukeudu konttipuun alaosaan jalasparrun tai muurin kylkeen. Rakenne mahdollistaa myös laipiolaudoituksen naulaamisen suoraan alapaarteeseen. Liitoksessa tapeissa on erityisen kauniisti viimeistellyt kannat. Kuva: Pauliina Saari-



Kuva 7. Laipiolautojen kiinnitysnauloja on jäänyt alapaarteiden alapintaan. Kuva: Panu Savolainen.

koissa. Hammarlandin kirkon runkokuoneessa on 1300-luvulla toteutetut romaaniset kattotuolit, ja 1460-luvulla toteutetussa kuorissa goottilaiset kattotuolit. Pernajan kirkon runkokuoneeseen toteutettiin 1430- ja 1440-lukujen taitteessa romaaniset kattotuolit, mutta niitä jouduttiin holvien rakentamisen yhteydessä muokkaamaan merkittävästi.

Romaanisen kattotuolin rakenteellinen toimintaperiaate eroaa goottilaisesta kattotuolista merkittävästi. Romaanisessa rakenteen oma paino ja lumi kohdistavat muureille vain pystysuuntaista kuormaa ja ainoastaan tuuli kohdistuu muureille vaakasuuntaisena kuormana. Goottilaisessa rakenteen oma paino ja lumi aiheuttavat muureille pystysuuntaisten kuormien lisäksi myös vaakasuuntaisia voimia. Toisin sanoen romaaninen kattotuoli on itsenäinen rakenne, kun taas goottilainen kattotuoli muodostaa muurien kanssa rakenteellisen kokonaisuuden sivusuuntaisten voimien näkökulmasta.²⁷

Käsillä olevissa tutkimuksissa osoittautui, että Pernajan kirkko suunniteltiin ja rakennettiin tasalaipioiseksi ja katettiin romaanisin kattotuolein juuri ennen kuin Turun hiippakunnan kirkkoja alettiin kattaa uudentyyppisin goottilaisin kattotuolein. Monet piirteet Pernajan kirkossa kertovat alkuperäisestä, loppuun asti viedystä toteutuksesta, johon kuuluivat romaaniset kattotuolit ja puinen laipio. Vasta holvien muuraamisen yhteydessä kattotuoleja muokattiin goottilaiseen suuntaan.

Tasalaipiovaihe näkyy Pernajan kirkossa sekä vesikaton puurakenteissa että runkokuoneen muurauksissa. Konttipuiden ja saksien liitokset alapaarteisiin on tehty siten, etteivät ne ulotu alapaarteiden alapinnan alapuolelle. Liitostapa on ollut hieman työlämpi tehdä, mutta se



▲▲ Kuva 8. Näkymä etelän puoleiselta konttikäytävältä länteen päin. Katkaistut alapaarteet lepäävät ulomman ja sisemmän jalasparrun päällä. Jalasparrujen välissä ei ole täyttöä. Joka kolmannen kattotuolin alapaarre on tehty järeämmästä puutavarasta kuin muut alapaarteet. Kuva: Mia Puranen.

▲ Kuva 9. Kirkon sisäseinien yläosan tasalaipiovaiheen rappaus näkyy holvien välistä vintille.

mahdollisti laipiolaudoituksen naulaamisen alapaarteiden alapintaan. Katkaistujen alapaarteiden jäljelle jääneiden osien alapinnoilta löytyykin naulanreikiä ja jopa paikoillaan säilyneitä laipiolautojen nauvoja. Naulanreikien keskinäinen etäisyys kertoo purettujen lautojen leveyden ja säilyneiden nauvojen perusteella voidaan päätellä lautojen paksuus. Naulanreikiä ja nauvoja löytyy koko runkokuoneen pituudelta.

Muurin harjalla olevien kahden jalasparrun väliä ei ole täytetty muurauksella. Tämä on tyypillistä alapaarteellisen kattotuolin tapauksessa, jossa ei ole tarvinnut huomioida sivusuuntaisia kuormia: jalasparuille

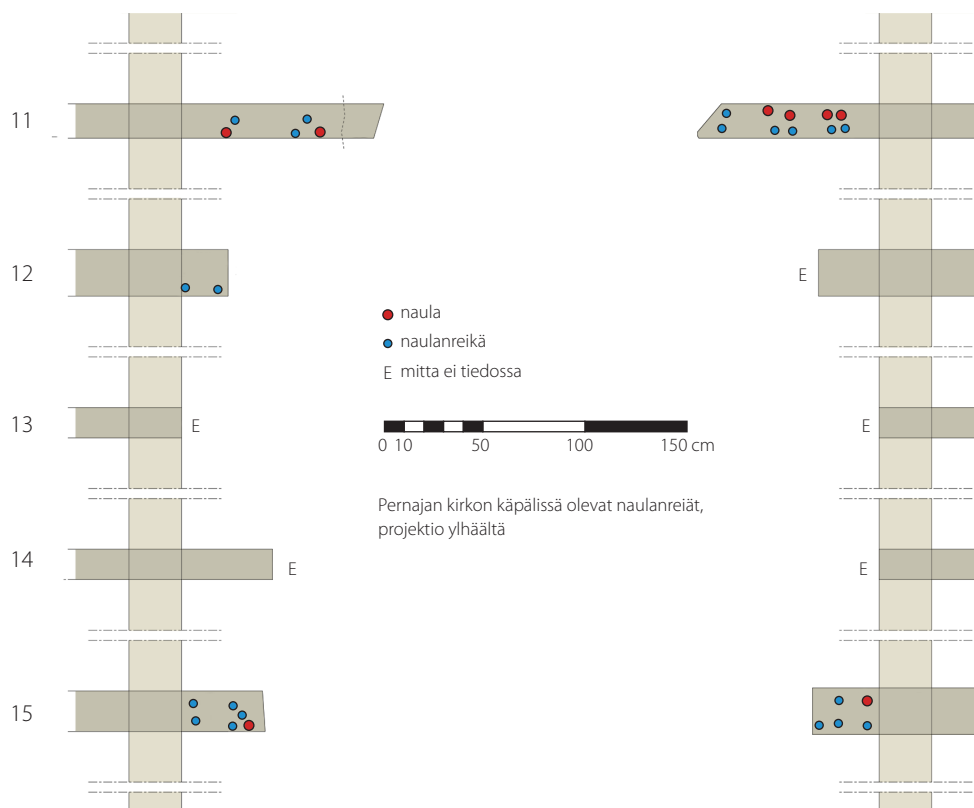
on kohdistunut lähes pelkästään pystysuuntaisia kuormia. Sama näkyy myös konttipuiden alapäiden katkaisussa, sillä konttipuut eivät tukeudu jalasparrun tai muurin sisäpintaan, eivätkä siis myöskään ota vastaan vaakasuuntaisia kuormia.

Kirkon runkokuoneen jänneväli on tasalaipiorakenteelle huomattava. Alapaarteista joka kolmas oli tehty erityisen järeästä puutavarasta, mutta muut alapaarteet olivat verrattain hoikkia. Hoikat alapaarteet oli tuettu kukin kolmella pystysuoralla ripustussoirol-



▲▲ Kuva 10. Alapaarteiden katkaisemisen yhteydessä kattotuoleja vahvistettiin vastakkaiset konttipuut yhdistävällä vetoparrulla. Liitosten pitkiksi jätetyt tammitapit poikkevat puulajiltaan kattorakenteen muusta puutavarasta. Kuva: Mia Puranen.

▲ Kuva 11. Satoja kiloja painavat alapaarteet jouduttiin katkaisemaan ja poistamaan hankalassa asennossa työskennellen. Tämä näkyy katkaisupintojen veistojäljessä ja alapaarteiden pudotessa aiheutuneissa repeämissä. Kuva: Pauliina Saarinen.



Kuva 12. Alapaarteiden säilyneissä pätkissä on yhä jäljellä laipiolaudoituksen naulanreikiä ja jopa paikallaan olevia nautoja. Piirros: Panu Savolainen.

la, jotka oli yläpäästään naulattu saksien ja alimman kitapuun kylkeen. Tällä estettiin tasalaipiorakenteen oman painon aiheuttama notkahtaminen. Ripustussoiroista on jäänyt kattorakenteeseen jäljelle soirojen yläpäitä varten kirveellä lyödyt tasauskohdat, naulanreiät ja jopa jokunen nauto.

Kun kirkko päätettiin holvata, jouduttiin kattotuolien rakenteellinen periaate suunnittelemaan uudelleen. Muutostyöt aloitettiin laipiolaudojen purkamisella ja keskilattian tiilipilarien sekä ulkoseinien tiilipilasterien ja holvinojen muuraamisella. Tämän jälkeen vesikattorakenteeseen lisättiin vetoparrut, joiden tehtävänä oli estää rakenteen leviäminen alapaarteiden katkaisemisen jälkeen. Rakenteesta on selkeästi nähtävissä, että alapaarteet katkaistiin

holvaustyön etenemisen tahdissa ja samalla kattotuolien saksien asemia muutettiin siten, että ne väistävät holveja ja paremmin ohjaavat kuormia muureille. Lisäksi kattorakenteeseen lisättiin saksien suuntaiset diagonaaliset tuet.

Pernajan kirkon rakenteista yhä hahmottuva, jo aiemmassa tutkimuksessa esiin nostettu puulaipiolla katettu vaihe asettaa uuteen valoon monia 1400-luvun puolivälin Turun hiippakunnan kirkkohankkeiden avoimia kysymyksiä. 1990-luvun alussa ajoitetut dendrokronologiset näytteet ajoittavat alkuperäisen romaanisen kattotuolin ja tasalaipiovaiheen toteutuksen 1430- ja 1440-lukujen taitteeseen. Kirkon tiiliholvit ovat kuitenkin ajoitettavissa ainoastaan kattorakenteeseen holvauksen yhteydessä



Kuva 13. Holvien pilasterien lisääminen kirkkosaliin näkyy myös seinien maalauksissa. Parvella kirkon seinään maalattu vihkiristi on jäänyt osittain pilasterin taakse. Kuva: Marko Huttunen.

tehdystä lisäyksistä, minkä vuoksi käsillä olevassa hankkeessa olikin yhtenä pyrkimyksenä ajoittaa kattorakenteen tähän muutosvaiheeseen kuuluvat osat ja sen myötä kirkon holvaaminen.

DENDROKRONOLOGISET AJOITUKSET

Ajoitettavaksi valituista holvauksen aikaiseen muutokseen liittyvistä rakenteista otettiin lustokairalla näytteet. Kaikissa näissä rakenteen osissa oli ajoituksen kannalta vähäinen määrä lustoja, näytteestä riippuen 45–77 lustoa. Näin lyhyiden sarjojen luotettava ajoittaminen dendrokronologisin menetelmin on hankalaa, minkä lisäksi ajoituksen ongelmana oli, että kuusen alueellista verrokkikronologiaa ei ollut saatavilla.

Pernajan kirkon ajoituksen tukena voitiin tässä tapauksessa kuitenkin käyttää idästä laskien yhdeksännen kattotuolin eteläisestä saksipuusta otettua kuusinäytettä, joka sijaintinsa perusteella kuului samaan ensimmäiseen rakennusvaiheeseen kuin kirkosta aiemmin vuoden 1440 tienoille ajoitetut mäntyrakenteet.²⁸ Tämä näyte ajoittui tilastollisesti eteläsuomalaisia mäntykronologioita vastaan odotusten mukaisesti, kasvukausien 1439–1440 välille.²⁹ Uudet kuusinäytteet ajoitettiin ensin tätä näytettä vastaan tilastollisin menetelmin, sekä käyttäen tietoa vuosien 1406–1408 poikkeuksellisen heikosta kasvusta. Neljästä kairanlastunäytteestä kolmen lustonleveyksien vaihtelu oli yhteydessä referenssinä käytetyn saksipuunäytteen kanssa. Näiden näytteiden viimeiset lustot ajoittuivat vuosien 1448 ja 1452 välille. Näin saatuja alustavia ajoitustuloksia verrattiin vielä eteläsuomalaista mäntykronologiaa vastaan, mikä toi ajoitustulokseen lisävarmuutta. Ajoittamatta jääneessä näytteessä oli ainoastaan 45 lustoa, mikä oli selvästi liian vähän luotettavaa ajoitusta varten.³⁰

Vaikka kuusen verrokkikronologian puuttuminen sekä lustojen vähäinen määrä oli etukäteen arvioituna ongelma, rakentamiseen tehdyille muutoksille saatiin kuitenkin eri lähteisiin perustuvan päättelyn avulla luotettava ajoitus. Tämä oli mahdollista ennen kaikkea nojautumalla tietoon ensimmäisen rakennusvaiheen ajankohdasta, jolla ajoitettavat näytteet saatiin kiinnitettyä kalenterivuosiin. Lisävarmuutta ajoitukseen saatiin aiemmasta tiedosta erityisen heikon kasvun vuosista. Näytepalojen hirsissä oli silminnähden arvioiden myös alkuperäistä puun pintaa näkyvillä, joten viimeisten lustojen ajoitukset vastaavat siten puun kaatamisen vuotta.

Ajoitustulosten perusteella on todennäköistä, että Pernajan kirkon alkuperäinen rakennusvaihe puisine tasalaipioineen ja romaanisine kattotuoleineen oli olemassa noin vuosikymmenen ennen kuin kirkko holvattiin 1450-luvun alkupuoliskolla. Vetoparrujen ajoitustulosten perusteella holvaamisen voisi ajoittaa aikaisintaan vuoteen 1452. Noin kymmenen vuoden katkos osoittaa, että Pernajan kirkon 1400-luvun puoliväliin sisältyy todennäköisesti kaksi toisistaan erillistä rakennusvaihetta. Tuloksilla on kuitenkin Pernajan kirkon rakennushistoriaa suurempi merkitys Itä-Uudenmaan kirkkojen keskinäisen kronologian ja rakennushistorian kokonaisuuden, sekä myös kirkkojen rakennusosiin pohjautuvan typologisen ryhmittelyn kannalta.

UUSI KOKONAISKUVA ITÄ-UUDENMAAN KIVIKIRKOISTA

Pernajan kirkon holvauksen ajoittuminen vasta 1450-luvun alkuun asettaa uuteen valoon Itä-Uudellamaalla alkaneen kivikirkkojen rakentamisen toisen vaiheen. Pernajan mestariin attribuoituista, dendrokronologisesti ajoitetuista kirkoista Pernajan holvaus sekä Sipoon runkokuone toteutettiin ehkä samanaikaisesti. Pernajan holvit muurattiin mahdollisesti vuonna 1453, ja dendrokronologisten ajoitusten perusteella Sipoon sakaristo ja runkokuone muurattiin 1450-luvun alussa ja asehuone vuonna 1454. Porvoon kirkko, josta ei ole saatavilla dendrokronologiseen ajoitukseen soveltuvaa aineistoa, taas on aiemmissa tutkimuksissa ajoitettu typologisesti 1450-luvulle.³¹ Tuomiorovasti **Magnus Alo-paeuksen** Porvoota käsittelevässä väitöskirjassa vuodelta 1795 on tieto, että kirkko olisi valmistunut vuonna 1418 piispa **Olavi**

Maununpojan aikana. Vuosina 1412–1450 piispana oli kuitenkin **Maunu Olavinpoika Tavast**. Olavi Maununpoika oli piispana vuosina 1450–1460. Myöhempi tutkimus onkin katsonut, että vuoden 1418 sijasta rakennusvuosi saattaisi olla oikeamminkin 1458. Ajoitus koskee nykyiseen kokoonsa rakennettua kirkkoa tiilipäätyineen. Sakaristo ja nykyistä edeltänyt, pienempi kivinen runkokuone ovat vanhempia.³² Tämän pohjalta voidaan tehdä oletus, että Pernajan mestarin toiminta alkoi joko Porvoon holvauksista 1440-luvun lopulla tai joko Porvoon, Sipoon tai Pernajan melko samanaikaisista holvauksista 1450-luvun alkuvuosina ja eteni vuonna 1462 valmistuneeseen Pyhtään kirkkoon. Helsingin pitäjän kirkko ja Vehkalahden kirkko asettuvat tässä kokonaisuudessa todennäköisesti 1450-luvulle.

Uusien ajoitustulosten perusteella on ajateltavissa, että Itä-Uudenmaan kirkkoissa käynnistyi jokin merkittävä muutos 1450-luvun alussa. Pernajan ja Sipoon holvaaminen sekä Porvoon, Pyhtään ja todennäköisesti myös Helsingin pitäjän kirkkojen rakentaminen noin vuosikymmenen sisällä nostaa esiin myös kysymyksen rakennustyömaiden samanaikaisuudesta.



Kuva 14. Näkymä alimman kitapuun päältä kohti itää.
Kuva: Marko Huttunen.

Sekä Pernajassa että Sipoossa on nähtävissä käänteentekevä muutos 1450-luvun alussa – Pernajassa tasalaipion purkaminen ja Sipoossa holvaussuunnitelman muutos ainutlaatuisen kaksi- ja kolmilaivaisen holvauksen yhdistelmään.³³ On mahdollista, että Sipoon ja Pernajan holvaukset sekä Helsingin pitäjän, Porvoon ja Pyhtään kirkot olivat ainakin osittain työn alla yhtä aikaa.

Mitä tapahtui Itäisellä Uudellamaalla 1450-luvun taitteessa: miksi Pernajan vastavalmistunut puolaipioinen kirkkotila holvattiin, Sipoossa tehtiin huomattava muutos holvaussuunnitelmaan, ja kumpaankin kirkkoon tehtiin työläs ja vaivalloinen kattorakenteen muutostyö? Vastaus saattaa löytyä varsin luonnolliselta suunnalta, Tallinnan Pyhän Olavin kirkon tilikirjoista. Pernajan mestarin yhtenä attribuuttina pidetty 28-jakoinen tähtiholvi näet esiintyy ensimmäisen kerran Tallinnan Pyhän Olavin kirkon keskilaivassa, jotka tileissä olevista maininnoista päätellen valmistuivat mahdollisesti vuosien 1447 ja 1448 taitteessa.³⁴ Rakennustyöt Pyhän Olavin kirkossa valmistuivat kokonaisuudessaan vuonna 1450. On ajateltavissa, että tämän Itämeren piirissä ainutlaatuisen tähtiholvityypin toteuttajat siirtyivät Tallinnan rakennustöiden valmistuttua itäiselle Uudellemaalle ja sieltä edelleen 1460-luvun alussa ehkä läntiselle Uudellemaalle Karjaan kirkon holvaustyön pariin sekä Varsinais-Suomeen. Tallinnan tilikirjat paljastavat useita rakennustöitä toteuttaneita mestareita, ja on mahdollista, että heidän joukostaan löytyy eteläiseen Suomeen holvauksia ja ehkä tiilipäätyjäkin toteuttanut tekijä tai tekijäryhmä.³⁵

Pernajan esimerkki nostaa esiin myös kysymyksen siitä, missä määrin kirkkojen koko rakennustyöstä olisi vastannut yksi mestari.³⁶ Ainakin Pernajan tapauksessa on

havaittavissa selvä ajallinen ja suunnitelmiin liittyvä noin vuosikymmenen katkos, jonka perusteella voidaan kyseenalaistaa, onko 1430- ja 1440-lukujen taitteen ja 1450-luvun alkupuolen toteutuksesta vastannut lainkaan sama mestari. Itä-Uudellamaalla kirkkojen rakentamisen kolme vaihetta – 1410-luvun ensimmäiset kivikirkkohankkeet, Pernajan ja Sipoon runkokuoneet sekä 1450-luvulta alkava holvaussuunnitelmiin muutos ja kokonaiset kirkkohankkeet – muodostavat varsin monivaiheisen kuudoksen, joka ehkä kuvastaa eri rakennusosista vastanneiden rakentajien toimintaa. Taustalla voi kuitenkin olla myös useiden aloitteentekijöiden kokonaisuus, jossa on nähtävissä sekä paikallisten toimijoiden että Baltiasta hankittujen tekijöiden toiminta yhdistettynä hiippakuntajohtoiseen kivikirkkohankkeeseen.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Itä-Uudenmaan kirkot paljastavat poikkeuksellisen monivaiheisen prosessin keskiaikaisen Turun hiippakunnan kirkkojen rakennusvaiheista, mikä on ollut esillä 1900-luvun alkupuoliskon tutkimuksista lähtien. Ne ovat myös erityistapaus, sillä mahdollisesti Padisten patronaatin käynnistämät varhaiset kivikirkkohankkeet ovat poikkeuksellinen ilmiö koko hiippakunnassa. 1400-luvun puoliväliin sijoittuvat Pernajan ja Sipoon kirkot kuitenkin nostavat esiin kysymyksen myös siitä, oliko kirkkojen rakennusprosessi ainakin tällä alueella monivaiheisempi ja useiden eri rakennusosista vastanneiden työryhmien vastuulla.

Pernajan mestariksi attribuoidun tekijän tai tekijäryhmän toteutuksissa silmiinpistävää on, että varsin monet niistä kohdis-

tuvat jo aloitettujen kirkkojen holvauksiin. Lisäksi Pernajan mestarin työksi attribuoitu Maarian kirkon holvaus on toteutettu eri vaiheessa kuin tiilipäädyt, jotka muistuttavat Hämeen kirkkojen päätykolmioita ja ajoittuvat vasta 1500-luvun alkuun. Onkin perusteltua kysyä, onko tämä tekijä tai tekijäryhmä vastannut ensisijaisesti ainoastaan kirkkojen holvauksista, vaikka Pyhtään, Helsingin pitäjän ja Vehkalahden kirkot viittaavatkin nopeaan ja yhtenäiseen rakennusprosessiin sekä saman mestarin kokonaistoteutukseen.

Itä-Uudenmaan kirkkojen rakentaminen on jo 1900-luvun alussa ja myöhemmissäkin tutkimuksissa liitetty Itämeren etelärannikoilta saapuneeseen mestariin. Ainakin holvausten osalta yhteys lähemäs, Saksalaisen ritarikunnan pohjoisoosiin on kuitenkin ilmeisempi. Tähän viittaa myös ajallisesti varsin todennäköinen yhteys Tallinnan Pyhän Olavin kirkon keskilaivan poikkeuksellisen 28-jakoisen tähti-holvauksen valmistumiseen vuonna 1450 sekä saman holvityypin ilmaantumiseen itäiselle Uudellemaalle muutamia vuosia tämän jälkeen.

Pernajan kirkon 1440-luvun puinen tasalaipio ja romaaniset kattotuolit sekä 1450-luvun alussa tehty holvaus ja muutos kattorakenteisiin viittaavat sekä Saksalaisen ritarikunnan pohjoisilta alueelta tulleisiin vaikutteisiin ja tekijöihin että hiippakuntajohtoisen kivikirkkoprojektin läpivientiin. On tältä osin ajateltavissa, että Turun hiippakunnan 1400-luvun alussa käynnistyneeseen kivikirkkoprojektiin vaikuttivat hiippakunnan johdon ohella myös muut meren ylittävät yhteydet, rakentajien verkostot ja ehkä myös paikalliset rahoittajat, erityisesti rälssisuvut.

Tallinnan tilikirjat avaavat erityisesti Itä-Uudenmaan osalta monia uusia ikkunoita paitsi myöhäiskeskiajan yksilöiden ja esineiden liikkuvuuteen ja kaupankäyntiin mutta todennäköisesti myös rakennustoiminnan verkostoihin ja ammattiryhmien liikkuvuuteen. On mahdollista, että 1900-luvun alussa esitetty Carsten Nybur, sittemmin ”Pernajan mestari”, olivat ainakin holvausten toteutusten osalta jotkin Tallinnan Pyhän Olavin kirkon rakennustileissä mainituista mestareista. Mestarin varma attribuutio tiettyihin nimeltä mainittuihin rakennusmestareihin jää kuitenkin odottamaan jatkotutkimuksia.

Panu Savolainen
panu.savolainen@aalto.fi
Aalto-yliopisto

Tuomas Aakala
tuomas.aakala@helsinki.fi
Itä-Suomen yliopisto

Marko Huttunen
huttunen@livady.fi
Livady Oy

Laura Laine
laura.m.laine@aalto.fi
Aalto-yliopisto & Livady Oy

Mia Puranen
mia.puranen@livady.fi
Livady Oy

Pauliina Saarinen
pauliina@livady.fi
Aalto-yliopisto & Livady Oy

VIITTEET

- 1 Hiekkänen 2014; Meinander 1909.
- 2 Hiekkänen 1995.
- 3 Marko Huttusen ja tutkimusryhmän vuosien 2016–2018 tutkimukset toteutettiin Taiteen edistämiskeskuksen ja Suomen Kulttuurirahaston apurahoilla. Kiitämme rahoittajien lisäksi erityisesti seuraavia tahoja arvokkaista suullisista tiedoista ja avusta tutkimuksen toteuttamisessa: Marja Terttu Knapas, Markus Hiekkänen, Pernajan seurakunta. Kiitämme myös kahta anonyymiä vertaisarvioijaa erinomaisista parannusehdotuksista käsikirjoitukseen.
- 4 Tutkimuksen viimeistely Pernajan kirkon osalta on toteutettu Suomen Kulttuurirahaston rahoittamassa Keskiajan puurakennusperintö Suomessa -hankkeessa.
- 5 Hiekkänen 2014.
- 6 Russow 2012; Salminen 2013.
- 7 Hiekkänen 2014.
- 8 Hipping 1817: 11.
- 9 Meinander 1909.
- 10 Gardberg 1957; Kartano 1948; Kronqvist 1948; Lindberg 1919; Meinander 1909; Pettersson (Kronqvist) 1980; Rancken 1950.
- 11 Hartman 1906: 37.
- 12 <http://www.linnajoenkaupunki.fi/suomi/henkilo/henkilo28.html>, 23.8.2020.
- 13 Rancken 1950: 49.
- 14 Gardberg 1957: 22.
- 15 Knapas 1994: 43–45.
- 16 Esim. Ratilainen 2012: 23.
- 17 Zetterberg 1991.
- 18 Hiekkänen 1995: 28–29, 31; Hiekkänen 2003; Hiekkänen 2014: 459–460; Hiekkänen 2020: 575–576; Zetterberg & Hiekkänen 1991: 1.
- 19 Karlsson 1986: 15.
- 20 Karlsson 1986: 35; Vaga 1970.
- 21 Knapas 1994.
- 22 Hiekkänen 2014.
- 23 Ajatus näistä kahdesta rakennusvaiheesta on esillä jo 1900-luvun alun tutkimuskirjallisuudessa, ja nyt pyrittiin täsmentämään vaiheiden välistä suhdetta rakenteeseen kohdistuvien tutkimuksien ja uusiin ajoituksiin.
- 24 Hiekkänen 1994; Hiekkänen 2014.
- 25 Tässä artikkelissa kattotuoleja nimitetään Peter Sjömarin (1988) luokituksen mukaisesti romaanisiksi ja goottilaisiksi, minkä lisäksi goottilaista kattotuolia kutsutaan myös konttikattotuoliksi.
- 26 Sjömar 2000; Hoffsummer 2009: 179.
- 27 Sjömar 2000: 131–133.
- 28 Zetterberg 2005.
- 29 Meriläinen et al. 2004 (<https://doi.org/10.25921/ghyx-wh85>, 4.8.2017); Meriläinen et al. 2004 (<https://doi.org/10.25921/hcr4-jv84>, 4.8.2017).
- 30 Aakala 2020.
- 31 Hiekkänen 2014.
- 32 Knapas 1994: 43–45.
- 33 Hiekkänen 2014.
- 34 Tallinnan kaupunginarkisto, Ad 14, Abrechnungen der Vorsteher zu St. Olai 1436–1450 (Pyhän Olavin kirkon rakennustilit). Tulkinta holvien valmistumisesta perustuu vuosien 1445–1448 kokonaistulkintaan materiaalihankinnoista ja palkoista. Maininnat eri osista eivät rakennustileissä ole yksiselitteisiä, mutta eri rakennusvaiheiden valmistuminen on rakennusarkeologisesti tulkittua kronologiaa ja tileissä olevia tietoja yhdistelemällä rekonstruoitavissa melko tarkkaan. Tämän tulkinnan mukaan vesikattoon tarvittavaa materiaalia hankittiin erityisesti 1446 ja tähän saattaa myös liittyä Tartosta saapunut mestari Johan Grund kisälleineen vuonna 1446 (s. 35). Holvaus on käytännössä aina toteutettu vasta vesikaton valmistuttua, ja ensimmäinen kesä, jolloin holvit on voitu toteuttaa suojassa säältä, on 1447. Tallinnan osalta tulkinnoissa on huomioitava myös ilmasto, joka estää muuraustyöt marraskuusta huhtikuulle ulottuvana aikana. Maininta purkajista (s. 30) loppuvuodesta 1447 voisi liittyä rakennustelineisiin ja sopesi tähän kokonaiskuvaan, olettaen että termillä 'brekers' ei tarkoitettu esim. kivenhakkaajia (stenbreker). Joka tapauksessa holvien toteutus ajoittuu välille 1447–1450. Pyhän Olavin kirkon rakennustileistä ks. myös Salminen 2016, 320.
- 35 Savolainen et al. (in print).
- 36 vrt. Svanberg 2013: 83–86.

LÄHTEET

Arkistolähteet

Tallinnan kaupunginarkisto, Fond 230 (Der Revaler Magistrat), A.d. (Städtische Finanzen).

Painamattomat lähteet

Aakala, Tuomas 2020. Pernajan kirkon kattorakenteen vetoparrujen ajoitusraportti.

Meriläinen, Jouko; Lindholm, Markus; Timonen, Mauri & Kolström, Taneli 2004. NOAA/WDS Paleoclimatology - Meriläinen - Liippilampi Louhi Kerimäki subfossil - PISY - ITRDB FINL030. NOAA National Centers for Environmental Information. (<https://doi.org/10.25921/ghyx-wh85>, 4.8.2017.)

Meriläinen, Jouko; Lindholm, Markus & Timonen, Mauri 2004. NOAA/WDS Paleoclimatology - Meriläinen - Valkiajärvi Grill Hut (Behm) - PISY - ITRDB FINL028. NOAA National Centers for Environmental Information. (<https://doi.org/10.25921/hcr4-jv84>, 4.8.2017.)

Zetterberg, Pentti 2005. Pernajan keskiaikaisen kivikirkon sakariston ja ashuoneen puurakenteiden iänmäärittäminen, dendrokronologiset ajoitukset FIU1308-FIU1318. Dendrokronologian laboratorio, ajoituslaskelma 258:1–9. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos.

Zetterberg, Pentti 1991. Pernajan keskiaikaisen kivikirkon puurakenteiden iänmäärittäminen, dendrokronologiset ajoitukset FIU1301-FIU1307. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslaskelma 67.

Kirjallisuus

Gardberg, Carl Jacob 1957. Med murslev och timmerbila. Drag ur det finländska byggnadshantverkets historia. *Med byggare i 800 år*. Svenska byggmästarföreningen i Finland, Helsingfors, 1–214.

Gardberg, Carl Jacob 1996. *Porvoon seudun esihistoria, keskiaika ja 1500-luku. Porvoon kaupungin historia* 1. Porvoon kaupunki, WSOY, Porvoo.

Hartman, Torsten 1906. *Borgå stads historia. Första delen*. G. L. Söderström, Borgå.

Hausen, Reinhold 1887. *Anteckningar gjorda under en antiqvarisk forskningsresa sommaren 1876 i Östra Nyland*. Helsinki.

Hiekkanen, Markus 1994. *The Stone Churches of the Medieval Diocese of Turku. A Systematic Classification and Chronology*. Suomen Muinaismuistoyhdistyksen aikakauskirja 101. Suomen Muinaismuistoyhdistys, Helsinki.

Hiekkanen, Markus 1995. Kivikirkkojen rakentaminen keskiajan Suomessa. *Tekniikan Waiheita* 2/95, 25–35.

Hiekkanen, Markus 2003. *Suomen kivikirkot keskiajalla*. Otava, Helsinki.

Hiekkanen, Markus 2006. Pernajan ja Karjaan mestarin suururakka. Uudenmaan keskiaikaiset kivikirkot rakennettiin suunnitelmallisesti. *Helsingin pitäjää* 26, 11–31.

Hiekkanen, Markus 2007. *Suomen keskiajan kivikirkot*. Suomalaisen kirjallisuuden seuran toimituksia 1117. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki.

Hiekkanen, Markus 2014. *Suomen keskiajan kivikirkot*. Kolmas uudistettu painos. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki.

Hiekkanen, Markus 2020. *Finlands medeltida stenkyrkor*. Kungl. Vitterhets historia akademien och antikvitets akademien, Stockholm, Sverige.

Hipping, Anders Johan 1817. *Beskrifning öfwer Perno socken i Finland*. Tryckt hos M. E. Iversen. St. Petersburg.

Hoffsummer, Patrick 2009 (ed.). *Roof frames from the 11th to the 19th century*. Brepols.

Karlsson, Ann Mari 1986. *Stjärnvalv i det senmedeltida Sverige*. Doktorsavhandling, Stockholms universitet, Sverige.

Kartano, Erkki. 1948. Pernå kyrka. Medeltida byggnadsskeden. *Finskt museum* 1947–1948, 86–105.

Knapas, Marja Terttu (toim.) 1994. Kirkon vaiheet vuoden 1893 paloon asti. *Vantaan Pyhän Laurin kirkko. Helsingin kirkko St Lars 500. Tutkielmia kirkon historiasta*. Vantaan seurakunnat, Vantaa, 40–46.

Kronqvist, Iikka 1948. *Die mittelalterliche Kirchenarchitektur in Finnland. Jälkeenjääneitä tutkielmia*. Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja XLVIII:1. Suomen muinaismuistoyhdistys, Helsinki.

Kronqvist, Iikka 1980. *Ilkka Kronqvist. Suomen keskiaikainen kirkkoarkkitehtuuri*. (Suomennos Ilkka Kronqvistin kirkkoarkkitehtuuriluennoista vuodelta 1938, jotka on julkaistu vuonna 1948.) Lars Pettersson (toim.), Helsingin yliopiston tai-

dehistorian laitoksen julkaisuja V. Helsingin yliopisto, Helsinki.

Lindberg, Carolus 1919. *Om teglets användning i finska medeltida gråstenskyrkor*. Teknillisen korkeakoulun arkkitehtuurin alan väitöskirja, Helsinki.

Meinander, Karl Konrad 1909. *Nylands kyrkor*. Helsingfors.

Museovirasto & Ympäristöministeriö 1993. *Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt*. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16. Ympäristöministeriö, Museovirasto, Helsinki.

Rancken, A.W. 1950. *Vördade minnen i nyländsk bygd*. Ekenäs Tryckeri Aktiebolags förlag, Ekenäs.

Ratilainen, Tanja 2012. Tiiliä tulkitsemassa. Hatulan Pyhän Ristin kirkon muuraaminen keskiajalla. Lisensiaatin tutkielma. Turun yliopisto. Historian, kulttuurin ja taiteiden tutkimuksen laitos. Humanistinen tiedekunta. Arkeologia. (painamaton)

Russow, Erki (toim.) 2012. *Padise ja Vantaa. Keskiajan silta Padisen ja Vantaan välillä*. Padise Vallavalitsus, Padise & Vantaan kaupunki/historiatoimikunta, Vantaa.

Salminen, Tapio 2013. *Vantaan ja Helsingin pitäjän keskiaika*. Vantaan kaupunki, Vantaa.

Savolainen, Panu; Laine, Laura & Aalto, Ilari (in print). Stellar vaults as symbols of builders' identity in late medieval Baltic sea region. (forthcoming)

Sirén, Olle 2003. *Pernajan pitäjän historia. Keskiajalta 2000-luvulle*. Pernajan kunta, Pernaja.

Sjömar, Peter 1988. *Byggnadsteknik och timmermanskonst*. Doktorsavhandling, Chalmers universitet, Göteborg.

Sjömar, Peter 2000. Byggnadsteknik och kyrkorum. Kyrklig timmerbyggnadskonst under 1600- och 1700-talen. Ingrid Sjöström (red.), *Kyrka af träd*. Museiverket, Helsingfors & Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU), Oslo & Riksantikvarieämbetet, Stockholm, 123–145.

Svanberg, Jan 2013. *Medeltida Byggmästare i Norden*. Signum, Stockholm.

Vaga, Voldemar 1970. Die Petrikirche in Riga. *Konsthistorisk tidskrift* 39, 140–168.

Zetterberg, Pentti & Hiekkänen, Markus 1991. Dendrochronological studies on the age and construction phases of the medieval stone church of Sipoo (Sibbo). *Finskt Museum* 97, 87–98.

Verkkolähteet

Linnajoen kaupunki -verkkosivut. Teksti Carsten Nyburista henkilögalleriassa. <http://www.linnajoenkaupunki.fi/suomi/henkilo/henkilo28.html> (Haettu 23.8.2020).

Hiekkänen, Markus 2003b. *Pernajan kirkonmäellä vuonna 1440*. Markus Hiekkasen esitelmä Pernajan kirkon 650-vuotisjuhlassa 31.8.2003. Julkaistu 1.9.2003, Kirkon tiedotuskeskus. <https://web.archive.org/web/20110818200447/http://213.250.93.194/asiakas/evl/ktuutiset.nsf/45a7bb2db5c79b9ac2256c9e005786b4/2e9c-37dfd4be0cc3c2256d8e00285cbc?OpenDocument> (Haettu 24.8.2020).