

TARTON JAANIN KIRKON PERUSTUSTEN VAHVISTAMINEN

Kari Avellan

1. Yleistä

Jaenin kirkon nykyiseltä paikalta on löydetty 1200-luvulta peräisin olevia puurakennelmien jäänteitä. Ne ovat ainoita merkkejä todennäköisestä ortodoksisesta kirkkorakennuksesta Virossa ennen katolisten ristiretkeläisten valloitusta ja asukkaiden käännyttämistä. Jaenin kirkko on rakennettu 1300-luvulla. Eräiden asiantuntijoiden mukaan se on Viron goottilaisen arkkitehtuurin merkittävin rakennus. Se on maan keskiaikaisen rakennustaiteen loistavimpia säilyneitä muistomerkkejä. Ensimmäiset maininnat kirkosta ja seurakunnasta ovat vuodelta 1323. Alkujaan kirkko oli katolinen, mutta reformaation myötä siitä tuli luterilaisten saksankielisten kirkko. Vuonna 1558 Tillemann Bredenbachin kirjassa kerrottiin, että se on rakennettu "korkeimmalla taiteellisella taidolla ja suurilla kuluilla".

Kirkko on kolmilaivainen basilika ja siinä on komea länsitorni. Kirkon päädyssä on pitkänomainen, monikulmaiseen päätyyn loppuva kuoriossa, jonka pohjoisseinällä on sakasti. Eteläseinän Lyypekin kappeli on muistona ajasta, jolloin Tartto oli hansakaupunki Dorpat. Se toimi välittäjänä hansakaupunkien Venäjän kaupassa.

Kirkkorakennuksen tiilinen torni on pohjamitoiltaan 22,5 m x 14 m. Tiiliosa on korkeudeltaan 38 m. Sen päällä on suippeneva, puinen huippuosa, joka kohoaa 60 metrin korkeuteen. Painoa tornilla on 5 500 tonnia. Se tukeutuu vankasti neljän pilarin varaan, jotka puolestaan oli perustettu neljästä hir-

sikerroksesta koostuvan hirsiarinan varaan.

1.1 Terrakottapatsaat

Sekä taiteellisesti että määrällisesti ainutlaatuisia terrakottapatsaita on alkuaan ollut noin kaksi tuhatta. Tuohon aikaan patsaat yleensä tehtiin muotteihin valaen. Jaenin kirkon patsaat on valmistettu käsin muovaten savesta, joten kaikki patsaat ovat erilaisia. Muovauksen jälkeen patsaat on poltettu. Patsaista vain noin puolet on säilynyt näihin päiviin. [Kuvat 2 ja 3]

Patsaat esittävät mm. Jeesusta, Mariaa, Johannes Kastajaa, pyhimyksiä sekä yliluonnollisia eläimiä. Mukana on erittäin paljon ihmispäitä, jotka mahdollisesti kuvaavat tuolloisia kaupunkilaisia. Jaenin kirkossa sijaitsevat myös kooltaan Euroopan suurimmat keskiaikaiset terrakottapatsaat, joiden aiheina ovat Neitsyt Maria, ristiinnaulittu Kristus ja Johannes Kastaja.

1.2 Kirkon korjaustyöt

Kirkkorakennusta on muutettu aikojen kuluessa huomattavasti. Yhä uudestaan on purettu ja rekonstruoitu. Vuosien 1939-1944 aikana viron kieli ehti tulla jumalanpalvelusten kieleksi. Elokuussa 1944 kirkko paloi neuvostojoukkojen hyökkäyksen aikana. [Toisen maailmansodan jälkeiset kirkon rauniot näkyvät kuvissa 4, 5 ja 6.] Vuonna 1989 alettiin vuosikymmeniä raunioina ollutta kirkkoa korjata. Viron itsenäistyttyä 1991 kirkon korjaamista jatkettiin perustamalla säätiö Jaani Ki-

riku Fond. Säätiö on perustettu vuonna 1992 ja sitä laajennettiin vuonna 1998, jolloin mukana olivat Viron tasavallan, Tarton kaupungin, Viron evankelis-luterilaisen kirkon Tarton rovastikunnan sekä Johanneksen seurakunnan ja Tarton yliopiston edustajat. Tavoitteena oli palauttaa rakennus mahdollisimman tarkasti alkuperäisen keskiaikaisen kirkon kaltaiseksi. Korjaustöiden suurimpia tukijoita olivat Viron valtio, Tarton kaupunki, Pohjois-Elben kirkko ja Lüneburgin kaupunki. Patsaiden restaurointityön aloitti Saksan liittotasavallan sisäministeriö yhteistyössä useiden saksalaisten yritysten kanssa.

Monikäyttöiseksi suunniteltu rakennus toimii nykyisin Tarton yliopiston teologisen tiedekunnan opetuskirkkona ja sillä on oma seurakuntansa, Tarton Johanneksen kirkon seurakunta. Kirkossa järjestetään jumalanpalveluksia ja erilaisia konsertteja.

2. Perustusten vahvistaminen

2.1 Yleistä perustusten vahvistamisesta

Perustusten vahvistamistyöt toteutettiin "Avaimet käteen" urakkakilpailuna. Kilpailun voitti työyhteisö, virolainen AS Stinger sekä suomalainen Konsultointi KAREG Oy. KAREG vastasi työmiesten koulutuksesta, rakenne- ja geoteknisestä suunnittelusta ja työmaan teknisestä johtamisesta. Perustusten vahvistamistyö aloitettiin tornista ja työ tehtiin vuosina 1993 - 94. Kirkon muut osat vahvistettiin 1994 - 96. Saarelle perustettua kirkon kuoriosaa ei vah-

vistettu, koska työlle ei ollut tarvetta. Kuoriosassa oli aikaisemmin perustusten vahvistamistöitä tehnyt puolalainen Budimex, joka oli perehtynyt vaativiin restaurointikohteisiin, vaikkakaan sillä ei ollut kokemusta perustusten vahvistamisesta. [Kirkon eri osat on esitetty kuvassa 7.]

Kirkon perustukset vahvistettiin kahdella paalutyypillä. Lisäksi kohteeseen kehitettiin nimenomaan tätä työmaata varten käytännöllinen ja yksinkertainen spiraalipaalutustekniikka. Paalun asennuslaitteen osat pystyttiin kantamaan miesvoimin. Käytetty paalutustekniikka, spiraaliporapaalu tai puristinpaalu, valittiin kulloinkin rakenteeseen ja olosuhteisiin sopivaksi. Paalut ulotettiin perustusten alla olevaan tiiviiseen maakerrokseen, mutta paaluja ei viety kovaan pohjaan.

2.2 Vanhat perustukset

Kirkkorakennus on aikoinaan perustettu massiivisen kivilatomuksen varaan ja kivilatomuksen alla oli puolestaan puista ladottu kaksinkertainen hirsiarina. Torniosan alla oli neljästä hirsikerroksesta tehty arina. Kivilatomuksen ylimmän kerroksen muuraukseen oli käytetty laastia, alimpien kerrosten saumat oli täytetty hiekalla. Hirsiarinoiden alapuolella on noin 6 metriä löyhiä maakerroksia, joiden alla on tiivis silttinen hiekkakerros.

2.3 Perustusten vahvistamisen syy

Viimeisten vuosikymmenien aikana rakennus oli alkanut painua alapuolisen

maakerroksen painuessa pohjaveden pinnan laskemisen myötä. Vedenpinta oli laskenut hirsiarinan alapuolelle, jolloin hirsiarinan lahoaminen oli alkanut ja kiihdyttänyt rakennuksen painumista. Kirkkorakennuksen restaurointityö täytyi aloittaa perustusten vahvistamisella, koska jatkuvasta painumisesta ja hirsiarinan lahoamisesta johtuen rakennuksen yläosat olisivat vaurioituneet tai paikoitellen peräti sortuneet. Kirkon painumista on seurattu vuodesta 1963. [Painumiskäyrät vuosien 1963 - 1987 mittauksista ovat kuvassa 8.]

2.4 Tornin perustukset

Tornirakenteen perustukset vahvistettiin paaluttamalla. Paalutustyö tehtiin vaiheittain purkamalla paikoitellen kivilatomusta ja suorittamalla samanaikaisesti puretussa kohdassa paalutusta. Paalujen tekojärjestykseen vaikuttivat kallistuneen tornin kuormitusten jakautuminen ja jatkuvasti työn aikana suoritettujen tornin kallistuma- ja painumamittaukset. Kaikkiaan tornin jalkojen alle tehtiin 138 paalua. [Tornin perustusten entinen ja nykyinen tilanne on kuvassa 9.]

Tornin paaluperustus muodostuu puristetusta paaluista sekä niihin kiinni valetusta 600 mm paksusta teräsbetonilaatasta. Teräsbetonilaatta tasaa paaluille kohdistuvaa kuormitusta. Paalut ja laatta painuvat samanaikaisesti muodostaen ns. kelluvan paalutetun laattaperustuksen. Paalut puristettiin betonilla ja teräslevyillä tasattua kivilatomusta vasten. Tornin pilarien ulkoreunaan betonilaatan päälle valettiin 300 mm paksut betoniseinät, jolloin vältyttiin paalujen yläpäähän ja betonilaatan välisen noin 1,2 m korkean tyhjän tilan kokonaiskuormitusta lisäävältä täytöltä. [Tyhjä tila, joka antaa arkeologille ja

insinööreille mahdollisuuden tutustua paikkaan "in situ", näkyy kuvissa 10 ja 11.]

3. Tarkkailumittaukset

Kirkon tornin painumista sekä tornin yläosan vaakasiirtymiä seurattiin mittauksin koko työn ajan. Kallistuman suunta seurasi paalutustyön etenemistä tornin eri osissa. Erittäin varovaisesti suoritettua vahvistustyöstä ja valitusta työtekniikasta johtuen kokonaispainuma oli työn aikana vain 18...20 mm. Tornissa n. 38 m korkeudella olevien mittauspisteiden tulokset osoittivat tornin yläosan kallistuneen työn aikana maksimissaan 50 mm ja tornin yläpää liikkui likipitään ellipsin muotoista rataa. Työn valmistuttua ja painumisen sekä siirtymisen pysähtyttyä tornin yläosa jäi noin 20 mm sivuun verrattuna alkuperäiseen. Tämä vastaa kaltevuutta 1:1900. Rakennuksen muiden osien painumat olivat huomattavasti pienempää. [Tornin yläosan liikkeet on esitetty kuvassa 12.]

4. Lopuksi

KAREG koulutti rakennustyöhön kokemattomat työntekijät perustusten vahvistamistöiden ammattimieheksi ja työ pystyttiin suorittamaan ilman työntekijöiden loukkaantumisia. Myös kirkon rakenteiden vaurioilta vältyttiin, vaikka työntekijöillä ei ollut aikaisempaa kokemusta tällaisesta työstä.

Kirkon sisäpuoliset restaurointityöt valmistuivat vuonna 2005. [Kuvassa 13 näkyy kirkon sisätilassa esillä-olevia alkuperäisten patsaiden jäljennöksiä. Tämän päivän kirkollista toimintaa havainnollistavassa kuvassa 14 näkyy vasemmalla kokonaan uusittu linjan B seinärakenne ja oikealla alkuperäisen

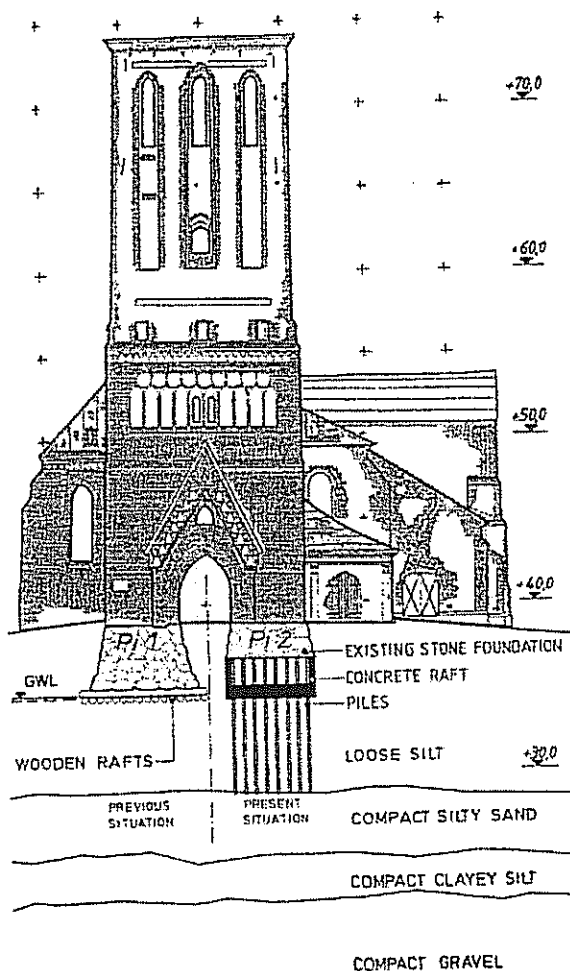
restauroidun linjan C seinärakenne. Linjojen merkinnät on esitetty kuvassa 8.]

Lähteet

Avellan, K. & Lange, K. 1996. St. John's Church, Tartu-Estonia – Underpinning of tower. In Carlo Viggiani (ed). Geotechnical Engineering for the Preservation of Monuments and Historical Sites., Proc Intern. Symp., Napoli , 3-4 October 1997. Rotterdam: Balkema.

Avellan, K. & Maanas, M. 2001. Strengthening the foundations of St. John's Church in Tartu, Estonia. In publications committee of the XV ICSMGE (ed). Proceedings of the Fifteenth International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Istanbul 27-31 August 2001. Vol. 3. Netherlands: A.A. Balkema.

Tarton kaupunginhallitus 2004. Teksti Roman Levin, Tarton Johanneksen kirkon säätiö. Johanneksen kirkko. Esite. s. 1. & s. a.



Kuva Jaanin kirkosta