

Olavinlinna 2012

Porttikurttiinin vauriokartoitus ja
kuntoarvio

09.03.2012

Virve Suominen

Konservaattori (AMK)

Sisältö

1 Johdanto	3
2 Merkinnät ja luokitukset	5
3 Kurtiin välitilat	6
4 Porttikurtiini	12
4.1 Kurtiin oikea seinämuuri ja holvit	13
4.2 Kurtiin vasen seinämuuri ja hovit	21
5 Johtopäätökset	26

1 Johdanto

Tämä kuntoarvio on laadittu Museoviraston toimeksiannosta, tammi- helmikuussa 2012. Vaurioiden silmämääräisen arvioinnin ja havainnoinnin on talven aikana suorittanut konservaattori (AMK) Virve Suominen. Kuvaus- ja tutkimusmatka on suoritettu 10 - 12. tammikuuta ja 27 - 28. helmikuuta 2012. Kuvankäsittelyt on suoritettu helmi- ja maaliskuussa. Valokuvaus on suoritettu Hitachi HDC- 768E -merkkisellä digikameralla ja kuviin on laadittu vauriokartat kuvankäsittelymenetelmin.

Raportissa käsitellään Porttikurttiinia (kuva 1a) ja sen yläpuolella sijaitsevia välitiloja. Porttikurttiinille ja sen välitiloille on suoritettu vauriokartoitus ja kuntoarvio.



KUVA 1a. Porttikurttiini on merkittynä pohjakaavaan. Kuvassa käytetty pohjakartta on arkkitehtitoimisto Hanna Lyytikäinen Oy:n laatima.

Porttikurttiinin yläpuolella välitilassa on todettu olevan runsaasti kosteutta. Tilassa vesi oli tammikuussa juoksevassa olomuodossaan, helmikuussa jäässä. Välitilan rakenteista on löytynyt maatuva puuainesta ja lasivillaa. Tilassa on meneillään kosteusmittaus.

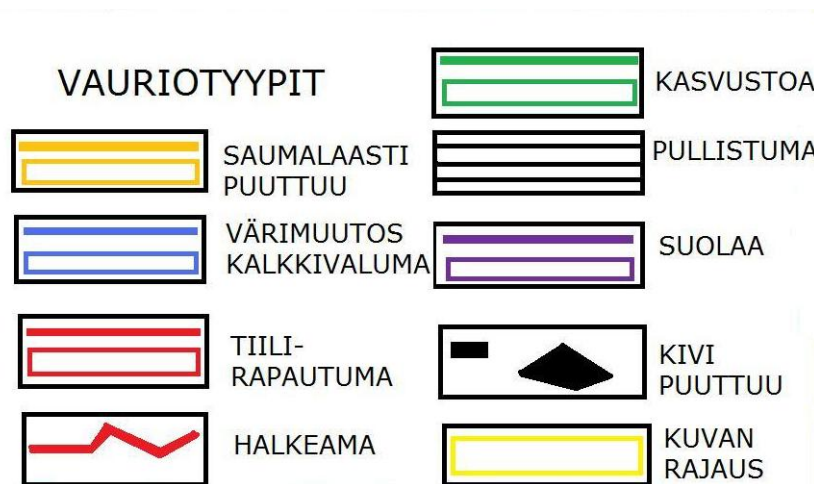
Porttikurttiinin tiilestä rakennetut holvirakenteet ovat kärsineet kosteudesta ja niissä risteilee erikokoisten halkeamien verkosto. Osa halkeamista on rakenteellisesti huolestuttavia, koska ne ylittävät esimerkiksi ruodetiilet.

Tilan monimuotoisuus ja -ulottuvuus lisäsi vauriokartoituksen haastavuutta, ja siksi tämä raportti on laadittu muotoon, jossa on esitetty ensin yleiskuva Kurtiinista, johon on merkitty vaurioituneimmat alueet ja sen jälkeen tulevat varsinaiset vauriokartat. Kuvaus on aloitettu Vesiportin bastionin pihan puolelta katsottaessa Kurtiinin oikeasta seinämuurista, alhaalta ylöspäin. Toivon tällä menettelyllä saavuttavani yksityiskohtaisen, mutta ymmärrettävän lopputuloksen. Vauriokartat laaditaan kuvankäsittelymenetelmin.

Luonnonkivisten seinämurien kunto on yleisesti ottaen hyvä, vain vasen puoli vaatii paikoitellen toimenpiteitä. Holvi- ja kaarirakenteet ovat vaurioituneet ja vaativat toimenpiteitä.

2 Merkinnät ja luokitukset

Raportissa on käytetty kuvankäsittelyä ja vauriotyypeille on luotu merkinnät, jotka toistuvat samanlaisina kuvasta kuvaan (kuva 1b). Vauriotyypeissä ei ole merkittynä ruostetta, koska sen poistaminen rakenteissa ei kuitenkaan onnistu kuin kiviä vaihtamalla, ja tämä tulee suoritettavaksi vain pullistumien tai muiden vakavien vaurioiden restauroinnin yhteydessä.



KUVA 1b. Raportissa käytetyt vauriotyypimerkinnät.

Restauroinnin kiireellisyyssaste on merkitty tässä raportissa merkinnöillä AAA, joka tarkoittaa välitöntä restauroinnin tarvetta (pullistumat, halkeamat), tai AA joka tarkoittaa, että restaurointi on suoritettava niin nopeasti kuin mahdollista esim. laastisaumojen merkittävä kuluminen tai niiden puuttuminen kokonaan. Luokitus voi olla myös pelkkä A, joka tarkoittaa, että restaurointi on suoritettava lähitulevaisuudessa. Kasvustojen aiheuttamien, biologisten rapautumisprosessien luokitus voi olla välillä AA – A. Samoin kemialliset rapautumisprosessit, kuten suolan aiheuttamat vauriot ja värjäytymät on luokiteltu välille AA – A. Merkintä B tarkoittaa, että vaurio ei aiheuta rakenteellista haittaa ja se voidaan huomioida vasta muun syyn takia suoritettun restauroinnin yhteydessä. Kalkkilaasti valumat edustavat usein vain esteettistä haittaa, joten ne poistetaan muun restauroinnin yhteydessä, luokitus on tällöin siis B.

3 Kurtiin välitilat

Kurtiin yläpuolella on tarkistusaukko, josta pääsee sisään tarkastelemaan välitilaa (kuva 2). Ensimmäinen tilan tarkastuskäynti suoritettiin 11. tammikuuta 2012. Silmämääräinen tarkastelu jo kertoo, että kosteutta on hyvin paljon, sillä tammikuussa vesi on siellä juoksevassa muodossa ja se kostuttaa alapuoleisia tiiliholveja merkittävästi.

Ensimmäisellä tarkastuskerralla tyydyttiin tarkastamaan seisontakorkeuden omaavat tilat, jotka sijaitsevat kurtiin yläpuolella, sen välitilassa. Tämä tila kulkee pitkittäis-suuntaisesti kurtiin päällä. Toisella kerralla helmikuussa suoritetaan myös matalan tilan tarkastus, tila kulkee poikittaissuuntaisesti kurtiin päällä. Tilaan on helmikuussa asennettu kosteusmittari.



KUVA 2. Kurtiin yläpuolinen tarkistusaukko.

Aukosta on mahdollista tikapuita pitkin laskeutua kurtiin välitilaan.

Luukusta tikapuita alas laskeuduttuaan voi heti vasemmalla puolellaan todeta betonisen tukipalkin kohdalla, että sen betonipalkkien valamisen yhteydessä on käytetty lasivillaa. Mielestäni näyttää siltä, että lasivillalla on pyritty tasaamaan luonnonkivimuurin

epätasaisuuksia. Toimenpiteellä on kuitenkin ollut tuhoiset seuraukset. Lasivilla on läpeensä kyllästynyt vedellä ja pitää kivessä yllä korkeaa kosteuspitoisuutta (kuva 3).



KUVA 3. Betonipalkin valun yhteydessä on käytetty lasivillaa, joka ei kastuttuaan kuivu ja pitää näin ympäristönsä hyvin märkänä.

Kurtiini pitkittäissuunnassa kulkeva onkalo, jossa voi tarkastella rakenteita (kuva 4).



KUVA 4. Onkalo kulkee kurtiinien välitilassa sen pitkittäissuunnassa. Kuva on otettu helmikuussa, jolloin rakenteet ovat jo jäässä.

Voidaan todeta, että valujen yhteydessä käytettyä laudoitusta on jätetty rakenteisiin. Puuaines on osittain maatonut, mutta osia siitä on vielä hyvinkin havaittavissa.

Ilmeisesti betonivalujen yhteydessä käytettyä maatuva puuainesta on jäänyt rakenteisiin (kuva 5).



KUVA 5. Rakenteisiin on jätetty laudoitusta.

Edelleen onkaloa syvemmälle mentäessä kosteus kiiltelee kivien pinnoilla (kuva 6).



KUVA 6. Onkalon päässä on myös paikoilleen jätettyä laudoitusta.

Vedellä kyllästynyt puumateriaali juoksuttaa vettä alapuolisiin rakenteisiin (kuva 7).



KUVA 7. Onkalon märkä lattia ja maatuvaa puuainesta.

Alastulo-aukon oikealla puolella on luukku, josta on mahdollista ryömiä kurtiin matalaan välitilaan (kuva 8).



KUVA 8. Kurtiin matalaan välitilaan johtava aukko.

Helmikuun lopussa jäähileet peittävät kauttaaltaan betonista laatan pintaa (kuva 9).



KUVA 9. Jäähileet ovat parin senttimetrin pituisia.

Tilaan ryömittäessä voi oikealla puolella luonnonkivimuurissa havaita pystysuoran halkeaman ja valutöistä paikalleen jäänyttä laudoitusta(kuva 10).



KUVA 10. Valun laudoitusta on myös havaittavissa.

Tila on niin matala, että holvirakenteiden kurttiinin holvien halkeamien kuvaaminen on haastavaa (kuva 11). Tässäkin kohdassa on maatuvaa puuainesta, joka on syytä poistaa. Kuvassa näkyy myös jäähileet.



KUVA 11. Tämän kaltaisessa muuratussa rakenteessa on aina halkeamia. Kuvassa näkyy holvin halkeamia, jotka eivät vielä ole varsinaisia repeytymiä.

Huolestuvaa sitä vastoin on, että valetussa osiossa roikkuu puukuitulevyä ja saumakohtia tarkastellessa tulee siihen tulokseen, että puukuitulevyä on edelleen jokaisen valetun laatan välissä.

Ilmeisesti betonivalujen yhteydessä käytetyn puukuitulevyn jääminen laattojen väliin selittäisi rakenteen keräämän kosteuden (kuva 12).



KUVA 12. Puukuitulevyä roikkuu valettujen betonilaattojen välistä.

Oikealla seinämällä sijaitseva betoninen pystypalkki pitää sisällään putken, jonka tarkoitusperä ei ihan aukea, koska se on tarkoituksellisesti tukittu (kuva 13).



KUVA 13. Betonisen tukipalkin sisältä tuleva putki on tukittu. Tukkimisessa on käytetty muovia ja puuta.

Yhteenvetona: Kurtiin välitilat on välittömästi puhdistettava kosteutta keräävistä ja sitä ylläpitävistä aineksista. Lasivillan sijainti on varmistettava. Mikäli sitä on vain tungettu kivimuurin ja valun väliin jääneisiin aukkoihin se on poistettavissa. Mikäli lasivilla on todella koko valun sisällä, on tarkemmin mietittävä onko sen poistaminen koko palkkia purkamatta edes mahdollista suorittaa. Betonisten laattojen välit on vielä tutkittava paremmin ja varmistettava, ettei niiden väliin ole jätetty puukuitulevyä. Kiireellisyysluokituksessa näiden seikkojen tutkiminen ja korjaus ylittävät kaiken muun näkemäni ja ovat painokkaasti luokkaa AAA.

4 Porttikurttiini

Kurttiini muodostuu moniulotteisista kaari- ja holvirakenteista. Vauriokartoitus on aloitettu Vesiportin bastionin pihanpuolelta katsottaessa kurttiinin oikeaa seinustaa kuvaten (kuva 14). Kuvat kulkevat alhaalta ylöspäin ja ovat numeroidut roomalaisin kirjaimin, joiden lisäksi pikkuaakkoset kuvaavat kuvauskulmaa. Pikku a on alaosa, pikku b on keskiosa ja pikku c tarkoittaa yläosaa kustakin muurin kohdasta.



KUVA 14. Yleiskuva kurttiinista Vesiportin bastionin pihan puolelta. Kuvaan on merkitty vaurioituneemmat kohdat.

Kuten yleiskuvasta voi todeta suurimmat ongelmat ovat holvi- ja kaarirakenteissa. Halkeamia kulkee holveissa kriittisissä kohdin ylittäen ruoteet. Suolaa esiintyy myös runsaasti. Kurttiinin yläpuoliset, välitilan kosteusongelmat heijastuvat suoraa alapuolisiin rakenteisiin. Luonnonkivimuurit ovat kestäneet hyvin rasituksia, mutta

seinämuuri vasemmalla puolella on jo alkanut oireilemaan ja saumaustaastit rapautumaan.

4.1 Kurtiinin oikea seinämuuri ja holvit

Kuvaus aloitetaan kurtiinin oikeasta seinämästä Vesiportin bastionin sisäpuolelta Kurtiiniin astuttaessa. Kuvat kulkevat alhaalta ylöspäin. Rakenteiden monimuotoisuus on haastavaa.

Ensimmäinen kuvakulma kertoo, että muurin alaosa on suhteellisen hyvässä kunnossa (kuva 15).



KUVA 15. I a, luonnonkivimuuri on hyvässä kunnossa, eikä tarvitse toimenpiteitä. Tiiliosiossa on vain vähäisiä vaurioita.

Rakenteessa ylemmäksi noustessa näkyy jo viitteitä kosteuden aiheuttamia vaurioita.

Holvissa on halkeamia (kuva 16).



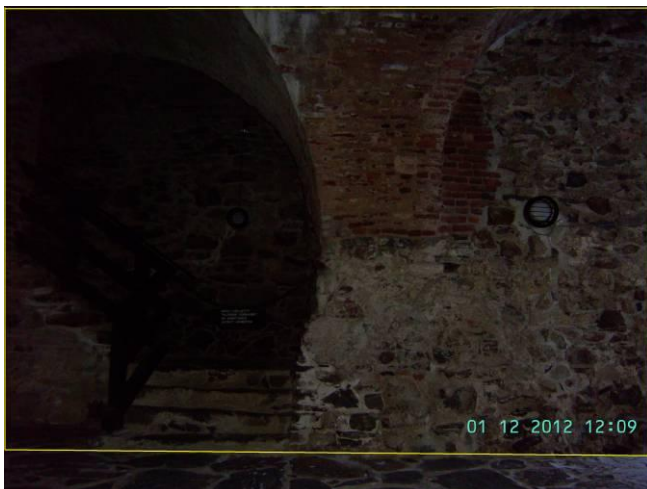
KUVA 16. I b, tiiliosiossa on vaurioita esim. halkeama holvissa.

Rakennetta ylöspäin noustessa näkyy uloimmassa tiilivarvissa kasvustoja. Suolat ja leväkasvustot viestivät korkeasta kosteuspitoisuudesta rakenteessa. Kaaren uloin tiilivarvi on jo irtautumassa muusta rakenteesta. Halkeamia risteilee tiiliholvissa (kuva 17).



KUVA 17. I c, halkeamia kulkee ristiin rastiin ja uloin tiilivarvi on irtautumassa.

Eteenpäin mentäessä toisella kuvauskohdalla, muurin alimman kolmanneksen alueella, on suhteellisen hyväkuntoinen muurauksen osio (kuva 18). Seinämän alaosa ei ole juurikaan vaurioita.



KUVA 18. II a muurin alaosa on kunnossa.

Sitä vastoin jo vähän ylempänä on leväkasvustoja, suoloja ja halkeamia (kuva 19).



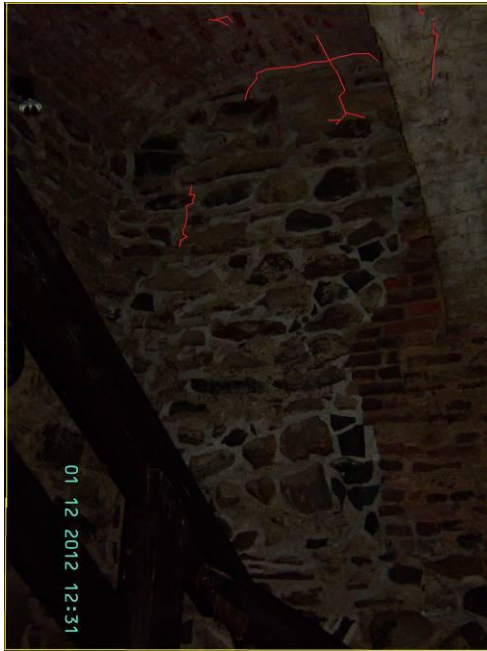
KUVA 19. II b ruoteen yli kulkeva halkeama.

Holvin seinämuurin päälle kaartuva osio (kuva 20) on osittain vihertävän leväkasvuston peitossa. Suolaa on myös havaittavissa ja halkeamia risteilee myös tällä pinnalla.



KUVA 20. II c, kosteutta on runsaasti myös tässä rakenneosassa.

Toisella puolella, porraskäytävässä on myös luonnonkivimuurin rakenteissa havaittavissa muutama halkeama (kuva 21).



KUVA 21. II d, Portaiden seinämuurissa on muutama halkeama. Luonnonkivimuurissa on vaurioita.

Eteenpäin mentäessä, kolmannessa kuvauskohdassa on havaittavissa kosteudesta johtuvia vaurioita jo ala kolmanneksen kohdalla (kuva 22).



KUVA 22. III a, kosteus rakenteessa lisääntyy ja sen mukaisesti myös vauriot. Leväkasvustojen väri terävöityy. Ruoteen poikki kulkee halkeama.

Ylempänä on kohta, jossa kaksi holvia kohtaa. Halkeama kulkee täälläkin kriittisessä kohdassa. Kuvassa näkyy myös kohtia, mistä ilmeinen yläpuolisissa rakenteissa käytetty eristysaine on tunkeutunut rakosista ulos (kuva 23).



KUVA 23. III b, yläpuolisissa rakenteissa käytetty eristysaine on päässyt valumaan rakenteen läpi.

Kohtisuoraa ylöspäin kuvattaessa nähdään halkeamien risteilevän holvissa (kuva 24).



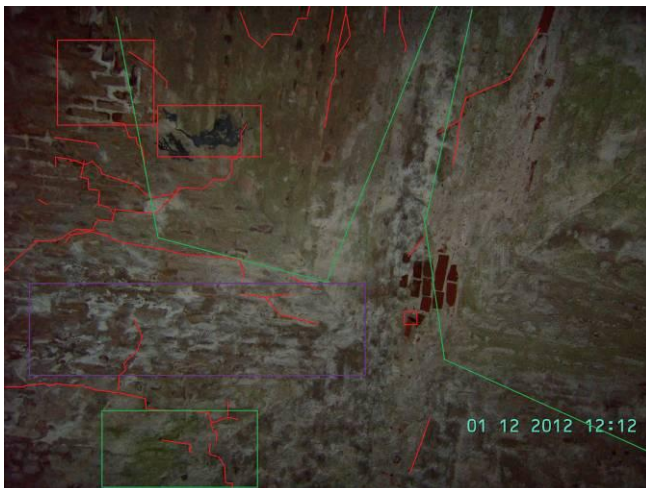
KUVA 24. III c, kohtisuoraa ylöspäin otetussa kuvassa nähdään useampi halkeama.

Luonnonkivinen päätymuuri on hyvässä kunnossa (kuva 25).



KUVA 25. IV a, Päädyn luonnonkivirakenteet ovat kestäneet hyvin.

Sen sijaan tiiliholvissa on paljon erikokoisia ja erisuuntaisia halkeamia (kuva 26).



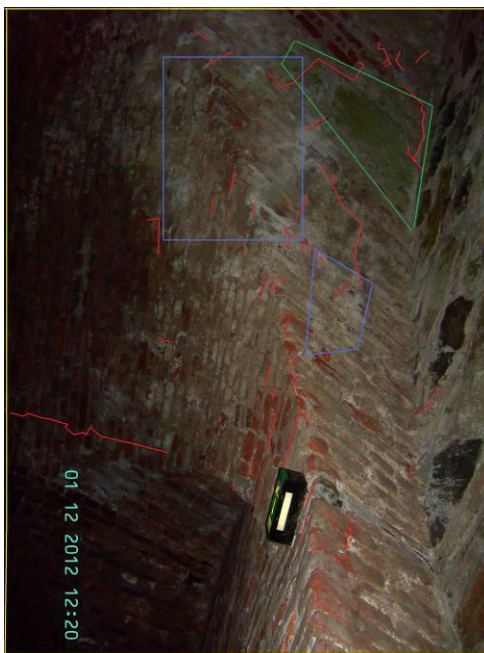
KUVA 26. IV b, päätymuurin yläpuolisissa holvissa risteilee halkeamia.

Ulko-oven oikea puoli on ala kolmanneksen osalta melko hyvässä kunnossa. Alaosassa näkyy aiempi korjaus joka on pitänyt hyvin (kuva 27).



KUVA 27. V a, ulko-oven oikealla puolella on vain vähäisiä vaurioita. Osa on aiheutunut hakojen kiinnityksestä.

Ruoteita ylöspäin noustessa havaitaan taas halkeamia ja leväkasvustoja sekä kalkkisia valumia (kuva 28).



KUVA 28. V b, ulko-oven oikealla puolella holvissa on myös halkeamia.

Muuratussa rakenteessa ilmenee aina jonkin verran halkeamia, joten myös oven oikean puolen rakenteita ylöspäin kuvatessa (kuva 29) havaitaan vähäisiä vaurioita.



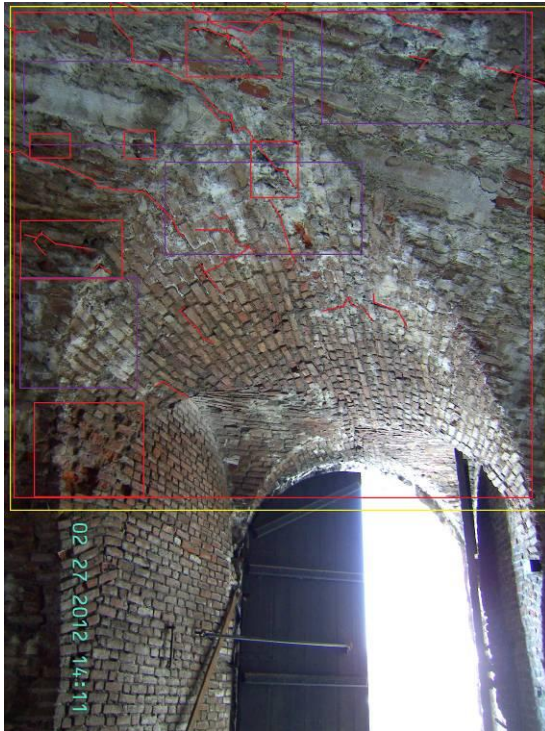
KUVA 29. V c, oven oikealla puolella tiilirakenteissa on vähäisiä vaurioita.

Ulko-oven vasemman puoleinen tiilimuuri on alaosaltaan kärsinyt vain vähäisiä vaurioita. Hakojen kiinnitys on tässäkin aiheuttanut tiilen murtumisen (kuva 30). Osion todelliset vauriot näkyvät ylä- kolmanneksen alueella ja rakenteen kulmassa, joka on kuvattuna seuraavassa kuvassa.



KUVA 30. VI a, ulko-oven vasemman puolen rakenteessa esiintyy suolaa.

Ulko-oven yläpuolinen holvirakenne on vaurioitunut. Halkeamia risteilee holvin pinnoilla ja saumaukset ovat kuluneet (kuva 31).



KUVA 31. VII b. oven yläpuoliset rakenteet ovat rapautuneet.

Seuraavaksi siirrytään käsittelemään kurtiin toista sivua.

Yhteenvedona voidaan todeta, että Kurtiin oikeapuoleinen Vesiportin bastionilta katsottaessa, luonnonkivimuuri on hyvässä kunnossa, eikä siihen ole tarvetta puuttua. Tiilimuuratut osiot, holvit ja ruoteet ovat vaurioituneet ja vaativat restaurointia nopealla aikavälillä. Niissä risteilee erikokoisia ja – suuntaisia halkeamia. Laasti siltojen asentaminen on ensiarvoisen tärkeää, käyttäjien turvallisuuden takaamiseksi. Laastisiltoja tarkkailemalla voidaan saada lisäaikaa restaurointiin niin kauan, että yläpuoliset välitilat saadaan hoidettua asiamukaisiksi. Restauroinnin kiireellisyysluokan on kuitenkin oltava AAA.

4.2 Kurtiin vasen seinämuuri ja hovit

Kuvakulmat kulkevat ulko-ovesta Vesiportin bastionin pihalle päin. Tästä alkaa pahiten vaurioitunut alue, jossa esiintyy myös luonnonkivimuurissa vaurioita.

Luonnonkivimuurista on vaurioita. Laastia puuttuu tai se on heikentynyttä, johtuen runsaasta kosteuspitoisuudesta kivessä (kuva 32).



KUVA 32. VIII a, sisääntulon nurkkaus on kovalla rasituksella.

Tiilimuurattu nurkka on pahoin vaurioitunut, siinä on pystysuoria halkeamia ja on vain ajankysymys koska nurkka pettää. Ylempänä kuvassa näkyy kuinka osa tiilistä on jo pudonnut pois. Rakenteellisten vaurioiden vuoksi kuvaan ei ole merkitty erikseen värjäytyymiä eikä suolan esiintymistä, koska tähän kohtaan on ehdottomasti puututtava ensimmäisenä.

Ylempänä holvirakenteessa (kuva 33) vauriot ovat mittavia. Suolaa ja leväkasvustoja on runsaasti. Rakenteellisesti vahingollisia halkeamia on koko holvin alueella.



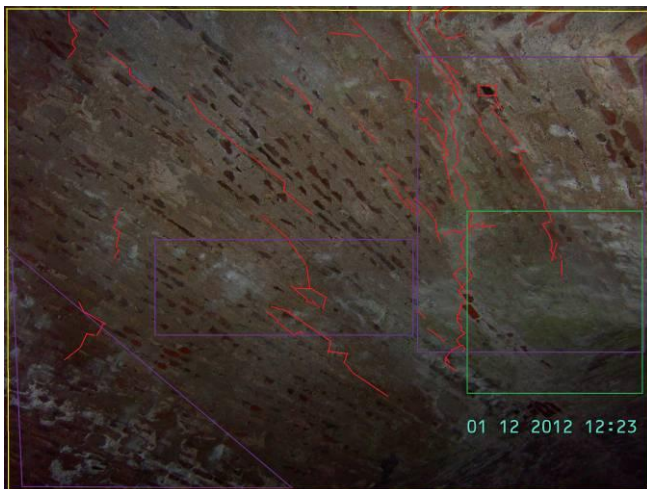
KUVA 33. VIII b, holvin rakenne on pahasti vahingoittunut siinä risteilevien halkeamien vuoksi.

Vauriot jatkuvat eteenpäin mentäessä (kuva 34). Kaikki tiiliosiot on syytä restauroida heti kun se on mahdollista, mieluummin välittömästi, sillä vaurioiden ollessa tässä vaiheessa saatetaan vielä päästä pääasiassa saumauksien uusimisella. Tiiliaineksen kuntoa on kuitenkin vaikea arvioida ilman rakenteen avaamista. Korkea kosteuspitoisuus on vaikuttanut rakenteessa niin kauan, että se on varmasti vaurioittanut ja pehmentänyt tiiliaineksen, jolloin se on menettänyt mekaanisen kestävyytensä.



KUVA 34. IX a, luonnonkivimuurin saumauksia tulee uusittavaksi.

Holvirakenteet ovat halkeilleet ja kaaren alueella on myös halkeamia ja leväkasvustoa sekä suolaa (kuva 35).



KUVA 35, IX c, kohtisuoraan ylöspäin kuvattaessa saa hyvän käsityksen holveissa olevien halkeamien määrästä.

Takaisin portaalille tultaessa luonnonkivimuurissa ei vaurioita ole. Ruoteen juuressa tiilimuuraus on vaurioitunutta (kuva 36)

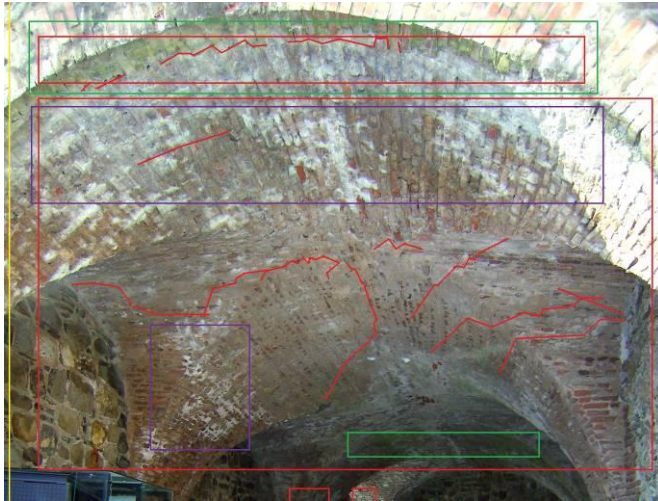


KUVA 36. X a, Kurtiin portaali sisäpihalle päin.

Ylempänä kaaren alueella on havaittavissa uloimman tiilivarvin irtoamista ja rakenteen sisältävän kosteudesta kertovaa suolaa ja leväkasvustoa (kuva 37).



KUVA 37. X b, holvin ja kaaren vaurioita.



KUVA 38. X c, kuvassa Kurttiin hovirakenteiden vauriot.

Yhteenvedona koko kurttiin kärsimistä vaurioista voidaan todeta, että se luonnonkiviset seinämuurit ovat hyvin kestäneet siihen kohdistuneet rasitukset. Niihin ei ole kiirettä puuttua. Restauroinnin kiireellisyysluokituksessa ne ovat luokkaa A.

Kurttiin tiiliset rakenteet sitä vastoin ovat vaurioituneet. Ne ovat kärsineet ylhäältä valuvasta kosteudesta ja holvi- ja kaarirakenteet ovat täynnä halkeamia. Niilläkin alueilla, joissa halkeamia ei vielä varsinaisesti ole on laasti rapautunutta ja saumaukset olisi uusittava niin nopeasti kuin suinkin. Restauroinnin kiireellisyysluokituksessa sekä kaari- että holvirakenteet kuuluvat luokkaan AAA.

Laastisiltojen asentamisella halkeamiin ja niiden huolellisella tarkailulla saatetaan kuitenkin saada tarvittava lisäaika yläpuolisten välitilojen kunnostamiseksi.

5 Johtopäätökset

Kurttiinin luonnonkiviset seinämuurit ovat kestäneet rasituksia ja aikaa hyvin. Sitä vastoin tiiliset osiot vaativat pikaisia toimenpiteitä.

Rakenteellisesti merkittävät halkeamat risteilevät holveissa ja esimerkiksi uloin tiilivarvi Vesiportin bastionille aukeavassa portaalin päässä on irtoamassa. Kurttiinin läpi kulkevat kaikki linnaan tutustumaan tulevat tai siellä muutoin asioivat ihmiset, joten sen turvallisuus olisi turvattava.

Ehdottaisin, että holvien ja erityisesti ruoteiden halkeamiin asennettaisiin laastisiltoja, joita tarkkailemalla voitaisiin seurata vaurioiden kehittymistä. Näin voitaisiin välttää ikävät yllätykset. Halkeamien etenemistä seuraamalla voidaan olla tilanteen tasalla.

Restaurointityöt on aloitettava Kurttiinin yläpuolella olevista välitiloista, puhdistamalla välitilat maatuista aineksista ja lasivillan olemassaolo on minimoitava. Välitiloista sulava ja rakenteisiin imeytyvä vesi on käsitykseni mukaan syyllinen alapuolisiin tiiliosoiden vaurioihin.

Välitiloja kattavien betonisten laattojen välissä mahdollisesti olevat puukuitulevyt on pyrittävä poistamaan rakenteista. Mikäli se ei ole mahdollista on mietittävä miten vaurioitumisprosessi saataisiin muutoin pysähtymään esim. eristämällä laatat alapuolelta niin, ettei niihin kondensoitunut vesi pääse valumaan sulaessaan alas rakenteisiin. Tilanne on vaikea ja sen ratkaisun pohdinta on syytä aloittaa heti.

Puukuitulevyjen olemassaolo on vielä syytä varmistaa kun olosuhteet välitilassa muuttuvat vähän suopeammaksi kuin nyt keskitalvella. Saamani käsitys kuitenkin vahvasti viittaa niiden olemassaoloon.