



LOUHISAAREN KARTANOLINNA

LUOTEISEN SIVURAKENNUKSEN KATTOKORJAUSTYÖ
4.7.2016 - 5.10.2017

TUTKIMUS- JA TYÖMAADOKUMENTOINTIRAPORTTI

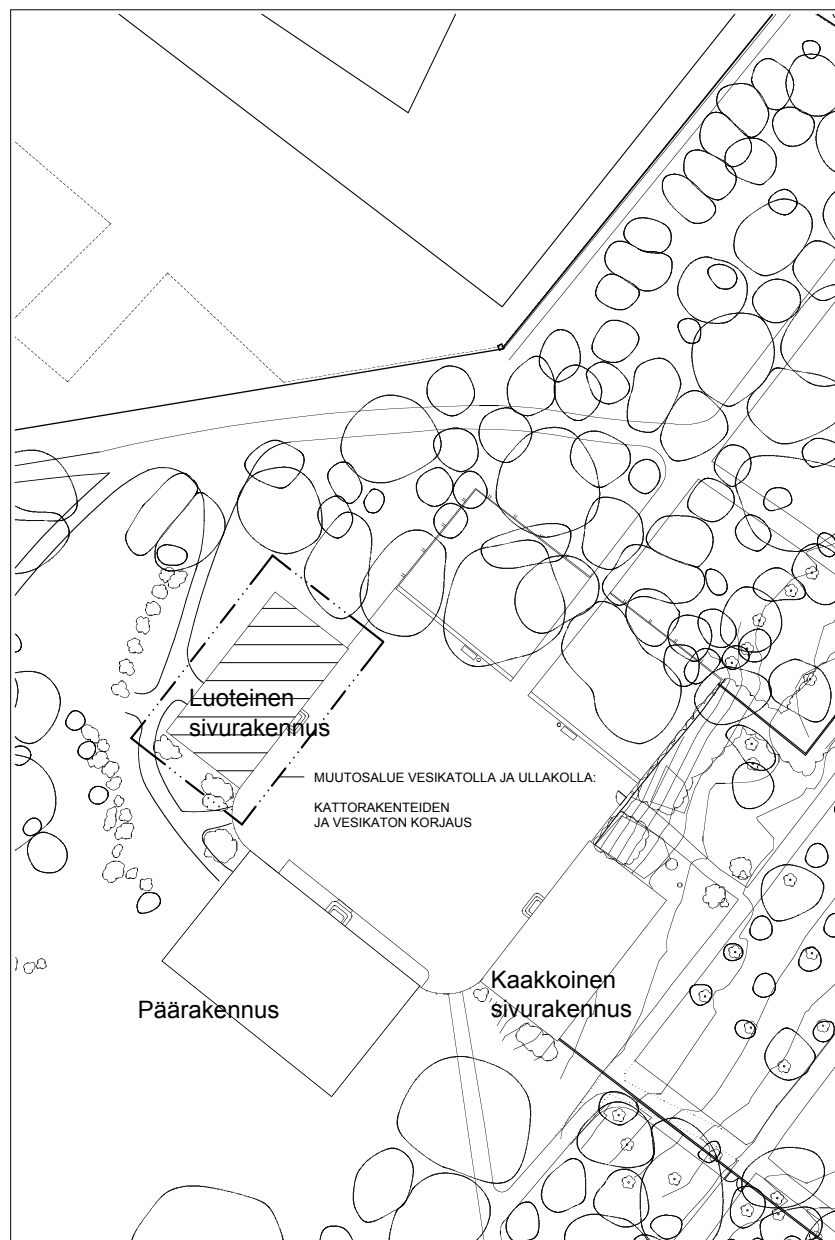
Piritta Ernvall

SISÄLLYSLUETTELO

Kohteen tiedot	4
Hankkeen perustiedot	5
Johdanto	7
Dokumentointi	17
Tiilikatto	33
Rakenneosien dendrokronologinen iänmääritys	67
Lautakatto	74
Kattorakenne	117
Seinämuuri	159
Yläpohja eristeineen	179
Ikkunat	188
Lähteet	201
Liitteet	203

Teksti, kuvat ja taitto
Toimitus

Piritta Ernvall
Piritta Ernvall, Merja Nieminen ja Päivi Pennanen



Kohteen tiedot

Kohde

Luoteinen sivurakennus, Louhisaaren kartanolinna

Sijainti

Louhisaarentie 244

21240 Askainen, Masku

Kiinteistötunnus: 481-520-1-16

Käyttötarkoitus

Kartanon keittiö ja leivintupa 1660-1800-luvun loppu

Museon vahtimestarin asunto 1962-1996

Museokäytössä 1998-

Rakentaminen

Rakennuttaja: Herman Fleming af Liebelitz 1650-60-luvut

Suurimmat tiedossa olevat muutokset ja peruskorjaukset:

Claes Fleming: 1740-luku

Herman Fleming: 1760-80-luvut

Hans Henrik Kijk: 1790-luku

Carl Erik Mannerheim: 1830-luku

Oskari Hannus: 1920-30 -luvut

Museovirasto: restaurointi 1962-67

Omistus: Senaattikiinteistöt 2014-

Kiinteistön hoito: Senaattikiinteistöt/Museovirasto

Käyttäjä: Suomen Kansallismuseo



SUOJELUTILANNE:

Louhisaaren kartano lähiympäristöineen on suojeltu valtion omistamien rakennusten suojelusta annetun asetuksen (480/85) nojalla (ympäristöministeriön päätös 31.8.1994, dno 2/562/94). Kartano sivurakennuksineen, puistopaviljonki (kylpypaviljonki) ja leikkimökki kuuluvat luokkaan S1. Lisäksi päärakennus ja kunniapihan sivurakennukset on suojeltu Louhisaaren osayleiskaavassa merkinnällä Sr 2.

Louhisaari kuuluu Mynämäen valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Louhisaaren kartano ja Askaisten kirkko muodostavat myös valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY 2009).

Hankkeen perustiedot

Louhisaari, sivurakennusten vesikattojen ja julkisivujen korjaus

Hankenumero: B01159

Rakennuttaja

Tilaaaja: Senaatti-kiinteistöt, Timo Korhonen 2015, Sami Brück 2016-

Rakennuttajakonsultti ja valvonta: Turkoosi Oy, Ville Varjo

Suunnittelijat

Arkkitehtisuunnittelu: Kari Järvinen ja Merja Nieminen, Arkkitehdit SAFA, pääsuunnittelija Merja Nieminen; arkkitehdit Merja Nieminen ja Päivi Pennanen, 2016-

Rakennesuunnittelu: A-Insinöörit Suunnittelu Oy, Saija Varjonen, Jari Paavilainen 2014-2016

HP insinöörit Oy, Juhani Penttimikko, Antti Haikala 2017-

Museoviranomainen

Museovirasto: Miia Perkiö -2016. Helena Hirviniemi 8/2016-

Urakoitsijat

Pääurakoitsija: Rakennuspalvelu Jarmo Mäntylä Oy, Jarmo Mäntylä

Aliurakoitsija: Roofking Oy

Restaurointiurakoitsija: Lintukorpi Oy, Risto Holopainen

Muut osapuolet

Dokumentointi: Piritta Ernvall

Laserkeilaus: Muuritutkimus Oy, Kari Uotila

Keilausten työstö: Muuritutkimus Oy, Tietoa Oy.

Hankkeen muut osapuolet

Kattotiilien purkutyöt: Rakennuspalvelu Jarmo Mäntylä Oy
Aluskatteen purkutyöt: Roofking Oy
Kattotiilien puhdistus: Lounais-Suomen Kuivajääpuhdistus

Katon kantavien rakenteiden korjaus: Lintukorpi Oy
Ullakon rintamuurin korjaus: Lintukorpi Oy

Vanhan lautakatteen konservointi ja restaurointi: Piritta Ernvall, Gert Kärsin

Uuden aluskatteen ja tiilikatteen asennus: Rakennuspalvelu Jarmo Mäntylä Oy,
Roofking Oy

Piipun rappaus: RTJ-siivous, Roofking Oy
Piipun tiivistys: Roofking Oy
Piippujen pellitys: Entisöintipläkkärit Oy

Ikkunoiden maalikerrostutkimus: Piritta Ernvall

Ikkunoiden maalaus: Vanhan Restaurointi, Susanna Kaitila, Marjut Toivoniemi
Lasitus, kittaus ja paikkalasit: Rauman Lasiapu Oy

Julkisivujen paikkaus: Oliv Oy, RTJ-Siivous, Roofking Oy
Julkisivun pesu: Rakennuspalvelu Jarmo Mäntylä, Roofking Oy

Materiaalit

Lautakatteen uudet kattolaudat: Larjamen puutavaraliike, Taivassalo
Tuohet: Jespuu, Ilomantsi
Tiilikatteen alusruoteet: Helsingin Puupalvelu
Tiilikatteen aluskate: Helsingin Puupalvelu (Öljykarkaistu kovalevy)
Korvaustiilet: 1920-luvun asuinrakennus Ylöjärvi
Maalit: Ikkunan puitteet: Ottosson Färgmakeri, pellavaöljymaali. Räystään
puurakenteet: Uula (Roslagin mahonki)
Piippujen saumaustaasti: Hyvinkään betoni, kalkkisementtitaasti
Piippujen laasti: Hyvinkään betoni, kalkkisementtitaasti
Takonaulat: Häijään paja, Sastamala

Lautakatteen uudet laudat: Larjamen puutavaraliike, Taivassalo
Jalasparrut: Lintukorpi Oy, 2 vuotta taapelissa kuivunutta
Vetohirsi: Hirsitikka
Muu puutavara: Helsingin Puupalvelu
Vanha puutavara: Charles Bassin Maaherran makasiini. Turku, 1820-luvun loppu

Tiilimuurin korjaus ullakolla:
Muuraustaasti: Weber, käsirappauslaasti KS65/35/600
Tiilet: Tiileri, ruukin tiili, punainen, käsinlyöty 60 x 130 x 270 mm

Kupari ja lyijylevyt: Peltimiehet Oy, Lemu
Kupari, ruskeaksi patinoitu, Nordic Brown: Aurubis Finland Oy

Johdanto

Lähtötilanne ja korjauksen tavoitteet

Museoviraston hallinnassa ollut kulttuurihistoriallisesti arvokas valtion kiinteistövarallisuus siirrettiin 1.1.2014 lukien Senaatti-kiinteistöille ja Metsähallituksen luontopalveluille. Senaatti-kiinteistöille siirrettiin 47 kohdetta, mukaan lukien Louhisaaren kartanolinna. Museovirasto on siirron jälkeen Senaatti-kiinteistöjen vuokralainen 19 kohteessa. Museovirasto toimii kiinteistöjen hallinnan siirron jälkeenkin kulttuuriperinnön ja -ympäristön suojelusta, restauroinnista ja konservoinnista sekä muinaisjäännösten hoidosta ja valvonnasta vastaavana asiantuntijaviranomaisena.



Kiinteistöjen siirron jälkeen Louhisaaren kartanolinnassa aloitettiin julkisivujen ja kattojen korjaushanke. Hanke lähti liikkeelle Luoteisen sivurakennuksen katon korjauksesta. Sivurakennusten tiilikatteiden alla on säilynyt historiallisesti erittäin arvokas lautakatto 1700-luvulta.

Lähtötilanne: tiilikate ei pitänyt vettä ja lautakatteen sekä vesikattorakenteiden vauriot etenivät. Rintamuuri ullakolla oli pahoin vaurioitunut tulipalon ja pakkasrapautuman seurauksena.

Vesikate koostui 1920-luvulla ladotusta tiilikatteesta, näiden alla olevasta kaksinkertaisesta lautakatteesta. Kaksiuraisesta laudasta tehtyjen kerrosten välissä oli moninkertainen tuohiladonta.

Lautakate on tällä hetkellä tiedossa olevien dendrokronologisten ajoitusten mukaan tehty 1710-luvulla. Lautakatetta on uusittu osittain mm 1780-luvulla päätyaumojen rakentamisen yhteydessä. Todennäköisesti osa lautakatteen alimmasta lautakerroksesta oli alkuperäisellä paikallaan.

Alkuperäinen 1660-luvun vesikatto on palanut, ja palon jälkiä löytyi runsaasti muuri- ja yläpohjarakenteista sekä fragmenteista ullakon täytteissä. Nykyiset kattorakenteet ja lautakate rakennettiin yhtenäisenä rakenteena palon jälkeen todennäköisesti 1710-luvulla. Kattorakenne koostuu hirsisistä, veistetyin ja tapitetuin liitoksin kootuista kattotuoleista ja vetopuista.

1820-luvulla lautakatteen päälle tehtiin tiilikate. Painavamman tiilikatteen takia kattorakennetta vahvistettiin pitkittäisillä puupalkeilla, kolmeen tai neljään selkäpuuhun kiinnitettyillä ns. ”vekselipalkeilla”.

Tiilikate uusittiin 1920-luvulla valssitiilistä. Samassa yhteydessä vanhan lautakaton päällimmäistä lautakerrosta korjattiin. Paikkaukseen käytettiin vesiuraton, 100-200 mm leveää sahattua lautaa. Samaa lautaa käytettiin myös takalappeella lisäkerroksena vanhan kaksinkertaisen lautakatteen päällä. Kattorakenteita ei tutkittu riittävästi ennen korjaustyön alkamista. Korjaustyön aikana havaittiin myös kattorakenteissa vaurioita, jotka oli korjattava, jotta rakenne voi säilyä. Myös näiden toimenpiteiden takia vanhaa vesikatetta oli avattava. Vuonna 2014 tilattiin A-Insinöörit Suunnittelu Oy:ltä kuntokartoitus pääarakennuksesta ja molemmista sivurakennuksista. Tutkimuksessa 12.12.2014 tarkasteltiin kohteen julkisivujen, ikkunoiden, ja vesikattojen sekä niihin liittyvien rakenteiden kuntoa ja vaurioitumista 9.9.2014 laaditun tehtäväluettelon mukaan. Tutkimuksessa sivurakennusten katot arvioitiin teknisesti puutteellisiksi ja toimenpiteiksi ehdotettiin tiilikaton uusimista sekä alustan puurakenteiden osittaista uusimista. Sivurakennusten vesikattorakenteista ei kuntotutkimuksessa ole mainintaa.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy teki myös alustavan suunnitelman sivurakennusten vesikatteiden ja julkisivujen kunnostuksesta 30.7.2015. Vertailuaineistoksi tilattiin Restart Oy:ltä lausunto vesikatteen korjaustavasta.

Museovirasto tutustui molempiin tutkimuksiin ja totesi lausunnossaan 17.06.2015 (Ivars, Niininen): ”Korjauksen lähtökohtana tulee olla rakennusten tämänhetkisen ulkoasun säilyttäminen ja mahdollisimman vähäinen puuttuminen suojeltavaksi määriteltyihin rakenteisiin. Näkyviin muutoksiin tulee pyytää suunnitelma restaurointiarkkitehdilta.

Nykytilanteessa aluskatteena toimivaan lautakattoon on suhtauduttava säilytettävänä alkuperäisrakenteena. Korjaustyön suorittajaksi tulee valita historiallisten rakenteiden restauroinnista vankkaa kokemusta omaava tekijä. Lähtökohtana tulee olla vanhan uralautakatteen säästäminen ja säilymisen

varmistaminen. Sen vedenpitävyyden tai -pitämättömyyden kannalta uuden, nykyaikaisemman aluskatteen asentaminen on kuitenkin perusteltua.”

Vuonna 2016 otettiin suunnitteluun mukaan arkkitehti. Uusi korjaustyöselitys tehtiin yhdessä arkkitehdin kanssa.

Korjaus- ja restaurointiperiaatteet (Merja Nieminen ja Päivi Pennanen)

Sivurakennuksen kattorakenne kokonaisuudessaan on osa merkittävää museokokonaisuutta. Museoviraston ja tilaajan määrittelemä korjaustyön tavoite oli säilyttää sivurakennusten nykyinen vakiintunut ulkoasu, ja korjata tiilikate ja alla oleva lautakate restauroivin toimenpitein. Tavoitteena oli säilyttää vesikattorakenteet yhtä hyvin alkuperäisestä materiaalista, rakenteesta ja rakennustavasta kertovana historiallisena todistuskappaleena kuin esteettisenä kokonaisuutena.

Suomen oloissa harvinaisen vanhan uralautakatteen säilymisen varmistamiseksi nykyaikaisemman aluskatteen asentamista pidettiin perusteltuna.

Tutkittiin eri kattamisvaihtoehtoja;

- Vanhan lautakatteen päälle uusi vedenpitävä, tuulettuva lautakate / Hävittää vakiintuneen ulkoasun ja lähes 100-vuotiaat tiilet sekä tuottaa historiallisesti epäaidon rakennetyypin.

- Tiilikatteen uusiminen / Tiilien uusiminen, katteen vedenpitävyyden saavuttamiseksi, hävittää rakennusten vakiintuneen ulkoasun sekä vanhat tiilet.

- Todettiin, että vanha tiilikate ja vanha uralautakate voitaisiin säilyttää lisäämällä aluskate. Selvitettiin eri aluskatevaihtoehtoja. Aluskatteen lisääminen todettiin ongelmalliseksi, koska se muuttaa alkuperäistä vesikattorakennetta, sen toimintatapaa sekä dimensioita. Aluskatteen lisäämistä pidettiin kuitenkin perusteltuna vanhan tiilikatteen vettä pitämättömyyden ja etenkin vanhan lautakatteen säilymisen takia.

Aluskatteeksi valittiin puupohjainen öljykarkaistu kovalevy, jonka käytöstä on kokemuksia mm Ruotsissa. Katsottiin että muovipohjaisista aluskatteista ei ollut riittävästi kokemusta.

Uusien kattotiilien käytöstä luovuttiin ja rikkinäiset tiilet määriteltiin korvattavaksi vanhoilla kierrätystiilillä.

Vesikatteen toiminta jatkossa edellyttää aluskatteen kunnon seuraamista ja vaihtamista riittävin välein sekä tiilikatteen latomista uudelleen. Öljykarkaistun kovalevyn kestoian arviointi edellyttää tietoa vertailukohteista.

Rakennustyö aloitettiin 4.7.2016. Kattotiilien ja lautakatteen osien irroituksen ja korjauksen edetessä havaittiin kantavissa kattorakenteissa vaurioita, jotka vaarantavat koko vesikaton kestävyys.

24.8.2016 rakennesuunnittelija esitti kattorakenteiden väliaikaistuen suunnitelman. 12.9.2016 esitettiin ensimmäinen suunnitelma rakenteiden lopullisesta korjaustavasta.

Havaittujen vaurioiden laajuuden takia kattorakenteet laserkeilattiin rakenneteknisiä laskelmia varten. Rakennesuunnittelija laati näistä laskentamallin. Laskentamallin mukaan rakenne ei nykyiselläänkään ollut riittävän kestävä, vaan ehjänäkin se tulisi tukea. Mallinnoksessa ja kantavuuden määrittelyssä käytettiin tämänhetkisiä rakennusmääräyksiä. Esitetyt korjaustavat puuttuivat radikaalisti vanhoihin rakenteisiin, eikä niitä voitu hyväksyä. Erimielisyys laskennan lähtökohdista ja korjaustavoista johti rakennesuunnittelijan vaihtoon kesken projektin.

Uusi suunnitelma tehtiin tavoitteena säilyttää rakenteet ja niiden toimintatapa mahdollisimman hyvin, vain korjaamalla vaurioituneet osat. Kokonaan uudentyyppisten kantavien rakenteiden lisäämistä tai vanhojen vahvistamista niitä merkittävästi muuttamalla ei pidetty rakenteellisesti toimivina eikä antikvaarisesti hyväksyttävänä. Rakenteita ei vahvistettu täyttämään nykyrakentamisen lujuusvaatimuksia, vaan ne korjattiin ehjiksi. Laskennallisesti varmistettiin, että rakenne kuitenkin kestää.

Tiivistelmä toteutetuista töistä

Vesikatteen olleet valssitiilet purettiin ehjinä. Tiilet puhdistettiin hiilihappojääpesulla ja varastoitiin. Ruode- ja korotuslaudat purettiin. Alalappeella lautakate tuohikerroksineen irrotettiin kohdista, jossa kattorakenteen korjaus sitä vaati. Lautoja tai tuohikerroksia ei irrotettu ilman pakottavaa syytä. Katteen yläosaa avattiin vain piippujen ympäriltä ja lautakattorakennetta säilyi avaamattomana huomattava osa yläosan laudoituksesta.

Rintamuuri korjattiin, jotta se kestäisi kattorakenteiden kuormat. Rapautunut, lähes kauttaaltaan säilytynyt sisäkuori muurattiin uudelleen 5 kiven korkeudelta ja noin kiven syvyydeltä. Muuraukseen käytettiin käsin lyötyä umpitiiltä ja laastina talviajankohdasta johtuen heikkoa kalkkisementtilaastia.

Kantavat puurakenteet korjattiin lahovaurioiset ja rikkonaiset osat uusimalla. Uudet osat tehtiin vanhojen rakenteiden tapaan toimiviksi, mutta työstöltään ja kooltaan alkuperäisistä erottuviksi. Rakenteiden korjaus edellytti lautakatteen irrottamista lappeiden alaosaista ja piippujen ympäriltä korjattavien kohtien läheisyydessä.

12 kpl selkäpuiden alapäitä uusittiin 0,5-1,5m matkalta. Selkäpuiden jatkokset tehtiin teräspulteilla vahvistetuina lapaliitoksina. Noin 2/3 jalaspuista uusittiin. Liitokset tehtiin aiempaan tapaan veistetyin lukkoliitoksina. Suora hammaslapaliitos. Yksi vetohirsi uusittiin kokonaan, koska tikkakolon aiheuttama lahovaurio oli lähes koko hirren pituinen. Yksi myöhemmin lisätyistä vekselipalkeista uusittiin palkin pienen koon vuoksi. Aiemmasta poiketen myös vekselipuut kiinnitettiin vetohirsiin pultein. Löystyneet liitokset kiristettiin ja vanhat puutapit säilytettiin. Naulauspuita lisättiin ja korvattiin vähäisessä määrin halkaistuilla kuusipuulla.

Korjaustyön jälkeen vanha laudoitus palautettiin pääosin alkuperäisille paikoilleen. Ullakolle näkyvissä pinnoissa eli alemmassa lautakerroksessa käytettiin ainoastaan vanhaa lautaa. Päälimmäisessä kerroksessa vain pahoin vaurioituneet laudat

korvattiin uusilla, vanhoista laudoista erottuvilla sileillä höylälaudoilla. Joitakin uusia lautoja sijoitettiin naulauksen varmistamiseksi selkäpuiden kohdille. Vanhat tuohikerrokset säilyivät paikoillaan avaamattomissa lautakatteen osissa. Avatuilla osilla tuohikerrokset uusittiin.

Lautakatteen päälle asennettiin uudet korokerimat, uusi molemmin puolin tuulettuva aluskate öljykarkaistusta kovalevystä sekä uusi tiilikatteen ristiin - ja ruoderimoitus. Aluskatteen harjatuuletuksen suojapelti tehtiin kuparista. Piippujen tiivis juuripelti taivutettiin lyijypellistä ja tiilien päällä oleva peitepelti tehtiin kuparista. Piippuihin tehtiin uudet sadehatut. Aiemmin rappaamaton piippu rapattiin ja toisen piipun rappaukset paikattiin. Vanhat tiilet ladottiin katolle uudelleen, rikkinäisiä korvaamaan hankittiin vastaavia purkutiiliä.

Ikkunoiden kittaukset ja puuosat kunnostettiin ja maalattiin pellavaöljymaalilla. Pintamaalaus tehtiin laseeraamalla. Värisävy muutettiin aiempaa tummemmaksi ja harmaammaksi vastaamaan paremmin ikkunoista löytyneitä vanhoja värikerroksia ja rakentamisajalle tyypillistä väritystä.

Julkisivun rappaus- ja maalauskunnostus aloitettiin, - mutta jouduttiin jättämään sääsyistä vuoteen 2018.

Korjaushankkeelle haettiin rakennuslupa; lupa no 2017-0014 myönnetty 22.02.2017.

Louhisaaren merkitys rakennettuna kulttuuriympäristönä ja kohteen hoito

“Louhisaaren kartanon merkitys on valtakunnallinen. Louhisaaren kartano ja Askaisten kirkko muodostavat yhdessä Suomen oloissa harvinaislaatuisten laajan säätyläisen ja kirkollisen kulttuurin kokonaisuuden. Louhisaari edustaa suurvalta-ajalle ominaista, mutta Suomessa harvinaista ylhäisaatelin rakennusperintöä. Rakennukset, puisto ja maisema ilmentävät hyvin kartanon alkuperäistä käyttöä, suurvalta-ajan ja myöhempien vaiheiden arkkitehtuuri-ihanteita sekä rakentamistapoja. Eri aikakausien kerrostumat kertovat rakentamisen, ylläpidon ja käytön jatkuvuudesta vuosisatojen ajan. Kohteen merkitystä korostaa siihen liittyvä henkilö- ja yhteiskuntahistoria.”¹

Kohteen hoidon perustana on ylläpitää kartanon rakennustaiteellisesti ja -historiallisesti arvokasta rakennettua, istutettua ja luonnonympäristöön liittyvää kokonaisuutta siten, että se ilmentää mahdollisimman hyvin myös siihen liittyvää henkilö- ja yhteiskunnallista historiaa. Tehtävä on vaativa ja edellyttää mm. aikakauden rakennusten ja puutarhan restauroinnin sekä maisemanhoidon asiantuntemusta, irtaimen liittyvää kokoelma- ja konservointiosaamista sekä perehtyneisyyttä kohteen historiaan. Valtion omistaman ja Senaatti-kiinteistöjen hallinnoiman rakennetun kulttuuriperinnön vaalimista ohjaa myös Museoviraston ja Senaatti-kiinteistöjen välinen yhteistyösopimus, jonka periaatteita noudatetaan mm. suojeltujen rakennusten tai suojelun piiriin tulevien rakennusten restaurointi-, korjaus ja muutoshankkeissa. Ennen suojeltuun tai muutoin arvokkaaksi katsottuun rakennettuun kulttuuriperintöön sekä muinaisjäänneksiin kohdistuviin toimenpiteisiin ryhtymistä Senaatti-kiinteistöt on yhteydessä Museovirastoon kulttuuriperinnön vaalimista koskevan lainsäädännön edellyttämällä tavalla.”²

¹ Lausunto MV/84/05.01.01/2013

² Lausunto MV/84/05.01.01/2013

Louhisaaren rakennusten historia

Louhisaaren kartano sijaitsee Askaisissa Mynämäenlahden kulttuurimaisemassa, Maskun kunnassa Varsinais-Suomessa. Louhisaaren rälssisäteri tuli Fleming –suvun omistukseen 1400-luvun puolivälissä. Nykyisen päärakennuksen sivurakennuksineen rakennutti Suomen käskynhaltija Herman Fleming 1600-luvun puolivälissä. Louhisaari kuuluu Suomen suurvalta-ajan huomattavimpiin rakennuskokonaisuuksiin, jossa maisemarakenne periytyy keskiajalta ja kulttuurimaiseman peruspiirteet heijastavat suurvaltakaudella kehittyntä kartanomiljöötä. Louhisaari ja Pernajan Sarvilahti ovat Suomessa ainoat suurvalta-ajan arkkitehtuuri-ideaalin mukaan rakennetut ylhäisaatelin asuinkartanot. Louhisaari on myös muinaisjäänneksen kannalta merkittävää aluetta. Louhisaaren pihamaalla ja puistossa sijaitsee nykyiseen ja sitä edeltävään kartanoon liittyviä rakennusten jäännöksiä ja puutarharakenteita, jotka ajoittuvat keskiajalta 1800-luvulle. Vanhimman kartanon ja sen sivurakennusten tarkkaa sijaintia ei kuitenkaan tunneta, mutta 1960-luvulla tehdyissä koekaivauksissa on löydetty muurinosia, jotka eivät kuulu nykyisiin rakenteisiin. Tempppelinmutkan kaivauksissa on paljastunut ladottu kivirakenne, mahdollisesti kivikehän reunustama lattiataso.¹

Louhisaaren kartanon päärakennus edustaa hollantilaista barokkia edustava pihan molemmin puolin sijaitsevine sivurakennuksineen on sommittelultaan ankan symmetrinen. Yksikerroksiset sivurakennukset sijaitsivat toistensa peilikuvina päärakennuksen molemmin puolin ankan. Symmetria ilmenee myös rakennusten julkisivuissa ja pohjakaavoissa. Kolmikerroksisen päärakennuksen hallitsevaa asemaa korostaa korkea, hollantilaiseen palatsiarkkitehtuuriin viittaava katto.²

¹ Lounatvuori. 2005.

² Lounatvuori 2005.

Kartanon ulkoarkkitehtuurista huolimatta sen eri kerrosten käyttö suunniteltiin vielä keskiajalta periytyvien asumistottumusten mukaan. Ensimmäinen kerros käsitti palveluväen oleskelutiloja sekä talous- ja varastotiloja. Toinen kerros oli herrasväen asuin kerros, jonka kiinteä sisustus on muutettu 1760-1770 -luvulla rokokootyyliseksi Turun kaupunginarkkitehdin tehtävää hoitaneen muurarimestari C.F. Schröderin suunnitelmien mukaan. Kolmas kerros saleineen oli juhlakerros, joka säilyneine alkuperäisine kattomaalauksineen on ainoa suurvalta-ajalta säilynyt edustustila Suomessa. Kerroksissa toistuu sama pohjaratkaisu. Sisääntulohallista nouseva ristiholvattu portaikko sekä palvelusväen kierreporras yhdistää kaikkia kerroksia.

Kaakkoisen sivurakennuksen kellari on muita rakennuksia vanhempi, mahdollisesti 1500-luvulta. Rakennuksen nelihuoneinen pohjakaava viittaa saman aikakauden rakennustapaan. Kaakkoinen sivurakennus on ilmeisesti ollut majoituskäytössä kun luoteisessa sivurakennuksessa sijaitsivat linnan keittiö ja leivintupa. Keittiötoiminnot siirrettiin päärakennuksen ensimmäiseen kerrokseen vuonna 1792.³ Sivurakennusten yläosasta aumattu satulakattomuoto on ilmeisesti 1780- tai 1790-luvulta.

Kuva 19890308_195. Museoviraston arkisto



Louhisaari periytyi Flemingien suvussa vuoteen 1792 asti, minkä jälkeen se vaihtoi muutaman vuoden ajan useasti omistajaa päätyen vuonna 1795 Mannerheim-suvun haltuun. Suomen marsalkka C.G.E. Mannerheim syntyi Louhisaaressa. Mannerheimien jälkeen vuonna 1903 omistajaksi tuli talousneuvos Oskar Hannus ja myöhemmin hänen tyttärensä Inkeri Hovinen. Suomen marsalkan ratsastajapatsastoimikunta lunasti Louhisaaren linnan ja 7,5 hehtaarin puistoalueen lahjoittaen ne Suomen valtiolle vuonna 1961.

Muinaistieteellisen toimikunnan (nyk. Museovirasto) johdolla kartanon rakennukset restauroitiin vuosina 1962 – 1967. Kartanon ensimmäisessä ja kolmannessa kerroksessa on pitäyditty pääpiirteissään 1600-luvun asussa, kun taas keskikerroksessa on otettu huomioon 1700- ja 1800-lukujen muutokset. Louhisaaren kartanomuseo avattiin yleisölle vuonna 1967.⁴ Eriasteisia kunnostus-, restaurointi- ja konservointitöitä on tehty nykypäivään asti. Vuosina 2006 – 2007 on kunnostettu mm. kunniapiha, merilinna (kylpypaviljonki) ja sen ympäristö, toteutettu päärakennukseen esteetön sisäänkäynti, sisustettu luoteiseen sivurakennukseen kaksi uutta yleisölle avattua huonetilaa, pyykkitupa ja käsikamari, sekä kaakkoisessa sivurakennuksessa Louhisaaren puutarhakulttuuria esittelevä näyttelytila. Kartanolinnan 350-vuotisjuhlaa vietettiin vuonna 2006.⁵

Kartanon rakennuskokonaisuus ympäristöineen on säilynyt varsin hyvin alkuperäisessä asussaan ottaen kuitenkin huomioon yli kolmen sadan vuoden asumishistorian muuttuneiden tottumusten ja tyylien mukaiset kerrostumat.

2 Lounatvuori 2005, 95.

3 Lounatvuori. 2005.

5 Museovirasto. Rekisteriportaali

Luoteisen sivurakennuksen kattorakenteen korjausvaiheita

Louhisaaren historiaa rakennuksineen on tutkittu laajasti 1960-luvulta alkaen kartanon siirryttyä Muinaistieteellisen toimikunnan, nykyisen Museoviraston omistukseen. Kartanoa koskevia asiakirjoja koottiin rakennushistorian osaston käsiarkistoon. Sivurakennusten kattorakenteista merkittävimmät tiedot liittyvät 1790-luvun asiakirjoihin, kruununvoudin katselmuksiin rakennusten korjaustarpeesta. 1990-luvulla sivurakennusten kattorakenteista teetettiin dendrokronologinen iänmäärittäminen Joensuun yliopistossa Pentti Zetterbergin johdolla. Tutkimuksissa selvisi katon aumarakenteen olevan peräisin 1780-90-luvulta, kolmen vetohirren 1710-luvulta ja kattokannattajien 1660-luvulta.¹ Merkittävä tutkimus tehtiin 2000-luvun alussa, jolloin Louhisaarta tutkittiin monen asiantuntijan voimin ja julkaistiin hyvin kattava kirja Louhisaaren vaiheista vuonna 2005 (Louhisaaren kartano, suku ja rälssi - säteri ja kirkko, toimittaneet Irma Lounatvuori ja Marja Terttu Knapas).

Kartanon rakennushistoriaa on syytä tutkia sen omistus- ja käyttöhistorian kontekstissa. Kartanoon ovat vaikuttaneet vahvasti myös yhteiskunnalliset tapahtumat joiden taustoittaminen avaa näkökulmia rakennushistoriaan. Rakennuttaja Herman Flemingin kuoleman jälkeen Louhisaari oli aina 1740-luvulle asti muiden kuin Fleming-suvun asuttama. Tämä aika Louhisaareissa 1670-luvulta 1740-luvulle on melko huonosti tunnettua. Pohtikaamme tämän aikakauden korjaushistoriaa Louhisaaren arkistolähteiden, yhteiskunnallisen tilanteen ja rakenteista löydettyjen tietojen valossa.

1690-luvulla Suomea koetteli nälänhätä ja kulkutaudit. Suomen väkiluku pieneni jopa 25-30%, Askaisissa 13-20%. Koettelemuksia jatkoi Suuri Pohjan sota 1700–21, jolloin suurin osa työikäisistä miehistä siirtyi sotatantereelle. Tämä tarkoitti siis suurta työvoimapulaa.²

¹ Vetohirsi D ja jalasparrut on ajoitettu dendrokronologisin menetelmin kaadetuksi keväällä 1709. Vetohirret A ja B on ajoitettu kaadetuksi vuosina 1708-18. Aumauksessa käytetty puutavara on ajoitettu kaadetuksi dendrokronologisissa tutkimuksissa 1780-luvun jälkeen.

² Haggren 2005, 58.

Kartanon rakennuttaja, Herman Fleming kuoli vuonna 1673. Kartano periytyi hänen pojalleen Carl Gustaf Flemingille, joka kuoli jo vuonna 1687. Kartano jäi linnanvoutien vastuulle. Vouteja olivat muun muassa 1680-luvulla Olof Pålsson Tufwa ja hänen leskensä Anna Micrander. 1694–1710 linnanvoutina toimi Henrich Hörman ja hänen puolisonsa Christina Båga.

1700-luvun alkupuolella kartano siirtyi kreivi, kamariherra Herman Claesson Flemingille. Kreivi kuului kuningattaren hoviin Tukholmassa, eikä hän koskaan asunut Louhisaareissa. Vuonna 1710 Fleming vuokrasi kartanon majuri Johan Köhningstedille, joka kuoli jo vuoden 1711 lopussa. Hänen leskensä Anna Magdalena von Jordan jatkoi Louhisaaren vuokralaisena vuoteen 1713. Vuodesta 1714 tai 1715 lähtien kartanoa hallinnoi linnanvouti Johan Hollenderin, joka huolehti Louhisaaresta venäläismiehityksen ajan.³

Isovihan aika kesti vuodesta 1713 vuoteen 1721, jolloin myös Louhisaari oli venäläisten miehittämä. Kartano ryöstettiin ja se oli huonossa kunnossa. Pankkikomissaari Fredrik Silfverstolpen mukaan venäläiset varastivat kartanon irtaimiston lisäksi myös osan kiinteistä rakenteista kuten katon ja uunit. Katolla todennäköisesti tarkoitetaan katon kuparisia yksityiskohtia. Venäläiset eivät kuitenkaan halunneet autioittaa kartanoa, sillä he vaativat manttaalimaksua kartanosta, ikään kuin kiinteistövero. Miehityksen aikana Louhisaaren peltoja viljeltiin, mutta työvoimapulan vuoksi viljely oli pienempää kuin ennen ja viljelysten sekä rakennusten hoito ja huoltotöitä laiminlyötiin.

Päärakennus oli jäänyt vajaalle käytölle ja toimi osin jopa viljavarastona. Miehityksen aikana venäläiset hakkasivat metsät alas. Kartanon järeät mäntymetsät, muut havumetsät, koivikot ja tammet hakattiin alas. Miehityksen aikana polttopuiksi käytettiin myös osa kartanon rakennuksista, kuten kaksi riittä ja navetta.⁴ Mynämäen talvikäräjien tuomiokirjat vuosilta 1724-1725, käsittelee kartanolla isovihan aikana koituneita vaurioita. Päärakennuksen osalta vauriot kuvaullaan seikkaperäisesti, mutta sivurakennusten osalta todetaan lyhyesti rakennusten olevan

³ Haggren 2005, 55-63.

⁴ Haggren, 2005.55-63.

huonossa kunnossa.⁵

Sodan päättymisen jälkeen Louhisaaren vuokralaiseksi tuli maaviskaali Samuel Ruuth vuonna 1722. Ruuth asui kartanossa aina vuoteen 1738. Tänä aikana hän jälleenrakennutti suurtilan ja kunnostutti päärakennuksen. Samuel Ruuth oli aateliton ja eikä hän siksi voinut omistaa rälssimaata. Herman Claesson Flemingin kuoltua vuokralaisuus jatkui kunnes Anna Flemingin perintö jaettiin, ja Louhisaaren uudeksi omistajaksi nousi Claes Hermansson Fleming. Viimeistään vuonna 1740 Claes Fleming muutti Louhisaareen perheineen ja palveluskuntineen ja kunnostutti rakennukset tiluksineen.⁶ Claes Fleming omisti useita ruukkeja ja sahoja⁷. Sahamyllyn omistajana oli varsin luontaista, että kunnostustöissä käytettiin sahattua lautaa. Jo tuolloin sahattu kattolauta oli yleinen kartanoissa, ja on varsin perusteltua olettaa että sivurakennusten lautakatot rakennettiin viimeistään tuona aikana, ellei jo aikaisemmin.

1760-luvulla Louhisaaren isännäksi noussut Herman Fleming, teki suuria muodistavia muutoksia Louhisaaren päärakennuksessa ja oletettavasti myös sivurakennuksissa. Sivurakennuksissa ikkunat muutettiin neliömäisistä nykyisen mallisiin 16-ruutuisiin nappulapuitteisiin.⁸ On mahdollista, että myös kattoja korjattiin tässä vaiheessa.

Tarkempi käsitys sivurakennusten kunnosta ja niihin tehdyistä korjauksista saadaan 1790-luvun asiakirjoista, jotka liittyivät kolmeen omistajanvaihdokseen. Flemingin perikunta myi Louhisaaren vuonna 1791 everstiluutnantti Carl Fredrik von Knorringille, joka puolestaan myi kartanon vuonna 1793 ruukinpatruuna Hans Henrik Kijkille. Häneltä kartanon osti vuonna 1795 Carl Erik Mannerheim.⁹

Asiakirjoista, joita laadittiin 1790-luvun omistajanvaihdoksissa, selviää sivurakennusten kunto pääpiirteittäin. 1792 asiakirjassa on lueteltu rakennuksiin

Knorringin aikana tehtyjä uudistuksia, mutta ne käsittävät lähinnä kaakeliuuneja, ovia ja ikkunoita¹⁰ Vuoden 1794 kruununvoudin katselmuksessa sen sijaan on arvioitu myös korjauksiin tarvittavan rakennustavaran määrä. Louhisaaressa tehtyjä kunnostustöitä käsitellään perusparannusasiakirjoissa vuodelta 1796. Hans Henric Kijksin toimesta tehtiin muutoksia sisätiloissa. Sivurakennusten kattoja korjattiin, ja ne maalattiin punamulta-, ruisjauho-, pellavaöljy-, hartsi- ja vihtrilli-seoksella. Luoteisessa sivurakennukseen käytettiin 7 toltia puuta ja 350 kappaletta neljän tuuman nauloja ja työhön käytettiin 12 työpäivää.¹¹

Päärakennukseen tehtiin korjauksia 1820-luvulla Carl Erik Mannerheimin toimesta.¹² Ensimmäinen kirjallinen maininta sivurakennusten tiilikatteista on vuoden 1836 palovakuutusasiakirjasta.¹³ Selkäpuita tukemaan asennetut vekselipalkit ajoittuvat kaatoajankohdaltaan vuoteen 1821¹⁴, mikä tukee varsin hyvin ajatusta, että palkit on asennettu tukemaan 1820-luvulla asennettua tiilikattoa. Muutama kitapuu rakennuksen keskipaikkeilla on vaihdettu ja kiinnitetty takonauloin. Toimenpide voi niin ikään liittyä tiilikatteen korjausajankohtaan.

Aiemmin kuvattujen muutosten jälkeen seuraava suurempi kattokorjaus on tehty 1920-luvulla Oskari Hannuksen toimesta. Tällöin ei korjattu kantavia rakenteita vaan ainoastaan vaihdettiin kankitiilet yksikouruisiin urareunallisiin valssitiiliin. Lisäksi aluskatteena ollutta lautakattoa paikattiin sahatuilla vesiurattomilla laudoilla ja ruoteet tuulirimoineen uusittiin.

Asiakirjat ja omistushistoria valottavat 1600-luvun ja 1700-luvun alun osalta kartanon yleistä kuntoa, ja 1700-luvun loppupuolen osalta sivurakennusten kattorakenteista saadaan yksityiskohtaisempi käsitys. Näistä tiedoista ei kuitenkaan selviä sivurakennusten kattorakenteiden ikä.

5 KA, Maskun ja Mynämäen renovoiduttuomiokirjat 1724-1725, KO a:27, 130v. <http://digi.narc.fi>

6 Haggren, 2005. 55-63

7 Salon seudun sukututkijat. <https://www.sssry.fi/saatylais.htm>

8 Lounatvuori 2005, 92.

9 Lounatvuori 2005. 93-101.

10 KA, Louhisaaren arkisto 440. Förteckning öfver de uppå Willnäs Egendom af Underskrefwen giorde förbättringar, år 1792.

11 KM, Louhisaaren arkisto 440, vuoden 1796 katselmuksen valokopio

12 Lounatvuori 2005. 98-99.

13 KM, Louhisaaren arkisto 440. 1836 palovakuutuksen valokopio.

14 Zetterberg 2018.

Aikaisempien tutkimusten mukaan sivurakennuksissa olisi alkuaan ollut paanuilla katetut satulakatot, jotka kaartuvat lappeeltaan päärakennuksen hollantilaiskaton tavoin. Satulakattojen aumaus olisi tehty samaan aikaan kuin katteet oli vaihdettu lautakatteeksi 1790-luvulla.¹⁵

Vuoden 1796 perusparannusasiakirjan mukaan lautakattoja korjattiin ja pintakäsiteltiin. Näin ollen lautakatto oli ollut jo jonkin aikaa katolla, kun sitä vuonna 1796 korjattiin.

Vuonna 1998 on tehty dendrokronologisia tutkimuksia vetohirsistä ja auman tasakertahirsistä. Sidehirsi A:n kaatoajankohta ajoittuu vuosiin 1712–1713, sidehirsi B vuosiin 1708–1718 ja sidehirsi D vuosiin 1708–1709. Aumausten puuaineksen kaatoaika sijoittuu 1780-luvulle.

Vuonna 2017-2018 kattorakenteen puuosista sekä lautakatteesta teetettiin kattavasti dendrokronologinen tutkimus rakennusajankohdan selvittämiseksi. Rakennuksesta ajoitettiin kattotuoleja, jalashirsii, naulauspuita ja kattolautoja. Niiden kaatoajankohta ajottui talveen 1709-1710.

Vuoden 2017-2018 dendrokronologisissa tutkimuksissa myös muut kattorakenteen kattotuolit, naulauspuu sekä jalashirret määriteltiin talvella 1708-1709 kaadetuiksi. Kattolautojen osalta ainoastaa kolme kattolautaa pystytettiin määrittelemään vuoden tarkasti ja niiden kaatoajankohdat ovat olleet 1708, 1740 ja 1740. Yhden tutkittavan kattolaudan kaatoajankohta sijoittuu vuosien 1699-1719 väliseen aikaan ja muutaman vuosien 1716-46 väliseen aikaan.

Näiden tietojen valossa voidaan varmaksi sanoa, että kattorakenne on rakennettu vuoden 1709 jälkeen, oletettavasti 1710-luvun alkupuolella, ja se tällöin katettiin lautakatteella. Kattorakenne on yhtenäinen kokonaisuus, siinä käytetyt työstötavat ovat yhtenäisiä eikä rakenteessa ole kierrätetyn materiaalin jälkiä muutamia poikkeuksia lukuunottamatta (lisätyt naulauspuut, rakennuksen keskellä muutamat alemmat kitapuut sekä aumat). Kattorakenteeseen kuuluvat jalasparrut, sidehirret, kattotuolit kitapuineen sekä naulauspuut.

Lisättyjä rakenneosia ovat molemmilla lappeilla olevat kolme vekselipalkkia. Ne on ajoitettu kaadetuksi vuonna 1821 (Zetterberg 2018) ja ne on asennettu tukemaan

¹⁵ Lounatvuori 2005, 93.

selkäpuita ennen painavan tiilikatteen asennusta, joka on rakennettu lautakатteen päälle 1820-luvulla. Rakennuksen satulakatto muutettiin päistään aumatuiksi 1780-luvulla.¹⁶

Vuonna 1709, jolloin suurin osa kattorakenteeseen käytetty puutavara kaadettiin, oli Suomi ollut sodassa jo 9 vuotta ja sitä ennen kansaa ja taloutta oli rasittanut suuret katovuodet. Kattorakenteissa käytetyn puumateriaalin kaatoajankohta sijoittuu osin Hörmanin ja Köhningstedtin aikaan ja osin venäläismiehityksen aikaan, jolloin Louhisaarta hallinnoi Hollender. Jos oletetaan, että puut on kaadettu korjaustarvetta varten ja käytetty pian kaatamisen jälkeen, voidaan olettaa, että Hörman oli aloittanut korjaustyöt kaadattamalla puutavaran talvella 1708–09. Tosin osa varmaksi ajoitetusta kaatoajankohdasta sijoittuu kevättalveen 1713. Kuitenkin sidehirsi D ja alin naulauspuu on ajoitettu kevättalveen 1709. Toisaalta Louhisaaren vuokraaja Köhningstedt, Hörmanin jälkeen, kanteli kärkeä asti Louhisaaren rappioitunutta tilaa, eli olisiko hän kuitenkin toteuttanut korjaustöitä ennen kantelun selviämistä? Köhningstedt kuitenkin kuoli äkillisesti joulukuussa vuonna 1711 eikä ehtinyt hallita Louhisaarta kuin reilun vuoden, jonka jälkeen hänen leskensä hallinnoi Louhisaarta vielä muutaman vuoden.

Mikäli Hörman aloitti korjaustyöt, on mahdollista että ne jäivät kesken ja jatkuivat vasta Hollanderin aikana, siis venäläismiehityksen alla. Tällä voitaisiin selittää miksi osa luoteisen sivurakennuksen kattorakenteissa käytetystä puutavarasta on kaadettu 1709 ja osa 1713-18.

Sivurakennusten kattorakenteiden erot

Sivurakennusten kattorakenteita on sekä historiallisista että rakennustaiteellisista syistä tarkasteltava rinnakkain. Sivurakennukset ovat todennäköisesti aina olleet samanlaisia katemateriaaleiltaan ja ulkoasultaan kuten symmetriaan pyrkivä arkkitehtuurin ihanne edellytti. Samanaikaisesti rakennetut rakennukset on usein toteutettu samankaltaisin menetelmin ja rakenneratkaisuin. Louhisaaren sivurakennusten kattorakenteet poikkeavat kuitenkin monin tavoin toisistaan. Tämä viittaa kattorakenteiden eriaikaisuuteen.

¹⁶ Lounatvuori 2005, 93.

Kaakkoisessa sivurakennuksessa on 18 kattotuolia, joissa kussakin 4 varsinaista kitapuuta. Luoteisessa sivurakennuksessa on vain 14 kattotuolia, joissa on 2 kitapuuta. Luoteisessa sivurakennuksessa on 7 vetohirttä. Kaakkoisessa sivurakennuksessa ei ole jalasparrujen välillä vetohirsiä. Lisäksi kattorakenteiden puutavaran laatu ja työstötapa poikkeavat toisistaan. Puulustoajoitusten perusteella tiedetään, että luoteisen sivurakennuksen kattorakenne on rakennettu vuoden 1709 jälkeen. Luoteisen sivurakennuksen kattorakenne vaikuttaa kokonaisuudelta ja kerralla rakennetulta, muutamaa lisäystä lukuun ottamatta. Puutavara on laadultaan ja työstöltään hyvin epätasalaatuista, mutta kiinnitystavoiltaan rakenne on kuitenkin yhtenäinen. Tämä viittaa useampaan tekijään, mutta samaan rakennusajankohtaan. Jalasparrua ei ole lovettu päätymuurin sisään ja naulauspuut on liitetty päätymuuriin jatkoksilla. Ankkurihirsi on päädyn kolossa, mutta hirsi ei ole koko rakennuksen mittainen ja on siten voitu asettaa paikoilleen jälkikäteen, samoin kuin jalasparrutkin. Puumateriaaleissa ei ole merkkejä kierrätyksestä. Luoteisen sivurakennuksen muurin ulkopinnassa on alkuaan ollut samanlainen tiilestä muurattu räystääsprofiili kuin kaakkoisessa sivurakennuksessa. Lisäksi luoteisessa sivurakennuksessa on ollut lyhyet poikkipuut muurin yläpinnassa poikittain muuria vasten samaan tapaan kuin kaakkoisessa sivurakennuksessa on edelleen. Luoteisessa nämä ovat palaneet, mikä on selvinnyt rakennuksen restauroinnin yhteydessä tehdyissä tutkimuksissa vuonna 2016. Kaakkoisen sivurakennuksen poikkipuut kannattelevat alinta naulauspuuta, joka sijoittuu tiilimuurin ulkopuolelle ja toimii myös räystäään tukena. Luoteisen sivurakennuksen naulauspuut sijoittuvat ylemmäs, tiilimuurin sisäpuolelle. Edellä esitettyjen tietojen perusteella voidaan arvella, että kaakkoisen sivurakennuksen kattorakenne olisi luoteista vanhempi. Kaakkoisen sivurakennuksen kattorakenne sisältää rakenteellisia piirteitä – jo mainitut räystääsprofiilit sekä poikkipuut, jotka ovat sittemmin hävinneet luoteisesta sivurakennuksesta tulipalon tai purkutöiden ja uudistusten myötä.

Kattotuolirakenteiden ajoitusten perusteella ja yhtenäisen kattorakenteen kiinnitystavan perusteella voidaan varmaksi sanoa, että luoteisen sivurakennuksen katto on rakennettu uudelleen kokonaisuudessaan vuoden 1709 jälkeen.

Vuoden 2016 restauroinnissa eristeestä löytyi palanut paanu, joka antaa varmuutta

aikaisemmin esitettyjä tulkintoja rakennuksen paanukatteesta ja rakennuksessa olleesta hyvin tuhoisasta tulipalosta. Eli rakennuksen alkuperäinen katemateriaali on ollut paanu, joka on tuhoutunut tulipalossa rakentamisen ja vuoden 1709 välisenä aikana. Nykyinen kattorakenne on vuoden 1709 jälkeiseltä ajalta, oletettavasti 1710-luvulta, jolloin rakennus katettiin kaksinkertaisella lautakatteella.¹⁷

Kattotuolia tukevat vekselipalkit on ajoitettu kaadetuksi vuonna 1821.¹⁸ Kattotuoleja on siis tuettu ennen tiilikatteen asentamista, josta löytyy ensimmäiset kirjalliset merkinnät palovakuutusasiakirjoista vuodelta 1836. Tiilikatto, yksikouruinen kankitiili, asennettiin sivurakennuksiin 1820-luvulla ja 1920-luvulla kankitiilet vaihdettiin yksikouruisiin urareunallisiin valssitiiliin lukuunottamatta kaakkoisen sivurakennuksen takalapetta.¹⁹

Rakennuksessa on ollut toinenkin tulipalo. Palojalkia löytyi useista kohdista vuoden 1709 jälkeen ajoitetusta puumateriaalista, mutta ei 1780-luvulle ajoitetuista puumateriaaleista. Tällöin voidaan ajoittaa toinen tulipalo vuoden 1708 ja 1780-lukujen väliin. Tulipalosta löytyy merkkejä muun muassa jalasparrun ulkoreunoista, jotka eivät voi olla esimerkiksi valona käytetyn kynttilän aiheuttamia palonjalkia. Lisäksi palojalkia löytyy useista kattotuolien alaosista sekä yksittäisistä kattolaudoista. Palojalki vuonna 1708 kaadettussa kattolaudassa on merkittävä todistus rakennuksessa olleesta toisesta tulipalosta. Toisin sanoen rakentamisen 1710-luvun jälkeen rakennuksessa on ollut toinenkin tulipalo, jonka vuoksi lautakatto on uusittu suuressa määrin.

Sivurakennusten kattorakenteiden poikkeavuus johtuu oletettavasti niiden erikäisyydestä, toistaiseksi kaakkoisen sivurakennuksen kattorakenne on oletettu luoteista vanhemmaksi ja alkuperäistä kattotuolityyppejä edustavaksi. Luoteisen rakennuksen katto on rakennettu uudelleen 1700-luvun alkupuolella. Kattorakenteen poikkevuuteen ovat voineet vaikuttaa myös vuokrasuhteet ja yhteiskunnalliset tekijät kuten sota, nälänhätä ja näistä aiheutuva työvoimapula

¹⁷ Rakennustutkimus 2016-2017. Zetterberg 2018.

¹⁸ Zetterberg 2017-2018.

¹⁹ Rakennustutkimus 2016-2017

Dokumentointi

*Dokumentointi määritellään Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanaston mukaan seuraavasti: dokumentointi korvaa termin/termit: dokumentaatio en documentation de Dokumentation es documentación tiedon kerääminen, tallentaminen, analysoiminen ja jakaminen sekä toiminnan tuloksena syntynyt, missä tahansa muodossa esitetty tieto. Sanalla dokumentointi viitataan sekä toimintaan että sen tulokseen. Sanaa dokumentaatio puolestaan käytetään erityisesti viitattaessa toiminnan tulokseen.
en-fi-vastaavuus: exact148 Tesauros-sivut. http://www.tsk.fi/tiedostot/pdf/Eurooppalaisen_kulttuuriperintöpolitiikan_sanasto.pdf*

Dokumentoinnin tarkoitus ja tavoitteet

Kohteen kulttuurihistoriallisen ja rakennustaiteellisen merkittävyyden vuoksi työmaadokumentointi oli olennaisen tärkeä. Dokumentoinnin tavoitteet olivat kahdenlaiset, toisaalta kerätä mahdollisimman paljon tietoa rakennuksesta ja sen rakenteista, alkuperäisistä rakennustavoista ja tehdyistä muutoksista, toisaalta tallentaa nykyhetken tilanne sekä korjaustyössä tehdyt toimenpiteet koko hankkeen ajalta.

Dokumentoinnin tarkoitus oli tallentaa rakennuksen ulkoasun nykytila ennen korjauksia, itse korjaukset sekä tiilikatteen alla säilynyt erittäin arvokas ja harvinainen lautakate.

Museoviraston edellytysten mukaisesti, työmaadokumentoinnin yhtenä päätavoitteista oli dokumentoida harvinainen 1700-luvulta säilynyt lautakate mahdollisimman tarkasti.

Dokumentointi rajoitettiin niihin rakennusosiin, joita korjaustyö koski, pääasiassa vesikatteeseen ja kattorakenteisiin sekä niihin liittyviin ullakon rintamuureihin.

Korjaustyöt edellyttivät purkutoimenpiteitä, mm. kattotiilet irrotettiin ja varastoitiin työn ajaksi, myös lautakatteen osia jouduttiin irrottamaan vesikattorakenteiden korjauksen ajaksi. Nämä välttämättömät toimenpiteet tarjosivat erinomaisen mahdollisuuden kartoittaa aiemmin piilossa olleita rakenteita, työtapoja, työstöjälkiä, liitoksia ja muita yksityiskohtia.

Tässä raportissa esitellään kerättyä aineistoa, sitä täydentävät sähköisessä muodossa oleva valokuva- ja piirustusaineisto sekä kerätyt fragmentit.

Varsinaisen työmaadokumentoinnin lisäksi kuvannettiin kohdetta laserkeilauksen avulla. Tämä täydentävä aineisto on esitelty raportissa suppeasti.

Dokumentoijan rooli ja tehtävät

Dokumentoijan työn tarkoitus oli tallentaa rakennuksen nykytilanne ennen korjaustöitä sekä tehtävät korjaustyöt. Tässä kohteessa työn lähtökohtana ja merkittävänä osana tallennustyötä oli arvokkaan, Suomen oloissa poikkeuksellisen vanhan ja hyvin säilyneen lautakatteen dokumentointi.

Korjaustöiden edetessä työn kuva laajeni korjaustöiden dokumentoinnista rakenteiden dokumentoimiseen ja rakennustutkimukseen.

Dokumentoijan tehtäviin lisättiin hankkeen aikana myös muita selvitystöitä, mm. ikkunoiden väritutkimus, kattorakenteiden vauriokartoitus, sisäpuolen museotilojen valokuvaus ennen korjaustöitä.

Dokumentoija keräsi myös näytteitä rakenteista ja rakennusosista lisätutkimuksia varten sekä toteutti kattolautoista löydettyistä pintakäsittelyistä Infrapunaspektroskopia-analyysin. Dokumentointia laajennettiin rakennusosien mittauspierroksilla apuna suunnittelijoille. Dokumentoija mittasi ja piirsi dokumentointiin tarvittavaa aineistoa kesän ja syksyn 2016 aikana. Keilausaineiston pistepilvestä tuotettiin piirustusaineisto joulukuussa 2016.

Työmaadokumentoinnin menetelmät ja välineet

Dokumentoinnissa tallennettiin korjaushankkeen vaiheita ja rakennusosia valokuvin, pierroksin ja talteenotoin.

Dokumentoinnin tärkeimmistä työvälineistä on kamera. Valokuvia kerääntyi muutama tuhat projektin aikana, joista edustavimmat ja havainnoillisimmat on koottu kansioon. Kuvaamisessa pyrittiin huomioimaan aikaisempi kuvamateriaali kuvaamalla kohdetta mahdollisimman samoista suunnista vertailukelpoisen kuva-aineiston tuottamiseksi. Valokuvien tueksi, mitattiin ja piirrettiin eri rakennusosia ennen purkutöiden alkua. Mittaukset ja piirustukset tehtiin käsin

mittaamalla ja piirtämällä. Kameran ja mitan lisäksi dokumentoinnin välineinä käytettiin profiilikampaa muun muassa kattolautojen vesiurien tallentamiseen sekä NCS värisävykarttaa nykyisten sävyjen tallentamiseen sekä vanhojen sävyjen identifioimiseen.

Lisäksi purettaviksi osoitetut rakenneosat ja -materiaalit otettiin talteen mahdollisuuksien mukaan. Talteenotetut rakennusfragmentit sijoitettiin ullakolle ja niistä tehtiin luettelo (sivulla 186).

Dokumentoinnin aineistot ja niiden käytettävyys

Projektin aikana koottu aineisto on varsin laaja ja monimuotoinen. Osa tuotetusta aineistosta tehtiin tonaikaista käyttöä varten eikä sitä ole esitetty raportissa. Näitä ovat muun muassa vauriokartoitus, joka tehtiin syksyllä ennen katon purkutöitä sekä erilaiset taulukot ja kaaviot. Koko aineistoa ei ole esitetty raportissa.

Aineisto:

- Mittauspiirustukset eri rakennusosista tai -kokonaisuuksista n. 30 kpl
- Muistiinpanot ja työmaapäiväkirja
- Kattorakenteiden vauriokartoitus ja niiden päivitykset
- Kattotuolien dokumentointikaavio
- Kattotuolien tapitus – dokumentointikaavio
- Dendrokronologinen tutkimus
- Infrapunaspektroskopia, yhdistetutkimus
- Ikkunoiden väritutkimus
- Yläpohjan eristeiden esinelöytöjen sijaintikaavio
- Kattolautojen laserkeilaus (Muuritutkimus oy)
- Laaja valokuva-aineisto

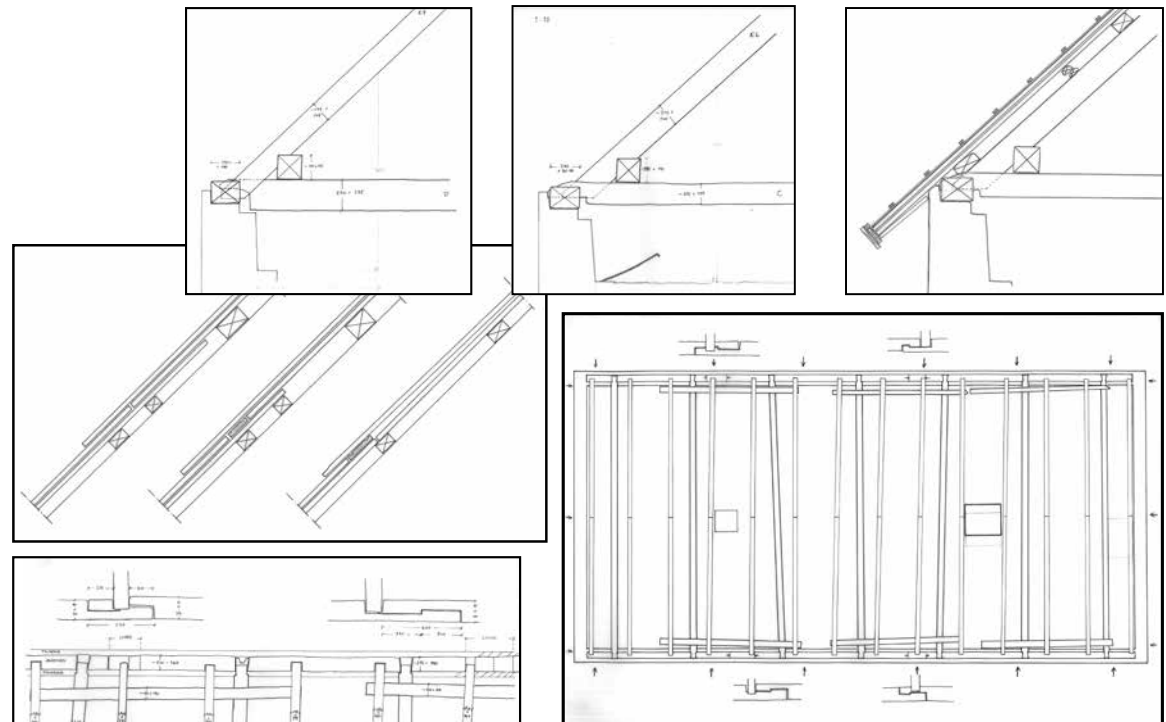
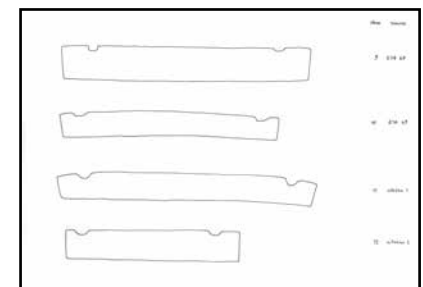
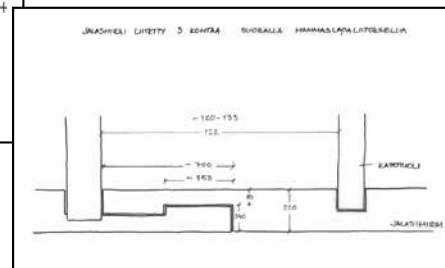
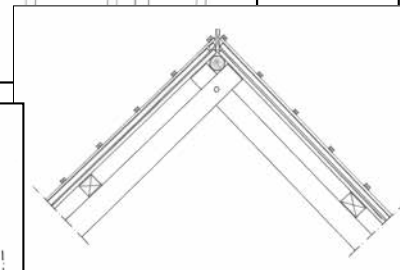
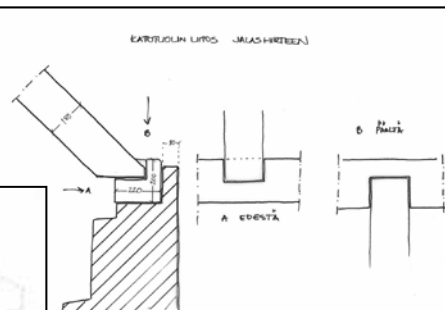
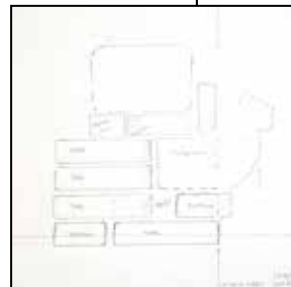
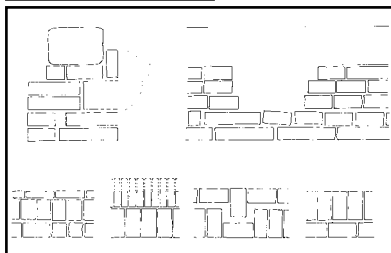
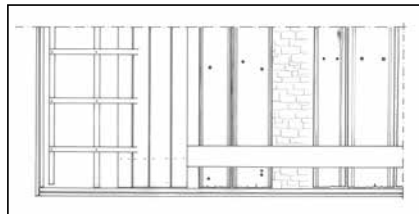
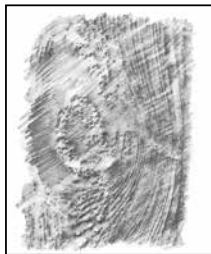
Dokumentoinnin piirusaineisto

Hankkeen alkaessa piirustusdokumentaatio rakennuksesta oli hyvin puutteellinen, vain 1960-luvulla mitatut pohjapiirrokset ja leikkaus.

Dokumentoinnin osana tehdyt mitatut ja mittatarkat piirustukset olivat tämän takia tärkeitä myös työnaikaisen suunnittelun apuvälineinä. Mittauspiirustukset on esitetty suuremmissa mittakaavassa tässä raportissa ko. rakennusosien yhteydessä tai raportin lopussa liitteenä.

Työmaadokumentoinnin osana tehdyt mittauspiirustukset:

- kantavat kattorakenteet päältä, yleispohjapiirros
- harja- ja räystäsdetailit
- kattorakenteen toimintaperiaate / osapohjapiirustus
- vesikattorakenteiden rakenneliitokset
- vesikate päältä / eri kerroksissa
- kattolaudit, eri tyyppien mitta
- kattolautojen työstöjäljet
- kattolautojen dokumentointipiirustukset
- tiilimuurin leikkaukset, projektiot ja limityspaneele



Keilausaineisto

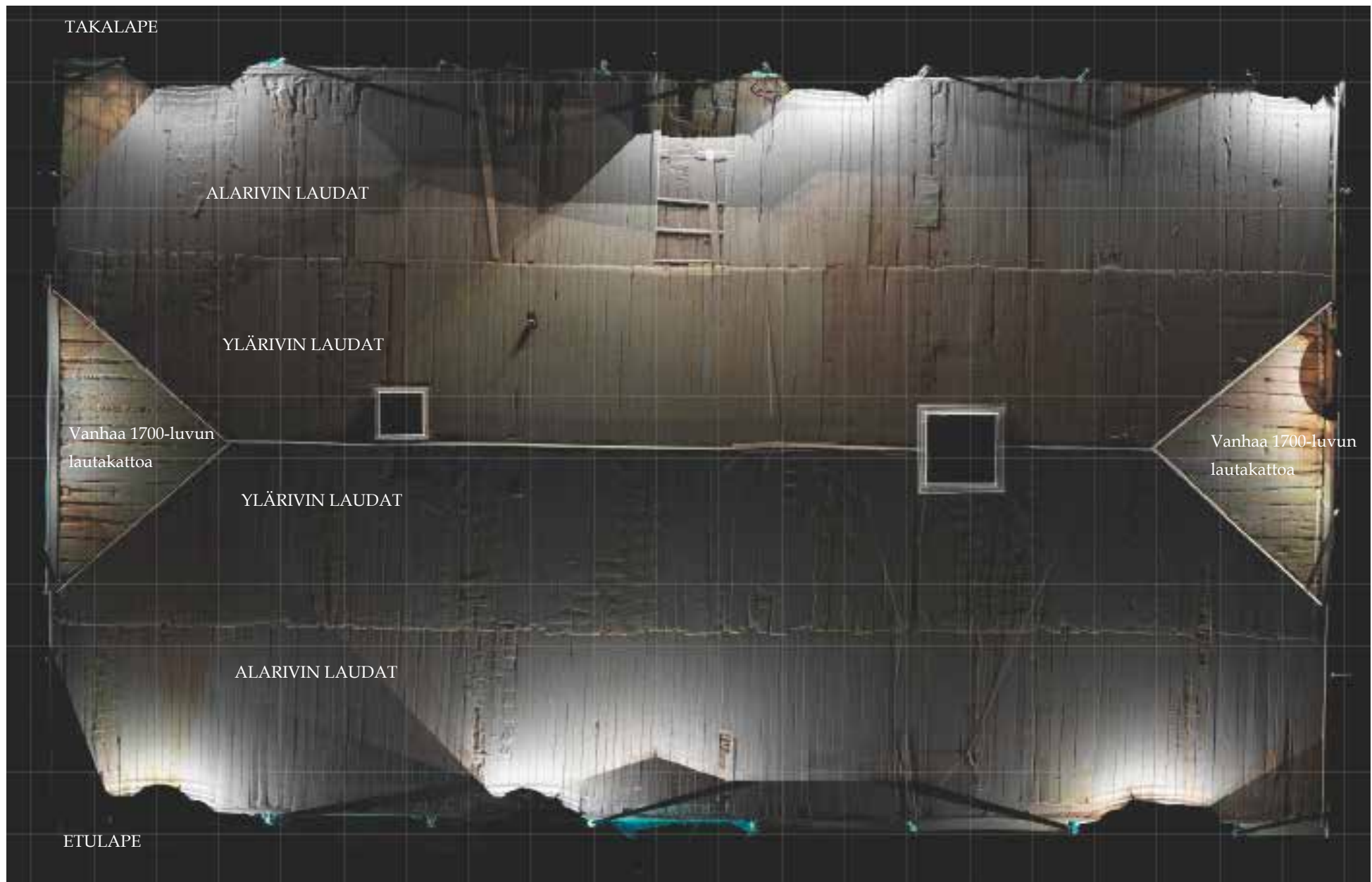
Osana lautakatteen ja kattorakenteiden tutkimustyötä tehtiin katosta laserkeilaus. Keilaus tehtiin sisäpuolelta ennen rakenneavauksia, tässä pistepilvidokumentaatiassa ullakko näkyy sellaisena kuin se oli ennen korjaustyön aloittamista. Ulkopuolelta katto keilattiin kahteen kertaan, ensimmäisen kerran kun tiilikate alusrakenteineen oli purettu ja päällimmäinen lautakerros koskematon. Toisen kerran kun päällimmäinen lautakerros oli pääosin purettu. Päällimmäinen lautakerros purettiin vain korjaustyön edellyttämältä alueelta. Muilta osin dokumentaatiossa näkyy päällimmäinen kerros

Laserkeilaukset teki Muuritutkimus Oy / Kari Uotila neljällä eri mittauskerralla heinä- ja elokuussa 2016 (tarkat päivät?). Riegl vz-1000-keilaimella keilattiin kattotuolit 10-12 keilausasemalla ja asemoitiin myöhemmin ilmoitettua katselutasoa varten sekä värjättiin värikuvin. Jokainen keilausasema jätettiin omaksi export-tiedostokseen. Keilausaineiston koko oli n. 5G. Aineisto tuotettiin muodoissa: recsan pro 2.3, recap, las, pts ja ptx. Pistepilviaineisto on erittäin tarkka ja siitä on mahdollista myöhemmin tuottaa lisää yksityiskohtaista mittaustietoa. Tärkeää on säilyttää alkuperäinen pistepilvi köyhdyttämättömänä. Aineistosta tuotettiin sekä valokuvamaisia, mittatarkkoja ortokuvia, 3D-malli että cad-muotoisia piirustuksia.

Lautakattojen ortokuvat keilauksella saadusta pistepilviaineistosta tuotti Kari Outila. Ortokuvat tehtiin kattoprojektioista suoraan ylhäältä sekä lappeiden suuntaisesti kaikista lappeista erikseen.

Kattorakenteiden korjaustyössä tarvittavan CAD-muotoisen aineiston ullakon rakenteista tuotti joulukuussa 2016 Tietoa Oy / Jaakko Hauru. Ullakkoa ei keilattu uudelleen, vaan aineisto tehtiin Muuritutkimuksen pistepilviaineistosta. Kattorakenteista tuotettiin ifc-malli rakennesuunnittelijan tarpeisiin ja siitä edelleen 2D-piirustuksia. Piirustuksia ei tehty automaattisilla vektorointiohjelmilla, vaan ne olivat viivamuotoisina valmiiksi käyttökelpoista aineistoa suunnittelua varten. Valtakunnan koordinaatistosta piirustukset käännettiin suunnittelua varten rakennuksen seinien suuntaiseen koordinaatistoon. Eri rakennusosat (jalaspuut, selkäpuut, eri kerrosten kitapuut ja naulauspuut) mallinnettiin eri tasoille ja eri väreillä. Tämä helpotti aineiston käsiteltävyyttä, eri rakennusosat ovat erikseen sammutettavissa piirustuksesta.

Dokumentaation lisäksi aineistoa on toistaiseksi käytetty rakenneanalyysissä, rakenteiden painumien ym. muodonmuutosten selvittelyssä ja rakenne- ja arkkitehtipiirustusten tuottamisessa.



Tiilikatteen alla oleva lautakate. Tiilet ja ruoteet poistettu. Kuvassa näkyy uudempia 1920-30-lukujen korjauksissa olevaa paikkauslautaa. Keilauskuva Kari Uotila.

TAKALAPE

Molemmissa rivissä oli kaksinkertainen lautakate pääosin säilynyt.



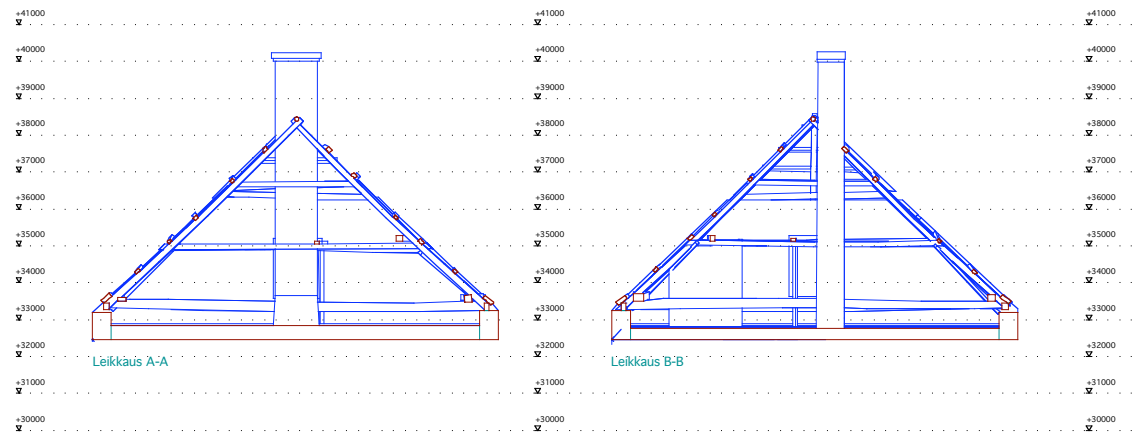
Ylärivissä osa 1700-luvun
päälimmäisistä laudoista oli
poistettu

ETULAPE

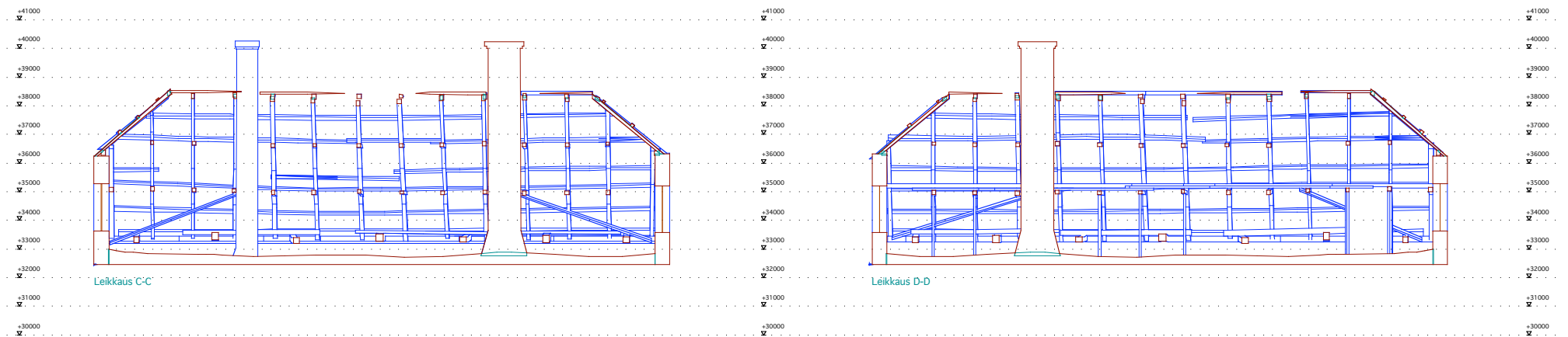
Alemmassa rivissä vain alempi lautakerros oli vanhaa lautta. Vain
muutamassa kohtaa ovat molemmat lautakerrokset säilyneet.
Ylärivissä on suurin osa molemmista lautakerroksista säilynyt.

*Lautakate kun siitä on poistettu 1920-luvun kerrostuma.
Keilauskuvaa Kari Uotila.*

Leikkaukset

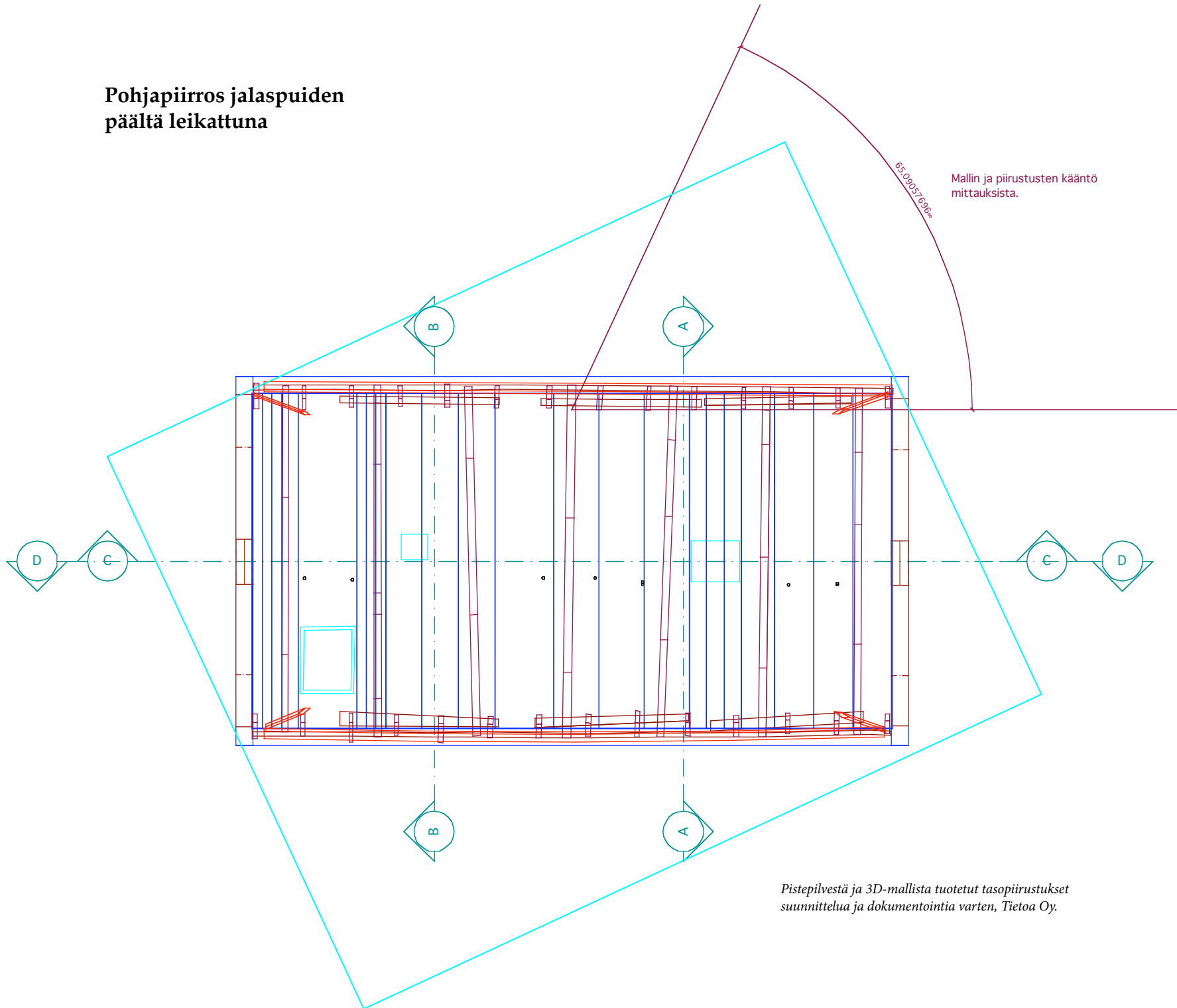


Korko laserkeilausaineiston mukaisesti.

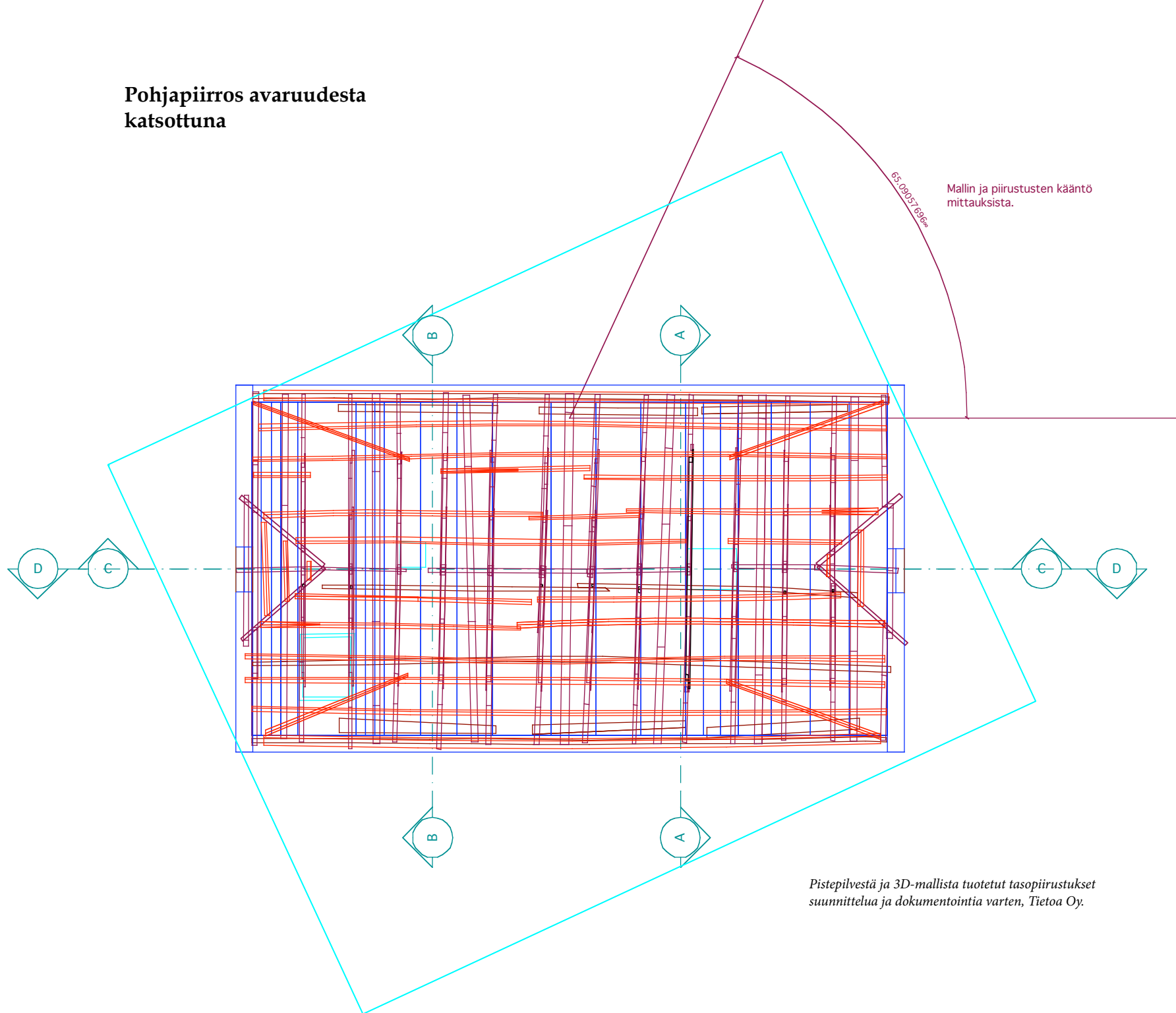


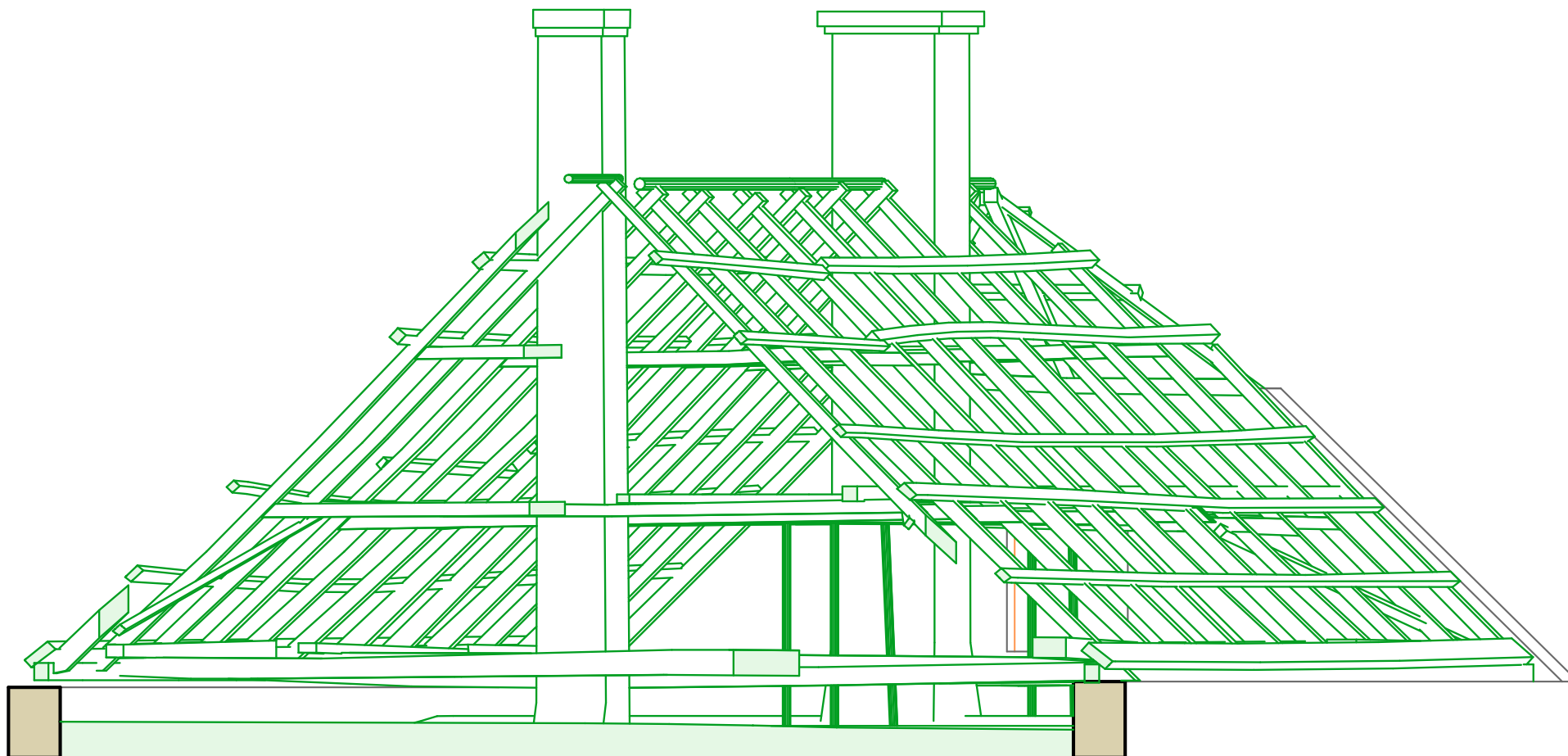
*Pistepilvestä ja 3D-mallista tuotetut
tasopiirustukset suunnittelua ja dokumentointia
varten, Tietoa Oy.*

Pohjapiirros jalaspuiden päältä leikattuna



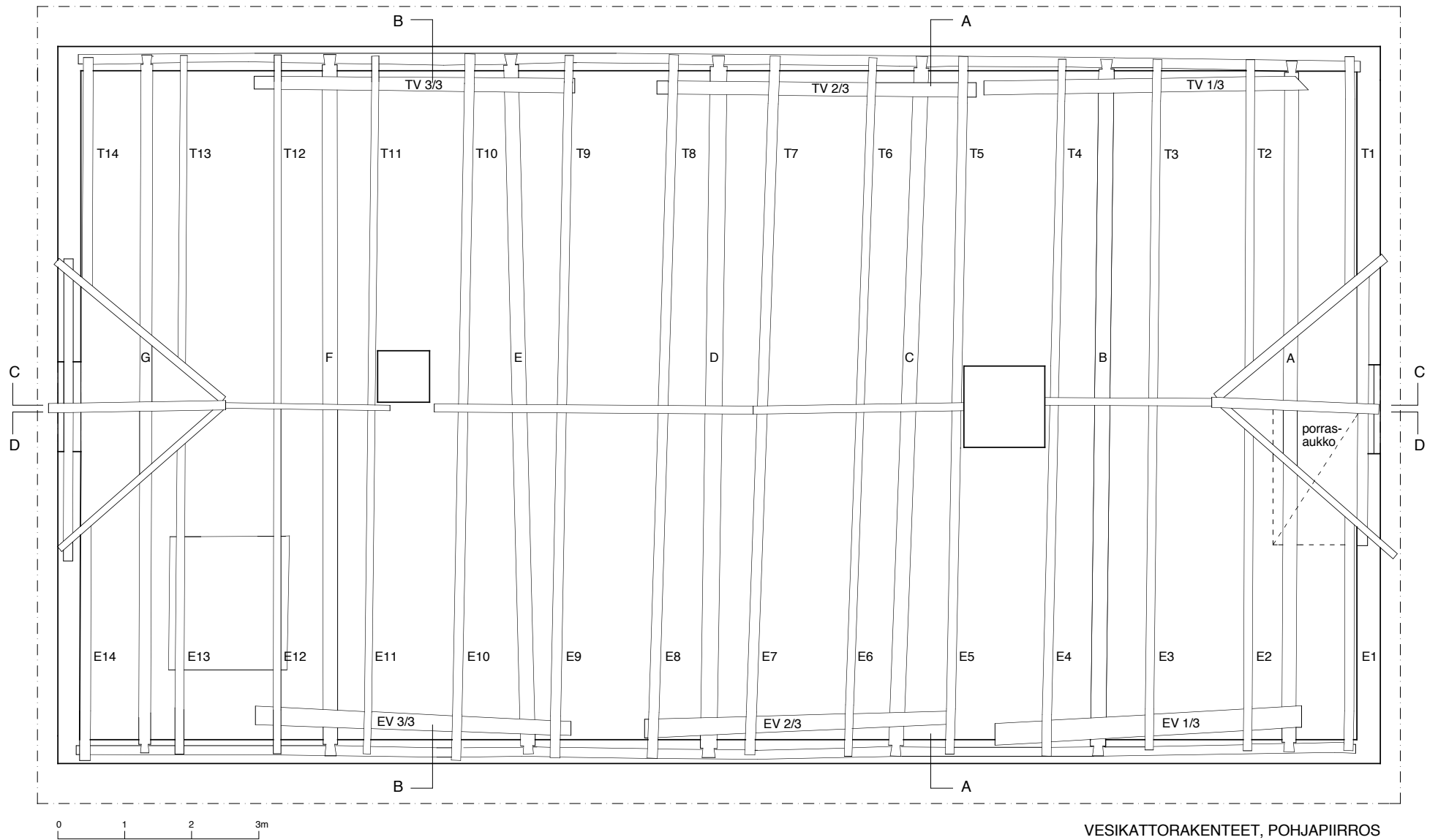
Pohjapiirros avaruudesta katsottuna





leikkaus 3D-mallista, malli pistepilviaineistosta:
Tietoa Oy, Jaakko Hauru

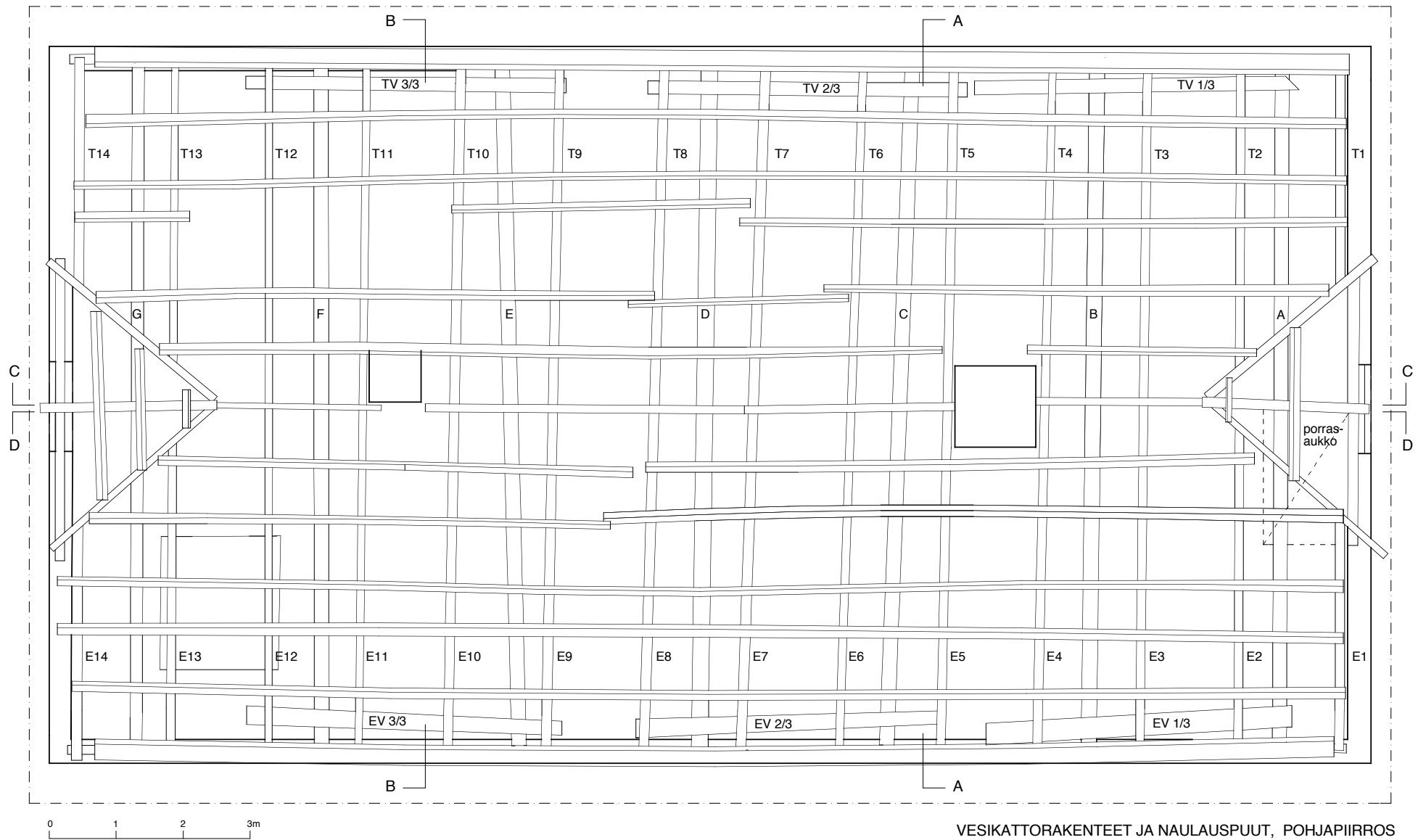
Pohjapiirros



VESIKATTORAKENTEET, POHJAPIIRROS

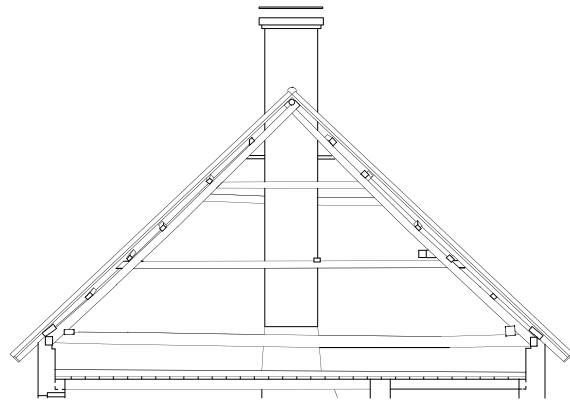
Mallista suunnittelua ja dokumentointia varten tuotettu tasokuva.

Pohjapiirros

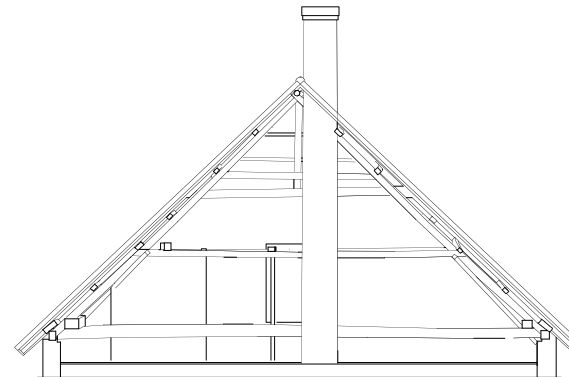


Mallista suunnittelua ja dokumentointia varten tuotettu tasokuva.

Leikkaukset

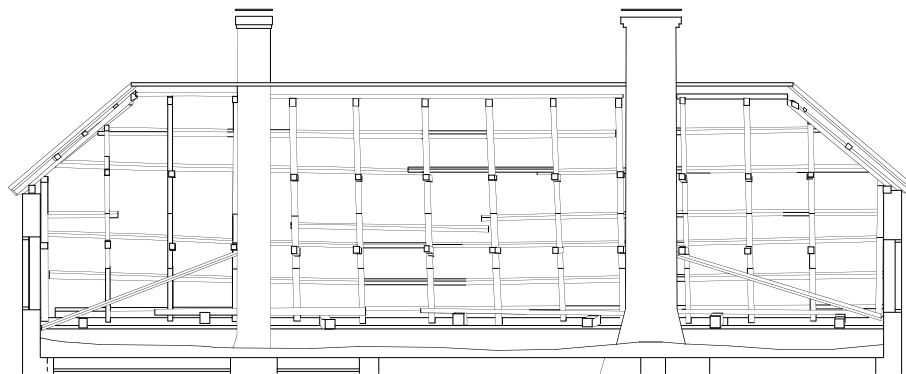


LEIKKAUS A-A

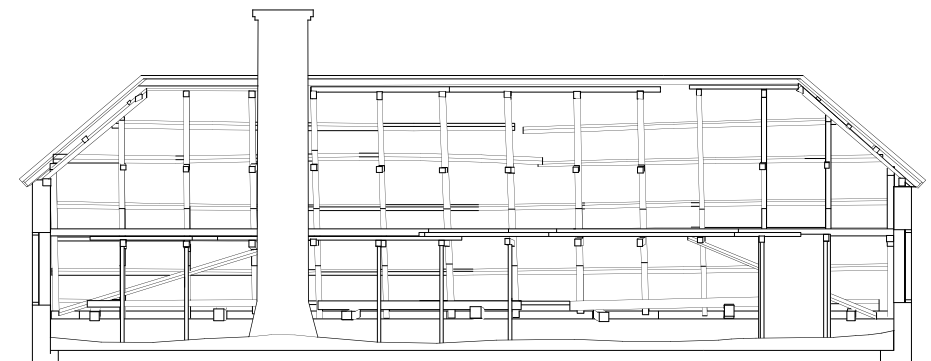


LEIKKAUS B-B

Mallista suunnittelua ja dokumentointia varten tuotetut leikkauskuvat.



LEIKKAUS C-C

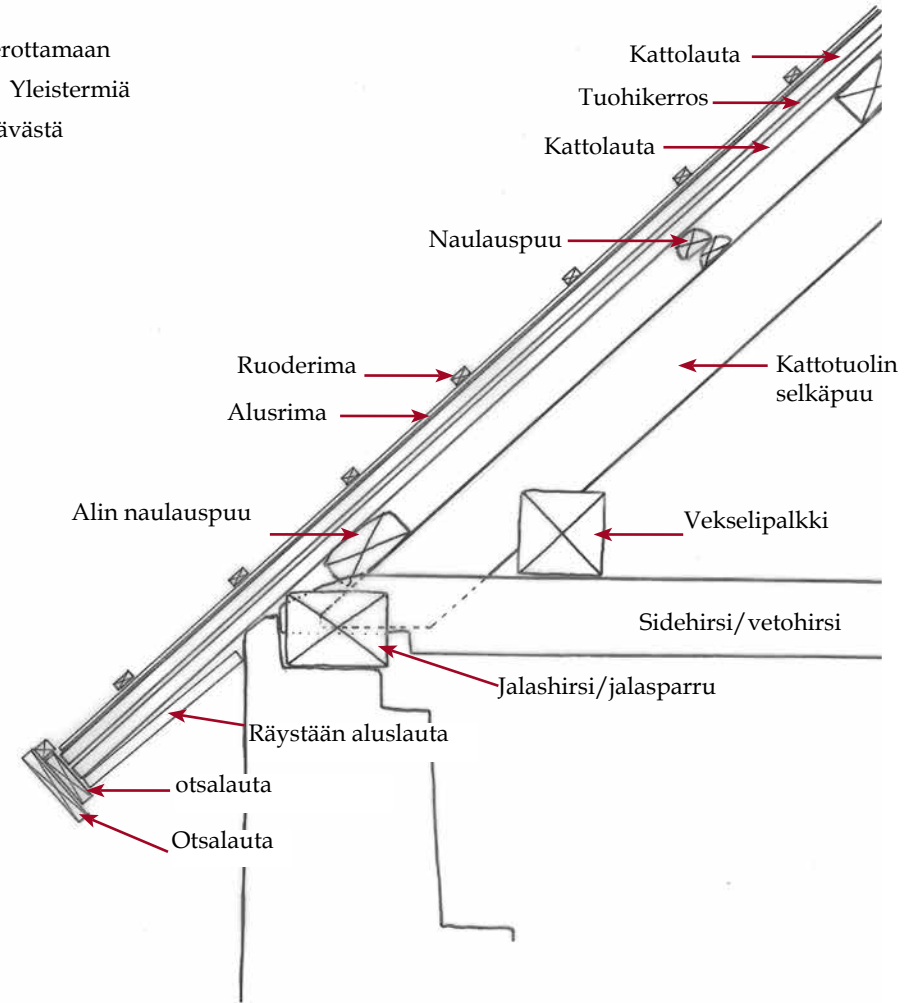
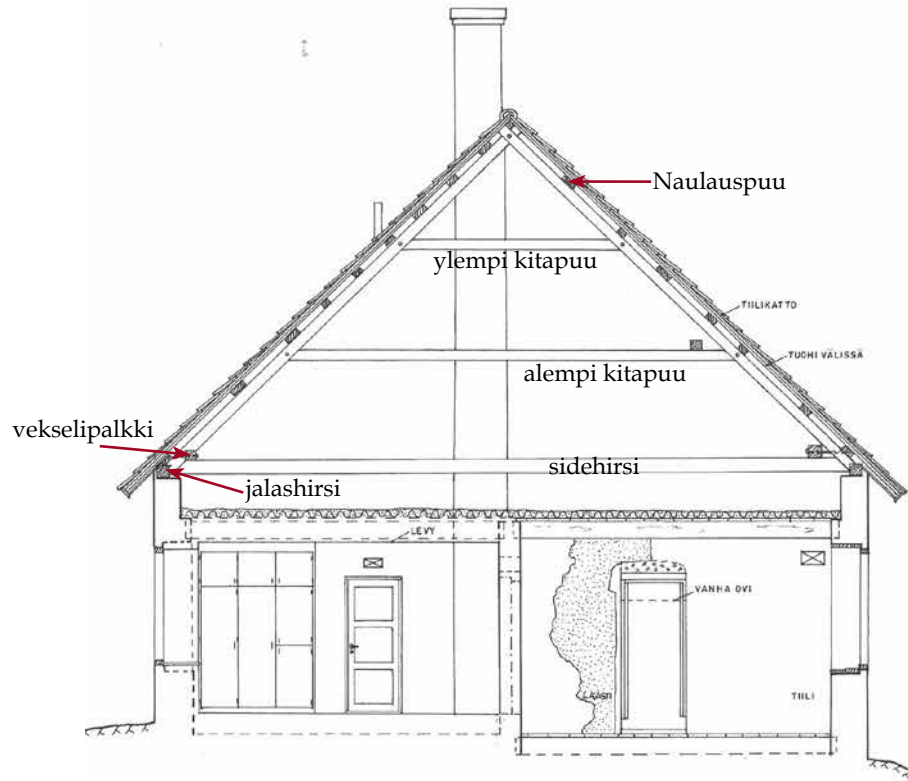


LEIKKAUS D-D

Raportissa käytetyt termit

Hirrellä tarkoitetaan puuaihiota, josta sivut on suoristettu joko veistämällä tai sahaamalla. Parru nimitystä käytetään yleensä massiivisesta puuaihiosta, joka on neljältä sivulta joko veistämällä tai sahaamalla suoristettu. Tässä työssä hirsi ja parru -nimityksiä käytetään rinnakkain. Esimerkkinä jalashirsi/jalasparru.

Lautakatteen alla oleva ruosteisto, johon kattolaudat on kiinnitetty, on nimetty naulauspuiksi erottamaan ruodetermi tiilikatteen alla olevasta ruoteesta, jota tässä kutsutaan ruoderimaksi tai ruoteeksi. Yleistermiä vekselipalkki on tässä käytetty 1820-luvulla lisätyistä, sidehirret ja kattotuolien alapääty yhdistävästä pitkittäispalkista.



Mittaus ja piirros P.Ernvall 2016.

Rakennusosien merkitseminen

Rakennusosien merkintä perustuu Etulape / Takalape jaotteluun. Etulape on kunniapihan suuntainen lape. Jaottelu valittiin näin, koska rakennukset sijoittuvat väli-ilmansuuntien mukaan ja ilmansuuntien käyttö on osoittautunut hankalaksi. Rakennusosat on numeroitu juoksevasti. Numerointi on aloitettu ullakon sisääntulon suunnasta.

Merkinässä mainitaan ensin Etu- tai Takalape, jonka jälkeen rakenneosan tunniste ja viimeiseksi numero. Esim. T6 tarkoittaa takalappeen kuudennetta selkäpuuta sisäänkäynnistä lukien. EN2/2 tarkoittaa etulapella alinta naulauspuuta ja jälkimmäistä liitososaa sisääntulosta katsottuna.

Kattotuolit on numeroitu järjestyksessä sisääntulosta alkaen ja selkäpuiden merkintä koostuu lappeen kirjaimesta ja kattotuolin numerosta. Selkäpuut E1-E14 ovat etulapteen puolella ja T1-T14 ovat takalapteen selkäpuita. Kussakin kattotuolissa on kaksi kitapuuta ja ne on nimetty YK ylempi- ja AK alempi kitapuu. Sidehirret tai vetoparrut on nimetty kirjaimin sisääntulosta alkaen: A-G. Jalashirret koostuvat kolmesta toisiinsa liitetyistä parruista, jotka on nimetty sisääntulosta alkaen; Etulapella EJ1/3, EJ2/3, EJ3/3 ja takalapella TJ1/3, TJ2/3, TJ3/3. Alin naulauspuu on merkitty Etulapella EN1/2 ja EN2/2. Takalapella TN1/2 ja TN2/2. Vekselipalkiton merkitty Etulapella EV1/3, EV2/3, EV3/3 ja Takalapella TV1/3, TV2/3, TV3/3.

Rakennusosien tunnistet:

Etu- / takalape: E / T

Kattotuolit: pelkkä numerointi 1-14

Selkäpuut: lappeen kirjain + kattotuolin numero E/T 1-14

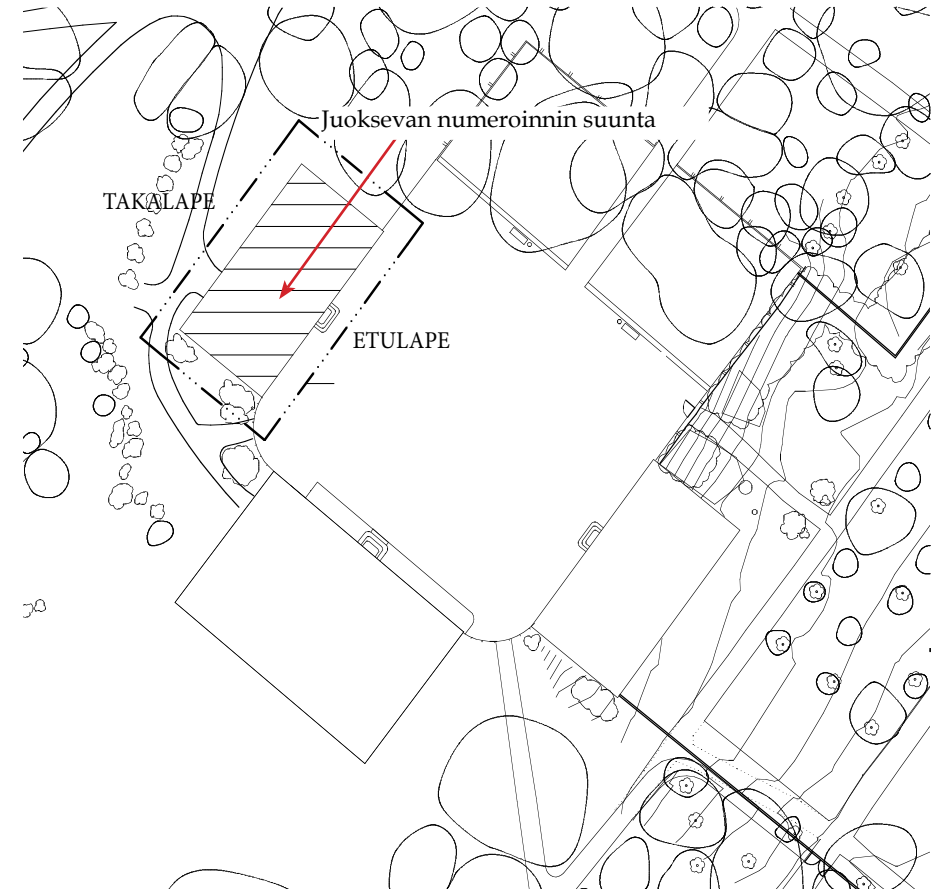
Vetopuut: pelkät kirjaimet A-G

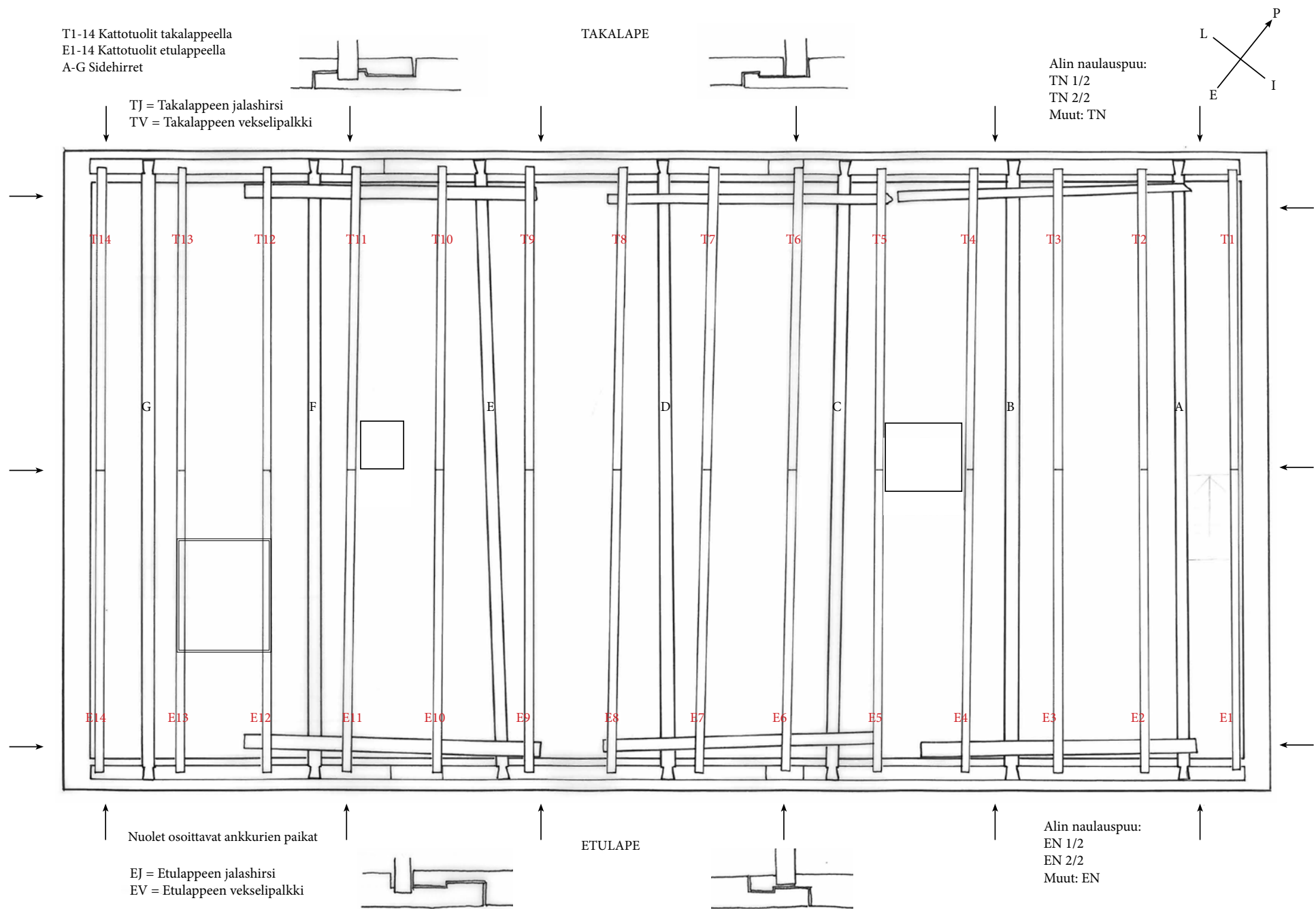
Jalashirret: J

Kitapuut (ylempi/ alempi): YK, AK

Naulauspuut: N

Vekselipalkit: V





Mittaus ja piirros Piritta Ernvall 2016



Tiilikatto

**Historia
Lähtötilanne 2016
Vauriot
Korjaustyöt**

Tiilikatteen historia

Louhisaaren sivurakennuksissa on ollut alkujaan paanukate ja myöhemmin 1700-luvulla lautakate. 1820-luvulla lautakatteen päälle asennettiin tiilikate.¹ Tiilinä käytettiin yksikouruisia kankitiiliä. Kankitiilet vaihdettiin nykyisiin yksikouruisiin valssitiiliin 1920-luvulla, jolloin lautakatto korjattiin tiilikaton aluskatteeksi ja vanhoja kattolautoja korvattiin sahalaudoilla. 1960-luvun restaurointien yhteydessä sivurakennusten kattoja ei korjattu eikä uusittu. Branderin valokuvissa 1900-luvun alkupuolelta sivurakennuksissa on yksikouruisia kankitiiliä. Valokuvia vertaamalla voidaan todeta, että kattotiilet on uusittu 1900-luvun alkupuolen ja 1964 välisenä aikana. Tämän perusteella voidaan todeta, että kattoa on korjattu aikaisempien omistajien (oletettavasti Oskari Hannus) toimesta 1900-luvun alun ja puolen välin aikahaarukassa. Arkistovalokivien perusteella korjausajankohta tarkentuu 1920-luvulle. Tämä valokuvissa näkyvä, poltetu savitiilikate on katoilla edelleen, lukuunottamatta kaakkoisen sivurakennuksen takalapetta. Tällä lappeella on vanhemman tyyppinen kankitiilikatto; mahdollisesti vanhat, käyttökelpoiset tiilet koottiin tänne 1920-luvun korjaustyön yhteydessä. Kaakkoisen sivurakennuksen kellarissa ja luoteisen rakennuksen ullakolla on varastoituna tiiliä, jossa on leima Stigslund (Stigslund Tegelfabrik, Gävle 1771-1895)². Mahdollisesti nämä ovat sivurakennusten ensimmäisessä tiilikatossa käytettyjä tiiliä.

¹ Dendrokronologinen iänmäärittäminen 2017

² Nieminen, Pennanen. 2016



Kuvassa ylhäällä luoteinen sivurakennus kuvattuna kesällä 2016. Rakennuksessa on yksikouruinen valssitili- eli urareunatiili, sama tiilikate kuin kuvassa vuodelta 1964 (kuva alhaalla oikealla).

Kuvassa alhaalla vesemmällä luoteinen sivurakennus 1900-luvun alkupuolella kuvattuna. Katteena on yksikouruiset kankitiilet. Kuva kk 7627-34. Museoviraston arkisto. Kuvassa oikealla rakennus kuvattu korjaustöiden aikana 1964. HK1000-6569. Museoviraston arkisto.





Tiilikate lähtötilanne 2016

Nykyinen savitiilikate on 1920-luvulta.



KATTOTIILIÄ,
hyvin lajiteltuja, lasittamattomia

Malli A. Uomatiliä.

Mitat: noin 400×230 mm.
Paino: noin 2300 kg. 1000 tiileltä.
1 □metrin katon kattamiseen tarvitaan
noin 15½ tiiltä.
Hinta 1000 tiileltä Smk.
vaununvapaasti

Malli B. Kouratiliä.

Mitat: noin 400×240 mm.
Paino: noin 2600 kg. 1000 tiileltä.
1 □metrin katon kattamiseen tarvitaan
noin 15 tiiltä.
Hinta 1000 tiileltä Smk.
vaununvapaasti

Harjatiili

Aiottu kumpaakin
mallia varten

Mitat:
350×250 mm.

Harjatiilien hinnat samat kuin kattotilillä.

Tiilien hinta neljölömetriltä, valmiiksi paikalle pan-
tuina, ilmoitetaan lähemmin kysyttäessä.

3



Nykyiset kattotiilet ovat Keramian yksikouruisia valssi- eli urareunatiiliä koko noin 400 x 245 mm. Niiden koko vastaa Mjösundin Keramia tiilitehtaan malli B:n kouru- ja harjatiiliä (kuva vasemmalla).

Vasemmalla Keramian tiilitehtaan mainoslehtinen nro2 vuodelta 1926



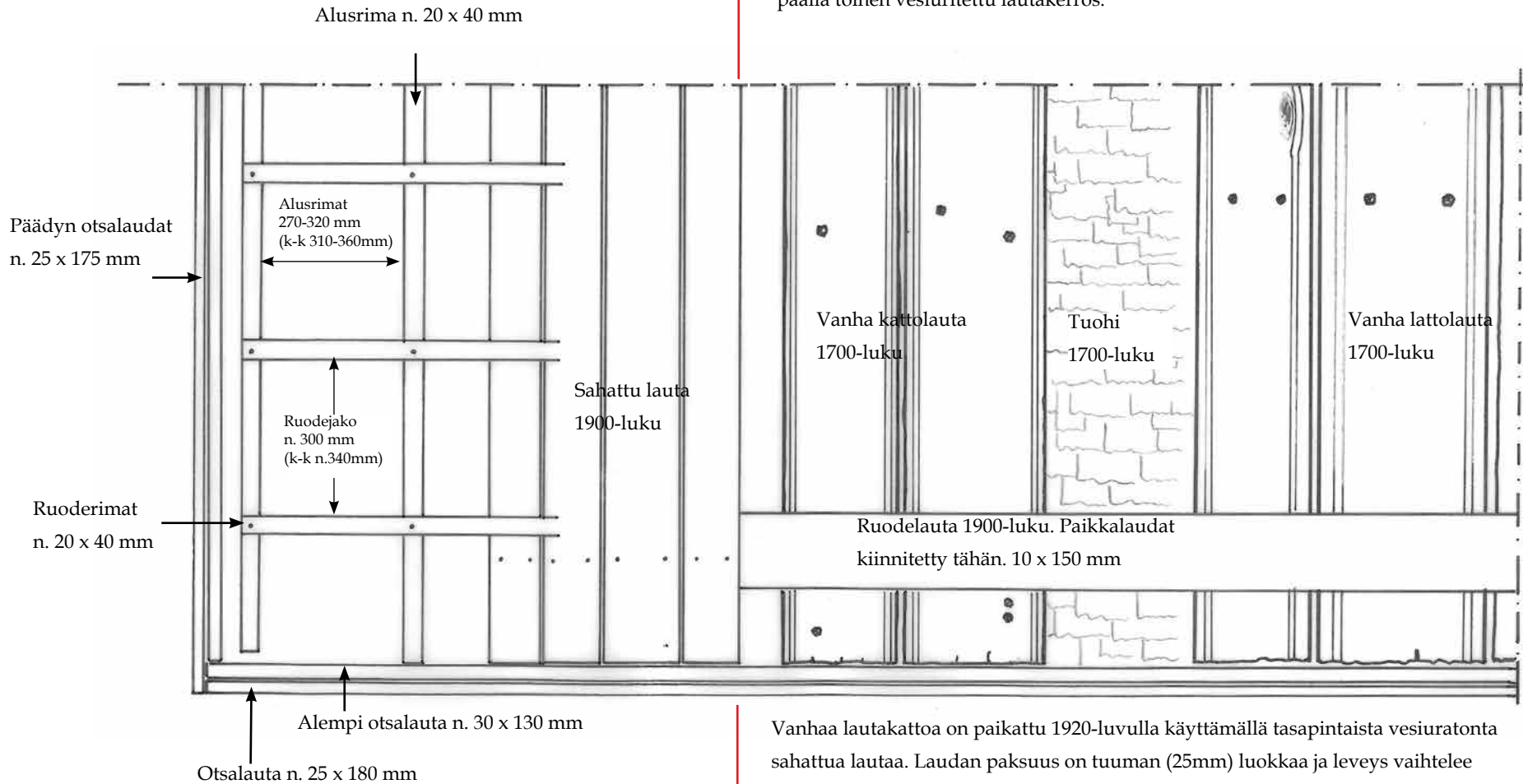
Harjatiili noin 350 x 250/200 mm

Tiilikatteen aluskatteet lähtötilanne 2016

Periaatekuva aluskatteista ennen purkua 2016

1700-luvun lautakatto

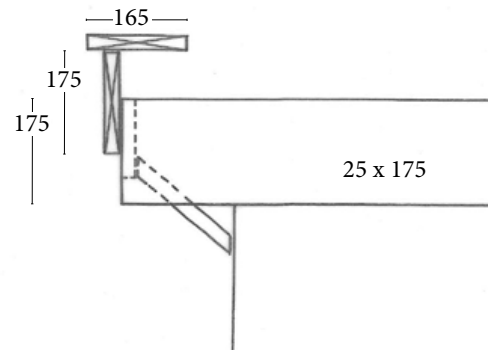
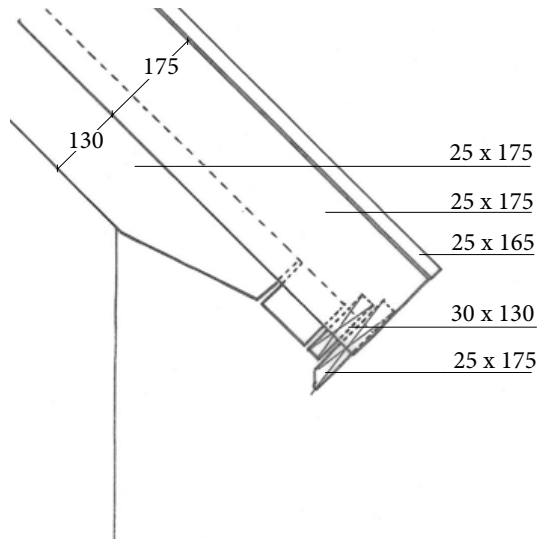
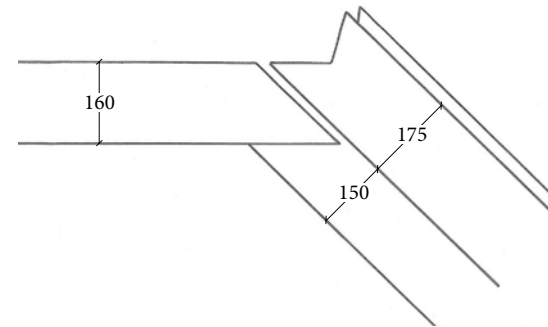
kaksikerroksinen lautakate. Alinna vesiuritettu lauta, 2-3 kerrosta tuohia ja tuohien päällä toinen vesiuritettu lautakerros.



Vanhaa lautakattoa on paikattu 1920-luvulla käyttämällä tasapintaista vesiuratonaa sahattua lautaa. Laudan paksuus on tuuman (25mm) luokkaa ja leveys vaihtelee 100-200 m:n välillä. Samaista lautaa on käytetty myös takalappeella vanhan lautakatteen päällä, tiilikatteen alustan korokkeena.

Räystään aluslaudat ja otsalaudat lähtötilanne 2016

Räystään aluslaudat ja otsalaudat olivat edellisestä kattokorjausvaiheesta 1920-luvulta. 1960-luvulla ne käsiteltiin tummanruskealla valtti-puunsuoja-aineella. Räystään aluslaudat oli kiinnitetty lankanauloin otsalautaan, seinää vasten laudat lepäsivät ilman kiinnikkeitä. Päätyräystäiden vinot aluslaudat olivat vanhoja, uudelleenkäytettyjä vesiuritettuja kattolautoja. Päätyjen otsalautoissa oli monenlaisia lautakokoja ja paikoitellen päät oli koottu pienistä paloista kuten piirros osoittaa. Kyseinen piirros on pohjois-nurkasta.



Tiilikatteen ruoteet ja tuuletus- eli alusrimat lähtötilanne 2016



Alusrimoja oli korotettu useita senttimetrejä kiilapuiden avulla. Edellinen korjaus on 1920-luvulta ja ruoteet niin ikään samalta ajalta.

Tiiliruoteet olivat sahattua havupuuta, jotka oli kiinnitetty teollisilla lankanauloilla. Sekä alus- että ruoderimat olivat kooltaan 20 x 40 mm.

Tiilikatto ruoteineen on tehty 1920-luvulla Oskari Hannuksen aikana. Ruoteina käytetyt rimat on sahattu ja ne on kiinnitetty teollisesti tuotetuilla lankanauloilla. Sahausjälki vastaa teollisen ajan sahaustapaa. Alus- ja ruoderimat ovat kooltaan noin 20 x 40 mm. Lappeiden korkeuseroja on tasattu lisäämällä rimojen alle korokkeita.



Alusrimat kapenevat räystästä kohden.

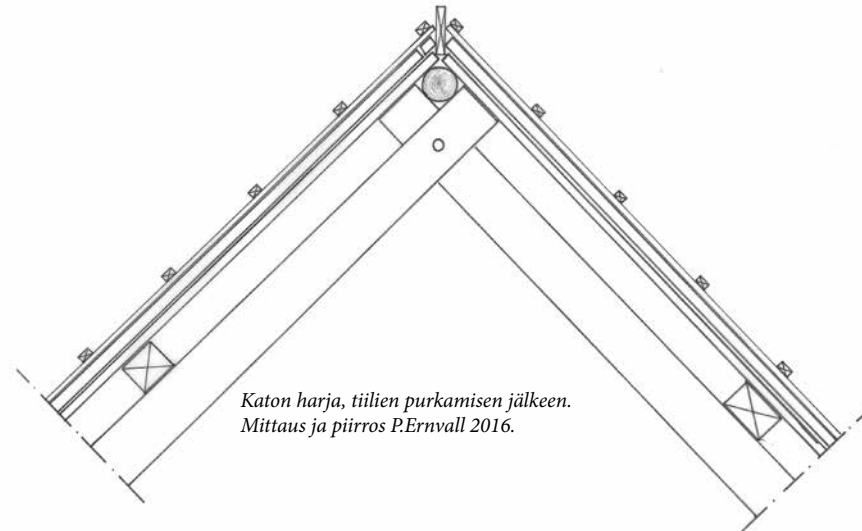
Tiilien alta paljastui vanhan odotetun lautakatteen lisäksi korjauksia ja uudempiä lautoja. Vanhaa lautakattoa oli korjattu tasalevyisellä sahatulla laudalla. Laudat oli kiinnitetty rihlatuilla konenauloilla vaakasuuntaisiin ruodelautoihin. Etulapteen osalta koko alarivin ylempi lautakerros oli korvattu tällä uudemmalla laudalla. Paikoitellen yksittäisiä ylärivin ylempiä lautoja oli niin ikään korvattu näillä uudemmilla laudoilla. Takalapteen osalta uudempi lauta oli laitettu vanhojen kerroksien päälle, tasaamaan painunutta kattoa 1920-luvun korjauksessa.



Alus-, ruoderimat (kuva yllä) ja laudoitus (kuva alla) ovat peräisin 1920-luvun korjauksesta. Tiiliruoteet ja alusrimat olivat pienikokoisia ja suurelta osin rikkoutuneita.



Harja



Katon harja, tiilien purkamisen jälkeen.
Mittaus ja piirros P.Ernvall 2016.

Kuva oikealla. Harjalla oli lauta pystyssä, jonka päällä harjatiilet lepäsivät. Lauta oli kiinnitetty nauloin sieltä täältä sitä tukeviin rimoihin ja ruoteisiin. Muutamasta kohdasta lauta oli kiinnitetty kattolautoihin. Kuva vasemmalla. Kuvassa alla harjalauta on poistettu. Pyöreän harjapuun päällä on vaihteleva määrä tuohikerroksia.





Vauriot

Lähes sadan vuoden iästään huolimatta valssitiilet olivat pääosin hyvässä kunnossa. Yksittäisiä tiiliä oli rapautunut rikki, osasta puuttui paloja ja tiiliä oli halki. Kattotiilien pinnassa oli runsas jäkäläkasvusto, mutta ei sammalkasvustoja. Tiilien ladonta ei ole tässä tiilityypissä tiivis ja tiilikatteen alle pääsee pyryttävä lumi ja myrskytuulen heittävä kosteus. Lisäksi yksittäisten rikkoutuneiden tiilien kautta sadevesi pääsi rakenteisiin. Sivurakennuksissa vanha lautakate toimi aluskatteena ja altistui näin kosteusvaurioille.

Tiilien alta paljastui monenlaisia vaurioita. Tiilien alle päässyt kosteus oli vaurioittanut alapuolisia puurakenteita. Lisäksi tiilien alle kertynyt karike ja muu aines, mm. pääskyjen pesät ja jätökset olivat nopeuttaneet vaurioitumista.



Rakennuksen sääsuoja

Suojellun museokohteen katon restaurointityö edellyttää pysyvää telinettä ja sääsuojaa koko työn ajan. Telineet ja sääsuoja asennettiin ennen purkutöiden alkamista heinäkuun alussa ja purettiin tiilikatteen valmistuttua syyskuun lopussa 2017.

Talvella muurinkorjausalueet tiivistettiin omiksi alueiksi ja aluetta lämmitettiin, jotta muuraus oli mahdollista talvella.

Rakennus oli säältä suojattuna eli huputettuna koko kunnostustyön ajan. Telineistä ja sääsuojasta vastasi Telinekataja Oy.



Vanhan tiilikatteen purku

Korjaustöiden ajaksi tiilet purettiin, varastoitin työmaalle ja asennettiin lopuksi takaisin katolle. Tiilet purettiin yksitellen ja lajiteltiin käyttökelvottomiin ja säilytettäviin. Koska tiilikatteen alle asennettiin aluskate, sallittiin palautettavissa tiilissä pieniä pintavaurioita ja vähäistä pintarapautumaa. Haljenneita tiiliä tai tiiliä, joista puuttui pala ei säilytetty.

Suurin osa tiilistä oli riittävän hyväkuntoisia uudelleen käytettäväksi. Puretut tiilet varastoitin työmaalle pinoihin. Pinojen koon rajoittamisesta huolimatta osa tiilistä rikkoutui.



Tiilien puhdistus

Kaikki kattotiilet puhdistettiin kuivajääpuhallus-menetelmällä. Sen toteutti Lounais-Suomen Kuivajääpuhdistus. Kuivajää tehdään puristamalla kovassa paineessa nestemäistä hiilidioksidia kuivajäälumeksi, joka pilkotaan kuivajääpelleteiksi. Puhaltimen paineilma kiihdyttää pelletit 150m/s vauhtiin alhaisessa (-79°) lämpötilassa. Menetelmässä ei käytetä vettä tai hankausaineita.

Louhisaarella tehdyssä kokeilussa tiilen tiilet saatiin täysin puhtaiksi. Puhdistus päätettiin kuitenkin toteuttaa kevyempänä, jolloin kattojen ikääntynyt ulkonäkö säilyi. Puhdistus tehtiin n. 5 bar:n paineella 1-2 kertaa. (kuvassa alarivin tiilet), mutta päätimme kevyempään puhdistukseen, joka toteutettiin siis noin 5 bar:n paineella 1-2 kertaa tiiltä kohden.

Kuivajääpuhdistus toteutettiin siten, että irtolika ja pahimmat kasvustot poistettiin. Patinamainen jäkälä sai jäädä ohuena kerroksena tiilen pintaan.



Korjaustyöt

Korokepuut

Korjaustöiden lähtökohtana on ollut vanhan uralautakatteen säilymisen varmistaminen. Säilymisen kannalta paras ratkaisu oli asentaa vesikatteen alle aluskate, joka on tiivis, mutta hengittävä ja joka on irti vanhasta lautakatteesta. Lautakattokerrosten korjausten ja täydennysten jälkeen asennettiin tiilikatteen uudet alusrakenteet, rimoitukset ja aluskate. Vanha vesikatto oli monin paikoin painunut ja vanha muoto haluttiin pääosin säilyttää. Urareunaisen tiilikatteen latominen vedenpitäväksi edellytti kuitenkin alusrimoituksen jonkin asteista suoristamista. Korokerimat kiinnitettiin suoraan lautakattoon, kuten aiemminkin. Suoristus tehtiin muotoon sahatuilla korokepuilla ja niiden alle asennetuilla puuklosseilla. Korokerimoja asennettiin kaksi päällekkäin. Niiden väliin naulattiin aluskate. Näin aluskate tuulettuu molemmilta puoliltaan. Ylempi ilmarako tuulettaa kattotiilien alustan ja päästää vuotovedet räystäälle. Alempi ilmarako taas varmistaa vanhan lautakaton tuulettumisen.

Korokepuina käytettiin hienosahattua kuusta 100 x 100 mm sekä väliaikaisessa tuennassa käytettyä mäntyä 150 x 150 mm, joka sahattiin sopivaan kokoon. Se oli ohuimmillaan räystäällä noin 10 mm ja paksuimmillaan kattolaudan limityskohdassa 100 mm. Lisäksi korokepuun alle asennettiin tarvittaessa puuklossit oikaisemaan kattoa. Korokepuut sijoitettiin kattotuolien kohdalle sekä niiden puoliväliin, jolloin korokepuiden etäisyys toisistaan oli n. k-k 750 mm. Jako kuitenkin vaihtelee 490-760 mm johtuen kattotuolien paikoista.

Rimojen kiinnityksessä pyrittiin välttämään vanhojen kattolautojen reijittämistä. Vanhat laudat eivät myöskään olleet riittävän pitäviä kiinnitysalustaksi. Vanhojen lautojen joukkoon lisätyt uudet paikkauslaudat pyrittiin sijoittamaan korokepuiden kohdalle silloin kun se oli luontevaa muutoinkin paikatulla lappeella.

Uusiin lautoihin korokepuut kiinnitettiin keltapassivoiduilla ruuveilla. Ylärivissä, jossa vanha kaksinkertainen lautakate säilyi purkamatta, kiinnitettiin kiilapuut ruuveilla lautojen läpi, naulauspuuhun asti. Uusiin lautoihin kiinnitykset tehtiin nauloin. Ruuvien koko vaihtelee 5-8mm x 80-160mm riippuen kiinnitetyn



puutavaran koosta. Kanta on tx 20-40.

Kattorakenteiden vaurioitumisen myötä kattotuolit ovat kallistuneet etulappeen suuntaan, jonka vuoksi takalappeen kiilalaudat ovat huomattavasti paksummat kuin etulappeen. Takalappeella kiilapuut ovat pääasiassa noin 100 mm paksuisia, kun etulappeella kiilapuut ovat paikoin vain 10mm paksuja. Katto on myös keskellä taipunut ja siksi lappeiden keskiosissa kiilapuut ovat paksumpia kuin reunoilla.

Aluskate

Vanhan tiilikatteen alla ei ollut erillistä aluskatetta, vaan vanha lautakate toimi aluskatteena. Korjauksen lähtökohtana oli vanhan uralautakatteen säilymisen varmistaminen ja siksi tiilikatteen alle asennettiin erillinen aluskate.

Aluskatteena käytettiin öljykarkaistua kovalevyä. Useita aluskatevaihtoehtoja vertailtiin ennen valintaa. Kovalevyn hyviä puolia ovat sen hygroskooppisuus, öljykarkaistun yläpinnan kyky siirtää vettä imeytymättä levyyn sekä jäykän levyn ansiosta molemmiin puolin jäävät ilmaraot. Kovalevyt asennettiin korokepuiden väliin, irti molemmista katteista. Näin aluskate tuulettaa molemmilta puoliltaan. Ylempi ilmarako tuulettaa kattotiilien alustan ja päästää vuotovedet räystäälle. Alempi ilmarako taas varmistaa vanhan lautakaton tuulettumisen. Kosteuden seurauksena kovalevyt taipuvat ja muodostavat keskelle rimaväliä vesiuoman, joka ohjaa vuotoveden räystäälle. Ilmaraoista johtuen kattopaksuus nousee muutamalla senttimetrillä.

Kuvassa ylinnä aluskate asennettuna. Kovalevy taipuu keskeltä, jolloin se ohjaa sinne mahdollisen vuotoveden pois rakenteesta.

Kuvassa keskellä aluskatetta räystäällä. Aluskatteen ja lautakatteen väliin jää ilmarako. Otsalaudat on kiinnitetty alempien korokepuiden päihin.

Valmista aluskatetta, jonka päälle on asennettu pystysuuntaiset korokerimat. Vaakasuuntaiset laudat ovat työnaikaisia apulautoja liikkumisen helpottamiseksi. Lappeen reunalla näkyy koko katekerros. Kaksi alinta lautaa ovat lautakatteen uusittuja lautoja. Niiden päällä on alin korokepuu, kovalevy ja päällimmäinen korokepuu.



Ruoteet

2016 Vanhat ruoteet ja alusrimat (korokerima) olivat kooltaan noin 20 x 40 mm



2017

Uusitut ruoteet ja ylemmät korokepuut ovat kooltaan 25 x 100 mm. Ruoteet on kiinnitetty rst-ruuveilla 4 x 70 mm, kärki T20.



Katon harja

Korokepuut kohtaavat harjalla, jossa aluskatteeseen jäi reilu tuuletusrako.

Harjan päälle asennettiin kuparipelti harjatiivisteeksi. Kuparipelti asennettiin päällimmäisten korokepuiden päälle, jolloin aluskatteen ja kuperipellin väliin jäi 25 mm tuuletusrako. Kuparilevyjen koko on 250 x 250 mm ja paksuus 0.6 mm. Harjalaudat kiinnitettiin taivutetuilla lattateräksillä (5x40x200mm) ruoteisiin haponkestävillä rst-ruuveilla (4x40mm) noin 750 mm jaolla.

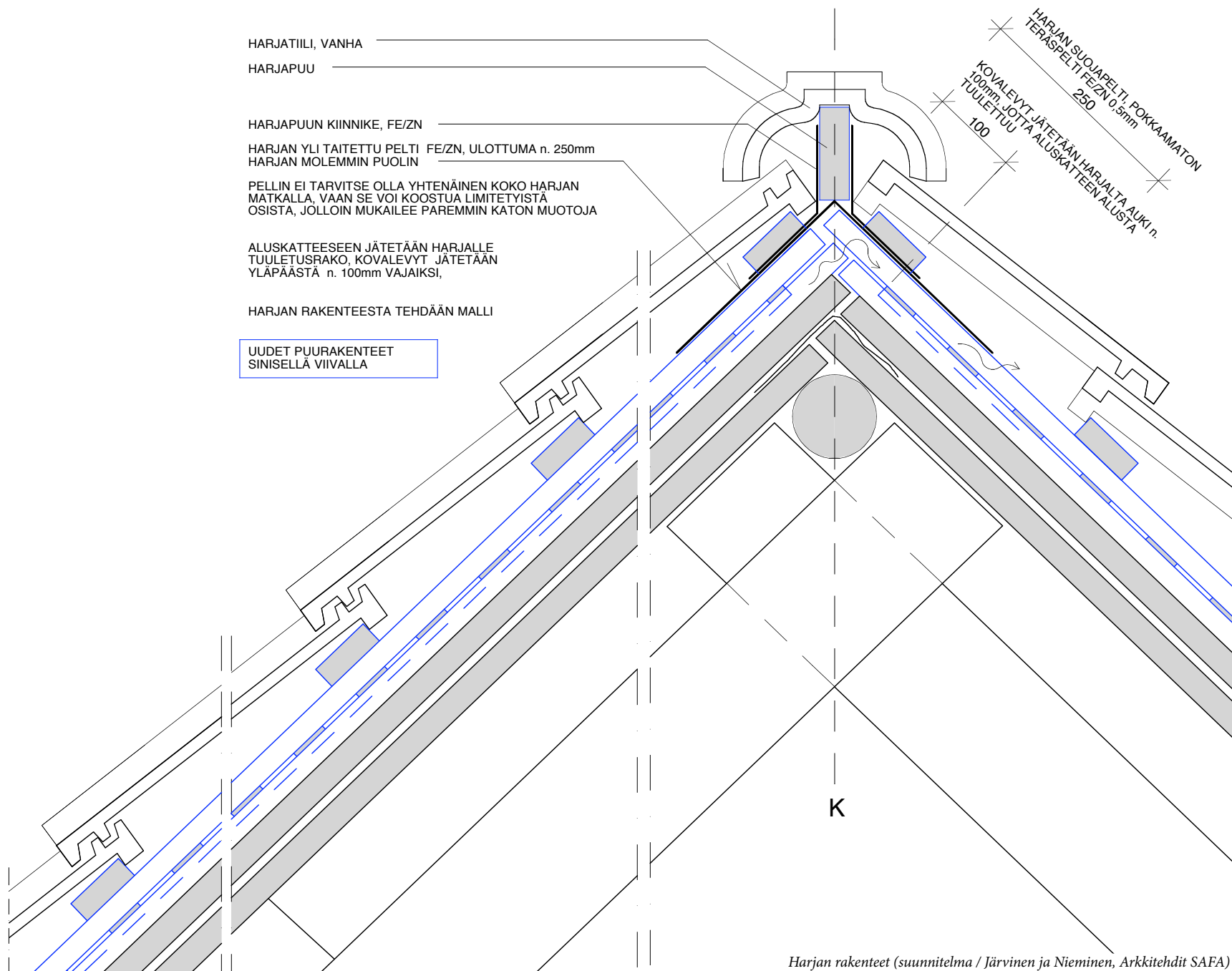
Kattorakenteissa on tapahtunut muodonmuutoksia rakenteiden vaurioiden takia. Rintamuurien päällä lepäävät jalaspuut ovat työntyneet ulospäin ja kattotuolien selkäpuut painuneet. (Kuvassa äärimmäisenä vasemmalla) Se näkyy erityisesti etulapteen puolella, jossa siirtymä oli useita senttimetrejä. Kattorakenteiden muodonmuutoksia ei korjattu.

Tiilikatteen asennuksessa kattoa suoritettiin korokeoiden ja niiden alle asennettujen kiilojen avulla. Tällöin saatiin kuopalla olleet lappeet kevyesti oikaistua ilman rakenteellisia muutoksia. Kuvassa toinen vasemmalla näkyy, miten korokepuiden avulla korkeuseroja on saatu tasattua.

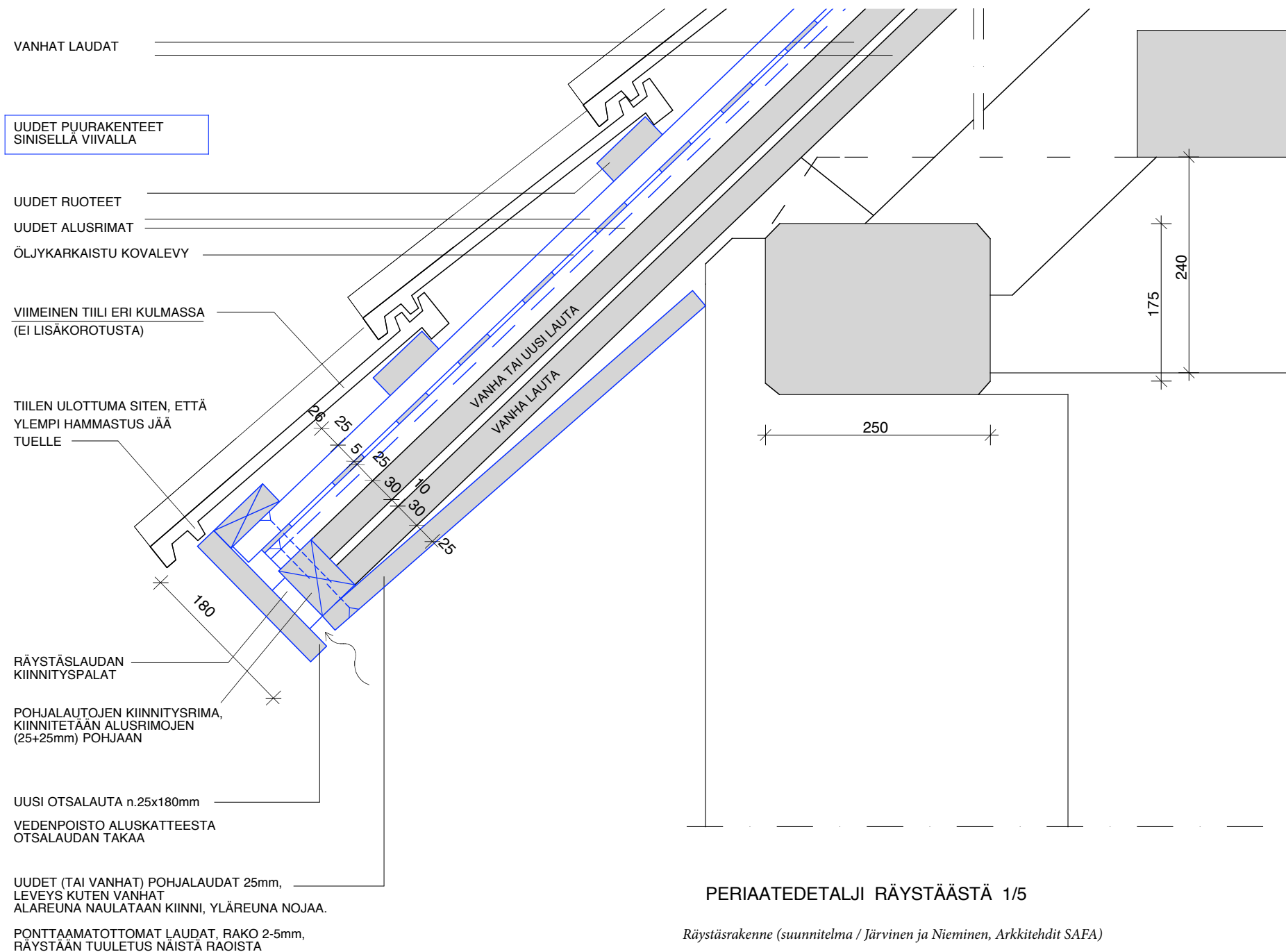
Kuparipelti asennettiin päällimmäisten korokepuiden päälle, jolloin aluskatteen ja kuperipellin väliin jäi 25 mm tuuletusrako. Kuva toinen oikealla.

Kuva äärimmäisenä oikealla on tiilikaton harja valmiina. Harjatiilet on lovettu, jotta ne asettuisivat matalammalle. Rakoja on laastittu kiinni kalkkilaastilla, jossa on lisänä sementtiä.





Harjan rakenteet (suunnitelma / Järvinen ja Nieminen, Arkkitehdit SAFA)



Korvaustiilet

Louhisaaren sivurakennukseen hankitut korvaustiilet ovat Ylöjärveltä, Lempiäniemen huvilasta. Tiilet oli asennettu rakennukseen 1920-luvun alussa silloisen omistajan Gunnar Backströmin toimesta. Korvaustiilet ovat täysin samanlaisia kuin Louhisaaren luoteisen sivurakennuksen tiilet. Jotta tulevaisuudessa ne voidaan erottaa toisistaan, on korvaustiiliin, (Lempiäniemen huvilan tiiliin) merkitty taustapuolelle lyijykynällä X. Korvaustiiliä käytettiin katolla noin 35 % kokonaismäärästä.



Louhisaaren vanhoja uudelleen käytettyjä tiiliä ja Ylöjärveltä tuotuja korvaustiiliä asennettuina. Päältä päin tiiliä ei pysty erottamaan toisistaan.



Vanhojen kattotiilien uudelleenasetus

Päätytiilet leikattiin viistoon siten, että tiilien päätylinja on suora. Tiiliruoteiden pituus sovitettiin tiilimittoihin siten, ettei räystäällä olevia tiiliä tarvinnut leikata. Tiilien urasaumassa oli muutaman millin sovitussavara. Aumoissa tiilet leikattiin viistoon. Vanhoja viistottuja tiiliä ei ladonnan muutoksista johtuen voitu hyödyntää. Jokainen tiili kiinnitettiin yläreunastaan yhdellä 2,5 x 6 mm kuumasinkityllä lankanaulalla ruoteeseen. Mikäli naulauskiinnitystä ei voitu käyttää esimerkiksi reunoissa, joissa naulauskohta on leikattu pois, kiinnitettiin tiilet tiilikiinnikkeillä, joissa klipsi ja kannake tiilen alla.



Savupiippujen kunnostus

Merenpuoleinen piippu on alkujaan ollut kahden huoneen tulisijojen yhteinen piippu. Tulisijat on myöhemmin purettu. Piippu muurattiin uudelleen 1960-luvun korjaustyössä. Piippu oli rekonstruktio, mikä tuotiin esiin jättämällä se puhtaaksimuuratuksi.

Sisääntulon puoleinen piippu on vanhan leivintuvan kookas, rapattu piippu.

Merenpuoleinen piippu rapattiin, leivintuvan piippu pestiin ja rappauspaikattiin.

Uudehkot piipunpäiden pellitykset ja juuripellitykset purettiin. Piippuihin tehtiin uudet piipunpäiden pellitykset, sadehatut sekä juuripellitykset.



Käytetty rappauslaasti: Hyvinkään betoni

- tartuntalaasti: peruslaasti K100/750, max.rae 4mm + SR sementti (CEM I 42,5 SR) 1:8

- täyttölaasti: peruslaasti K100/750, max.rae 4mm + SR sementti (CEM I 42,5 SR) 1:13

- pintalaasti: peruslaasti K100/750, max.rae 2mm + SR sementti (CEM I 42,5 SR) 1:22

Kuva vasemmalla: Merenpuoleinen piippu ennen korjaustöiden aloittamista. Kuva oikealla: Sisääntulonpuoleinen piippu ennen korjaustöiden alkamista. Merenpuoleisessa piipussa ei ollut hattua. Leivinuunin piippuhattu oli sinkittyä terästä, korkea ja pyramidimainen. Myös juuripellit poikkesivat toisistaan.



Merenpuoleinen piippu on yläosastaan muurattu uudelleen aikaisemmissa korjauksissa. Tässä korjaushankkeessa piippu rapattiin vesikaton yläpuoliselta osalta.



Merenpuoleinen piippu rapattiin kalkkilaastilla, jossa sementtilisä.



Piipun juurien tiivistys



Vasemmalla yllä: Leivinuunin piippu ennen sen kunnostamista. Oikealla yllä: Piipun alin tiivistyskerros piippua vasten tehtiin bitumikermillä, joka liimattiin Icopal bitumiliimalla/kitillä piippuun ja aluskatteeseen.



Kuvat alla: Tiilijako ei osunut kapealle suojapellille sopivasti vaan sen koko olisi kasvanut suhteettoman suureksi. Tästä syystä tiivistys tehtiin erillisellä lyijypellillä tiilien alla. Tällä tavoin saatiin säilytettyä vanhan mallin mukainen kapea suojapelti, joka on yhtenäinen muiden rakennusten kanssa. Lyijylevyt piipun sivuilla asennettiin tiilien alle siten, että lyijypellin helma tulee esiin piipun alapuolella olevien tiilien välistä, josta se ohjaa valumavedet alemman tiilen uraan. Piipun alareunassa lyijypelti asennettiin tiilien päälle ja muotoiltiin tiilen aaltojen mukaan. Nurkissa lyijypelit saumattiin. Muodonmuutoksille alttiit lyijypellit kiinnitettiin piippujen kylkiin rst-listoilla.





Merenpuoleinen piippu tiivistettiin kuten leivinuunin piipun juuri. Piipun reuna ulottui harjan tuntumaan. Harjatiilet jouduttiin piipun kohdalla leikkaamaan. Vesitiiviiksi harjan kohta tehtiin tiilen alla olevalla lyijypellillä.



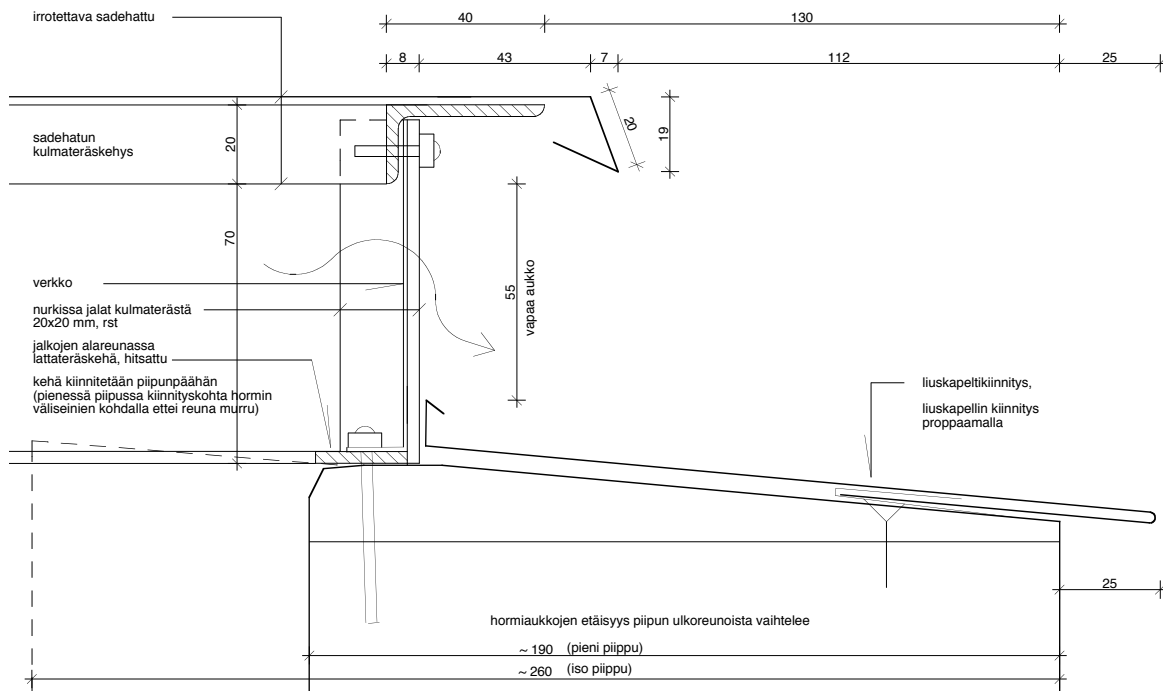
Piippujen juuripellit

Juuripellit tehtiin kaikilla sivuilla samanleveyisinä, n.110mm. Juuripellit toimivat saumojen peitepelteinä, ja vesitiiviit juuriliitokset ovat peltien alla. Juuripellit tehtiin esipatinoidusta, huoltovapaasta kuparista. Pelti / Aurubis Finland Oy, Nordic Brown , paksuus 0,6mm. Näkyviin jäävät kuparipellit ovat ruskeaksi patinoitua Nordic Brown kuparilevyä. Myös piippujen hatut ovat samaa kuparilevyä.

Kattopinta nousi tuulettuvan aluskatteen takia sen verran, että suuremman piipun (pohjoisen puolen) vanha rappausraja piti poistaa juuripellityksen tieltä. Juuripeltiä varten piippuun sahattiin ura, jonne pellin yläreuna käännettiin. Pellit kiinnitettiin tervakittillä ja varmistettiin ruuvikiinnityksellä.

Molemmat piiput pellitettiin samalla tavalla. Kuvassa yllä merenpuoleinen piippu kesällä 2016. Kuvissa alla merenpuoleinen piippu juuripellitettynä syksyllä 2017.





PIIPUNPÄIDEN KÄSITTELYT:

VANHA, EHMÄ JA KIINNIOLEVA LAASTI / BETONIALUSTA SÄILYTETÄÄN. HEIKOT ALUSTAT KORJATAAN, LOIVA KALLISTUS.

PIIPUNPÄIDEN SUOJAUS:

PIIPPUJEN PÄÄT PELLITETÄÄN. PELTI ULOTETAAN PIIPPUHATUN KANNAKKEISIIN ASTI, JOSSA PELLIN POKKAUS YLÖS.

SUOJAHATUN JALKAOSA KIINNITETÄÄN PIIPUN PÄÄN RAPPAUS/BETONIVALUN LAPPI TIILIRUNKOON ASTI. KIINNITYS ANKKUREILLA TAI JUOTOSMASSALLA. JALKAOSAN SISÄPUOLELLE ASENNETAAN VERKKO ESTÄMÄÄN LINTUJEN PÄÄSY.

SUOJAHATUT TEHDÄÄN IRROITETTAVINA ELEMENTTEINÄ, RUNGOT HITSATTUA TERÄSTÄ, PELTI KUPARIA.

KAKKI PELLITYKSET KUPARIA: NORDIC BROWN 0.6mm. PIIPUNPÄIDEN SUOJAPELLIN SAUMAT NURKISSA KAADETAAN. PIENEMMÄN PIIPUN SUOJAHATUT TEHDÄÄN YHTENÄISESTÄ PELLISTÄ, LIEVÄ KAAOTO (10mm) TAKALAPPEELLE PÄIN.

ISOMMAN PIIPUN SUOJAHATUT TEHDÄÄN NELJÄSTÄ KAPPALEESTA. LIEVÄ KAAOTO (1:50) JOKA SUUNTAAN. YKSINKERTAISET SAUMAT, SAUMAT KAADETAAN.

KAIKKI TERÄSOSAT JA KIINNIKKEET KUPARIN KANSSA YHTEENSOPIVAA MATERIAALIA (RST TAI HAPONKESTÄVÄ TERÄS).

KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA RAKENNUSPAIKALTA.

irrotettava sadehattu:

- teräsrunko / kehys kulmaterästä 20x40x3 mm
- isossa piipussa lisäksi lattateräkset tukemassa peltiä, diagonaalisesti pellin saumojen alla

sadehatun jalkaosa:

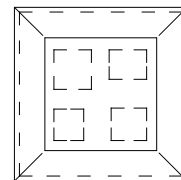
- nurkissa jalkoin kulmateräkset 20x20x3 mm
- jalkojen alaosassa lattateräskä, josta kiinnitetään piippuun

irrotettava verkko:

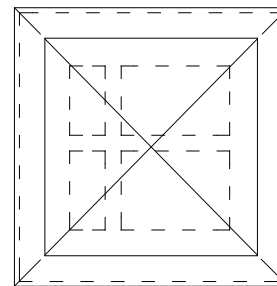
- verkko 20x20, lanka 1mm
- verkko rst:tä tai haponkestävää teräslankaa.
- verkko taivutellaan paikoilleen ennen sadehatun lisäämistä

Piippuhatut (suunnitelma / Järvinen ja Nieminen, Arkkitehdit SAFA)

Piippuhatut



PIIPPU 1 PÄÄLTÄ 1/20



PIIPPU 2 PÄÄLTÄ 1/20

Piippuhatun irrotettava osa ennen asennusta. Piippuhattuun tehtiin loiva ristiin pokkaus.



Merenpuoleisessa piipussa (piippu 1) ei ollut piippuhattua lainkaan ja leivinuunin piipussa (piippu 2) oli uudehko, mutta ulkonäöltään kokonaisuuteen sopimaton piipunhattu. Se oli maalaamatonta sinkittyä terästä. Vanha piippuhattu purettiin. Uudet piippuhatut tehtiin esipatinoidusta kuparipellistä, kuten juuripellit.



Lokakuussa 2017. Valmis katto piippuineen. Ilme on yhtenäinen ja kokonaisuus harmoninen.

2016



2017



Räystäs- ja otsalaudat

1960-luvun restauroinnin tehtyjen töiden selvityksissä ei mainittu räystäslautojen uusimista. Vanhat räystäslaudat olivat todennäköisesti 1920-luvun korjaustyöstä. Päätyräystäslautojen alla on vino lauta, joka on vanhaa kattolautaa. Niitä ei poistettu korjaustöiden aikana, eikä niitä pintakäsitelty.

Räystään dimensiot muuttuivat tuuletetun aluskatteen johdosta, jonka takia lähes kaikki laudat jouduttiin uusimaan.

Uudet räystäslaudat ovat dimensioiltaan mahdollisimman lähellä vanhoja. Laudat pintakäsiteltiin Uulatuote Oy:n Roslagin mahongilla; pohjamaalaus vaaleammalla ruskealla ja kuullotus tummemmalla.

2016

Tiilen ulottuma räystäällä oli aikaisemmin noin 20 mm.



2017

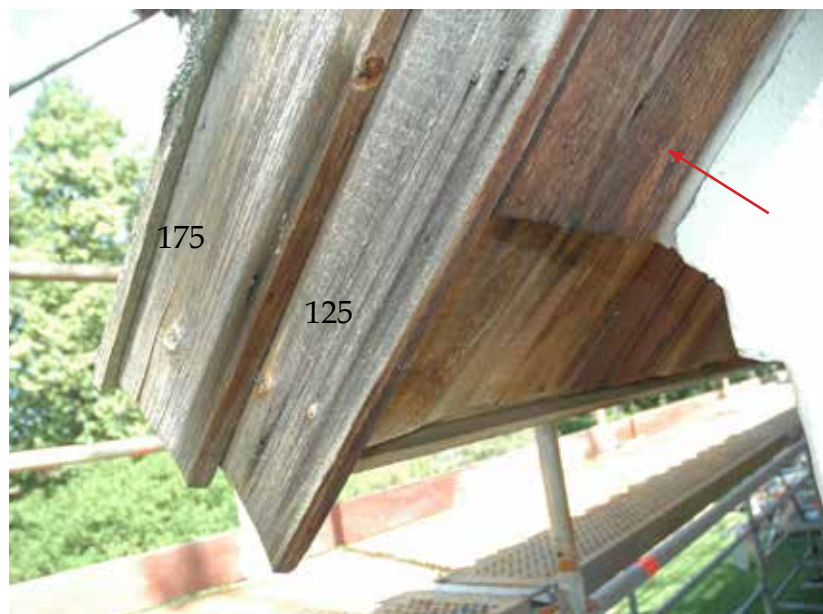
Tiilet ladottiin suuremmalla ulottumalla räystäällä. Koska vesikatteen rakennepaksuus nousi muutamilla sentteillä, ja räystäslautojen leveys sitä mukaa nousi haluttiin leveiden räystäslautojen raskasta tunnelmaa keventää tuomalla tiilet ulommas räystäällä. Pidempi "tippanokka" tuo suuremman varjon ja illuusion kapeammasta räystäslaudasta. Tiilen ulottuma on nyt 35-40mm.



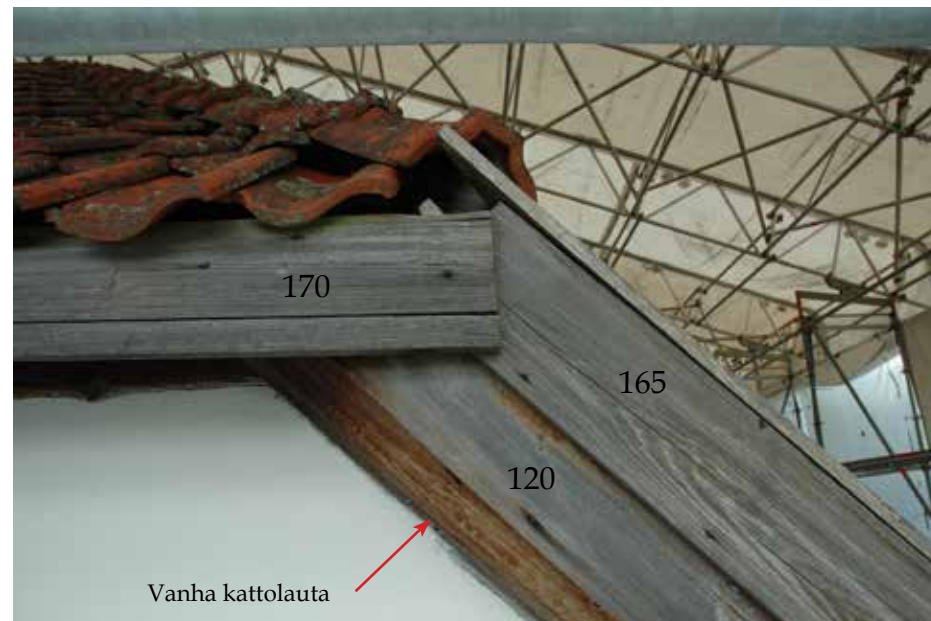
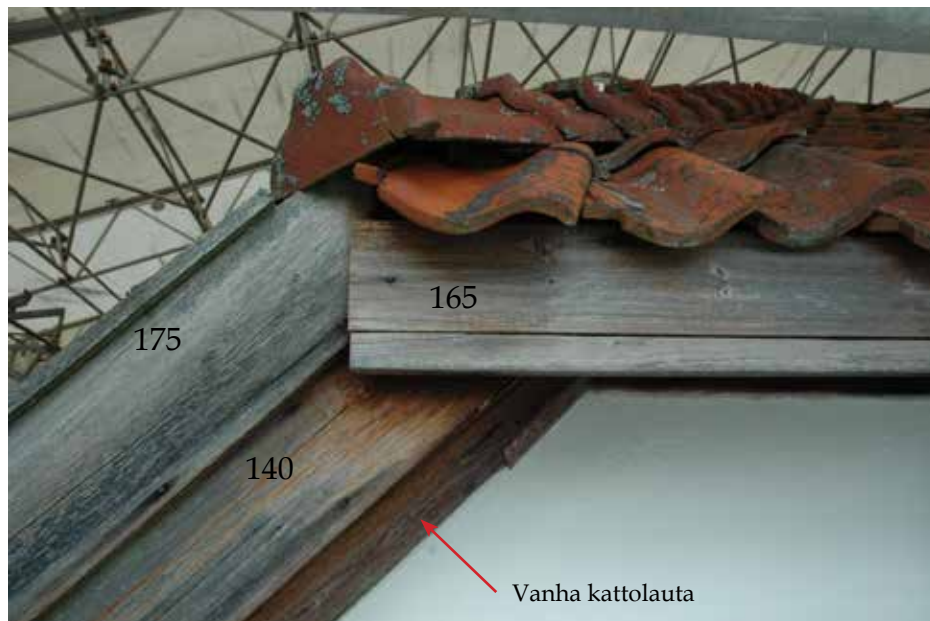
2016



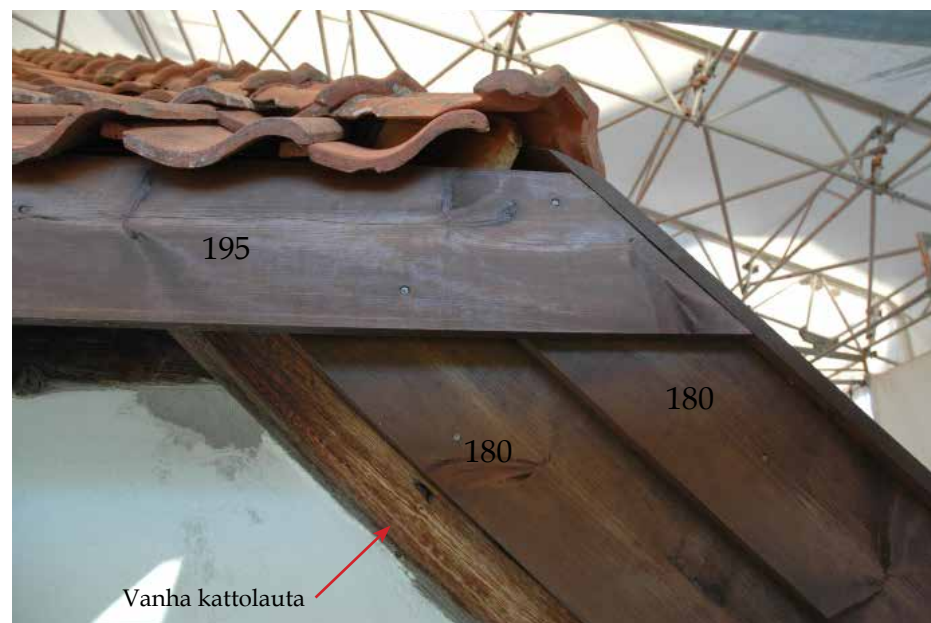
2017



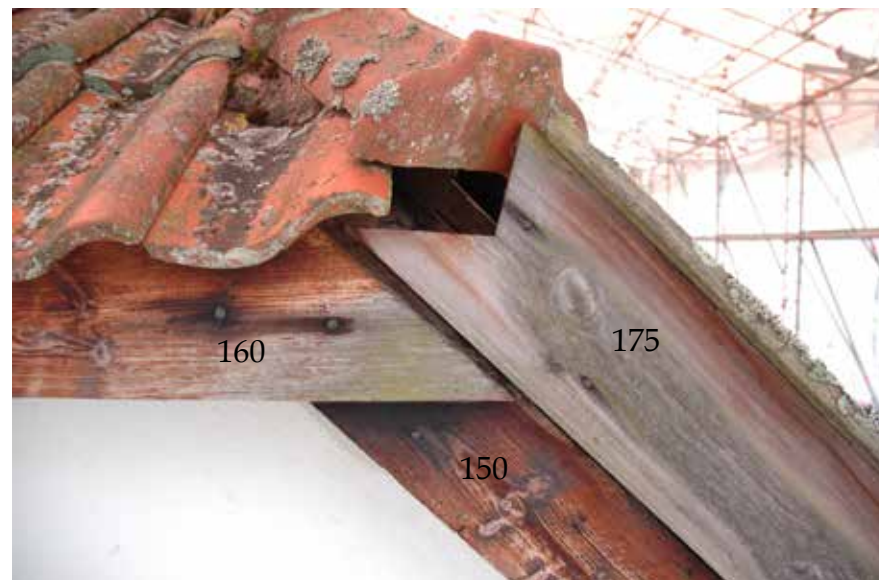
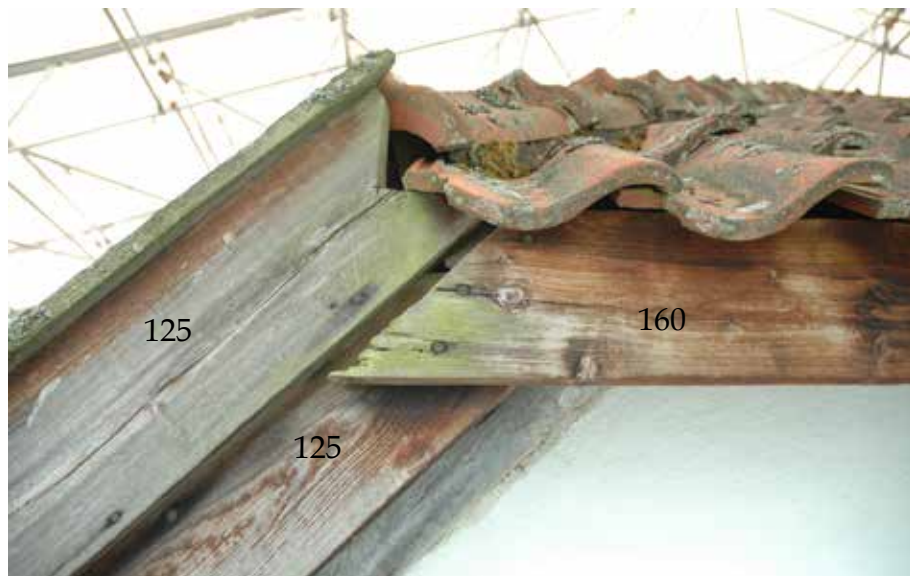
2016



2017



2016



2017



Räystään aluslaudat maalattiin Uula tuote Oyn:n Roslagin mahogilla, sävy sekoitettiin paikalla, 4 osaa käpyä ja 1 osa taatelia. Tällä sekoituksella otsalaudat maalattiin kahteen kertaan. Kolmanteen kerrokseen sekoitettiin 8-10% maamusta-vernissalitikua. Tumma seos siveltiin laudan päälle, jonka jälkeen se "silitettiin" tiiviiksi ja kiillottomaksi.

2016



2017



2016



Rakennus korjaustyön päättyessä vuonna 2017. Julkisivumaalaus ja piippujen maalaus jätettiin tehtäväksi vuonna 2018



A close-up photograph of a wood cross-section, showing concentric growth rings. A vertical crack runs through the center of the image. The wood has a light tan color with darker, reddish-brown rings.

**Rakennesien
dendrokronologinen iänmääritys**

Dendrokronologinen tutkimusmenetelmä

Dendrokronologialla tarkoitetaan puun iänmäärittämissä menetelmää, joka perustuu puun vuosilustojen tarkasteluun. Puun vuosilusto koostuu vaaleammasta ja nopeampikasvuisesta kevätpuusta ja tummasta hitaammin kasvavasta kesäpuusta. Jokainen vuosilusto kasvaa ilmaston ja auringon valon vaikutuksista hieman eritavalla. Kasvukauden ilmasto-olosuhteet vaikuttavat vuosiluston leveyteen. Ilmaston vaikutukset näkyvät erityisesti kasvukauden alussa; kevätpuussa. Vuosilustojen kehitykseen vaikuttaa ilmaston ohella myös kasvupaikan maaperä, valon määrä, myrskyt ja tuulet, metsäpalot, mahdolliset kasvitaudit- ja tuholaiset sekä ihmisen toiminta. Näiden vaikutusten yhteissummana syntyy vuosilusto, joka on jokaisella puulla omanlaisensa, mutta samoilla puulajeilla ja kasvualueilla vuosilusto on samankaltainen ja verrattavissa oleva. ¹

Näytteitä voidaan ottaa tutkittavasta kohteesta useilla eri tavoilla. Näyte voidaan kairata puusta, tai tutkittavasta kohteesta voidaan sahata ns näytekiekko eli poikkileikkauskiekkko. Lisäksi ajoitus voidaan tehdä hiiltyneestä puupalasta tai puunäytteen pinnasta käyttäen apuna röntgensädemittausta, ultraääniantureita sekä tarkoitukseen soveltuvia skannereita ja kameroita. ²

Tällä hetkellä suositteluin tapa on ottaa näytekiekko, josta tutkija kairaa näytteet. Tutkija pystyy näytekiekosta valitsemaan parhaimman kohdan kairaukseen, jossa on silmämääräisesti arvioiden hyvä lustorakenne, vähiten kasvuhäiriöitä tai muita poikkeamia sekä mahdollisimman hyvin säilynyt pintaosuus. Parhaimmat ja ajoituksellisesti luotettavimmat tulokset saadaan juuri näytekiekoista, koska niillä voidaan toteuttaa tutkimus tarvittaessa usealla eri menetelmällä. ³

Näytekiekkoja ei ole yleensä mahdollista ottaa rakenteesta rikkovan menetelmän vuoksi, ja silloin vaihtoehtona on kairausnäyte.

¹ Seppänen 2012. Timonen 1996
² Heikkinen 1984. Timonen 1996.
³ Timonen 1996.

Ajoittaminen

Tutkimusmenetelmä perustuu verrattavissa olevaan aineistoon, jossa tutkittavaa puun vuosilustosarjaa verrataan olemassa olevaan kalenterisarjaan, ns referenssisarjaan. Jokaisen saman alueen saman puulajin vuosilustossa on nähtävillä samankaltainen kasvukäyrä, jota mittaamalla ja vertaamalla referenssisarjaan, voidaan tutkittavan puun vuosilustot sijoittaa tiedettyyn kasvukalenteriin ja josta ikä voidaan määrittää. Lisäksi puun kasvulla on alueellisia eroja, muun muassa Itä-Suomessa ja Lapissa puun kasvu on erityyppistä kuin esimerkiksi Lounais-Suomessa. Tätä alueellista referenssiaineistoa kutsutaan mastersarjaksi. Puun vuosilustoja verrataan alueelliseen referenssisarjaan eli mastersarjaan tietokoneohjelmien avulla. Ohjelmat laskevat lustojen leveydet ja asettavat ne koordinaatistoon, joka laskee lustosarjojen samankaltaisuuksien määrän. Ajoitustulos saadaan kun alueellisesta referenssikalenterista löytyy kohta, joka vastaa mahdollisimman hyvin tutkittavan lustosarjan käyrien kanssa. Ajoitukseen vaikuttavat referenssisarjan laajuus ja tutkijan kokemus. ⁴

Ajoitus ja rakennushistoria

Ajoitustulos kertoo puun kaatoajankohdan, joka ei kuitenkaan kerro rakennusajankohtaa. Tulos antaa takarajan jota ennen puuta ei ole rakentamisessa käytetty. Yleisesti ajatellaan, että rakennustarpeeksi tarkoitettu puu on käytetty pian sen kaatamisen jälkeen, joko samana vuonna tai lähivuosina.

Ajoitustulosta käytettäessä rakennustutkimukseen on myös otettava huomioon puumateriaalin uudelleenkäyttö ja kierrätys. Tällöin tutkittavan kohteen rakennushistorian tunteminen ja selvittäminen on välttämätöntä. Väärän ajoittamisen välttämiseksi suositellaan riittävän kattavaa näytekokonaisuutta. ⁵

⁴ Seppänen 2012. Timonen 1996.
⁵ Seppänen 2012.

Louhisaaren tutkimusaineisto

Näytteitä otettiin lähinnä niistä rakenneosista, joita purettiin vaurioitumisen vuoksi. Tämä rajoitti näytteiden edustavuutta. Muutamassa kattorakenteen näytteessä, jotka olivat nopeasti kasvanutta puuta, lustosarja jäi liian lyhyeksi iänmäärittelyn saavuttamiseksi.

Tutkittavassa näytteessä tulisi olla mahdollisimman paljon vuosilustoja, noin 70–100. Tiiviskasvuisella puulla vuosilustojen ajoittamiseen voi riittää vain 40 vuosilustoa, kun nopeasti kasvanut puu vaatii määritykseen sata vuosilustoa. Kiekkojen hyvä puoli on niiden silmämääräisen esitutkimuksen mahdollisuus, kun suoraan rakenteesta tehty kairaus vaatii tutkijalta puun ulkoisesta olemuksesta olevan tiedon.

Näytteen ominaisuudet: edustava näyte

- vuosilustojen riittävä määrä
- ydin ja kuori mukana
- oksaton
- lahovapaa

Kattorakenteesta ajoitettavat näytteet valittiin eri puolelta rakennusta, jotta iänmäärittelyllä voitiin varmistaa koko katon samanikäisyys. Näytteitä saatiin jalasparruista, selkäpuista, naulauspuista sekä aumojen rakentamisen yhteydessä puretusta kitapuusta.

Kattolautojen osalta tilanne oli päinvastainen. Kattolaudat olivat kauttaaltaan siirrettyjä ja uudelleen käytettyjä, eikä niissä ollut selvää aikakerrostumaa.

Kattolautojen näytteitä valittaessa pyrittiin jakamaan laudat tyypeittäin, joista etsittiin samankaltaisuudet ja eroavaisuudet.

Lautojen jakaminen eri tyyppisiin osoittautui erittäin haasteelliseksi. Tyypittelyssä pyrittiin jakamaan lauta työstötavan, paksuuden ja vesiurien muodon ja koon kanssa samaan kategoriaan. Lautojen sahaustapa vaihteli saman kategorian sisällä samoin kuin veriurien muodot ja koot. Lopulta kategorioissa huomioitiin laudan työstötapa, paksuus sekä vesiurien työstötapa, etäisyys reunasta ja muoto. Jaottelu ei ollut täysin

yksiselitteinen ja saman tyyppin sisällä on vaihtelua. Yksittäisiä muista laudoista poikkeavia lautoja ei tyyppitelty lainkaan. Tyypit esitellään lautakatto-osuudessa.

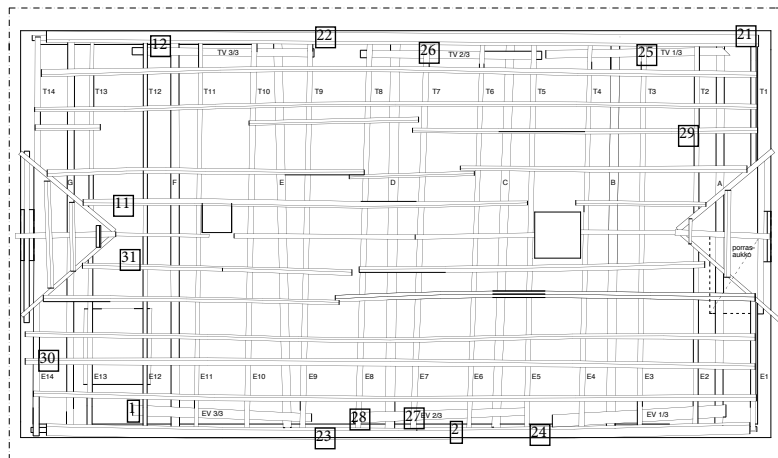
Tutkimuksen aikataulu ja tulokset

Näytteet tutkittiin Joensuun yliopiston dendrokronologian laboratoriossa Pentti Zetterbergin toimesta. Näytteet lähetettiin kahdessa erässä. Ensimmäiset näytteet 1-23 lähetettiin tutkittaviksi marraskuun lopulla 2016 ja loput maaliskuussa 2017. Niistä saatiin ajoitustulokset vasta helmikuun alussa 2018.

Lisäksi kattolautojen kaatoajankohdan ajoittamisessa oli kymmenien vuosien aikahaarukka. Näytteiden esitutkimuksessa ei mainittu puutteita näytteissä, joten iänmäärittelyn tarkan ajankohdan selvittämättömyys niissä tuli yllätyksenä. Perusteluja ajoitustulosten aikahaarukkaan ei saatu. Näytteitä otettiin 30 kpl, joista neljäntoista iänmäärittäminen ei ole tarkka: kahdeksan ajoittuu 1-30 vuoden aikahaarukkaan, yksi näyte 1-20 vuoden aikahaarukkaan, kaksi näytettä 1-10 vuoden aikahaarukkaan ja yksi näyte jopa 30-100 vuoden aikahaarukkaan. Näistä näytteistä voidaan sanoa vain ajankohta, jota ennen puuta ei ole kaadettu.

Kolmessa näytteessä oli liian vähän vuosilustoja, jonka vuoksi ajoittaminen oli mahdotonta. Yksi näyte oli kasvuhäiriöisestä puusta, jonka vuoksi ajoittaminen ei onnistunut.





Näytteet



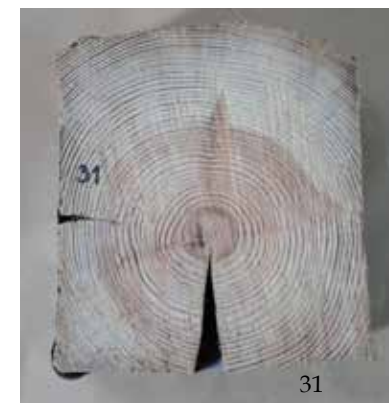
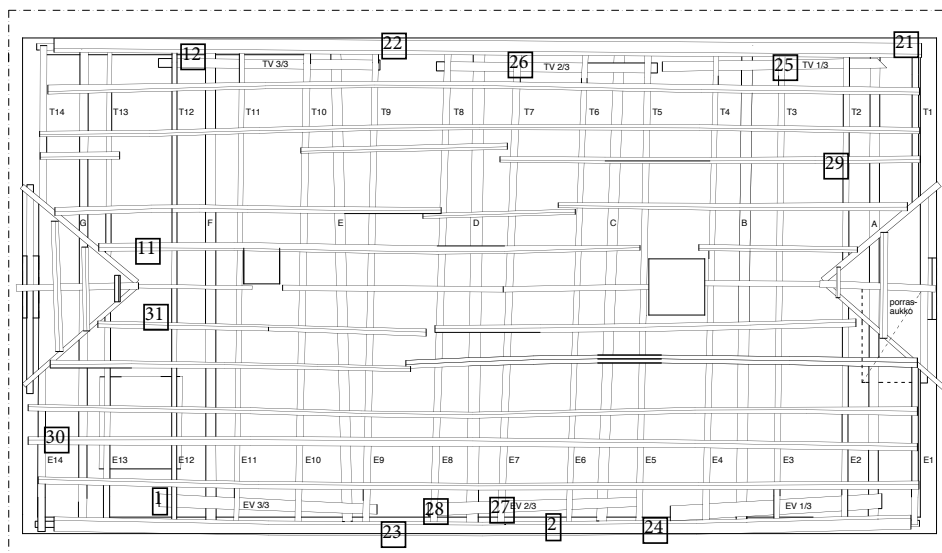
NÄYTE	TUNNISTE	KUVAILU	REUNAT	KOKO paksuus/leveys	PUULAJI	AOITUS	MUUTA
1 FIT6731	EV 3/3	Vekselipalkki etulappeelta			Mänty	1699-1821	paljon reaktiopuuta
2 FIT6732	EN 1/2	Alin naulauspuu etulappeelta E6-E7 välistä			Mänty	1531-1709 + 0-10 vuotta	
21 FIT6752	TJ 1/3	Jalashirsi takalappeen puolelta		Mitta kiekon keskeltä 24x18x(14) cm	Mänty	lustoja 1512-1705, kaato kesän 1-10 vuotta kesän 1705 jälkeen	
22 FIT6751	TJ 2/3	Jalashirsi takalappeen puolelta keskiosa		Mitta kiekon keskeltä 25x18x(21) cm	Mänty	lustoja 1527-1709. Kaato talvikaudella 1709/1710	
23 FIT6750	EJ 1/3	Jalashirsi etulappeen puolelta		Mitta kiekon keskeltä 23x16,5x(19)	Mänty	lustoja 1536-1709. Kaato talvikaudella 1709/1710	
24 FIT6753	EJ 2/3	Jalashirsi etulappeen puolelta keski-osa		Mitta kiekon keskeltä 27x18x(12)	Mänty	lustoja 1524-1706. Puuttuu 3 vuosilustoa. Kaato talvikaudella 1709/1710	
11 FIT6745	Ullakko 1 kattolauta naulauspuuna	Pinnan työstöjälki ei näy. Tausta sahattu. Pinta harmaantunut ja jäkäläkasvustoa. Punamultajäänteitä. (vertaa näyte 3).	Viistot	28 / 275	Mänty	1617-1739 + 1-30 vuotta	
12 FIT6749	Ullakko 2 Kattolauta naulauspuuna	Työstötapa jää epäselväksi. Tausta todennäköisesti sahattu. Pinnassa voimakas punamulta. Yläpää veistetty viistoksi (olisiko ollut aumaa vasten). Taustalla ja viistetyssä kohtaa savi(laasti?)jäänteitä	Suorat	33 / 180	Mänty	1707-1760 + 10-30 vuotta	



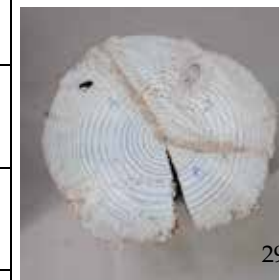
11

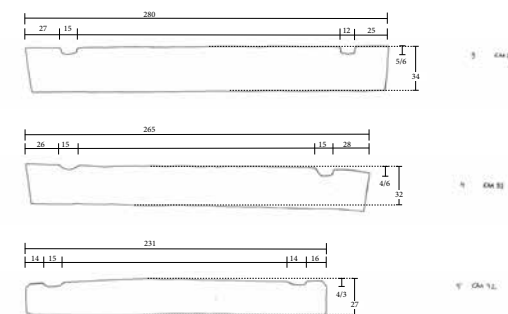


12



NÄYTE	TUNNISTE	KUVAILU	REUNAT	KOKO paksuus/leveys	PUULAJI	AJOITUS	MUUTA
25 FIT6755	T3	Takalape. Kattotuolin pää. 3.kattotuoli		Mitta kiekon keskeltä 17,5x15,5x(5)	Mänty	1641-1709/10	
26 FIT6754	T7	Takalape. Kattotuolin pää. 7. kattotuoli		Mitta kiekon keskeltä 18,5x17x(5,5)	Mänty	1669-1709/10	
27 FIT6756	E7	Etulape. Kattotuolin pää 7. kattotuoli		Mitta kiekon keskeltä 17x14x(8,5)	Mänty	1670-1709/10	
28 FIT6757	E8	Etulape. Kattotuolin pää 8. kattotuoli		Mitta kiekon keskeltä 19x17x(7,5)	Mänty	1670-1709/10	
29 F4T6758	Naulauspuun jatko, räystäs	Takalape. Pohjoisnurkka. Naulauspuu, joka menee muuripäädyn yli. Ulottuu kahden kattotuolin yli. pyöreä. kuorta jäljellä.		halkaisija 10-10,5 cm	Kuusi	Ei ajoitu 27 vuosilustoa	
30 F4T6759	Naulauspuun jatko, räystäs	Etulape. Etelänurkka. Naulauspuu, joka menee muuripäädyn yli. Lyhyt, ulottuu ensimmäisen kattotuolin yli.		13,5x6x(5)	Kuusi	1661-1709/10	
31 FIT6760	Kitapuu	Kitapuu. Oletettavasti jommankumman päädyn ylempi kitapuu. Poistettu aumojen rakentamisen yhteydessä. Makaa merenpuolella kahden kitapuun päällä.		13 x 15 x 5 cm	Mänty	Ei ajoitu 66 vuosilustoa Erittäin kasvuhäiriöinen	





NÄYTE	TUNNISTE	KUVAILU	REUNAT	KOKO paksuus/leveys	PUULAJI	AJOITUS	MUUTA
3 FIT6744	EAA 84 Kattolauta	Pinta höylätty? Tausta sahattu. Yläosan yläpinta veistetty (ollut limitettynä jonkun alla?) laudan yläosassa jäkäläkasvustoa. Punamultajäänteitä. Siirtojälkiä	Viistot veistetty	33 / 285	Mänty	1597-1672 + 30-100 vuotta	FTIR
4 FIT6739	EAA 83 Kattolauta	Pinta ? Tausta sahattu. Siirtojälkiä. harmaantunut.	Viistot veistetty	32 / 265	Mänty	1606-1716 + 1-30 vuotta	
5 F4T6748	EAA 72	Pinta höylätty, tausta sahattu? siirtojälkiä. Puun syyrakenne hyvin erottuva. harmaantunut. Tehty pienestä tukista. vajaakantti toisesta päästä reunaa. Pituus 340, varmaankin jo ennestään lyhennetty. Latvapää on ollut jonkun alla.	Suorat veistetty	26 / 230	Kuusi	1691-1745	
6 F4T6740	EAA 67	Pinta sahattu. Tausta sahattu. Pinnalla palonjälkiä. Taustalla myös vesivaurioita. Taustalla punamultaroiskeita.	Viistot veistetty	30 / 240	Kuusi	1622-1708	
7 NÄYTE EI ONNISTU	EAA 7	Syyrakenne hyvin erottuva molemmin puolin. Pinta höylätty. Palo jälkiä. Siirtojälkiä.	Viistot veistetty	27 / 225	Tämä näyte jää kokonaan pois, siis tutkimatta! Huom, näytteet 31 asti		FTIR
8 F4T6743	EAA 8	Pinta sahattu. Tausta sahattu (kulunut, sahausjälki näkyy huonosti). Kosteuden aiheuttamaa tummuutta ja vaurioita. Pinnallisia palonjälkiä.	Viistot veistetty	25 / 240	(Mänty 40) Kuusi 46	ei ajoitu 40/46 vuosilustoa	
9 FIT6733	EYA 68	Sahattu molemmin puolin. Pinta haurastunut ja halkeilee. Taustan sahausjälki melko harvaa, terän väli jopa 18mm. Hyvin tiiviskasvuinen.	Viistot	37 / 260	Mänty	1589-1699 + 1-20 vuotta	
10 F4T6746	EYA 69	Pinta: syyrakenne hyvin erottuva. Nopeakasvuinen: suuri lustoväli. Alapäässä punamultaa. Tummunut (palo jälki ja/tai kosteus?)	Viistot	25 / 230	Kuusi	1684-1740	



5



6



10



NÄYTE	TUNNISTE	KUVAILU	REUNAT	KOKO paksuus/leveys	PUULAJI	AJOITUS	MUUTA
13 FIT6737	TAA (45?) Keskellä	Pinta hyvin sileä ja kulunut. Saattaa olla höylätty. Tausta sahattu. Punamultajäänteitä. Alkuvuodet hyvin nopeakasvuinen. Hyönteisvaurioita. Ydinpuu purua täynnä.	Viistot	26 / 310	Mänty	1613-1716 + 1-30 vuotta	FTIR
14 FIT6736	TAA (80?) Ei siirretty	Työstötapa jää epäselväksi. Todennäköisesti molemmiin puolin sahattu. Taustalla tummuutta (palojälki ja/tai kosteus?)	Viistot vieressä laudat	27 / 350	Mänty	1560-1716 + 1-30 vuotta	
15 FIT6734	TAA (85?) (viimeinen meren puol.)	Pintapuoli sahattu. Taustapuolen työstötapa jää epäselväksi. Pinta punamullattu. Syyrakenne on epätasaisesti erottuva. Taustalla tummuutta (palojälki ja/tai kosteus?)	Suorat vieressä laudat	27 / 320	Mänty	1672-1767 + 1-30 vuotta	
16 FIT6747	TYP 16	Pinta: syyrakenne hyvin erottuva. Työstötapa ei selviä. Tausta sahattu. Punamultajäänteitä. Laudan pintapuolen alapää veistetty ohuemmaksi.	Suorat	29 / 250	Mänty	1679-1749 + 1-30 vuotta	
17 FIT6741	TYP 17	Pinta: syyrakenne hyvin erottuva. Työstötapa ei selviä. Tausta sahattu. Punamultajäänteitä. Laudan pintapuolen alapää veistetty ohuemmaksi.	Suorat	42 / 230	Mänty	ei ajoitu 40 vuosilustoa	
18 FIT6738	TAP 1	Pinnan työstötapa jää epäselväksi. Oksan vieressä syyrakenne hyvin erottuva. Tausta sahattu. Taustalla tummuutta (palojälki ja/tai kosteus?)Puu on kevyt ja "vaalea"	Suorat	29 / 255	Mänty	1714-1798 + 0-10 vuotta	
19 FIT6742	TYP 52	Pinnan työstötapa jää epäselväksi. Tausta sahattu. Voimakkaasti ohennettu koko pinta veistämällä (koolausten vuoksi? Taustalla punamultajäänteitä.	Suorat	35 / 350	Mänty	1657-1780 + 20 vuotta	
20 FIT6735	TYP 55 TYP55 (tarrassa TYP57)	Työstötapa jää epäselväksi. Syyrakenne melko selvä. Pinta on hyvin kulunut. Punamultajäänteitä, siirtojälkiä.	Suorat	27 / 180	Mänty	1672-1773 + 1-30 vuotta	



13



15



16



Lautakatto

**Historia
Nykytilanne
Vauriot
Korjaustyöt**

Lautakатteen historiaa

On oletettavaa, että lautakatteita ja sen eri muotoja on ollut käytössä jo esihistoriallisella ajalla, mutta varhaisin kirjallinen maininta lautakatteesta Suomessa on 1550-luvulta Turun linnasta. Linnan kirjanpidossa kerrotaan rakentamiseen käytettyjen lautojen ja tuohien määriä. 1600-luvulla kaksinkertaista lautakattoa tiedetään käytettäneen ainakin kuninkaan kartanoissa, sotilasvirkataloissa ja pappiloissa.¹ 1700-luvulla lautakatteet yleistyivät kaupungeissa ja maaseutukartanoissa. 1700-luvun kaupunkitaloissa suositittiin muodoltaan yksinkertaisia, melko jyrkkälappeisia satulakattoja, joihin lautakate sopi ominaisuuksiltaan mainiosti.²

Katot käsiteltiin rautavihtrillin ja suolaveden seoksella tai punamultamaalilla kатteen suojaamiseksi mikrobien ja UV-säteilyn aiheuttamalta vaurioitumiselta sekä syttymisherkkyyden pienentämiseksi. Tervausta sekä tervan ja punamullan sekoitusta käytettiin myös, mutta kaupungeissa tervan käyttö kiellettiin tulipalovaaran vuoksi.³

Lautakate kansanrakentamisessa oli monella tapaa malkakaton, palkkikaton ja liistekaton kaltainen, joten lautakатteen käyttö kansanrakentamisessa keskiajalta uuteen aikaan voi sekoittua muihin puukatteisiin. Kansanrakentamisesta ei ole tietävästi säilynyt lautakatteita ennen 1800-lukua. Kansanrakentamisessa lautakate on ollut huomattavasti moni-ilmeisempi ja laadullisesti heterogeenisempi kuin kartanoiden, virkatalojen, pappiloiden ja kaupunkien lautakateyyppi. Kansanrakentamiseen ovat vaikuttaneet paikalliset ominaispiirteet, saatavilla oleva puumateriaali sekä tekijän työkalut ja taidot.

¹ Kaila, Pietarila & Tomminen 1987, 91.

² Pietarila 2004, 43

³ Pietarila 2004, 43. Rinne 2010, 88.

Lautakатteen määrittely

Kattolaudat asetetaan harjalta räystäälle kahteen kerrokseen. Lautojen välissä on tuohikerroksia. Laudat kiinnitetään nautoilla kattotuolirakenteessa vaakasuuntaisiin, päädystä päättyyn kulkeviin naulauspuihin eli ruoteisiin. Vuoliaisrakenteessa vuoliaiset toimivat naulauspuina.

Lautakate kiinnitettiin yleensä takonautoilla naulauspuihin. Ilman takonautoja lautakate kiinnitettiin malkakатteen tavoin räystäskoukuilla, joihin laudat tukeutuivat. Painoiksi saatettiin asentaa kiviä.

Kattolautoja on tehty käsin veistämällä, käsin sahaamalla ja koneellisesti sahaamalla. 1500-luvulta aina 1800-luvun puoliväliin asti lautoja sahattiin vesivoimalla toimivilla sahalaitoksilla. Lautoja tehtiin myös käsin veistämällä, mutta veistettyjen lautojen käyttöä pyrittiin kuitenkin rajoittamaan niiden tuhlailevan puun käytön vuoksi, ja siten sahatut laudat yleistyivät 1700-luvun loppuun mennessä. Vesisahalla sahattujen lautojen yleistymistä edisti sahaustekniikan kehitys ja kapeamman sekä keveämmän ns. hollantilaisen terän käyttöönotto Suomessa 1700-luvun alussa. Vesivoimainen sahamyly vaati kuitenkin virtaavaa vettä ja monimutkaista koneistoa, eikä vesisahalla sahatun laudan käyttö yltänyt koko kansan keskuuteen. Käsin veistetyn laudan rinnalle kehittyi keveämmän terän myötä käsin sahaus, joka yleistyi Suomessa vasta 1800-luvulla vaikka Vakka-Suomessa käsinsahausta harrastettiin jo 1700-luvun jälkipuoliskolla.¹

¹ Korhonen 2000, 160.

Louhisaaren luoteisen sivurakennuksen lautakatto



Louhisaaren kartanon luoteisessa sivurakennuksessa oli myöhemmän tiilikatteen alla säilynyt hyvin vanha, kaksikerroksinen, vesiurallinen lautakatto. Lautakerrosten välissä oli kauttaaltaan säilynyt monikerroksinen tuohikerros. Vesikattolautoja oli siirretty tai kierrätetty, mutta kate oli rakenteeltaan toimivan lautakatteen kaltainen. Kuva Merja Nieminen

Lautakatteen ajoituksesta

Luoteisen sivurakennuksen alkuperäinen kattorakenne vesikatteineen on tuhoutunut tulipalossa 1660-luvun ja 1709 välisenä aikana. Alkuperäisen rakenteen yksityiskohdista ei ole tietoa. Sen sijaan arvelu aikaisemmin rakennuksessa olleesta paanukatteesta varmistui oikeaksi.

Dedrokronologisista iänmäärytyksistä voitiin päätellä, että nykyinen kattorakenne on rakennettu 1710-luvulla talvikaudella 1709-1710 kaadetusta puumateriaalista. Rakennus on tuolloin katettu lautakatteella. Rakenteeseen kuuluvat naulauspuut ajoitettiin samanaikaiseksi. Kattotuolien selkäpuissa ei ole havaittavissa vaakasuuntaisen laudoituksen naulauksesta jälkiä eikä siis viitteitä paanukatteesta ollut. Naulauspuiden samanikäisyys ja yhtenäinen työstötapa muun kattorakenteen kanssa varmistavat, että tässä rakenteessa alkujaan oli lautakate.

Dendrokronologisessa iänmäärytyksessä ainoastaan kolme kattolautaa voitiin ajoittaa vuoden tarkkuudella. Puut, joista laudat on sahattu, on kaadettu vuosina 1708, 1740 ja 1745. Muiden kattolautojen tarkka kaatoajankohta jäi selvittämättä, mutta kaikki ovat kuitenkin 1700-luvulta tai 1800-luvun alusta.

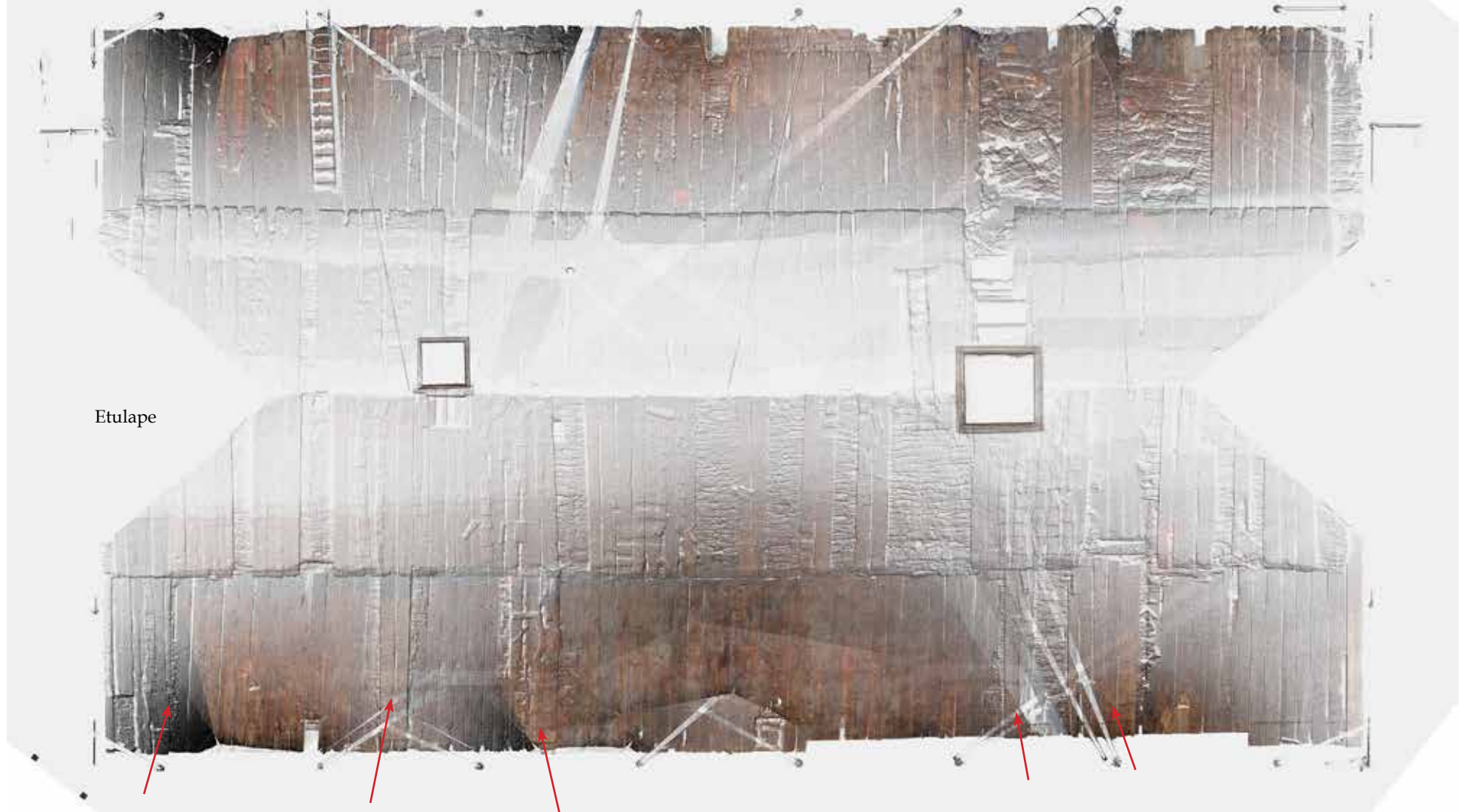
Vuonna 1708 kaadetuksi ajoitettu kattolauta on vaurioitunut tulipalossa. Tämä sekä rakenteiden muut palojäljet viittaavat siihen, että rakennuksessa on ollut toinenkin tulipalo. Jälkimmäinen tulipalo ei ole tuhonnut koko rakennetta, mutta on aiheuttanut vahinkoa katteelle, ja joka on suurelta osin rakennettu uudelleen. Toisen tulipalon ajankohta ei selvinnyt, mutta rakenteissa havaittujen palon jälkien perusteella tulipalo on ollut 1710 ja 1780 välisenä aikana.

Lautakattoa on korjattu useita kertoja, oletettavasti tiedossa olevien omistajavaihdosten yhteyksissä 1740-luvulla, 1760-luvulla ja 1790-luvulla.

1790-luvun korjaustyön asiakirjoista löytyvät ensimmäiset kirjalliset maininnat lautakatteen korjauksesta.



Luoteiseen sivurakennukseen tehtiin lautakate 1710-luvulla, tältä ajalta ovat myös sen vanhimmat ajoitetut osat. Etulappeella ollut kattolauta on tehty vuonna 1708 kaadetusta puusta. Suurin osa lautakatteesta on kuitenkin tehty myöhemmin 1700-luvulla.



Etulape

Lähtötilanne

Etulapella vanhaa lautaa oli alemmassa rivissä vain alempi lautakerros ja vain muutamassa kohtaa kaksinkertaisena (nuolien osoittamissa paikoissa). Ylärivissä oli säilynyt kaksinkertainen lautakate muuten paitsi keilauskuvassa näkyvillä alueilla.

Keilauskuva katteesta etulapelta kun siitä on poistettu tiilet, ruoteet ja 1920-luvun korjauskerrostuma.



Takalape

Keilauskuva katteesta etulapelta kun siitä on poistettu tiilet, ruoteet ja 1920-luvun korjauskerrostuma.

Lähtötilanne

Takalappeella vanhaa lautta oli säilynyt ylärivissä lähes kokonaan, piipun edustoja lukuunottamatta. Alarivissä kaksinkertainen lautakate oli pääosin säilynyt. Keilauskuvassa näkyvillä alueilla lappeen vasemmalla alueella (koillinen) sekä

oikealla reunassa (kaakko) ylemmän kerroksen laudat oli uusittu. Alarivissä, pienemmän piipun kohdalla, päällimmäiset laudat oli muita lyhyempiä.

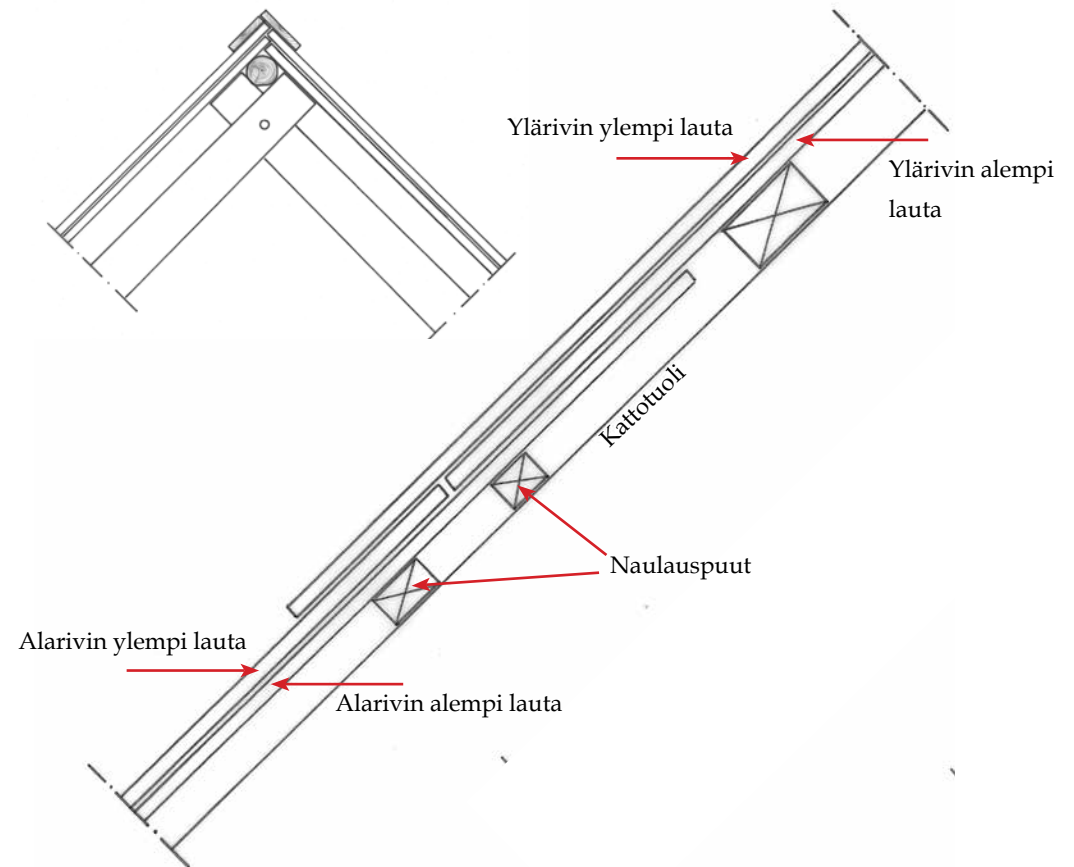
Lautakatteen rakenne

Kattolautoja on kahdessa rivissä ja kahdessa kerroksessa. (katso periaatepiirros oikealla). Ylemmän lautarivin alle jäävät naulauspuut ovat alarivin naulauspuita paksumpia, jolloin ylärivin lautakerros limittyy alarivin alemman lautakerroksen päälle. Ylärivin ylempi (päällimmäinen) lauta limittyy näin ollen luontevasti alempaa lautta pidemmälle alarivin päällimmäisen laudan päälle.

Lautojen välissä on tuohikerroksia. Tuohet ovat vaihtelevan kokoisia suurista levyistä pieniin palasiin. Tuohien limitys ja ladonta on hyvin epätasaista. Tuohet ovat ilmeisesti liikkuneet ajan saatossa ja niitä on mahdollisesti lisätty tai korvattu uudemmilla. Selvää limitystapaa ei löytynyt, ja paikoitellen tuohia oli montakin kerrosta päällekkäin ja paikoitellen vain kaksi kerrosta. Harjan yli meni kaksi - kolme tuohikerrosta. Rakennuksen aumoja ei avattu ja molempien päiden aumoissa on säilynyt autenttinen rakenne.

Kaksinkertaisen lautakaton kattolaudat lomitetaan siten, että lautojen saumat eivät ole päällekkäin. Tällöin vesi valuu kattolaudan pintaan ja ajautuu uriin valuen pois katolta. Luoteisen sivurakennuksen kattolautojen lomituksissa oli havaittavissa ilmeisesti kattolautojen kokoeroista johtuen varsin vaihtelevaa asettelua.

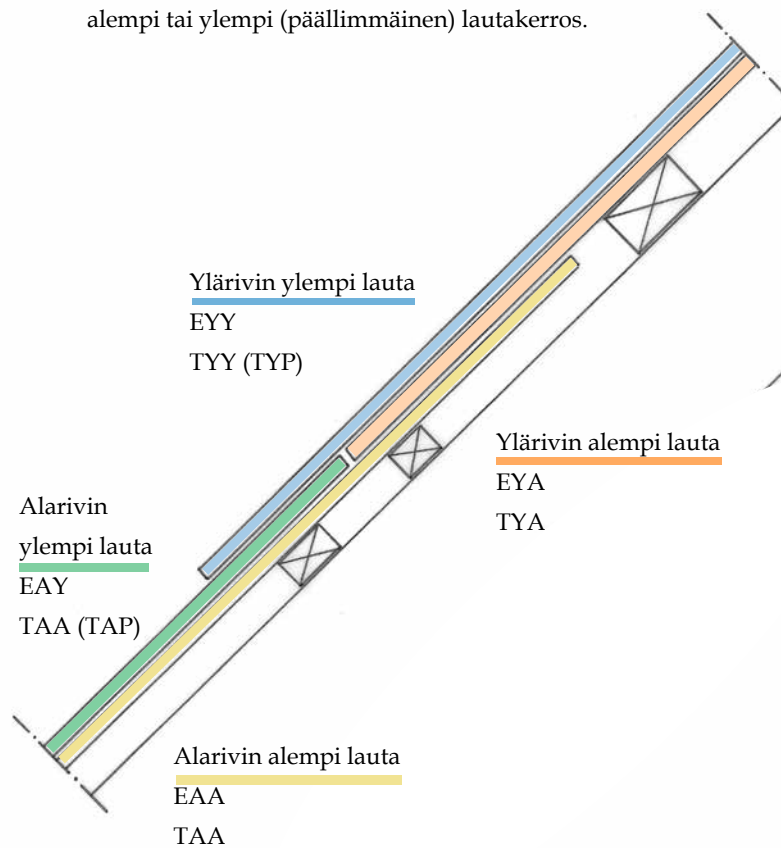
Lähes kaikki laudat ovat tukin keskeltä sahattuja ja asetettu sydänpuu ylöspäin.



Kattolaudat ovat melko vaihtelevan kokoisia. Paksuus vaihtelee 20-40 mm välillä. Leveys vaihtelee 180-360 mm välillä, joka luonnollisesti johtuu tukin paksuudesta. Pituudeltaan alarivin alemmat laudat ovat 4400-4800 mm pitkiä, alarivin päällimmäiset laudat noin 4800 pitkiä. Lyhyempiä lautoja on käytetty, mutta ne ovat lyhennettyjä ja korjattuja. Ylärivin laudat ovat pituudeltaan 3900-4200 mm.

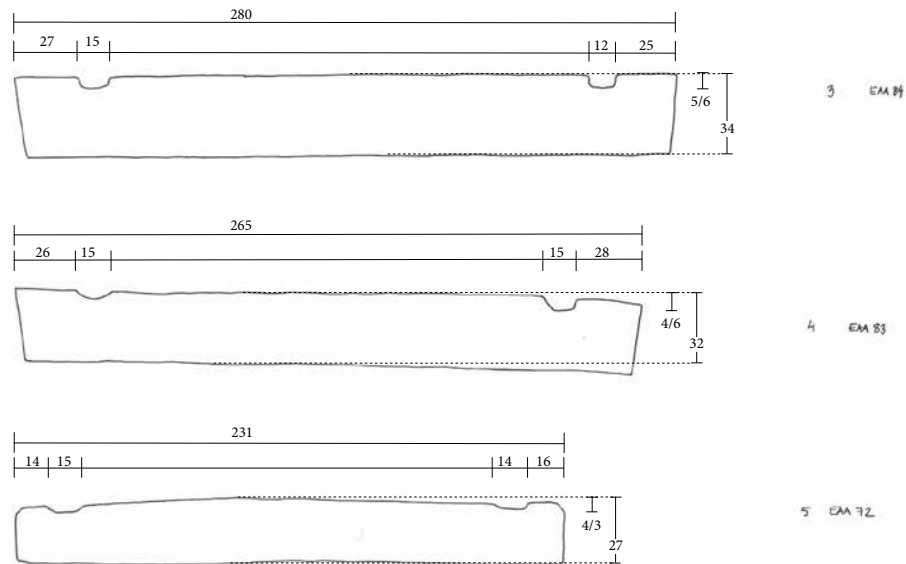
Lautakatteen merkinnät

Kuten kaikkialla merkinnöissä, jaottelu on tehty etulape/takalape merkinnällä. Tämän jälkeen laudan tunnisteenä on käytetty yläriivi/alarivi merkintää. Viimeisenä kirjaimen tunnisteenä on alempi tai ylempi (päällimmäinen) lautakerros.



Lautojen vesiurat

Kattolautojen vesiurat on tehty sekä linjurin avulla että käsivaraisesti. Suurin osa on linjurin avulla höylättyjä. Vesiurien etäisyys laudan reunasta vaihtelee 10-28 mm välillä, uran leveys 12-15 mm välillä. Syvyys on pääasiassa noin 5 mm. Muodoltaan vesiurat ovat hieman neliömäisiä muutamaa puolipyöreää lukuunottamatta.



Lautojen kiinnitys

Laudat on naulauttu kattorakenteen naulauspuihin takonauloilla. Laudat on kiinnitetty pääosin keskeltä lautta yhdellä, tai laudan reunoista kahdella naulalla. Alempi lauta on kiinnitetty noin 4" (noin 10cm) pitkillä nauloilla ja ylempi pidemmällä, noin 5-6" (12-15cm) takonauloilla.



Siirtojälkiä



Vanhojen naulausjälkien lisäksi esimerkiksi alemmissa lautakerroksissa on harmaantuneita kattolautoja, joissa on jäänteitä jäkäläkasvustoista. Tämä tarkoittaa kattolaudan aikoinaan olleen alttiina auringonvalolle ja kosteudelle. Ullakolta näkyy, miten kattolautoja on käännetty ja käytetty uudelleen. Takalappeella piippujen välinen alue ylemmän kerroksen osalta on mahdollisesti alkuperäisellä paikallaan. Ullakolta katsottuna alueella ei ole selkeästi kierrätettyä lautta. Päälimmäisessä lautakerroksessa ei ollut vanhoja naulanreikiä ja laudat vaikuttivat yhtenäisiltä ja samanaikaisilta.

Kuvassa yllä vasemmalla harmaantuneita kattolautoja ullakolta nähtynä. Kuvassa alla vasemmalla on alempi lauta, jossa vanha naulanreikä, jäkäläkasvustoa ja harmaantumista sekä punamultaterva käsittelyä.

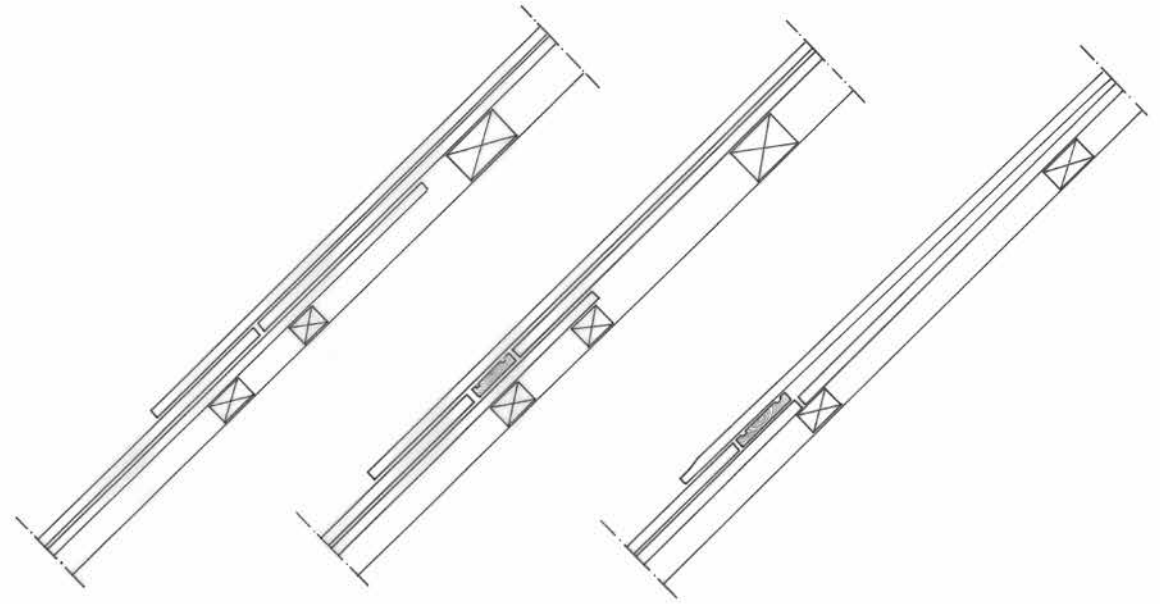
Kuvassa alla on etulapteen alempaa lautakerrosta päältä katsottuna. Laudoissa on erilaisia siirtojälkiä. Laudat ovat haljenneet naulanreikien kohdalta ja niissä on vanhoja naulanjälkiä.



Lautakатteen alemman kerroksen korjauksia



Louhisaaren luoteisen sivurakennuksen lautakatto on korjattu moneen kertaan. Korjauksesta on useita eri merkkejä ja jäänteitä: Etulappeella alemman kerroksen alemmat laudat on sahattu poikki ja niiden yläosa on jätetty paikoilleen. Laudat on jatkettu puskusaumoilla liitetyillä kattolautoilla. (Kuva alla vasemmalla). Toisaalla etulappeella alemman kerroksen ja ylemmän kerroksen lautarivin väliin on asennettu kattolauta vaakasuuntaisesti. (kuva yllä oikealla ja piirros keskellä).



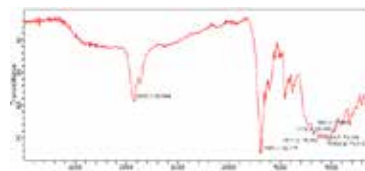
Piirroksessa vasemmalla alkuperäinen lautakатteen limitys. Piirroksissa oikealla on myöhemmin korjattuja ja paikattuja limityskohtia. Mittaus ja piirros P. Ernvall 2016.

Kuva yllä vasemmalla. Etulappeella puretun päällimmäisen lautakerroksen alta paljastunut korjaus. Limitys vastaa piirroksen keskimäistä kuvaa.

Kuvassa vasemmalla etulapetta on korjattu siten, että alempi lautakerros on sahattu alaosaan pois ja sitä on jatkettu korvaavilla laudoilla. Liitoskohta on tuettu lisätyllä naulauspuulla.



Kattolautojen pintakäsittely

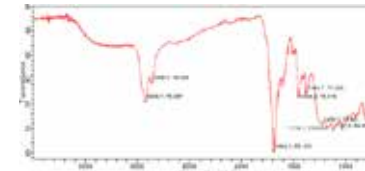
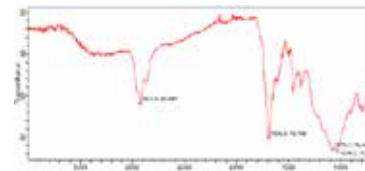


Arkistolähteiden perusteella tiedetään, että vuonna 1796 kattoja korjattiin ja katto maalattiin punamulta-, ruisjauho-, pellavaöljy-, harts- ja vihtrilli-seoksella.¹ Kattolautoissa olevista pintakäsittelyjen jäänteistä otettiin näytteitä niiden koostumuksen selvittämiseksi. Tavoitteena oli selvittää löytyykö näytteistä arkistolähteissä mainittuja yhdisteitä, jotka saattaisivat olla peräisin 1790-luvun korjauksesta.

Infrapunaspektrimittaus eli FTIR on kemiallinen analyysitekniikka, jolla pyritään selvittämään eri yhdisteiden toiminnalliset ryhmät aallonpituuden avulla. IR – säteily saa näytteen sisältämien funktionaalisten ryhmien (= toiminnallinen ryhmä) värähtelyt näkymään tietyillä aallonpituuksilla. Toiminnallisia ryhmiä ovat muun muassa öljyt, proteiinit, silikaatit, sulfaatit ja resiinit.

Näytteet otettiin kolmen eri kattolaudan pintakäsittelystä kaksi etulappeelta ja yksi takalappeelta. Näytteet 3, 7 ja 13. Näytteiden mittaustulokset eivät olleet ihanteellisia, niistä voitiin kuitenkin havaita että kaikissa kolmessa näytteessä oli samanlainen yhdiste.

¹ KM. Louhisaaren arkisto 440. Katselmuasiakirja 1796.



Vertailuspektriä valikoitui näyte 13, joka onnistui parhaiten (ylhäällä kaavio oikealla) Analysointi perustuu tunnetun yhdisteen spektriin, jota vertaillaan tutkittavaan näytteeseen.

Tulkinnan kannalta on oleellista, että spektristä voidaan havaita ainakin kaksi tunnistettavalle yhdisteelle tyypillistä piikkiä esim pellavaöljyllä noin 1740 ja 720. Näytteen 3 spektreistä oli tunnistettavissa jokin luonnonharts. Mikäli hartsityyppi halutaan tunnistaa tarkemmin, tarvitaan toisenlaista analytiikkaa (kaasukromatografiaa) tai näytteen preparointia niin, että siinä on läsnä vain sideainetta.²

Täyteaineita ja pigmenttejä ei näytteiden spektreistä pysty nimeämään. Sen sijaan luonnonharts, joka tässä siis tarkoittaa tervaa, on myös silmämääräisesti ja hajuaistien todettavissa olevan osa käsittelyä.

Näytespektrissä vaikuttavat myös maalin täyteaineet, jotka ovat epäorgaanisia.

Näytteen spektrissä vaikuttivat myös maalin epäorgaaniset täyteaineet. Mikäli näytteessä on mukana puuainesta, voi myös puu häiritä sideainespekttriä ja käyrä vääristyä.

Analysoinnin haasteena oli spektrivertailuaineiston vähäisyys ja näytemittauksen epätarkkuus, joten yksilöllistä yhdistetulosta ei saatu. Varmaksi voidaan vain sanoa näytteessä olevan jotakin luonnonhartsia.

Lautojen pinnoissa on runsaasti jäljellä vanhaa punamulta-terva käsittelyä.

² Analyysissa konsultoitu materiaalitutkija-konservaattori Hanne Mannerheimoa.

Tuohet

Kattolautojen välissä oli useita tuohikerroksia, pääosin 2-3 kerrosta. Tuohilevyt olivat melko suuria, 30 x 50 cm. Tuohilevyjen koossa ja asettelussa oli suuria vaihtelua ja tuohilevyt olivat liikkuneet alkuperäisiltä paikoiltaan.



Lautojen työstötavat

Kattolaudat ovat 1700-luvun eri vuosikymmeniltä. Vanhimmat kattolaudat ajoitettiin dendrokronologisessa iänmäärittäyksessä tehdyiksi 1708 ja 1740-luvulla kaadetuista puista. Muiden tutkittujen kattolautojen puumateriaalin kaatoajankohta arvioitiin vuosien 1710-1790 (1800) välillä. Huolimatta kaatoajankohdan pitkästä aikavälistä, kaikki tutkitut kattolaudat on vesisahalla tuppeen sahattu. Lautojen reunat ovat veistettyjä ja osassa on nähtävillä särmääöntä kanttia. Kaikki laudat ovat keskeltä tukkia sahattuja, sydänpuu on yläpinta, johon vesiurat on höylätty. Lautojen taustapinnat on kaikissa sahattuja ja osa lautojen yläpinnoista on sahattuja, osa höylättyjä. Osassa höyläpintoja on harmaantumista, sammal- ja jäkäläkasvustoa sekä merkkejä mekaanisesta kulumisesta. Koska alarivin kattolaudat ovat ainakin kertaalleen irrotettu ja käytetty uudelleen, eivät ne enää ole alkuperäisillä paikoillaan. Lautojen kuluneesta pinnasta voidaan kuitenkin päätellä, että höyläpintaist laudat ovat olleet päällimmäisinä. Alemmaan kerrokseen tarkoitettut kattolaudat on saatettu tarkoituksella jättää sahapintaistaksi oletuksena, että niihin ei kohdistu suoraa kosteusrasitusta.

Kuvassa alla on kattolaudan pinta jätetty sahatuksi. Kattolauta on ollut alemman kerroksen lauta.



Kaikki tutkitut kattolaudat olivat tukin keskeltä sahattuja ja vesiurat höylätty sydänpuun puolelle.

Kuvassa alla näkyy höylättyä kattolaudan pintaa.



Riippumatta kaatoajankohdasta, dendrokronologista tutkimuksesta käy ilmi, että kattolaudaksi tarkoitettu puu on sahattu noin 100-vuotiaasta tukista. Tällöin tukki on ollut ihannemittainen kattolaudaksi tarkoitetun laudan dimensioihin. Kattolaudat tuppeensahattiin, jonka jälkeen niiden reunat veistettiin sekä höylättiin vesiurat ja pinnat tarpeen mukaan. Laudat on mitoitettu tasalevyisiksi, jolloin tukin kapeampaan latvapäähän jää vajaakantaisuutta.

Tutkimuksen alkaessa kattolautojen uskottiin olevan pääasiassa 1790-luvulta¹. Louhisaaren kartanossa tehtyjä korjaustöitä käsitellään vuoden 1796 asiakirjoissa.² 1796 perusparannusasiakirjoissa mainitaan lautakatteena käytetyn laudan laatukriteerinä ”helrena brädor”. Tällä tarkoitettiin nelisahattua, särmättyä, hyvän laatuista puutavaraa, jossa ei ole lainkaan tai on vain vähän oksia, ei lylyä eikä sinistymää³. Hyvänlaatuinen puutavara on kuitenkin suhteellinen käsite eikä sen perusteella voi ajoittaa kattolautoja. Sen sijaan sahaustapa, nelisahaus, oli ainoa, jolla 1790-luvun kattolautoja pyrittiin erottamaan muista kattolautoista. Kaikki tutkitut kattolaudat olivat kuitenkin tuppeensahattuja, eivät nelisahattuja, ja osa kattolautoista oli särmäämättömiä. Tällä laatukriteerin perusteella ei 1790-luvun kattolautoja löytynyt. Särmätty hyvänlaatuinen puutavara on ollut korjausmateriaalina käytetyn puutavaran laatukriteerinä, mutta toinen asia on kuinka hyvin suositusta on noudatettu eikä tuppeensahaus sulje pois 1790-luvun korjausmateriaalina käytetyn kattolaudan olemassaoloa.

1 Lounatvuori 2005. s. 93.

2 KM. Louhisaaren arkisto 440. Katselmusasiakirja 1796.

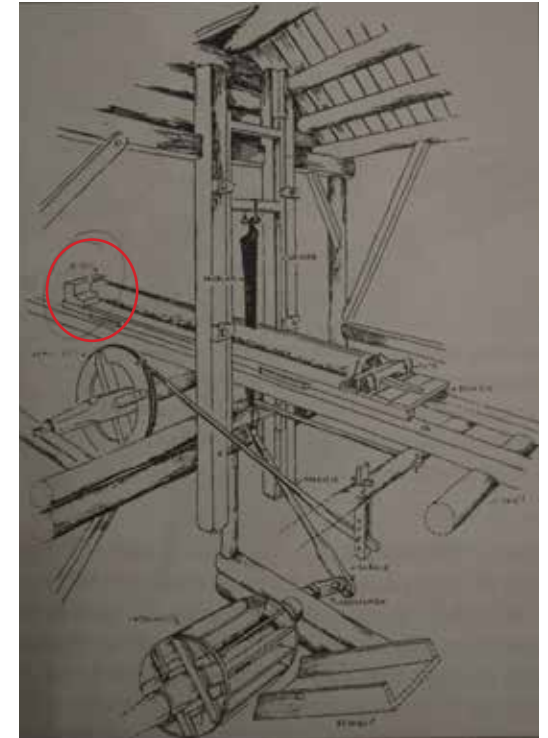
3 Sorteringregler, kvalitetsregler och sågteknikshistoria. 2005. GU.



Kattolaudat ovat sahattuja ja reunat veistettyjä. Vuoden 1796 korjauskertomuksessa mainitaan käytettäneen ”helrena brädor”, joka viittaa tiettyyn laatuluokitukseen: ”fyrågade, fullkantiga, av bra o moget trä, utan stora, eller skadliga eller manga kvist samt utan vridna fibrer och blå yta.” Mielenkiintoiseksi määrittelyn tekee sahaustapa, fyrågade, jossa lauta on särmätty eli tukki sahataan kaikilta neljältä sivulta. Louhisaassa kaikkien lautojen sivut ovat veistettyjä, joka viittaa tuppeen sahauskeeseen.

Osa kattolautoista oli vajaakanttisia. Kaikki tutkitut kattolaudat ovat tuppeensahattuja ja reunat veistettyjä. Kuvassa alla näkyy laudan reunan veistojäljet ja vajaakantisuus.





Osassa kattolautoja on yläreunoissa lovi ja viiste tai jompi kumpi. Kuvan laudoissa on nähtävissä molemmat, vasemmassa reunassa loveus ja oikeassa reunassa viiste. Restaurointimestarin Mattias Hallgrenin mukaan lautojen vasemman reunan loveus viittaa vanhaan vesisahatyyppiin, jossa tukkiin lovettiin kolo tukkikelkkaa varten. Oikeanpuoleinen viisto reuna on todennäköisesti jäänne tukin katkaisusta metsässä.

Kuvassa oikealla on kuva puurattaisesta vesisahasta, jossa tukkikelkassa on lovettu tukki.



Erikokoisia sahanjälkiä kattolautojen taustapinnnoilla.



Lautatyytit

Lukuunottamatta takalappeen ylärivin piippujen välistä aluetta, kattolaudat olivat lähes kauttaaltaan siirrettyjä ja uudelleen käytettyjä, eikä niissä ollut selvää aikakerrostumaa. Lautojen tyypittelyssä pyrittiin löytämään lautojen samankaltaisuudet ja siten sijoittamaan ne samaan kategoriaan ja aikakauteen. Tyypittelyssä otettiin huomioon laudan sahaus/höyläys, paksuus, leveys sekä vesiurien etäisyys reunasta, muoto ja koko. Lautojen jakaminen eri tyyppisiin osoittautui kuitenkin erittäin haasteelliseksi. Luoteisen sivurakennuksen kaikki tutkitut kattolaudat ovat vesisahalla tuppeensahattuja. Sahausjäljessä on paljon poikkeamia, jotka liittyvät puun laatuun ja vesivoimaisen sahamylyn tekniikkaan, joten sahan jäljet eivät tuottaneet toivottua selkeyttä jaotteluun.

Lopulta laudat ryhmitettiin neljään eri tyyppiin tai kategoriaan laudan paksuuden, leveyden sekä vesiurien etäisyyden reunasta, muodon ja koon perusteella. Lisäksi jaotteluun vaikutti silmämääräinen tarkastelu lautojen kulumisen samankaltaisuudesta ja pintakäsittelystä. Jaottelu osoittautui erittäin haastavaksi ja vain tyypit 1 ja 2 olivat selkeästi eroteltavissa muista omiin kategorioihin. Tyypit 3 ja 4 ovat tyypittelyltään epävarmoja. Tyypin 3 ja 4 laudat sopisivat tyypiltään useampaan ryhmään esimerkiksi paksuuden tai vesiurien muodon ja koon vuoksi. Yksittäisiä muista laudoista poikkeavia lautoja ei sijoitettu mihinkään tyyppiin. 18:sta kattolaudasta teetettiin dendrokronologinen iänmääritys. Jokaisesta oletetusta tyypistä valittiin neljä edustavaa näytepalaa. Lisäksi kaksi näytettä edusti muista poikkeavia kattolautoja.

Näytteiden määrällä pyrittiin poistamaan epävarmuustekijät ja saavuttamaan kokonaiskuva aikakategorionnista. Näytteistä vain kolmelle saatiin määriteltyä tarkka kaatoajankohta. Muille näytteille kaatoajankohta jäi usean kymmenen vuoden tarkkuuteen. Dendrokronologisessa iänmäärityksessä ei saavutettu tavoitettua päämäärää ja vain tyypit 1 ja 2 voidaan selkeästi erottaa omiksi typeiksi.



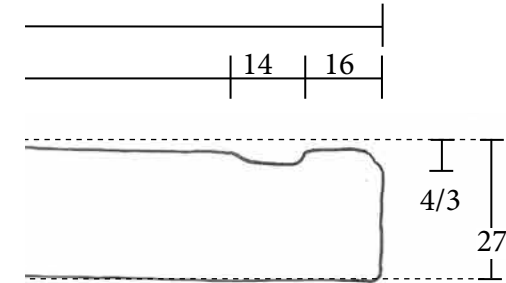
Tyypittelyssä otettiin huomioon laudan sahaus/höyläys, paksuus, leveys sekä vesiurien etäisyys reunasta muoto ja koko.

Kattolautatyyppi 1.

Kattolautatyyppi 1 oli selkeästi erotettavissa omaksi tyyppikseen. Laudat ovat paksuudeltaan 26-30 mm, leveydeltään 220-260 mm. Lautojen koko vaihteli vain vähän, keskiarvoltaan lautojen paksuus on noin 27-28 mm ja leveys noin 230-240 mm leveä. Laudat ovat sahattuja, pinnaltaan höylättyjä tai sahattuja. Vesiurat on tehty ohjurin avulla ja niiden etäisyys reunasta on noin 15 mm. Vesiuran muoto on neliömäinen, leveys noin 15 mm, syvyys noin 3-5 mm. Tätä lautatyyppiä oli etulapteen alarivin alempi kerros. Tyypin 1. laudoista teetettiin neljä ajoitusta, joista kolmen laudan puun kaatoajankohta ajoittui vuosiin 1708, 1740 ja 1745¹. Lisäksi kaikki neljä näytettä ovat kuusta.

¹ Dendrokronologinen iänmääritys 2017.

Näytteen 6 kattolauta ajoitettiin kaadetuksi vuonna 1708 kaadetusta puusta. Laudassa on palon jälkiä.



Kuvat yllä: Lähikuvia tyypin 1 laudoista.

Kuva alla: Etulapteen alarivin alempaa lautakerrosta. Tyypin 1.



Kattolautatyyppi 2.

Kattolautatyyppi 2 oli myös selkeästi erotettavissa omaksi tyyppikseen.

Laudat ovat paksuudeltaan 30-40 mm ja leveydeltään 240-320 mm. Laudat ovat sahattuja, pinnaltaan höylättyjä tai sahattuja. Osa lautojen pinnoista on hyvin kuluneita ja haristuneita, eikä käsittelytapa välttämättä selviä. Vesiurat on tehty ohjurin avulla ja niiden etäisyys reunasta on 20-28 mm. Vesiuran muoto on selkeän neliömäinen, leveys noin 15 mm, syvyys noin 5-10 mm. Osa lautojen alaosan pinta on veistetty ohuemmaksi. Tyypin 2 lautta oli pääasiassa takalappeella. Takalappen ylärivin piippujen välinen alue, jossa tyypin 2 lautta, saattaa olla alkuperäisellä paikallaan. Tällä alueella laudoissa ei havaittu siirtojälkiä. Näytteet 16, 17, 20 edustavat tyyppiä 2.

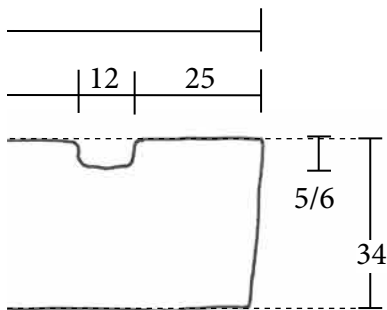
Näytteen 16: kaatoajankohta 1749 +1-30 vuotta. (1750-1780)

Näyte 17: ei ajoitustulosta

Näyte 20: Kaatoajankohta 1773 + 1-30 vuotta. (1774-1804). Tyypin 2 kattolaudat ovat mäntyä.

Tyypin 2 lautojen kaatoajankohta sijoittuu dendrokronologisen iänmäärityksen mukaan vuosien 1750-1804 väliin. Edellinen kattokorjaus tehtiin sivurakennuksissa 1740-luvulla. On mahdollista, että kyseiset laudat on kaadettu ja käytetty 1780- tai 1790-luvuilla.

Yksittäinen, hieman muista poikkeava pintakulmiseltaan kattolauta takalappeelta. Koonsa ja vesiurien puolesta sijoittuu lautatyyppin 2.



Kattolautaa takalappen ylärivissä



Näyte 16



Näyte 17

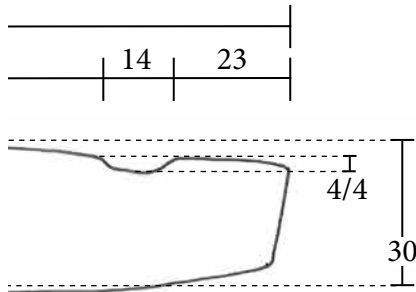


Näyte 20



Kattolautatyyppi 3.

Kattolautatyyppi 3 on tyypittelyltään epävarma. Tyyppin 3 laudat sopisivat tyypiltään useampaan ryhmään esimerkiksi paksuuden tai vesiurien muodon ja koon vuoksi. Paksuudeltaan lautojen koko on 25-40 mm ja leveydeltään 240-345 mm. Taustaltaan sahattuja, pinnaltaan höylättyjä tai sahattuja. Vesiurat tehty osittain linjurilla, osittain vapaalla kädellä. Poikkeavat myös tyyppien 1 ja 2 vesiurista. Vesiurien muoto on pyöreähkö, leveys noin 15 mm ja syvyys noin 3-5 mm. Vesiurien etäisyys reunasta on noin 20-40 mm. Tyyppin 3 lautoja oli takalapteen alarivissä.



Näyte 9 ajoittuu kaadetuksi 1700-1720-luvuilla. Näytteen tulos on epävarma eikä siten ajoitus ole luotettava.

Laudan pinnassa sahanjälkiä.



Kattolautatyyppi 4.

Kattolautatyyppi 4 on tyypittelyltään epävarma. Tyyppin 4 laudat muistuttavat kooltaan tyypejä 2 ja 3. Paksuudeltaan 30-40 mm leveydeltään 240-350 mm. Taustaltaan sahattuja, pinnaltaan höylättyjä. Vesiurat on tehty vapaalla kädellä. Vesiurien etäisyys reunasta vaihtelee ja vesiuria voi olla useampikin laudassa. Näitä oli yksittäisiä kappaleita ja ne sijaitsi takalapteen molemmissa riveissä ja kerroksissa. sekä etulapteen alarivissä.



Erilaisia vapaalla kädellä tehtyjä vesiuria. Kuvassa yllä vesiura kiertää oksakohdan. Kuvassa alla vasemmalla laudan keskellä on lisäuria.



Yksittäisiä muista poikkeavia lautoja

Tyypeistä 1 ja 2 poikkeavia lautoja oli runsaasti. Vaikkakin tyypittely osoittautui vaikeaksi, niin suurin osa laudoista sopi johonkin lautatyyppiin. Osassa tutkituissa kattolautoissa oli niin monta epävarmuustekijää tyyppien suhteen, että niitä ei sen vuoksi tyypitelty ja muutama lauta oli selvästi erilainen kuin useammat muut. Tyypittelemättömät ja yksittäiset kattolaudat on esitelty tässä.

Kuva vasemmalla: Ullakolla oli naulaupuiden ja kattolautojen välissä yksi hyvin säilynyt lauta. Se osoittautui kuitenkin yksittäiskappaleeksi eikä muita vastavia lautoja ollut. Se on selvästi muita kattolautoja kapeampi, sen vesiurat on ohjurilla tehty, mutta ne menevät vinoon. Lisäksi yläreunan viiste viittaa laudan olleen aumassa. Pinnassa on voimakas punamultakäsittelyssä, jossa ei ole havaittavissa tervaa. Puun kaatoaika ajoitettu vuosien 1760-1790 välille.

Kuva keskellä: Takalappeen ylärivissä merenpuoleisessa päässä on muutamia kattolautoja, joiden pinta on veistetty. Veistetyn pinnan vuoksi lautoja ei voitu selvästi tyypitellä. Veistettyjen lautojen leveys vaihteli hyvin kapeasta hyvin leveään.

Kuva oikealla: Osa tyypittelemättömistä laudoista oli pinnaltaan hyvin kuluneita ja haristuneita. Kattolaudan koko ja vesiurat poikkesivat muista tyypeistä. Kuvan lauta oli takalappeen alarivissä ja sen kaatoajankohta ajoittui vuosien 1798-1808 väliselle ajalle. Pintakäsittelyä ei ollut jäljellä tai havaittavissa.



Sahattu molemmin puolin, Sahausjälki poikkeaa muista laudoista. Vesiurat kauempana reunasta, noin 40mm. Punamultajäänteitä. Yksittäinen poikkeava lauta takalappeen alarivistä.

Kuva alla: Kooltaan sopii tyyppiin 2, mutta vesiurat poikkeavat toisistaan ja etäisyys reunasta vaihtelee. Pinta hyvin kulunut ja haristunut. Työstötapa jää epäselväksi. Tämän kaltaisia kattolautoja oli muutamia takalappeella.





Keskellä lauta, jossa on käsivaralla tehty vesiurat. Vieressä lautatyypin 1 lautoja etulapella.

Lautakatteen vauriot

Vanhoissa kattolaudoissa on paikoitellen lahovaurioita. Ikäänsä nähden laudat ovat melko hyväkuntoisia ja kestäneet hyvin aikaa. Lahovaurioita oli erityisesti lappeiden keskiosissa. Suurin osa vaurioista on hyvin vanhoja.

Katetta on korjattu useita kertoja ja laudoissa on siirtojätkiä. Viimeisen korjauksen jäljiltä, 1920-luvulta, etulapteen alarivin ylempi lautakerros oli kokonaisuudessaan korvattu tällä vesiurattomilla sahalaudoilla. Takalappeella on alarivissä säilyneet molemmat lautakerrokset, jonka päälle uusi laudoitus oli asennettu.

Aktiivisia hyönteisvaurioita löytyi 1920-luvulta peräisin olevista sahalaudoista etulappeella. Muutamissa vanhoissa laudoissa oli itiöemän jäänne ja rihmastoa. Nämä laudat päätettiin poistaa, jotta vaurioituminen ei aktivoituisi jos rakenteeseen pääsisi kosteutta.

Kattolaudoissa oli sienikasviustoa (kuva vasemmalla alla) ja hyönteisvaurioita (kuva oikealla alla). Kuvassa yllä oikealla näkyy 1920-luvulla tehty lautakerroslisäys vesiurattomilla sahalaudoilla.



Lautakатteen restaurointi

Korjauksen lähtökohtana oli vanhan uralautakатteen säilyttäminen ja säilymisen varmistaminen. Lautakатetta on korjattu useita kertoja ja siinä on eriaikaisia korjauskerrostumia, vanhimmat 1710-luvulta. Kate kertoo 1700-luvun lautakатteen rakennushistoriasta sekä kierrätystä suosivasta korjaustavasta. Tuholle altistuvana rakenneosana vesikатteen laudat ovat arvokkaita yksittäisinä materiaalin kappaleina, joiden säilyminen varmistettiin käyttämällä kaikki kelvollinen materiaali.

1920-luvun korjauslaudoitus oli tarkoitus jättää paikoilleen. Laudoissa oli kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista. Vaurioituminen on tapahtunut pitkällä aikavälillä eikä sen eteneminen näyttänyt olevan aktiivista. Vauriot olivat paikoitellen pitkälle edenneitä ja osa kattolaudoista pahasti lahonneita.

Kattolautojen irrotusta vältettiin mahdollisuuksien mukaan, koska hauraat kattolaudat vaurioituvat helposti irrotettaessa. Tarkoituksena oli puhdistaa lautojen pinnat ja mahdollisesti tukea muutamalla uudella kattolaudalla päälle asennettavan aluskатteen rakennetta.

Etulapteen 1920-luvun laudoissa oli kuitenkin havaittavissa aktiivista hyönteisvaurioitumista. Työn edetessä nämä laudat päätettiin poistaa. Korjaustöiden edetessä ja rakenteiden vaurioiden laajuuden selvityksessä, kattolautoja jouduttiin purkamaan suunniteltua paljon suuremmalta alueelta. Lappeiden alaosat, lautakатteen alarivien laudat jouduttiin purkamaan kokonaisuudessaan rakennekorjausten vuoksi. Vanhat kattolaudat merkittiin kirjain- ja numeroyhdistelmillä ja siirrettiin järjestyksessä säilytyskontteihin.

Kattolautoja oli yhdellä lappeella noin 340-350 kpl, koko katossa noin 700 kpl. Aikaisemmissa korjauksissa vanhoja lautoja oli poistettu ja korvattu vesiurattomilla sahalaudoilla. Vanhoja, 1700-luvun kattolautoja oli jäljellä korjausten alkaessa noin 550 kpl. Työn aikana vain muutama kymmenen lautaa todettiin käyttökeltottomiksi.

Laudat palautettiin pääasiassa omille paikoilleen, alimpaan, ullakolle näkyvään lautakerrokseen siirrettiin joitakin lautoja päällimmäisestä kerroksesta. Laudat on pyritty pitämään lappeilla, joista ne purettiin.

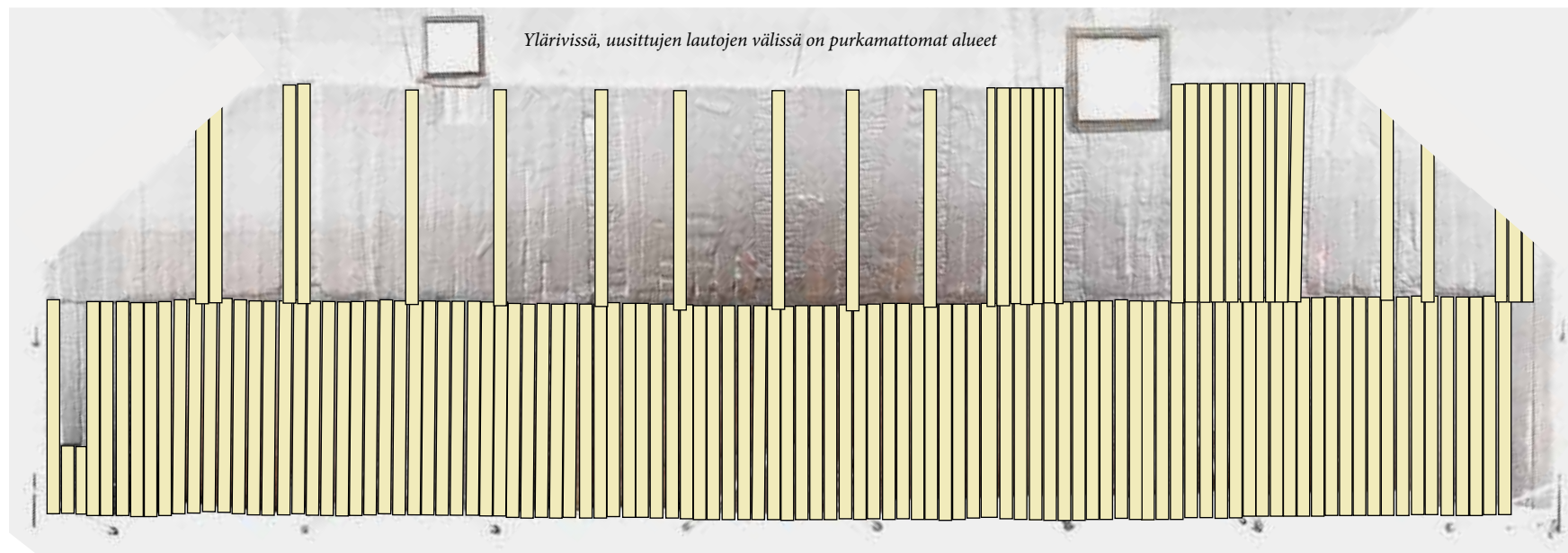
1700-luvun kattolautojen ja 1920-luvun korjauslautojen ylijääneistä paloista otettiin fragmentit ja talletettiin muiden fragmenttien kanssa ullakolle.

Uusina lautoina käytettiin tiheäsyistä, höylättyä mäntylautaa 30 x 200-260 mm. Höyläyksellä tavoiteltiin parempaa vedenohjauskykyä. Uusia lautoja ei uritettu.

Lautakатetta takalappeella. Vesiurattomat sahalaudat ovat 1920-luvun korjauksesta, jolloin asennettiin nykyiset valssitiilet. Etualalla 1700-luvun kattolaudoitusta.



Lautakatteen korjausten laajuus - Etulapteen päällimmäinen kerros

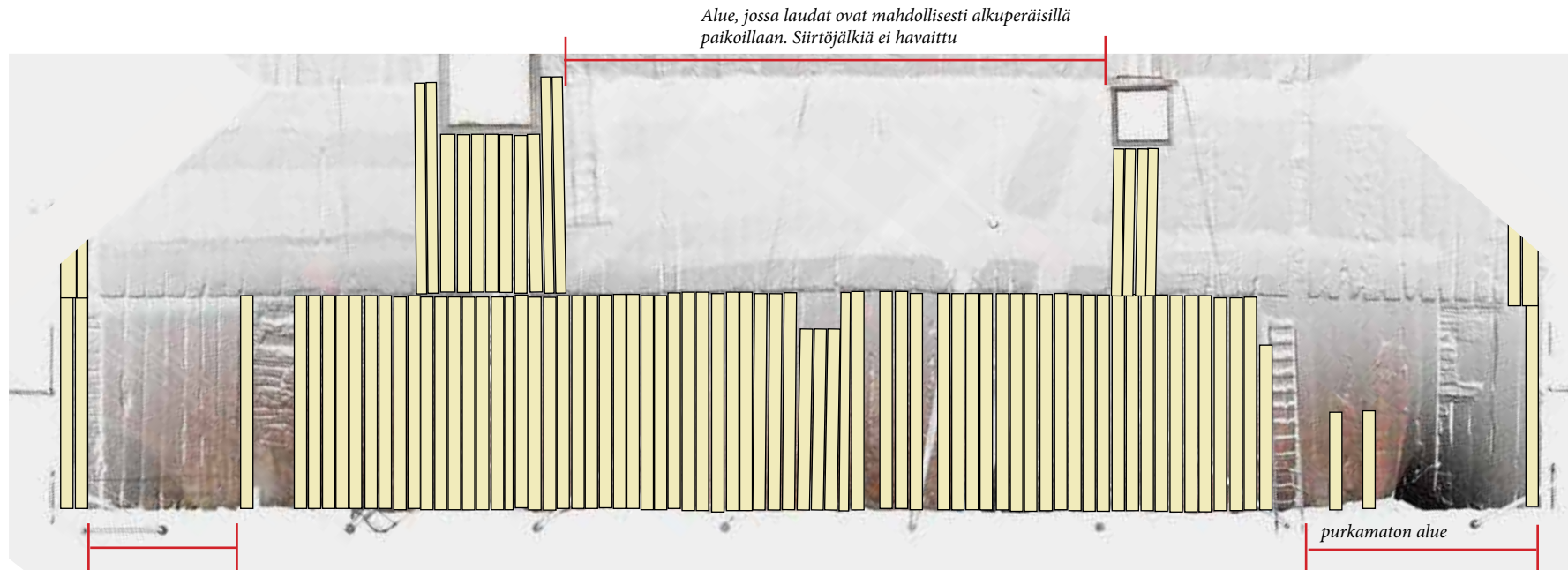


Etulapteen päällimmäinen kerros. Uudet laudat on piirretty laserkeilauskuvan päälle. Lappeen muilta alueilta kummankaan kerroksen lautoja ei irrotettu tässä korjaustyössä.

Tiilikatteen uudet ruoteet ja korokerimat oli saatava tukevasti kiinni kattorakenteisiin. Osa vanhoista kattolautoista oli heikkoja muttei lahoja. Uudet korokerimat kiinnitettiin kattotuolien kohdille. Näille kohdille tuli saada myös hyväkuntoiset aluslaudat, jotta ne kestävät kiinnikkeiden kuorman. Alimmaiseen lautakerrokseen palautettiin vanhat laudat koko katon alueelle. Päällimmäisiin kerroksiin käytettiin myös uutta lautta, koska vanhoja lautoja ei ollut riittävästi kattamaan molempia lautakerroksia.

Kattolautoja irrotettiin vain siinä laajuudessa kuin kattorakenteiden korjauksen takia oli välttämätöntä. Laudat numeroitiin ja siirrettiin pihalla sijaitsevaan konttiin. Alarivin alimmat laudat palautettiin pääsääntöisesti omille paikoilleen, tarpeen vaatiessa niitä kuitenkin siirrettiin lappeella toisaalle. Etulapteen alaosassa oli vanhoja kattolautoja vain alimmassa kerroksessa. Yläosan kattolaudat olivat pääosin jäljellä. Yläosan päällimmäisistä muutamia oli korvattu 1920-luvun korjauksessa.

Lautakatteen korjausten laajuus - Takalappeen päällimmäinen kerros



Alarivin alue, josta molemmat lautakerrokset irrotettiin ja palautettiin paikoilleen ja väliin asennettiin vanhat tuohet

Takalappeen päällimmäinen kerros. Uudet laudat on piirretty laserkeilauskuvan päälle. Lappeen muilta alueilta kummankaan kerroksen lautoja ei irrotettu tässä korjaustyössä.

Takalappeella lähes koko alarivin kattolaudoitus irrotettiin, numeroitiin ja siirrettiin pihalla sijaitsevaan konttiin. Ylärivin laudoitus oli pääasiassa hyvässä kunnossa piipun juuria lukuunottamatta. Yläriiviä ei tälläkään lappeella purettu. Piipun juurien kohdalla alempaan kerrokseen asennettiin vanhoja lautoja, päällimmäiseksi uudet laudat.

Lautakerrosten väliin asennettiin tuohikerros alkuperäisen lautakaton tapaan, vaikkei kate enää toimikaan vesikatteena. Vanhoja tuohia voitiin niiden

huonokuntoisuuden takia palauttaa vain vähäinen määrä, pääasiassa asennettiin uudet tuohet. Vanhat laudat asennettiin pääasiassa niille paikoille, joista ne irrotettiin.

Vanhat laudat kiinnitettiin vanhoilla, sepän suoristamilla takonauiloilla. Uudet laudat kiinnitettiin uusilla takonauiloilla. Vanhat laudat pyrittiin kiinnittämään olemassaolevista naulanrei'istä. Lautojen ladonta tehtiin siten etteivät päällekkäisten lautakerrosten saumat osu kohdakkain.

Takalappeen alempi kerros

Lappeen reunimmaisiet, pätkestä koostuvat laudat vaihdettiin ehjiin, kokonaisiin lautoihin. Muutoin alimpaan kerrokseen on palautettiin vanhat kattolaudat, pääosin omille paikoilleen. Vaurioituneiden lautojen paikalle on sijoitettu päällimmäisen kerroksen vanhoja lautoja.



Takalapteen päällimäinen kerros

Takalapteen mantereen puoleiseen päähän, päällimmäiseen kerrokseen palautettiin loput vanhoista kattolaudoista. Niiden alle asennettiin mahdollisimman paljon vanhoja tuohia. Vanhoja tuohia ei kiinnitetty. Räystäslaudat ja räystäään pohjalautojen kiinnitysrimat uusittiin lautojen latomisen jälkeen.



Takalape ennen kattolautojen purkamista.



Uusien korokerimojen pohjaan kiinnitettiin uudet pohjalautojen kiinnitysrimat. Niihin taas kiinnitettiin uudet pohjalaudat sekä uudet räystäslaudat. Näin uusia räystäsrakenteita ei tarvinnut kannattaa vanhoista lautarakenteista.



Etulapteen alempi kerros



Vanha lautakate ennen korjaustöiden alkamista. Lappeelta on purettu ruoteet ja 1920-luvun vesiurattomat sahalaudat



Palautetut laudat etulappeella. Kaikki laudat ovat etulappeelta, mutta niitä on siirretty. Osasta laudoista poistettiin lahonneet osat, ja katkaistut laudat liitettiin yhteen paikkaan. Joistakin laudoista poistettiin lahonneita osia, mutta myös katkaistut laudat käytettiin. Jatkoskohtaan lisättiin uusi naulauspuu. Katkaistut laudat asennettiin yhteen kohtaan, ettei uusia naulauspuita olisi tarvittu tarpeettoman paljon.



Etulapteen päällimmäinen kerros



Vasemmalla lautakattoa etulappeella ennen korjaustöiden alkamista. Oikealla yllä vanhaa lautaa, jonka päällä uudet tuohet ja laudat. Oikealla alarivin lautakate valmiina.



Lautakate leivintuvan piipun kohdalla



Kuvassa yllä on takalappeen lautakatetta tiilien purkamisen jälkeen. Leivintuvan piipun juuri oli paikattu 1920-luvun laudoilla sekä myöhemmin vihreällä huovalla. Laudat ja naulauspuut olivat pahasti lahonneet. Alimmainen lautakerros poistettiin piipun alapuolelta. Uudet naulauspuut asennettiin vanhojen naulauspuihin yläpuolelle ja kiinnitettiin uusilla takonauloilla kattotuoleihin. (kuva yllä keskellä).

Piipun juuri paikattiin vanhoilla laudoilla.



Piipun juuren laudoitus valmiina. Tiilikatteen korokerimat kiilauksineen on jo asennettu

Lautakate Meren puoleisen piipun kohdalla



Kuvissa merenpuoleisen piipun alapuolisten lautojen korjaus



Lautojen paikkauksia

Takalappeelta purettiin tarpeettomaksi jäänyt viemärin tuuletusputki. Läpiviennin reikä paikattiin vanhoilla kattolautoilla. Läpiviennin kohdalla oli myös lahovaurioita. Kaksi päällimmäistä lautaa purettiin ja korvattiin ylemmästä lautakerroksesta siirretyillä laudoilla. Alemman kerroksen lauta korvattiin kierrätyslaudalla naulauspuiden väliseltä osalta. Tuohet asennettiin paikalleen ja päällimmäiseksi tuotiin laudat etulapteen ylemmästä kerroksesta, johon oli teknisistä syistä asennettava uudet laudat.

Kuvissa alla on viemärin tuuletusputken läpiviennistä johtuva reikä katossa. Kuvissa oikealla yllä sama kohta ullakolta katsottuna.





Lautakatteesta puuttui muutamia yksittäisiä lautoja, jotka korvattiin vanhoilla kattolaudoilla.



Tuohet

Tuohet ladottiin kaksinkertaisena. Alin tuohirivi kiinnitettiin niiteillä, loput jätettiin alkuperäiseen tapaan kiinnittämättä. Tuohet asennettiin painolautaa apuna käyttäen. Etulappeella käytettiin uusia tuohia, mutta paikoissa, joissa lautojen raot olivat niin leveitä että uusi tuohi olisi näkynyt ullakolta, käytettiin vanhaa tuohta.

Takalappeen pohjoisen puoleisessa päässä palautettiin alue, johon ladottiin vanhat tuohet ja vanhat laudat päällimmäiseen kerrokseen.





Lautakatetta ullakolla ennen korjaustöiden aloittamista kesällä 2016

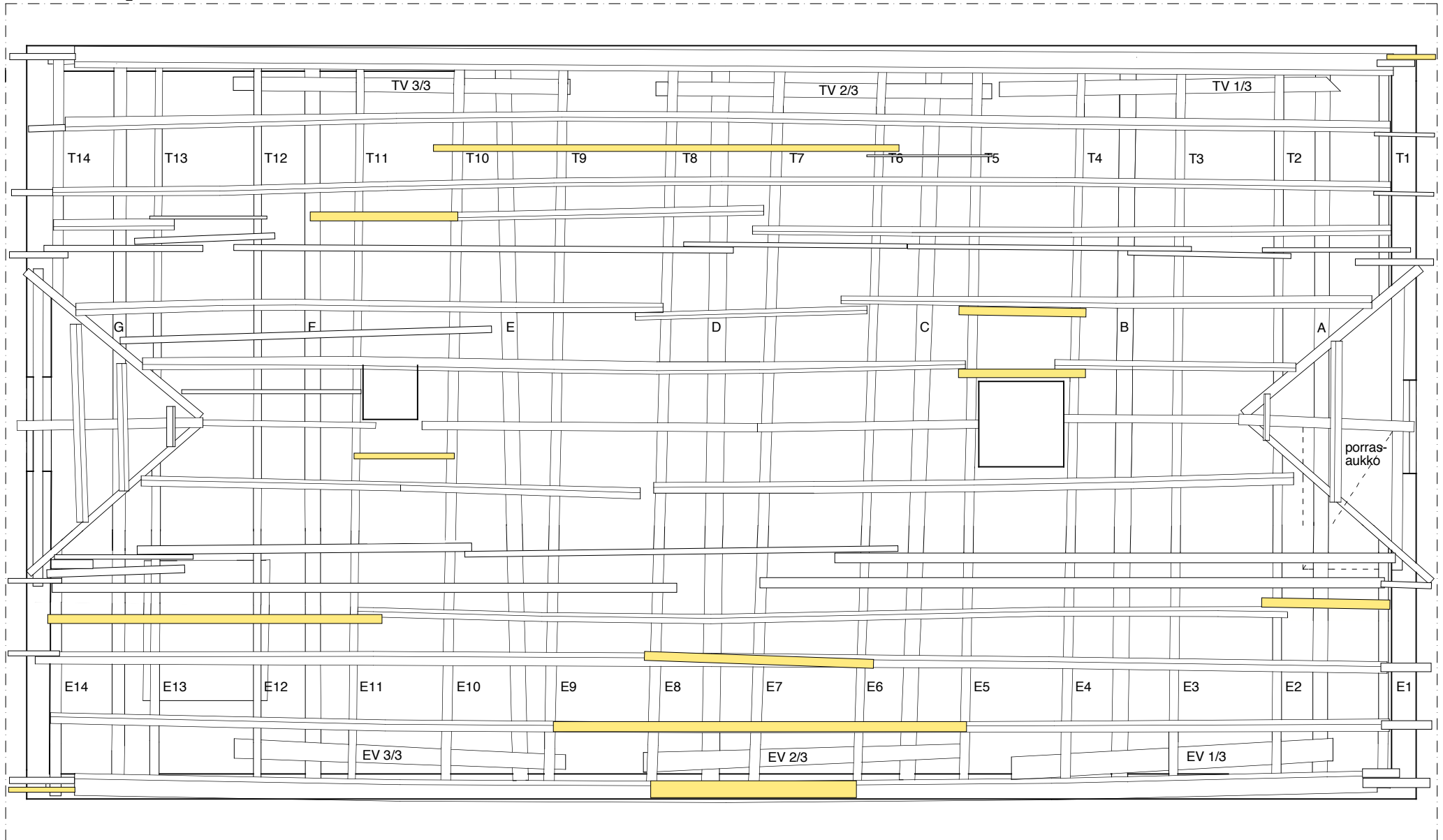


Lautakatetta samalla kohdalla ullakolla korjaustöiden jälkeen syksyllä 2017.



Palautettu lautakatto korjausten jälkeen ullakolta nähtynä. Etulapteen puoli.

Naulauspuut



VESIKATTORAKENTEET JA NAULAUSPUUT, POHJAPIIRROS 1/50

Kuvassa on keltaisella merkitty uudet naulauspuut

Naulauspuut

Naulauspuita on alkujaan ollut kuusi yhdellä lappeella. Yksi päästä päähän kulkeva naulauspuu on koostunut useammasta halkaistusta, pienehköstä havupuun rungosta. Alin naulauspuu on muita suurempi veistetty parru. Lyhyempiä naulauspuita on korjausten yhteydessä lisätty useita.

Naulauspuita jouduttiin lisäämään lautojen liitoskohtiin. Lahojen osien poistotakia katkaistuja kattolautoja koottiin samoihin paikkoihin, jotta naulauspuita tarvitsisi lisätä mahdollisimman vähän. Naulauspuina käytettiin halkaistua kuusta. Haljaspuolikkaat valmisti Lintukorpi Oy.

Alin naulauspuu irrotettiin ja palautettiin rakennekorjausten jälkeen. Etulapteen alimpaan naulauspuuhun tehtiin paikkakorjaus rakennekorjausten yhteydessä. Työt teki Lintukorpi Oy. Muiden naulauspuiden korjaukset teki Gert Kärsin / Roofking Oy.

Rakennekorjausten yhteydessä uusitut jalaspuut tehtiin paikoin alkuperäisiä korkeampina, jotta puuhun saatiin veistettyä pitävä liitos. Näin pystyttiin korjaamaan joitakin vaurioituneita liitoksia vain lyhentämällä selkäpuiden päistä lahot kohdat pois. (Samaan mittaan korjattuna selkäpuita olisi pitänyt uusia n. 600 mm pituudelta).

Alinta naulauspuuta oli siksi korotettava klosseilla, eikä se tämän jälkeen ollut linjassa muiden naulauspuiden kanssa. Jotta alusrakenteesta saataisiin riittävän suora, oli vaihtoehtoina kiilata lappeen keskiosalla naulauspuut ylemmäs tai asentaa kokonaan uudet naulauspuut. Lisäksi etulapteen keskiosassa pullistunut muurin kohta nousi muuraustyössä hieman liian korkeaksi, jonka seurauksena kattolaudat nojasivat muuriin.



Etulapella naulauspuiden korkeusero tasoitettiin vaihtamalla nuolen osoittamasta paikasta naulauspuu yhteen yhtenäiseen ja korkeampaan naulauspuuhun. Se asennettiin kattotuolien E5-E9 väliin ja liitettiin vanhaan naulauspuihin vinolla lapaliitoksella ja naulalla. Muurin ulkoreuna oli muuraustyössä noussut liian korkealle. Muurin ulkoreunaa hiottiin matalammaksi.

Takalapella keskiosan naulauspuut kiilattiin ylemmäs ja etulapella vaihdettiin vanha ja ohut, pinnaltaan hieman lahonnut, moniosainen naulauspuu yhteen isompaan yhtenäiseen naulauspuuhun. Lisäksi muurin ulkoreunaa hiottiin siten, että laudan ja muurin väliin saatiin pieni rako.

Takalappeen selkäpuiden ja naulauspuiden väliin asennettiin pienet kiilat. Takalappeen naulauspuiden korotuskiilaus tehtiin mahdollisimman pienillä kiiloilla, etteivät ne näy häiritsevästi ullakolla. Ne on esitelty sivulla X. Katon lopullinen oikaisu tehtiin tiilikatteen alusrimoilla. Kuvat oikealla.

Muurin ulkoreunaa hiottiin siten, että kattolautojen ja muurin väliin jäi rako. Kuva alla.





Naulauspuita on rakennuksen päädyistä päätyyn kuudessa rivissä. Naulauspuita on ajan saatossa lisätty tukemaan lautakattoa. Etulappeella on säilynyt yhtenäinen naulauspuiden rivi, joka haluttiin säilyttää, vaikkakin yksi naulauspuu jouduttiin korvaamaan uudella halkaistulla hieman tukevammalla puulla.



Takalapelle asennettiin ylimääräinen yhtenäinen naulauspuu kattolaudoituksen jatkokohtaan kattotuolien T6- T10 väliin. Etulapelle tehtiin uusi naulauspuu kattotuolien E11-E14 väliin. Se jää piiloon ullakolla komeron taakse. Lisäksi muutama vaurioitunut naulauspuu vaihdettiin ehjään.





Kattorakenne

Kattorakenne ja rakennusosat

Nykytilanne

Vauriot

Korjaustyöt

Kattorakenne ja rakennusosat

Louhisaaren kartanon sivurakennuksissa on alunperin ollut paanuilla katetut satulakatot ja oletettavasti hollantilastyypisesti kaartuvat räystäät. 1700-luvun alussa kattorakenne uusittiin kokonaan ja rakennus katettiin lautakatteella. 1780-90-luvuilla päädyt aumattiin. Lautakатteen päälle lisättiin tiilikate 1920-luvulla ja samalla kattorakennetta vahvistettiin vekselipalkeilla.

Vaikka Louhisaaren sivurakennukset ovat ulkoasultaan lähes identtiset, ovat niiden kattorakenteet kuitenkin erilaisia.

Kattorakenteiden ikä ei ollut tiedossa työmaata aloitettaessa, mutta viitteitä rakenteiden iästä oli saatu aiemmista dendrokronologisista tutkimuksista.

Luoteisen sivurakennuksen kattotuolirakenne on ruotsalaista konttikattotuolirakennetta varhaisempi rakennetyyppi.

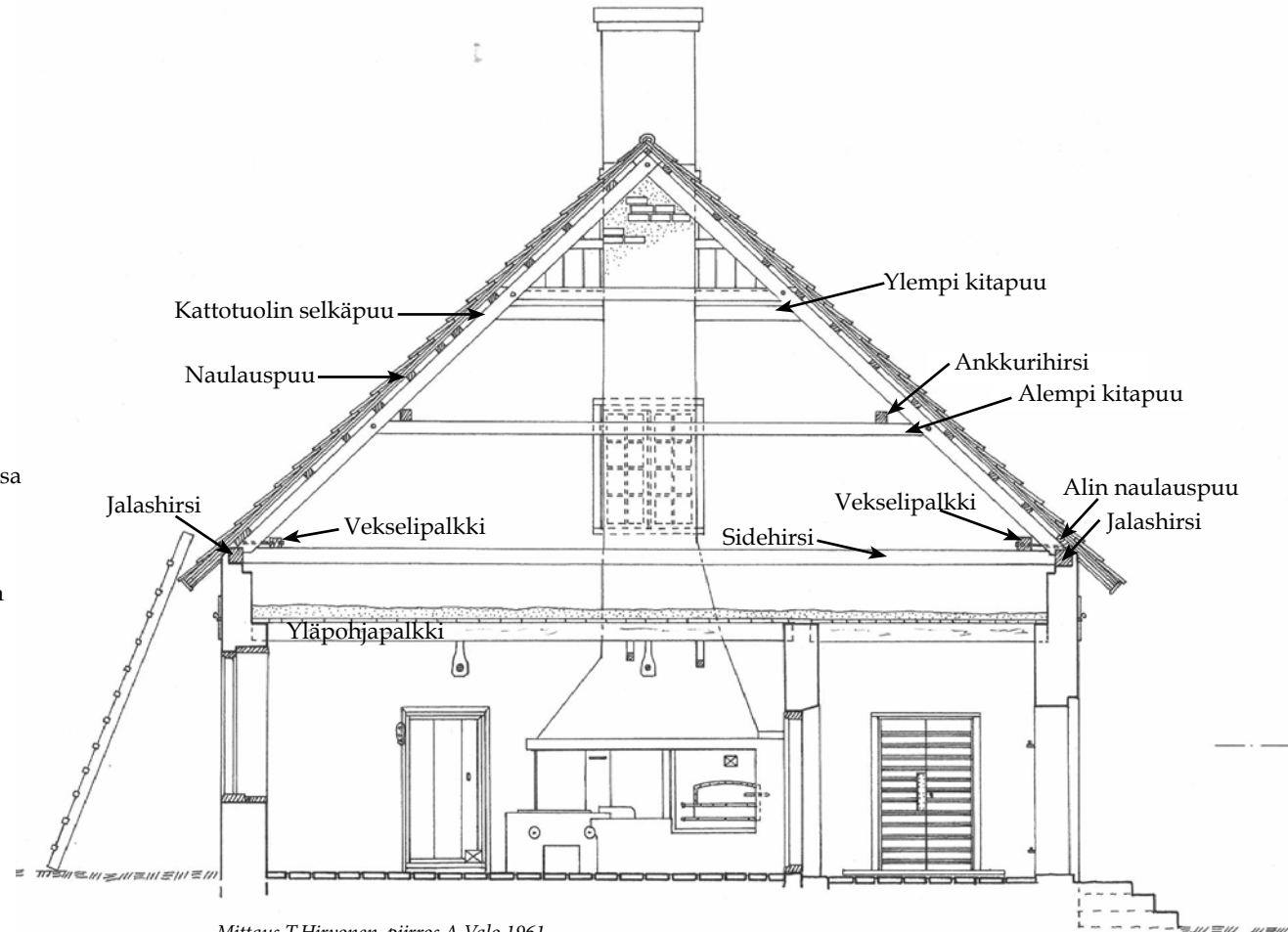
Rakenteessa on 14 kattotuolia, noi 1,5 m jaolla. Jokaisessa kattotuolissa on 2 kitapuuta.

Kattotuolit on lovettu muurin päällä makaaviin jalasparruihin.

Sidehirret (vetohirret) sitovat jalasparrut yhteen. Sidehirsiiä on n. 3 m jaolla, joka toisessa kattotuolivälissä.

yläpohjapalkit ovat poikittain rakennusrunkoon nähden. Palkkien päät on upotettu kiviseiniin. Osa palkeista on kiinnitetty päästään muuriankkuriin.

Yläpohjapalkit ovat huoneissa näkyvillä. Palkkien päällä on lankut, tuohikerros, sammaleriste sekä vaihteleva määrä (100-200 mm) hiekkaeristettä.



Mittaus T.Hirvonen, piirros A.Valo 1961.
Museoviraston arkisto.

Kattorakenteen toimintaperiaate

Kattorakenteen perusyksikkö on kaksi kattotuolia ja sidehirsi. Tämä rakenneyksikkö toistuu koko katon alalla. Kattotuolit työntävät kuormat jalashirsille (aluspuille), jotka siirtävät voiman sidehirsille (vetosauvalle). Rakennusosat on liitetty toisiinsa veistetyin, osin tapitetuin liitoksien, joita on myöhemmin vahvistettu naulojin. Kattorakennetta oli tutkittu liian vähän ennen korjaustyön aloitusta ja vaurioiden laajuus tuli yllätyksenä. Korjaussuunnittelun alkuvaiheessa koko katon kestävyys asetettiin kyseenalaiseksi.

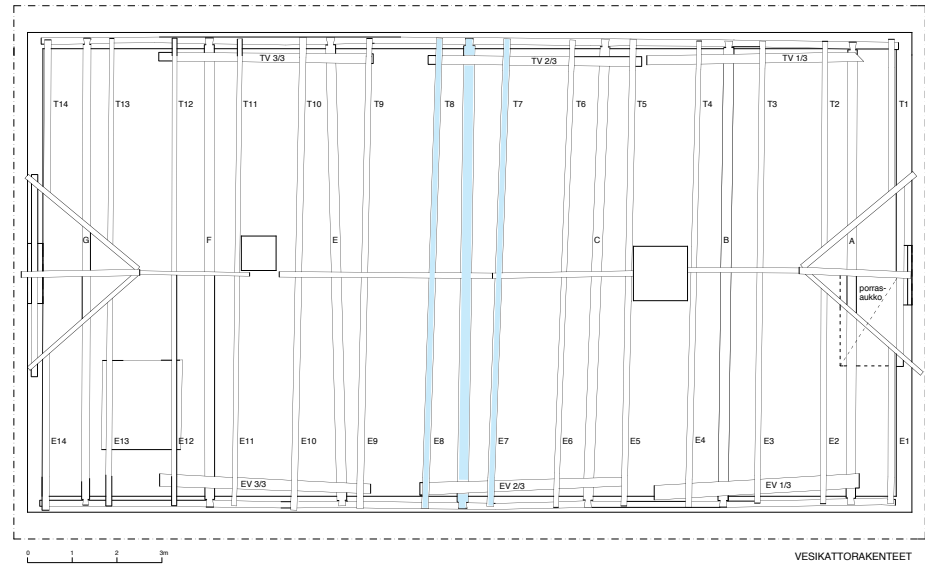
Kattorakenne oli palanut ja vesikatto oli vuotanut. Nämä olivat aiheuttaneet lahovaurioita puurakenteisiin ja rapautumista tiiliseiniin. Lahovaurioita oli pääasiassa rakenteiden alaosissa. Lahovaurioiden takia kattotuolien selkäpuut olivat päässeet tukialueella siirtymään ulospäin. Tästä oli seurannut selkäpuiden taipuminen. Tuella tapahtuneet siirtymät olivat kasvattaneet vetohirsien ja alimpien kitapuiden liitoksissa vetorasitusta ja aiheuttaneet liitosvaurioita.

Kattorakenteista tehtiin laserkeilauksen pohjalta 3D-malli rakenteiden lujuuslaskentaa varten. Ensimmäiset laskelmat osoittivat ettei katto kestä ilman mittavia lisätuntoja. Laskelmien lähtökohtana olivat kuitenkin nykynormit ja laskentaan valittiin heikko lujuusluokka, eikä rakenteiden todellista lujuusluokkaa selvitetty.

Uuden rakennesuunnittelijan myötä lähtökohdaksi asetettiin katon kestävyysvarmistaminen ja kattorakenteiden korjaaminen vanhan mukaisiksi, jollaisina ne olivat kestäneet 300 vuotta. Nykynormeja ei pyritty täyttämään ja lujuusluokka arvioitiin uudelleen. Katon kestävyys todennettiin laskennallisesti.

Kattorakenteiden rakenteellista toimintaa tutkittiin Robot Structural Analysis Professional 2013 FEM-laskentaohjelmalla. Laskelmissa käytettiin eurokoodi EN 1991-1-1, 3, 4 mukaisia kuormitusarvoja. Puurakenteita laskettiin käsin sekä FINNWOOD 2.3 SR1-ohjelmalla. Laskelmat perustuivat eurokoodeihin. Vanhat ja uudet puurakenteet arvioitiin lujuusluokkaan C24.

Kattorakennetta tutkittiin 3D-mallilla, jossa rakenneyksikkönä on kaksi kattotuolia, jalaspuu ja vetosauva. Malli kuvasi todellista tilannetta. Laskelmassa otettiin huomioon myös tuulikuorma, lumikuorma sekä rakenteen oma paino. Vaikeasti mallinnettavia vekselihirsisiä ei huomioitu. Laskennalla pystyttiin osoittamaan, että rakenne kestää, eikä romahdusvaaraa ole.



Kattorakenteen perusyksikkö on kaksi kattotuolia ja sidehirsi. Pystykuormat kulkevat kattotuolien kautta jalashirsille, josta kuormat jakautuvat seinämuurille. Seinämuurit kannattelevat kattoa ja sidehirsit estävät rakennetta leviämästä.



LEIKKAUS B-B 1/100

Rakennusosat

Kattotuolit

Kattotuolien selkäpuut ovat vaihtelevan kokoista hirttä, osa pelkkahirttä, osa neliskanttisiksi veistettyä lehteriä. Kattotuoleissa on käytetty sekä mäntyä että kuusta. Selkäpuut on aseteltu tyvipää alas ja latva harjalle. Harjalla selkäpuut on liitetty puoliloveuksella ristiin. Liitoksen päällä lepää pitkittäinen pyöröpuu. Pyöröpuuna on käytetty pienehköä kuorittua havupuuta, halkaisija noin 100 mm.

Kitapuut ovat niin ikään vaihtelevan kokoista ja vaihtelevasti työstettyä puutavaraa. Osa kitapuista on veistetty neliskanttisiksi lehtereiksi, osassa on vain sivut veistetty, osa vain kuorittuja ja osa jopa kuorimattomia. Kitapuissa on niin ikään havaittavissa tyvi- ja latvapäät. Kitapuiden päät on katkaistu veistämällä. Kitapuut on liitetty selkäpuihin puutapitetulla pyrstöliitoksella (paikoitellen suoraliitos). Alempien kitapuiden liitoksia on paikoin vahvistettu takonaulalla.

Lappeiden päissä on kattotuolien sisäpuolelle kiinnitetyt vinojäykisteet. Vinojäykiste ulottuu neljän kattotuolin matkalle. Se alkaa ulkonurkan jalashirrestä ja päättyy neljännen kattotuolin alempaan kitapuuhun. Vinojäykisteet on naulattu selkäpuihin. Naulat ovat takonauloja ja niille on lovettu kirveellä kolo.



Jalasparru

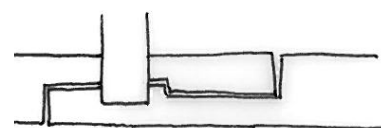
Ullakon rintamuurin päällä on jalaspuut (jalashirsi, jalasparru), johon selkäpuut on lovettu. Jalaspuut jakavat kattorakenteen kuormat kantaville muureille.

Jalashirsien leveys on n. 240-290 mm ja korkeus n. 190 mm. Seinän mittainen jalashirsi koostuu kolmesta erillisestä parrusta, jotka on liitetty yhtenäiseksi rakenteeksi suoralla hammaslapaliitoksella. Seuraavalla sivulla liitosten paikat, piirrokset ja kuvat liitoksista.

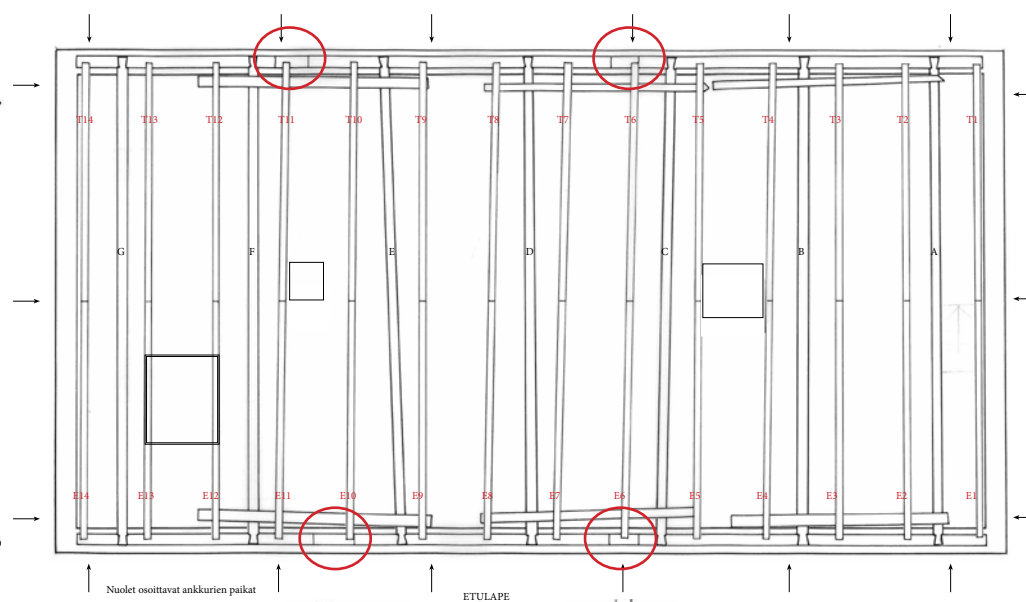
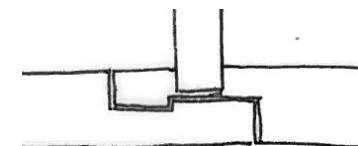
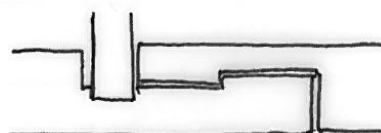
Jalasparrut ovat erittäin tiiviskasvuista ja sydänpuuvoittoista mäntyä.



Jalasparrujen liitokset ja sijainti rakenteessa



Liitokset edestäpäin katsottuna.



Sidehirsi

Sidehirret kiinnittävät vastakkaisten seinien jalashirret toisiinsa ja estävät kattorakennetta leviämästä. Sidehirsiiä (vetohirsi) on 7 kpl, hirsien pituus on n. 10,5 m.

Sidehirret ovat vaihtelevan kokoista mäntypuuta keskimäärin noin 200 x 220 mm. Sidehirsi D oli selvästi muita kookkaampi. Sidehirret on veistetty kaikilta sivuilta. Sidehirsien liitos jalashirteen on tehty lohenpyrstöliitoksella. Vetoa ottava pyrstöliitos on hyvin loiva ja liitokset ovat monin paikoin auenneet. Joka toinen sidehirren liitoksista on vahvistettu yhdellä takonaulalla. Takonauloille on lovettu kirveellä kolot.





Yläkuviissa naulauspuiden jatkoksia, jotka toimivat räystäänkannattimina. Kuvassa oikealla keskellä on alin naulauspuu etulapteen puolella ja kuvassa alla alimman naulauspuun jatkos päädyn yli.

Naulauspuut

Kattotuolien päällä on harjansuuntaisesti naulauspuut, joihin kattolaudat on kiinnitetty. Alin naulauspuu on hyvin järeä, muut ovat pienempää ja vaihtelevan kokoista puutavaraa; osa veistettyjä ja osa haljaspuolikkaita. Naulauspuita on myöhemmin lisätty runsaasti, myös aivan lyhyitäkin pätkiä. Alkuperäisessä kontruktiossa on ollut kuusi naulauspuuta yhdellä lappeella. Naulauspuurakenne ulottuu koko rakennuksen päästä päähän, yksittäiset puut on liitetty toisiinsa paikoin vinoilla lapaliitoksilla, paikoin ne ovat vain puskussa. Puiden päihin on tehty jatkokset, jotka ulottuvat päätyseinien läpi ja toimivat päätyräystäiden kannattajina. Naulauspuut on kiinnitetty selkäpuihin takonauloilla, joille on lovettu kirveellä pieni kolo. Kattotuolin ja kattolaudan väliin jää noin 10 cm rako.

Alin naulauspuu toimii lautakatteen ruoteena ja kattorakenteen jäykistäjänä. Alin naulauspuu on melko massiivinen muihin verrattuna. Se on kooltaan noin 100 x 200 mm, veistetty ja lovettu kattotuoliin sopivaksi. Se on kiinnitetty takonauloin, joille on lovettu kirveellä pieni kolo.





Ankkurihirsi

Alempien kitapuiden päällä on pitkittäissuuntainen, ilmeisesti alunperin koko rakennuksen pituinen neliskanttiseksi veistetty puurakenne, joka on sidottu ankkuriraudoilla päätyseiniin. Parru on lisäksi naulattu kitapuihin. Naulat ovat takonauvoja ja niille on lovettu kirveellä pieni kolo. Etulappeella ankkurihirsi koostuu kolmesta peräkkäisestä parrusta, jotka on liitetty toisiinsa lapaliitoksin. Takalappeen puolella kulkeva parru ulottuu kuudenteen selkäpuuhun asti. Parrussa on nähtävissä jatkos, suora lapaliitos, joten parru on jatkunut mahdollisesti myös koko rakenteen läpi.

Lähellä keskilinjaa, piippujen etulappeen puolella kulkee niin ikään veistetty parru harjansuuntaisesti läpi koko kattorakenteen. Parrujen yläpinnassa on kitapuiden kohdalla lovettu nauloille kolot.

Rakennuksen läpi pitkittäin kulkee neliskanttiseksi veistetty parru. Se makaa alempien kitapuiden päällä ja ulottuu päädyissä muurin läpi. Muuriankkuri on kiinnitetty päädyissä parruun. Se on alunperin koostunut kahdesta tai kolmesta parrusta ja on liitetty toisiinsa suoralla lapaliitoksella. Parruun on lovettu nauvoja varten lovet, ja se on naulattu kitapuihin. Tarpeen mukaan parrua on muotoiltu selkäpuuhun sopivaksi.



Kattorakenteiden naulaukset

Kattorakenteissa on eri-ikäisiä naulauksia. Vanhimmat, alkuperäiseen rakenteeseen kuuluvat naulaukset on tehty takonauloin. Naulausta varten on useimmiten tehty kolo, jotta naula ulottuu syvemmälle kiinnityspuuhun.

Uudempia naulauksia on mm. tappiliitosten kohdalla, mahdollisesti auenneita liitoksia on varmistettu nauloin. Jalasparrut, sidehirret, kattotuolit, naulauspuut, vinojäykisteet ja pitkittäiset parrut kitapuiden päällä kuuluvat kaikki samanaikaiseen kokonaisuuteen. Ne on kiinnitetty takonaulalla, jolle on veistetty kirveellä pieni kolo. Samoin joka toinen sidehirren pää on kiinnitetty jalasparruun samalla tavalla.





Kuvassa yllä vekselipalkki takalappeella TV 3/3. Alla takalappeen vekselipalkkeja.



Vekselipalkit

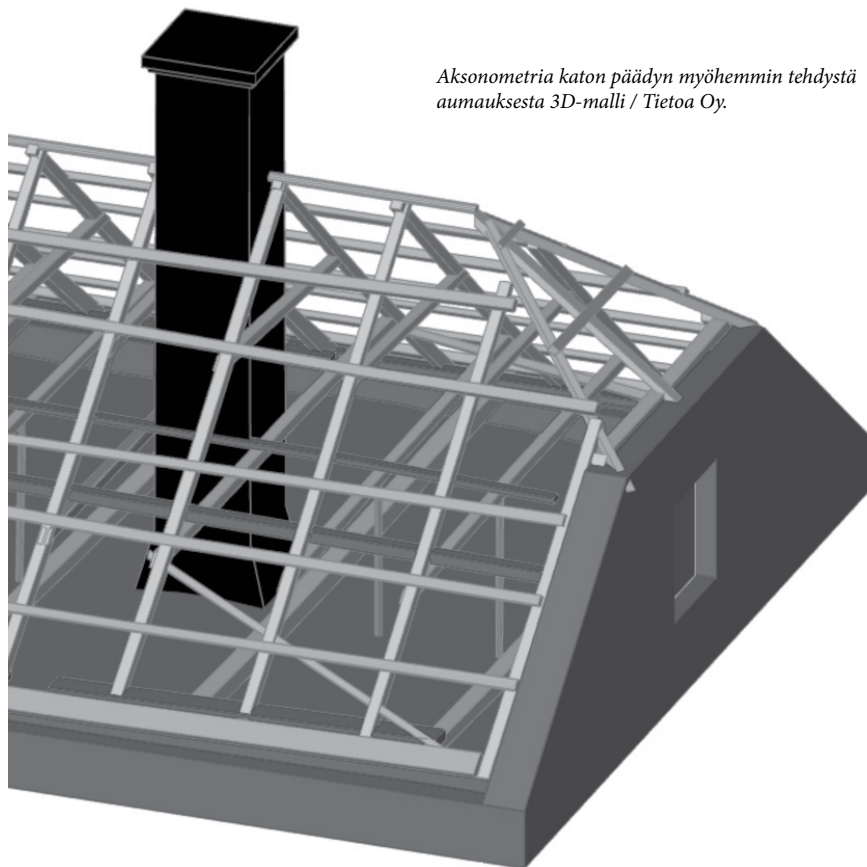
Alkuperäistä kattorakennetta on vahvistettu myöhemmin asentamalla molemmille sivuille kolme pitkittäistä tukipalkkia. Vekselipalkit lepäävät sidehirsien päällä ilman liitosta. Vekselipalkit on lovettu selkäpuiden kohdalta ja kiinnitetty selkäpuihin puutapeilla. Vekselipalkkeja on kummallakin pitkällä sivulla kolme. Palkit ovat noin kolme metriä pitkiä ja ne ovat aina kahden sidehirren päällä ja kolmeen tai neljään selkäpuuhun kiinnitetty, pitkäkantisella tervatulla puutapilla. Etulapteen puolella palkit ovat neliskanttisiksi veistettyjä kooltaan noin 190-200 x 190-200 mm. Takalapteen puolella puutavara on huomattavasti pienempää, noin 100 x 100-120 mm.

Vekselipalkit on kaadettu¹ vuonna 1821. Kaatoajankohdasta päätellen vekselipalkit on lisätty tukemaan rakennetta raskaan tiilikaton rakentamisen yhteydessä 1820-luvun alkupuolella.

¹ Dendrokronologinen iänmääritys. 2018.

Aumat

Rakennuksen satulakate muutettiin päistään aumatuiksi 1790-luvun alussa.¹ Päätymuurin päällä lepää tasakertahirsi, johon aumatun osan kattopalkit tukeutuvat. Kattopalkkeja on kolme, molemmilla reunoilla ja keskellä. Reunimmaisiet kattotuolit on katkaistu aumauksen tieltä. Osa niiden puutavarasta on käytetty rakennuksessa uudelleen tai jätetty ullakolle, kuten esim. lounaispäädyn kitapuiden päälle jätetty purettu kitapuu. Merenpuoleisessa päässä kitapuiden päällä makaa entinen ylempi kitapuu.



Aksonometria katon päädyn myöhemmin tehdystä aumauksesta 3D-malli / Tietoa Oy.



Kuvissa 1790-luvun alussa muutettua suoraa päätyä aumaksi. Tasakerran hirret ja tukipuu on ajoitettu kaadetuksi 1780-luvulla dendrokronologisessa iänmäärittäyksessä vuonna 1998.



¹ Lounatvuori 2005, 93.

Kattotuolien tapit

Dokumentoinnissa on käytetty tapituksista termejä lyhyt ja pitkä. Pitkällä tapilla tarkoitetaan kannallista pitkää tappia, joka lyödään reippaasti kattotuolin läpi kitapuun liitoksesta kunnes kanta on tiukasti kiinni. Tapin reikä porataan joko kokonaan läpi tai lähes läpi. Tapit lyödään kuivina, ja ilmankosteudesta johtuen tappi turpoaa ja tapituksesta tulee hyvin tiukka. Lyhyellä tapilla tarkoitetaan kannallista tappia, jolle porattava reikä ei ulotu kokonaan liitoksen läpi. Tällä on ilmeisesti tavoitettu tarvittava tiukkuus juuri siksi, että reikää ei ole porattu täysin läpi vaan tapin veistetty terävä pää tunkeutuu läpi ja siten puristuu tiukkaan.¹

Tässä kohteessa kanta oli useasta pitkästä tapista veistetty rikki, säilytetty. Kanta oli säilytetty tai kiilattu tapin pitävyyden varmistamiseksi. Lisäksi tapeissa on paikoitellen tapin kärki säilytetty, mutta kanta jätetty ehjäksi.



Ylemmässä kuvassa kattotuolin 4 harjaliitos. Kuvassa alla kanta on säilytetty.

¹ Huttunen, 2010

Kuvassa äärimmäisenä oikealla kattotuoli E11 AK eli alemman kitapuun tapitus, jossa kärki tunkeutuu läpi ja siten puristuu tiukkaan.

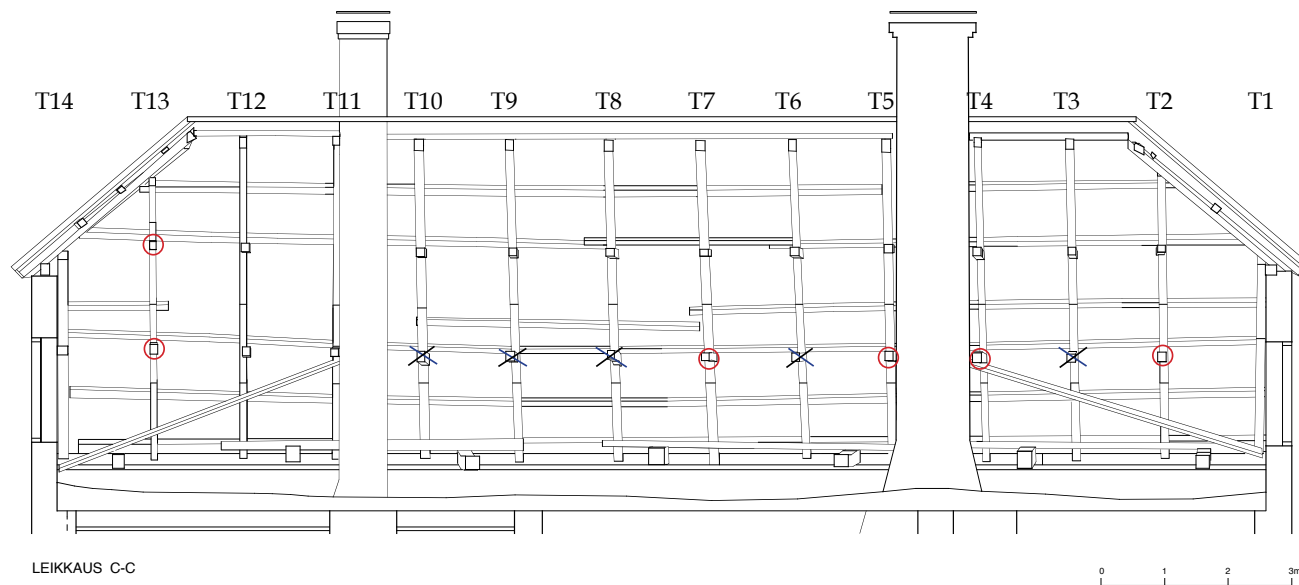
Osassa tapituksissa on havaittavissa työaikaisia muutoksia, esimerkiksi tappi on ollut liian ohut eikä sillä ole saatu tiukkaa kiinnitystä, joten reikää on veistetty suuremmaksi ja tappi lyöty tiukkaan. Kanta on jäänyt miltei näkymättömiin, kuten kuvassa oikealla.

Kuvassa alla oikealla: ylempi tappi (aihio) löytyi eristeistä. Alempi tappi on kierrätettyä kitapuusta irrotettu.



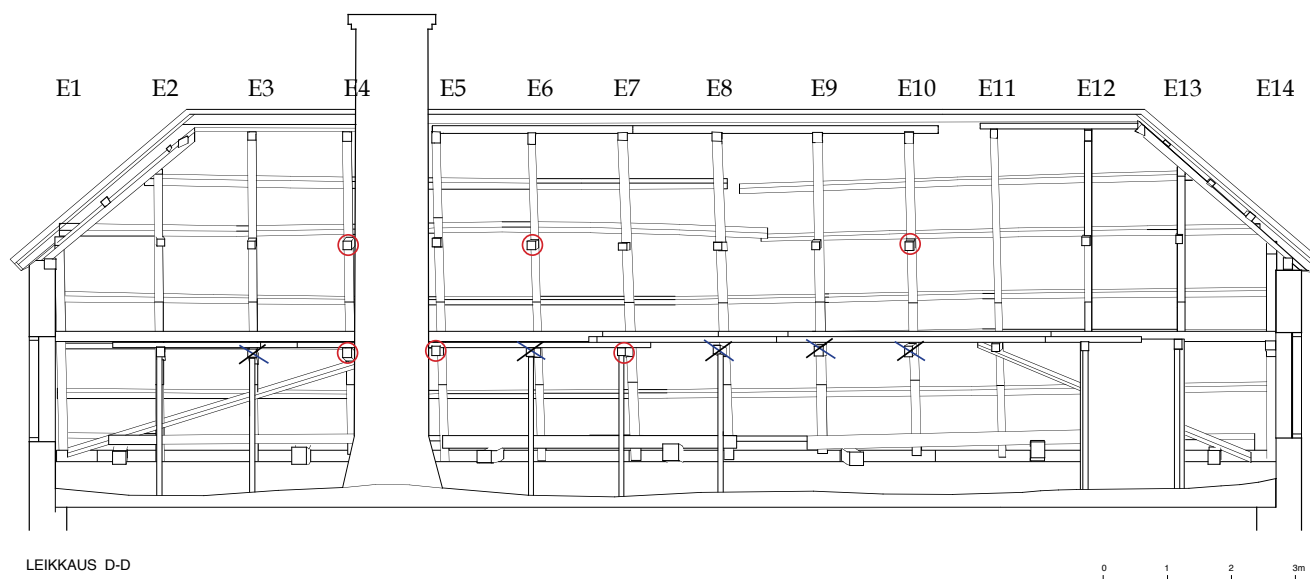
Osassa tapeista oli kuori jäljellä. Vanhasta kattotuolistä, joka oli vanhasta katkaistusta ja uudelleen käytetystä kattotuolistä veistetty katki ja uudelleen käytetty tukipuuna. Tappi oli päistään paksumpi kuin keskeltä. Lisäksi siinä on kuorta jäljellä. Kärkeä on vain kevyesti veistetty reunoistaan, malli on edelleen pyöreä ja kantaa ei ole. Tappi on erittäin tiivissyisen havupuun oksa. Ullakon eristeistä löytyi myös tappiaihio. Se oli halki ja ehkä siksi jäänyt käyttämättä. Aihiossa on nähtävissä jälkiä höylästä, jolla tappi on muotoiltu pyöreäksi. Molemmissa päissä on kärjet kevyesti veistetty ja tapin tyvessä, kannassa, on veistämällä tehty ohennuslovet. On mahdollista, että tappi on tehty pidemmästä aihioista, joka lyödään liitokseen ja kun on tiukasti paikoillaan, se katkastaan veistämällä esiveistetyistä tyvestä. Tämän tyyppisiä kannastaan veistettyjä tappeja löytyi kattotuoleista: E2, E7, E8, E9, E10, E13





✕ Takonauvoja on vain alemmissa kitapuissa. Niitä löytyy kattotuoleista 3, 6, 8, 9, 10. Kitapuissa on takonaulat eikä vanhaa puutapin reikää, joka viittaa siihen, että kyseiset kitapuut ovat myöhempää korjausvaihetta.

○ Auenneita kitapuiden liitoksia





Takonauloin kattotuoliin liitetty alempi kitapuu. Kattotuolin selkäpuissa on vanhan puutapin reikä. Vanha kitapuu on poistettu ja asennettu uusi kitapuu, joka on lyöty takonauloin selkäpuun liitokseen. Takalappeella on rungon latvapuoli, joka on todennäköisesti rungon koosta johtuen jäänyt suoraksi liitokseksi. Takonauloille on lovettu kolot, jolloin naula ulottuu syvemmälle kiinnityspuuhun. Etulapteen puolella on rungon tyvipää, joska on liitetty pyrstöliitoksella selkäpuuhun. Takonauloille ei ole lovettu koloja.

*Erilaisia pitkiä, kannallisia puutappeja. Kuvassa on etulap-
peella ylemmän kitapuun pyrstöliitos pitkällä puutapilla. Tapin
kärki on neliskanttinen, kanta pyöreä.*



*Takalappeella alemman kitapuun ja selkäpuun T12
liitoksen puutappi. Kärki on terävä ja muoto pyöreä*



*Takalappeella alemman kitapuun ja selkäpuun T4
puutappiliitos, jossa puutapin kärki on säilytetty.*



KATTORAKENTEIDEN VAURIOITA

Sivurakennuksista oli tehty kuntoarvio ennen korjaussuunnittelun alkamista, kattokannattajissa ei tällöin havaittu laajoja vaurioita. Korjaustyön alkuvaiheessa vaurioita kartoitettiin rakenteita rikkomatta, mm. piikin avulla. Näin määriteltiin korjaustöiden arvioitu laajuus sekä välttämättä avattavat kattoalueet. Rakenteiden ulkonäkö ei paljastanut vaurioita, näkyvät pinnat olivat pääosin ehjiä. Lahovauriot olivat näkymättömissä hirsien sisäosissa, liitoksissa ja puiden yläpinnoilla. Töiden edetessä rakenteita avattiin ja vaurioiden laajuus paljastui. Kattorakenteessa oli sekä biologista että mekaanista vaurioitumista. Biologiset vauriot olivat aiheuttaneet materiaalin tuhoutumista ja sitä kautta lisänneet myös mekaanista vaurioitumista. Puun lahotessa sen lujuus katoaa, joka aiheuttaa liitosten ja kiinnitysten muutoksia rakenteessa aiheuttaen mekaanisia vaurioita

Biologisilla vaurioilla tarkoitetaan eliöiden (bakteerit, homeet, lahottajasienet ja hyönteiset) aiheuttamia vaurioita materiaaleille. Biologiset vauriot syntyvät kun kosteusrasitus ylittää materiaalin kosteussietokyvyn. Pitkään jatkuva kosteus aiheuttaa bakteeri- ja homevaurioita ja kosteusrasituksen jatkuessa homevauriot johtavat lahovaurioihin. Lahovaurioilla tarkoitetaan lahottajasienten aiheuttamaa tuhoa materiaalissa. Useimmat hyönteisvauriot johtuvat lahottajasienten hajottamasta puuaineksesta, jota hyönteiset käyttävät ravintonaan. Poikkeuksena esimerkiksi tupajumi, joka voi vaurioittaa myös tervettä puuta. Raportissa puhutaan yleisesti lahosta ja sillä tarkoitetaan ruskolahottajasienten aiheuttamaa vauriota materiaalissa. Lahottajasieniä tai hyönteisiä ei tunnistettu mikroskooppisesti. Lähes jokaiseen lahovaurioon liittyy hyönteisvauriot, eikä niitä sen vuoksi ole eritelty Biologisten vaurioiden ohella toissijainen vaurion aiheuttaja on ollut nisäkäs, joka on nakertanut lahoon puuhun onkalon pesäksi. Puu on kuitenkin ensin lahonnut ja sen jälkeen muut eliöt ja eläimet ovat hyödyntäneet sitä.

Biologiset vauriot vaikuttavat vanhoilta, eikä viitteitä aktiivisesta vaurioitumisesta havaittu.



Vesikate oli vuosien aikana vuotanut ja aiheuttanut kattorakenteisiin vaurioita. Vauriot olivat pääosin rakenteiden alaosissa, muuriin liittyvissä jalashirsissä ja selkäpuiden alapäässä. Erityisesti selkäpuun liitoskolo jalashirressä oli kerännyt vettä ja liitos oli monin paikoin vaurioitunut. Kattorakenteet ovat siirtyneet ulospäin lahonneen jalasparrun antaessa periksi. Tämä oli aiheuttanut selkäpuiden taipumisen ja kasvattanut vetohirsien ja kitapuiden vetorasitusta, jolloin liitokset olivat auenneet. Liitosvaurioita oli sidehirsissä ja alimmissa kitapuiden liitoksissa. Seinämuurin yläosa oli kallistunut ulospäin etulapteen keskiosassa. Jalashirsi oli paikoitellen pahasti vaurioitunut. Etulappeella sidehirsi D:n kohdalla jalashirrestä ei käytännössä ollut jäljellä kuin kuori. Jalashirsi oli työntynyt ulospäin, jolloin sidehirren pään pyrstöliitos oli avautunut ja pyrstö rikkoutunut mekaanisesti.



Vaurioiden kartoitus ja korjausten laajuussuunnitelma

T10

Lahovaurio ulottuu noin 20 cm korkeudelle.

Minimikorjaussuositus/
Liitospaikkaus

T7

Liitosalueen eteläpuolen sivussa lahon syvyys noin 4 cm. Muuten ok.

Minimikorjaussuositus:
Palkkikenkä?

T6

Selkäpuun yläpuolelta noin 5 cm paksuudelta lahoa noin 10 cm korkeuteen. Muuten ok.

Minimikorjaussuositus:
Palkkikenkä?

T4

Kovan pinnan alla, jota on noin 2 cm, on ontto keskeltä noin 30 cm korkeuteen.

Liitospaikkaus

T3

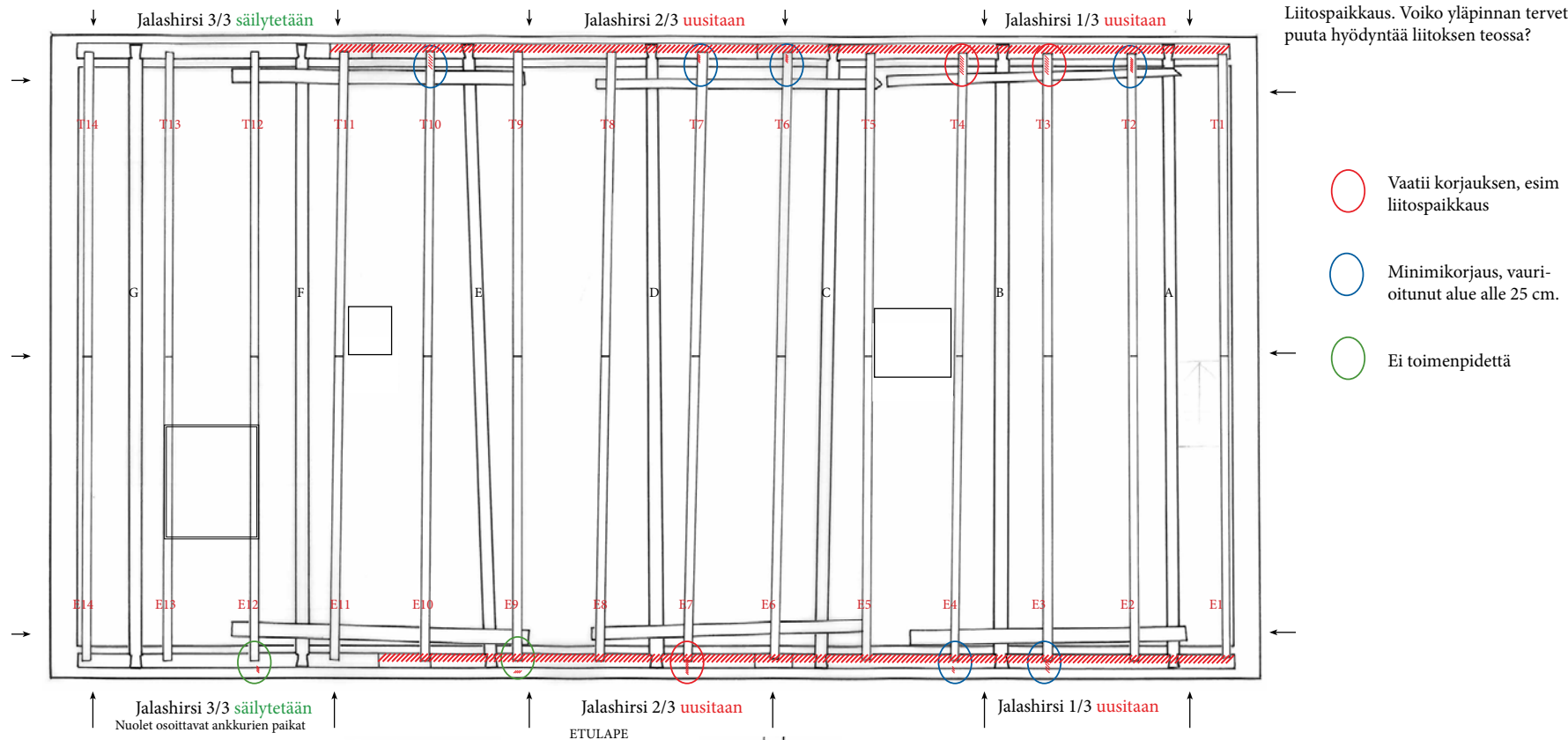
Kovan pinnan alla on ontto keskeltä ja vaurio ulottuu 35 cm korkeuteen.

Liitospaikkaus

T2

Selkäpuun pinta on kauttaaltaan noin 1 cm paksuudeltaan kova eheää puuta. Yläpinta on kokonaisuudessaan kovaa tervettä puuta lähes paksuuden puoleen väliin. Selkäpuun alapinnan puolelta on ontto ja lahoa puun keskelle 20 cm korkeuteen.

Liitospaikkaus. Voiko yläpinnan tervettä puuta hyödyntää liitoksen teossa?



E12

Selkäpuun liitos kantavalla alueella ok. Selkäpuun pohjoissivun alareuna pintavaurioitunut.

Suositus:
säilytetään sellaisenaan.

E9

Selkäpuun takapästä muutama cm vaurioitunut, mutta liitoksen keskellä kovaa, pihkaista puuta. Kantavassa kohdassa on hyvää tervettä puuta.

Suositus:
Harkitaan, pitääkö tehdä mitään.

E7

Lahovaurio ulottuu 30 cm korkeuteen.

Liitospaikkaus

E4

Vaurio heti selkäpuun alapinnan sisällä noin 1-2 cm.

Minimikorjaussuositus:
Mahdollisesti korjaus jalashirren loveus korkeammalle.

E3

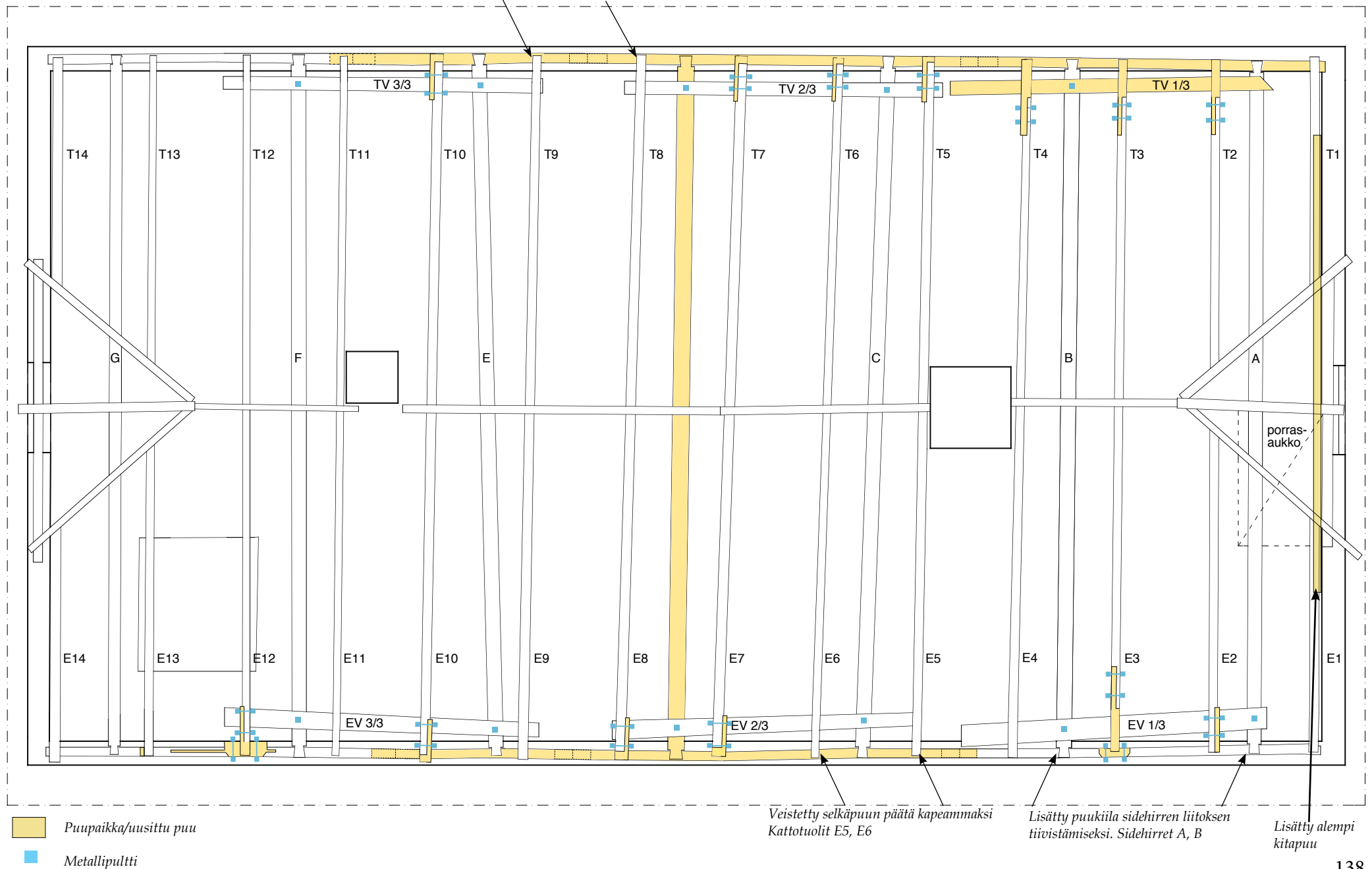
Lahovaurio ulottuu 18 cm korkeuteen.

Minimikorjaussuositus/liitospaikkaus

Vauriot mitannut ja määrittänyt
Risto Holopainen 12.10.2016.
Kirjannut Piritta Ernvall

Toteutunut korjausten laajuus

Veistetty selkäpuun päätä kapeammaksi
Kattotuolit T8, T9

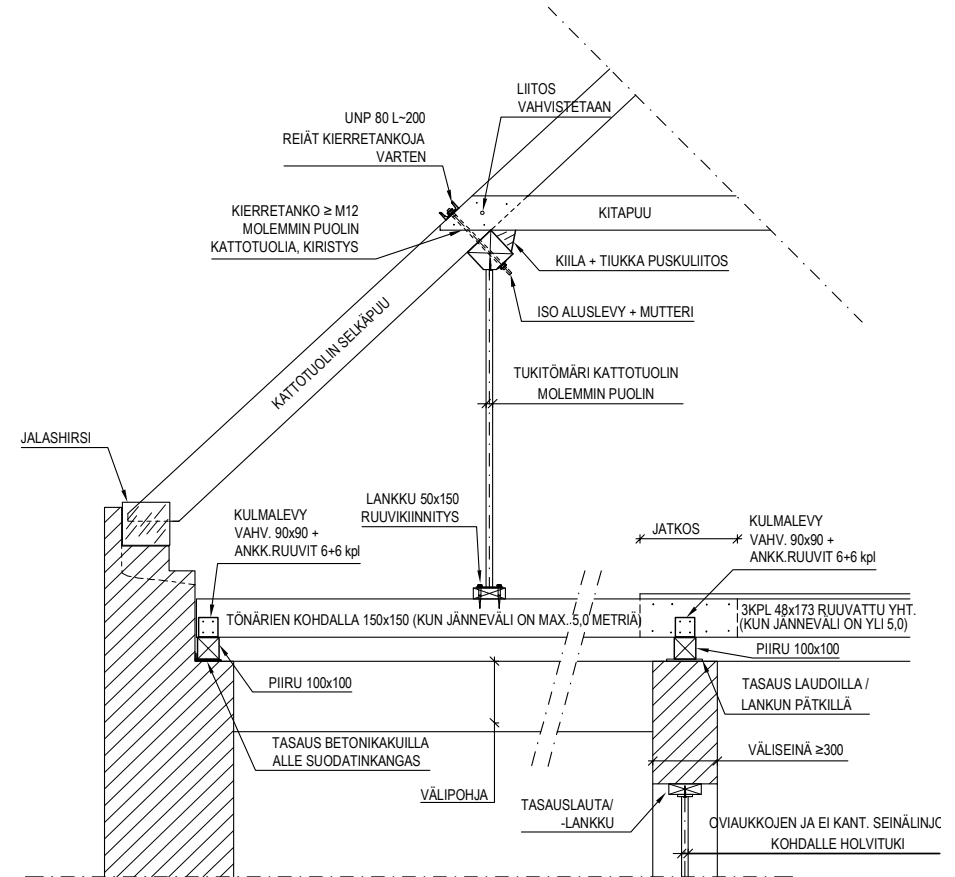


Väliaikainen tuenta

Kattorakenteet tuettiin väliaikaisesti korjaustyön ajaksi. Tuenta tavaksi valittiin vaihtoehto, jossa ulkoseiniin ei kohdistu vinokuormia (katon tuenta vinotolpilla ulkoseinän päältä), eikä vanhoja yläpohjapalkkeja kuormiteta lisää. Kaikki väliaikaiset tuennat on toteutettiin siten, että ne eivät riko vanhoja rakenteita ja kiinnitykset vanhoihin rakenneseisiin tehtiin esimerkiksi puristimilla. Ruuvikiinnityksiä ja muita rikkovia menetelmiä käytettiin vain väliaikaisissa rakenteissa.

Ullakolle, vanhan yläpohjan päälle, rakennettiin väliaikainen yläpohjapalkisto, josta kukin kattotuoli tuettiin. Palkiston aluspuut (100x100mm) asennettiin pitkittäin, ulkoseinämuurien paksunnosmuurauksen sekä keskiosan sydänmuurin päälle. Muurien päälle tehtiin väliaikaiset betonikorokkeet noin metrin välein tasaamaan palkin kuormat muurille. Sydänmuurin yläpää kaivettiin esiin eristeistä ja sydänmuurissa oleva oviaukko tuettiin alhaaltapäin. Palkisto (150x150mm) asennettiin poikittain aluspuiden päälle ja kiinnitettiin kulmateräksin.

Kattotuolien tueksi asennettiin pitkittäiset palkit alimman kitapuun ja selkäpuun liitosten alapuolelle. Liitoskohdat tuettiin molemmin puolin terästolpilla väliaikaisesta yläpohjapalkistosta. Lisäksi kattotuolien päät sidottiin liinoilla toisiinsa selkäpuiden leviämisen estämiseksi. Palkiston päälle asennettiin lopuksi vanerit työtasoksi.



Työaikainen tuenta. Suunnitelma Jari Paavilainen, A-insinöörit 2016.



Suojaus museotiloissa

Väliaikaispalkisto jouduttiin pitkän jännevälän takia tukemaan myös sydänmuurista. Leivintuvan oviaukko museotiloissa tuettiin kuormituksen ajaksi halkemien ja maalivaurioiden välttämiseksi. Kattorakennetta on tuettiin myös museotilojen puolelta mahdollisten halkeamisvaurioiden minimoimiseksi. Kynnyksen molemmin puolin sijoitettiin kaksi kerrosta pehmikemuovia (parketinalusmattoa), joiden päälle tuli aaltopahvi ja sen päälle vaneri. Oven yläkarmi tuettiin terästolpilla lankkujen päältä. Yläkarmin suojaksi asetettiin 4 kerrosta happovapaata paperia, aaltopahvi ja pehmikemuovi.

Lisähalkeamia ei havaittu korjausten päättyessä.



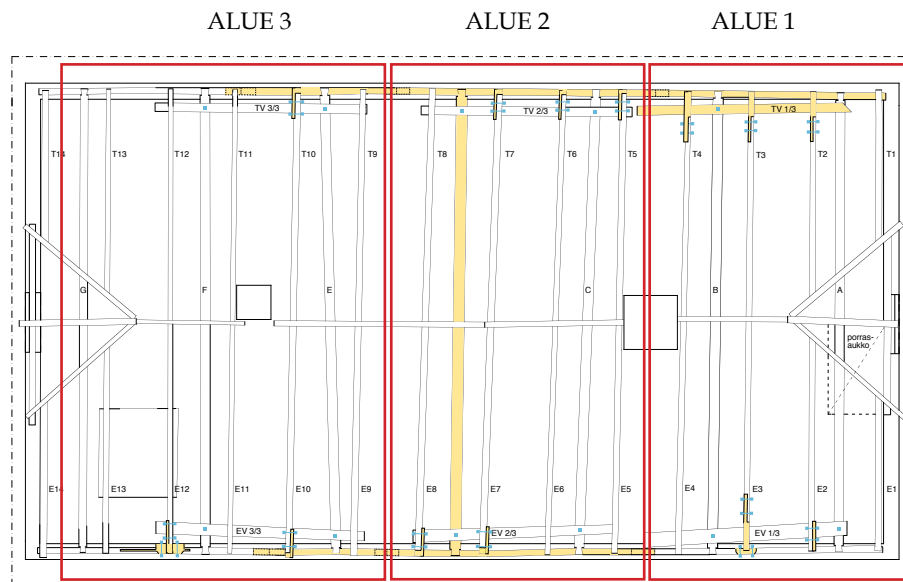
Museotilojen seinät valokuvattiin ja seinissä olevat halkeamat mitattiin ennen korjaustöiden alkua ja korjaustöiden päätyttyä. Lisähalkeamia ei havaittu korjaustöiden päätyttyä.



Kattorakenteiden korjaustyöt

Korjaustyössä pyrittiin säilyttämään alkuperäistä materiaalia mahdollisimman paljon. Kattorakenteen toimintatapaa ei muutettu, lukuunottamatta myöhemmin lisättyjä vekselipalkkeja, jotka nyt pultattiin vetohirsiin. Korjaustyössä uusittiin yli puolet jalasparruista, yksi vetohirsi ja yksi vekselipalkki. Selkäpuiden päitä korjattiin 13 kpl. Kolme kattotuolia ei tarvinnut puukorjauksia. Kaikki liitokset tarkistettiin ja tiukattiin tarvittaessa. Kattorakenteiden korjaus toteutettiin samanaikaisesti muurinkorjauksen kanssa. Kattorakenne korjattiin kolmessa osassa kattaen, joissa kussakin oli neljä korjattavaa kattotuolia. Pahasti vaurioitunutta tiilimuurin sisäosaa jouduttiin purkamaan viiden tiilivarvin alueelta. Muurin purkamisen vuoksi jalasparru saatiin vaihdettua alakautta eikä ehjiä selkäpuita tarvinnut katkaista. Muurinkorjaus käsitellään raportissa omana lukunaan.

Korjausalueiden rajoille tehtiin jalasparruihin uudet liitokset. Alin naulauspuu on käsitelty kattokorjausosiossa. Muiden naulauspuiden korjaus käsitellään lautakatto-



osiossa, koska ne korjattiin lautakattoon restauroinnin yhteydessä.

Korjaukset käsitellään tässä raportissa alueittain: Alue 1 kattotuolit 1-4, alue 2 kattotuolit 5-8 ja alue 3 kattotuolit 9-12. kattaa selkäpuut sekä etu- että takalappeen alueilla 1-4. Korjaustyöt aloitettiin koillispäädystä (alue 1)

Rakenteiden korjaustyö tehtiin rakennesuunnittelijan periaatesuunnitelmien mukaan. Näissä oli esitetty esim. puun minimivahvuus liitoksissa, liitosten minimipituus ja pulttaustapa.

Korjausten laajuuden, työtavat ja liitosten yksityiskohdat paikalla määritteli ja toteutti erillisurakoitsijana toiminut resturointikirvesmiesryhmä.

Työn toteutti Lintukorpi Oy; Risto Holopainen, Ari Nieminen, Sami Rauhaniemi ja Saku Järvinen.



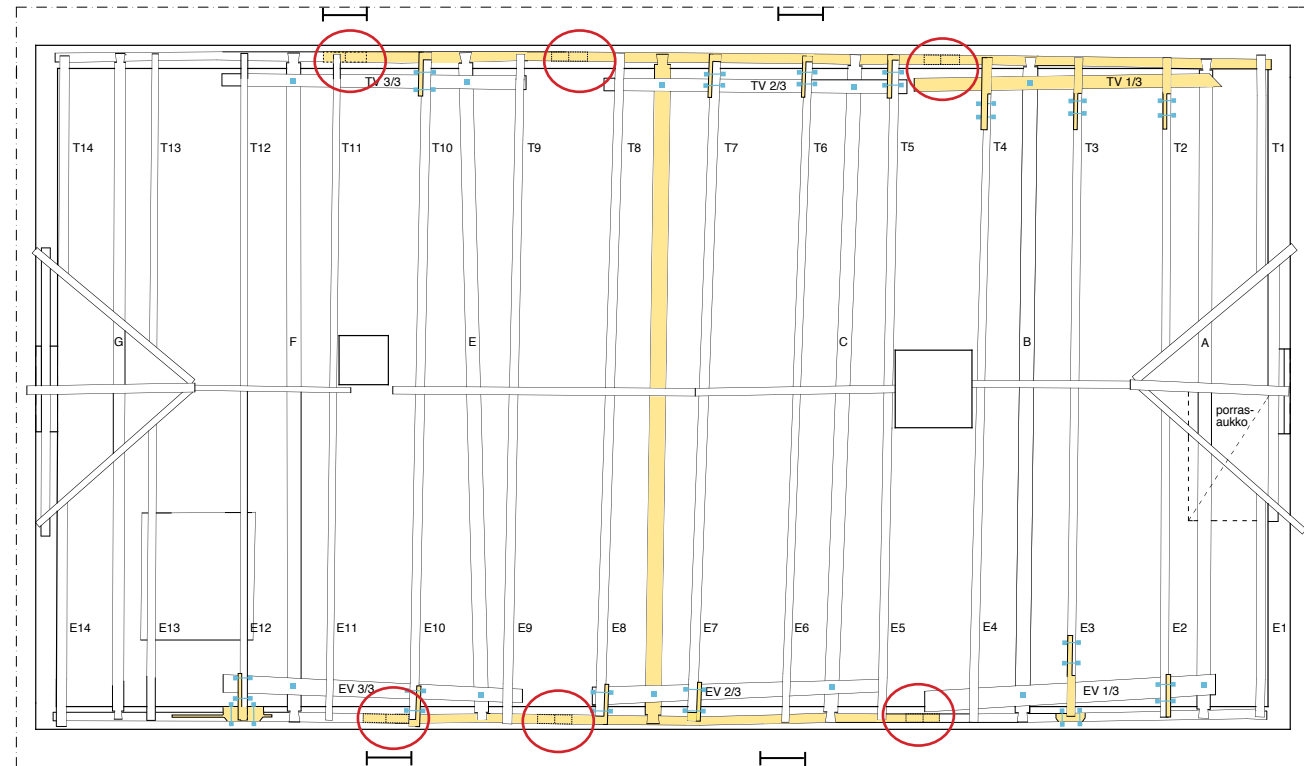
Jalasparrujen uudet liitospaikat

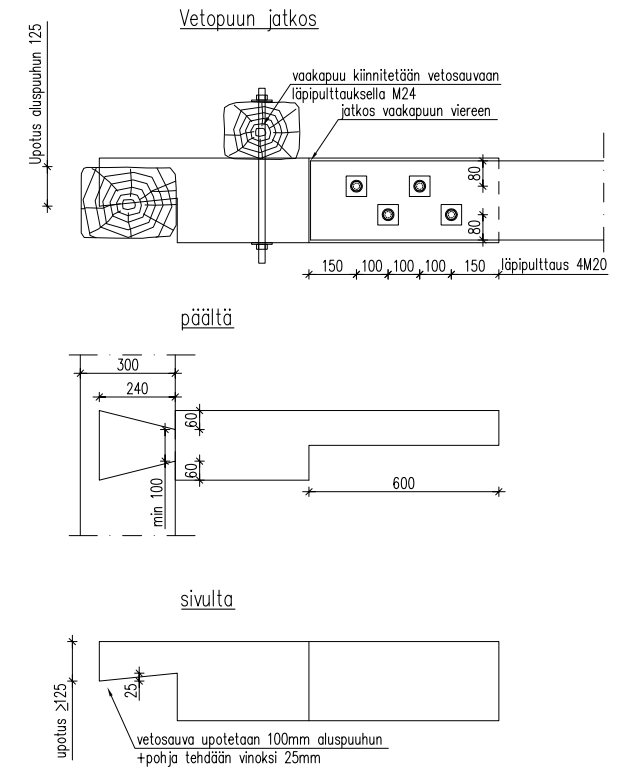
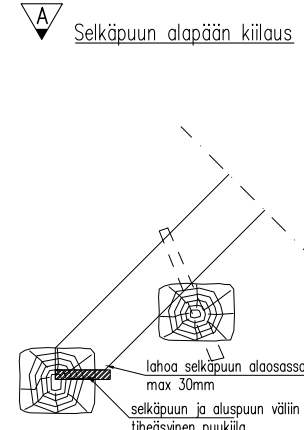
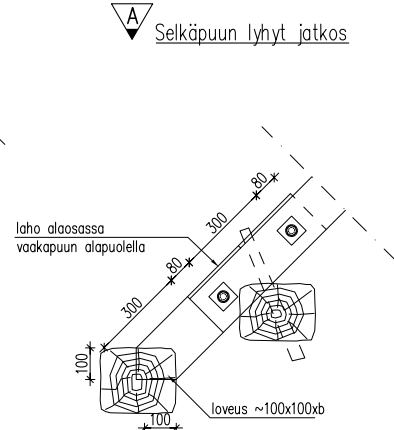
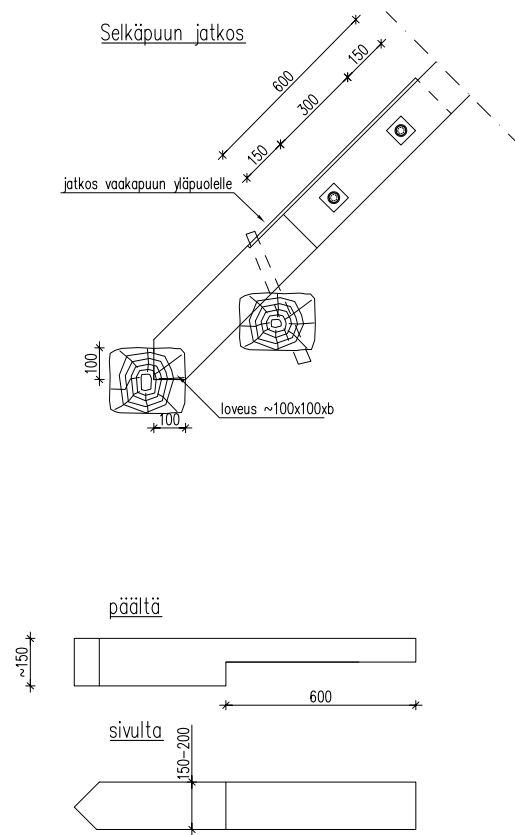


—|— Alkuperäiset liitospaikat

○ Jalasparrujen liitospaikat 2017

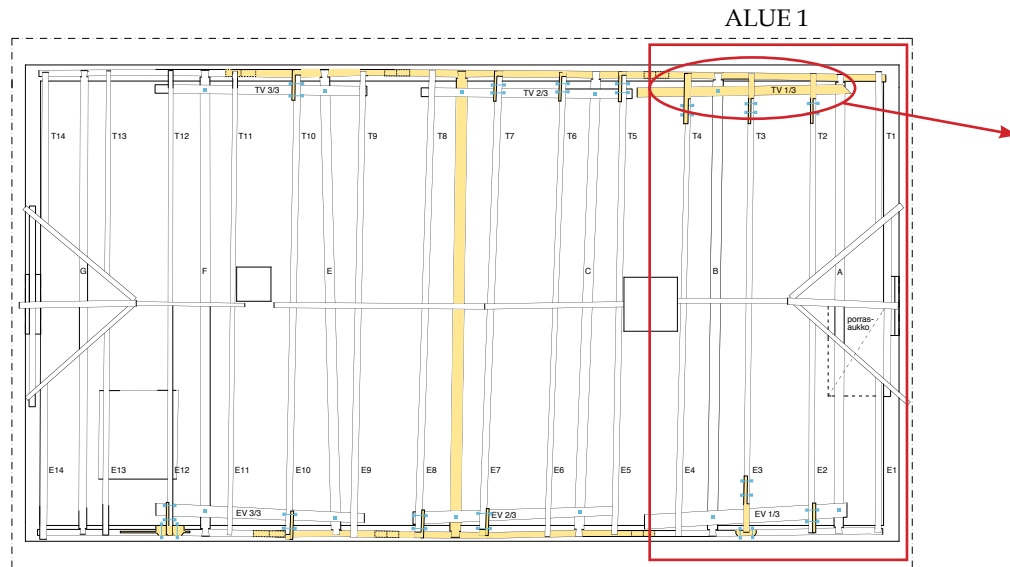
Rakenneteknisistä syistä jalasparrut jouduttiin tekemään neljästä eri osasta. Liitokset sijoitettiin rakenteellisesti parempaan paikkaan korjausalueiden rajoille. Kahden liitoksen toinen puoli onnistuttiin säilyttämään alkuperäisenä vaikka ne sijoituivat epäedullisesti selkäpuun alle. Ne ovat E 10 ja T11 selkäpuiden alla olevat liitoskohdat.





Rakennekorjausten suunnitelma. Lahokorjaukset, selkäpuun liitos, vetosauva. HP insinöörit OY, 9.2.2018.

Kattorakenteen korjaustyöt / ALUE 1



Selkäpuun jatkokset tehtiin lapaliitos läpipulttauksella. Tiilimuuri purettiin sisäpuolelta viiden tiilivarvin alueelta. Jalaparru ja kattotuolien selkäpuut korjattiin tarvittavilta osin, jonka jälkeen muurin sisäpuoli muurattiin uudelleen.

Alueella 1 vaihdettiin takalappeen jalasparru, etulappeella jalasparrua paikattiin selkäpuun E3 kohdalla. Jalasparrusta otettiin maksimimitta, jonka perusteella teetettiin tasakokoinen mäntyparru, kooltaan 200 x 250 mm. Jalasparrun liitos tehtiin suoralla hammaslapaliitoksella. Selkäpuiden E2, E3, T2, T3 ja T4 alapääät korjattiin. Lahovaurioiset osat katkaistiin ja päät uusittiin. Jatkokset tehtiin lapaliitoksina, liitoksen pituus 600mm. Liitoskohta pultattiin kahdella pultilla ja puiden väliin asennettiin bulldog-levyt Sidehirsien A ja B lohenpyrstöliitokset tiukattiin puukiiloilla.

Takalappeen ohut vekselipalkki vaihdettiin kookkaampaan palkkiin. Vekselipalkki kiinnitettiin selkäpuihin puutapeilla vanhaan tapaan, käyttäen selkäpuiden vanhoja tapinreikiä. Sidehirteen vekselipalkki kiinnitettiin rakennesuunnitelmien mukaisesti läpipulttauksella.

Kattotuolista 1 puuttuva alempi kitapuu uusittiin.



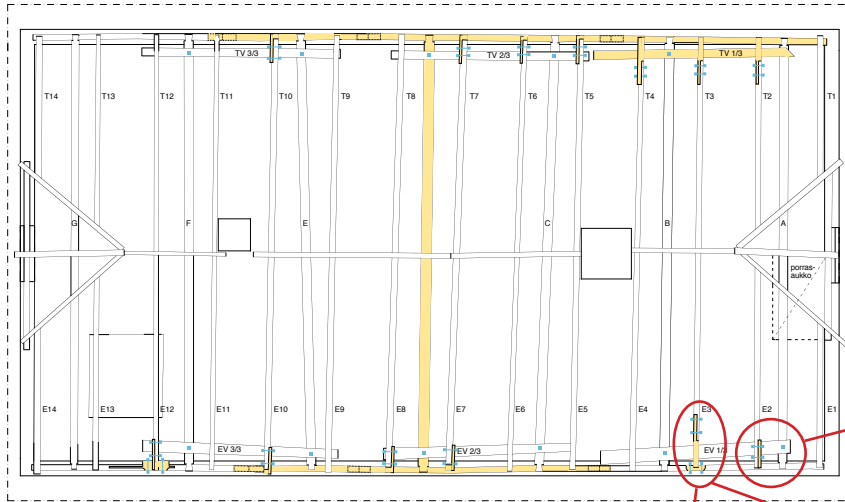
Kuvassa takalappeen pohjoispää ennen korjausten alkamista.



Takalappeen vekselipalkki 1/3 uusittiin alkuperäisen vekselipalkin pienen koon vuoksi. Vekselipalkit kiinnitettiin selkäpuihin teroatuilla puutapeilla. Sidehirsiiin ne kiinnitettiin läpipulttauksella M24. (kuvassa yllä). Kuvassa alla takalappeen korjatut selkäpuun päät, jalasparrua ja vekselipalkki.



Korjaustyön laajuuden määritteli restaurointurakoitsija rakennusosittain. Selkäpuun minimikorjauksessa vain palkin päätä vahvistettiin pulttaamalla kylkeen puupaikka. Kuva yllä oikealla. Sidehirren avautunut pyrstöliitos saatiin tiukattua lisäkiilalla.(kuva yllä oikealla)



Jalasparrun minimipaikkauksessa vain lahonnut liitoskohta uusittiin parruun upotettavalla paikkapalalla (kuvat alla)





Koillispäädyn kattotuolista 1 puuttui alempi kitapuu kokonaan. Uusi kitapuu tehtiin kuusesta ja veistettiin vanhoihin liitoksiin sopivaksi

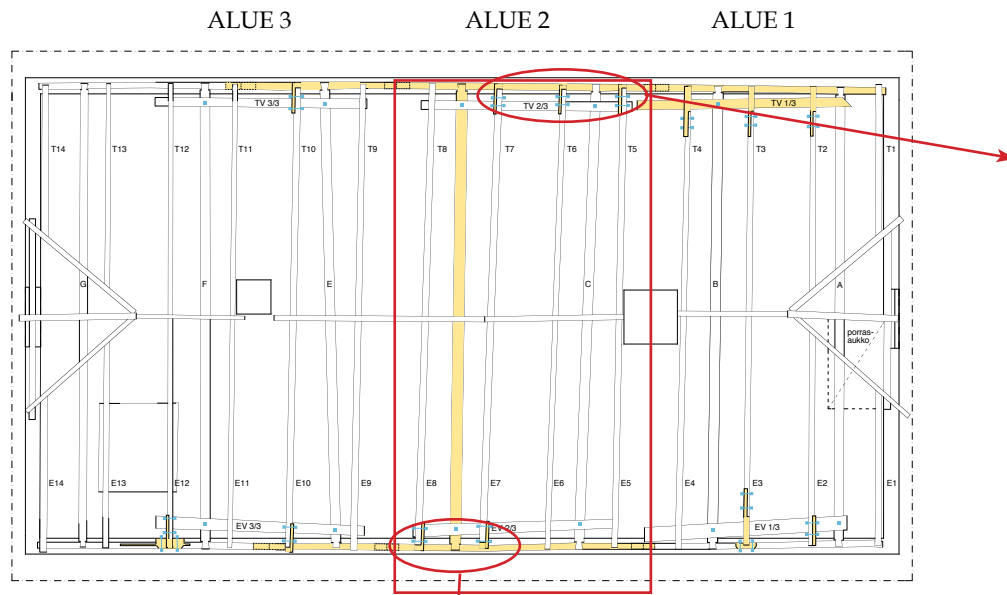




Kuva vasemmalla; takalapetta ennen korjaustöiden alkua. Kuva oikealla; Vanha, kookas naulauspuu on kiinnitetty takaisin korjaustyön jälkeen



Kattorakenteen korjaustyöt / ALUE 2



Alueella 2 Vaihrettiin molemmilla lappeilla jalasparrut. Sidehirsi D uusittiin kokonaan. Selkäpuiden E7, E8, T5, T6 ja T7 alapääät korjattiin.. Takalappeen selkäpuihin T5, T6 ja T7 tehtiin paikat ja etulappeen selkäpuissa paikat tehtiin E7 ja E8.



Selkäpuiden päitä korjauksessa takalappeen alueella. Kuvassa alla selkäpuun T6 paikkaus valmiina ja oikealla naulauspuu paikalleen asennettuna.



Sidehirsi D vaihdettiin kokonaisuudessaan. Sidehirsi oli lahonnut sisäpuolelta ja oli ontto pitkältä matkalta. Sidehirren pää liitoksineen oli vaurioitunut etulapteen puolelta mekaanisesti. Sen paikkaaminen ei enää onnistunut.



Kuvissa alinna on sidehirret takalapteen puolelta kuvattuna. Ennen ja jälkeen.





Sidehirren D pää ennen korjaustöitä

Vaihdettua jalasparrua etulapteen keski-alueella. Kuvassa näkyy hyvin, miten muuri on työntynyt ulospäin. Muuria ei oikaistu. Muurin ja jalasparrun väli täytettiin muurauksessa käytetyllä kalkkisementttilaastilla.



Sidehirren D pää valmiina korjaustöiden jälkeen.

Kuvassa alla etulapteen keski-alue (2) korjattuna. Vanha vekselipalkki lovettiin sidehirsii myötäillen ja asennettiin paikalleen tervatuin puutapein. Selkäpuiden E7 ja E8 korjatut alapääät vaihdetun sidehirren molemmin puolin.

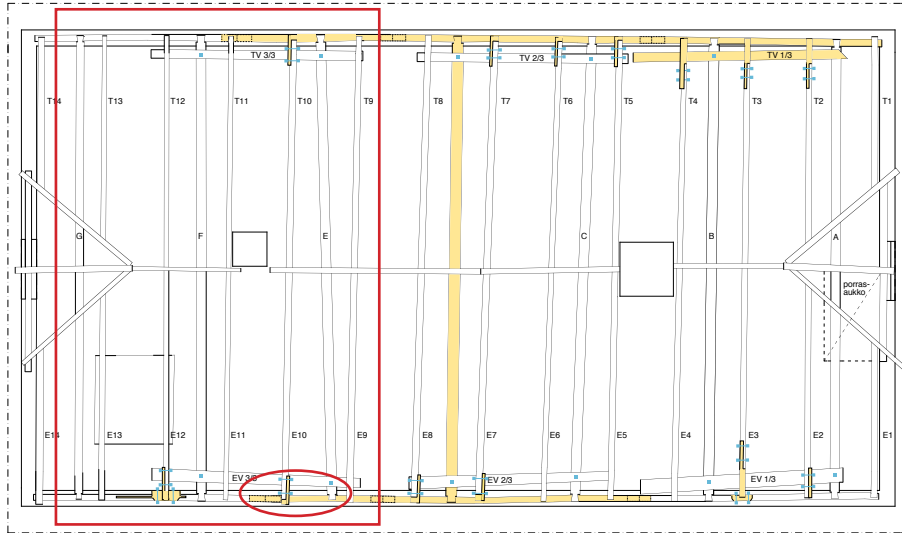


Alin naulauspuu etulapella

Etulapella alin naulauspuu näytti pinnaltaan hyvin vaurioituneelta, mutta oli pinnan alta hyvin tiivistä ja eheää. Naulauspuu uusittiin vain etulapteen keskiosassa E6 ja E8 välisellä alueella.



Kattorakenteen korjaustyöt / ALUE 3



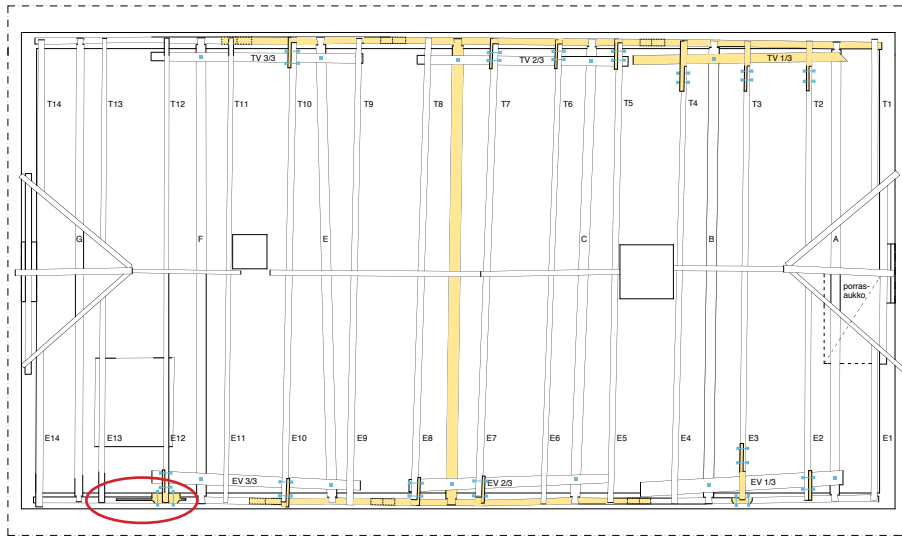
Sidehirren lohenpyrstöliitoksen sivua sahattiin paremman liitoskulman saavuttamiseksi. Joka toinen vanha sidehirsi oli naulattu jalasparruun. Korjauksen jälkeen liitokset naulattiin uusilla takonauloilla, samoista naulanrei'istä.



Vanhan ja uuden jalasparrun suora hammaslapiitos etulapella.

Selkäpuun E10 pään lahokohdan korjaus sekä uusittua jalasparrua. Vetohirren pyrstöliitosta veistettiin rakennesuunnittelijan kehotuksesta jyrkemmäksi





Selkäpuun (E12) lahon pään ja jalasparrun lahon liitoksen korjaus. Jalasparruun liitos tehtiin puupaikkaamalla katkaisematta parrua.





Etulapetta ennen korjaustöiden alkamista. Naulauspuu on irrotettu.

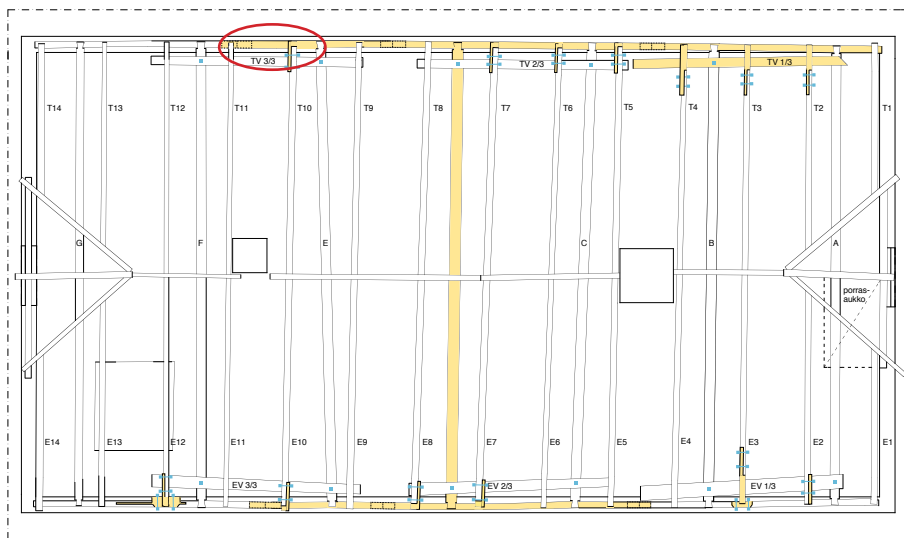
Selkäpuun E13 pää oli laho niin lyhyeltä matkalta, että se voitiin korjata veistämällä laho osa pois ja korottamalla liitoksen pohjaa vastaavasti puupaikalla.



Etulapteen keskiosa korjattuna, naulauspuu kiinnittämättä.

Etulape korjattu ja naulauspuu kiinnitetty.





Uusi jalasparru tehtiin vanhaa hiukan suurempana. Näin voitiin säästää joitakin selkäpuiden päitä laajalta korjaukselta. Niistä voitiin vain lyhentää lahot päät pois, kun kun uusi parru oli vastaavasti korkeampi. Tästä seurasi myös ongelmia, naulauspuu oli nostettava aiempaa sijaintia ylemmäs.



Vanhan ja uuden jalasparrun liitos selkäpuun T11 kohdalla. Rakennesuunnitelmissa uudet jalasparrujen liitokset oli sijoitettu alkuperäisistä poikkeaviin paikkoihin. Tässä alkuperäisen liitoksen paikka saatiin säilyttämään kun hyödynnettiin vanhan puun valmis liitospää.

Selkäpuun T10 korjaus. Kun puun päässä oli lahoa muutamaa senttiä enemmän, ei minimikorjaustapoja voitu enää käyttää, vaan päähän oli tehtävä täysimittainen liitos.





Alinta naulauspuuta jouduttiin korjaustöiden takia nostamaan paikoin useita senttimetrejä. Tämän takia selkämpuiden ja naulauspuun väliin jouduttiin toisaalla taas laittamaan korokkeita. Korokkeita asennettiin molemmille lappeille, useisiin selkäpuihin.



Ennen korjausta



Korjauksen jälkeen





Seinämuuri

Lähtötilanne

Tiilimuurin rakenne

Dokumentointi

- Leikkauspiirustukset
- Tiilet ja laasti
- Tiilentekijöiden merkkejä
- Poikki puut rakenteessa

Muurin vauriot

Muurin korjaustyöt

Lähtötilanne

Tiilimuurin vauriot ja korjausperiaate

Ullakolla pitkien sivujen ulkoseinät ovat näkyvissä matalana rintamuurina. Ullakon rintamuuuri on ulkoseiniä ohuempi, ohennusaskelma on välipohjapalkkien kohdalla. Jalasparrut tasaavat kattotuolien kuormat rintamuurin päälle. Kattotuolien liitosten auettua on rintamuuuriin kohdistunut myös vaakasuoria kuormia. Tämä näkyy rakennuksen keskivaiheilla julkisivun pullistumana.

Rintamuuuri oli pahoin vaurioitunut. Rakennuksessa tiedettiin olleen ainakin kaksi tulipaloa, ja tulipalojen vaurioittama muuri oli pakkasen rapauttama.

Muurin kantokyky oli heikentynyt siinä määrin, että rakenteellinen korjaus oli välttämätön. Tiilien pinnat olivat rapautuneet liuskoittuneiksi, saumoja oli rapautunut pois ja tiiliä oli irti. Muurissa oli halkeamia myös kattotuolien tukipisteiden kohdalla.

Vain pitkien sivujen kattotuoleja kantavat rintamuurit korjattiin, päätymuureja ei kunnostettu.

Korjaustyö tehtiin muuraamalla ullakolta käsin. Julkisivupintoja ei avattu, eikä pullistumia korjattu. Korjaustyö tehtiin vain siinä laajuudessa kuin riittävän kantavuuden saavuttaminen vaatti.

Purkutöiden aikana purettavasta rintamuurista tehtiin leikkauspiirrokset, mitattiin ja valokuvattiin. Limitys selvitettiin ja dokumentoitiin.



Tiilimuurin vauriot

Tiilimuurin sisäpinnan tiilet olivat pahasti rapautuneet. Ylimmästä tiilirivistä puuttui tiiliä tai tiilet olivat irtoneaisia, muuraamattomia, tai osasta muurauslaasti oli rapautunut kokonaan pois. Huonon kuntosaa vuoksi tiilimuuuri päätettiin korjata muuraamalla sen ylin sisäpinta uudelleen.

Kuvassa vasemmalla on vaurioitunutta kattorakennetta ja sen liikkumisen aiheuttamaa muutosta näkyvissä muurissa. Kuvassa oikealla on jalasparru alkuperäisessä paikassaan. Liikkuminen näkyy hyvin jalasparrun ja muurin ulkopinnan välissä olevasta raosta.



Rapautunutta tiilen pintaa rakennuksen ullakolla.



Tiilimuurin rakenne

Rintamuurin rakenne selvitettiin ja dokumentoitiin poikittais- ja pitkittäisleikkauksin purkutyon yhteydessä. Tiilivarvit numeroitiin ylhäältä alaspäin. Ensimmäisessä varvissa on juoksutiili ja sidetiili sekä julkisivun puolella kantilleen muurattu tiili peittämässä jalasparrua näkyvistä. (osassa muuria tämän tiilen päällä lepää pitkittäin tiili).

Toinen ja kolmas kerros koostuvat sidetiilistä ja niiden takana kantillaan olevasta tiilirivistä. Kantillaan oleva tiilirivi on muodostanut räystäslistan kaaren.

Neljäs kerros koostuu juoksu- ja sidetiilistä siten, että uloimpana on juoksutiili ja tietyin välimatkoin juoksuvivin rikkoo sidetiili. neljäs varvi koostuu sidetiilestä ja juoksutiilestä siten, että ulommainen tiili on juoksutiili ja noin 60 cm:n välein rivin sitoo sidetiili. Tällöin sisäpuolella sidetiilirivin rikkoo yksi juoksutiili. Neljännen varvin tiilikertojen välissä on käytetty tilkettiä eli normaalikokoista tiiltä pienempi, muuratessa halkaistu tai katkaistu tiili.

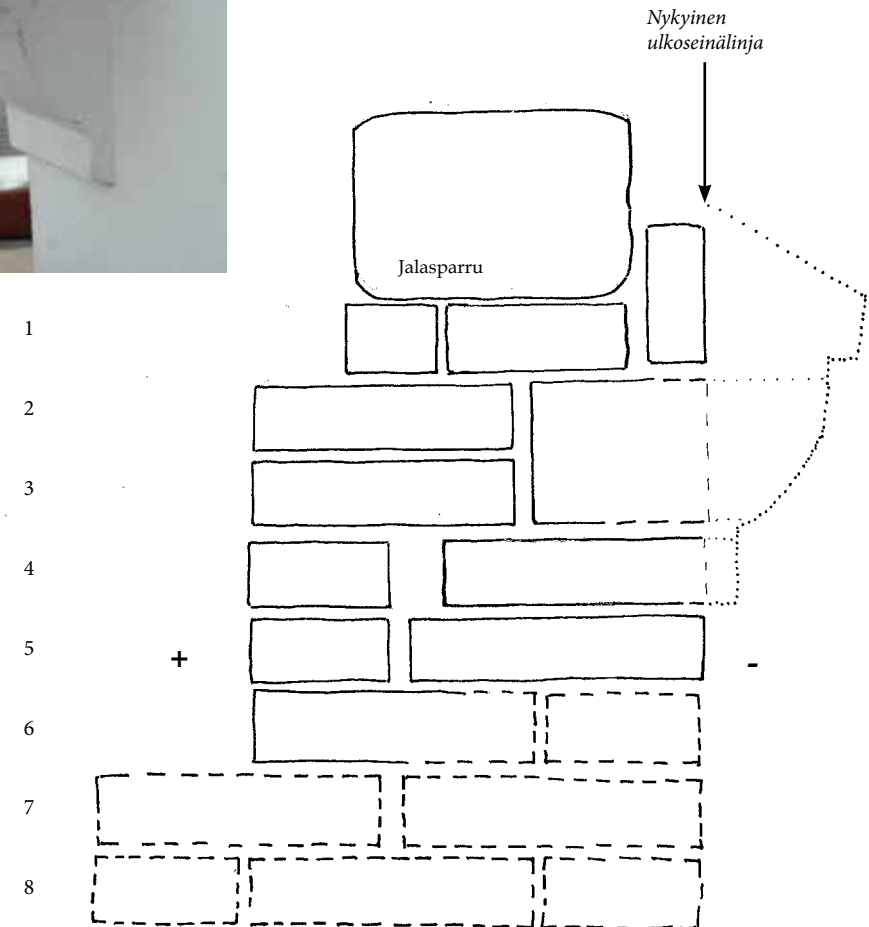
5.-6. varveissa sidetiili- ja juoksutiilet vuorottelevat kerroksittain, ja limitystekniikkaa voidaan kutsua renessanssilimitykseksi. Päädyissä muuri on rintamuurin paksuinen ja limitystapa sama. 7. varvin kohdalla on ohennusaskelma, tästä alaspäin ulkoseinämuuri on tasavahvuinen. Yläpohjan täytteitä ei poistettu limityksen selvittämiseksi, joten limitysrytmi ja -tyyppi ovat oletamus. Rintamuurin dokumentoinnissa keskityttiin viiteen ylimpään, ullakon puolelta purettavaan ja uudelleen muurattavaan varviin.

Neljä ylintä tiilikerrosta ovat muodostaneet räystäslistan, joka sittemmin on poistettu, ja vain kulmiin jätetyt konsolikoristeet muistuttavat tästä listasta. Ulkoseinän nurkissa oleva konsolikoriste on piirretty mukaan kuvaan osoittamaan purettua räystäslistaa.

Piirroksessa yhtenäinen viiva kuvaa tiiltä, joka on voitu mitata kautta-altaan. Katkoviiva on oletamus, joka on piirretty keskivertotiilen mittoja mukaillen. Pisteiviiva kertoo puretun räystäslistan sijainnin, josta on jäljellä fragmentit nurkissa. Mittaus ja piirros, Piritta Ernvall 2017.



Koillismurkan räystäslistan jäännös.

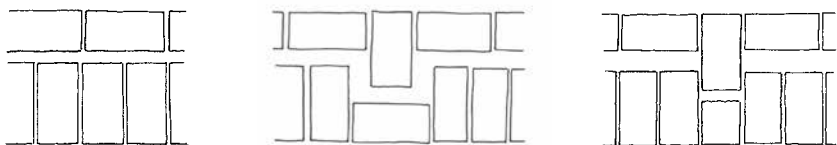


Neljannen varvin sidetiilien rytmi ja poikkeamat

Tiilimuuria purettaessa kävi selville, että neljännessä varvissa on juoksutiilirivi, jonka katkaisee sidetiili. Mielenkiintoista on sidetiilen rytmin epäsäännöllisyys. Etulappeella sidetiiliä on melko säännöllisesti noin 50-60 cm välein, kahden juoksutiilen jälkeen on yksi sidetiili, aina kattotuoli E6 asti. Sen jälkeen on noin 2 m väli seuraavaan sidetiileen. Sidetiiliä on kattotuoli E9 asti, jonka jälkeen lappeella ei ole enää sidetiiliä.

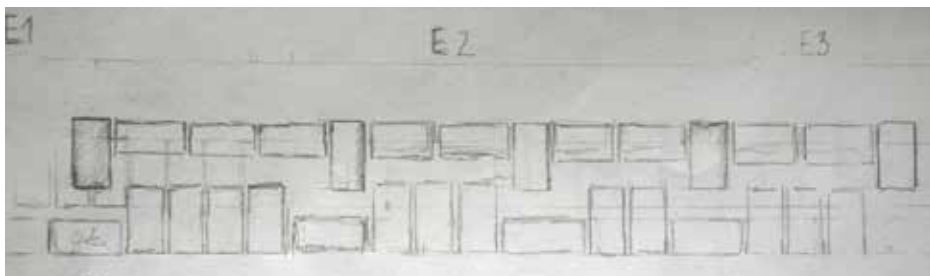
Takalappeella sidetiilien rytmitys on vieläkin epäsäännöllisempää. Sidetiilien etäisyys toisistaan vaihtelee 30 - 120 cm. Myös takalappeella sidetiilet loppuvat kattotuoli T9 jälkeen. Toisin sanoen, jos muuraus on aloitettu pohjoisen puoleisesta päädyistä, on sidetiiliä muurattu vähän yli puoleen väliin pitkällä sivulla, jonka jälkeen sidetiilet jätetty pois muurauksesta.

Neljannen varvin muurauksen sisäpinnassa sidetiilien kohdilla on juoksutiilet. Poikkeamana on puolikas tiili sidetiilen edessä, kuten esimerkiksi takalapteen pohjoisen nurkan alussa, ks piirustus alla.



Neljannen tiilivarvin poikkeamia. Vasemmalla neljäs varvi ilman sidetiiltä. Keskellä juoksutiili, jonka takana on sidetiili ja oikealla sidetiili, jonka edessä on katkaistu sidetiili.

Etulapteen itänurkan sidetiilien rytmitys kattotuolien E1 ja E3 välillä. Kuvassa oikealla tiilimuurissa näkyvät juoksutiilet, jotka osoittavat sidetiilien paikat.



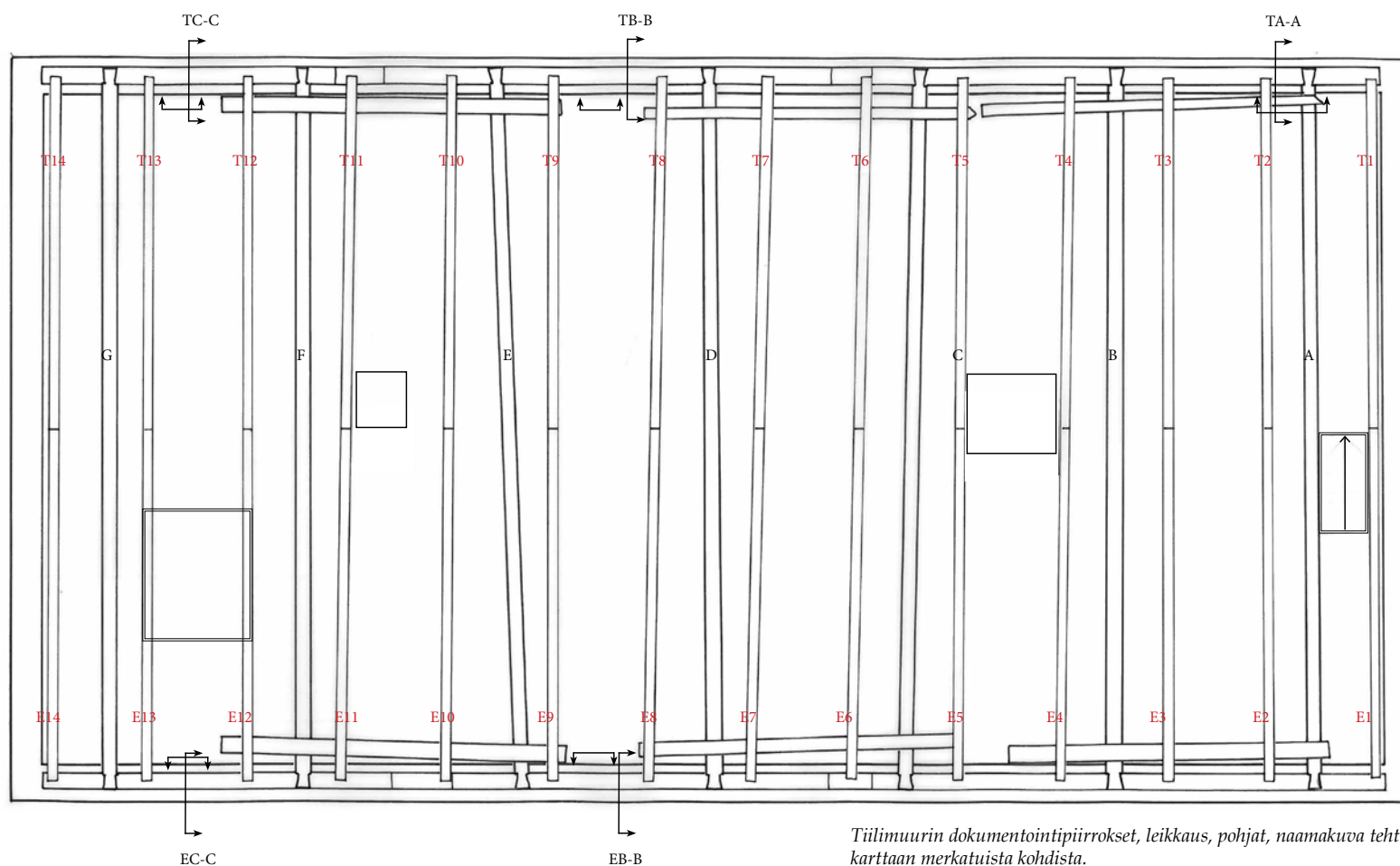
Etulapteen purettua muuria, jossa näkyy uloimpana olevan muurauksen limitys ja sidetiilien rytmi etulapteen seinällä. Varvit 2-3 ovat kantillaan oleva tiili, 4. varvi muodostuu juoksutiilien ja sidetiilien



Tiilimuurin dokumentointi

Rintamuurin leikkaukset

Tiilimuurin dokumentointi keskittyi ullakon puoleiseen viiteen ylimpään kerrokseen, jotka purettiin ja muurattiin uudelleen. Muurin rakenneleikkaukset piirrettiin pitkiltä sivuilta, vastaakkaisilta kohdilta; läheltä kulmia ja keskeltä (pohjakuvaan merkityt leikkauspaikat). Tiilöimuri on mitattu ja piirretty suoraan edestä 5-6 tiilivarvin korkeudelta, rakenneleikkaus samasta kohtaa sekä jokaisen viiden tiilivarvin limitys.



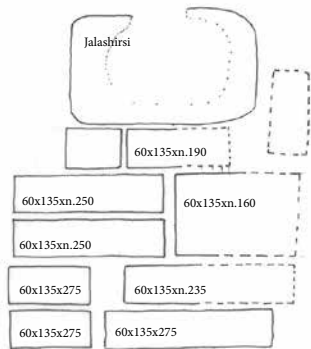
Tiilimuurin dokumentointipiirroksat, leikkaus, pohjat, naamakuva tehtiin karttaan merkatuista kohdista.

EB-B

Pystyleikkaus

Kattotuolien E8-E9 välissä

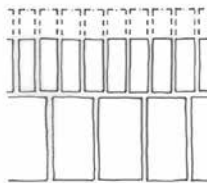
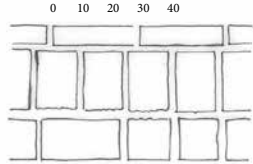
1:5



LIMITYSKAAVIO

Kattotuolien E8-E9 välissä

1:10



Muuri sisäpuolelta edestä

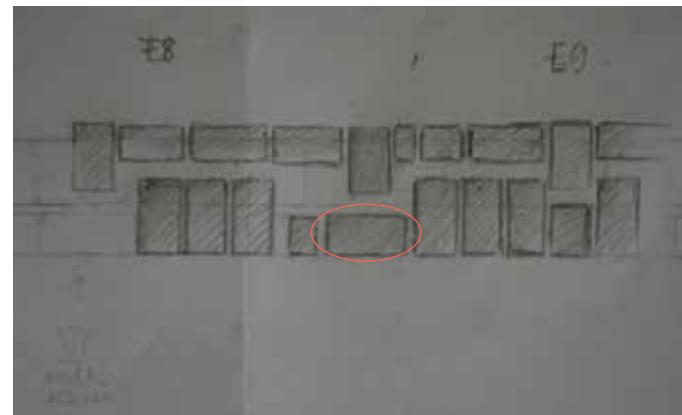
Jalashirsi



Ylin tiilikerros on paikoitellen muurattu uudelleen 1960-luvun restauroinnin yhteydessä. Kalkkisementtilaasti on kovaa ja hyvin vaaleaa. Vanha laasti on murenevaa ja siinä on tiilenpalasia. Muurirakenteen sisäosista otettuja laastinäytteitä on tellennettu ullakon komeroon. Laastinäytteet ovat muurin välistä



Leikkauslinja



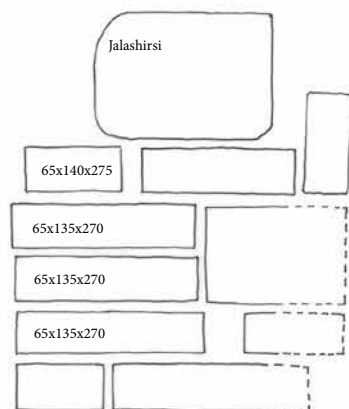
Periaatepiirros neljännen varvin limityksestä.

EC-C

Kattotuolien E12-E13 välissä

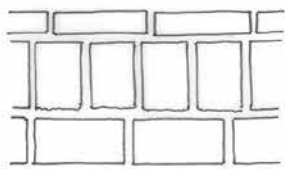
1:5

Pystyleikkaus



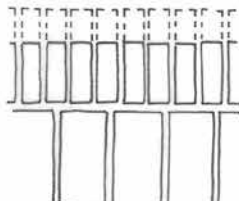
LIMITYSKAAVIO
Kattotuolien E12-E13 välissä

1:10 0 10 20 30 40



1

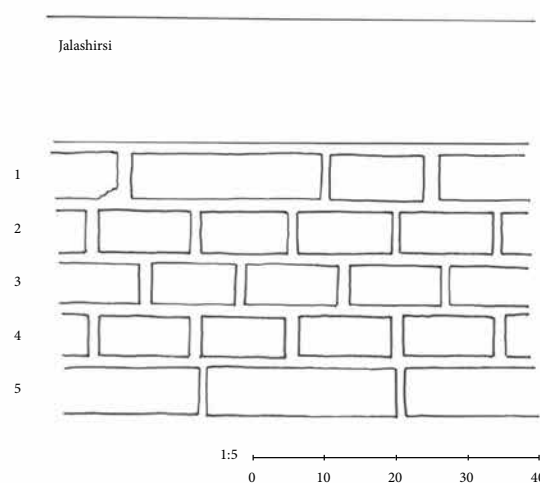
Leikkauslinja



2-3

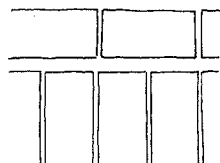
↑

Muuri sisäpuolelta edestä



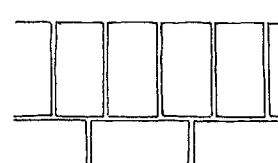
1:5 0 10 20 30 40

Ei sidetiiltä neljännessä varvissa.



4

↑



5

↑



Tiilessä oleva tiilentekijän merkki.

Tiilimuuria purettaessa, muurin sisältä löytyi palanutta puuta ja tärkää. Kuva vasemmalla. Ylimmissä tiilissä on palamisen jälkiä. Kuvassa alinna vasemmalla ja keskellä näkyy ylimmissä tiilissä palamisjälkiä. Kuvassa alla oikealla on palanut tiili, joka on oletettavasti palanut tiilen polton yhteydessä tiiliuunissa.

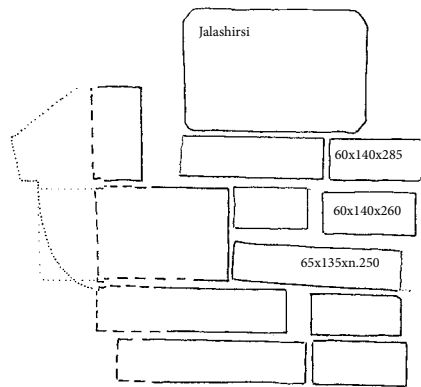


TA-A

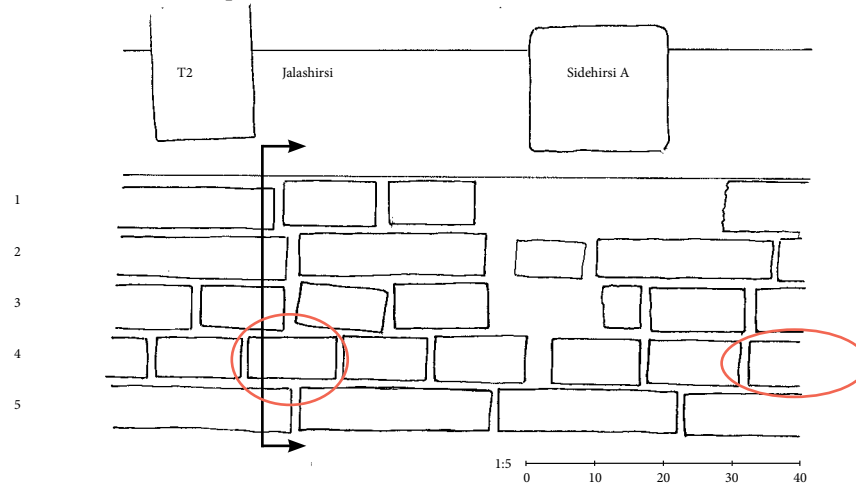
Kattotuolien T1-T2 välissä

1:5

Pystyleikkaus



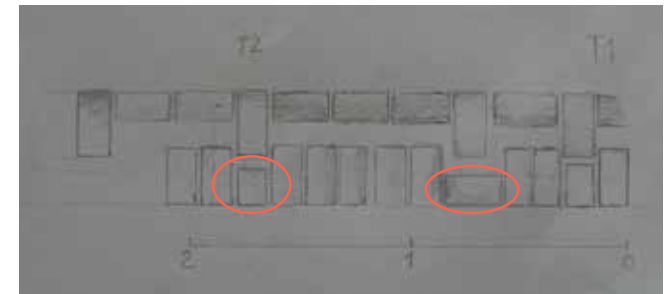
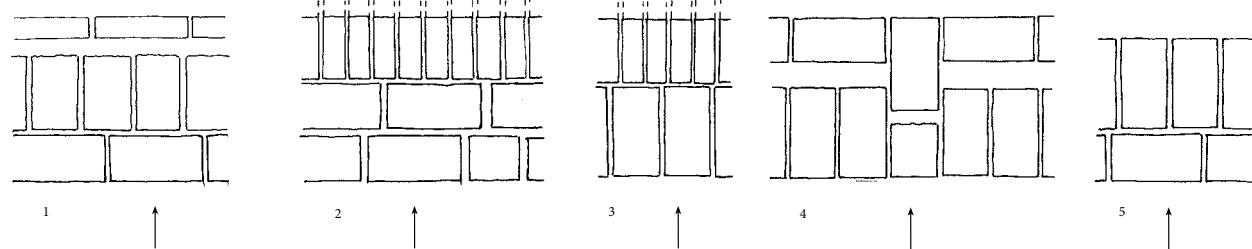
Muuri sisäpuolelta edestä



Takalappeen tiilimuri poikkeaa etulapteen puoleisesta tiilimuurista monin tavoin. Takalappeen koillispuolella sidetiilen rytmi on ensin tiivis sidetiili/yksi juoksutiili/sidetiili/kolme juoksutiiltä/sidetiili/kaksi juoksutiiltä. Etulapella sidetiili/kolme juoksutiiltä/sidetiili/kaksi juoksutiiltä. Sidetiilen kohdalla on katkaistu sidetiili tai katkaistu juoksutiili. Etulapella sidetiilen kohdalla sisäpinnassa oli juoksutiili. Lisäksi sauman paksuus suurenee ylemmäs tultaessa.

LIMITYSKAAVIO
Kattotuolien T1-T2 välissä

1:10 0 10 20 30 40

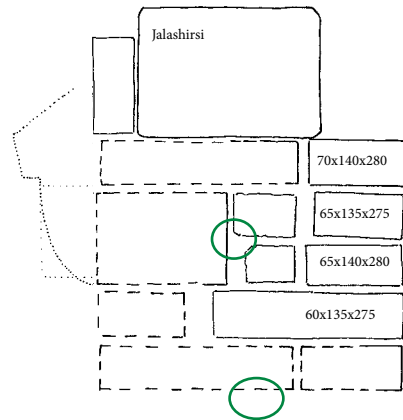


TB-B

Kattotuolien T8-T9 välissä

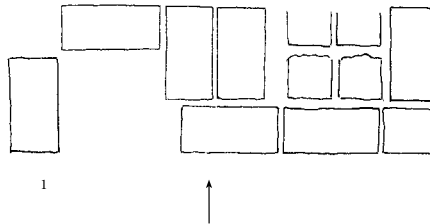
1:5

Pystyleikkaus



LIMITYSKAAVIO
Kattotuolien T8-T9 välissä

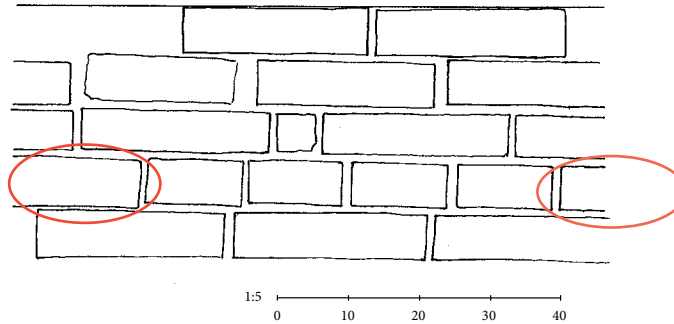
1:10
0 10 20 30 40



Muuri sisäpuolelta edestä

Jalashirsi

1
2
3
4
5



Tässä kohtaa sidetiilien rytmi on sidetiilien välissä kolme juoksutiiltä, ja juoksutiilien välissä neljä sidetiiltä.



Toisessa varvissa, keskellä muuria oli hiiltynyttä puuta. Laasteista ja muurin sisällä olevasta palaneesta aineksesta on otetut näytteet tallennettiin ullakon komeroon. Näytteiden paikat on merkitty kuvaan vihreällä ympyrällä.

Laasti vaikuttaa samankaltaiselta kaikissa varveissa, lukuunottamatta ylintä, selvästi valkoisempaa ja kovempaa sementtilaastia, joka on 1960-luvun restauroinnista.

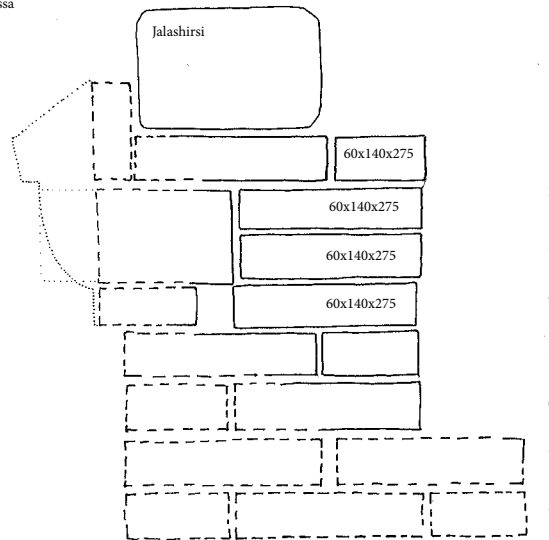


TC-C

Kattotuolien T12-T13 välissä

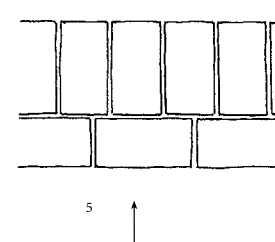
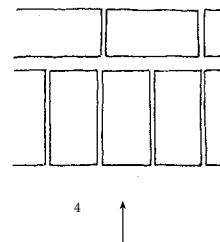
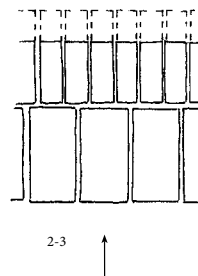
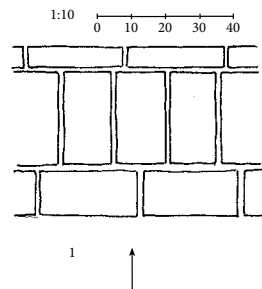
1:5

Pystyleikkaus

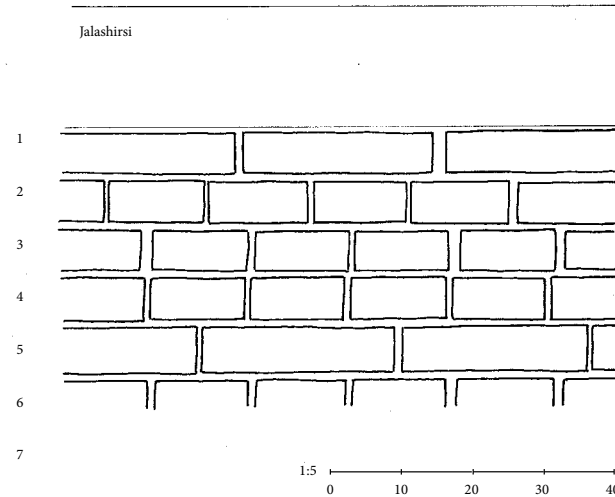


LIMITYSKAAVIO

Kattotuolien T12-T13 välissä



Muuri sisäpuolelta edestä



Laasti on samankaltaista kaikissa kerroksissa. Laasti on harmaata, joukossa on valkoisia kalkkipaakkuja ja epätasaisesti tiilimursketta eli chamottia. Ulkopuolen ylimmän tiilikerroksen muurauksessa on laastia pursunut muurin sisälle. Laasti on valkoista ja kovaa, 1960-luvun restauroinnissa käytettyä kalkkisementtilaastia. ks sivu 170.

Sidetiliä ei ole neljännessä varvissa. Kattotuolien T13-T14 välisellä alueella puuttui laastia tiilien välistä ja vaikuttaa siltä, että tällä alueella muuria olisi korjailtu. Korjausajankohdasta ei ole tietoa. Joukossa oli muutamia selvästi palaneita tiiliä.



Tiilet

Rintamuurin muurauksessa on käytetty käsinlyötyä savitiiltä. Tiilien koko vaihtelee välillä: 260-280 x 130-140 x 60-70 mm. Vaikka koko vaihtelee, on tiili säännöllisen suorakulmainen. Tiilet ovat pääasiassa poltettuja punatiiliä, mutta joukossa on hyvin tummia, lähes purppuraan taittuvia sävyjä sekä keltaisia kalkkipitoisia tiiliä.¹ Lisäksi ylimpinä tiiliä on käytetty 1960-luvun restauroinnissa purettujen vanhojen uunien tulitiiliä.

Tiilen polton yhteydessä tiilen kutistuminen riippuu saven laadusta, saveen lisätyn hiekan ja orgaanisen aineen määrästä sekä miilun eri osissa vaihtelevasta polttolämpötilasta.² Nämä seikat selittävät tiilen koon, muodon, kovuuden ja värin vaihtelut.



¹ Rautaoksidi muuttuu poltossa punaiseksi ja mitä kovempi lämpötila sen syvämpi on sävy. Ratilainen s.40

² Ratilainen s.35-41.

Laasti

Laasti on perinteisesti aina valmistettu muuraamisen aikana, joten laasti on varmempi ajoituksen tutkimuskohde, kuin tiili, joka on voitu purkaa toisesta kohteesta ja käyttää uudelleen.

Rintamuurien limitystapa poikkeaa kaakkoisen sivurakennuksen limitystavasta ja on mahdollista, että kattorakenteiden uudelleen rakentamisen yhteydessä 1700-luvun alkupuolella myös seinän ylimpiä osia on voitu muurata uudelleen tai paikoitellen korjata. Myös 1960-luvun restauroinnissa koko ulkopinnan rappaus poistettiin, muurausta todennäköisesti korjattiin, länsinurkkaa muurattiin uudelleen ja koko rakennus rapattiin. Ylimmän tiilivarvin muuraukseen käytetty laasti on selvästi uudempaa, valkoista kalkkisementtilaastia.

Vuoden 2017 korjauksessa viisi ylintä tiilivarsia muurin sisäpuolelta purettiin kantavuuden parantamiseksi. Laasteista otettiin talteen näytteet, jotta niitä voidaan tarvittaessa tutkia tulevaisuudessa. Kaikki tiili- ja laastifragmentit talletettiin ullakon komeroon.



Laastina on käytetty kalkkilaastia, jossa on mukana siellä täällä murskattua tiiltä, eli chamottia. Laasti on väriltään vaalean harmaata, helposti murskautuvaa, mutta kuitenkin kovaa. Joukossa on kalkkipaakkuja, jotka näkyvät valkoisina pilkkuina.

Laasti vaikuttaa samanlaiselta kaikilla puretuilla alueilla. 1960-luvulla on muurattu ulkopuolelta osa ylintä tiilikerrosta, ja siinä erottuu 1960-luvun kalkkisementtilaasti voimakkaan valkoisena.



Tiilentekijöiden merkit

Muurin purun yhteydessä löydettiin tiiliä, joissa on tiilentekijän merkki. Merkityt tiilet sijaitsevat kaikki etulapteen alueella karttaan merkityissä paikoissa. Louhisaaren kartanolla oli oma tiiliruukki Iroisissa, joka oli perustettu vuonna 1643, ja josta kartanon rakennustyömaalle tuotettiin yli 300 000 tiiltä. ¹ Oletettavasti myös sivurakennusten rakennustiilet ovat Iroisten tiiliruukista. Tiilentekijöiden merkit viittaavat suomalaiseen tuotantoon, koska tuohon aikaan tuotiin runsaasti tiiliä muun muassa Lyypekestä, joissa oli tunnistettavat leimat. Ruotsissa tiiliä alettiin leimata vasta 1700-luvulla. ²

3. Kattotuoli E7-E8 välisellä alueella löytyy kolmesta vinoviivasta ja kaaresta tehty kuviointi, ilmeisesti halsterikuvio. Kuvio muistuttaa hieman Turun linnasta löytynyttä halsterisymbolia, joka lienee keskiajalta ³. Tosin se peittyi ylemmän tiilen alle, joten koko kuvio jää arvoitukseksi. Merkki sijaitsee kuudennen kerroksen sidetiilen yläpinnalla.



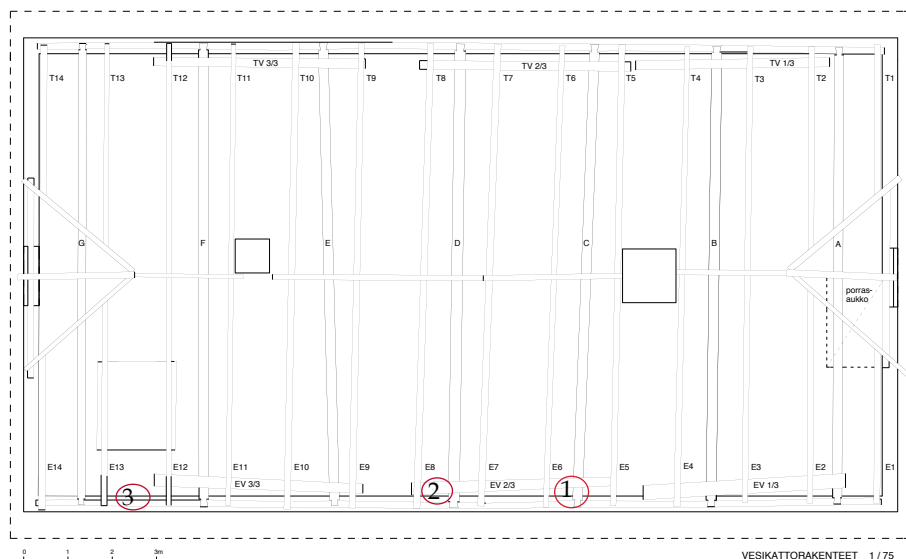
1 Haggrén, 53. 2005.

2 Haastattelu Ilari Aalto 31.10.2017

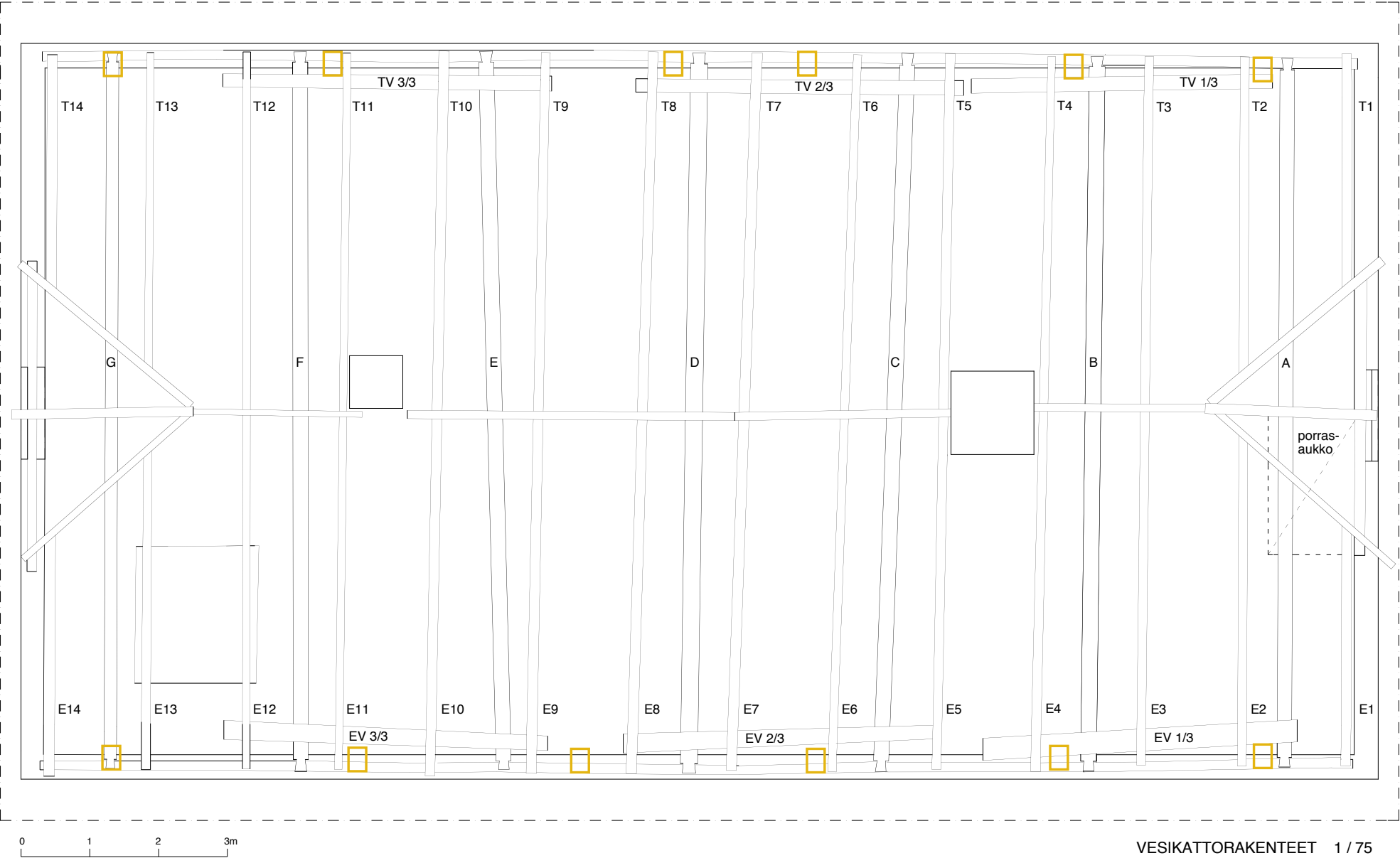
3 Haastattelu Ilari Aalto 31.10.2017

2. Kattotuolien E12-E13 välisellä alueella on kolmas löydetty tiilentekijän merkki. Se sijaitsee muista leimoista poiketen neljännen kerroksen juoksutiilen kantissa.

1. Taidokkaasti tehty 5-sakarainen tähti sijaitsee kattotuolin E5-E6 välisellä alueella. Merkki on viidennen sidetiilen yläpinnassa. Tutkija Ilari Aallon mukaan visikantaa esiintyy jo keskiaikaisessa aineistossa mm. Kuusiston piispanlinnassa, Turun tuomiokirkossa ja Turun kaupunkilöydöissä ³.



Poikkipuiden paikat rakenteessa



Poikkipuut muurissa

Kunniapihan toisella puolella olevassa kaakkoisessa sivurakennuksessa on jalashirren alla poikittaiset lyhyet palkit. Niitä on molemmilla pitkillä sivuilla seitsemän kappaletta. Rakennuskonservaattori Risto Holopaisen mukaan kyseessä on jalashirsien asentamisessa käytetty rakennusaikainen linjapuu, ns. passausparru. Kaakkoisen sivurakennuksen syksyllä 2017 alkaneessa tutkimushankkeessa selvisi, että kaakkoisen sivurakennuksen poikkipuiden pääasiallinen tehtävä on räystäään ja alimman naulauspuun kannattaminen. Arkkitehti, restaurointimestari Marko Huttusen mukaan poikkipuita voidaan kutsua myös naulauspuun- tai räystäään kannattimiksi, naapiksi tai räystäään klossiksi.

Luoteisessa sivurakennuksessa poikkipuita ei ole enää jäljellä. Ne ovat tuhoutuneet tulipalossa kuten koko alkuperäinen kattorakenne. Poikkipuista on merkkejä tiilimuurissa: palaneita puun jäänteitä ja palon jälkiä tiilissä. Näiden tiilien palamisjälkien ja rakenteessa olevien palaneiden puunjäänteiden perusteella on myös poikkipuiden sijainnit pystytty paikantamaan. Poikkipuita paikannettiin kuusi kappaletta molemmilla sivuilla. Ne sijottuvat heti jalasparrun alapuolelle tiilimuurin kahteen ylimpään tiilikerrokseen. Poikkipuiden paikkojen leveys vaihtelee 13-16 cm ja korkeus on noin 16 cm, eli kaksi tiikerrosta laastit mukaan lukien. Poikkipuiden paikkoja oli vaikea määrittää pelkästään tiilimuurissa olevien aukkojen perusteella, sillä tiilimuurissa oli paikoitellen monenlaisia aukkoja, lisäyksiä ja paikkoja. Osasta oletetun poikkipuun paikan ympäriltä oli tiiliä poistettu tai lisätty. Selviä ja mitattavia poikkipuiden paikkoja löytyi muun muassa etulapteen nurkkien alueilta.

Poikkipuiden paikat ovat pitkillä sivuilla suunnilleen vastaikkain, mistä voisi päätellä, että poikkipuut ovat ehkä kulkeneet rakennuksen poikki yhtenäisinä parruina. Rakennuksen keskellä poikkipuiden kohdat eivät ole täysin vastakkain. Myös jotkut vetohirret ovat vinossa, eivätkä päiden liitoskohdat ole eri puolilla kohdakkain. Tällä perusteella ei ole mahdotonta ajatella poikkipuiden kulkeneen läpi rakennuksen.



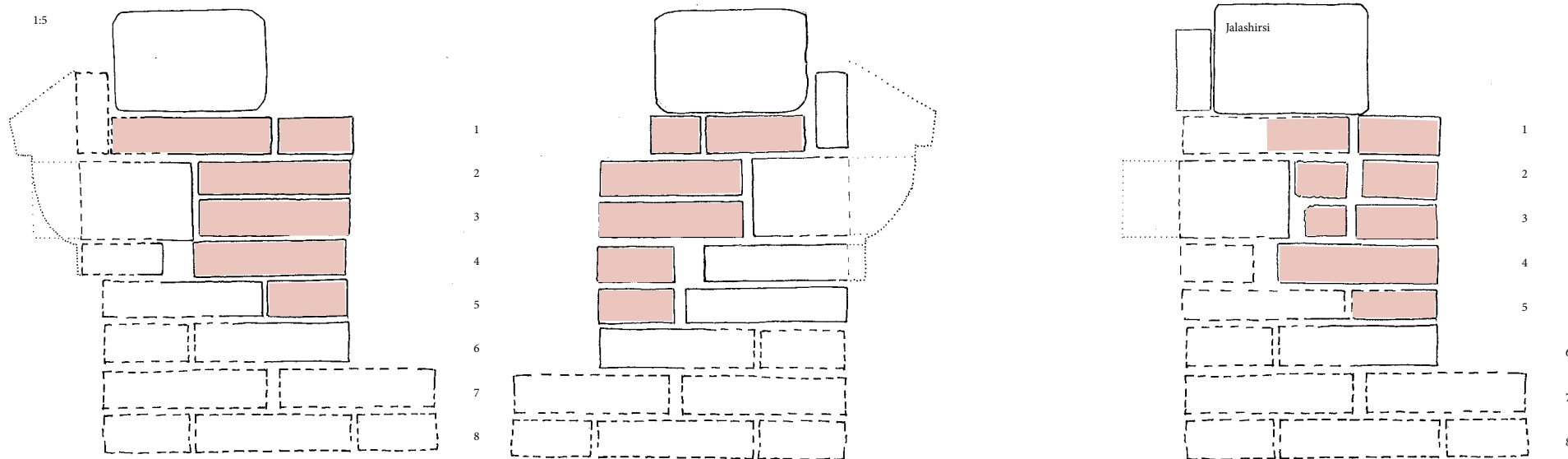
Kaakkoisessa sivurakennuksessa räystästä kannattavat poikkipuut ovat edelleen tallessa. Niitä on kummallakin pitkillä seinällä seitsemän kappaletta.

Kuvassa alarivissä vasemmalla poikkipuun paikka vetohirsi F alla, kattotuolien E13 ja E14 välissä. Alarivissä keskellä kuvassa on korjauksessa osoitettu poikkipuun paikka muuraamalla kolme tiiltä kantilleen.

Kuvassa poikkipuun paikka T11 kupeessa. Kantillaan olevien tiilien kohdalla on selvästi palamisen jälkiä ja siten poikkipuun paikka varmentui.



Tiilimuurin korjaustyöt



Kuvassa dokumentointikaavioihin merkitty punaisella muurin vaurioituneet ja puretut tiile. Vasemmalla on leikkaus takalappeen muurin yläosasta pohjoisen suuntaan, jossa räystäslistan fragmentti on ulkopinnalla. Keskellä etulappeen muurin yläosa, jossa niin ikään katselusuunta pohjoiseen ja räystäslistan fragmentti on ulkopinnalla. Oikealla on esitetty kaavioon miten ylin sidetiili on katkaistu silloin kun se on ulottunut ulkopintaan asti.

Tiilimuurista purettiin viisi ylintä kerrosta muurin sisäpuolelta. Näin jalasparru voitiin kunnostaa ja osittain vaihtaa sisäpuolelta. Julkisivu rappauksineen säilyi rikkoutumatta. Piirustuksissa on havainnollistettu mitkä tiilet on poistettu ja muurattu korvaavilla uusilla tiilillä.



Kuvassa oikealla on purettua muuria takalappeella. Julkisivu rappauksineen säilyi rikkoutumatta. Rintamuurin sisäosa purettiin, puhdistettiin ja muurattiin uudelleen.

Korjauksessa käytetyt tiilet ja muurauslaasti

Vaurioituneet tiilet korvattiin uusilla poltetuilla täystiilillä, Tiileri -tehtaan punaisilla Ruukintiilillä. Tiilen koko 60x130x270. Muuraustyö tehtiin talvikautena tammi- ja maaliskuun välisenä aikana, jonka vuoksi muurauslaastina käytettiin sementtipitoista kalkkilaastia, Weber, käsirappauslaasti KS65/35/600, jossa on 0-4 mm runkoaineena kalkkikivimurska. kalkkisementtikuivalaasti, joka sekoitetaan veteen suhteessa: säkki 25 kg / 4,5-5 litraa vettä.

Muuraustyöt tehtiin kolmessa vaiheessa samanaikaisesti kattorakenteiden korjauksen kanssa. Muuria purettiin kerralla neljän kattotuolin alueelta molemmilta pitkiltä sivuilta. Korjaustyöt aloitettiin pohjoisen suunnasta eli ullakon sisäänkäynnin suunnasta. Muuraustyön toteutti Risto Holopainen Lintukorpi Oy:stä.



Sisäpinta muurattiin uudelleen. Viidennen kerroksen muurattiin juoksutiilirivi ja neljänteen sidetiilirivi. Kolmanteen kerroksen muurattiin juoksutiilirivit kahteen riviin. Toiseen kerroksen muurattiin juoksutiilirivi, jonka taakse muurattiin sidetiilirivi. Ylimpään eli ensimmäiseen kerrokseen muurattiin sidetiilet.



Muuri on yläosastaan liikkunut ulospäin, ilmeisesti kattorakenteiden liikkumisen voimasta. Takalappeella asennettiin harjaterästä laastin joukkoon tukemaan muuria, mutta se jätettiin muualta muurista pois.

Ennen -jälkeen kuvapareja

Ennen

T1-T2



Jälkeen



T8-T9



E1-E2



T6-T7





Yläpohja eristeineen

Lähtötilanne 2016
Eristeiden kaivaus
Palanut paanu ja välipohjan palojälkiä
Esinelöydöt
Kasvilöydöt
Ullakolle varastoidut rakennusfragmentit
Roikkuva kattopalkki

Lähtötilanne 2016

Ullakon eristeitä jouduttiin kaivamaan kantavien seinärakenteiden löytämiseksi. Kantavien seinärakenteiden päälle asennettiin väliaikaiset tuennat korjaustöiden ajaksi. Eristeitä kaivettiin hallitusti kantavien seinärakenteiden alueilta. (katso kaivauskartta sivulla 182. Kaivauksista tehdyt löydöt esitellään tarkemmin omissa luvuissaan. Ullakon eristeitä on kaivettu auki aikaisemmin pieniltä alueilta. Kaivauskarttaan on merkitty tässä inventoinnissa havaitut aikaisemmin avatut eristealueet. Näillä kohdin eriste oli pehmeää ja kerrokset olivat sekoittuneet. Kaivattomilla kohdilla eriste oli hyvin tiivistä, ja kerrokset olivat selvästi erottuvia.

Ullakolle on sijoitettu vanhoja yksikouruisia kankitiiliä, muutama ikkunaruuutu sekä pieni mmäärä puutavaraa. Lisäksi ullakolla on kaksi vanhaa metallista säiliötä, mahdollisesti polttoainesäiliötä, huonokuntoinen ovellinen senkki/kaappi, laari tai pöytä ilman pöytälevyä sekä vanha arkku. Arkussa on laarit ja pieniä siemenjäämiä. Kyseessä voisi olla siementen säilytyslaatikko. Arkku on luetteloitu (L:279) ja kuuluu siis museoesineistöön.

Ullakon sisäänkäynti muutettiin 1960-luvun restauroinnin yhteydessä ja ullakon portaikko siirrettiin rakennuksen keskeltä koillispäätyyn. Luukku, josta ullakolle

kuljetaan, on sen verran pieni, että kyseiset tavarat eivät mahdu kokonaisina ullakolta pois. Tavarat päätettiin nostaa pois ullakolta, kun katto on auki, ja siten mahdollista siirtää esineistö kokonaisina. Esineistö, arkku, kaappi ja pöytä siirrettiin navetan ylisille. Rakennustavarat jätettiin ullakolle.

Ullakolla, lähellä lounaiskulmaa, on vanha komero. Se on kooltaan noin 160 x 185 cm ja siinä on ollut lautovi. Komero on tehty kahden kattotuolin (E12 ja E13) väliin pystysoiroista, joihin on lovettu soivot vaakatasoon. Ulkopuolelta komero on pystylaudoitettu koneellisesti sahatusta vaihtelevan levyisestä puutavarasta. Pystylauditus on tuuman (2,5 cm) paksuista ja leveydeltään vaihtelevaa; 4-6 tuumaa (10-15 cm). Pystylaudat on lyöty pienillä leikkonauloilla, jonka pituus on noin 3 tuumaa (7,5 cm) ja paksuus kannan tyvessä 3-4 mm. Kannan leveys on noin 7 mm. Muodoltaan naula on lähes kolmisivuinen. Leikkonaulat ovat olleet käytössä 1900-luvun alusta aina 1940-luvulle asti.

Komero on verhoiltu sisäpinnoiltaan sanomalehtipapereilla (Helsingfors Posten), joissa on vuosiluku 1903. Viitteitä hyllyistä ei ole.

Luetteloitu laatikko L:279 sekä vanhoja tiiliä ullakolla ennen korjaustöiden alkua kesällä 2016.



Ullakon merenpuoleisessa päässä oleva komero.



Eristeiden kaivaus

Kantavat seinärakenteet kaivettiin esiin, jotta niiden päälle voitiin asentaa väliaikaiset tukirakenteet kattokorjaustyötä varten. Väliaikaiset tukirakenteet suunnitteli A-insinöörit. Kaivaus tehtiin rajatulta alueelta ja kaivettu alue merkittiin pohjapiirrokseen, johon myös kirjattiin eristeistä löytyneet esineet ja muut mainittavat asiat. Kaivetut alueet palautettiin paikalleen siten, että alimmaksi aseteltiin vuoden 2017 Turun Sanomat -sanomalehtiä, joiden päälle laitettiin tuohet ja vanhat eristeet. Löydetyt esineet tallennettiin ullakolle pahvilaatikoissa.



Yläpohjarakenne

5 Hiekkaeriste

4 Sammal

3 Tuohi

2 Lankut

poikittain viere viereen asetettu
kattopalkkeihin nähden

1 Välipohjapalkit

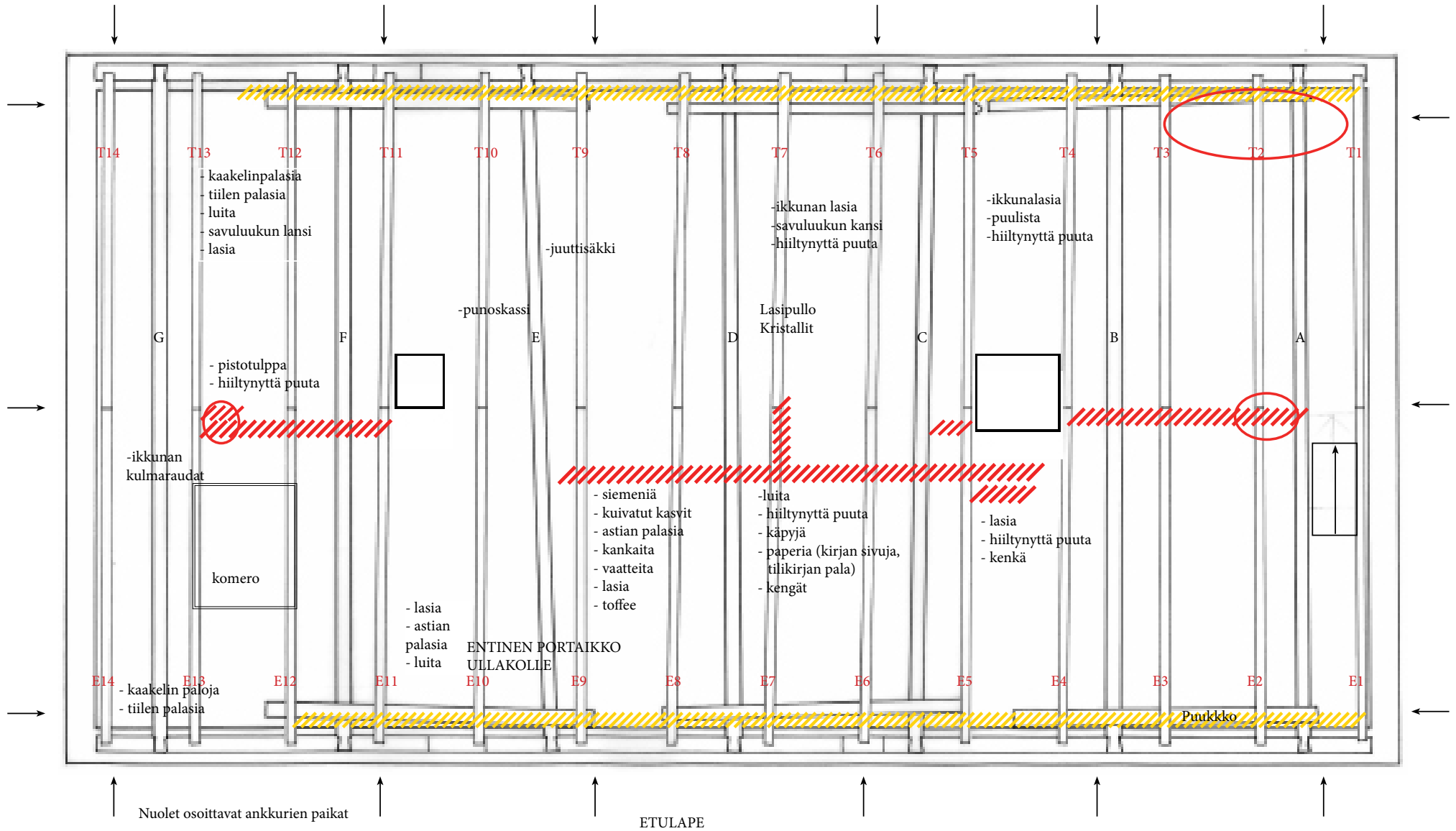
Rakennuksen poikki kulkevat,
tukeutuvat tiilimuuriin. Näkyvät
huonetilassa.

*Korjaustöiden ajaksi asennetut väliaikaiset tuennat
vaativat tukimuurien esillekaivauksen. Työn päätyttyessä,
kaivetut alueet täytettiin siitä poistetulla eristeellä.
Ennen eristettä asennettiin sanomalehti (5/2017) tuleville
tutkijoille ajoittamisen helpottamiseksi, sen päälle uudet
tuohet, sammaleet ja vanhat eristeet.*



T1-14 Kattotuolit takalappeella
E1-14 Kattotuolit etulappeella
A-G Sidehirret

TAKALAPE



Palanut paanu ja välipohjan palojälkiä



Eristeiden alta löytyi palanutta välipohjapalkkia



Kuvassa näkyy palaneita kattopalkkien päällä olevia lankkuja.



Pohjoisemman, kunniapihan puoleisella lappeella olevan ison piipun itäpuolella on lattiarakenteessa tulipalon aiheuttama vaurio. Rakenne on osin täysin palanut ja lattiarakenteessa on reikä. Palaneen alueen päällä oli osittain palanut paanu. (Kuva oikealla).

Rakennusta aiemmin tutkineet asiantuntijat ovat päättelleet myös sivurakennusten olleen paanuilla katettuja. Dendrokronologisissa tutkimuksissa on nykyisen kattorakenteen puutavaran kaatoajaksi todettu on pääosin olevan vuosi 1709 . Kattorakenteen tuhonnut tulipalo on ollut siis rakennusvuoden 1660-luvun ja 1709 välisenä aikana. Tämän vuoksi kattorakenteissa ei ole merkkejä hollantilaisesta räystään hollantilaisesta kaaresta. Palaneen kattopaanan löytyminen eristeiden joukosta tukee aikaisempaa olettamusta paanusta sivurakennusten alkuperäisenä katemateriaalina.

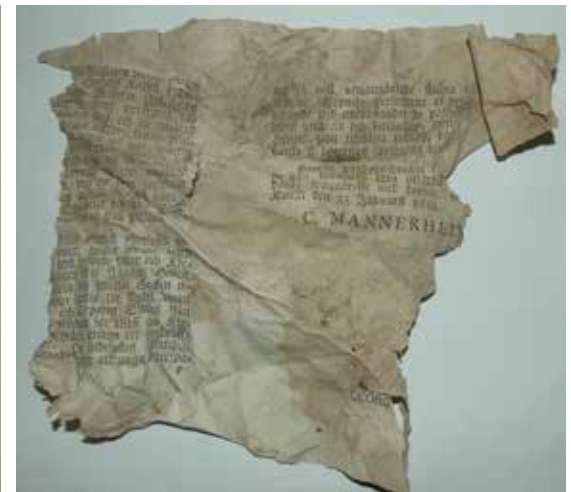


Eristeitä auki kaivettaessa isomman piipun kaakkoispuolella oli aukko rakenteessa ja eristeiden alla reiän kupeessa osittain palanut paanu.

Esinelöydöt

Yläpohjassa, eristeen seassa on monenlaista artefaktia ja ekofaktia tai niiden jäänteitä. Talteen otettiin muuan muassa kankaan palasia, vaatteen riekaleita, tekstiilin jäämiä, kenkiä, sivuja kirjasta ja tilikirjasta, rikkoutunutta ikkunalasiasia ja astian palasia, kaakeliuunin osia. Lisäksi eristeen seasta löytyi puuastian paloja, puutapin aihio, ikkunan kulmarautoja (1700-luvun malli), nauvoja, sivellin ja muuta pientä rakennustarviketta. Lisäksi eristeen seassa oli ehjä lasipullo, avain ja kristallin paloja.

Eristeen joukossa oli myös kasvijäänteitä ja luita. Artefaktien ja ekofaktien sijaintipaikkaa on mielenkiintoista verrata ullakon toiminnallisiin osioihin. Entisen sisääntulon alueelta löytyi astian palasia, lasia ja luita. Sisäänkäynnin oikealla puolella löytyi siemeniä, kuivattuja kasveja, astian palasia ja lasia, josta voi päätellä, että ullakkoa on käytetty jonkinlaisena ruokatarvikkeiden varastotilana. Sisäänkäynnin läheisyydestä löydettiin myös pala toffeeta, luita, kankaan palasia, vaatteen riekaleita, kengät, muutama kirjan sivu ja tilikirjan sivun palanen 1700-luvun lopulta. Kauempana, takalappeen ulkoseinän läheltä löytyi runsaasti vihreää ikkunalasiasia. Ullakon toisessa kulmassa, päärakennusta lähimpänä olevassa kulmassa on suuri määrä vanhojen kaakeliuunien palasia, ilmeisesti eristeen täytteeksi asetettu.



Fortuna kaakelitehdas toimi Nauvossa vuosina 1814-1865. Verstaan tuotanto oli vähäistä ja siellä valmistettiin enimmäkseen kaakeleita, liitupiippuja ja punasavisia astioita. Kyseisen tehtaan tunnus oli FOR, jonka yläpuolella oli usein kruunu.



Pistotulpan puolikas 1900-luvun alkupuolelta (kuvassa keskellä oikealla) sekä vanhan öljylampun sisäosat. Molemmat löytyivät merenpuoleisesta päädyistä.



Eristeistä löytyi muun muassa sivuja kirjoista. Kuva alinna oikealla.

Eristeistä löytyi muun muassa täysin ehjä lasipullo, kangasliivi (kuvat vasemmalla), avain sekä kaksi kristallia (kuva alla).

Kasvilöydöt

Eristeistä ja luetteloidusta (L:279) laatikosta löydetty kasvijäänteet ja siemenet annettiin museopuutarhuri Aaja Peuralle, joka toimitti ne edelleen tutkittaviksi. Peuran mukaan kasvikombinaatioita analysoimalla voidaan selvittää kyseisten kasvien ajoitusta ja selvittää mitä kyseisellä aikakaudella rakennuksen asukkaat ovat viljelleet ja käyttäneet ravintonaan.

Turun yliopiston Kasvimuseon tutkija Mia Lempiäinen-Avci tutki kasvijäänteet ja siemenet marraskuussa 2016. Kasviluettelo viereisellä palstalla.

Siemeniä kylvettiin RHS hortonomi David Stokesin ohjauksessa maaseutuopisto Tuorlassa/Liviassa huhtikuussa 2017. Siemenistä iti sitruunamelissaa, tunnistamaton hernekasvi, joka muistutti apilanlehtistä virnaa, sekä tunnistamaton sinappi-sukuinen kasvi.

Sekä laatikosta että eristeistä löydetty siemenet ovat jatkotutkimuksissa, joiden tulokset julkaistaan lähivuosina Turun yliopiston etnologian oppiaineen tieteellisessä julkaisussa "Liikettä rajapinnoilla, keskustelua etnologian osallistuvuudesta", artikkelissa "Suvun kasvit, paikan kasvit, geenivarakasvit -yhteisöllinen tiedontuotanto ja -jakaminen prosessissa". Artikkelin kirjoittavat Sirkku Pihlman, Maarit Heinonen ja Aaja Peura.

Turun yliopiston Kasvimuseosta tutkija Mia Lempiäinen-Avci tutki näytteet sekä eristeistä että viljalarista. Eristeistä löytyi herneen jätteitä, rukiin tähtiä ja lehmuksen niintä sekä härkäpapuja.



Pellavan siemeniä luetteloidun arkun (L:279) pohjalla.



Viljalarista löytyi lisäksi muun muassa jauhosavikan siemeniä. (Lempiäinen-Avci 2016)



Viljalarista otetut näytteet sisälsivät:

- pääasiassa pellavan (*Linum utitissimum*) siemeniä.
- seassa muutama vihreä ruokaherne (*Pisum sativum*)
- kaksi papanaa
- yksi ruiskaunokin (*Centaurea cyanus*) pähkylä
- Peltohatikan siemeniä (*Spergula arvensis*)
- Jauhosavikan siemeniä (*Chenopodium album*)
- kuoriaisen tm jätteitä (*Insecta*)
- aineistoa on syöty, eli osa esimerkiksi pellavan siemenistä ja herneistä nakerreltuja

Eristeistä löydetty siemenet, josta otetut näytteet sisälsivät:

- Härkäpapua (*Vicia faba*)
- Härkäpavun palko
- Härkäpavun varren kappaleita + palko
- Lehmuksen niintä (*Tilia cordata*)
- Hernettä (*Pisum sativum*)
- Rukiin tähtiä (*Secale cereale*)

Ullakolle varastoidut rakennusfragmentit

Vuoden 2016-2017 korjauksissa puretut rakennusosat talletettiin ullakolle. Kaikki fragmentit sijoitettiin komeron läheisyyteen. Komeroon talletettiin osa tiilimuurista puretuista tiilistä ja laasteista. Tiiliä on talletettu yksinään ja osittain rakennekerroksittain, kokonaisuuksina, jolloin tulevaisuudessa niitä voidaan tutkia. Näytteet on merkitty kattotuolialueiden mukaan esimerkiksi E10-E11, kerrokset 1-4. Tämä tarkoittaa muuria, joka osuu etulappeella kattotuolien 10 ja 11 väliin ja kerrokset ylimmästä neljänteen ylhäältä päin ja sisäpuolelta puretusta ullakon tiilimuurista.



Jalashirren osat	takalape 14 osaa/ etulape 13 osaa
Kattotuolien päät	8 kpl + paloja pahvilaatikko komerossa
Naulauspuun pätkä	7 kpl komerossa
Kiiloja selkäpuiden alta	6 kpl komerossa
Kattolautojen pätkät	2 vanerilaatikkoa (näytekiekot) + eurolavallinen
Kitapuiden puutappeja	pahvilaatikko komerossa
takonauvoja + muita nauvoja	pahvilaatikko komerossa
Seinämuurin tiiliä ja laasteja	Komerossa
Vetohirsi D	8 osaa
Esineistöä eristeistä	6 pahvilaatikkoa
Otsalautoja 1900-luvun korjauksesta	6 kpl
Vanhjoja tuohia, joissa punamultajäänteitä	Iso vanerilaatikko

Roikkuva yläpohjapalkki



Kuvissa vasemmalla on paikka ennen korjauksia. Kuvissa oikealla palkki veksellillä tuettuna, paikka koirjattuna ja mineraalivillat vaihdettuna pellavariveeseen.



Entisessä lipunmyyntitilassa yläpohjapalkin pää oli vailla tukea. Palkki oli kiinni vain toisesta päästä ulkoseinään upotettuna. Huoneen nurkasta on 1900-luvun alkupuolella purettu uuni, johon palkin toinen pää tukeutui. Roikkuva palkki tuettiin viereisiin yläpohjapalkkeihin yläpuolisen vekselpalkin avulla. Palkin ja seinän väli oli täytetty mineraalivillalla. Mineraalivilla poistettiin ja korvattiin pellavariveellä. Pellava pyöriteltiin narumaiseksi ja sullottiin tiukkaan palkin ja seinän väliin. Se pitää eristeet yläpohjassa, sillä palkin ja muurin välissä ei ole lautta.

Purettuun hormin aukko oli paikattu irrallisilla laudoilla. Lautojen raot oli tiivistetty mineraalivillalla ja maalattu valkeiksi. Paikka poistettiin mineraalivilloineen, ja aukko täytettiin laudoilla tiiviiksi. Paikan yläpuolelle asetettiin sanomalehti (toukokuu 2017) ja sen päälle tuohi ja eristeet. Työn toteutti Gert Kärsin, Roofking Oy.

Alhaalla kuvasarja katon paikkauksesta ullakolta kuvattuna. Vasemmalla eriste on poistettu ja laudat lepäävät irrallisina aukon päällä. Kuvassa toinen oikealla näkyy yläpuolinen vekselpalkki ja paikkalaudat ja oikealla paikkaustyö valmiina ullakolta kuvattuna.





Ikkunat

**Historia
Väriselvitys
Kunnostus**

Historia



Signe Branderin valokuva vuodelta 1913. kk 7627_34. Museoviraston arkisto

Luotesen sivurakennuksen meren puoleinen pääty vuonna 1964. P.O.Welin. HK1000_6563. Museoviraston arkisto.



Ennen nykyisen tyyppisiä ikkunoita, oli sivurakennuksissa pienemmät neliömäiset ikkunaukot, jotka suurennettiin 1700-luvulla. Nykyisten ikkunoiden tarkka ikä on epävarma, ja ikkunoissa on myös eri-ikäisiä osia, esim. karmit saattavat olla puitteita vanhempia. Korjauskertomuksessa "parannuksia Louhisaassa" 1792 kerrotaan, että ikkunoita uusittiin¹. Vuoden 1836 palovakuutuksessa mainitaan ikkunoissa olevan 16 ruutua, eli aukossa on kaksi puitetta joissa molemmissa on 8 ruutua. Malli on ilmeisesti jostakin 1700-luvun korjauksesta². Vuoden 1962 korjausohjelmassa ehdotettiin kaikkien ikkunoiden uusimista, mutta ilmeisesti suurin osa ikkunoista kuitenkin korjattiin. Vain vahtimestarin asuntoon asennettiin uudet ikkunat sisäpuitteineen. Turun ja Porin lääninrakennustoimiston selostuksessa korjausmäärärahojen käytöstä vuodelta 1964 mainitaan, että osa ikkunoista uusittiin, joka ilmeisesti tarkoittaa juuri vahtimestarin asunnon ikkunoiden uusimista. Luoteisen sivurakennuksen muiden ikkunoiden karmit ovat mahdollisesti 1700-luvulta. Ikkunapuitteita on myöhemmin uusittu, ullakoilla on varastoituna vanhoja puitteita. Osa nykyisistä puitteista voi silti varsin vanhoja.

1 Lounatvuori 2005, 92.
2 1792 korjauskertomus. LA 440.

Ullakon ikkuna meren puoleisessa päässä vuonna 1964.
Suurennos kuvasta HK1000_6563. Museoviraston arkisto.



Lähtötilanne 2016



Ikkunoiden lähtötilanteen väri vuonna 2016: NCS S 3010-G.



Vanhat ikkunat ovat yksinkertaisia, kaksipuitteisia ikkunoita. Pystyjakokarmissa on koristehöyläyksenä tulppaanimuotoinen karniisiprofiili. Puitteiden höyläysmuotona on neljäsosasauva, jossa ikkunaruutujen nurkissa on neliömäiset nappulat. Helat ovat 1700-luvun lopun- 1800-luvun alun tyyppejä: teräväkärkiset tai pyöreäpäiset kulmarautasaranat sekä sormi- ja tuuletushaarat. Puitteissa ei ole tippanokkia. Alakarmien päälle on asennettu myöhemmin pienet pellit. Vahtimestarin asuntoon 1960-luvulla tehty ikkunat ovat kaksinkertaisia, pystykarmi suoramuotoinen, puitteissa yksinkertainen helmihöyläys. Luoteisen sivurakennuksen ikkunat kunnostettiin viimeksi vuonna 2012. Kunnostustyön teki Restart Oy. Ikkunat maalattiin Louhen pellavaöljymaalilla¹. Korjaustyön alkaessa 2017 olivat ikkunat olivat puuosiltaan erittäin hyvässä kunnossa. Muutamissa puitteissa oli yksittäisiä ikkunaruutuja, joiden kittaus kaipasi korjausta. Lisäksi muutama lasi oli rikkoutunut. Maalipinta oli pääosin kunnossa, mutta etelän puolella se oli hilseilevää ja huoltomaalauksen tarpeessa. Ikkunoiden sävynä oli vaalea, turkoosiin vivahtava vihreä.

¹ Merja Niemisen ja Lauri Leppäsen puhelinkeskustelu kesällä 2016.

Ikkunoiden väritys selvitys

Ikkunoiden ulkopuitteiden vanhoja värisävyjä selvitettiin tutkimalla luoteisen sivurakennuksen, kaakkoisen sivurakennuksen ja päärakennuksen ikkunakarmien ulkopuolen sävyjä sekä ullakoille varastoitujen karmien ja puitteiden maalikerroksia. Karmeista ja puitteista löytyi viitteitä eri tumman vihreän sävyistä sekä fragmentteja harmaan sävyistä.

Luoteisen sivurakennuksen pohjoispäädyn ullakon ikkunakarmin tehtiin esilleotto. Se oli ilmansuunnasta johtuen parhaiten säilynyt sekä maalipinnaltaan että puuosiltaan. Nykyisen pintamaalin alla on kaksi hyvin ohutta maalikerrosta, jotka muodostavat kokonaisuuden. Nämä kolme päällimmäistä kerrosta ovat edellisestä maalauksesta, jonka pintamaali on NCS S3010-G. Ne ovat hyvin tiukasti kiinni toisissaan ja lähtivät hyvin irti neljännessä kerroksesta kokonaisuutena. Näiden kerrosten alla on puupinta. Ullakon karmista löytyi kolmen käsittelykerran maalausta. Pinnalla on tutkimusajankohdan 2000-luvun maalaus pohjustuksineen, jonka alla on mahdollisesti 1970-luvulla tehty huoltomaalaus sekä vuonna 1964 tehty maalaus¹.

Luoteisen sivurakennuksen ullakon ikkunakarmin ulkopinnan esilleotto

Kerros	Huomioita	NCS S	RGB
1	1 värikerros. Puitteen ja karmin väri kesä 2016 2 kerros pintamaalin pohjustus	3010-G	
3	3. värikerros. Väriverailu tehty heti esille oton jälkeen. Huoltomaalaus vuodelta 1974?	5020-G90Y	
4	4. värikerros. Väriverailu tehty heti esille oton jälkeen. Maalia on rappauksen päällä, mutta kalkkimaalin alla. Maali on vuodelta 1964	4010-G90Y	

¹ Elias Härön selostus Louhisaaressa suoritetuista töistä vuonna 1964. Turun piirinrakennustoimiston ehdotus Louhisaaressa tehtäville korjauksille 1974. Museoviraston arkisto.

Esilleottojen sävyjä verrattiin NCS -kartan sävykoodeihin sellaisenaan, heti esille oton jälkeen. Sävyvertailua tehtiin maalipinnan elvyttämisen jälkeen sekä vielä muutamien viikkojen kuluttua.

Päärakennuksen karmista ja ullakolle sijoitetuista irtopuitteista löytyi voimakkaan vihreitä sävyjä, joista alimmaisena oli sävy NCS S5005-G80Y. Voimakkaan vihreät sävyt ovat restaurointia vanhempia maalikerroksia, mutta niiden maalausajankohdasta ei ole tietoa. Luoteisen sivurakennuksen karmissa vanhin jäljellä oleva maalikerros on NCS sävy 4010-G90Y. Kyseinen maalikerros on todennäköisesti maalattu 1964.¹

Korjaustyössä 2017 otettiin värisävyä valittaessa huomioon sideaineen haihtumisen vaikutus, sävyjen haalistuminen ja vaalentuminen ulkoilmassa sekä kellastuminen pimeässä. Ikkunoiden värisävyksi valittiin vihreä NCS S 5010-G70Y, jonka päälle tehtiin tummentava ja harmaannuttava kuullotus. Kuullotuksessa käytettiin sävyä 6010-G70Y sekä maamustaa pigmenttiä. Sisäpuitteissa olevat sävyt olivat vaalean harmaat NCS S1502-Y ja NCS S2002-Y. Niihin valittiin samat sävyt. Väriselvityksen teki konservaattori Piritta Ernvall.



Taulukon NCS koodi muutettiin RGB muotoon. Väri saattaa muuttua tulostuksessa tai tietokoneen näytöllä hyvinkin erilaiseksi todellisesti. Numeraalisesti ne kuitenkin vastaavat toisiaan. Värivertaulia NCS -koodistosta.

¹ Louhisaaressa suoritettut työt 1964. Historian osaston kokouspöytäkirja 29.9.1964.

Päärakennuksen toisen kerroksen karmien ulkopuolinen maalikerrosselvitys

Kerros	Huomioita Väriverailu tehty heinä-elokuussa 2016	NCS S	RGB-värijärjestelmä
1	Vuonna 2011 tätä karmia ei maalattu. Puitteet maalattu	5010-G50Y Puite (4010-G10Y)	
2	Pinta elvytetty pellavaöljyllä ennen määrittelyä. Pohjamaali hieman kumimainen poistettu sekä mekaanisesti, että kemiallisesti. Alemmat kerrokset lähtevät helposti mukana molemmissa tekniikoissa.	6010-G30Y valkoinen pohjamaali	
3	Valkoisen pohjamaalin alla pintamaalia vastaava sävy.	6010-G30Y	
4	Ei saa eheänä kokonaisuutena esille, mutta on määriteltävissä. Poistettu sekä mekaanisesti, että kemiallisesti. Pinta elvytetty pellavaöljyllä ennen määrittelyä. Sävy ei juurikaan muutu elvytyksellä. Alemmat kerrokset lähtevät helposti irti molemmissa tekniikoissa.	6010-G70Y	
5	Ei saa eheänä kokonaisuutena esille ja on vaikea määritellä. Koodi on suuntaa-antava. Poistettu sekä mekaanisesti, että kemiallisesti. Pinta elvytetty pellavaöljyllä ennen määrittelyä. Sävy ei juurikaan muutu elvytyksellä.	5005-G80Y ?	
6	Lohkeilee paloja helposti. Öljysively?	Käsitelty puu	
		puu	

Päärakennuksen ulkopuolen ikkunoiden ulkopintojen värikartoitus tehtiin, jotta saataisiin kokonaiskuva Louhisaaren aikaisemmasta värimaailmasta. Sivurakennuksiin valittavan sävyn tulee olla sopusoinnussa päärakennuksen tulevan ikkunavärin kanssa. Värien kartoitus tehtiin luoteisen julkisivun toisen kerroksen ikkunakarmien yläpinnasta. Maalikerroksia on aikojen saatossa poistettu ja pintoja hiottu maalausten välissä. Selvää portaikkoa ei saatu esille, mutta maalijäänteistä pystyi selvittämään maalikerrosten järjestyksen sekä osittain määrittelemään sävyjä. Valokuvista on nähtävissä, että päärakennuksen ikkunat olivat 1900-luvun alussa tummemmat kuin sivurakennuksen ikkunat. Tumman vihreää sävyä löydettiin väritusselvityksessä ullakolle 1960-luvulla varastoiduista puitteista sekä karmeista. Ajoitusta ei tutkittu tarkemmin.



Päärakennuksen väriselvitys tehtiin luoteisen julkisivun toisen kerroksen karmien yläpinnasta. Kuvassa näkyy karmi vasemmalla jossa maalipinta vastaa sävyä NCS 5010-G50Y ja puite oikealla vastaa sävyä NCS S 4010-G10Y. Puitteet on maalattu vuonna 2011, karmit mahdollisesti 1970-luvulla. .



Sävyjen etsintää ja suunnittelua.



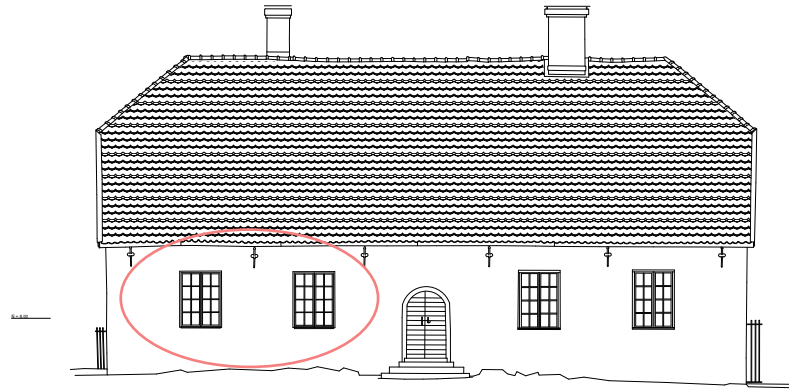
Ikkunoiden kunnostus

Ikkunat olivat korjaustyön alkaessa melko hyvässä kunnossa. Yksittäisistä ruuduista puuttui kiittä. Ne kitattiin syksyllä 2016 Rauman Lasiavussa. Ikkunoiden maalaustyön teki Wanhan Restaurointi, Susanna Kaitila ja Marjut Toivoniemi. Ullakon ikkunat irrotettiin ja kunnostettiin rakennuksen sisällä. Muut ikkunat kunnostettiin paikallaan. Pinnat hiottiin, pohjamaalattiin tarpeen mukaan sekä pintamaalattiin ja kuullotettiin.

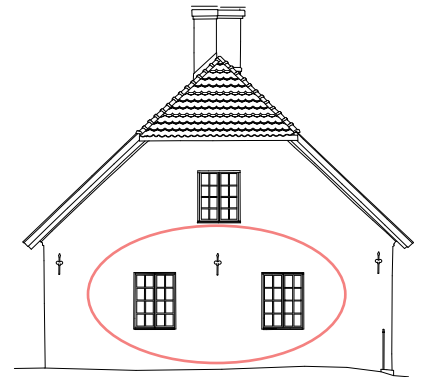
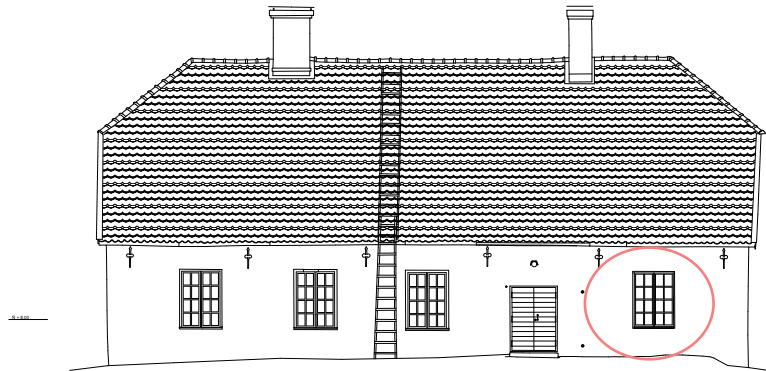
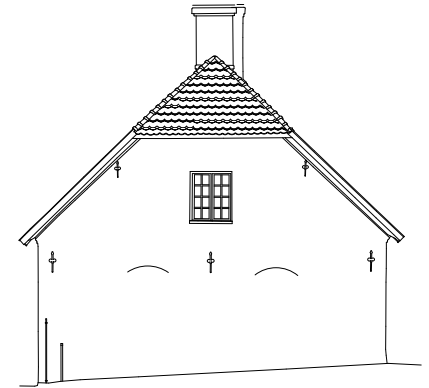
Valmiiksi sävytetyt maalit ja kuullotuksessa käytetyn keitetyn pellavaöljyn toimitti Ottosson Färgmakeri, jossa maalit myös sävytettiin. Maamustan pigmentin toimitti Kymen Palokärki.

Ympyröidyt ikkunat ovat 1960 -luvun restauroinnissa uusittuja vahtimestarin asunnon kaksinkertaisia ikkunoita. Ulkopinnat maalattiin kaikissa tummalla vihertävän sävyillä ja kaikki sisäpinnat maalattiin valkeaksi.

Kaakkoinen / Kunniapihan suuntaan



Koillinen



VESIKATE KORJATAAN VAHTAMALLA RIKKINÄISET TIELET SAMANLAISIIN KIERÄTYSSTILIIN
JULKISIVU JA IKKUNAT MAALATAAN ALKUPERÄISEN SÄVYIN.

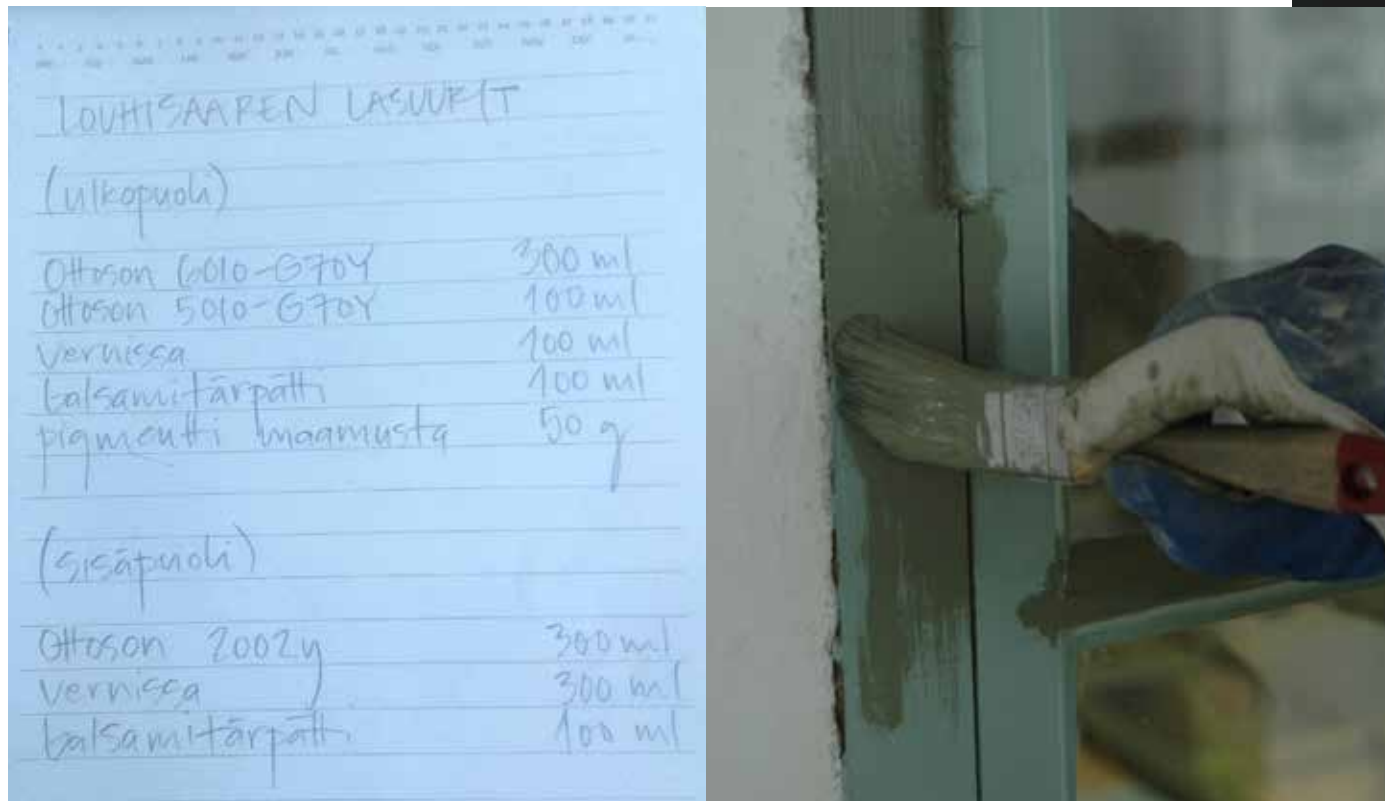
Luoteinen / Takapihan puoli

Lounas / Meren puoleinen pääty

Ympyröidyt ikkunat, joissa myös sisäpuutteet: Entinen vahtimestarin asunto ja eteistila: Ulkopuoli 5010-G70Y ja kuullotus 6010-G70Y + maamusta pigmentti harmaannuttamiseksi. Sisäpuoli 1502-Y ja kuullotus 2002-Y

Ikkunoiden maalaus, ulkopuutteet

Vasemmalla kuullotusten resepti. Keskellä uusi sävy 5010-G70Y, vanhan 3010-G vierellä.



Kuvassa oikealla ikkunanpuite on kuullotettu (vasemmalla) ja karmi (oikealla) on vielä kuullottamatta. Kuullotus muuttaa pinnan kauniin eläväksi. Maalauksen yhteydessä haluttiin vaalean vihreä sävy muuttaa kohteen historialliseen sävy maailmaan paremmin sopivaksi.

2016



Ikkuna kesällä 2016, värisävy vuoden 2012 korjauksesta NCS S S3010-G

2017



Värisävy korjaustyön 2017 jälkeen. Pintamaali NCS S 5010-G70Y ja pintamaalin päälle tehty kuullotus sävyä NCS S 6010-G70Y sekä maamustaa pigmenttiä.

Ikkunoiden maalaus; sisäpuitteet

Entisen vahtimestarin asunnon kaksinkertaiset ikkunat maalattiin myös sisäosiltaan; ulkopuitteen sisäpuoli ja sisäpuite molemmin puolin sekä karmi. Pohjamaalin sävy NCS S 1502-Y. Pintamaalaus tehtiin astetta tummemmalla 2002-Y kuullottamalla. Valittu sävy, taitettu valkoinen vastasi puitteen aiempaa sävyä. Museotilojen ikkunoita eikä ullakon ikkunoita maalattu sisäpuolelta.

Ullakon ikkunan sisäpuolelta. Ikkunan nappulapuitteet ovat 1700-luvun tyyppiä. Ikkunoita ei maalattu sisäpuolelta. Kuva Merja Nieminen.



Ikkunat hiottiin ja maalattiin Ottosson Färgmakerin pellavaöljymaalilla. Kuvassa vasemmalla hiottu ikkunakarmi ja oikealla valmiiksi maalattu ikkuna.

2016



2017



Ankkuriraudat julkisivussa

Osa yläpohjapalkeista on sidottu ulkomuuriin ankkuriraudoilla. Molemmilla pitkillä julkisivuilla on näkyvissä kuusi ankkurirautaa.

Päädyissä on samassa korossa kolme ankkurirautaa sekä ylempänä kaksi rakennuksen pitkitäissuuntaisten ankkurihirsien rautaa.



Ankkuriraudat kuvattuna ennen korjaustöiden alkamista kesällä 2016.

Ankkuriraudat ovat alkuperäisiä 1660-luvulta. Niiden käsittelystä ei ole merkintöjä ennen 1960-lukua. Restauroinnin yhteydessä ankkuriraudat ruostesuojattiin ja maalattiin mustaksi.¹



¹ Selostus Louhisaaren kartanolinnassa v. 1964 aikana suoritetuista töistä: E. Härö 19.12.1964. Restauroinnin käsiarkisto

Ankkurirautojen kunnostus 2017



Ankkuriraudat käsiteltynä korjaustöiden jälkeen syksyllä 2017.

Vuonna 2017 ankkuriraudat puhdistettiin mekaanisesti, käsiteltiin pellavaöljyn ja rautaoksidipigmentin seoksella ennen julkisivun pesua ja toisen kerran siveltiin pellavaöljypigmenttiseoksella julkisivun pesun jälkeen. Työn toteutti Wanhan Restaurointi / Susanna Kaitila ja Marjut Toivoniemi.

Julkisivun rappausnäytteet

Molempien sivurakennusten julkisivujen rappauspinnat on uusittu 1960-luvun korjauksessa. Sivurakennusten kaikki rappaus- ja laastit poistettiin ja tehtiin uudelleen 1963.

Louhisaaren rakennusten ulkopinnoista otettiin näytteet 18.9.2015. Näistä teetettiin laastianalyysi ohuthie-menetelmällä SEIR-materialeanalyse A/S -laboratoriossa Tanskassa.

Korjaustyössä 2016-17 ei otettu enempää näytteitä näkyvissä olleesta 1960-luvun rappauksesta.

Räystäskorjausten yhteydessä paljastui kuitenkin vanhaa rappauspintaa rakennuksen päädyistä, vinojen alusautojen alta. Tämä kellertäväksi maalattu rappaus on 1960-luvun korjausta vanhempaa pintaa, joka poistettiin näkyvillä olevista julkisivun osista kokonaan. Koillispäädyn pohjoisnurkasta otettiin irti pienet palat. Väri määriteltiin NCS-värikartan mukaan (NCS S 1015-Y30R ja S 2020-Y30R) ja fragmentit tallennettiin ullakon komeroon. Näin näytteistä voi tarvittaessa tehdä lisätutkimuksia. Viereisellä palstalla on Restauroinnin käsiarkistoon tallennettu käsinkirjoitettu ohje, joka on sivurakennusten rappaustryön ohje 1960-luvun restauroinnista.

"Pinnoilla olevat irralliset ja lohkeilleet laastinosat piikataan pois, tiilipintaa myöten. Ennen paikkarappautta puhdistetaan ja kastellaan alusta huolellisesti. Rappauskorjaukset tehdään kalkkisementtilaastilla. Laastina käytetään kalkkilaastia L-20 max. rae 4,0 mm ja 1,0 mm, joihin lisätään sementti. Paikkarappauksissa lisätään laastiin sementtiä 350 kg/m³, rappauslaastiin 150 kg/m³ ja pintalaastitus tehdään hienokalkkilaastilla max. rae 1,0 mm, sementti 100 kg/m³. Pintalaastit puuhierretään tasaiseksi ja tasakarkeaksi."



Päädyn vinojen alusautojen alta paljastui kellertäväksi maalattu rappaus, joka on 1960-luvun korjausta vanhempaa pintaa

Laastinäyte otettiin koillispäädyn pohjoisnurkasta. Se on tallennettu ullakon komeroon, josta siitä voi tarvittaessa teettää tutkimuksia. Vanhaa laasti on edelleen jäljelle viiston räystään aluslaudan alla.





15.6.2016

Rakennus korjattuna julkisivua lukuunottamatta. Julkisivun rappauspaikkaukset ja kalkkimaalaus toteutetaan kaakkoisen sivurakennuksen julkisivukunnostustyön yhteydessä.

4.10.2017



Lähteet

Painamattomat lähteet:

Louhisaaren kartano/Sivurakennukset. Kattojen kunnostus/Kattotiilet.
Merja Nieminen ja Päivi Pennanen. 2016.

Suunnitteluun ja työmaahan liittyvät asiakirjat
- piirustussarjat ja muutospiirustukset
- työmaakokousten muistioita
- suunnittelukokousten muistioita

Museoviraston lausunto MV/84/05.01.01/2013

Päivi Hakanpää, Johanna Luhtala. Hämeen linna. Päälinnan vesikattojen
rakennus- ja muutoshistoria. Alustava. Arkkitehtitoimisto Schulman Oy ·
16.5.2017

Ulrik Hjort Lassen, Lars Lundgren, Pär Erlandsson. 2005. Sorteringsregler,
kvalitetsregler och sågteknikhistoria. Kurssimoniste; virkesberedning,
Bygghantverk. Göteborgs Universitet.

Sähköposti 4.12.2017 Mattias Hallgrenin.

Piirustukset:

Kari Järvinen ja Merja Nieminen, arkkitehdit SAFA

Piritta Ernvall

Pienpainatteen: 14.8.2016

<https://digi.kansalliskirjasto.fi/pienpainate/binding/346779?page=1>

Arkistot

Museoviraston arkisto

Rakennushistorian osasto RHO

- Matkakertomukset
- Mittauspiirustukset
- Omien kiinteistöjen tutkimusaineisto
- Topografinen aineisto
- Tutkimusaineisto

Suomen Kansallismuseo KM

- Louhisaaren arkisto LA
- Restaurointityönaikaiset muistiinpanot ja asiakirjat

Kuva-arkisto

- Louhisaarta koskeva piirustusaineisto
- Valokuvat

Kirjallisuus

Irma Lounatvuori ja Marja-Terttu Knapas. 2005. Louhisaaren kartano. Suku ja rälssi - säteri ja kirkko. Museovirasto.

Jorma Ahvenainen. 1984. Suomen sahateollisuuden historia

Nils Meinander. 1945. Vesisahan tarina

Tanja Ratilainen. 2012. Tiiliä tulkitsemassa. Hattulan Pyhän Ristin kirkon muuraaminen keskiajalla. Licensiaatin tutkielma. Turun yliopisto.

Thorborg von Konow. 2006. Laastit vanhoissa rakenteissa.

Marko Huttunen. 2010. Tapitus. Hiidenkivi 5/2010.

Zetterberg, P. (1989). Dendrokronologia, puulustoista tietoa rakennusten ja luonnon historiaan. *Studia Carelica Humanistica* 1: 125-146.

Zetterberg, P. (2008). Dendrokronologinen ajoitusmenetelmä. Teoksessa Halinen, P. ym (toim.): *Johdatus arkeologiaan*. Pp. 270-271. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki 2008, 509 p.

Seppänen Liisa. 2012. Rakentaminen ja kaupunkikuvan muutokset keskiajan Turussa. Erityistarkastelussa Åbo Akademin päärakennuksen tontin arkeologinen aineisto. Väitöstutkimus. Arkeologia. Turun yliopisto.

Timonen Mauri. 1996. Puun vuosilustot ilmastohistorian analyysissä. *Folia Forestalia Metsätieteen aikakauskirja*. s. 275-282

Heikkinen, Olavi. 1984. Dendrokronologian menetelmiä ja sovelluksia. Terra. Numero 1. Vuosikerta 96. Maantieteen laitos. Helsingin yliopisto.

Korhonen, Teppo. 2000. Kinnaskosken saha - käsivoimaisen lankunsahauksen historiaa. Muistomerkki Puusta perinnöksi. Juhlakirja Pekka Kärjelle. 16.4.2000.

Kaila, P., Pietarila, P., Tomminen, H. 1987. Talo kautta aikojen. Julkisivijien historia. Helsinki Rakentajain kustannus Oy.

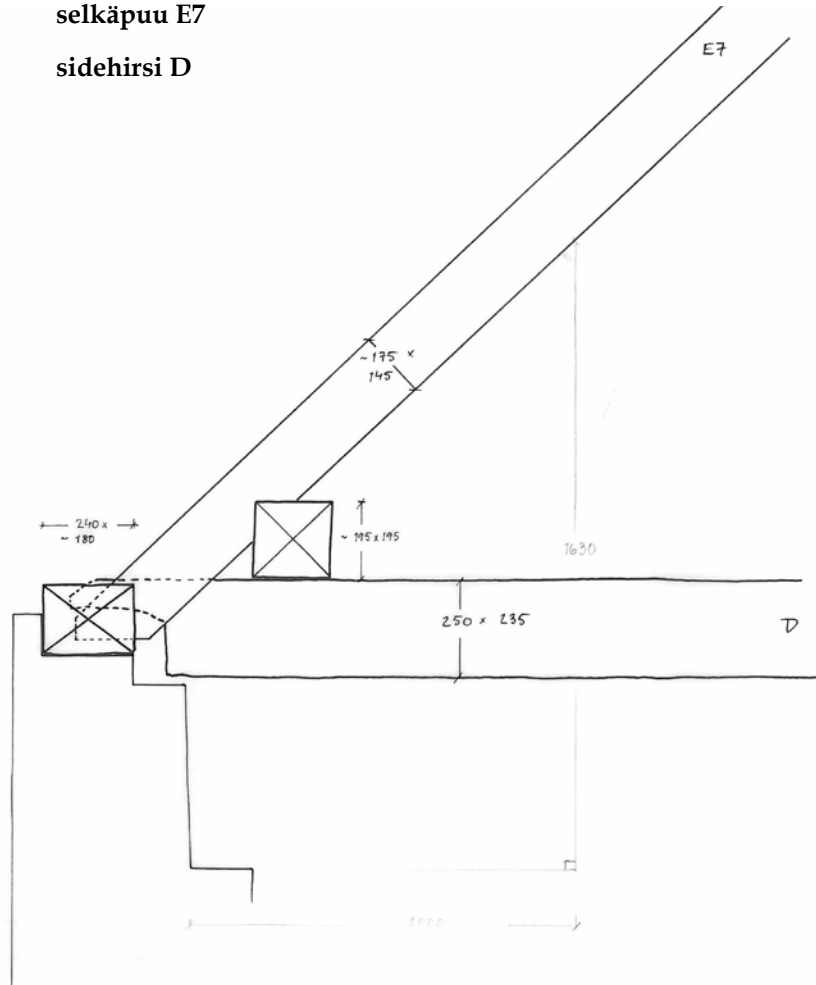
Liitteet

- vesikattorakenteiden rakenneliitokset / mittauspiirustukset 2016
- kattolaudat, joista tehty iänmäärittystutkimus / mittauspiirustukset 2016-2017

Pystyleikkaus

selkäpuu E7

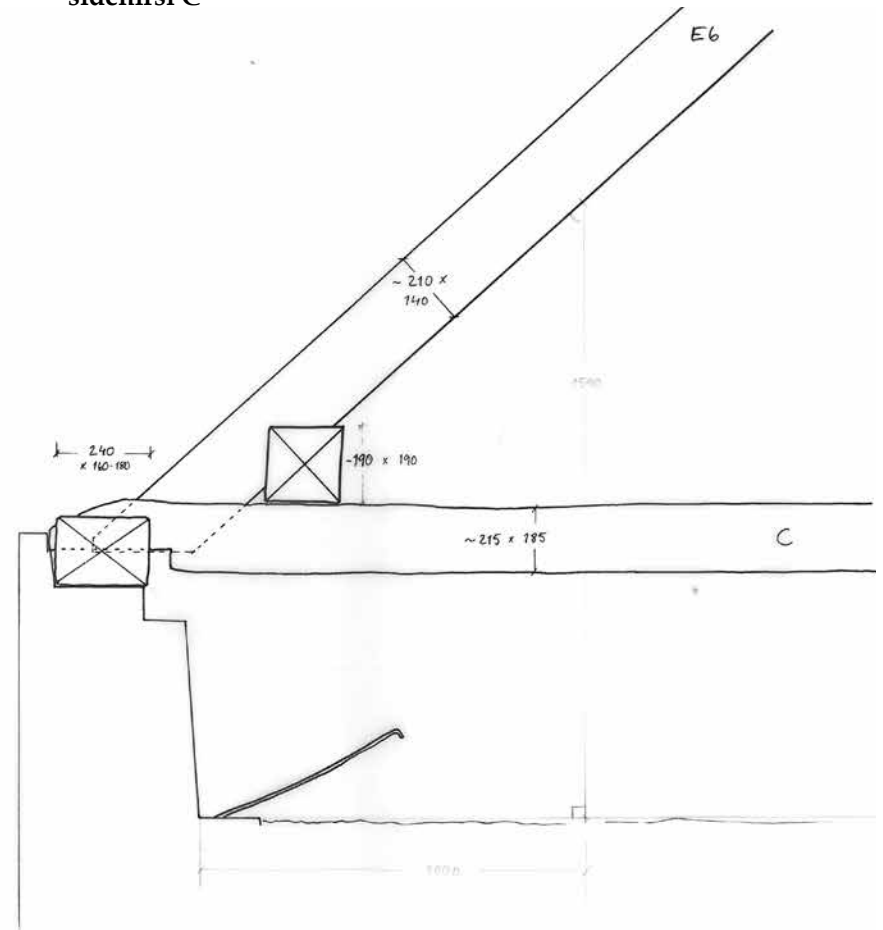
sidehirsi D



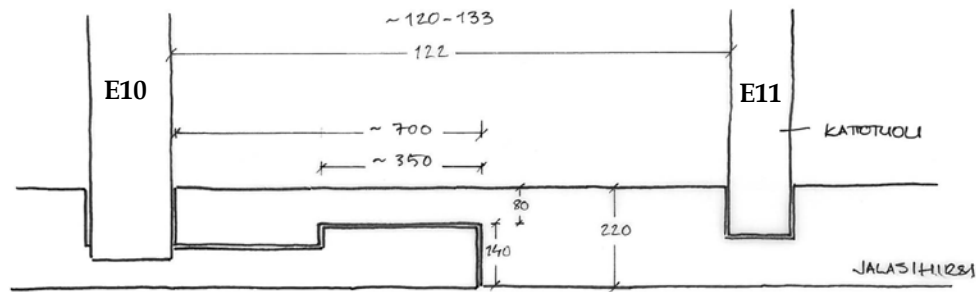
Pystyleikkaus

selkäpuu E6

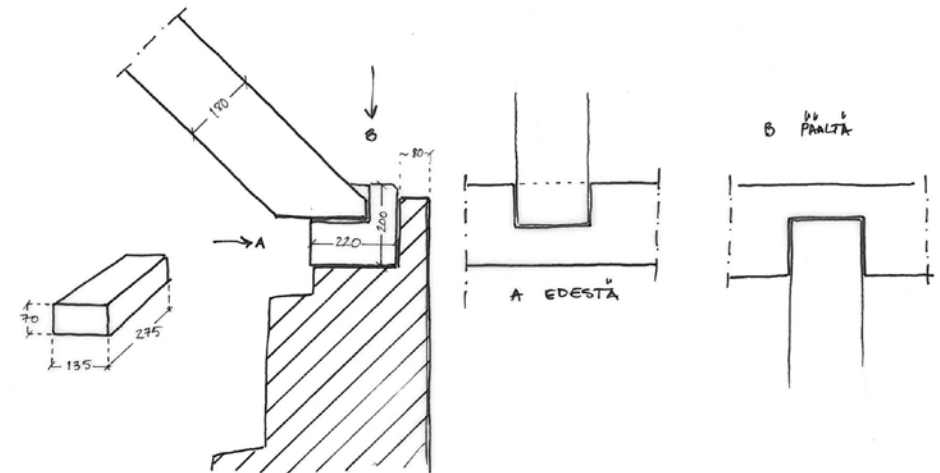
sidehirsi C



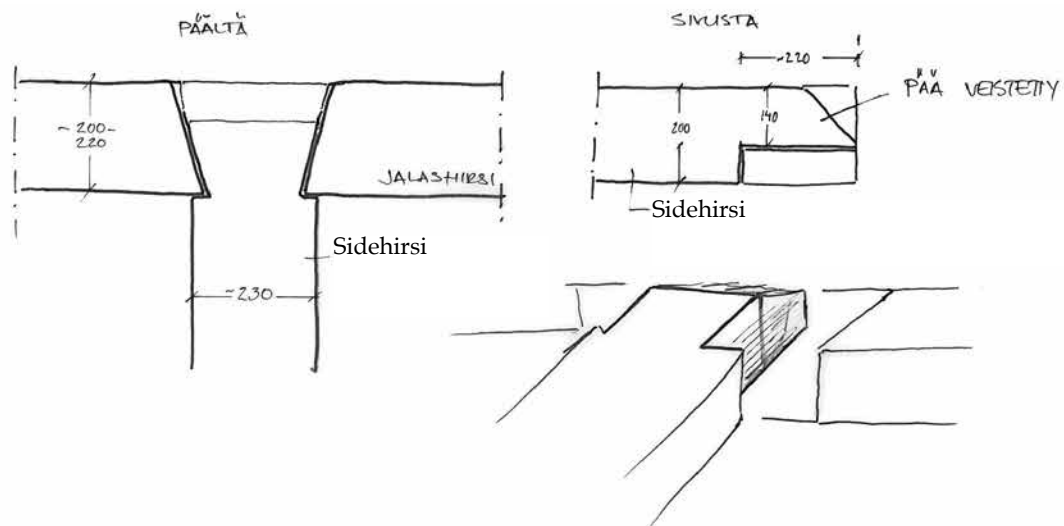
Jalashirsien liitokset



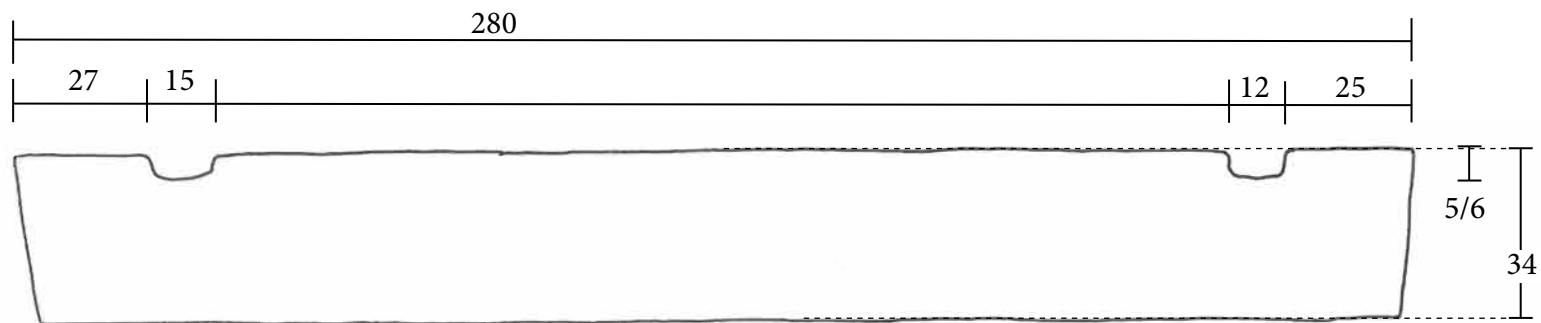
Kattotuolin liitos jalashirteeseen



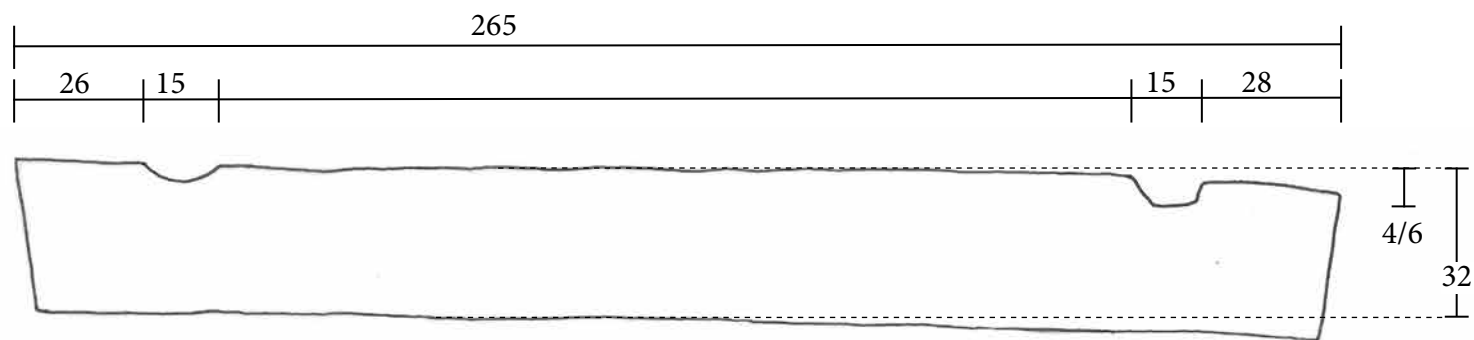
Sidehirren liitos jalashirteeseen



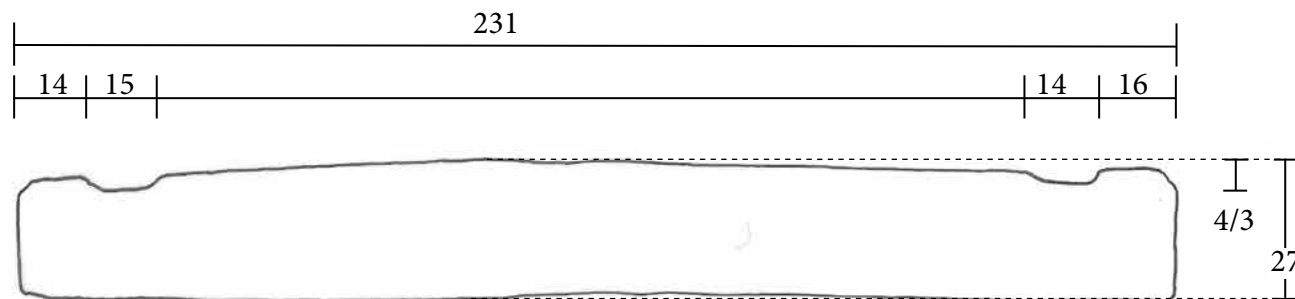
Kattolautanäytteiden mitat



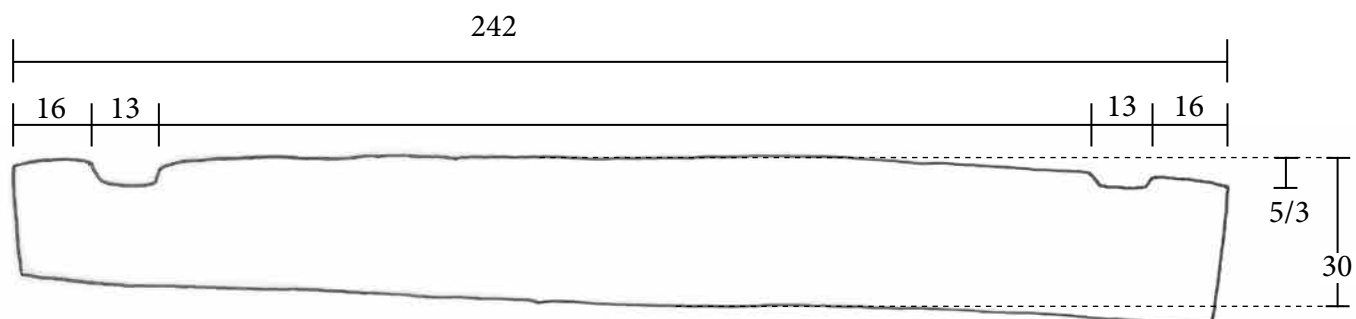
3 EAA 84



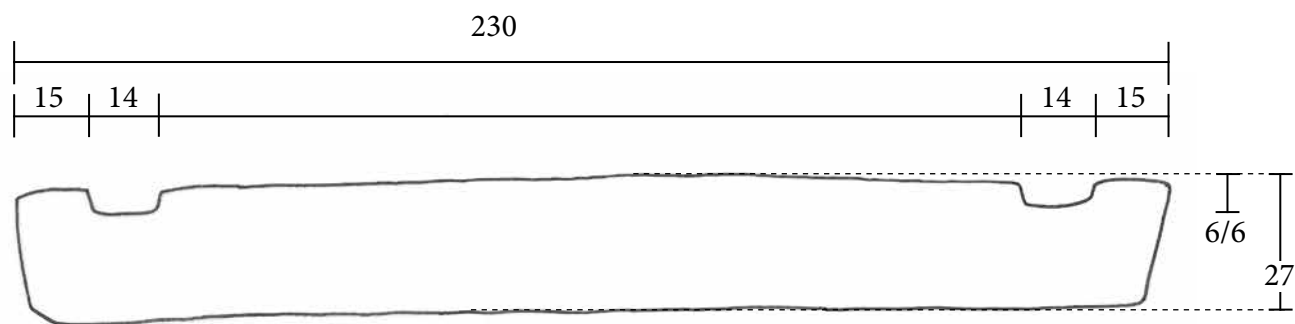
4 EAA 83



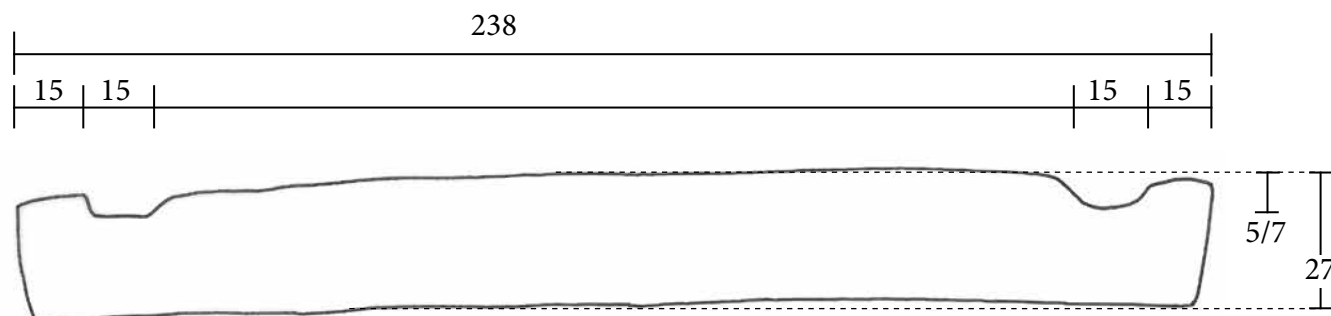
5 EAA 72



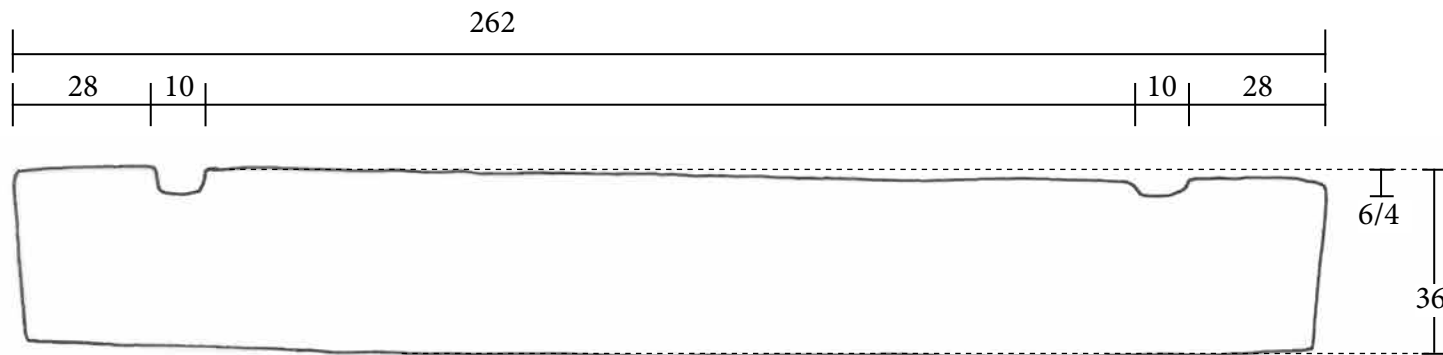
6 EAA 67



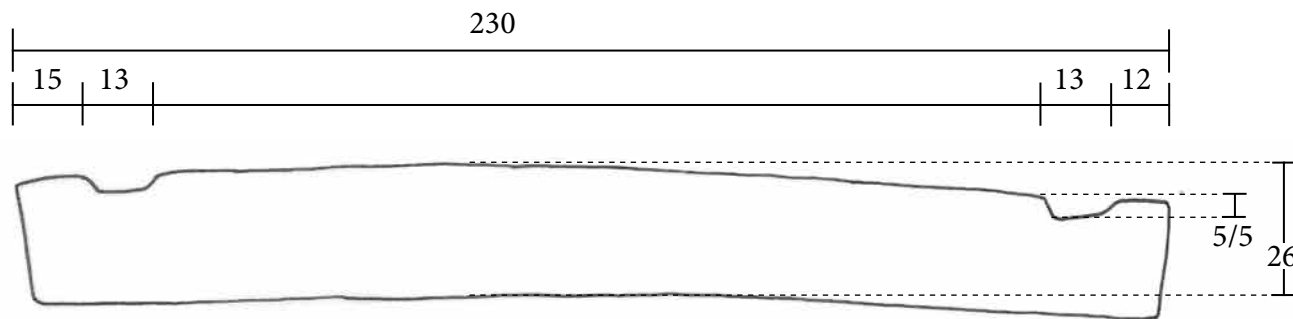
7
EAA 7



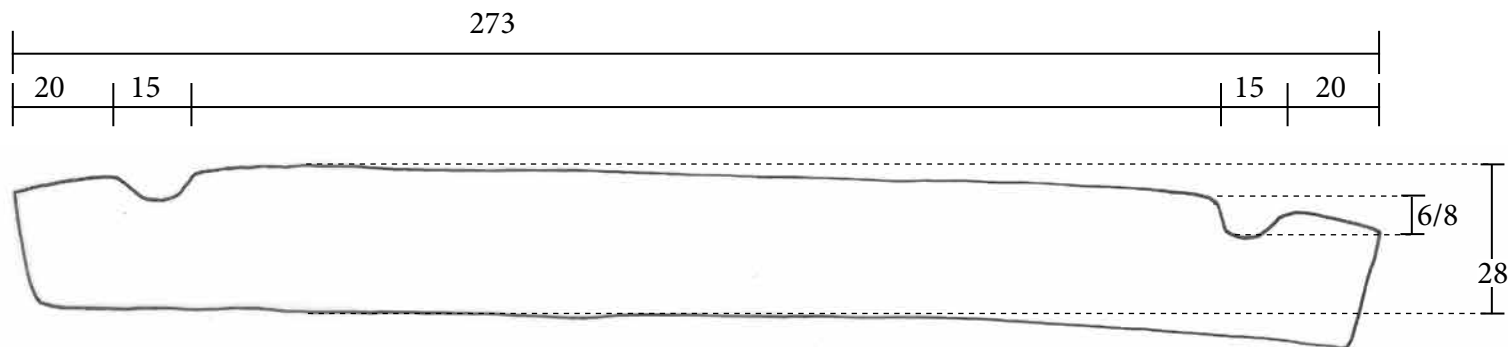
8
EAA 8



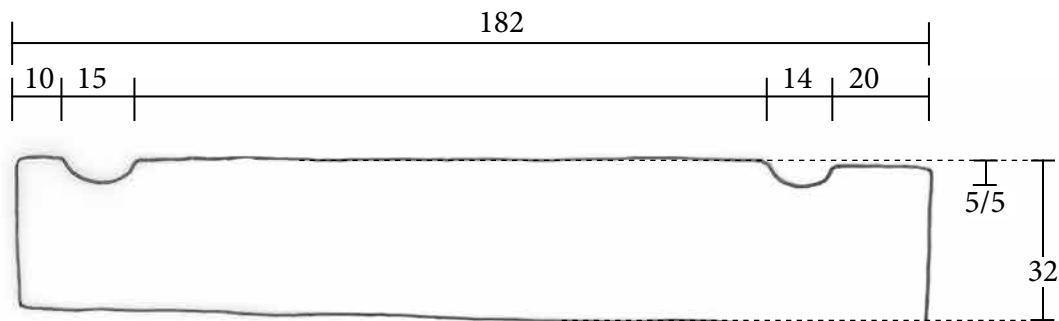
9



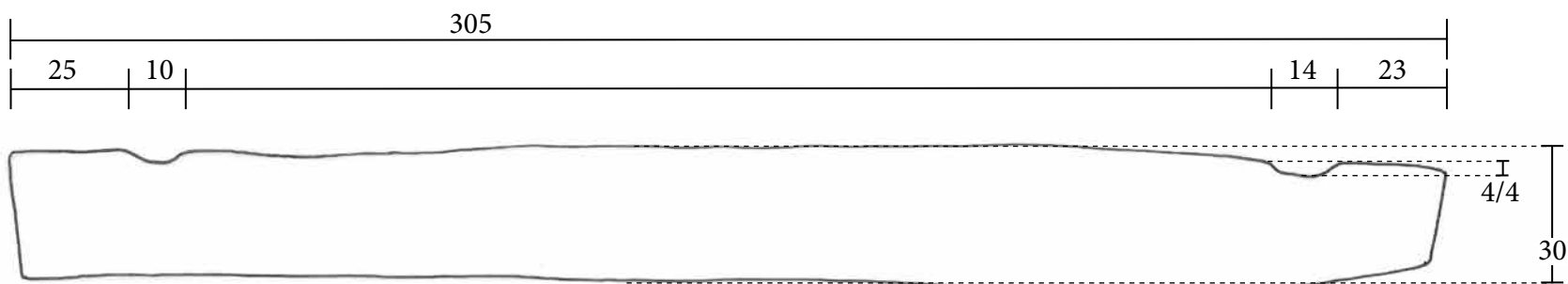
10 EYA 69



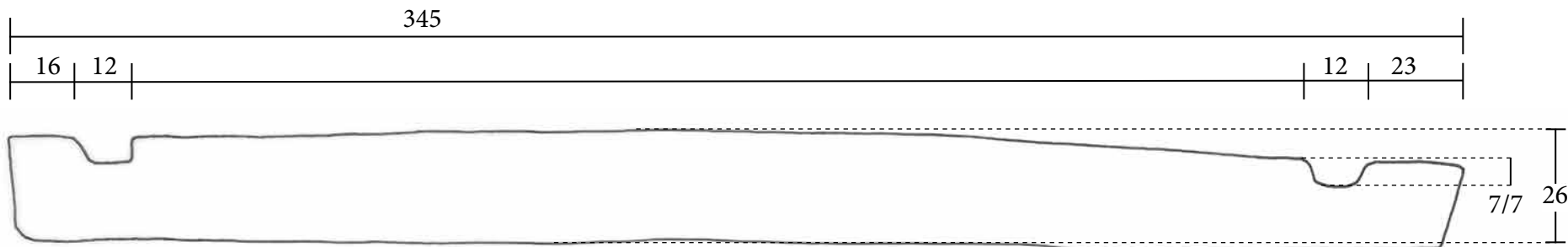
11 ulakko 1



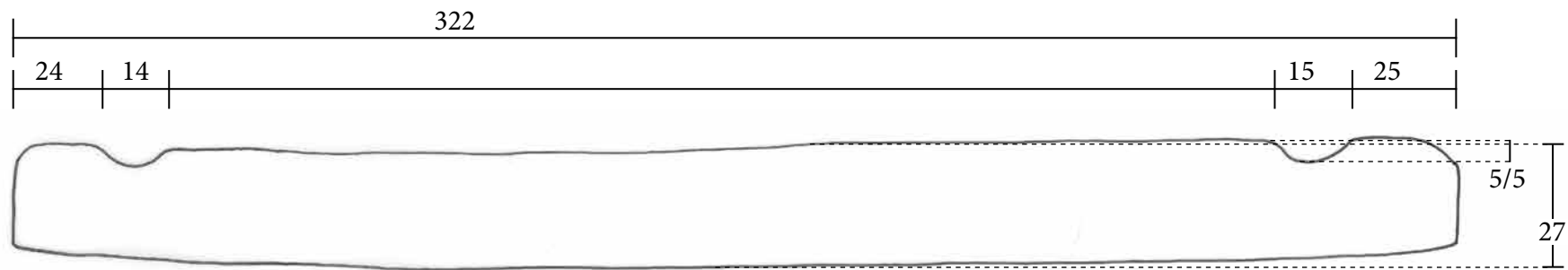
12 u/laakko 2



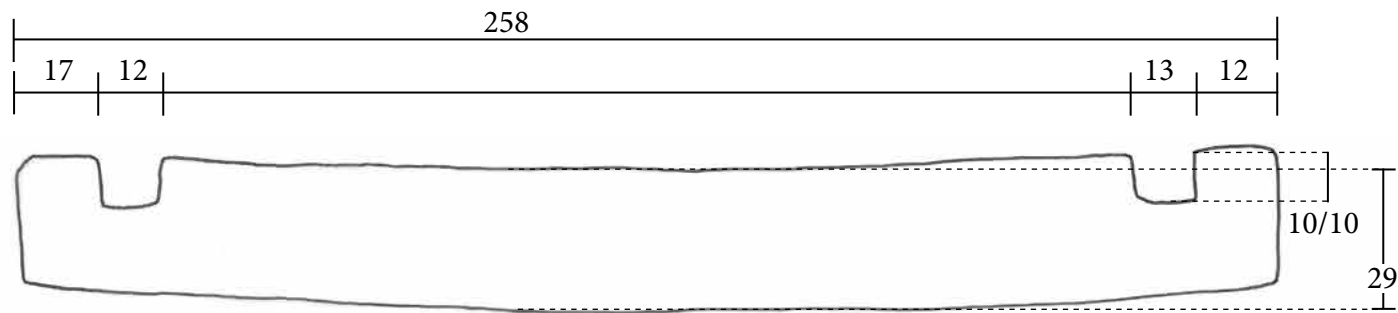
13 TAA (45?)



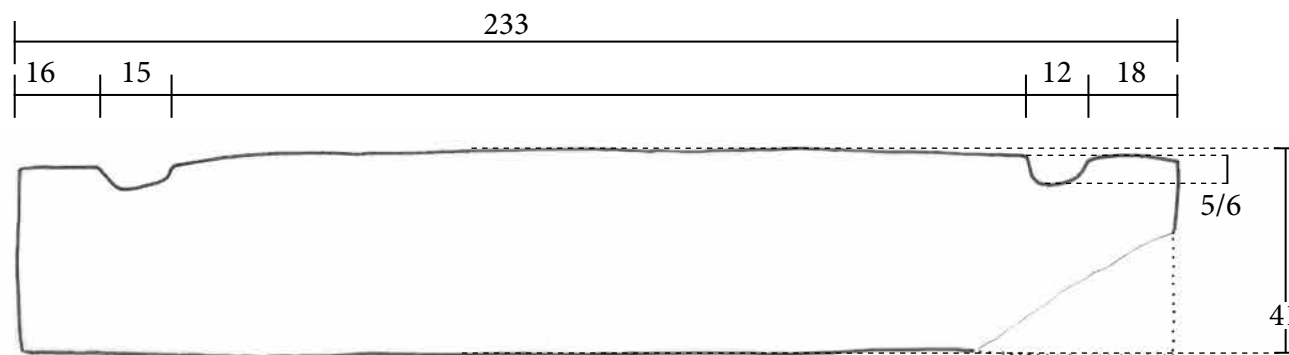
TAA (80?)



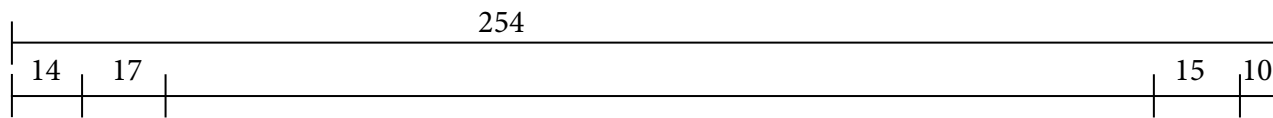
15 TPA (85)



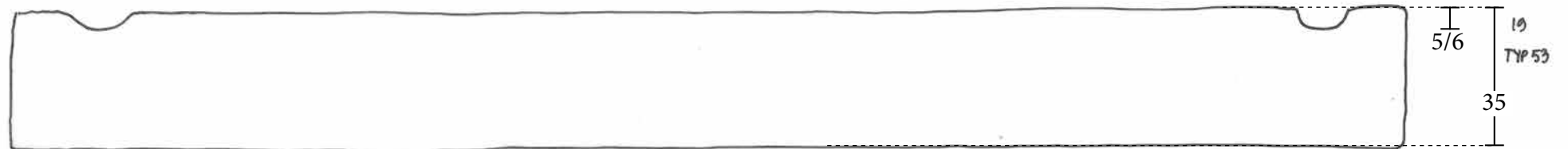
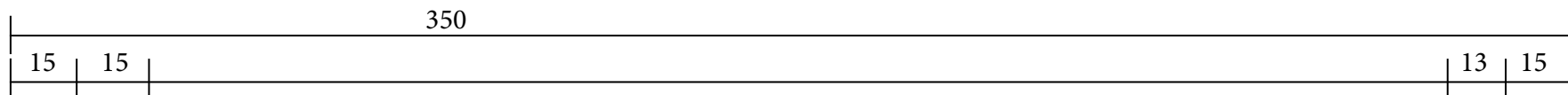
16 TYP 16



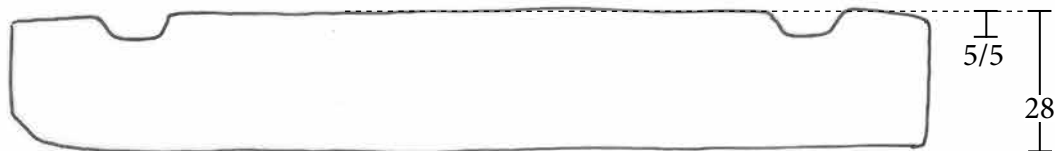
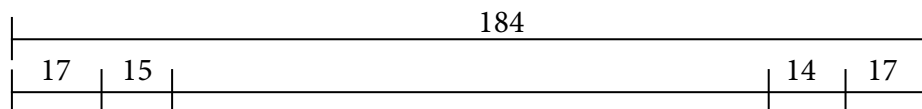
17 TYP 17



18 TAP 1



19
TYP 53



20
TYP 53