LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences

TALO TORPASSA

Palaneen pohjalaistalon saneeraus

Palosaari Matti (A2401696)

Opinnäytetyö

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennusinsinööri Amk

2024

LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences

Opinnäytetyön tiivistelmä

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus
Rakennusinsinööri Amk

Tekijä	Matti Palosaari	**Vuosi**	2024
Ohjaaja	Juha Vesa		
Työn nimi	Talo Torpassa, Palaneen pohjalaistalon saneeraus		
Sivumäärä	42+4		

Työni tavoitteena oli perehtyä palaneen hirsitalon ennallistamiseen ja samalla pohtia korjaustoimien tarpeellisuutta ja toimivuutta eri tilanteisiin. Monesti palanut talo luo omistajalleen valtavaa kuormitusta henkisesti ja myös fyysisestikin. Tästä syystä halusin tehdä opinnäytetyön kyseisestä projektista, jotta samanlaisessa tilanteessa olevat, saisivat käsityksen mitä palaneen hirsitalon kunnostaminen vaatii. Toivottavasti tästä työstä löytyy apua ja se loisi uskoa tulevaan silloin, kun tulipalo on kohdalle sattunut. Tämän talon kohdalla kunnostaminen onnistui ja omistajat pääsivät takaisin kotiinsa asumaan.

Ennallistamistyö luo jo itsessään paljon haasteita perinteisten- ja nykyaikaistenmateriaalien yhteensopivuuden takia. Lisäksi tässä kohteessa sammutusvesi oli kastellut kaikki rakenteet perusteellisesti ja tästä syystä talo alkoi homehtua. Jouduin etsimään paljon tietoa työtavoista, joita ei enää nykyään rakennusalalla käytetä. Tämä oli tehtävä samalla kun työt etenivät. Perinteisesti hirsitalot on rakennettu tuulettumaan painovoimaisesti ja tuulettuvalla alapohjalla. Nykyään käytettävät tiiviit rakennuskalvot, pinnoitetut tapetit ja muovipohjaiset maalit eivät usein näissä rakenteissa toimi, vaan niille jouduttiin etsimään toiset vaihtoehdot. Nykyaikaisilla rakennusmateriaaleilla saatiin tehtyä ennen käytettyjä rakenteita mukailevia ratkaisuja ja päästiin talon fysiologiaa tukeviin lopputuloksiin. Nykyaikaiset mukavuudet lisäävät talojen kosteusrasituksia ja kaikki materiaalit eivät siten ole välttämättä keskenään yhteensopivia. Tästä syystä tiedon hakeminen ja rakennusmateriaalien fysiologian tutkiminen tuli tutuksi saneeraustyön ohessa.

Pahoinkin palaneesta rakennuksesta on mahdollista kunnostaa toimiva koti. Se todistettiin tässä kohteessa. Ilman kovaa työtä, asioihin perehtymistä ja asiaan uskomista ei tätä kuitenkaan voi tehdä. Onneksi Suomessa on vielä osaamista perinnerakentamisen saralla ja tätä osaamista hyödynnettiin myös tässä projektissa. Toivottavasti myös tulevaisuudessa löytyy alalle vihkiytyneitä osaajia ja perinteinen rakentamisosaaminen ei pääse unohtumaan. Tässä työssä esille nousseet korjausmetodit ja tyylit, ovat vain pintaraapaisu perinnerakentamista tukevista käytänteistä. Toivottavasti työstä löytyy vinkkejä tai ratkaisuja samanlaisten asioiden kanssa työtään tekeville, tai omaa kotiaan kunnostaville perheille.

Avainsanat: tulipalo, hirsitalo, palosaneeraus, perinnerakentaminen, kastepiste, kosteus, mikrobi.

LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences

Abstract of Thesis

Degree Programme in Civil Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Matti Palosaari	**Year**	2024
Supervisor	Juha Vesa		
Title	Restoration of a burned Ostrobothnian house		
Number of pages	42+4		

Restoring a historic building, particularly if the building in case has regional heritage, presents a unique challenge requiring specialized approaches. The aim of this thesis study was to scrutinize the restoration process of a traditional Ostrobotnian house which was extensively damaged by fire.

Different methods, the encountered challenges and conservation methods were explored. The study encompassed a thorough examination of building and insulation materials used in the restoration. Also, examples and the reasons for chosen types of methods were given. Getting acquainted with the legislation and finding suitable methods for the project was crucial.

Key findings highlight the importance of using the correct materials and collaboration between the craftsmen and the owners in preserving the authenticity of the building. Structural reconstruction of damaged elements and the integration of traditional building techniques with modern conservation practices are addressed. The study also scratches the surface of microbiology in regards of moisture induced mould damage. There is a fine line between using the current legislation of construction and the methods used at the time the house was built. Through a comprehensive exploration of the restoration process, the study provides insights into the preservation of Ostrobotnian architecture and offers practical guidance for other similar projects. The findings underline the importance of maintaining cultural heritage while at the same time adapting contemporary methods in conservation. By doing so the continued appreciation of historic structures in modern environment are ensured. Construction laws are strict and can make the restoration with traditional methods difficult, but by consulting building control authorities beforehand it is possible to find solutions that suits for everyone.

Key words house fire, log house, fire restoration, Ostrobotnian house, dew point, moisture, microbe.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 5

2 TULIPALOSTA JOHTUNEET ONGELMAT. 7

2.1 Tulesta ja kuumuudesta aiheutuneet ongelmat 7

2.2 Savusta aiheutuneet ongelmat 9

2.3 Sammutusvedestä johtuneet ongelmat 12

3 RAKENTEIDEN PURKAMINEN 15

3.1 Puretut rakenteet 15

4 PINTOJEN PUHDISTAMINEN 17

5 ALAKERRAN LATTIA 19

6 LATTIAN PERUSTUKSET 20

7 LATTIAN RUNKO 21

8 SEINÄT 25

8.1 Seinien lisäeristys 25

8.2 Lasivilla eristeenä 25

8.3 Lasivillan kosteuskäyttäytyminen 26

8.4 Tuoteselosteet 26

8.5 Kastepiste ja kosteuspitoisuus 27

8.6 Lisäeristäminen 28

8.7 Maalit 30

9 VÄLIPOHJA 31

10 LATTIAT 34

10.1 Lattian lipeäkäsittely 34

10.2 Lattian pinnoitus 35

11 POHDINTA 37

LÄHTEET 39

OHJELMAT 41

LIITTEET 42

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltava rakennus on 1800-luvun lopulla valmistunut päätykamarillinen pohjalaistalo, joka on tyypillinen rakennustyyppi tälle aikakaudelle. Rakennusta on peruskorjattu vaiheittain vuodesta 2004. Viimeksi viisi vuotta sitten, jolloin oli uusittu lämmitysjärjestelmä, sähköt ja yläkerta tehty lämpimäksi. Talon yläkerta on otettu remontin jälkeen asuinkäyttöön. Talossa on asuinpinta-alaa yhteensä noin 230 m². Alakerrassa 117,7 m² ja yläkerrassa 113,5 m².
Talon eristyksiä on lisätty viimeisimmän remontin yhteydessä. Tällöin on välipohjaan laitettu ekovillan puhallusvillaa noin 30 cm ja yläkerran ulkoseiniin 50 mm ekovillan puhallusvillaa ja 50 mm SPU-levyeristettä. Yläpohjassa sama eristerakenne, joka on yläkerran ulkoseinissä.

Talossa on tuulettuva alapohja pohjoispäädyssä jatkuen tuvan alle. Talon eteläpään alapohjaan on 1970-luvulla tehty sisätäyttö hiekalla, jonka päällä on muovi, ja muovin päällä noin 7 cm betonivalu. Betonivalun ja seinähirren väliin on asennettu bitumikaista.

Remontin yhteydessä oli lämmitys tuotu pihalla olevasta navettarakennuksesta kanaalilla tupaan. Tuvassa lämmitys oli jaettu seinäpattereille alakerrassa ja lattialämmitykselle yläkerrassa.
Tuvan kiinteät keittiökalusteet oli myös uusittu remontin yhteydessä.

Talo paloi pahoin kesällä 2017 heinäkuussa. Palosta aiheutui palo-, noki, -savu, ja vesivahinkoja. Suurimmat palovauriot rajoittuivat talon eteläpään päätykamariin, josta palo sai alkunsa. Kyseinen huone paloi kauttaaltaan ja vain runko säilyi ehjänä (kuvio 1). Huoneen yläpohjassa oli selluvillaeriste, joka palomiesten kertoman mukaan pysäytti palon etenemisen.
Muualla talossa on lähinnä noki- ja savuhaittoja. Sekundäärivauriona voidaan todeta, että sammutusvesi teki suurta tuhoa kastellessaan kaikki rakenteet kauttaaltaan. Kaksi viikkoa palon jälkeen oli jo havaittavissa homekasvustoa rakenteissa. Talon saattaminen asuttavaan kuntoon, juuri homekasvustojen ja palosta johtuneiden hajujen takia tulisi olemaan haastavaa. Perhe oli altistunut ho-

meille jo aiemmin, ennen muuttoaan kyseiseen taloon ja halusimmekin omalta osaltamme varmistaa, että näin ei enää tule käymään. Pitkäaikainen altistuminen homeille ja bakteereille vaikuttaa ihmisten immuunijärjestelmään ja voi saada siinä aikaan säätelyhäiriöitä (Rasimus-Sahari 2016, 53–54). Immuunijärjestelmän säätelyhäiriöt voivat johtaa siihen, että kehon omat reseptorit eivät tunnista esimerkiksi mikrobien tuottamia myrkkyjä ja ihminen saattaa kärsiä pitkäaikaisistakin tulehduksista, ilman selvää syytä (Nathan & Ding 2010, 873–874). Olikin erittäin tärkeää saada rakennus taas terveelliseksi asua, jotta tällaisilta asioilta jatkossa vältyttäisiin.

Talonomistajien luvalla linkki Meidän Talo-lehden nettijulkaisuun, jossa kerrotaan perheen kokemana tämä ennallistamisprojekti (Jylhä 2019).

2 TULIPALOSTA JOHTUNEET ONGELMAT.

2.1 Tulesta ja kuumuudesta aiheutuneet ongelmat

Tulesta ja kuumuudesta johtuvat ongelmat ovat verrattain helppoja korjata. Palaneet puuosat voidaan yleensä uusia. Kuumuuden sulattamat muoviosat voidaan poistaa ja uusia. Tässä rakennuksessa tuli aiheutti välipohjan lattiavasojen heikentymistä. Eniten heikentymistä oli palaneen huoneen katossa. Osittain myös kantavia rakenteita joudutaan uusimaan, koska esimerkiksi yksi kantavan seinän nurkka oli pahoin palanut. Kantava seinä jatkui alhaalta ylös asti, tukien kurkihirttä, joka kannattelee vesikattoa.

Kuvio 1. Palanut huone

Hirsiseinän rakenteen takia päätimme sahata nurkasta noin 40 cm:n matkalta palanutta hirttä pois. Sahattu nurkka korvattiin pystyhirsillä, jotka oli liitetty toisiinsa leukaliitoksella ja pulttaamalla (kuvio 2). Vaihdon aikana seinän yläpuolinen osa tunkattiin noin 10 cm:ä ylöspäin, jotta pystyimme hirret vaihtamaan. Samalla kengitettiin seinän kaksi alimmaista hirttä, jotka olivat lahonneet ollessaan maata vasten.

Kuvio 2. Palaneen nurkan korjaus

Tulesta ja kuumuudesta mustuneet pintarakenteet purettiin pois. Nurkkakamari oli purettu jo aiemmin hirsipinnalle, ja hirsi oli hiiltynyt tulessa noin kaksi senttimetriä syvästi. Eteinen nurkkakamarin vieressä oli myös osittain palanut. Eteisen pintamateriaalit olivat lastulevyä seinissä ja puupaneelia katossa. Palaneet lastulevyt ja paneelit purettiin pois. Palaneiden pintamateriaalien alla ei ollut tulesta ja kuumuudesta aiheutuneita vaurioita.

Nurkkakamarin vieressä ollut pieni sauna paloi kauttaaltaan (kuvio 3). Palomiehet olivat sammutustöiden yhteydessä pudottaneet saunan katon alas. Saunan katossa, oli myös eristeenä puhallettu ekovilla. Saunan seinien palaneet paneelit poistettiin. Paneeleiden takana ollut koolaus poistettiin. Paneeleiden alla ollut hirsiseinä ei vaurioitunut tulen tai kuumuuden vaikutuksesta. Nämä kolme huonetta olivat ainoat, jotka olivat tulen kanssa kosketuksissa. Saunan yläpuolella oli yläkerran kylpyhuone. Kylpyhuoneen lattiassa meni yläkerran viemärilinja. Alla palaneen saunan kuumuus sulatti käyttövesiputket ja viemärilinjat välipohjassa. Välipohjassa meni myös saunan ilmastointiputket, jotka jouduttiin purkamaan pois.

Kuvio 3. Palanut sauna

2.2 Savusta aiheutuneet ongelmat

Nurkkakamari, josta palo sai alkunsa, oli purettu hirsirungolle ennen paloa. Samalla talon isäntä oli purkanut lattioista pintamateriaalit pois. Lattiassa oli enää jäljellä betonilaatta, joka oli myös osittain purettu. Lattiabetonin ja hirren välissä oli käytetty bitumikermiä. Palomiehet, jotka sammuttivat paloa, ihmettelivät savun väriä, joka oli erittäin mustaa ja nokesi paikkoja pahoin. Palon jälkeisessä tutkimuksessa ilmeni, että musta savu johtui betonilaatan ja hirren välissä olleesta bitumista. Musta bitumipitoinen savu sotki rakenteita pahoin ja tunkeutui, jopa panelointien alle.

Savusta johtuneet hajuhaitat tuntuivat eniten talon palaneessa päässä. Koko talo voidaan laskea savun vaurioittamaksi. Palon sammuttamisen jälkeen palomiehet tuulettivat talon kauttaaltaan, jotta savu saatiin rakennuksesta poistettua. Savukaasut jättivät rakenteisiin hajuja, jotka olivat erittäin pistäviä. Bitumin palaessa palossa muodostuu hiilimonoksidia ja rikinoksideita (Nynas Ab-Säker bitumenhantering, 18). Edellä mainittuja tuoksuja oli havaittavissa palaneessa nurkkahuoneessa (kuvio 4).

Kuvio 4. Mustuneita rakenteita

Savu mustasi kaikki pintamateriaalit ja tämä oli havaittavissa hyvin, esimerkiksi taulujen taustoista. Taulujen taustat olivat jääneet vaaleammiksi, kuin ympäröivät seinät (kuvio 5).

Kuvio 5. Taulujen paikat seinällä

Kaikki pintamateriaalit jouduttiin poistamaan koko rakennuksesta. Yläkerrassa oli seinän pintamateriaalina käytetty joko tapetoitua Gyproc-levyä tai puupanelointia. Kaikki tapetit olivat niin pahoin mustuneet, että levytykset jouduttiin purkamaan kokonaisuudessaan.

Yläkerran panelointi näytti silmämääräisesti tarkasteltuna vain hieman mustuneelta. Aluksi ajattelimme, että paneelit saadaan pestyä puhtaaksi. Avasimme kuitenkin rakennetta ja huomasimme, että paneelien taustat olivat aivan mustat ja noessa. Lämpimän ilman kohotessa ylöspäin oli paneelien taakse koolauksiin muodostunut savupiippuvaikutus, jossa koolausrako on alkanut imemään savua ylöspäin paneelien takana. Savupiippuvaikutus voidaan selittää sillä, että ilman lämmetessä sen tiheys on pienentynyt ja kevyempi ilma pyrkii nousemaan ylöspäin. Tästä on aiheutunut ylipainetta huoneen yläosaan. Huoneiden alaosassa taas on alipaine, ja paine-ero pyrkii tasoittumaan normaalitilaan (Siikanen 2008, 74). Tämän takia paneelien taustat olivat mustempia, kuin huonetilaan päin olleet pintapuolet. Havainnon tehtyämme, päätimme poistaa kaikki kattopaneelit, jotta paneeleihin ei jäisi savunhajua. Paneelien takana oli SPU-eristelevyt, joiden pinnassa on alumiinipaperi. SPU-levyn pintamateriaalin takia, siihen ei ollut tarttunut kovinkaan paljon savunhajuja. SPU-levyt pestiin mekaanisesti emäksisellä pesuaineella, jotta kaikki vähäinenkin savunhaju saatiin poistettua.

2.3 Sammutusvedestä johtuneet ongelmat.

Pelastuslaitoksen toimenpideraportin mukaan rakennukseen oli kahdesta paloautosta käytetty yhteensä 8 m³ vettä. Sammutuksen edetessä oli kalusto saatu liitettyä kunnan vesipostiin ja kokonaisvesimäärää on siksi vaikea arvioida. Päivystävän palomestarin arvio veden kokonaiskulutuksesta oli noin 20 m³.

Sammutushyökkäys aloitettiin rakennuksen pohjoispäädyn yläkerran ikkunasta. Savusukeltajat etenivät paloletkujen kanssa läpi yläkerran samalla jäähdyttäen rakenteita. Tulipalo oli mennyt läpi välipohjasta palonsyttymispaikan yläpuolella. Tätä kohtaa oli eniten sammutettu vedellä. Melkein kaikki rakennuksen huoneet oli kasteltu kauttaaltaan.

Ainoastaan alakerran luoteiskulman huoneet, sekä alhaalla, että ylhäällä säilyivät kuivina. Kiinteistön omistajat olivat saaneet vakuutusyhtiöltä ohjeistuksen, että kaikki rakennuksen rikkoutuneet ikkunat tulee sulkea ja tilkitä. Tämä sen takia, että rakennuksesta ei varastettaisi mitään. Käytännössä tämä tarkoitti

sitä, että kosteus ei päässyt pois rakennuksesta tuulettumaan. Rakennus oli suljettuna noin yhden viikon.

Ensimmäisellä kerralla talolla ollessani, sanoin omistajille, että kaikki ikkunat tulee avata välittömästi ja saada rakennukseen läpiveto. Rakenteissa oli tässä vaiheessa havaittavissa alkanutta kasvustoa palaneilla hirsipinnoilla. Ulkona lämpötila oli noin +22 °c ja sisällä suunnilleen saman verran.

Seuraavalle viikolle tilattiin Polygon-yhtiöltä kosteusmittaus, jotta saimme käsityksen, kuinka pahoin rakennus on kastunut (kuvio 6). Mittausraportista pystyimme toteamaan, että rakennus on kauttaaltaan märkä. Kosteusprosentit mittauspisteissä oli vähintään 77,60 prosenttia RH. Suurin osa kuitenkin yli 90 prosenttia. Mittauksia tehtiin rakennuksen jokaisessa huoneessa, useasta eri kohdasta. Eniten oli kastunut rakennuksen alapohja, jossa eristeenä oli kunttaa ja hiekkaa.

Kuvio 6. Kosteusmittaus

Rakenteissa alkaa esiintymään kosteusvauriomikrobeja eli homeita, kun ilmansuhteellinen kosteus on yli 70 %:n. Homeen kasvu edellyttää myös 0–55 °C lämpötilaa. Paras lämpötila kasvulle kuitenkin 20–25 °C (Ratu 82-0383, 2011). Edellä mainitusta voidaankin päätellä, että olosuhteet homeiden ja bakteerien kasvulle olivat ihanteelliset. Kasvustoa alkoi esiintyä noin viikko sammutustöiden jälkeen. Saatuamme tuuletuksen alkamaan kasvustojen leviäminen hidastui ja lopulta pysähtyi, kun ilman suhteellinen kosteus oli noin 50 % RH.

3 RAKENTEIDEN PURKAMINEN

Rakenteita alettiin purkamaan noin kaksi viikkoa tulipalon sammutuksesta. Palaneen talon purkutöille on erittäin vaikea määrittää urakkahintaa ja siksi sovimme vakuutusyhtiön kanssa, että teemme purkutyön tuntiveloituksena. Samalla sovimme purkuun kattokorvauksen, jota ei mielellään ylitetä. Jos kattokorvauksen raja alkaa lähentyä käydään korvauksista uudelleen neuvotteluja vakuutusyhtiön kanssa. Saimme purkutyöt tehtyä kahdessa viikossa. Myöskään kattokorvausta ei ylitetty vaan jäimme sen alle.

3.1 Puretut rakenteet

Purkaminen aloitettiin rakennuksen yläkerrasta. Ensimmäiseksi purettiin yläkerran kylpyhuone kauttaaltaan rungolle. Seuraavaksi purettiin yläkerran seinien levytykset pois. Tämän jälkeen avattiin kattopanelointi, joka myös päädyttiin poistamaan. Yläkerran lattiassa oli laminaatti, jonka alla Gyproc-levytys. Levytyksen alla oli harvalaudoitus ja lattialämmitysputket. Kaikki jouduttiin purkamaan pois, jotta pääsimme käsiksi välipohjan kastuneisiin selluvillaeristeisiin.

Alakerran purkutyöt aloitettiin seinien lastu- ja Gyproc-levyjen poistolla. Kaikki seinälevytykset olivat kastuneet läpi asti, ylhäältä virranneesta sammutusvedestä. Sammutusvesi oli vaurioittanut lankkulattiaa pahoin ja lankut olivat alkaneet vääntymään kosteudesta. Lattialankut jouduttiin poistamaan kokonaisuudessaan. Lattioiden eristeet olivat myös alkaneet kasvamaan kasvustoa (kuvio 7).

Kuvio 7. Homekasvustoa alapohjassa

Keittiön kiintokalusteet jouduttiin purkamaan, koska mdf-rungot olivat pahoin mustuneet ja yläosasta kuprulla. Palotila oli keittiön viereinen huone ja lämpötila katon rajassa on ollut erittäin korkea, ja kalusteiden maalipinta oli vaurioitunut.

Alakerrassa purettiin kaikki levytykset ja kiintokalusteet. Sauna jouduttiin purkamaan kokonaisuudessaan, koska juuri saunan kohdalla palo oli päässyt yläkertaan välipohjan läpi. Saunankatto vaurioitui pahoin, koska ilmastointiputket kulkivat sen läpi yläkertaan. Ilmastointiputkille oli rakennettu kanava välipohjaan, jota pitkin palo pääsi leviämään. Alakerran lattiat purettiin kokonaisuudessaan, koska sammutusvesi oli saanut lattialankut turpoamaan ja kastellut eristeet.

4 PINTOJEN PUHDISTAMINEN

Ennallistaminen aloitettiin puhaltamalla kaikki hirsiseinät ja jäljelle jäävät rakenteet hiilihappojäällä.

Päädyimme käyttämään kuivajääpuhallusta homeenpoistoaineiden eli biosidien sijasta. Biosidin käyttäminen poistaa erittäin tehokkaasti mikrobit pinnoilta, joissa sitä on käytetty. Se kuitenkin samalla mahdollistaa hyvän kasvualustan, jopa myrkyllisemmille mikrobeille. Tämä johtuu siitä, että biosidien jäämät estävät lievempien mikrobien kasvun alustassa. Tällöin vain vahvimmat mikrobit pääsevät pinnalla lisääntymään. Osa mikrobeista on immuuneja kyseisille kemikaaleille (Salkinoja-Salonen, 2016, 40). Biosidejä joita voi käyttää homeen poistamiseen ovat kloori, peretyyli- ja bentsohappo, ammoniakkiyhdisteet, triklosaani. Biosidien käyttö myös rasittaa ympäristöä ja osa tuotteista saattaa joutua prosessissa pohjaveteen. Monet biosidit ovat voimakkaasti hapettavia aineita ja niiden käytössä tuleekin olla suojavarustus, jolla varsinkin hengityselimet saadaan suojattua.

Kuivajääpuhallus on erittäin tehokas homeenpoistossa, koska siinä käsiteltävä pinta puhdistuu täysin kasvavasta homekasvustosta. Lisäksi valittua menetelmää tuki se, että kuivajääpuhallus ei vahingoita pintaa mihin sitä käytetään, eikä jätä kemikaalien jäännöksiä puhdistettavalle alustalle. Puun luonnollinen floora säilyy käsiteltävän pinnan alla. Puhaltaminen poistaa pinnasta epäpuhtaudet jättäen kuitenkin alkuperäisen pinnan ennalleen. Puhaltamisessa kuivajää eli hiilidioksidijää osuessaan käsiteltävään pintaan jäädyttää sen hetkellisesti. Jäätyminen on räjähdyksenomainen tapahtuma hiilidioksidin haihtuessa, tällä räjähdyksellä on epäpuhtauksia irrottava vaikutus. Puhallettavan hiilidioksidijään lämpötila on -78.5°C. Puhalluksessa käytetään apuna paineilmaa, jotta kuivajää saadaan suunnattua tarkasti kohteeseen (kuvio 8).
Tässä kohteessa kaikkien pintojen käsittelyyn meni noin viikko. Menetelmä on hidas ja hieman hintavakin, jos hintaa vertaa muihin homeenpoistomenetelmiin. Lopputulos oli erittäin hyvä, homeet saatiin poistettua ja puhaltamisesta ei tullut ylimääräistä siivottavaa, kuten esimerkiksi sooda-, tai hiekkapuhalluksessa tulisi.

Kuvio 8. Kuivajääpuhallus

5 ALAKERRAN LATTIA

Talossa oli ollut tuulettuva alapohja eli kansanomaisemmin rossipohja pohjoispäässä, ja eteläpää oli täytetty hiekalla. Sovimme vakuutusyhtiön kanssa, että koko talon alalta alapohja pitää saada tuulettuvaksi. Aikaisempi alapohjaratkaisu talon eteläpäässä, oli saanut alimmat seinähirret lahoamaan, koska maan kosteus oli pitänyt hirret kosteina. Tämä ongelma ratkaistiin poistamalla sisätäyttönä olleet hiekka ja kivet. Osa kivistä oli niin isoja, että emme saaneet niitä miesvoimin siirrettyä, vaan jouduimme vuokraamaan pienen kaivinkoneen, jolla kivet saatiin talosta ulos (kuvio 9). Hiekka oli helppo lapioida pihalle hihnakuljettimen avulla suoraan ikkunasta (kuvio 10). Hiekkaa ja kiviä poistettiin niin paljon, että tulevan lattian alle jäi noin 80 cm:n ryömintätila. Yhtään enempää ei olisi maata voitu poistaa, koska silloin olisi ollut vaarana, että sokkelikivien alapinta olisi ollut ylempänä, kuin ryömintätilan alapinta. Tällaisessa tilanteessa voivat talon perustuksina olevat sokkelikivet päästä tippumaan ryömintätilaan ja talo notkahtaa.

Kuvio 9. Kaivinkone eteisessä

Kuvio 10. Hihnakuljetin

6 LATTIAN PERUSTUKSET

Lattiassa oli aikaisemmin pitkistä hirsistä tehty runko, joiden päät lepäsivät seinällä sokkelikiven päällä. Pitkän jännevälin takia osa lattiasta oli notkahtanut tuvan kohdalla ja sitä oli yritetty tukea kasaamalla kiviröykkiö lattiavasojen alle. Päädyimme valamaan anturoita noin 600 mm x 600 mm x 300 mm useisiin kohtiin, joissa lattiavasojen pituus olisi liian pitkä (kuvio 11). Anturoiden päälle valettiin pilarisokkelit, jotka tukivat alimpia lattiavasoja. Pilarien mitat vaihtelivat korkeussuunnassa, mutta leveys ja pituus oli 200 mm.

Kuvio 11. Anturoiden valu

7 LATTIAN RUNKO

Lattia koolattiin ristiin siten, että alimmaiseksi lattiavasaksi tuli 48x148 mm lankku k600 jaolla (kuvio 12). Lankku pystyttiin jatkamaan aina pilarin kohdalla, jos oli tarvetta. Ulkoseinällä laitettiin lankku kiertämään seinän myötäisesti ja saatiin kiinnitettyä ulkoseinän hirsiin ja alapinta sokkelikivien yläpintaan. Hirren ja lankun väliin laitettiin lämmöneristeeksi pellavarivettä. Varsinaiset lattiavasat kiinnitettiin seinällä olevaan lankkuun palkkikengillä. Palkkikenkien kiinnittämiseen käytettiin ankkurinauloja. Pidemmissä jänneväleissä laitettiin kaksi lankkua yhteen, jotta saatiin parempi kantavuus aikaiseksi.

Kuvio 12. Lattian runko

Lattiavasojen alle asennettiin 22x100 laudat k300 jaolla, jotka tukevat lattiavasojen väliin asennettavaa tuulensuojalevyä. Tuulensuojalevynä käytimme 25 mm paksuista runkoleijonalevyä. Levyjen saumat teipattiin, jotta lattiassa ei olisi ilmavuotoja (kuvio 13).

Kuvio 13. Lattian tuulensuojaus

Tuulensuojalevyn päälle tuli ensimmäiset kerrokset eristettä. Eristeenä käytimme 75 mm Hunton Nativo-levyvillaa. Villat asennettiin kahdessa kerroksessa siten, että saumat eivät olleet kohdakkain (kuvio 14).

Kuvio 14. Lattiaeristeen asennus

Alempien lattiavasojen päälle asennettiin vielä toinen 50x150 mm lankku k600 jaolla ristiin. Lankkujen väliin myös eristeeksi Hunton Nativo-eriste. Levyvillaa päädyttiin käyttämään alakerrassa, koska se ei ajan saatossa painu yhtä paljon, kuin puhallusvilla. Levyvillan asentaminen on hieman hitaampaa ja vaatii tarkkuutta asennusvaiheessa. Puhallusvillan asennus taas on sotkuista, jos se asennetaan suoraan lattiarungon päälle. Vaihtoehtona tosin on, että puhallusvilla puhalletaan onteloon. Tällöin lattiaa täytyy tehdä samalla eteenpäin noin kaksi metriä kerrallaan, kun puhallusmies puhaltaa villaa lattiavasojen väliseen onteloon. Tällaisessa onteloratkaisussa ristiin koolaus ei sovi runkoratkaisuksi, koska poikittaisvasat estävät villan pääsyn ontelossa perille asti. Monesti myös puhallusvilla-asentaja on ulkopuolinen urakoitsija, joka haluaa saada urakan mahdollisimman nopeasti valmiiksi. Tällöin avonaisen lattian malli on ainoa vaihtoehto saada puhallusvilla paikoilleen.

Villojen päälle asennettiin ilmansulkupaperi, jolla estetään ilmavuodot ja eristeen pöliseminen huonetilaan. Ilmansulkupaperi nostetaan seinälle tulevan lattian yläpuolelle. Tämä tehtiin siksi, että seinälle tuleva tuulensuojalevy tiivistää paperin jalkalistojen takana tiiviiksi. Seinälle nostossa paperi voidaan myös liisteröidä tiiviiksi jalkalistan takana. Niissä huoneissa, joissa seinät koolattiin suoraksi, laitettiin ilmansulkupaperi myös nurkkiin (kuvio 15). Tämä siksi, että hirsien nurkkaliitoksissa on yleensä ilmavuotoja ja tällä tavalla saadaan nurkat pysymään lämpiminä.

Kuvio 15. Nurkkien paperointi

Ilmansulkupaperin päälle asennettiin harvalaudoitus, jonka rakoihin saatiin asennettua alumiiniset lämmönluovutuslevyt lattialämmitysputkille. Harvalaudoitusta tehtäessä kannattaa laudat jättää kiinnittämättä noin metrin päästä seinästä, jotta putkimies saa lattialämmitysputken kiepin asennettua helposti laudan alle. Toinen mahdollisuus on jättää joka toinen lauta kiinnittämättä kokonaan, mutta silloin kulkeminen laudoituksella alumiinilevyjen päällä voi vaurioittaa alumiinilevyjä, koska irtonaiset laudat liikkuessaan painavat asennusuran alumiinilevyssä lyttyyn. Alumiinilevyjen ja lattialämmitysputkien asennus tulee ajoittaa siten, että lattian pintamateriaalia ollaan valmiita asentamaan. Tällöin lattialämmitysputkien ja alumiinilevyjen rikkoutuminen ei ole niin todennäköistä.

8 SEINÄT

Suurin osa talon seinistä oli lisäeristetty jo ennen paloa. Talonomistajat halusivat, että hirsiseinää jätettäisiin saneerauksessa mahdollisimman paljon näkyviin. Talon tuvan osalta seinä jäikin hirrelle suurimmalta osin. Myös eteisen ja rapputilojen seinät pystyttiin jättämään hirsipinnalle. Perinteisissä pohjalaistaloissa liuhaseinäisyys on ollut perinteenä ennen 1850–1870 rakennetuissa hirsitaloissa (Mäkelä 2016, 30). Tämä tarkoittaa sitä, että seinä levenee ylöspäin. Tässäkin talossa on liuhaseinät ja siksi jouduimme koolata sisäseinät suoriksi. Rakennus on ulkopuolelta vaakapaneloitu, ja seinän rakennetta ei voi ulkoapäin nähdä. Alun perin olikin tarkoitus eristää seiniä vain 50 cm sisältä, mutta koska seinät levenevät ylöspäin, tuli yläosaan noin 60 cm eristettä.

8.1 Seinien lisäeristys

Yleensä hirsirakennuksia suositellaan lisäeristettäväksi ulkopuolelta, jolloin rakennusfysikaaliset ominaisuudet toimivat paremmin. Materiaalien tulee harveta ulospäin mentäessä. Tässä tapauksessa laitettiin eristys sisäpuolelle, kuten se oli aikaisemminkin ollut. Erona aikaisempaan oli, että vaihdoimme eristeen lasivillaeristeestä puukuitueristeeksi.

8.2 Lasivilla eristeenä

Lasivillan ongelmana on, että se vaatii aina höyrynsulun. Lasivillalla on korkea vesihöyrynläpäisevyys ja kosteus pääseekin liikkumaan rakenteessa diffuusion ja ilmavirtojen avulla. Ongelmia syntyy silloin, kun vesihöyry tiivistyy lasivillan kylmällä puolella (RIL 255-2013, 16). Tiiviin höyryä läpäisemättömän kalvon asentaminen hirsirunkoisen talon sisäpintaan on aina riskialtista. Lasivillan fysiologia on sellainen, että se vastaanottaa kosteutta, mutta on huono luovuttamaan sitä. Eristeen tarpeeksi kyllästyessä kosteudelle siitä tulee oiva alusta mikrobien kasvulle. Kostuessaan lasivillan sideaineet alkavat hajoamaan ja prosessissa syntyy orgaanisia aineita, joilla mikrobit viihtyvät. Lasivillan valmistuksessa käytetyt sideaineet, fenoliformaldehydihartsi (PFA-hartsi) ja akryylihartsi reagoivat kosteuden ja lämpötilan kanssa (Työterveyslaitos 2024). Lasivillassa

kosteusprosentin noustessa tarpeeksi korkeaksi, alkavat sideaineyhdisteet kosteuden vaikutuksesta hajoamaan (Marmoret, Florence & Hassen 2010, 4). Hajoamisen yhteydessä muodostuu orgaanisia aineita, ja myrkyllisiä VOC-yhdisteitä. Nykyaikaisissa lasivillaeristeissä on onneksi alettu käyttämään vaihtoehtoisia sidosaineita, kuten akrylaatteja ja polyuretaaneja.

8.3 Lasivillan kosteuskäyttäytyminen

Lasivillan kosteuskäyttäytymistä on tutkittu paljon. Sen vesihöyrynläpäisevyys on erittäin hyvä, mutta vesikapasiteetti korkea. Kosteuden imeytyminen on käytännössä kyllästymättömällä tasolla. Kosteuden lisääntyminen heikentää lämmönjohtavuutta ja samalla eristyskykyä. Kosteuden luovuttaminen taas on erittäin hidasta ja se hidastuu, kun ilman suhteellinen kosteus laskee alle 65 % RH. Tämä johtuu siitä, että eristeessä kosteuspitoisuus pyrkii tasaantumaan ympäröivän ilman suhteelliseen kosteuteen. Kastunut lasivillaeriste tuleekin aina vaihtaa, koska se on kastuessaan menettänyt eristyskykynsä ja rakenteensa puolesta aiheuttaa ennemminkin ongelmia.

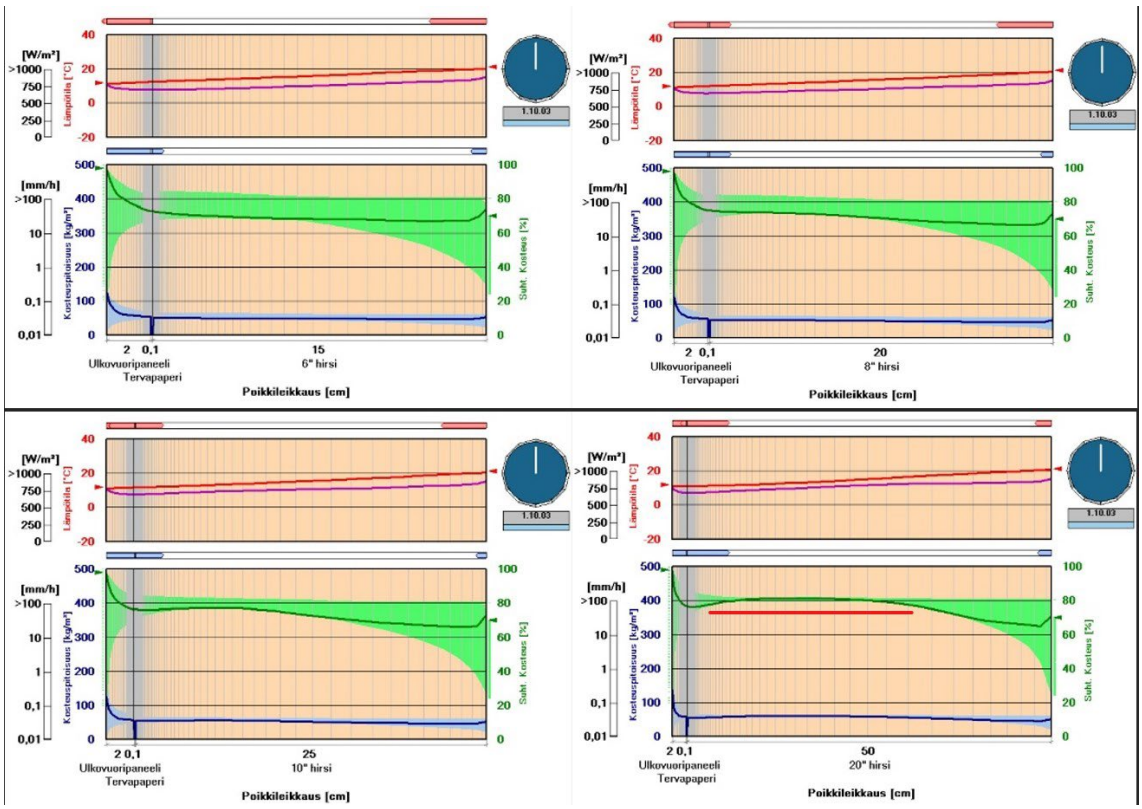
8.4 Tuoteselosteet

Ongelmana näkisinkin, että tuoteselosteista ei löydy tarpeeksi tarkkaa tietoa materiaalien valmistuksessa käytetyistä kemikaaleista, koska valmiissa tuotteessa ne alittavat EU:n asettamat raja-arvot. Nämä raja-arvot on määritelty esimerkiksi eristeessä käytetyille kemikaaleille niiden termisessä mukavuusvyöhykkeessä. Tilanne saattaa kuitenkin olla toinen, kun olosuhteet muuttuvat esimerkiksi kosteuden aiheuttaman hajoamisprosessin takia. Euroopan kemikaalivirasto ylläpitää REACH-rekisteriä, josta löytää tiedon kemikaalista sen tunnisteen perusteella. Tunnisteet löytyvät tuoteselosteesta. Tämän takia kannattaakin rakentamisessa suosia materiaaleja, joille on myönnetty M1-luokitus tai jokin muu vastaava luokitus. M1-luokitus on valmistajalle vapaaehtoinen, ja sen myöntää suomessa Rakennustietosäätiö. Tällaisen luokituksen saamiseksi täytyy tuotteessa käytettyjen materiaalien täyttää tiukat raja-arvot haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta (VOCt). Luokituksen tarkoituksena on edistää vähäpäästöisten rakennusmateriaalien ja kalusteiden käyttöä (Rakennustieto, 2024).

8.5 Kastepiste ja kosteuspitoisuus

Hirsitaloissa yleisin käytetty hirren paksuus on noin 6–8 tuumaa eli noin 15–20 cm. Hirren paksuudesta perinnerakentaja Seppo Kalliokoski Halsualta kertoi, että tähän paksuuteen on päädytty aikojen saatossa oppimalla erehdyksen kautta. Hänen mielestään hirttä ei huvikseen ole piiluttu eli veistetty, vaan sille on ollut aina jokin syy. Hirren piiluaminen kirveellä on fyysisesti erittäin raskasta työtä. ”Ei sitä huvikseen kukaan tehnyt”.

Hirren ihannepaksuus ulkoseinässä voidaan nykyään löytää rakennusfysiikan laskentamenetelmiä käyttäen. Hirsiseinän rakenteesta pystytään laskemaan sen kastepiste. Kastepiste on se lämpötila, jossa kosteus ilmassa alkaa tiivistyä pisaroiksi tai jääksi, kun ilma jäähtyy riittävästi. Kun ilma sisältää kosteutta, sen kyllästyminen kosteudelle riippuu ilman lämpötilasta. Esimerkiksi jos huoneessa on paljon kosteutta ja lämpötila laskee riittävästi, alkaa kosteutta tiivistyä pinnoille. Siksi seinän rakenteissa onkin tärkeää tietää rakenteen kastepiste, jotta rakenne toimii oikein. Pahimmassa tapauksessa seinän lisäeristäminen siirtää kastepisteen rakenteen sisään, jolloin on vaarana vaikeasti havaittavat seinän sisäiset kosteusongelmat. Jos hirsiseinässä oleva rakenne on liian paksu, saattaa kastepiste jäädä hirren sisään ja aiheuttaa ajansaatossa hirren lahoamisen. Puulla kriittinen kosteuspitoisuus lämpötilassa +3…+45°C RHkr on noin 80 %. Tällöin puun kosteus painoprosentteina pysyy yli 20 %:ssa. Yli 20 % kosteus alkaa aiheuttaa home- ja lahovaurioita (Puuinfo 2023). 6–8 tuuman hirren paksuudella saadaan seinästä paras mahdollinen lämmöneristävyys ilman, että hirsi alkaa lahoamaan kosteuden tiivistymisen vaikutuksesta (kuvio 16).

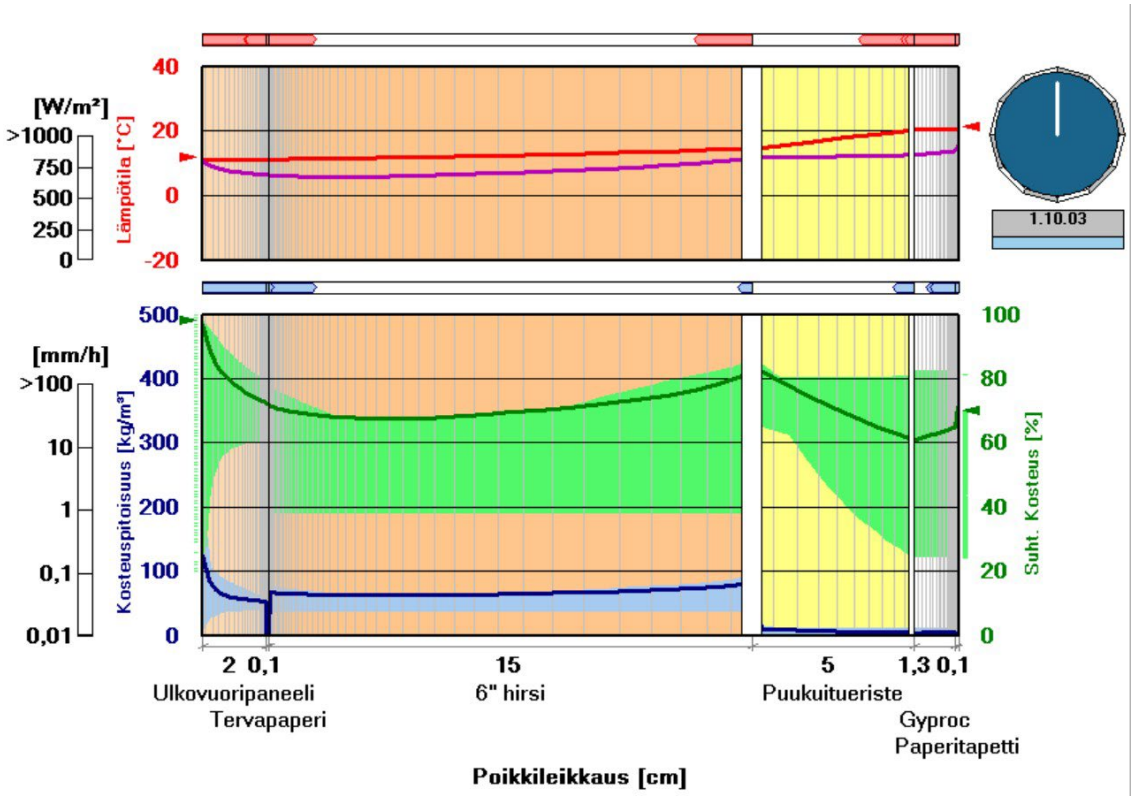


Kuvio 16. Rakenteen simulointi

Kuviossa 16 näkyy neljän eri paksuisen hirsiseinän leikkaus. Kuvassa on tarkasteltu rakenteen kosteuskäyttäytymistä kahden vuoden ajanjaksolla. Vasemmalla ylhäällä on kuuden tuuman hirsi, jonka ulkopinnassa on tervapaperi ja ulkovuorilauta. Tällä kuuden tuuman paksuudella kosteus menee harvoin yli 80 % RH. Lisäksi voi todeta, että kosteusvaihtelu on tällä paksuudella vielä runsasta. Viimeisessä kuvassa, jossa on 20” hirsi, voidaan nähdä, että hirren ulompi puoli on jatkuvasti kosteana. Kuten aikaisemmin todettiin puun RHkr on 80 %. Tästä voidaan päätellä, että 20” eli 50 cm on liian paksu kestämään kosteutta ja tällaiset talot, jos sellaisia on ollut, eivät ole kestäneet tähän päivään lahoamatta.

8.6 Lisäeristäminen

Rakenteiden kanssa saa olla tarkkana, kun hirsiseinää alkaa lisäeristämään. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että kuuden tuuman hirsiseinää voi lisäeristää enintään 50 mm sisäpuolelta. Tällöin kuitenkin hirsiseinän sisäpinta jäähtyy eristeen vaikutuksesta ja suhteellinen kosteus RH nousee lähellä kriittistä kosteuspitoisuutta hirren sisäreunassa (kuvio 17).



Kuvio 17. Leikkauskuva Torpan taloon tehdystä rakenteesta ja sen kosteuskäyttäytymisestä

Hirsirunkoisen seinän sisäpuolta eristämällä luovutaan hirren yhdestä parhaimmasta ominaisuudesta, lämmönvaraamisesta. Hirren lämmönvaraamisominaisuus on hyvä, ja sen tuomaa hyötyä kannattaa talossaan käyttää. Suositeltavaa on, että talon eristäminen tehdään ulkopuolelle ja sisäpuolelta tilkitään ilmavuodot. Ilmavuodot voidaan tilkitä pellavariveellä hirsien saumoista. Jos seinät levytetään, voi seinän paperoida ilmansulkupaperilla. Ilmansulkupaperi on eri paperi, kuin höyrynsulkupaperi. Ilmansulkupaperi läpäisee vesihöyryä, kun taas höyrynsulkupaperi ei sitä läpäise. Aikaisemmin hirsiseinien pinnoitukseen käytettiin pinkopahvia, joka tapetoitiin. Pinkopahvi ja tapetti toimivat myös hyvin ilmavuotojen tilkitsemiseen.

Ulkopuolen lisäeristäminen on usein vaikea toteuttaa, koska tällöin myös räystäitä joudutaan pidentämään. Tästä taas seuraa talon alkuperäisten mittasuhteiden muuttuminen. Pohjalaistaloissa juuri mittasuhteet, on se tekijä, mistä talot tunnetaan.

8.7 Maalit

Arkkitehti Panu Kaila sanoi Terve Talo-seminaarissa, että ”hirsitalo on kuin villapaita, se päästää kosteuden siirtymään ulospäin. Tähän jos laitetaan sadetakki päälle jää kosteus villapaitaan” (Kaila 2010). Tällä lauseellaan hän viittasi nykyään julkisivuissa käytettäviin akrylaatti- ja alkydimaaleihin, jotka muodostavat pinnalle vettä läpäisemättömän kalvon. Tällainen maali ei sovellu perinteisiin hirsitaloihin, koska ulkovuorin alla ei ole maalien vaatimaa tuuletusrakoa. Pohjalaistaloissa ulkovuori on asennettu suoraan hirteen ja on tällöin osana seinärakennetta. Ulkovuorin alla on korkeintaan päreellä koolattu seinää suoraksi. Tällöin rako ulkovuoren ja hirren välissä ei ole riittävä tuulettamaan akrylaatti- tai alkydimaalilla maalatun ulkovuorin taustaa.

Pohjalaistaloissa on perinteisesti käytetty keittomaaleja, jotka eivät vaadi rakenteensa puolesta tuuletusrakoa ulkovuorille. Nykyaikainen alkydimaali muodostaa maalattavalle pinnalle kalvon, josta vesihöyry ei pääse läpi. Tällaista maalia käytettäessä täytyy ulkovuorilaudoituksen alla olla tuuletusrako, jonka kautta ulkovuorilaudoitus pääsee kuivamaan. Maalin valinnassa tuleekin olla tarkka, koska väärin valittu maali ei tule seinässä pysymään.

9 VÄLIPOHJA

Rakennuksen eteläpäässä välipohja kärsi tulipalosta eniten. Aikaisemman remontin yhteydessä lisätyt lattiavasat jouduttiin poistamaan suurelta osin päätykamarien kohdalla. Rakennuksen vanhat vuoliaiset puhdistettiin ja kuivajää puhallettiin. Jouduimmekin tehdä välipohjan rungon uusiksi useasta kohtaa. Välipohjassa ollut selluvillaeriste poistettiin, koska se oli kauttaaltaan kastunut. Alapuolella olleet kattomateriaalit jouduttiin myös poistaa ja uusia. Tuvan katossa olleet vanhat kattolankut kastuivat sammutusvedestä täysin. Yläpuolella oleva eriste piti lankut kosteana pitkään. Kosteuden vaikutuksesta lankut alkoivat vääntymään. Lankut lepäsivät omalla painollaan tuvan kattokannatinpalkkeihin höylätyissä urissa ilman erillistä kiinnitystä. Valitettavasti ajan puutteen takia lankkuja ei pystytty aloittaa taapeloimalla kuivaamaan ja siten suoristamaan. Osa kattolankuista ja palkeista oli katkottu moottorisahalla, kun palomiehet etsivät palopesäkkeitä (kuvio 18).

Kuvio 18. Moottorisahan tuhoja

Kattolankut päädyttiin uusimaan ja onneksi tilalle löydettiin naapurikunnan höyläämöltä vastaavanlaiset. Höyläämöllä sattui olemaan tuppeen sahattua lank-

kua, jota omistaja oli säilyttänyt omaa remonttiaan silmällä pitäen. Paksuus uusissa lankuissa oli täsmälleen sama kuin vanhoissa. Leveys vaihtelut myötäilivät vanhoja lankkuja. Lisäksi lankkuihin saatiin samanlaiset puolipontit, kuin vanhoissakin oli (kuvio 19). Uusitun katon päälle jätettiin pala vanhaa lankkua tuleville polville muistoksi (kuvio 20).

Kuvio 19. Vanha katto palon jälkeen

Kuvio 20. Uusittu katto

Välipohjan runko pystyttiin suurimmalta osalta jättää paikoilleen. Talon pahiten palaneessa osassa palaneet palkit soodapuhallettiin ja vahvistettiin uusilla lankuilla (kuvio 21).

Kuvio 21. Uusittua välipohjaa

Välipohja eristettiin Hunton Nativo-puhallusvillalla (kuvio 22). Välipohjassa eriste on pääasiallisesti eristämässä ääntä, ei niinkään lämpöä. Tällöin eristeen painumisesta ei tule samanlaista haittaa, kuin alapohjassa.

Kuvio 22. Puhallusvillan asennus

10 LATTIAT

Talossa oli aikaisemmin osittain vanhaa alkuperäistä lattialankkua. Yläkerrassa oli laminaatti. Tuvassa lattialankut jouduttiin poistamaan, koska sammutusvesi oli kastellut ne kauttaaltaan. Samalla eristeisiin jäänyt kosteus piti lankut kosteina ja sai ne vääntymään mutkalle. Päädyimmekin laittamaan koko taloon uudet 28x145 HLL mäntylattialaudat. Lattialaudoissa on höylätty pintapuoli ja se toimitettiin puuvalmiina eli ilman käsittelyä. Talon omistajat puntaroivat kahden eri pintakäsittelyn välillä ja päätyivät lattian lipeäkäsittelyyn.

10.1 Lattian lipeäkäsittely

Lipeäkäsittelyssä lattiat hiotaan ensin kevyesti 120 karkealla hiomapaperilla, tämä tehdään puunsyiden mukaisesti, jolloin vältetään lankkuihin tulevat poikittaisnaarmut. Tämän jälkeen pinnat imuroidaan hyvin. Seuraavaksi lattia käsitellään lipeällä. Lipeän käyttöohjeessa ohjeistettiin käyttämään levitykseen pensseliä, mutta huomasimme maalaustelan olevan isoilla pinta-aloilla parempi levitykseen (kuvio 23). Seinät kannattaa käsittelyn ajaksi suojata, koska roiskeet valkaisevat pintoja. Lipeää pitää sekoittaa tasaisin välein, koska sen sisältämä kalkki pyrkii painumaan pohjalle. Kun lipeä on saatu telattua lattiaan, annetaan sen vaikuttaa 2–3 vuorokautta. Kun lipeä on kuivunut riittävästi, hiotaan lattia karhunkielellä, meillä oli käytössä viininpunainen versio. Eri värit kuvaavat karhunkielen karkeusasteita. Punainen on medium karkeus, harmaa on hieno ja vihreä on karkea. Tämän jälkeen lattiat imuroidaan pölystä ja tässä vaiheessa saa olla tarkkana, että ei esimerkiksi imurin renkaista jää lattiaan jälkiä.
Kenkien käyttöä ilman kenkäsuojia kannattaa välttää, koska valkoinen lattia on erittäin herkkä likaantumaan.

Kuvio 23. Lipeän levitystä lattialankkuihin

10.2 Lattian pinnoitus

Lipeäkäsittelyn jälkeen lattialankut ovat kuultavan valkoiset ja ne täytyy pinnoittaa, jotta väri myös pysyy vaaleana. Talonomistajat valitsivat pinnoitukseen Conwoy Oy:n valkoisen Mestarinöljyn. Öljykäsittely varmistaa lattiaan kestävän pinnan, joka kestää hyvin vettä ja likaa. Öljy levitetään lyhytharjaksisella maalitelalla, tasaisin kerroksin. Huomasimme, että öljy imeytyy pintaan nopeasti ja käsittelimmekin yhtä huonetta aina kerrallaan. Kun öljyä ei enää imeytynyt, vaan pinta jäi kostean näköiseksi, pystyi sitä alkaa kiillottamaan. Lattian kiillotuksessa käytimme lattianhoitokonetta, jossa oli punainen hoitolaikka (kuvio 24). Yritimme aluksi kiillottaa lattiaa käsin, mutta se olisi ollut todella hidasta. Alkuun hoitolaikka meni nopeasti tukkoon ylimääräisestä öljystä. Ylimääräinen öljy tulee poistaa lattiasta nukkaamattomalla puuvillaliinalla niin hyvin, että pinta ei näytä enää märältä. Tämän jälkeen koneella oli helppo kiillottaa lattiat. Seuraavana päivänä käsittelimme lattiat vielä kertaalleen siten, että lattiaan telattiin 1 dl öljyä/10 m². Pinta kovettuu ohjeen mukaan 5–7 päivän kuluessa. Tämän jälkeen voi lattioille laittaa matot (Conwoy 2024).

Kuvioi 24. Öljy kiillotetaan lattianhoitokoneella

11 POHDINTA

Palaneen kodin ennallistaminen on aina haastavaa. Varsinkin jos on kyseessä perinnerakennus, joka sijaitsee alueella missä talokanta on pelkästään perinteisiä pohjalaistaloja. Projektin alussa vakuutusyhtiön edustaja halusi tietää paljonko maksaisi rakentaa uusi samanlainen talo. Sanoin, että se ei ole mahdollista. En löytäisi mistään tähän hätään samanlaisia hirsiä, joita talossa on. Lisäksi kaikki käsin tehdyt yksityiskohdat maksaisivat niin paljon, että niiden tekeminen ei nykyhinnoilla kannattaisi. Onneksi hän nopeasti ymmärsi mistä on kyse ja päädyimme saneeraamaan talon.

Jouduin saneerauksen aikana tasapainoilemaan monen eri asian välillä, joita työssä on esitetty. Pääasiassa kustannusten ja rakennusmateriaalien kanssa. Opinnäytetyössä on esitetty, kuinka valtavasti tällainen saneeraus vaatii perehtymistä rakenteiden fysiikkaan ja tietoa perinteisten materiaalien yhteensovittamisesta nykymateriaaleihin.

Suurimpana haasteena kuitenkin koin kotinsa menettäneiden talonomistajien kanssa työskentelyn. Palonjälkeinen aika oli heille pelkkää selviämistä ja usko siihen, että he pääsisivät vielä asumaan kotiinsa, oli olematon. Pidin heitä kuitenkin sinnikkäästi ajan tasalla töiden etenemisestä ja yritin kertoa pienistäkin positiivisista asioista, mitä talolla olimme tehneet. Pala palalta alkoi usko heissä näkyä ja loppuajasta sain jo jarrutella kaikkia heidän ideoitaan remontin suhteen. Henkilökohtaisesti opin projektista valtavasti uutta, niin uudisrakentamisen osalta, kuin saneerauksestakin. Kaikkein eniten ehkä kuitenkin siitä, miten kohdata toinen ihminen, joka on juuri menettänyt kotinsa.

Kaikki rakenneratkaisut ja materiaalit yritettiin valita niin, että talo säilyisi paikallaan vielä tulevienkin sukupolvien kotina. Tämä opinnäytetyö osoittaa, että mahdottomaltakin tuntuva tilanne voi päättyä hyvin. Työssä käytetyt lähteet kertovat, kuinka vaikeaa on ymmärtää rakennuksen materiaalien toimivuutta keskenään. Talo ei ole pelkästään kasa hirsiä ja eristeitä, vaan eri materiaaleista koostuva symbioosi, jossa jokaisella osalla on oma tehtävänsä. Mielelläni näkisinkin enemmän tutkimuksia rakennusmateriaalien yhteensopivuudesta. Rakennusalalla riittää tutkimista jatkossakin, mutta ehkä perinnerakentaminen voisi olla yksi mielenkiintoinen alue, josta ammentaa tuleviinkin opinnäytetöihin.

Tästä olisi hyötyä myös vanhimman rakennuskannan säilymiselle. Tässä työssä ei keksitty uusia innovaatioita, tai tehty uraauurtavia havaintoja, mutta monet työssä esittämäni menetelmät ovat saattaneet jo suurimmalta osalta rakentajia unohtua. Vanhojen rakennustapojen ja materiaalien esilletuominen opinnäytetyössä, tuo ne ehkä muidenkin ihmisten tietoisuuteen.

Vielä loppuun kysymys, joka minulle esitettiin saneerauksen valmistuttua. ”Kannattiko näin valtava saneeraus tehdä”? Omasta mielestäni kannatti.

LÄHTEET

Rasimus-Sahari, S. 2016. Effects of microbial mitochondriotoxins from food and indoor air on mammalian cells. Väitöskirja, Helsingin yliopisto. Viitattu 27.2.2024 http://hdl.handle.net/10138/175841.

Nathan, C. Ding, A. 2010. Nonresolving Inflammation. Pubmed Viitattu 27.2.2024 https://doi.org/10.1016/j.cell.2010.02.029.

Jylhä, K. 2019. Tulipalo teki minusta rohkean remontoijan. Meidän Talo 26.4.2019. Viitattu 26.2.2024 https://www.meillakotona.fi/artikkelit/tulipalo-teki-minusta-rohkean-remontoijan.

Nynas Ab 2017. Exponering för bitumenrök. Viitattu 27.2.2024 https://www.nynas.com/contentassets/bb090905edab424385972f186ac494af/nynas---saker-bitumenhantering.pdf.

Siikanen, U. 2008. Puurakentaminen, Rakennustieto Oy.

Ratu 82–0383. 2011. Kosteus-ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.

Salkinoja-Salonen, 2016. Diagnostisia työkaluja rakennusten patologiaan. Mikrobiologian julkaisuja, 50, Helsingin yliopisto. Viitattu 27.2.2024 http://hdl.handle.net/10138/175841.

Mäkelä, M. 2016. Liuhaseinäisyys pohjalaistaloissa. Artikkeli. Viitattu 23.3.2023 https://doi.org/10.33355/tw.107951.

RIL 255-2013. Rakennusmateriaalien ja -tuotteiden rakennusfysikaaliset ominaisuudet. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

Työterveyslaitos 2024. Formaldehydi. Viitattu 28.2.2024 https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvallisuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/formaldehydi.

Marmoret, L. Florence, C. & Hassen, B. 2010. Moisture adsorption in glass wool products. Viitattu 14.4.2023 https://www.researchgate.net/ publication/281500842_Moisture_adsorption_in_g lass_wool_products.

Rakennustieto 2024. M1-päästöluokitus. Viitattu 28.2.2024 https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennusmateriaalien-paastoluokitus.

Puuinfo 2023. Puun kosteustekniset ominaisuudet. Viitattu 14.4.2023 https://puuinfo.fi/puutieto/puun-ominaisuuksia/puun-kosteustekniset-ominaisuudet/.

Kaila, P. 2010. Arkkitehdin esitys Terve Talo-seminaarissa Kokkolassa 2010. Viitattu 14.4.2023.

Conwoy Mestarinöljy-valkoinen. Viitattu 26.2.2024 https://conwoy.fi/tuote/mestarinoljy-valkoinen-2-5-l/.

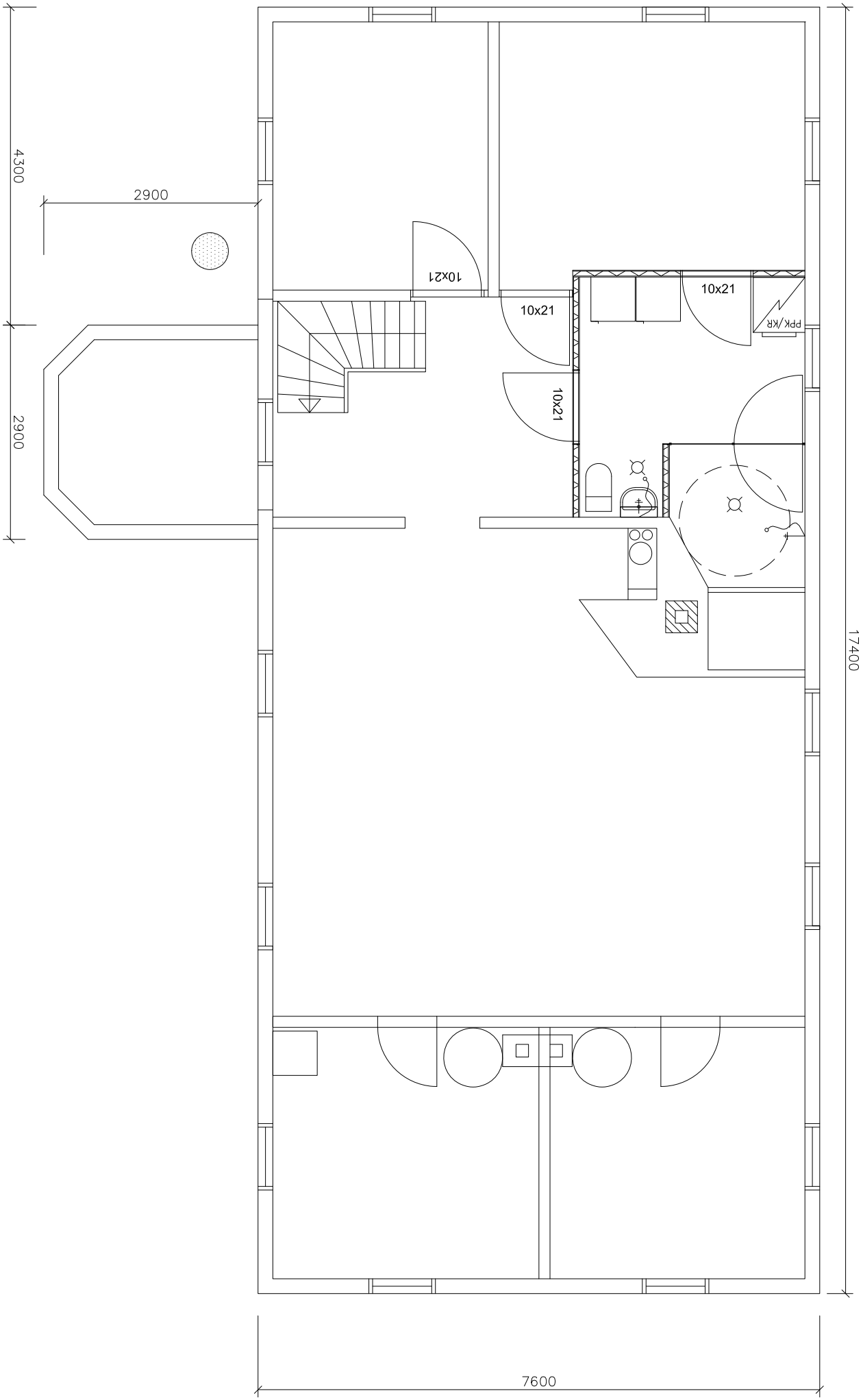
OHJELMAT

Wufi®: Tätä ohjelmaa on käytetty rakenteen kosteusolosuhteiden simuloinnissa. Ohjelmasta löytyy valmiiksi eri yliopistojen laboratorioissa määritettyjen materiaalien tiedot esimerkiksi kosteuskäyttäytymisestä. Lisäksi ohjelmaan pystyy määrittämään VTT:n ulkoilmatiedot suomen osalta. Rakenteen kosteuskäyttäytymisen simulointiin löytyy kaikki tarvittava tieto ohjelmasta. Ohjelmaa pystyy käyttämään rakenteiden ominaisuuksien tarkasteluun monissa eri osa-alueissa.

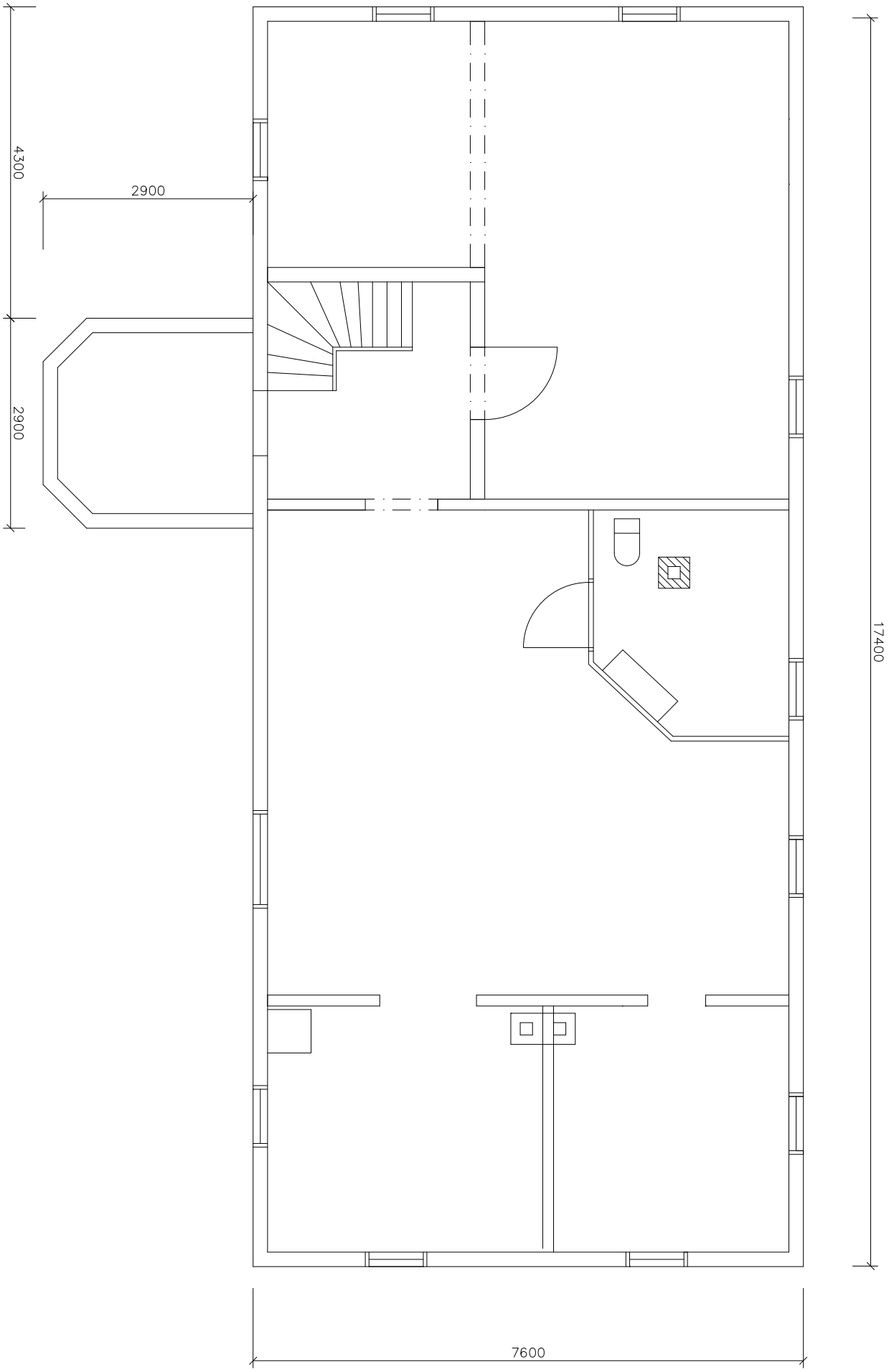
LIITTEET

Liite 1. Pohjapiirros alakerta
Liite 2. Pohjapiirros yläkerta
Liite 3. Leikkauspiirros rakenteista
Liite 4. Julkisivupiirros

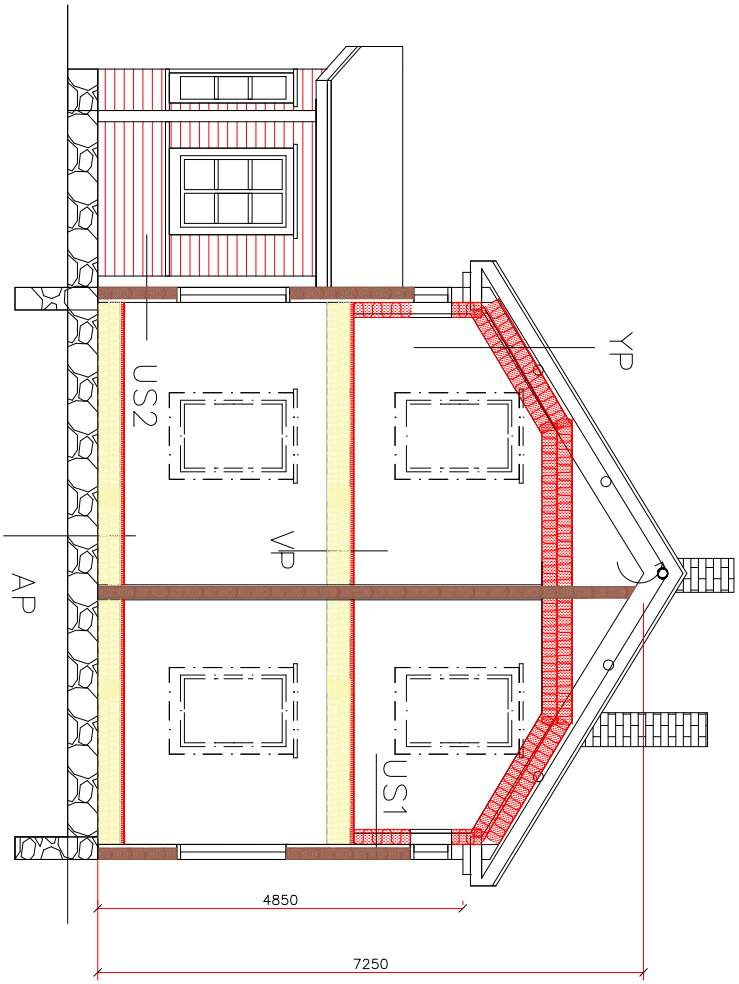
Liite 1 1(4). Alakerran pohjapiirros



Liite 2 2(4). Yläkerran pohjapiirros



Liite 3 3(4). Rakennuksen leikkauspiirros



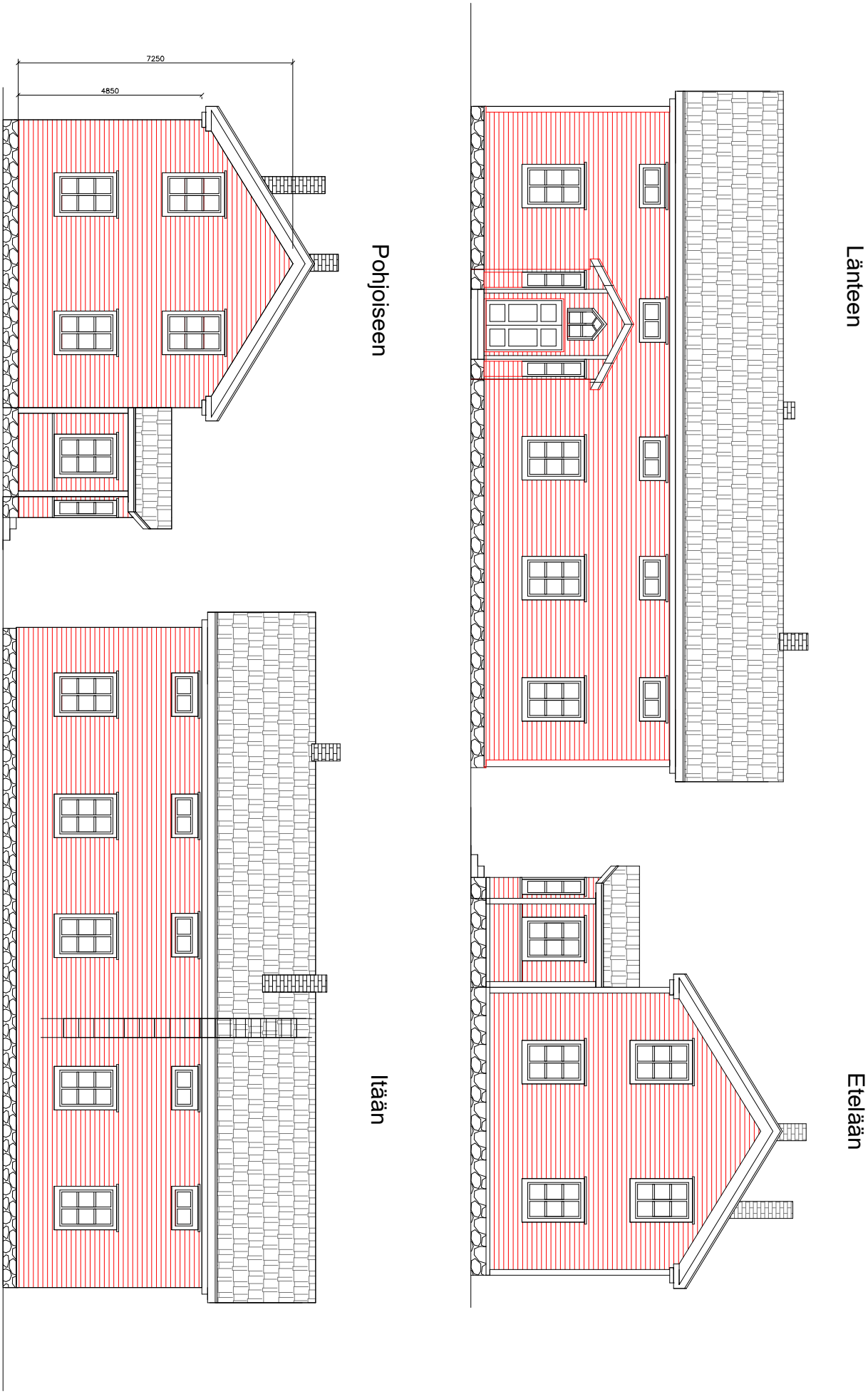
VANHA RAKENNE MERKITTY *

* AP
* VANHA RAKENNE
* TUULETTUVA ALAPOHJA / ANTUROIDEN ROUTAERISTYS

US
* LAUDOITUS
* NAULAUSJUOKSUT 22X100 K/K 600
* OIKAISUKOOLAUS
TUULENSUOJALEVY
OIKAISUKOOLAUS 50X150/RUISKUTETTU PUUKUITUERISTE 300 MM
TERMEX RAKENNUSPAHVI
URETAANILEVY 50 MM
NAULAUSRIMAT
PANELOINTI

VP
* LANKKULATTIA (VANHAT LANKUT HIONTA JA PINNOITUS)
OIKAISUKOOLAUS
SELLUVILLA 200 MM
* VANHA RAKENNE

YP
* MUOVIPINNOITETTU PELTI
* RUOTEET 22X100 K/K 300(VALM.OHJ.MUK.)
* ALUSKATE
TUULETTUVA ILMAVÄLI >= 50 MM
TUULENSUOJALEVY
SELLUVILLA 200 MM
ILMASULKUPAPERI
URETAANILEVY 50 MM
NAULAUSRIMAT
PANELOINTI
MAALAUSKÄSITTELYT

RAKENTEET RT K-36382, RT/KH 374.5-36382 MUKAAN

Liite 4 4(4). Rakennuksen julkisivut