

Aapo Jaakkola

Hirsirakenteiden suoristus

Oikaisu- ja tuentamenetelmiä

Opinnäytetyö

Syksy 2013

Kulttuurialan yksikkö

Konservoinnin koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Kulttuurialan yksikkö

Koulutusohjelma: Konservoinnin koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennuskonservointi

Tekijä: Aapo Jaakkola

Työn nimi: Hirsirakenteiden suoristus – oikaisu- ja tuentamenetelmiä

Ohjaaja: Janne Jokelainen

Vuosi: 2013 Sivumäärä: 22 Liitteiden lukumäärä:0

Vanhoja hirsirakennuksia korjattaessa törmätään usein rakenteissa tapahtuneisiin notkahduksiin ja pullistumiin. Ne heikentävät rakennuksen kestävyyttä ja käytettävyyttä. Tämä opinnäytetyö esittää suoristus- ja tuentamenetelmiä, joiden avulla näitä hirsirakenteiden vaurioita voidaan korjata, sekä estää niiden syntyminen uudelleen.

Suoristus- ja tuentamenetelmien toteutus esitetään käytännössä Kokemäellä sijaitsevan, noin 100-vuotiaan hirsirakennuksen rakenteissa ilmeneviä vaurioita korjattaessa. Korjaustöiden yhteydessä tuodaan ilmi asioita, jotka on huomioitava suoristuksia tehtäessä.

Jokaisella käytetyllä suoristusmenetelmällä saavutettiin näkyvää tulosta. Vaikka rakenteiden oikomisilla saavutetut muodot eivät vastaisi alkuperäisiä muotoja, ovat korjatut seinärakenteet jälleen ryhdikkäät ja rakenteellisesti toimivat.

Avainsanat: hirsirakenteiden suoristus, hirsikorjaus, följärit

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Culture and Design

Degree programme: Conservation

Specialisation: Building Conservation

Author: Aapo Jaakkola

Title of thesis: Straightening operations of log structures

Supervisor: Janne Jokelainen

Year: 2013 Number of pages: 22 Number of appendices: 0

When conserving old log structures, it is possible to occasionally run into structural flaws. Over time, some of the logs may have been bent, crooked or dislocated. The flaws may cause the structure to weaken. This thesis presents how to fix the above problems and to support the structure to prevent further damage.

The first part deals with different straightening methods and the second part reports how some of these methods were used in practice to renovate an old log building in Kokemäki. The work also brings forward issues that should be taken into consideration while executing conservation actions with the methods in question.

Visible results were achieved with the use of each of the presented straightening methods. The previously bent and crooked structures became again straight and more functional.

Keywords: bent log structures, straightening methods, log structures

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES.....	3
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvioluettelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 VAURIOT.....	8
3 MENETELMIEN VALINTA.....	10
3.1 Följärit	10
3.2 Vetovoima ja vetotunkki.....	11
3.3 Työntövoima.....	12
3.4 Muita menetelmiä.....	13
4 SUORISTUSTOIMENPITEET	15
4.1 Följäreiden käyttö.....	15
4.2 Vetotunkin käyttö.....	17
4.3 Työntövoiman käyttö	17
5 SUORISTUSTEN TUENTA.....	19
6 YHTEENVETO.....	21
LÄHTEET.....	22

Kuvioluettelo

Kuvio 1: Leivintuvan ja liiterin välinen liikkunut seinärakenne sekä pettänyt nurkkasalvos.....	8
Kuvio 2: Leivintuvan ja liiterin välisen oviaukon vauriot.....	9
Kuvio 3: Osaka vetotunkki, 25 tn, veto 110 mm	12
Kuvio 4: Seinän suoristus pulloputkujen avulla.....	13
Kuvio 5: Pakkokiilauksen rakenne, seinän notkahdus liioiteltu (Orola, 1944).....	14
Kuvio 6: Följäreiden asennus.....	16
Kuvio 7: Seinärakenteen työntö kaivinkoneella.....	18
Kuvio 8: Oikaistu nurkka, vanha sijainti ja vetotunkin oikaisu merkittynä lyijykynällä.....	19

Käytetyt termit ja lyhenteet

Kara	Pystyrakenteen hirsiseinään liittävä, tavallisesti puinen osa, esim. ikkuna- ja ovikara.
Karajatkos	Hirren jatkos ilman lukkorakennetta, jossa hirsien päissä on urat, joita yhdistää karapuu.
Vaarna	Hirsiseinässä kahden hirren läpi porattuun reikään lyöty puutappi, joka sitoo hirret toisiinsa
Kamanahirsi	Hirsirungossa olevan aukon yläpuolella kulkeva hirsi.
Niska	Hirsirunkoa alapohjan tasolla sitova ja lattiaa kantava palkki.
Följari	Hirsiseinän molemmin puolin asetettu parru, joka puristaa ja sitoo seinän välissään suoraksi.

1 JOHDANTO

Oikein toteutettuna hirsirakenteet ovat tukevia ja kestäviä rakenteita. Vanhoissa hirsirakenteissa saattaa kuitenkin ilmetä erilaisia vääristymiä ja notkahduksia, jotka voivat johtua esim. vääristä rakenneratkaisuista tai huonoista perustuksista ja niiden peittämisestä. Kun hirsirunkojen pitkillä seinäosuuksilla on käytetty useita riittämättömiä sitovia rakenteita, kuten pelkillä karajatkoksilla toteutettuja hirsijatkoja, on seinärakenteiden pitkittäinen vetolujuus heikko. Toisinaan taas seinärakenteissa on käytetty liian vähäistä vaarnatapitusta, tai vaarvoja ei ole ollenkaan, jolloin seinä on altis pullistumille (Puurunen, 2000, 8). Perustusten liikkua tai painuessa edellä mainituissa hirsirakenteissa voi ilmetä erilaisia pitkittäis- ja sivuttaissuuntaisia rakennemuutoksia, joita ovat vääristymät, pullistumat sekä paikoiltaan liikkuneet hirret tai kokonaiset seinäosiot.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on esitellä erilaisia hirsirakenteiden suoristusmenetelmiä, joiden avulla voidaan korjata pieniä sekä isoja hirsirungoissa tapahtuvia vääristymiä tai rakenteiden paikoiltaan liikkumista. Esimerkkinä menetelmien sovelluksesta käytän työkohteenani toiminutta Kokemäen Kouvatsalla sijaitsevan Tassarin perintötilan 1910 – luvulla rakennettua luhtiaittaa. Kohde koostuu rakennuksesta kolme neljäsosaa käsittävästä hirsirungosta sekä koko rakennuksen mittaisesta rankorakenteisesta liiteriosasta, joka kattaa aitan toisen pitemmän julkisivun. Rakennuksen länsipäässä hirsirungon sisällä olevan leivintuvan seinärakenteissa oli tapahtunut suuria rakennevaurioita, jotka olivat muokanneet tuvasta asuinkelvottoman. Esimerkkikohteeni työvaiheisiin olen valinnut niihin parhaiten soveltuvat menetöt, joita voi lähtökohtaisesti käyttää missä tahansa vastaavassa tilanteessa.

Ennen suoristusmenetelmien käsittelemistä käytännössä toteutettuna, esittelen kohteessani ilmenneet vauriot sekä syyt niiden syntymiseen. Otan myös huomioon rakenteiden oikomiseen vaikuttavat tekijät ja mahdolliset esteet sekä esittelen erilaisten oikomismenetelmien rakenteita ja ominaisuuksia.

2 VAURIOT

Kun hirsirakenteita aletaan suoristaa, on ensin pyrittävä selvittämään kaikki rakenteiden vauriot sekä niiden syntymiseen johtaneet syyt. Tämä siksi, jotta korjaamisella saavutettaisiin parhaat mahdolliset tulokset ja vaurioiden uudelleensyntymiseltä vältytään. Työni esimerkkirakennuksessa on kaksi erilaista vaurioita. Leivintuvan ja liiterin välisen hirsiseinämän alimmat kymmenen hirsikertaa olivat liikkuneet liiterin ja leivintuvan välisestä oviaukosta alkaen kohti rakennuksen länsipäätä (Kuvio 1). Oviaukon alapuolella kulkeneet seinän alimmat kaksi hirttä olivat karajatkoksella jatkettuja mahdollistaen rakenteen liikkumisen pitkittäissuunnassa. Liikkuneet alahirret olivat kuljettaneet mukanaan kynnyshirteen lovetut oviaukon karat, ovenkarmin sekä koko oviaukon korkeudelta aukon jälkeisen seinärakenteen liikuttaen seinämää 10 cm ulospäin (Kuvio 2).



Kuvio 1: Leivintuvan ja liiterin välinen liikkunut seinärakenne sekä pettänyt nurkkasalvos

Syynä seinärakenteen liikkumiseen oli ollut tuvan leivinuunin perustuskivien routiminen. Routineet kivet olivat puskeneet edeltään niiden vierestä kulkeneen alapohjan niskan, joka jatkettuihin alahirsiin kiinnitettynä työnsi mukanaan kyseiset hirret. Tuvan ja liiterin välisen oviaukon karan poistuttua paikaltaan, leivintuvan seinää vasten muurattuna olleen ja myöhemmin romahtaneen leivinuunin palomuurin oli painanut oviaukon hirrenpäitä, aiheuttaen seinärakenteen sivuttaisen pullistumisen.



Kuvio 2: Leivintuvan ja liiterin välisen oviaukon vauriot

3 MENETELMIEN VALINTA

Ennen korjaustöiden aloittamista eri työvaiheiden toteutukset tulee suunnitella hyvin. Tilanteen mukaan valitaan käytettäväksi parhaiten soveltuvat menetelmät ja samalla huomioidaan suoristukseen vaikuttavat tekijät sekä suoristuksen vaikutukset muille rakenteille. Jotta esimerkkikohteen liikkunut seinärakenne, ovenkarmi ja oviaukkoa sitova karapuu olisi mahdollista palauttaa alkuperäisille paikoilleen, tulisi karan olla samassa linjassa aukon hirrenpäihin lovettuun uraan nähden. Ensimmäisenä työvaiheena on näin ollen seinässä liiterin suuntaan syntyneen pullistuman suoristaminen. Erinomainen suoristusmenetelmä tällaisessa tilanteessa on seinän molemmille puolille kiinnitettävä följärirakenne.

Pullistuneen seinän ja oviaukon suoristamisen jälkeen vuorossa on pituussuunnassa liikkuneen hirsirakenteen oikaisu. Erilaisten pituussuunnassa tapahtuneiden vaurioiden oikaisuun soveltuu parhaiten veto- tai työntövoima.

3.1 Följärit

Ensimmäiseen työvaiheeseen valitsemani suoristusmetodi on perinteinen hirsirakennusten suoristuksessa käytetty följärimenetelmä (Kuvio 6), jolla on jo pitkä historia hirsirakenteisten rakennusten korjaamisessa ja tukemisessa. Menetelmä on rakenteena yksinkertainen ja verrattaen helppo toteuttaa. Rakenteena följärit ovat suoristettavan seinän molemmin puolin pystyyn asennettavia noin 120 mm x 120 mm:n vahvuisia parruja, joiden kiinnitys ja kiristys tapahtuu rautapultein (Vuolle-Apiala 2010 a, 153). Rautapulttien kantojen alle sijoitetaan soikion muotoiset teräksiset aluslevyt, joiden rei'issä on huomioitu hirsiseinän painuminen. Mitä korkeammassa kohtaa seinässä pultti sijaitsee, sitä enemmän aluslevyissä on oltava painumisvaraa. Vuolle-Apialan mukaan vanhan tuvan seinässä tulee olla painumisvaraa ylhäällä 10 cm ylhäällä ja 5 cm alhaalla. Painumisvara on myös huomiotava följärin rei'issä. Vähimmäislaskeutumisaraksi on esitetty 2,5 cm seinän korkeusmetriä kohden (Roininen, 1966, 106).

Följäreiden avulla suoritettavat tukemiset ja oikaisut tapahtuvat niissä kohdissa, joissa seinässä on tapahtunut pullistumista ja yleensä tätä tapahtuu lähinnä pitkillä heikoilla seinäosuuksilla, joissa on useita ikkunoita ja oviaukkoja (Vuolle-Apiala, 2000a, 153). Korjausrakentamisen lisäksi jäljäreitä voidaan myös käyttää uusia hirsirakenteita pystyttäessä vahvistamaan edellä mainittuja heikompia seinäosuuksia. Följäreitä on myös mahdollista käyttää heikkojen nurkkien vahvistukseen ja oikomiseen siten, että nurkan sisä- ja ulkopuolille kiinnitetään parrut, jotka pultataan toisiinsa kiinni (Vuolle-Apiala, 2010a, 149). Följäreitä käytettäessä on huomioitava korjattavaan rakennukseen syntyvät ulkonäkömuutokset, joita muusta seinärakenteesta ulkonevat tukirakenteet voivat aiheuttaa, ja harkitsemattomasti sijoitettuna ne voivat myös häiritä korjatun huonetilan tehokasta hyödyntämistä (Roininen, 1966, 104). Omasta mielestäni jäljäreiden avulla on myös mahdollista luoda seinärakenteeseen lisää näyttävyyttä etenkin, jos jäljäreihin veistää yksinkertaisia, mutta kauniita koristeita.

Arkkitehti Risto Vuolle-Apiala (2010b, 33) esittää jäljäreiden toteutukseen kaksi eriytylitapaa, joista toinen on tunnetumpi, perinteisesti Suomessa hirsirakennusten korjaamisessa käytetty rautapulteilla kiristettävä jäljärirakenne ja toinen erittäin harvinainen pelkkää puumateriaalia hyödyntävä sveitsiläistyylinen puukiiloin kiristettävä parrurakenne. Pelkästä puumateriaalista valmistettu rakenne on luonnollinen ja näyttävä, mutta vaativaan korjausrakentamiseen parempi vaihtoehto on mielestäni rautapultteja käyttävä malli, koska niitä kiristettäessä oioittavaan seinään saadaan kohdistettua suurempi voima. Näiden rakenteiden lisäksi tiedossa on myös mutteripulttia yksinkertaisempi jäljärin side, jossa käytetään puurakennetta jäljittelevää halkaistua rautatappia, jonka solkena toimii kiilanmuotoinen raudanpala (Kaila, Vihavainen, Ekbohm 1979, 31).

3.2 Vetovoima ja vetotunkki

Esimerkkikohteeni pituussuunnassa liikkuneen seinämän oikaisutyövaiheessa käytettävänä menetelmänä on vetovoiman käyttö. Apuvälineenä toimenpiteessä toimii japanilainen Osaka Jack, 25:n tonnin vetotunkki 110 mm vedolla (Kuvio 3). Vetotunkit ovat mm. laivanrakennustelakoilla laivanlohkojen asennukseen

käytettäviä työvälineitä, joiden avulla raskaat laivalohkot on mahdollista asentaa oikeille paikoilleen millintarkasti. Vetotunkin molemmissa päissä on lenkit, joista tunkin vetopää sekä vastaveto kiinnitetään vetopisteisiin käyttäen vahvaa kettinkiä tai vaijeria. Vastavedon pää kiinnitetään sellaiseen pisteeseen, joka tunkin käytön aikana pysyy liikkumattomana, kun taas vetopää kiinnitetään pisteeseen, joka on halutussa liikutettavassa kohteessa. Kiinnityspisteiden ja vetotunkin väleissä on käytettävä ehdottomasti riittävän kestävä kettinkiä tai vaijeria. Liian heikko vaijeri voi olla työntekijöille riskitekijä, jos vaijeri katkeaa kesken vedon. Menetelmää käytettäessä on rakennettava ohjurirakenteet, joiden avulla vältetään liikutettavan seinän sivuttaiset muutokset.



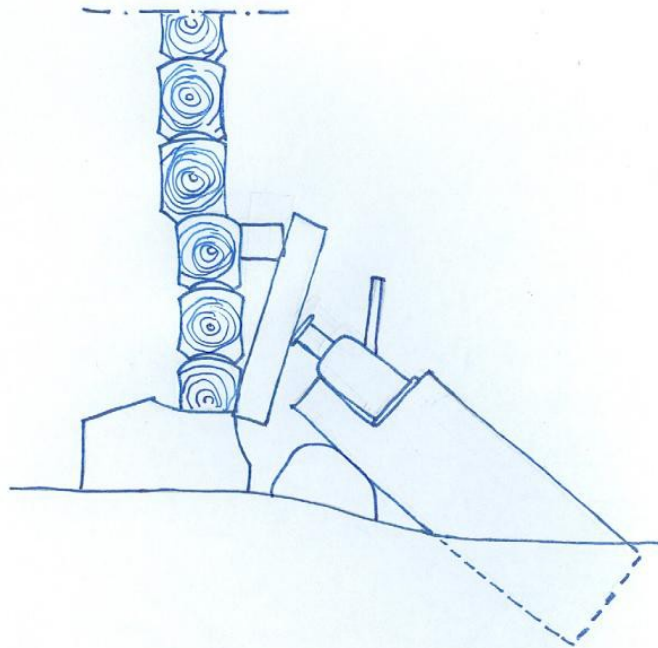
Kuvio 3: Osaka vetotunkki, 25 tn, veto 110 mm

3.3 Työntövoima

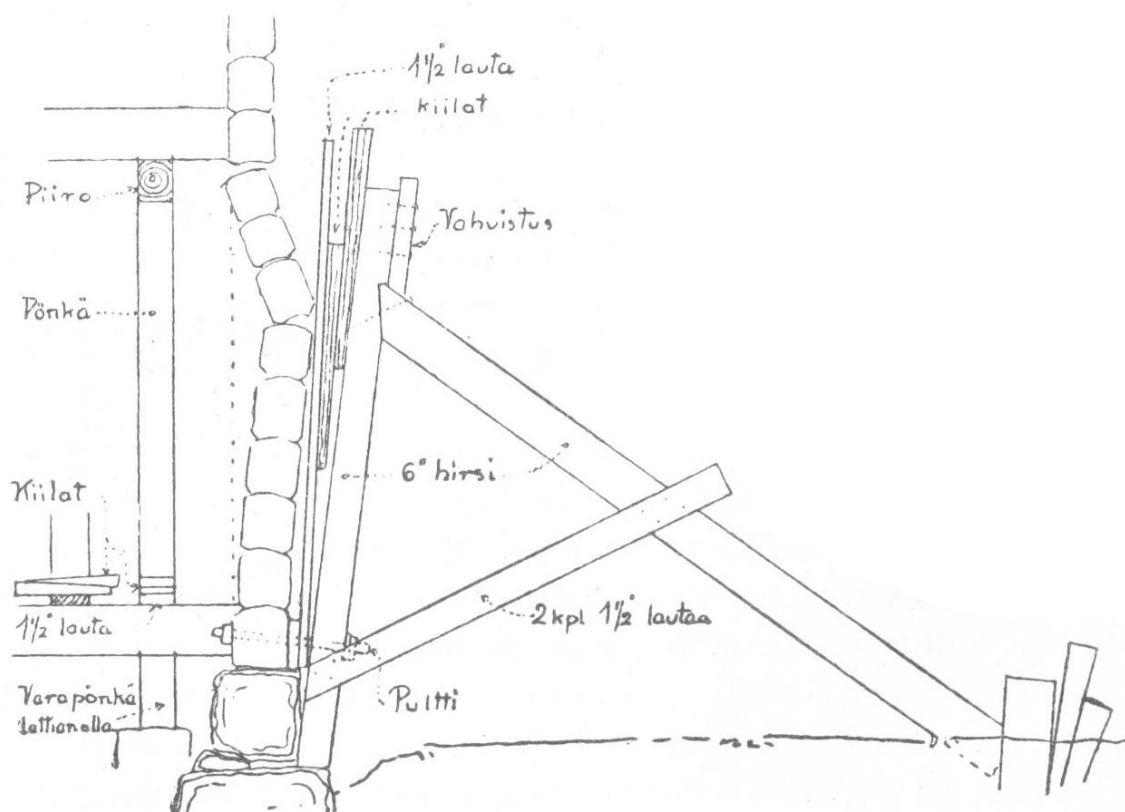
Paikoiltaan liikkuneita seinärakenteita voidaan myös yrittää suoristaa rakennuksen ulkopuolelta tapahtuvalla työnnöllä. Työntövoimana voidaan käyttää painavaa kauhallista työkonetta, esim. kaivinkonetta, jonka avulla seinää työnnetään halutusta kohtaa. Kyseinen menetelmä vaatii tarkkaa valvontaa ja työnnettävään kohtaan on hyvä rakentaa vahvike, jotta koneen kauha ei riko talon rakenteita. Menetelmässä tulee myös käyttää vetovoiman tavoin ohjurirakenteita.

3.4 Muita menetelmiä

Hirsirakenteiden suoristamiseen on myös erilaisia tapauskohtaisia menetelmiä, jotka usein keksitään työmailla. Esim. yksi tekniikka muusta seinärakenteesta ulkonevien alahirsien liikuttamiseen on pystyttää seinän viereen rakenne, jonka avulla pullotunkin avulla hirsistä on mahdollista oikaista (Kuvio 4). Seinissä ilmeneviä suuria pullistumia, joita esim. följäreiden avulla ei onnistuta suoristamaan, voidaan myös yrittää oikaista käyttämällä pakkokiilausta (Orola, 1946, 50–51). Orola esittää pakkokiilaukselle mielenkiintoisen rakenteen (Kuvio 5), jossa oikaistavan seinän notkahtaneelle puolelle tehdään rakennelma, jonka avulla hirsistä kiilataan ja seinän vastakkaiselle puolelle taas pystytetään tukirakenne, joka estää seinähirsistä liikkumasta enempää kuin tarve vaatii. Rakenne on todennäköisesti tehokas, mutta omasta mielestäni turhan monimutkainen ja vaativa toteuttaa.



Kuvio 4: Seinän suoristus pullotunkkien avulla



Kuvio 5: Pakkokiilauksen rakenne, seinän notkahdus liioiteltu (Orola, 1944)

4 SUORISTUSTOIMENPITEET

Kaikkia rakenteiden suoristamisia edeltää pohjatyöt, joilla varmistetaan oiottavien rakenteiden esteetön liikkuminen. Suoristettavien seinämien vierustat on tyhjennettävä kaikesta materiaalista, jotka estävät korjaustoimenpiteiden toteuttamista. Esimerkkikohteen toimenpiteitä estää tuvan leivinuunin romahtaneen palomuurin kivimassa, joka tulee poistaa ennen töiden aloittamista. Lisäksi leivinuunin perustuskivien edellään työntämä, liikkuneeseen hirsirakenteeseen kiinnittynyt lattiavasa on poistettava ennen seinän oikaisemista. Vasan ollessa paikoillaan liikkuneet perustuskivet estävät takaisin paikoilleen palautettavaa seinärakennetta. Koska pituussuunnassa oiottavan seinän alin hirsi on kivien varassa, seinä tulee nostaa irti sokkelikivistä, jotta niiden välille ei syntyisi suurta kitkaa. Väliin voidaan asentaa seinää ensin kevyesti tunkkaamalla esim. puisia pyöreitä vartaita, joiden päällä seinä pääsee liikkumaan.

Poistettuani kaikki suoristusta estävät tekijät siirryin itse suoristustyövaiheisiin. Kun vanhoja hirsirakennuksia lähdetään oikaisemaan on syytä muistaa toimia varoen, koska rakennukset ovat hakeneet asentonsa useiden vuosikymmenien myötä, jolloin runkojen pakottaminen oletettuihin alkuperäisiin asemiin voi johtaa rakenteiden särkymiseen (Puurunen, 2000, 13). Puurusen näkökulman mukaisesti noudatan suurta varovaisuutta toimenpiteitä tehdessäni ja töiden edetessä tarkkailen korjattavissa rakenteissa tapahtuvia muutoksia.

4.1 Följäreiden käyttö

Oviaukon kohdalla olevan pullistuneen seinän molemmille puolille asensin följärit, jotka kiinnitin ylimitoitetuilla noin puolen metrin kierretangoilla, aluslevyjen sekä mutterien avulla seinän alimmasta ja oviaukon yläpuolella olevasta kamanahirrestä. Suoristettavaan seinään kohdistuvaa vesikaton ja yläpohjan painoa voidaan keventää tunkkaamalla välikattoa työn ajaksi ylöspäin (Vanhan hirsitalon korjaaminen [Viitattu 22.10.2013]). Aluksi kiristin muttereita kevyesti niin, että liiterin puolella oleva följäri asettui tiiviisti pullistuneita hirssiä vasten. Suuria pullistumia suoristettaessa följäreiden työtä voidaan avustaa lyömällä pullistuman

puolella olevan parrun kylkeä isokokoisella lekalla, jolloin parrun pinta on suojattava niin, että sen vaurioitumiselta vältytään. Lyöntien tarkoituksena on purkaa muttereiden kiristyksessä kaartuvaan parruun syntyvä jännite. Jännitteen purkautuessa följäri suoristaa pullistumaa. Aina muutaman lyönnin jälkeen kiristin kierretankojen muttereista löysät pois, jolloin parruun syntyi uusi jännite. Toistin työvaiheita niin kauan kunnes hirsien päissä oleva ura oli oviaukon karan kanssa samassa linjassa.



Kuvio 6: Följäreiden asennus

4.2 Vetotunkin käyttö

Pituussuunnassa liikkuneen seinärakenteen suoristus vetotunkin avulla tarvitsee ensimmäiseksi vastavetopisteen. Esimerkissäni pisteenä toimi leivintuvan viereisen varastohuoneen liiterin puoleisen seinämän toiseksi alin hirsi, siten että käytännössä vastavetona toimi koko rakennuksen paino, lukuun ottamatta leivintuvan osaa. Porasin valitsemaani kohtaan 22 mm reiän, johon asensin halkaisijaltaan reikää vastaavan kierretangon, jonka kiristin muttereilla aluslevyineen. Kierretangon tyveen sijoitin suurikokoisen sakkelin, johon kiinnitin vetotunkin toisen pään järeällä kettingillä. Vetopisteelle asensin vastaavan rakennelman liikutettavaan seinärakenteeseen, josta otin kettinkivedon vetotunkin toisen päähän. Seinän liikuttamisessa ohjurirakenteina toimivat aikaisemmin asennetut följärit sekä oviaukon oma karapuu.

Kun vetopisteet olivat valmiit, alkoi tunkin käyttäminen. Suurikokoinen ja painava kettinki oli vaikea saada kireäksi ennen tunkkaamista, joten tunkkaamisen alkuvaiheessa poistin kettingin löysyyden taljan avulla. Tunkkauksen avulla seinämä liikkui noin kolme senttimetriä, jonka jälkeen liikkuminen pysähtyi. Perustuskivien ja seinän väliin syntyi liikaa kitkaa, kun hieman vino ja näin ollen kiilamainen seinämä liikkui sen alla olevien kivien ja yläpuolella olleen liikkumattoman hirsirakenteen välissä.

4.3 Työntövoiman käyttö

Siirtyneen seinärakenteen viimeisten seitsemän cm:n liikuttamisessa vetotunkin apuvoimana toimi seinämän ulkopuolelta nurkkasalvoksien kohdalta toteutettu työntövoima, joka tapahtui kaivinkoneen kauhalla työntämällä (Kuvio 7). Ennen koneella toteutettavaa seinän työntämistä työntökohtaan on kiinnitettävä vahvikkeeksi esim. kaksi päällekkäin asennettua viiden tuuman lankkua, jotka estävät koneen kauhaa vahingoittamasta seinää ja nurkkasalvoksia. Varsinainen työntö toteutetaan hitaasti ja rauhallisesti, samalla valvoen toimenpiteen vaikutuksia sekä sisältä että ulkoa, jotta hirsikehän ja oviaukon mahdollisilta vaurioitumisilta vältytään. Työntöä jatkettiin niin kauan kun rakenne liikkui luonnikkaasti ilman rakennuksen muiden osien vaurioitumista.



Kuvio 7: Seinärakenteen työntö kaivinkoneella

5 SUORISTUSTEN TUENTA

Valmiit suoristukset on syytä tukea lisärakenteilla, koska rakenteiden liikkuminen voi aiheuttaa mm. nurkkasalvosten heikkenemistä. Esimerkkikohteeni suoristukset onnistuivat niin, että luhtirakennuksen rakenteet ovat tiivyyden puolesta jälleen melko toimivat, mutta rakenteiden korjauksessa saavutetut tulokset on tuettava. Oikaistuun seinään on hyvä toimenpiteiden jälkeen lisätä tai vaihtaa uudet följärit. Seinämällä, jossa alimmissa hirsissä on karajatkokset följäreiden kiinnitys on hyvä tehdä vähintään kolmesta kohdasta siten, että ylin ja keskivaiheille tuleva rautapultti asennetaan hirsiiin, jotka eivät ole jatkettuja, kun taas alin rautapultti kiinnitetään alahirteen.

Roininen (Kirvestyöt, 106) antaa ohjeeksi asentaa sisäseinissä pultit ylhäältä alkaen ylä-/välipohjan alla olevaan hirteen, kamanahirteen sekä pelkkahirteen. Ulkoseinissä puolestaan hän kehottaa käyttämään neljää pulttia, joista ylin kiinnitetään yläpohjan kannatinkertaan tai sen korkeudelle, alin pelkkakertaan ja kaksi keskimmäistä kamanahirteen ja ikkunoiden rintahirteen. Valikoitujen kiinnitysten avulla parannetaan seinän lujuutta sekä esimerkkikohteessa alimpien jatkettujen hirsien vetolujuutta. Seinämällä olevia karaliitoksia voidaan myös



Kuvio 8: Oikaistu nurkka, vanha sijainti ja vetotunkin oikaisu merkittynä lyijykynällä

tukevoittaa poraamalla karaliitoksen molemmilta puolilta niiden yläpuolelta olevasta hirrestä alahirteen viistosti reiät, joista lyödään vaarnatapit sitomaan karajatkosta. Korjattuun nurkkarakenteeseen (Kuvio 8) puolestaan voidaan lisätä haluttaessa tai huoneen käyttötilan salliessa kappaleessa 3.1 mainittu heikkoa nurkkaa tukevoittava rakenne.

6 YHTEENVETO

Hirsirakenteiden suoristuksia tehdessä on muistettava ottaa huomioon kaikki suoristukseen vaikuttavat tekijät ja suoristuksesta aiheutuvat muutokset. Menetelmät käyttävät suuria voimia, jotka voivat hätäisesti toteutettuna aiheuttaa rakenteiden rikkoutumista. Eri menetelmien toimivuus on tapauskohtaista, joten käytettävä metodi on valittava tarkoin. Ennen suoristustöiden aloittamista tulee pohtia tarkkaan, onko toimenpide tarpeellinen, vai aiheuttaako se enemmän haittaa kuin hyötyä. Vanhoissa rakennuksissa pienet vinoudet voidaan hyväksyä niin kauan, kun ne eivät aiheuta rakenteellisia ongelmia, kuten suuria ilmavuotoja lämmitettävissä rakennuksissa tai riskejä kantavissa rakenteissa.

Esimerkkikohteessa käyttämistäni menetelmistä jokainen tuotti tulosta jossain määrin. Följäreillä tapahtunut oikominen onnistui parhaiten seinän palauduttua oletettuun alkuperäiseen muotoon. Vetotunkin avulla toteutettu suoristus vaati liikutettavan objektin täysin esteettömän kulun, sillä pienetkin liikettä estävät seikat esim. kiilautuminen voi pysäyttää suoristustoimenpiteen. Työntövoima on menetelmänä erittäin tehokas, mutta johtaa samasta syystä helposti rakenteiden vaurioitumiseen, kun rakenteissa suoristusta estävät kohdat rikkoutuvat suuren voiman edessä.

Kun tarkastellaan suoristustöistä saatavia tuloksia voidaan todeta, että rakentajien ei tarvitse välttämättä olla alkuperäisillä paikoillaan, kunhan ongelmakohdat saadaan korjatuksi. Oviaukkojen suoristuksessa riittää, että oven karpuut sitovat aukkoa riittävästi, ovenkarmi istuu hyvin alkuperäiselle paikalleen ja että ovi avautuu kunnolla. Liikkuneet seinät palautetaan sellaisiin asemiin, joissa rakenteet asettuvat paikoilleen riittävän tiiviisti ilman hirsirungon ja muiden rakenteiden tarpeetonta vaurioitumista.

LÄHTEET

Kaila, P., Vihavainen, T. & Ekblom P. 1979. Rakennuskonservointi: Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas.

Orola, U. 1946. Rakennusten korjaus ja kunnossapito. 2. korjattu ja täydennetty painos. Helsinki.

Puurunen, H. 2000. Hirsitalon rungon korjaus. Korjauskortisto: KK 16. Helsinki: Museovirasto.

Roininen, R.H. 1966. Kirvestyöt. 2. uudistettu painos. Rakentajain kustannus Oy.

Vanhan hirsitalon korjaaminen. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Neuvontaa rakentajille ja remontoijille. [Viitattu 22.10.2013]. Saatavana:
<http://www.suomirakentaa.fi/tyoohjeet/ulkoseinaet-ja-julkisivut/vanhan-hirsitalon-korjaaminen>

Vuolle-Apiala, R. 2010a. Hirsitalon kunnostaminen. 4. korjattu painos. Vantaa: Moreeni.

Vuolle-Apiala, R. 2010b. Hirsityöt. 7. painos. Vantaa: Moreeni.