

Markus Kallunki

OMAKOTITALON KUNTOARVIO

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2013

OMAKOTITALON KUNTOARVIO

Kallunki, Markus
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Joulukuu 2013
Ohjaaja: Uusitorppa, Mari
Sivumäärä: 38
Liitteitä: 3

Asiasanat: hirsitalo, kuntoarvio, rakennuspiirustukset, rakennustekniikka

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kuntoarvio omakotitaloon. Kuntoarviossa keskityttiin rakennuksen rakennustekniseen puoleen. Rakennus on alkujaan rakennettu 1800-luvulla hirsirakenteisena ja siirretty vuonna 1938 nykyiselle paikalleen. Rakennus on alkuperäisessä muodossaan, lukuun ottamatta sisäänkäyntiä, jota on laajennettu.

Opinnäytetyön toisena osana oli luoda rakennuksesta pääpiirustukset. Talosta ei ollut valmiina piirustuksia, joten piirustusten luonti aloitettiin kohteessa mittauksilla. Rakennuskohteesta piirrettiin asema-, pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustukset. Rakennuksen ulkoseinälle laskettiin myös U-arvo.

THE BUILDINGS CONDITION ASSESSMENT

Kallunki, Markus

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

December 2013

Supervisor: Uusitorppa, Mari

Number of pages: 38

Appendices: 3

Keywords: log house, condition assessment, construction drawings, construction engineering

The purpose of this thesis was to draw up a condition assessment. Structural engineering aspects were the focus of this assessment. The house was originally built in the 1800's as a log house and moved to its current location in 1938. The building has retained its original form, excluding the entrance which has been extended.

The second part of this thesis consisted of creating general arrangement drawings of the building. There were no existing plans of the house, so drawing began by making measurements on the spot. A ground plan, floor plans, elevation drawings and sectional drawings were drawn of the construction site. A U-value for the exterior wall was also calculated.

.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Hirsirakentamisen termejä	5
2	KUNTOARVIO	6
2.1	Puurakennusten vaurioiden syyt	7
2.1.1	Kosteus.....	8
2.1.2	Valo.....	8
2.1.3	Biologiset tekijät eli mikrobit.....	9
2.1.4	Ilman epäpuhtaudet	9
2.1.5	Lahottaj sienet.....	9
2.1.6	Hyönteiset.....	10
2.2	Rakennuksen lämpökuvaus.....	10
3	HIRSIRAKENNUKSET	11
3.1	Hirsitalon veistotyöt.....	11
3.1.1	Työkalut.....	12
3.1.2	Nurkkasalvokset	13
3.2	Hirsitalon rakenteet.....	17
3.2.1	Perustukset.....	17
3.2.2	Ala-, väli- ja yläpohja.....	17
3.2.3	Ulkoseinät.....	20
3.2.4	Väliseinät.....	23
3.2.5	Vesikatto.....	24
3.3	Hirsitalon lisälämmöneristys	29
3.3.1	Alapohjan tiivistäminen ja lisälämmöneristäminen	30
3.3.2	Yläpohjan tiivistäminen ja lisälämmöneristäminen	30
3.3.3	Hirsiseinän tiivistäminen ja lisälämmöneristäminen.....	31
3.4	Hirsirakennusten siirto	32
3.4.1	Piirustukset ja osien merkitseminen	33
3.4.2	Erilaiset siirtotavat.....	34
4	RAKENNUSPIIRUSTUKSET	35
5	YHTEENVETO	35
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Hirsirakentamisen termejä

Följari

Seinään pystyyn pultattu tukipiiru. Följareilla estetään hirsiseinien pullistumista. (Puurunen 2000b, 3.)

Kara

Aukkojen rajoittamat hirsien päät tuetaan karoilla pullistumisen estämiseksi. Kara sallii hirsiseinän vapaan laskeutumisen. Karoja ovat käyttökohteen mukaan ovikarat, ikkunakarat ja palokarat. (Hakalin 2005, 37.)

Pelkka

Hirsiseinän alin hirsi. Pelkkahirsi on kolmelta sivulta sahattu tai veistetty hirsi, jonka veistämätön sivu on rakennuksen sisälle päin. Pelkkahirteen kiinnitetään alapohjan kannattajat eli vuoliaiset. (Hakalin 2005, 48.)

Päre

Vanha rakennusten katemateriaali. Kiskottiin aikanaan puusta käsin puukon avulla 3-4 mm paksuiksi. Päreiden pituus oli noin yksi kyynärä eli 59 cm. (Cavén 2002, 3.)

Rive

Hirsien väliseen eristämiseen ja rakojen tiivistämiseen käytettävä luonnonkuidusta revitty tilke, esimerkiksi pellavaa (Puurunen 2000a, 2).

Salvos

Hirsiseinien välinen nurkkaliitos. Salvokset voidaan jakaa pitkä- ja lyhytnurkkiin. (Puurunen 2000b, 3.)

Vaarna

”Hirsiseinässä kahden hirren läpi porattuun reikään lyöty puutappi, joka sitoo hirret toisiinsa” (Puurunen 2000b, 3).

Varaus

Hirren alapintaan veistetty ura, joka mahdollistaa hirsien sopimisen tiiviisti yhteen (Siikanen 2008, 311).

Vuoliainen

Ala-, väli- ja yläpohjien kannattava palkki. Alapohjan vuoliaiset liitetään ulkoseinillä olevaan pelkkakertaan. Väli- ja yläpohjavuoliaiset liitetään vuoliaiskertaan. Vuoliaiset myös sitovat vastakkaiset seinät toisiinsa estäen seinien pullistumisen. (Hakalin 2005, 44.)

Vuorauspaperi

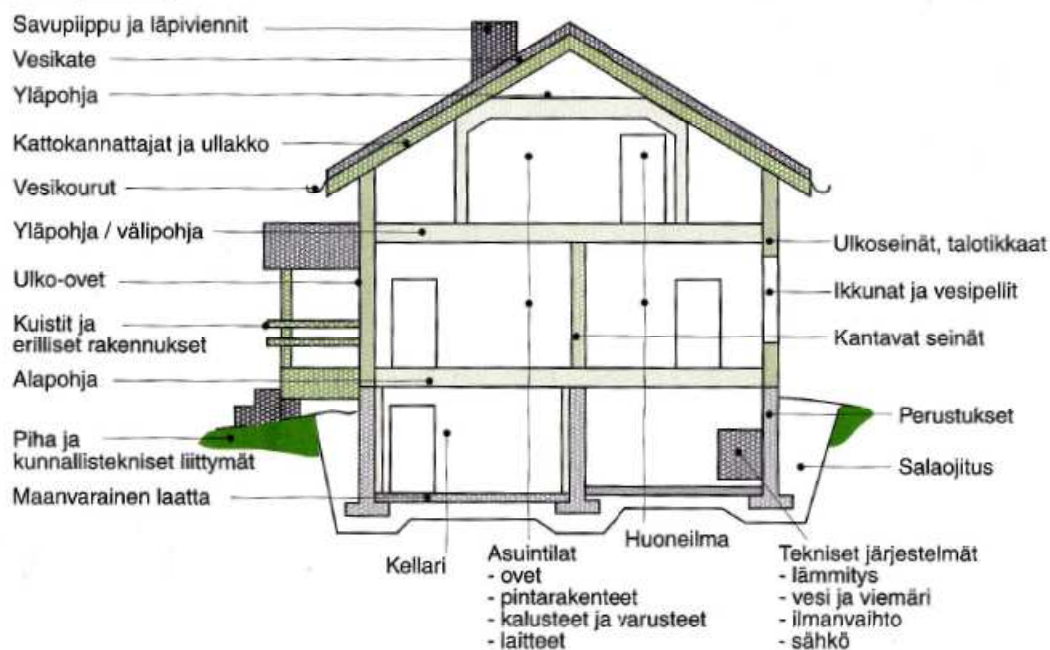
Ilmavuotojen tiivistämiseen käytettävä paksuhko rakennuspaperi (Puurunen 2000a, 3).

2 KUNTOARVIO

”Kuntoarviolla tarkoitetaan kiinteistön tilojen, rakennusosien, järjestelmien, laitteiden ja ulkoalueiden kunnan selvittämistä pääasiassa aistienvaraisesti ja kokemuspäisesti sekä rakennetta ja materiaaleja rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvio tehdään ryhmätyönä, johon kuuluu rakennus-, LVIA- ja sähkötekniikan asiantuntija. Kuntoarvio voidaan tehdä koko kiinteistölle tai jos tarpeita koko kiinteistön käsittävälle kuntoarviolle ei ole, myös jollekin tietylle rakennusosalle, rakenteelle, järjestelmälle tai laitteelle.” (RT 18–11060 2012, 2.)

Kuntoarviolla saadaan selville rakennuksen nykyinen kunto. Kuntoarvioraportissa esitetään kohteelle PTS-ehdotus eli pitkän tähtäimen suunnitelma, josta selviää kohteessa olevat korjausta tai huoltoa vaativat asiat. Tällä tavoin saadaan pidennettyä

rakennuksen elinkaarta. Pitkän tähtäimen suunnitelma laaditaan seuraavalle 10 vuodelle. (RT 18–11060 2012, 3.)



Kuva 1. Pientalon tarkastettavat rakennusosat (Hekkanen 1998, 12).

Kuntoarvio suoritetaan ainetta rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvioijan perustyökaluja ovat muun muassa lämpökamera, pintakosteusmittari, puukko, vasara, rullamitta, taskulamppu, pihdit, ruuvimeisseli ja muistiinpanovälineet. Myös normaali valokuvakamera on tärkeä kuntoarvioijan apuväline. Kuntoarvioijan osaamisella ja kokemuksen määrällä on suuri merkitys työn nopeuteen ja hyvään lopputulokseen. Kuntoarvio opinnäytetyöni kohteesta löytyy liitteenä (Liite 2).

2.1 Puurakennusten vaurioiden syyt

Puu joutuu alttiiksi erilaisille ympäristön rasituksille. Merkittävimpiä puita tuhoavia, tai puun ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat auringon säteily, kosteus, bakteerit, erilaiset sienet sekä tuhohyönteiset. (Siikanen 2008, 73.)

Merkittävimpiä hirsien vaurioita ovat muun muassa halkeilu, painuminen ja sinistyminen. Hirsi halkeaa aina pinnastaan puun sydämen suuntaan. Halkeaminen johtuu

säännöllisen puun kostumisen ja kuivumisen seurauksena. Puiden sinistymistä aiheuttavat erilaiset sinistäjä sienet, joiden kasvun aiheuttavat kosteuden ja lämmön samanaikainen vaikuttaminen. Puiden sinistymisen haitat ovat pääosin esteettisiä. (Vuolle-Apiala 2012, 106.)

2.1.1 Kosteus

Puu on hygroskooppinen aine eli se pyrkii aina tasapainottumaan sitä ympäröivän ilmankosteuden kanssa. Eli ilman suhteellisen kosteuden lisääntyessä puu kostuu ja laajenee ja kosteuden vähentyessä puu kuivuu ja kutistuu. Tämän ilmiön vuoksi puu halkeilee. (Laine & Orrenmaa 2012, 32.)

Paras kosteusolosuhde puurakenteille sisätiloissa on, kun ilman suhteellinen kosteus on noin 50%, jolloin puun kosteus olisi noin 10%. Tässä kosteusolosuhteessa ihminen voi hyvin, mutta kosteusolosuhde on vielä liian alhainen erilaisten homeiden ja sienien kykyyn vahingoittaa puuta. (Laine & Orrenmaa 2012, 33.)

Valo aiheuttaa hirsiseiniä pintojen haurastumista, jolloin sadevesi pääsee pinnasta helpommin sisään ja lahoaminen alkaa edetä vähitellen. Lahoaminen on kuitenkin hidasta ja ensimmäiset merkit voivat näkyä vasta 50 vuoden kuluessa. Arimpia ovat pyöröhirsiseinät, koska niissä sade tavoittaa helposti ulkonevat hirsipinnat. (Vuolle-Apiala 2012, 107.)

Kosteusvauriolle merkittävimpiä kohteita ovat erilaiset rakenteiden liitoskohdat, kuten savupiipun ja vesikatkon liitoskohta. Vuodot ovat hankalia havaita, koska vesi pääsee valumaan rakenteiden sisäpuolelle. Rakenteiden sisällä olevien vesijohtojen vuotaminen ja rikkoontuminen aiheuttavat myös kosteusvaurioita. (Vuolle-Apiala 2012, 164.)

2.1.2 Valo

Auringon energia suuntautuu puupintaan valona ja lämpönä. Valo aiheuttaa fotooksidation eli valorapautumisen ja lämpö lisää pinnan kuivumishalkeilua. Valora-

pautuminen on hidasta auringolle altistuneilla, mutta sateelta hyvin suojatuilla pinoilla. Liiallinen kosteus nopeuttaa prosessia. (Siikanen 2008, 73.)

Ulkoerhousvärillä ja julkisivun suunnalla aurinkoon nähden on väliä, jos halutaan minimoida lämpösäteilyn aiheuttamat vahingot. Tumma pinta imee paremmin auringon lämpösäteilyä, jolloin halkeamat ovat pahemmat ja etelän puoleisilla seinillä aurinko rasittaa rakenteita enemmän. (Siikanen 2008, 73.)

2.1.3 Biologiset tekijät eli mikrobit

Mikrobit ovat pieneliöitä, joihin kuuluvat virukset, bakteerit ja erilaiset sienet. Mikrobimäärien kasvun syynä on lähes aina kosteuden lisääntyminen. Mikrobipitoisuuden yksikkö on cfu/m³. Pitoisuuksia mitatessa mikrobeja kerätään kasvualustoihin, joista myöhemmin pystytään laskemaan mikrobien esiintymismäärän ilmakeuutiometrissä. (Laine & Orrenmaa 2012, 36–37.)

2.1.4 Ilman epäpuhtaudet

Ilmalle tyypillisiä epäpuhtauksia ovat rikkidioksidi, typen oksidit, hiilivedyt ja pöly. Kaupunki alueilla pitoisuudet ovat suurempia liikenteen vuoksi. Terveyshaittojen lisäksi ilman epäpuhtaudet aiheuttavat materiaalien korroosiota ja likaantumista. Puu kestää ilman epäpuhtauksia melko hyvin, mutta maalikerrokset reagoivat epäpuhtauksiin enemmän. (Laine & Orrenmaa 2012, 38.)

2.1.5 Lahottajasienet

Lahottajasienet kasvavat puun pinnalle laskeutuneista sieni-itiöistä. Niiden kasvu edellyttää sopivaa puun kosteutta, sopivaa lämpötilaa ja tuulettumatonta tai huonosti tuulettuvaa tilaa. Sienten kasvulle sopivana lämpötilana pidetään +15–+25 °C ja sopivana puun kosteutena 40–80 %. Kasvun edellytyksenä on kaikkien tekijöiden yhtäaikainen läsnäolo. (Laine & Orrenmaa 2012, 38.)

Puussa kasvavat lahottajasienet käyttävät ravinnokseen puun selluloosaa ja ligniiniä, jolloin puun ominaisuudet muuttuvat. Tällöin sieni kasvattaa puun sisälle tai ympärille rihmaston, joka muuttaa puun väriä ja muotoa sekä heikentää puun lujuusominaisuuksia. Lahottajasienet jaetaan ruskolahottajiin, valkolahottajiin ja katkolahottajiin. Ruskolahottajien ryhmään kuuluvat yleisimmät puun lahottajat. (Laine & Orrenmaa 2012, 29.)

2.1.6 Hyönteiset

Hyönteisten arvioidaan maailmanlaajuisesti olevan suurempi uhka puurakenteille kuin lahottajasienet. Puurakenteita tuhoavat hyönteiset viihtyvät kosteassa, lahovikaisessa puussa. Vauriot syntyvät toukkien syödessä tai kaivaessa puuta. Hyönteisten ja toukkien tekemät reiät heikentävät merkittävästi puun lujuusominaisuuksia. Suomessa pahimpia rakennustuhoja aiheuttavat puunkaivajat kuolemankello, hirsijumi sekä tupajumi. (Siikanen 2008, 82.)

2.2 Rakennuksen lämpökuvaus

Lämpökuvaus on ainetta rikkomaton menetelmä rakennusten, rakenteiden ja erilaisien materiaalien kunnan tutkimiseen. Lämpökameralla voidaan tutkia rakennusmateriaalien ominaisuuksia, vaipan ilmapitävyyttä, rakenteiden lämpöteknistä toimivuutta, tietyin edellytyksin home- ja kosteusvaurioita sekä talotekniikan vikoja. Lämpökuvauksen yhteydessä joudutaan usein tekemään myös erityyppisiä tukimittauksia muilla menetelmillä. Rakennuksen lämpökuvaus sisältää perustapauksessa ulkovaipan sisäpuolisen ja ulkopuolisen lämpökuvauksen. Kuvauksista pyritään etsimään ulkovaipan viat, vaipan ilmapuodot, lämmöneristeiden kunto ja toimivuus sekä kylmäsillat. Löydetyt poikkeamat esitetään raportissa lämpökuvina ja normaaleina kuvina. Muita lämpökuvauksen yhteydessä mitattavia asioita ovat muun muassa sisäilman ja ulkoilman olosuhteet: lämpötila, suhteellinen kosteus, sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero sekä aistinvaraiset havainnot. Edellä mainittujen tukimittausten avulla saadaan melko hyvin selville rakennuksen vaipan kunto. Samalla saadaan viitteitä sisäilman laadusta ja ilmanvaihdon toimivuudesta ja voidaan esittää johtopäätöksiä ja ehdotuksia jatkotoimenpiteiksi. (Paloniitty & Kauppinen 2011, 11.)

Pääsääntöisesti lämpökuvaus tehdään rakennuksen sisäpuolelta. Ulkopuolelta kuva-
tessa tulee ottaa huomioon sääolosuhteiden ja ulkoverhouksen tuuletusraon vaikutuk-
set. Kuvausetäisyyksiksi suositellaan sisäkuvauksessa 2-4 metriä ja ulkokuvauksessa
alle 10 metriä. Ennen kuvauksien aloittamista ja kuvausten jälkeen lämpökuvaajan
tulee selvittää ja kirjata ylös olosuhdetiedot eli ulkoilman lämpötila, tuulen voimak-
kuus, auringon aiheuttama lämpösäteily (pilvinen, puolipilvinen, aurinkoinen) ja si-
säilman lämpötila. Lisäksi kuvaajan tiedossa tulisi olla rakennuksessa käytetyt mate-
riaalit, rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä sekä lämmitys- ja lämmönjakojärjestel-
mä. (RT 14–10850 2005, 4.)

”Viranomaismääräykset ja – ohjeet eivät edellytä lämpökuvaajalta osoitettua päte-
vyyttä” (RT 14–10850 2005, 2).

3 HIRSIRAKENNUKSET

Hirsirakentamisella on vahvat suomalaiset perinteet. Ennen vanhaan vanhat maaseu-
dun rakennukset ja kaupunkitalot olivat lähes kokonaan hirttä. Nykypäivänä hirsipe-
rinne on vahvaa etenkin loma-asuntorakentamisessa. (Vuolle-Apiala 2007, 7.)

Vanhat rakennukset ovat tällä hetkellä suuren mielenkiinnon kohteena. Niitä on alet-
tu kunnostamaan pysyvää asumista ja vapaa-ajan viettoa varten. Rakennusten korjaa-
jalta edellytetään laajaa osaamista rakentamisesta sekä tietoa vanhoista rakennuksista
ja niiden rakenteista. Suomessa on satojatuhansia, jopa miljoonia hirsirakennuksia, ja
lukumäärä kasvaa edelleen. (Vuolle-Apiala 2007, 7.)

3.1 Hirsitalon veistotyöt

Seinähirsiksi valitaan mieluiten suorakasvuiset ja tasapaksut hongat. Myös kuusta ja
mäntyä käytetään hirsinä, mutta kuusi kiertyy mäntyä helpommin. Puu säilyy pa-
remmin, jos se kaadetaan, kuoritaan ja salvotaan talviaikaan eli puun kasvukauden
ulkopuolella. (Siikanen 2008, 308.)

Puut tulisi kuoria ja varastoida mahdollisimman pian kaadon jälkeen. Kuorittaessa poistetaan kaarna ja kuori. Lyhytaikaiseen varastointiin riittää, että puut pinotaan te-
lojen päälle ilmavasti irti maasta. Pitkäaikaisessa varastoinnissa, jossa myös kuiva-
taan puut, puukerrokset pinotaan väljästi kerroksittain. Kerrokset muodostetaan aset-
tamalla puut ristikkäin. Myös katoksen teko on tärkeää, jotta puut ovat suojassa sa-
teelta ja auringonpaisteelta. (Keppo 2005, 6.)

Seuraava vaihe on hirsien vuoleminen. Vuolemisessa poistetaan loputkin kuoriosas-
ta. Työhön tulee kiinnittää erityistä huomiota, kun kyse on pyöröhirsirungosta. Pyö-
röhirrestä poistetaan ylimääräiset pahkat ja epämuodostumat. Myös hirren tyviosa
vuollaan tasapaksuksi. Jos hirrestä halutaan suorasi vuinen eli hirsi pelkataan, voidaan
vuoleminen suorittaa pelkkaamisen jälkeen. Tällöin vuolutyötä on vähemmän. (Kep-
po 2005, 6.)

Kun hirrestä tehdään mahdollisimman tasapaksu ja sivuista tehdään tasaiset, on kyse
pelkkauksesta. Ennen pelkkaaminen tehtiin kirveellä, joten suoruuksivaatimukset eivät
toteutuneet kovin tarkasti, kun taas sahaamalla tehty pelkkaus tuottaa samanpaksuisia
ja tasaisia hirsiiä melko tarkasti. Pelkkauksen jälkeen vuollaan jäljelle jääneet kuo-
riosat pois. Näiden vaiheiden jälkeen hirret ovat valmiina varsinaista veistotyötä ja
rungon nostamista varten. (Keppo 2005, 6.)

3.1.1 Työkalut

Hirsityössä käytetyt työkalut ovat olleet ennen vanhaan laadukkaita ja yksinkertaisia.
Maassa olevaan raskaaseen ja järeän tukin kuorintaan käytettiin petkelettä. Petkeleen
painavan varren avulla saatiin riittävästi voimaa hirren paksun kuoren irrottamiseen.
(Vuolle-Apiala 2012, 118.)

Tärkein työkalu hirsitöissä on aina ollut kirves. Kirvestä käytettiin aina puunkaadosta
pintojen veistoon asti. Kirveiden muodot ja tyypit vaihtelivat työn ja työnlaadun mu-
kaan. Kaatokirveinä käytettiin kapeateräisiä työkirveitä ja hirsien sivujen oikaisemi-

seen käytettiin raskasta noin 5 kg painavaa piilua. Nurkat lovettiin kapeateräisillä työkirveillä. (Vuolle-Apiala 2007, 22.)

Kairoja on käytetty pääasiassa tapitusreikien poraamiseen. Lisäksi kairaa on käytetty ovi- ja ikkunapielien karaurien ja telinereikien työstämisessä. Ensimmäiset kairat olivat napakairoja. Niissä ja vääntiössä poraava osa oli vuoleva terä ilman vetävää kierreosaa, jolloin reikien teko oli raskasta ja aikaa vievää. Vuolevien kierrekärkisten kairojen tulo työmaille nopeutti reikien tekoa, jolloin reiät voitiin porata suoraan kahden hirren läpi. (Vuolle-Apiala 2007, 22.)

Hirsien varausten piirtämiseen on käytetty varoa, joka on ikivanha työkalu hirsirakentamisessa. Varojen toimintaperiaate on säilynyt samana tähän päivään asti. Varot on yleensä valmistettu raudasta takomalla, mutta Itä-Suomessa on ollut käytössä myös puusta valmistettu puukkovaro. (Vuolle-Apiala 2012, 118.)

Hirsirakenteiden veistotöissä sahaa käytetään puiden katkomisessa sekä nurkkien lovien sahauksessa. Katkomisessa käytetään kaarisahaa ja nurkkien lovien sahauksessa puukkosahaa. Moottorisaha on korvannut perinteisen käsisahan. Myös sähkökäyttöistä pistosahaa voidaan käyttää nurkkien loveustyössä. (Keppo 2005, 7.)

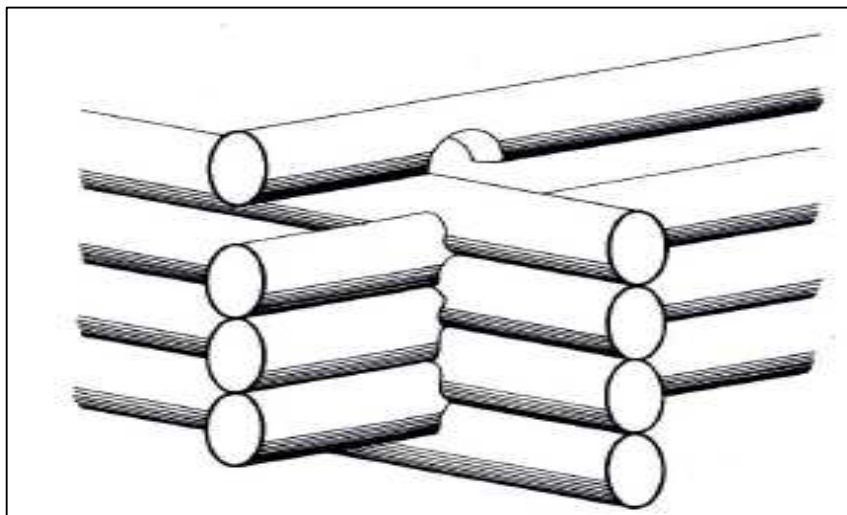
Veistotöissä nokilangat olivat välttämättömiä, jotta saatiin suorat rakenteet. Nokilangoilla saatiin puiden pintaan suorat viivat, joilla ohjattiin veistämistä. Muita hirsityökaluja ovat olleet muun muassa erilaiset mitat, puukot, höylät, taltat ja vasarat. (Vuolle-Apiala 2007, 23-24.)

3.1.2 Nurkkasalvokset

Nurkkasalvos on lukko, joka sitoo risteävät seinät toisiinsa. Näin ollen nurkat ovat hirsirungon tärkeimpiä tukirakenteita ja niihin kannattaa kiinnittää huomiota myös tiiveyden vuoksi. Nurkkien tärkeyden vuoksi, on salvosten suunnitteluun ja kehittelyyn käytetty aikoinaan aikaa ja nykypäivänä on paljon erilaisia vaihtoehtoja nurkkasalvoksiin. Nurkat jaetaan pitkänurkkiin ja lyhytnurkkiin. Pitkänurkkaa on käytetty paljon aittojen, saunamökkien ja kesämökkien ratkaisuna. Pitkänurkassa hirret jatku-

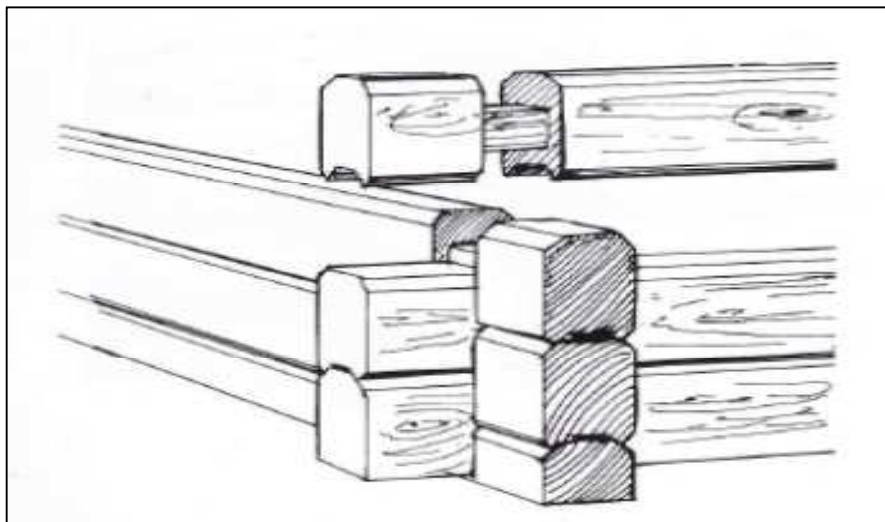
vat nurkkasalvoksen yli seinien ulkopuolelle, mikä antaa talolle tunnistettavan ulkonäön. Pitkänurkasta saadaan huolellisesti tehtynä ja tilkittynä hyvin lämpöä eristävä rakenne. (Keppo 2005, 13.)

Pitkänurkkia ovat koirankaulanurkka ja ristinurkka. Koirankaulanurkka on yleisin nurkista, koska käsin veistettävät hirsirakennukset tehdään lähes aina pyöröhirrestä. Koirankaulanurkan salvos on helppo ja nopea tehdä. Salvos pyritään tekemään lämpimäksi veistämällä se riittävän tilavaksi tilkettä varten ja lisäksi se olisi hyvä vahvistaa pulteilla. Salvos koverretaan kirveellä ja viimeistellään taltalla. (Hakalin 2005, 25.)



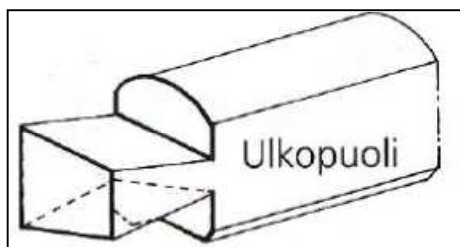
Kuva 2. Pyöröhirrestä tehty koirankaulanurkka (Siikanen 2008, 313).

Ristinurkka on yleisin nurkkasalvos, kun käytetään höylättyä tai veistettyä hirttä. Ristinurkka on lämpimämpi kuin koirankaulanurkka, jos nurkkaan tehdään lämminvara. Lämminvaralla tarkoitetaan salvoksessa olevaa lovea tai syvennyttä, johon tilke voidaan sulloa näkymättömiin. Nurkan yli menevät hirret jätetään varaamatta ja tilkitsemättä, jottei sadevesi pääse lahottamaan niitä. (Hakalin 2005, 28.)



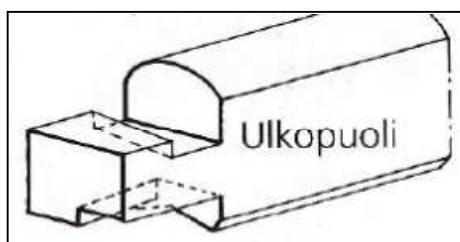
Kuva 3. Höylähirrestä tehty ristinurkka (Hakalin 2005, 28).

Lyhytnurkkia ovat lohenpyrstönurkka, läpihammasnurkka, salahammasnurkka ja tappinurkka. Näistä lohenpyrstönurkka on nykypäivänä käytetyin sen helppotöisyytensä vuoksi. Nurkkasalvoksen makuupinnoissa ei ole hammastukia eikä pykälää, vaan hirret puristuvat nurkissa kiinni kahteen suuntaan kaltevan makuupinnan vaikutuksesta.



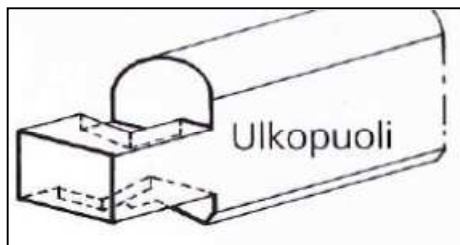
Kuva 4. Lohenpyrstönurkka (Siikanen 2008, 314).

Läpihammasnurkassa makuupinnat taas ovat vaakasuorat. Hirrenpäiden alapuolella on kiilamainen hammas, joka levenee ylöspäin. Hirrenpäiden yläpuolella on hammasta vastaava kiilamainen pykällys. Läpihammasnurkka on hieman suuritöisempi kuin lohenpyrstönurkka, mutta se sitoo nurkan paremmin.



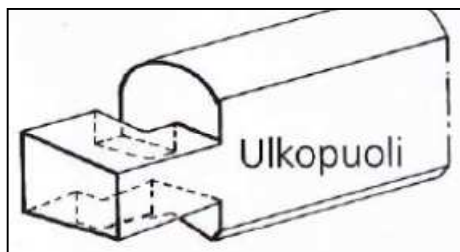
Kuva 5. Läpihammasnurkka (Siikanen 2008, 314).

Salahammasnurkka on läpihammasnurkan tapainen, mutta salahammasnurkka ei ylety ulkopintaan asti. Salahammasnurkka sitoo nurkan yhtä hyvin ja on siistimpi, koska hammas ei näy ulkopuolelle.



Kuva 6. Salahammasnurkka (Siikanen 2008, 314).

Tappinurkan salvaimessa on vino makuupinta ja tappi, joka sitoo nurkan paikoilleen. Tappinurkka on nopea ja yksinkertainen tehdä. Tapin kolon päähän kairataan kolo vaarnakairalla ja sivut avataan sahalla. (Siikanen 2008, 314–315.)



Kuva 7. Tappinurkka (Siikanen 2008, 314).

3.2 Hirsitalon rakenteet

3.2.1 Perustukset

Vanhojen hirsirakennusten perustuksia tutkittaessa on havaittu, että rakennustavat ovat olleet varsin kirjavia. Suuri osa vanhojen rakennusten perustuksista on toteutettu luonnonkivistä tai hakatuista kivistä. Parhaiten ovat säilyneet rakennukset, jotka on perustettu kalliolle rakennetun korkean ja ilmavan kivimuurin tai kivipilareitten päälle. (Vuolle-Apiala 2012, 116.)

Routaan ei aina ole suhtauduttu riittävän vakavasti, joten liian matalat ja routivat perustukset ovat olleet rakennuksille kohtalokkaita. Perustukset on usein tehty siten, että matalaan kaivettuun kuoppaan on tuotu irtokiviä ja hiekkaa ja niiden päälle on sijoitettu perustuskivet. Uuden hirsitalon perustus on kuitenkin tehtävä routimattomaksi ja riittävän korkeaksi. (Vuolle-Apiala 2012, 116.)

Routavauriot tulevat ensimmäisenä näkyviin nurkkien kohdilla, kun nurkkakivien päällimmäiset kivet liikkuvat ylöspäin. Yksikertaisimmillaan korjaustoimenpiteeksi riittää kivien työntäminen takaisin paikoilleen. Vaativampi korjaustyö voi käsittää kivien purkamisen, routaeristetyn betonianturan rakentamisen ja kivien asentamisen paikoilleen. Perustuksissa saattaa olla myös laaja-alaisia painumia, jotka näkyvät esimerkiksi räystäissä, sokkelilinjassa tai rakennuksen harjassa. Niiden oikaisu on haasteellinen tehtävä. (Vuolle-Apiala 2007, 91.)

3.2.2 Ala-, väli- ja yläpohja

Vuoliaiset toimivat ala-, väli- ja yläpohjan kannattavina rakenteina. Alapohjassa vuoliaiset liitetään ulkoseinillä olevaan pelkkakertaan lohenpyrstöliitoksella, jonka pituus saa olla puoleen väliin hirren paksuudesta. Suositeltava pyrstön pituus on 50 mm. Vuoliaiset sitovat vastakkaiset seinät toisiinsa, joten ne toimivat hirsirakennuksen siteinä. Vuoliaisten sopiva jakoväli on 600 mm ja se soveltuu hyvin myös vakio-
kokoisten lämmöneristeiden käyttöön. (Hakalin 2005, 44–45.)

Pääkannattaja, eli haltijavasa on alapohjan vuoliaisten alla oleva kannattaja, jonka tehtävä on tukea alapohjaa. Haltijavasa tulee eristää perustuksista huopakaisaleella. Jos rakennus tehdään kantavalle laatalle, ei alapohjissa käytetä haltijavasoja. (Hakalin 2005, 42.)

Alapohjan rakenne on toiminnaltaan samanlainen kuin runkorakenteisissa rakennuksissa. Lämmöneristeiksi sopivat parhaiten puupohjaiset eristeet kuten sahanpuru ja kutterilastu. Alapohjan riittävä ilmatiiviys saadaan käyttämällä vuorauspaperia. (Siikanen 2008, 310.)

Rossipohja on osoittautunut kestäväksi alapohjarakenteeksi ja se on edelleen luotettavin lattiarakenne hirsitaloissa. Rossipohjan pääominaisuus on sen alla oleva hyvin tuulettuva ilmatila. Perustus voidaan tehdä nurkkapilareiden tai harkkoperustusten varaan. Rossipohjassa tulee olla riittävästi ilmanvaihtoreikiä ja ryömintätilan tulee olla riittävän korkea, jotta siellä pystytään liikkumaan sujuvasti. (Vuolle-Apiala 2012, 116.)

Rossipohjissa on eristeinä käytetty sammalta, olkia, sahanpurua, multaa, turvetta sekä hiekkaa. Rossilattioissa esiintyy myös lahovaurioita. Lahovaurioita voivat aiheuttaa lattioiden sisään asennetut vesijohdot tai jos lämmöneriste on ollut märkää jo asennusvaiheessa. Myös sisäpuolisen kosteuden kondensoituminen aiheuttaa lahovaurioita kovilla pakkasilla. Rossilattioiden yleisin ongelma on kuitenkin liian vähäinen lämmöneristys. Lisälämmöneristäminen käy helposti, jos eristetilaa on riittävästi ja entinen eriste on sahanpurua tai sammalta. Jos eristetilaa ei ole riittävästi, tulee tutkia onko mahdollista lisätä eristettä lattian alapuolelle lisäkoolausten avulla. (Vuolle-Apiala 2007, 94–95.)

Multipenkkilattian oleellinen piirre on, että lattian alla oleva tila kuuluu lämpötilan ja ilmanvaihdon osalta huonetilaan. Alapohja eristetään sivuilta ja maata vasten esimerkiksi vaahtomuovieristeellä. Tässä tapauksessa siis itse lattiassa ei ole eristeitä. Ilmanvaihto tilassa tapahtuu lattian reunoilta ja katolle johdettavan hormin kautta. Rakenteen huomattava etu on se, että vesiputket sekä sähköjohdot voidaan kuljettaa sen kautta. (Vuolle-Apiala 2012, 116.)

Multipenkkilattiassa huoneen seiniä pitkin kiertää muutama käyntiluukku, joiden kautta pääsee kunnostamaan multipenkkiä. Multipenkkilattian lankut on rakennettu multipenkkihirsien ja keskellä kulkevan niskahirren varaan. Lattian alapuolinen tila on yleensä melko korkea ja joissain tapauksissa lattian alla voidaan kulkea kumartumatta. Ulkopuolinen multipenkki on ollut tunnettu Suomessa, mutta sitä on käytetty vähän sen lahottamisvaaran vuoksi. (Vuolle-Apiala 2007, 95–96.)

Rossipohjaisten rakenteiden korvaaminen hiekkatäytöillä ja betonilaatoilla on johtanut hirsirakennusten home- ja lahovaurioihin. Siksi hirsistä asuinrakennusta ei suositella perustettavan laattaperustuksella. Pääsyy puurakenteiden home- ja lahovaurioihin on, että puurakenteet ovat jääneet betonirakenteitten sisään. Näitä vaurioita korjataan nykyään monella taholla. Korjaustyössä voidaan käyttää erilaisia tapoja, kuten betonilaatan säilyttävä ja poistava menetelmä tai tehdään nykyaikainen multipenkkiratkaisu. (Vuolle-Apiala 2007, 97.)

Välipohjaksi sanotaan kerrosten välissä olevaa lattiarakennetta. Toisen kerroksen kuormat tulee ottaa huomioon, kun mitoitetaan välipohjien kannattajia. Vuoliaiset tuetaan kantaviin seiniin. Vuoliaisia joudutaan joskus katkaisemaan savupiipun, portaiden tms. takia, jolloin ne on tuettava vaihtovuoliaisilla viereisiin vuoliaisiin. Välipohjiin joudutaan tekemään vuoliaisten päälle ristiin lattiakoolaus, että vaadittava eristemäärä saadaan saavutettua. Lattialaudan ja koolausten väliin asennetaan pahvi-kaistale eristämään askelääniä. Vuoliaisten alapuolelle kiinnitetään sisävuorauspaperi, jonka päälle tulee harvalaudoitus sisäverhousta varten. (Hakalin 2005, 63.)

Yksikerroksisen rakennuksen sisäkattoa vuoliaisineen kutsutaan yläpohjaksi. Se on rakenteeltaan hyvin samantapainen välipohjaan verrattuna. Mikäli ullakolle halutaan säilytystilaa, on sinne hyvä tehdä lattia lämmöneristeiden suojaksi. (Hakalin 2005, 63.)

Väli- ja yläpohjien yleisimpiä vauriokohtia ovat mm. lattioiden ja seinien liittymäkohdat, savuhormien läpivientikohdat ja vesipisteet. Vesipisteiden ja hormien läheisyydessä olevat vauriot huomataan melko nopeasti, kun taas lattioiden kannattajien ja seinän liittymien vauriot kehittyvät hitaasti. Vettä pääsee vuotamaan vesikaton ja

hormin epäkuntoisesta liitoksesta. Myös vesipisteiden eristämättömät kylmävesijohdot hikoilevat usein kosteutta. (Laine & Orrenmaa 2012, 105.)

Vanhoissa rakennuksissa myös lämpimän väli- ja yläpohjan sekä kylmän ulkoseinän liittymäkohdassa on usein tavattu kondenssi-ilmiötä kylmillä pakkasilla. Lämmin ilma tiivistyy vedeksi ja kostuttaa kyseistä liittymäkohtaa pitkäksi aikaa. Rakenne ei päässyt pitkiin aikoihin kunnolla kuivumaan, jolloin väli- ja yläpohjia kannattelevat vasat alkoivat lahota. Samalla myös seinähirret pehmenivät vasojen kohdalta ja alkoivat muuttaa muotoaan, mikä näkyi seinän pullistumana ulospäin. (Laine & Orrenmaa 2012, 106.)

3.2.3 Ulkoseinät

Hirsiseinän alinta hirsikerrosta nimitetään pelkkakerrokseksi. Niille seinille, joille vuoliaiset kiinnitetään, asennetaan pelkka lappeelleen. Pelkka on kolmelta sivulta sahattu tai veistetty hirsi ja se asetetaan kyljelleen siten, että veistämätön sivu tulee rakennuksen sisälle päin. Pelkkahirsi on leveämpi kuin seinän muut hirret, joten siihen on hyvä kiinnittää alapohjan vuoliaiset. (Hakalin 2005, 48.)

Pelkkahirsiin tehdään reiät perustuksissa olevia tartuntoja varten. Pelkkahirren ja perustuksen väliin tulee asentaa kosteussulku, esimerkiksi huopakaistale. Pelkkakerta sijoitetaan yleensä rakennuksen pitkälle sivulle, jolloin alapohjan vuoliaiset tulisivat rakennukseen nähden poikittain. Silloin vuoliaisten jänneväli ei kasva liian suureksi ja ne kestävät paremmin niille tulevat kuormat. Painumien estämiseksi pelkkakerta voidaan sitoa pulteilla seuraavaan hirsikertaan. (Hakalin 2005, 48-49.)

Hirsiseinään tehdään varauksia, joilla mahdollistetaan erimuotoisten ja eripaksuisten hirsien sopimisen tiiviisti yhteen. Varaus tehdään hirren alapintaan. Lämpimissä rakennuksissa varauksen leveys on normaalisti 4/6 hirren paksuudesta. Huuli on 1/6 hirren molemmilla puolilla. Jos ulkoseinissä käytetyn hirren paksuus on 150 mm, tehdään varaus siinä 100 mm leveäksi. Kantavissa väliseinissä varaus veistetään myös 100 mm leveäksi. Varaustapoja ovat avovaraus, umpivaraus ja kynsivaraus. (Siikanen 2008, 311–312.)

Avovaruksessa ylempi hirsi lepää alemman hirren päällä varauksen lappeiden varassa. Tässä tapauksessa ”kita on kiinni” ja ”huulet ovat auki”. Tilke asennetaan paikoilleen jo hirsiseinää pystyttäessä, mutta myös jälkiasennus onnistuu. Avovaraus on vaikea tehdä ja seinä pullistelee helposti ja on ryhdittömän näköinen. Pyöröhirsiiä käytettäessä, varauksen leveys määräytyy hirsien keskihalkaisijan mukaan. (Siikanen 2008, 311.)

Umpivaruksessa varauksen huulet ovat päinvastaisesti avovarukseseen verrattaessa. Umpivaruksessa siis ”kita on auki” ja ”huulet ovat kiinni”. Tilkitseminen tulee tehdä hirttä paikoilleen laittaessa, koska jälkeenpäin seinää ei pääse enää tilkitsemään. Koko rakennuksen paino pitää huulet tiukasti kiinni. Umpivarattu seinä on tanakampi kuin avovarattu. Umpivaratussa seinässä hirsi lepää tukevasti paikoillaan eikä pääse vääntymään. Lisäksi umpivaraus on helppo tehdä. Kantavat väliseinät tulee aina varata umpivaruksella. (Siikanen 2008, 311–312.)

Kynsivaraus on avovaruksen ja umpivaruksen välimuoto. Kynsivaraus on varaus-tavoista paras ja vaativin, mutta se on nopea veistää. Sillä saadaan avovaruksen tiiviys ja umpivaruksen tukevuus ja se voidaan lisäksi tilkitä jälkeenpäinkin. Hirsi varataan umpivaruksen tapaan. Jälkitilkitsemisen mahdollistamiseksi huulet avataan vähän matkaa 5-10 mm syvyyteen siten, että tietyin välein jätetään kynnet, joiden varassa hirsi lepää alemman hirren selässä. Kynnen pituus tulisi olla noin 100 mm ja välin noin 1000–1500 mm. Kynnet eivät saa olla samassa kohtaa seinän molemmilla puolilla. Tilke voidaan asentaa varaukseen kynsien välistä. (Siikanen 2008, 312.)

Tilkkeenä on käytetty paljon erilaisia materiaaleja. Vanhin Suomessa käytetty hirsien tiivistemateriaali on ollut savi. Yleisin vanha ja kestävä saumaeriste on kuitenkin ollut sammal, josta on pitkät kokemukset. Sammal kestää oikein asennettuna ja huollet-tuna yhtä kauan kuin hirsikin seinässä. Sammal toimii orgaanisena aineena samalla tavoin kuin puu eli sammal johtaa kosteutta. Myös hieman nuorempi materiaali pel-lavakuitu on erinomainen eriste tilkitsemiseen. (Vuolle-Apiala 2012, 123.)

Vaarnojen tehtävä on sitoa seinien hirsikerrat tiiviisti toisiinsa ja estää hirsien sivut-tainen liike ja taipuminen. Vaarnat tulisi tehdä samasta tai samaan aikaan kaadetusta

puusta kuin seinähirret. Vaarna on poikkileikkaukseltaan pyöreä ja keskeltä hieman päitään ohuempi. Reikä kairataan yleensä 32 mm:n tai 38 mm:n kairalla ja se kairataan sekä kiinnitettävän että alemman hirren läpi. Vaarna tulee lyödä 50 mm ylemmän hirren selkää alemmaksi. Nurkkien ja aukkojen kohdalla tulee olla aina vaarnat. Vaarnojen suositeltava väli samassa hirsikerrassa on männyllä 1200–2000 mm ja kuusella 800–1300mm. Vaarnatapat eivät saa olla sivusuunnassa eri hirsikerroissa 200–300 mm:ä lähempänä toisiaan. Lyhyetkin hirret tulee myös vaarnata kahdella vaarnalla. (Siikanen 2008, 315.)

Pääosin hirsiseinät on tehty vaakahirsistä, mutta myös pystyhirsistä on rakennettu jonkin verran rakennuksia. Pystyhirsiseinät on tehty pääosin kierrätys-hirsistä, koska lyhyitten hirsien käyttö pitkällä seinillä on vaikea tehtävä. Pulmana näissä seinissä on kuitenkin usein kylmyys, koska kuivuessaan hirret ovat löystyneet. Tämän vuoksi pystyhirsiseinää ei tule tehdä tuoreesta puusta. (Vuolle-Apiala 2007, 153.)

Pystyhirsien päissä on karat tai urat, jotka sijoittuvat ylä- ja alapuolella olevien hirsien uriin tai listoihin. Hirsien välissä on eristeet ja tapit tavalliseen tapaan. Seinärakenne on kiristetty sivulta paikalleen. Pystyhirsirakenne edellyttää parin hirren salvista pystyosan ylä- ja alapuolella sekä nurkissa vinotukia. Vaakasuoria puupalkkeja vaaditaan myös ovi- ja ikkuna-aukkojen yläpuolella. (Vuolle-Apiala 2012, 128.)

Yleisimmät hirsirungon ongelmat johtuvat perustuksista ja alapohjasta. Perustusten epätasainen painuminen vääntää hirsirunkoa, jolloin seinärakenne alkaa pullistua. Myös jatkuva routiminen hataroitaa seiniä. Yleinen vika on perustusten painuminen ulkoseinillä, minkä havaitsee huoneissa lattioiden viettämisestä. Tulisijojen kohdalla lattia jää korkeammalle, koska uunit on perustettu seiniä paremmin. (Puurunen 2000b, 6.)

Kosteus on merkittävä hirsiseinien vaurioiden aiheuttaja. Lahovauriolle herkimpiä rakennuksen osia ovat alimmat ja ylimmät seinähirret, ikkuna- ja ovirakenteiden alaosat, väli- ja yläpohjien liittymäkohdat ulkoseiniin sekä vesikaton ja savuhormin liittymäkohta. Suurin osa lahovaurioista liittyy alimpiin hirsiiin. Syitä ovat muun muassa liian matala perustus, perustuskivien painuminen maan sisään ja huonosti tuulettuva alapohja. Myös ulkovuorilaudoituksen alaosan vesilaudan puuttuminen tai väärä

asento, multapenkin rakenne tai jälkeensä tehty perustuksen ulkopuolinen betoointi voivat aiheuttaa alimmille hirsille vaurioita. (Laine & Orrenmaa 2012, 65.)

Hirsiseinän korjaustyössä tulisi pitää etusijalla rakenteiden ja materiaalien säilyttämistä. Tämän vuoksi on tärkeää suorittaa tarkka kuntoarvio ja sen avulla laadittava suunnitelma korjaustöille. Rakenteiden vahvistaminen ja tukeminen on suositeltavampaa kuin uusiminen, koska uusittu rakenne menettää historiallisen arvonsa. Mikäli koko hirsi todetaan lahoksi, on hirsi syytä vaihtaa kokonaan. Jos vaurio ei ole edennyt koko hirren matkalle, kannattaa vaurioitunut osa poistaa ja korvata se ehjällä materiaalilla. Hirren paikkaus kannattaa vielä, kun vaurio ulottuu hirren puoliväliin. Pullistunut ja vääntynyt hirsiseinä voidaan helposti myös oikaista ja tukea följareita käyttäen. (Laine & Orrenmaa 2012, 66.)

3.2.4 Väliseinät

Kantavien väliseinien täytyy sitoutua hyvin ulkoseinien kanssa ja niissä on käytettävä tasaleveitä hirsiiä. Väliseinähirret kuivuvat lämpimissä sisätiloissa enemmän kuin ulkoseinähirret. Suuremman kutistumisen takia yläpohjavuoliaisten hulastukset vuoliaiskerrassa tulee tehdä hieman ylemmäksi kuin ulkoseinässä. (Siikanen 2008, 321.)

Kantavan väliseinän on saatava mahdollisimman hyvä tuki ulkoseinästä. Samalla myös ulkoseinä saa väliseinästä tukea. Sahattua tai veistettyä hirttä ei saa viedä ulkoseinän läpi, koska hirren pää on sään vaikutuksille altis ja saattaa vaurioitua. Kielto ei kuitenkaan ole ehdoton. Kantavissa väliseinien nurkissa käytetään pyrstönurkkaa ja hammasnurkkaa. Käytettävien nurkkien syvyys on korkeintaan 2/3 ulkoseinähirrestä. Salvokset tehdään sitä mukaan kuin ulkoseinä etenee ja tilkitseminen on suoritettava heti. Kantava väliseinä ulottuu yleensä sisäkattoon, mutta joskus se nostetaan tasakertaan saakka lyhyemmällä hirsillä ulkoseinien tukemiseksi. (Hakalin 2005, 56–58.)

Kantavien väliseinien toisella puolella voi olla myös kylmiä tiloja ja tällöin seinän tilkitseminen on tarpeen. Seinän tilkitseminen tehdään samaan tapaan kuin ulkoseinän tilkitseminen. Kantava väliseinä tehdään muutenkin samaan tapaan ulkoseinän kanssa. Silloin se laskeutuu samalla tavalla ulkoseinien kanssa, eikä ikäviä rakoja ja

painumia synny. Myös lämpimien tilojen väliseinät tulisi tilkitä samanlaisen laskeutumisen varmistamiseksi ja ääneneristämiseksi. (Hakalin 2005, 60.)

Kevyet väliseinät eli kantamattomat väliseinät tehdään latvapuista sahatuista ohuista hirsistä. Kantamatonta väliseinää ei liitetä kantavaan seinään nurkkasalvaimella, koska hirret ovat paljon kapeammat kuin ulkoseinällä. Siksi kevyt väliseinä liitetään kantavaan seinään pyrstöuralla, jolloin asennusvaiheessa ei tarvitse seurata kantavan seinän nousua. Ohuet väliseinät liitetään ulkoseinään enintään 50 mm syvällä uralla, johon väliseinän hirret liittyvät pyrstönpäällään. Liitos ei kuitenkaan saa estää seinien laskeutumista omassa tahdissa. Ulkoseinän pyrstöuran pohjan ja hirsien päiden väli täytyy tilkitä työn edetessä. (Siikanen 2008, 322.)

Toinen vaihtoehto kevyeksi väliseinäksi on lautaväliseinä. Sitä voidaan käyttää erilaisten kaappien ja komeroitten takana samoin kuin toissijaisten tilojen väliseinä. Seinään, johon lautaväliseinä liittyy, kiinnitetään tukipiirut. Väliseinään rakennetaan normaalisti runkotolpat, joihin naulataan rakennuslevyt tai paneelit. (Hakalin 2005, 59.)

3.2.5 Vesikatto

Vesikattoa kannattelevat kattotuolit. Sille tulevia kuormia ovat muun muassa ruodelaudoitus, itse kattotuolit, kate, lämmöneristeet ja lumikuormat. Lisäksi kattotuoleja rasittavat tuulikuormat, jotka mitoituksissa tulee ottaa huomioon. Hirsirakennuksissa ei aina tehdä kattotuoleja, vaan katonkannattajat voivat olla rakennuksen pituussuunnassa olevat kurkihirsi eli keskipalkki ja lapehirret tai orret. (Hakalin 2005, 70–71.)

Jos hirsirakennus on leveä, kurkihirren ja kantavan sivuseinän välillä tarvitaan välituki eli vierrehirsi. Kurkihirsi ja vierrehirret liitetään nurkkasalvoksella päätykolmioon. Kurkihirsi ja vierrehirret täytyy olla tasaisia, samansuuntaisia ja vaakasuoria. Hirret voidaan myös veistää oikeaan muotoon, että kattorakenteesta tulisi tasainen. Sivuseinillä veisto ei ole tarpeen. Käytännöllisempää on, että kattopalkeille tehdään ylimpään hirteen lovet, joiden alapinta on samassa tasossa kurkihirren ja vierrehirren

selän kanssa. Lovi antaa myös palkeille hyvän sivuttaisen asennustuen. (Keppo 2005, 37.)

Hirsirakennusten pääkolmiot laudoitettiin ennen vanhaan. Nykyisin ne tehdään hirrestä kuten koko muukin rakennus. Päätyräystään kannattajat, toiselta nimeltään vasikat, lovettiin päätyyn ja naulattiin seuraavan kattotuolin kylkeen kiinni. Nykyään päädyn hirsii ei enää loveta enempää kuin leimapaineiden pienentämiseksi on tarvetta. Leimapaineella tarkoitetaan kahden ristikkäisen, kuormituksen alla olevan rakeneosan toisiaan vasten olevaa pintaa. Mikäli pintojen ala on liian pieni kuormaan nähden, rakenteet murtuvat. (Hakalin 2005, 71.)

Kattotuolit ja vasikat asennetaan seinähirsien päälle. Seinien ylimmistä hirsistä veistetään hieman hirttä pois, että kattotuolit asettuvat linjaan ja lappeen suunnassa vaakasuoraan. Räystäiden alle tehtävällä harvalaudoituksella saadaan peitettyä kattotuolien välissä olevat raot. Samalla ullakkotila pääsee tehokkaasti tuulettumaan. Räystäillä olevat lämmöneristeet tulee suojata tuulensuojalevyillä, että eristeiden lämmöneristyskyky ei heikkene. (Hakalin 2005, 71.)

Suomessa on vesikattoihin käytetty monia erilaisia materiaaleja. Vanhimmat katteet olivat puuta. Puisia katteita olivat muun muassa tuohikatot, palkkikatot, kourukatot, paanukatot, lautakatot ja pärekatot. Kirkkojen katteena käytetään nykyäänkin paanuja. Pärekattojen käyttö on myös lisääntynyt etenkin ulkorakennuksissa viime vuosikymmenten aikana. Puun lisäksi katemateriaaleja ovat olleet huopa- ja peltikatteet, poltettu savitiili sekä betonitiili. Näitä käytetään edelleenkin Suomessa. (Laine & Orrenmaa 2012, 55.)

Vanhimmat katot ovat perustuneet ensisijaisesti tuohen käyttöön. Tuohi on kestävä ja vedenpitävä materiaali, mutta se vaatii päälleen jotain painavaa materiaalia, jottei tuuli hajota sitä. Tuohet ladotaan lomittain ruoteitten päälle sileä puoli ylöspäin useaan kerrokseen. Tuohien päälle on sitten asennettu turvetta tai painopuita. Myös olkikatot ovat olleet laajalti käytössä maaseudulla talousrakennuksissa. Hyvin tehtynä olkikatto lahoaa vähitellen olkikerroksen sisäosista, mutta ulkonäkö säilyy pitkään hyvänä. Olkikatto kestää vedenpitävän yleensä yli 25 vuotta. (Vuolle-Apiala 2012, 110.)

Turvekattoja on käytetty aikoinaan vaatimattomina aikoina. Nykyisin sitä arvostetaan luonnonmukaisena katemateriaalina. Oleellisimpia seikkoja rakenteessa ovat riittävä turvepaksuus, sadevesien johtaminen räystäälle sekä eristekerros, jota kasvien juuret eivät pääse läpäisemään. (Vuolle-Apiala 2012, 111.)

Turvekatoissa aluskatteena käytettiin yleensä tuohia. Tuohen sijasta voidaan käyttää myös lasikuitupohjaista huopaa sekä eräitä pieniprofiilisiä muovilevyjä. Levyt asennetaan kuten muutkin kattolevyt ja niiden alle jäävät ilmaraot tuulettavat rakenteet tehokkaasti. Turpeiden alle asennetaan kaksinkertainen huopakate. Katolle tulevat puuosat tulee tehdä lahosuojatusta tavarasta. Turvekatto painaa sateen jälkeen paljon, joten tämä tulee ottaa huomioon turvekattoja suunnitellessa. (Hakalin 2005, 73-74.)

Lankuista tehdyt katot otettiin käyttöön, kun lankkujen käsinsahaus ja vesisahat yleistyivät. Kattojen materiaali oli yleensä noin 40 cm paksua ja 30 cm leveä. Lautojen reunoihin höylättiin urat vettä varten ja lankut ladottiin kahteen kerrokseen lomitain. Kattopinta siveltiin tervalla useaan kertaan. Lankkukattoja käytettiin vielä 1800-luvun lopulle. (Vuolle-Apiala 2012, 111.)

Paanukatteet tehdään yleensä haapapuusta ja usein tervataan. Aluskatteen tulee olla tiivis. Yhtenä tapana on kattaa rakennus erilaisiksi profiileiksi höylätyillä laudoilla, jotka ulottuvat räystäältä harjalle. Paanukatteita ja pärekatteita tulisi pääosin käyttää tulisijattomissa rakennuksissa, koska ne ovat syttymisherkkiä materiaaleja. Paanukatteita on käytetty etenkin kirkkojen kattorakenteissa. (Hakalin 2005, 75.)

Pärekate on vanha rakennusten katemateriaali. Päreiden käyttö kattorakenteissa Suomessa alkoi jo 1830-luvulla. Malkakatot vähenivät tuohen vähenemisen vuoksi, jolloin lauta- ja pärekatteiden käyttö pääsi kasvamaan. Pärekkatteiden yleistymistä edesauttoi myös puumateriaalin arvon kohoaminen sekä rautanaulojen tulo markkinoille 1850-luvulla. Pärekkattojen valtakausi ajoittuu 1850-luvulta aina 1950-luvulle. Maaseudulla pärekkatot olivat 1950- ja 1960-luvulla yleisiä, mutta kaupunkialueilla pärekkatot kiellettiin niiden palovaarallisuutensa vuoksi. (Cavén 2002, 3.)

Päreet tehtiin alun perin maassamme käsityönä kiskomalla ja työ oli hidasta sekä raskasta. Osassa maata ”kiskopäreet” tehtiin erityisellä päreveysellä. Päreppölkky ase-

tettiin kannon nokkaan tehdyn tuen varaan ja veistä painamalla saatiin pölkystä irtotoamaan sen pituussuuntaisia liisteitä. Liisteiden paksuus oli noin 3-4 mm, leveys 2,5-4 tuumaa ja pituus yhden kyynärän pituinen eli 59 cm. Pääosin pärepölkky lohkaistiin puunuijan ja puukiilojen avulla kahdeksi puolikkaaksi. Puoliskot halkaistiin vielä kirveellä keskeltä kahtia, jolloin pölkky oli neljässä yhtä suuressa osassa. Saa-
duista osista poistettiin kuiva sydänosa veistämällä tai kiilaamalla. Tämän jälkeen neljännekset lohkottiin kirveellä joko säteen tai vuosilustojen suunnassa noin tuuman vahvuiseksi säröiksi. Tämän jälkeen kappale otettiin käteen ja siitä kiskottiin puukon avulla päreitä, joiden paksuus oli 3-4 mm välillä. Päreiden pituus oli noin yksi kyynärä. (Cavén 2002, 3-4.)

Vaikka pärekate on vanha rakennusten kattamistapa, on päreelle vielä nykyäänkin vaikea löytää yhtä kestävää vastinetta. Pärekatetta ei tulisi tehdä loivemmaksi kuin 1:2. Päreiden menekki riippuu siitä, miten moninkertaisena kate tehdään. Esimerkiksi 4-kertaiseen katteeseen kuluu 125 kpl/m² ja 2-kertaiseen katteeseen 63 kpl/m². Päre-
katto ei ole kovin turvallinen katemateriaali sen palovaarallisuutensa vuoksi, vaikka sen syttymisherkkyyttä voidaan alentaa erilaisilla palosuoja-aineilla. (Hakalin 2005, 74.)

Pärekatteiden alusrudelaudoitus on harva ja lautojen väli enintään 50 mm. Päreet ladotaan limittäin siten, että ne tulevat reunoistaan kaksi senttimetriä päällekkäin ja naulataan. Sopiva etenemä nelinkertaisessa katteessa on 100–150 mm. Vaikka päre-
katto näyttää kuivalla ilmalla harvalta, niin päreet turpoavat nopeasti ja tiivistyvät niin, ettei pisaraakaan vettä pääse katteen läpi. (Hakalin 2005, 75.)

Pärekatto kestää ilman pintakäsittelyä toimintakuntoisena noin 20–40 vuotta. Suojaamistekniikoita ja materiaaleja on kokeiltu aikojen saatossa, mutta mistään niistä ei ole ollut merkittävää apua. Pärekatteita ei saa käsitellä kalliilla puutervalla keston pidentämiseksi. Muita puukatteita, kuten paanu- ja lautakattojen suojaamiseen on käytetty puutervaa. Muutamien vuosien tervaamisen jälkeen pintaan syntyy paksu suojaava kerros. Tällä tavalla toimien puu voi säilyä tervakerroksen alla jopa satoja vuosia. Muuten katteiden elinikää voidaan pidentää säännöllisellä puhdistuksella ja pienten vaurioiden korjaamisilla. Pärekattoa voi helposti paikata vaihtamalla vaurio-
kohtaan uusia päreitä. (Laine & Orrenamaa 2012, 56–57.)

Suuri osa hirsitaloista katetaan bitumihuovalla. Huopa voidaan kiinnittää vaaka- tai pystysuuntaan, kolmiorimoja käyttäen, liimaamalla tai naulaamalla. Huopakate vaatii raakaponttilaudoituksen ruodelaudoitukseen. (Hakalin 2005, 73.)

Hirsirakennuksiin sopiva katevaihtoehto on myös tiilikate. Kattotiiliä on nykyään paljon erilaisia malleja, jotka asennetaan omalla tavallaan. Tiilikate vaatii alleen aluskatteen. Ruodelaudoitus on harva, mutta paksuhkosta puutavarasta tehty tiilen painavuuden vuoksi. Yleisesti käytetään 30 x 100 mm:n soiroja. Myös kattotuolien välinen etäisyys vaikuttaa ruodelautojen kokoon. (Hakalin 2005, 77.)

Peltikatteiden valikoima on kehittynyt monipuoliseksi ja peltikate sopii hyvin hirsirakennukseen, kun sen tyyppivalinta tehdään huolella. Konesaumattu peltikate sopii hyvin laudalla vuorattuun hirsitaloon. Hirsitalojen peltikate tulisi tehdä galvanoidusta pellistä, joka maalataan vasta vuoden kuluttua rakentamisesta. Tällä tavoin saadaan katolle oikea värisävy. (Vuolle-Apiala 2007, 110.)

Vesikatto on tärkein rakennusta suojaava rakenne ja siksi sen kuntoon tulee kiinnittää huomiota säännöllisesti. Tuuli ja sateet tuovat katoille pölyä, roskia ja muita ilma-osaasteita, jolloin katteen pinnan happamuus kohoaa. Tämä edesauttaa erilaisten jäkälien ja sammalien kasvua. Erilaiset kasvustot katteella hidastavat veden virtausta katoilta pois, jolloin vesikatto ei pääse kuivumaan tehokkaasti. Kasvustojen juuret tunkeutuvat huokoistenmateriaalien, kuten puun, betonin ja kattohuovan sisään, ja edistävät niin niiden tuhoutumista. Puu alkaa lahota ja betonitiilet rikkoutuvat, kun niiden sisään päässyt vesi pakkasilla jäätyy ja laajenee. Valo aiheuttaa tuhoja etenkin huopakatteille. Voimakkaat tuulenpuuskat voivat irrottaa vesikattoja tai niiden osia ja näin edesauttaa kosteuden pääsyä rakenteisiin. Katteiden kestoja pystytään pidentämään säännöllisillä tarkastuksilla ja huoltotoimenpiteillä. Säännöllinen puhdistaminen ja pienten vaurioiden korjaaminen on suositeltavaa. (Laine & Orrenmaa 2012, 56-57.)

3.3 Hirsitalon lisälämmöneristys

Hirsitalo on pyritty tekemään mahdollisimman tiiviiksi ja lämpöä hyvin eristäväksi. Asuintottumukset ovat vuosisatojen aikana kuitenkin muuttuneet. Asuinhuoneiden lämpötilaa on jatkuvasti nostettu, minkä vuoksi vanhojen rakennusten lämmöneristykseen ja rakennusten ilmatiiviyteen on entistä enemmän ryhdytty panostamaan. Lisäksi nykyään pyritään kaikki huoneet pitämään yhtä lämpiminä, kun aiemmin lämmitettiin kussakin huoneessa erikseen. Ihmisen asumismukavuuteen vaikuttavat suurelta osin lattian pintalämpötila sekä ilmavirtaukset sisätilassa. Vetoa aiheutuu rakennuksen rakenteissa olevista ilmavuodoista, joita esiintyy etenkin nurkkaliitoksissa. Myös ympäristöään viileämmät pinnat, kuten ikkunat, aiheuttavat vedon tunnetta. (Puurunen 2000a, 3-4.)

Vuotokohtat paikallistetaan lämpökuvauksilla tai savukokeilla. Pinta-anturilla varustetulla lämpömittarilla voidaan mitata rakenteiden pintalämpötilaeroja. Yleisimpiä rungon kohtia, joissa vuotoja tai kylmiä alueita esiintyy, ovat lattia, nurkat, ikkunoiden ja ovien pielet, hirsien liitokset, yläpohjan ja ulkoseinien liittymäkohdat sekä rakennusta lävistävien asennusten tai rakennusosien ympäristöt. (Puurunen 2000a, 5.)

Hirsirakenne ei tarvitse ilmankosteuden estävää höyrynsulkua, paitsi kosteissa tiloissa. Ilmankosteus pääsee vapaasti siirtymään hirsiseinän läpi molempiin suuntiin eikä näin ollen aiheuta kosteuden tiivistymistä rakenteisiin. Kosteus ei tiivisty rakenteisiin vaan sitoutuu puun soluseinämiin ja puun lämmöneristävyys säilyy kosteudesta huolimatta. Lämmöneristämistä tärkeämpää on kuitenkin vuotokohtien tiivistäminen. Tiivistäminen on halvin tapa lisätä asumismukavuutta ja se myös kannattaa taloudellisesti. Ikkunat voidaan tiivistää liimapaperinauhalla. Huoneiden ulkonurkat voidaan tiivistää esim. pahvikulmilla, jotka jäävät tapetin tai eristyslevyn alle. (Puurunen 2000a, 7.)

Vanha hirsirakennus lisäeristetään, jos rakennus tulee vakituiseen käyttöön. Ylä- ja alapohjan eristeet pystytään sijoittamaan näkymättömiin. Seinien lisäeristys on tehtävä sisä- tai ulkopuolelle. Nämä toimenpiteet aiheuttavat muutoksia talon ilmeeseen. Ulkopuolisella lisäeristämällä saadaan sisäpuolinen hirsi jätettyä näkyville, mutta tämä toimenpide johtaa koko talon vuoraamiseen laudalla. Samalla ikkunat ja ovet

jäävät syvennyksiin ja ennestään lyhyet räystäät lyhenevät lisää. Seinien lisäeristeet on suunniteltava huolella. Oleellisin kysymys lisäeristämisessä on seinien ja laipion kokonaisrakenteen kosteustekninen toimivuus. (Vuolle-Apiala 2007, 177.)

Rakennusluvut eivät koske pelkästään uudisrakentamista. Lupaa täytyy hakea myös korjausrakentamiseen, kun muutoksia tehdään rakennuksen kokoon, kantaviin rakenteisiin tai julkisivuun. Jos piirustuksia ei löydy, on rakennus mitattava sisältä ja ulkoa, sekä määritetään ovien ja ikkunoiden paikat ja koot. Lisäksi käytetyt materiaalit tulee olla tiedossa. Kun kaikki tarvittavat tiedot ovat tiedossa, tehdään uudet rakennuspiirustukset, joihin lisätään rakenteelliset poistot ja lisäykset, kantavien rakenteiden ja julkisivujen muutokset. Lisäksi tiedot uusista käytettävistä materiaaleista ovat pakollisia. (Suomirakentaa.fi www-sivut 2013.)

3.3.1 Alapohjan tiivistäminen ja lisälämmöneristäminen

Lattian reuna-alueet ovat yleisimmät vuotokohdat, joten reuna-alueiden tiivistäminen ja eristyksen parantaminen siellä usein riittää. Lattia avataan noin metrin leveydeltä ulkoseinältä ja eristettä lisätään reunakaistalle siten, että tyhjä tila eristeen ja lattia-lautojen välissä täyttyy. Rakenteissa, joissa on ennestään käytetty eristeenä sahanpurua tai jotakin muuta orgaanista eristettä, on suositeltavaa käyttää sellukuitueristettä tai sahanpurua. Uusi eriste tiivistetään huolellisesti lattian ja ulkoseinän liittymäkohtaan. Lisäksi eriste päällystetään vuorauspaperilla. (Puurunen 2000a, 8.)

Alapohjan alapuolisessa eristämisessä voidaan käyttää jäykkiä kivivillalevyjä. Eriste tulee rakenteen ulkopuolelle, joten orgaanisten aineiden käyttö on tässä tapauksessa hankalaa. Erityistä huomiota tulee kuitenkin kiinnittää uuden eristeen tiiviiseen asentamiseen vanhaa rakennetta vasten, ettei rakenteen sisään jää ilmakehä. (Puurunen 2000a, 8.)

3.3.2 Yläpohjan tiivistäminen ja lisälämmöneristäminen

Yläpohjan alapuolinen eristys madaltaa huonetta. Lisäksi vanhojen hirsirakennusten koristemaalattu sisäkatot tulisi säilyttää. Näiden vuoksi yläpohja lisäeristetään ylä-

puolelta. Tämä on myös helpoin tapa lisäeristää yläpohjaa. Lisäeristäminen kannattaa jos vanha eristekerros on ohut. Lisäeristeenä voidaan käyttää vanhaan tapaan kuivaa sahanpurukutterinlastuseosta, mutta helpoiten lisäeriste kerros saadaan levitettyä puhaltamalla esimerkiksi sellukuitueristettä. Tällöin eriste ahtautuu kaikkialle rakenteiden ympärille ja koloihin. (Puurunen 2000a, 10–11.)

Jos yläpohjan korjaustyö joudutaan tekemään altapäin, menetellään niin kuin seinissä käyttäen kuitulevyjä. Katon ja seinän liittymäkohta tiivistetään vuorauspaperilla. Savupiippujen läpiviennit ylä- ja alapohjissa tulee paloeristää määräysten mukaisesti. Ennen vanhaan läpiviennit on eristetty hiekalla, mutta nykyään eristys tehdään kivi-villalla. Jos kunnossa oleva hiekkieristys täyttää nykyiset määräykset, ei sitä kannata lämmöneristyksen parantamisen vuoksi uusia. (Puurunen 2000a, 11.)

3.3.3 Hirsiseinän tiivistäminen ja lisälämmöneristäminen

Seinien sisäpuolinen tiivistys tehdään hirsipintaan kiinnitetyllä vuorauspaperilla, pahvilla tai kovalevyllä. Nurkkien tiivistämiseen on erityisesti kiinnitettävä huomiota. Nurkkiin voidaan tehdä esimerkiksi kulmakappaleet, jotka ulottuvat noin 15 cm molemmille seinille. Samaa menetelmää voidaan käyttää seinän ja katon liittymäkohdassa. (Puurunen 2000a, 9.)

Jos rakennuksen ulkonäköä ei haluta muuttaa, seinän lisälämmöneristys tehdään sisäpuolella. Vanha hirsi tulee tilkitä huolellisesti molemmilta puolin tervaverteellä ja kaikki aukot tulee tilkitä esim. pellavaeristeellä ennen eristystöitä. Liian paksu eristekerros on haitaksi, koska rakenteiden sisään muodostuu kastepiste, mikä ajan saatossa pilaa rakenteet. Eristyksessä kannattaa käyttää eristeitä, joiden ominaisuudet ovat puun kaltaisia eli eristeiden tulisi pystyä sitomaan ja luovuttamaan kosteutta. Tähän sopii hyvin puukuitueristeet, sahanpuru, kutterinlastu ja pellava. Puukuitulevyä voidaan käyttää seinän pintamateriaalina. Höyrynsulkua ei tule käyttää vaan käytetään bitumipaperia. (Suomirakentaa.fi www-sivut 2013.)

Luotettava eristysratkaisu hirsiseinässä sisä- tai ulkopuolella saadaan, kun käytetään 25 mm huokoista puukuitulevyä tai 50 mm selluvillaa. Seinärakenteen kosteuskäyt-

täytymisessä tulee ongelmia, jos sisäpuolinen eristys kasvaa yli 100 mm:n paksuiseksi. Tässä tapauksessa on mahdollista, että sisältä tuleva huonekosteus jää pakkasella hirren sisään tai hirren ja eristeen väliin. Siinä tapauksessa tulee harkita erillisen höyrinsulun asentamista. (Vuolle-Apiala 2007, 177.)

Rakenteellisesti hirsiseinä olisi parempi eristää ulkopuolelta. Ulkopuolinen lämmöneristäminen on aina turvallista, koska rakenne harvenee ulospäin ja rakenteet tuulettuvat. Näin kastepistettä ei voi syntyä. Hirsiseinä saisi kuitenkin paneeliverhoksen, joka pilaisi talon alkuperäisen ulkonäön. (Suomirakentaa.fi www-sivut 2013.)

Jos lisälämmöneristys tehtäisiin ulkopuolelle, eristepaksuus voisi olla tarvittaessa yli 100mm. Hankaluuksia aiheuttavat tällöin kuitenkin ennestään lyhyet räystäät, jotka seinien ulkopuolisessa eristämisessä lyhenevät lisää. Myös ikkunoiden ja ovien jääminen syvennyksiin muuttaa talon historiallista asua. (Vuolle-Apiala 2007, 177.) Kulttuurihistoriallisesti arvokasta hirsitaloa ei rakennussuojelullista syistä ole mahdollista eristää ulkopuolelta (Puurunen 2000a, 10).

3.4 Hirsirakennusten siirto

Hirsirakennukset sopivat rakenteensa ansiosta hyvin siirrettäväksi. Sisältä verhoamaton ja ulkoa vuoraamaton hirsitalo on suhteellisen helppo purkaa. Ennen vanhaan ala- ja välipohjien lattialaudat olivat paikallaan omalla painollaan, tapitettuina tai hirsien väliin kiilattuina. Myöskään naulattuja kattotuoleja ei ollut, joten hirsitalon purkaminen oli melko vaivatonta. (Puurunen 2000c, 3.)

Rakennuksen siirtoon vaikuttavat syyt voivat olla käytännöllisiä tai rakennussuojelullisia. Hyväkuntoisella hirrellä on nykypäivänä suuri kaupallinen arvo ja lisäksi materiaalit ovat usein myös parempia kuin nykyiset. Rakennussuojelun näkökulmasta hirsien siirtäminen on hävittämistä parempi vaihtoehto. Rakennuksen siirron perusteena voi olla myös tunnesiteet rakennukseen. Helpointa ja joskus myös halvinta olisi hirsirakennuksen siirtäminen kokonaisuutena, mutta usein tämä ei ole mahdollista. (Puurunen 2000c, 3.)

3.4.1 Piirustukset ja osien merkitseminen

Hirsirakennusten siirtoa ja uudelleen pystyttämistä varten tarvitaan tarkat mittapiirustukset. Pystytyksen kannalta olennaisia mittatietoja ovat kehikon kokonaisuus, väli-seinien sijainti, suorakulmaisuus ja alimman hirsikerran suhteellinen korkeusasema. Rakennus myös valokuvataan ennen purkua ja purkutyön eri vaiheissa. (Puurunen 2000c, 6-7.)

Siirrettävät rakennusosat tulee merkitä kestäväällä ja luotettavalla tavalla sekaantumisen estämiseksi. Merkintöjen tulee kestää mekaaniset ja sään rasitukset. Kestävimpiä merkintätapoja ovat hirteen veistetyt tunnuksot tai peltiliuskat, joihin on meistattu tunnus. Merkintä voidaan tehdä myös maalaamalla, käyttämällä kosteuden kestäviä huopakyniä tai merkintälappujen avulla. Merkintöjen säilyvyyteen tulee kiinnittää huomiota. (Puurunen 2000c, 9.)

Rakennusosat tulee merkitä yksilöllisellä tunnuksella. Rakennusosat jaetaan ryhmiin, antamalla erityyppisille osille oma tunnus. Myös ryhmien sisällä annetaan yksilöivä tunnus, yleensä juokseva numero. Hirsirunko numeroidaan antamalla jokaiselle seinälle oma kirjaintunnus (A...Ö). Seuraavaksi numeroidaan hirret alimmasta hirsikerasta alkaen (1...n). Tällöin hirsirungon merkintä voi olla B-14-3. Merkinntät tehdään hirren keskelle ja päähän. Väliseinien merkinnät tulee tehdä siten, että selviää miten päin hirsit oli seinässä. (Puurunen 2000c, 10.)

Muiden rakennusosien merkinnät tehdään samaan tapaan. Ikkunoiden yleinen merkitsemistapa vuorilautoineen ja listoineen on F1...Fn. Ovet listoineen merkitään vastaavasti D1...Dn. Välipohjat, yläpohja ja kattotuolit merkitään tyyppin, sijainnin ja järjestyksen mukaisin tunnuksin. (Puurunen 2000c, 11.)

Purkutyön ohessa tehdään sijaintikaavio siirrettävistä rakennusosista. Kaavioiden ei tarvitse olla mittatarkkoja. Osista tulee tehdä myös luettelo, josta selviää rakennusosien lukumäärät tunnusten lisäksi. (Puurunen 2000c, 11.)

3.4.2 Erilaiset siirtotavat

Hirsirakennuksen siirtoon kokonaisuena vaikuttavat monet syyt, kuten rakennuksen koko, kunto, siirtoreitti ja saatavilla oleva siirtokalusto. Rakennuksen paino pyritään aina selvittämään kokonaisuena siirtoa varten. Siirtoa varten tulisi poistaa ainakin uunit, palomuurit ja piiput. Joskus myös välipohjien täytteet poistetaan siirron ajaksi painon keventämisen vuoksi. Useimmiten myös alapohja joudutaan purkamaan jos talon alle tehdään nostoa ja siirtoa varten tilapäisrakenteita. Ovet ja ikkunapuitteet irrotetaan paikoiltaan, etteivät ne rikkoonnu siirron aikana. Painon keventämiseksi voidaan esimerkiksi tiilikate poistaa siirron ajaksi. (Puurunen 2000c, 4.)

Lyhyet siirrot voidaan toteuttaa vetämällä rakennusta jonkinlaista rataa pitkin. Kevyet rakennukset voidaan siirtää tukeista tehtyä rataa pitkin ja käyttäen pyöreitä teloja. Raskaat rakennukset vaativat hyvin suunnitellun radan. Rakennus nostetaan telojen päälle nestetunkkien avulla ja rakennusta on nostettava tasaisesti useasta eri pisteestä vääntymisen estämiseksi. Pitkät siirrot toteutetaan kuljetuslavettien avulla. Uudella rakennuspaikalla täytyy perustusten olla valmiina rakennuksen saapuessa. Hirsirunko kestää melko hyvin siirron aikana mahdollisesti aiheutuvat väännöt ja äkkiliikkeet. Salvokset ja varaukset voivat kuitenkin löystyä. Kokonaisuena siirron suurin etu on toimenpiteen nopeus ja ettei rakennusosia tarvitse hirveästi irrottaa paikoiltaan. (Puurunen 2000c, 4-5.)

Hirsitaloja on siirretty myös sahaamalla seinät pystysuoraan poikki levymäisiksi elementeiksi. Tätä ratkaisua ei voida soveltaa kuitenkaan kulttuurihistoriallisesti arvokkaaseen rakennukseen. Sen sijaan luontainen tapa siirtää hirsitalo on purkaa talo osiksi. Rakennus tulee mitata ja dokumentoida tarkasti ennen siirtoa. Etuna osina siirrossa on, että kaikki rakenteet ja rakennusosat käydään läpi, jolloin huomataan myös mahdolliset vauriot. Osina siirto on kuitenkin melko hidasta ja vaatii huolellisen valmistelun. Suuren rakennuksen purku kaikkine vaiheineen voi viedä jopa kuukausia. (Puurunen 2000c, 5.)

4 RAKENNUSPIIRUSTUKSET

Rakennus on vuonna 1938 nykyiselle paikalleen siirretty vanha hirsitalo, jota on remontoitu ja laajennettu sisäänkäynnistään. Talo on aikoinaan rakennettu jo 1800-luvun alkupuolella. Rakennuksesta ei rakennuspiirustuksia ole olemassa, joten opinäytetyön toisena osana oli luoda piirustukset, joita voitaisiin käyttää myöhemmin tarvittaessa hyödyksi. Piirustusten puuttumisen vuoksi työt aloitettiin mittauksilla. Rakennus on elänyt vuosien saatossa sen verran, että mitoissa esiintyi hieman heittoa. Kuvissa näitä heittoa ei kuitenkaan huomioitu. Kuvat laadittiin siten, kuin rakennus olisi uusi eli hieman vino seinä piirrettiin kuitenkin suoraksi. Rakennuskuvat kohteesta löytyvät liitteenä (Liite 1).

Piirustusten tekeminen aloitettiin julkisivujen tekemisellä. Tätä varten mitattiin rakennuksen sivujen pituudet sekä rakennuksen korkeus. Julkisivukuvien jälkeen luotiin pohjakuvat. Pohjakuvien piirtäminen alkoi huoneiden mittauksilla. Kun tiedettiin huoneiden mitat ja rakennuksen ulkomitat, saatiin arvioitua suurin piirtein ulkoseinän paksuus. Rakenteita ei jouduttu avaamaan lainkaan. Kohteen nykyisellä asukkaalla oli tarpeeksi tietoa seinissä käytetyistä materiaaleista, vaikka materiaalien paksuudet jouduttiin arvioimaan. Tarkkoja kuvia varten pitäisi rakenteita päästä avaamaan. Pohjakuvien jälkeen piirrettiin leikkauskuva. Leikkauskuvaa varten ei saatu määritettyä tarkasti ala-, väli- ja yläpohjan rakenteiden materiaaleja ja niiden paksuuksia. Tämäkin ongelma saataisiin ratkaistua rakenteita avaamalla. Ulkoseinälle piirrettiin rakenneleikkauskuva ja laskettiin seinärakenteen U-arvo arvioiduilla rakennusmateriaalien paksuuksilla. U-arvon laskenta löytyy liitteenä (Liite 3).

5 YHTEENVETO

Rakennuksen kuntoarviossa keskityttiin aluerakenteisiin ja rakennusteknisiin ominaisuuksiin. Kuntoarvioon laadittiin toimenpide-ehdotuksia joka osa-alueelle ja lopuksi rakennus luokiteltiin rakennusosittain kuntoluokkiin. Kuntoluokkien asteikkona käytettiin 1-4, joista 1 on hyväkuntoinen ja 4 on heikossa kunnossa. Kokonaisuutena rakennus on kuntoluokassa 2 eli tyydyttävässä kunnossa. Suuria välittömästi korjatta-

via asioita ei ollut paljon. Suurimmat ongelmat rakennuksessa löytyy kellarikerroksen tiloissa, joissa havaittiin merkkejä puiden lahovaurioista.

Opinnäytetyön toisena osana oli luoda kohteesta rakennuspiirustukset, joita voitaisiin myöhemmin tarvittaessa käyttää. Rakennuskuvat piirrettiin AutoCAD 2013 ohjelmalla, joten kuvia on myöhemmin myös helppo päivittää. Piirustuksia varten jouduttiin työt aloittamaan kohteessa mittauksilla. Piirustusten luonti eteni järjestyksessä julkisivukuvat, pohjakuvat, leikkauskuva ja asemapiirros. Leikkauskuvan perusteella laskettiin seinärakenteelle U-arvo eli sen lämmönläpäisykerroin. Kohteen seinärakenteen laskettu U-arvo on reilusti alle sen, mitä uudisrakentamisessa hirsiseinän U-arvoksi vaaditaan. U-arvon laskenta suoritettiin Suomen rakentamismääräyskokoelman C4 mukaan. Kyseessä oli luonnosversio, joka oli päivätty päivämäärälle 16.3.2012.

Vähäisen AutoCAD:n käytön vuoksi, kuvien tekeminen vei eniten aikaa opinnäytetyön teossa. Myös uudistuneet u-arvon laskentamenetelmät olivat muuttuneet, joten sekin lisäsi haastetta laskemiseen. Projektina tämä työ oli kuitenkin erittäin hyödyllinen ja mielenkiintoinen. Kokemusta on nyt tullut etenkin piirtämisessä ja kuntoarvion laadinnassa. Lisäksi on tullut paljon uutta tietoa hirsitalojen rakentamisesta ja niiden rakenteista.

LÄHTEET

- Cavén, O. 2002. Pärekatto. Korjauskortisto 19. 11.3.2002. Helsinki: Museovirasto. Rakennushistorian osasto. Viitattu 28.11.2013.
<http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennusperinto/restaurointi/korjauskortit>
- Hakalin, P. 2005. Rakennan hirrestä. 5. uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Hekkanen, M. 1998. Pientalon kuntoarvio. 4. uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto.
- Laine, M. & Orrenmaa, A. 2012. Rakkaat vanhat puutalot. Keuruu: Otava.
- Paloniitty, S. & Kauppinen, T. 2011. Rakennusten lämpökuvaus. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- Puurunen, H. 2000a. Lämmöneristyksen parantaminen. Korjauskortisto 2. 1.1.2000. Helsinki: Museovirasto. Rakennushistorian osasto. Viitattu 28.11.2013.
<http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennusperinto/restaurointi/korjauskortit>
- Puurunen, H. 2000b. Hirsitalon rungon korjaus. Korjauskortisto 16. 1.1.2000. Helsinki: Museovirasto. Rakennushistorian osasto. Viitattu 28.11.2013.
<http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennusperinto/restaurointi/korjauskortit>
- Puurunen, H. 2000c. Hirsirakennusten siirto. Korjauskortisto 17. 1.1.2000. Helsinki: Museovirasto. Rakennushistorian osasto. Viitattu 28.11.2013.
<http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennusperinto/restaurointi/korjauskortit>
- RT 18-11060. Asuinkiinteistön kuntoarvio – kuntoarvioijan ohje. 2012. Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 28.11.2013. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>
- Siikanen, U. 2008. Puurakentaminen. Helsinki: Rakennustieto.
- Suomirakentaa.fi www-sivut. Viitattu 28.11.2013. www.suomirakentaa.fi
- Vuolle-Apiala, R. 2012. Hirsitalo ennen ja nyt. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö Moreeni.
- Vuolle-Apiala, R. 2007. Hirsitalon kunnostaminen. 2. painos. Helsinki: Multikustannus O

LIITTEET

LIITE 1 Omakotitalon rakennuspiirustukset, 8 sivua (Liite sisältää luottamuksellista tietoa)

LIITE 2 Kuntoarvio, 43 sivua. (Liite sisältää luottamuksellista tietoa)

LIITE 3 Ulkoseinän u-arvon laskenta, 5 sivua. (Liite sisältää luottamuksellista tietoa)