

Mikko Lamminaho

**Ohjekirjan laatiminen hirsitalon rakentajalle**

Insinöörityö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Kevät 2011



**Kajaanin  
ammattikorkeakoulu**

## OPINNÄYTETYÖ TIIVISTELMÄ

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tekijä(t) Mikko Lamminaho	
Työn nimi Ohjekirjan laatiminen hirsitalon rakentajalle	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot	Ohjaaja(t) Hannu Hietala Kari Komu
	Toimeksiantaja Hirsiveisto Kari Komu TMI
Aika Kevät 2011	Sivumäärä ja liitteet 16 + 98
Tiivistelmä <p>Insinööritöiden aiheena oli laatia Hirsiveisto Kari Komu TMI:lle ohjekirja hirsitalon pystytyksestä. Kari Komu on hirsiveistäjä, joka toimittaa yksilölliset hirsitalot ympäri Suomen. Ohjekirja on suunnattu asiakkaille, jotka haluavat itse pystyttää hirsirakennuksensa.</p> <p>Ohjekirjassa on paljon valokuvia, jotka on otettu Hirsiveisto Kari Komu TMI:n eri rakennuskohteista. Työssä olevat rakennedetailit on piirretty ArchiCAD-ohjelmalla. Ohjekirjan laadinnassa on käytetty rakentamisessa opittua tietämystä, Internet-aineistoa sekä hirsirakentamiseen liittyvää kirjallisuutta.</p> <p>Ohjekirjan tavoitteena oli suunnittelu- ja myyntityön helpottaminen, epätietoisuuden vähentäminen hirsitalon pystytyksen aikana, sekä rakennusvirheiden ehkäiseminen. Ohjekirjalla on pyritty vähentämään yhteydenottoja hirsitalon tilaajan puolelta, sekä antamaan paremmat lähtökohdat tilaajan omaan rakentamiseen.</p> <p>Ohjekirjassa on 98 sivua. Ohjekirjassa opastetaan lyhyt- ja pitkänurkkaisen pelkkahirsitalon rakentajaa hankkeen alkuvaiheesta hankkeen loppuun. Hirsitalo vaatii painumisen vuoksi erilaisia liukumisen mahdollistavia rakenteita, joista ohjekirjassa on esimerkkejä ja rakennedetailjeja. Ohjekirja mahdollistaa hirsitalon pystytyksen vähäiselläkin rakennuskokemuksella.</p> <p>Ohjekirjaa päivitetään tulevaisuudessa saadun palautteen mukaan, sillä ohjekirjan laadinnan aikana tähän ei ollut mahdollisuutta. Lisäksi ohjekirjaan tullaan päivittämään eri nurkkaliitoksilla olevien hirsikehikoiden pystytys.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Hirsitalo, Ohjekirja, Hirsi
Säilytyspaikka	<input type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Kajaani University of Applied Sciences	Degree Programme Construction Engineering
Author(s) Mikko Lamminaho	
Title An Installation Manual for Log Houses	
Optional Professional Studies	Instructor(s) Hannu Hietala Kari Komu
	Commissioned by Hirsiveisto Kari Komu TMI
Date Spring 2011	Total Number of Pages and Appendices 16 + 98
<p>Abstract</p> <p>This Bachelor's thesis was commissioned by Hirsiveisto Kari Komu TMI. The main purpose was to prepare an installation manual for log houses. Customers who order a log house from Hirsiveisto Kari Komu TMI can get this installation manual as a paper version. This installation manual contains all the building stages from foundations to roof. This manual helps also market log houses to customers.</p> <p>Hirsiveisto Kari Komu TMI does not have any previous installation manual for log houses, so the author had to decide what kind of different constructions to include in this installation manual. Some customers who had themselves built their own log buildings had some defects with roof, window and door installations. That caused extra work. All these problems resulted from shrinking of logs, which is normal for log buildings. The decision was that the installation manual will contain everything from foundation to roof.</p> <p>The material for the installation manual was collected from log literatures and on the Internet. The author had knowledge about most of the different building methods. The manual was published by using Microsoft Word, and the manual has also photos and ArchiCAD drawings.</p> <p>The main function is that customers and their contractors can build functional log buildings.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	A log house, Installation manual
Deposited at	<input type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## ALKUSANAT

Kiitokset Kari Komulle hyvästä insinööriyön aiheesta ja opastuksesta perinteiseen hirsirakentamiseen. Kiinnostus perinteiseen hirsirakentamiseen ei olisi muuten herännyt. Isot kiitokset kaikille rakennuttajille, joiden rakennuskohteista olen saanut valokuvia ja työkokemusta. Kiitokset myös ohjaavalle opettajalle Hannu Hietalalle.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PUU RAKENNUSMATERIAALINA	2
2.1 Puun rakenne	2
2.2 Puun ominaisuuksia	4
2.3 Puu ja hirsi: ekologinen rakennusmateriaali	5
3 HIRSITALON PAINUMINEN	8
3.1 Painumiseen vaikuttavia tekijöitä	8
3.2 Painumisen ajankohta	9
4 OHJEKIRJAN LAATIMINEN	11
4.1 Ohjekirjan suunnitteleminen	11
4.2 Ohjekirjan tavoite	12
4.3 Ohjekirjan laatiminen	12
4.4 Palaute ohjekirjasta	13
4.5 Ohjekirjan päivittäminen	14
4.6 Hirsiveisto Kari Komu TMI:n palaute	14
5 YHTEENVETO	15
LÄHTEET	16
LIITE	

## 1 JOHDANTO

Perinnehirsitalot ja rakennukset eroavat koneellisesti höylätyistä tai sorvatuista hirsirakennuksista. Perinnehirsiveistossa jokainen hirsi on oma yksilönsä. Vaikka eri perinnehirsitalot rakennettaisiin samoista piirustuksista, olisi kukin rakennus oma yksilönsä.

Perinnehirsiveistossa voidaan puun omaa yksilöllistä muotoa käyttää hyväksi. Näin saadaan luonnon omaa kauneutta siirrettyä rakennuksiin. Hirsiin voidaan halutessa jättää oksan tyviä, jotka tuovat ulkonäköön erilaisia yksityiskohtia. Hirsien päät voidaan jättää sahaamatta mittaansa, jolloin puun tyvet ja latvat saadaan eritasoille. Perinnehirsitalo ei tarkoita ettei talo voisi olla nykyaikainen.

Tämä ohjekirja on laadittu insinööriyönä Hirsiveisto Kari Komu TMI:lle. Hirsiveisto Kari Komu TMI on toiminut vuodesta 2002. Veistäminen tapahtuu Pyhäjärvellä Pohjois-Pohjanmaalla. Yritys toimittaa veistettyjä perinnehirsitaloja, saunoja, huviloita ym. hirsirakennuksia. Pääasiassa Kari Komu veistää yksin hirsikehikot, mutta tarpeen tullen apuna on 1–2 veistäjää. Kehikoiden pystytyksessä on yleensä 4–6 henkilöä. Hirsiveisto Kari Komu TMI toimittaa kehikoita ympäri Suomea.

Insinööriyön aiheena oli laatia ohjekirja perinnehirsitalon pystytyksestä tilaajalle, joka haluaa itse rakentaa rakennuksensa. Ohjekirjaan sisältää yleistietoa eri perustus vaihtoehdoista, sekä kattavan ohjeen kehikon pystytyksestä vesikattoon asti. Lisäksi ohjekirjassa on kerrottu eri viranomais- tarkastuksista ja käytännöistä.

Ohjekirjan tarkoituksena on minimoida rakennusvaiheessa tulevia rakennevirheitä ja vähentää korjaustarpeita. Lisäksi epätietoisuus ja kyselyt rakentamisvaiheessa vähenevät. Samalla saadaan rakennusten korjaustarvetta vähennettyä. Ohjekirjaa on tarkoitus käyttää myös suunnitteluvaiheessa apuna. Tällöin se palvelee sekä ostajaa että myyjää.

Jotta ohjekirjan laatiminen hirsitaloille onnistuisi, on tiedettävä perusasioita puusta. Ohjekirja on tämän insinööriyön liitteenä.

## 2 PUU RAKENNUSMATERIAALINA

Hirsiä on käytetty rakennusmateriaalina satoja vuosia jo esihistorialliselta ajalta lähtien [1, s. 8]. Suomesta vanhimmat löydetty hirsirakennelmat ovat 400–900-luvulta [2, s. 10]. Hirsirakentaminen on kehittynyt paljon niistä ajoista. Nykyään voi valita useista eri vaihtoehdoista, millaisen hirsitalon rakentaa. On olemassa erilaisia teollisesti sorvattuja ja höylättyjä hirsii, sekä perinteisesti käsin moottorisahalla ja kirveellä veistettyjä hirsii. Teollisesti valmistetut hirsirakennukset ovat nykyään paljon yleisempiä verrattuna perinteisesti veistettyihin. Tähän on syynä suurimmaksi osaksi perinteisesti veistetyn hirsikehikon hinta.

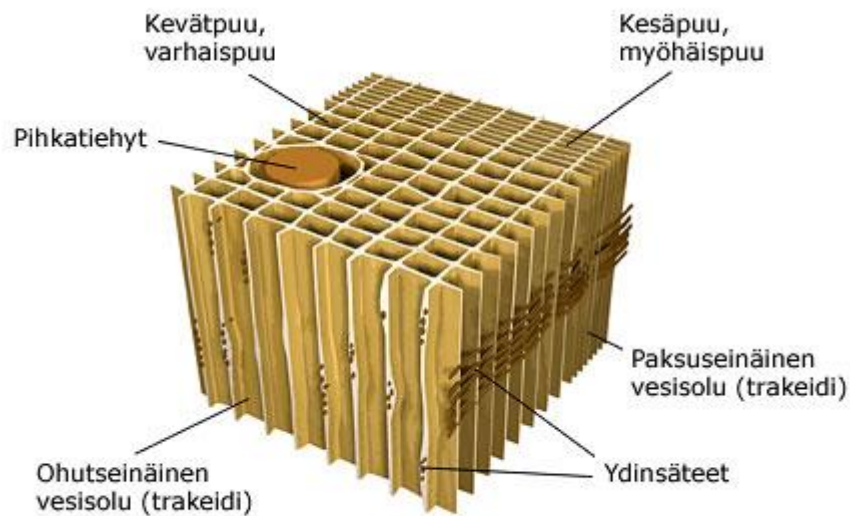
Kun halutaan suunnitella ja rakentaa hirsitalo, on hyvä tietää puun rakenteesta ja ominaisuuksista. Eri puulajeilla on erilaisia ominaisuuksia, joita yhdistelemällä saadaan aikaan kestäviä ja toimivia ratkaisuja.

### 2.1 Puun rakenne

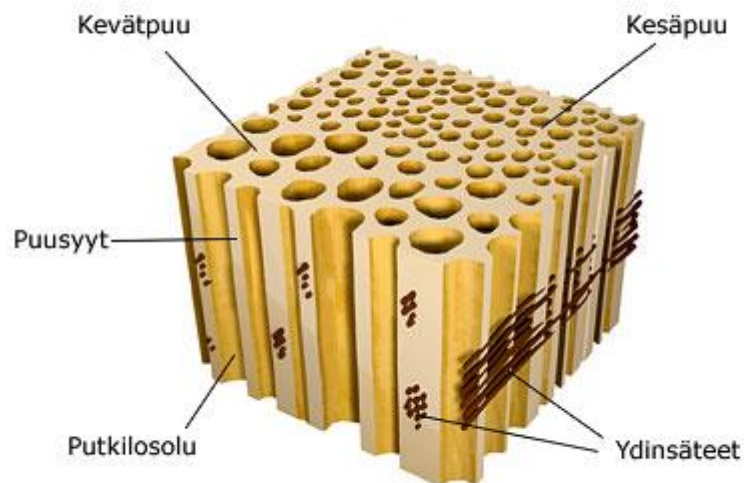
Puu muodostuu ontoista putkimaisista soluista, joista suurin osa on puun rungon pystysuunnassa. Solukko muodostaa yhtenäisen putkiston, joka kuljettaa vettä ja ravinteita. Puun keskiosa saa ravinteensa puun keskiosaa kohti olevien pienempien ydinsäteiden avulla. [3, s. 239.]

Suomessa puulla on vain noin kolme–neljä kuukautta kasvuaikaa, toukokuusta elokuuhun. Puu muodostaa vuodessa vuosirenkaan, joka koostuu kahdesta osasta, kevät- ja kesäpuusta. Näistä vuosirenkaista eli vuosilustoista voidaan laskea puun ikä.[3, s. 249.]

Kevätpuu alkaa keväällä kasvaa nopeasti ja muodostaa suuria ja ohutseinäisiä soluja. Kasvu kuitenkin hidastuu kesään, jolloin syntyy kesäpuuta. Kesäpuun solut ovat pienempiä ja paksumpiseinäisempiä. Katsoessa katkaistua puuta, kesäpuun huomaa tummana renkaana. Kevätpuuta on taas leveämpi vaalea kehä.[3, s. 249.] Havupuilla kevätpuun leveys vaihtelee suuresti riippuen kasvunopeudesta; kesäpuun leveys on havupuulla lähes vakio [4]. Kuvassa 1 ja 2 on esitetty havu- ja lehtipuun solukkorakenne.



Kuva 1. Havupuun solukkorakenne. Kuva Pro Puu ry:n luvalla [5.]



Kuva 2. Lehtipuun solukkorakenne. Kuva Pro Puu ry:n luvalla [5.]

Havupuun kasvaessa hitaasti vuosirenkaat ovat pienempiä ja kesäpuuta on enemmän kuin nopeasti kasvavassa puussa. Hitaasti kasvava puu on siten painavampaa ja lujempaa puuta. Metsien lannoitus ja erinomaiset puun kasvuolosuhteet siis huonontavat havupuun laatua. [3, s. 249.] Lehtipuun eroaa kasvurakenteeltaan havupuusta, jonka takia nopeasti hyvissä olosuhteissa kasvava lehtipuun on lujempaa. Tämä johtuu siitä, että lehtipuussa on kevätpuun osuus lähes vakio ja kesäpuun osuus vaihtelee kasvuolosuhteiden mukana.[4.]



Kevät- ja kesäpuun lisäksi puun laatuun vaikuttaa sydänpuu. Männyllä sydänpuu on tummaa ja kestävä. Kuusella taas pintapuuta on kestävämpää kuin sydänpuuta. Nuoret puut ovat kauttaaltaan pintapuuta. Sydänpuu alkaa muodostua vasta, kun puu on tarpeeksi vanhaa noin 40 vuoden iässä. Sydänpuu muodostuu puun ytimen ympärille. Sydänpuu muodostuu, kun ydinsäteitä pitkin kulkeutuu puun keskelle hartseja, väriaineita ja lahoa torjuvaa pinosylviiniä. Tästä johtuen puun sydän tukkeutuu ja se ei kuljeta vettä. Sydänpuu laajenee puun vanhetessa, ja lopulta puu kuolee vanhuuteen, sydänpuun estäessä veden ja ravinteiden kulun latvustolle. Tällöin puu kelottuu. [3, s. 252, 253.] Kuvassa 3 on esitetty puun rakenne, jossa lähempänä ydintä oleva puuainekas on tummunut ja alkanut muodostamaan sydänpuuta.



Kuva 3. Puun rakenne. Kuva Pro Puu ry:n luvalla [6.]

## 2.2 Puun ominaisuuksia

Puun lujuus vaihtelee tarkasteltaessa puuta eri suunnilta. Tämä aiheutuu puun oman rakenteen vuoksi. Puun lujuus pystysuunnassa on yli kymmenkertainen poikkisuuntaan nähden. [3, s. 262.]

Puussa tapahtuu virumisilmiö ajan kuluessa. Jos puupalkin päälle asetetaan paino lyhyeksi aikaa, paino taivuttaa puuta. Kun paino poistetaan puupalkin päältä, puu palautuu ennalleen. Puu toimii tällöin elastisesti. Jos paino jätetään puupalkin päälle pitkäksi aikaa, puupalkki viruu eikä palaudu enää täysin ennalleen painon ollessa pois. Tällöin puussa on tapahtunut pysyvä muodonmuutos eli plastinen muodonmuutos. Puurakenteiden mitoituksessa käytetään suurinta sallittua taipumaa, jonka takia ei päästä lähellekään puun murtolujuutta. [3, s. 263, 264.]

Vedellä on suuri vaikutus puuhun, puun kastuessa puu imee vettä soluseinämiin. Tästä seurauksena puu on taipuisampaa ja pehmeämpää. Tällaista puuta on helppo muokata ja taivuttaa haluamaansa muotoon.

Puun kosteudella on vaikutusta myös puun lujuuteen. Soluseinämiin kertynyt vesi irrottaa soluseinämiä toisistaan. Puun lujuus heikkenee soluseinämiä kyllästymispisteeseen saakka [3, s. 268]. Kyllästymispiste puulla on 30 %, tällöin puun soluseinämät sisältävät enimmäismäärän vettä [7]. Kuivalla puulla lujuus voi olla puolet enemmän verrattuna kyllästymispisteessä olevaan puuhun [3, s. 268].

### 2.3 Puu ja hirsi: ekologinen rakennusmateriaali

Puu on uusiutuva materiaali, niinpä se on ympäristö- ja ilmastoystävällinen rakennusmateriaali. Puu on tarpeeksi luja ominaisuuksiltaan, joten siitä voidaan rakentaa suuriakin rakennuksia. Kasvaessaan puu sitoo ilmasta hiilidioksidia ( $\text{CO}_2$ ) ja tuottaa happea ( $\text{O}_2$ ). Puun painaessa 1000 kg on puu sitonut kasvaessaan ilmakehästä 2000 kg hiilidioksidia ( $\text{CO}_2$ ) [8]. Puuta suosimalla rakennusmateriaalina voidaan omaa hiilijalanjälkeä pienentää merkittävästi.

Puu soveltuu kierrätyskäyttöön, mikä vahvistaa puun asemaa ekologisenä rakennusmateriaalina. Jos verrataan puun jalostamista muihin rakennusmateriaaleihin, kuluttaa puun jalostus selvästi vähemmän energiaa ja aiheuttaa vähemmän päästöjä [8].

Suomalainen metsätalous on kestävä. Suomessa puuta kasvaa paljon. Vaikka Suomen kaikki rakennukset rakennettaisiin puusta, riittäisi puuta vielä ulkomaan vientiin. Suomessa puuta hakataan 65–70 % puiden vuotuisesta kasvusta [8]. Oikeaoppisella metsienhoidolla saadaan metsistä suurimäärä rakentamisessa tarvittavaa puutavaraa. Sivutuotteena saadaan monenlaisia puutuotteita hyötykäyttöön esimerkiksi energiapuuta.

Metsien hoidolla saadaan aikaan laadukasta puutavaraa, jolle voidaan asettaa pitkät käyttöajat. Hirsitaloissa puuta käytetään paljon enemmän verrattuna normaaliin rakentamiseen. Kuitenkin puun uusiutuvuuden ja hiilitasapainon vuoksi hirsitalot ovat ekologisia ja kestävät vertailun muihin rakennusmateriaaleihin. Tämä johtuu siitä, ettei hirsitalonrungossa käytetä

juurikaan muita rakennusmateriaaleja. Hirsitalon runkoa voidaan lisäeristää, jolloin talon energiankulutusta saadaan pienennettyä.

Perinteisessä hirsirakentamisessa puun ekologinen käyttö on helppo huomata. Puut valitaan metsässä, kaadetaan oikeankokoiset puut, joista tehdään hirsiiä. Tällä saadaan pienennettyä hukkaan menevän puun osuutta. Suurista tyvitukista tehdään isoimmat hirret, pienemmistä tukeista tehdään joko hirsiiä tai rakennuksiin tarvittavia tukipuita ja pilareita. Puunlatva jää maanomistajalle polttopuuksi.

Jos tukeista tehdään pelkkahirsiiä, sahatuista pinnoista saadaan sahattua lautta, tuppilautaa, lankkua, rimoja ym. Tukista tehdään hirsiveistäjän osalta jo erilaisia puutuotteita. Sahatessa perinnehirsitaloihin tukkeja pelkkahirsiksi saadaan sivutuotteena melkein kaikki puumateriaali, mitä rakennukseen tarvitaan. Parhaiten tukkien pinnat saadaan hyödynnettyä tuppilautoista, jolloin pelkkä puun kuori jää käyttämättä tukista. Tuppilautoista voidaan tehdä kaikki sisäkatot ja sisä- ja ulkopuolen pielilaudat.

Hirsikehikoiden veistämisen yhteydessä saadaan erikokoisia puupaloja, joita voidaan hyödyntää polttopuina. Veistolastut voidaan polttaa hakepolttimoissa lämpöenergiaksi. Tukkien kuorinnasta tuleva kuori voidaan joko polttaa lämpöenergiaksi tai käyttää pururatojen pohjissa. Kuoria käytetään paljon myös kasvihuoneissa ja kasvimailla. Näin hirrenvalmistuksessa voidaan hyödyntää kaikki puumateriaali.

Hirsikehikon pystytyksessä hirret sidotaan toisiinsa puutappien avulla. Puutapit valmistetaan tukkien pinnoista, jotka ovat pelkkahirren sivutuote. Karalankut ja karapuut valmistetaan myös hirsiveiston ylijäämä puutavarasta. Hirsirakentamisen ekologisuus tulee esille rakentamisvaiheessa. Rakennuksen rungon ollessa valmis rungon rakentamiseen ei ole käytetty kuin puuta ja eristettä hirsien varauksissa.

Hirsitalo on pitkäikäinen, jos talosta pidetään huolta. Vanhat hirsitalot voivat olla yli sata vuotta vanhoja ja näyttävät silti nykyaikaisilta. Tämä on mahdollista, jos taloa huolletaan, eikä anneta auringon ja huonojen sääolosuhteiden haurastuttaa hirsiiä.

Vanhat käyttämättömät hirsitalot voidaan ottaa uudelleen käyttöön. Jos talon sijainti on huono, voidaan talo purkaa ja siirtää uuteen kohteeseen. Samalla käyttötarkoitus on helppo muuttaa. Jos talon hirsistä osa on lahonnut, ne voidaan korvata uusilla hirsillä. Jos hirsitalon

seinät eivät ole tiiviit, voidaan ne lisäeristää. Näin ollen hirsirakennusten käyttöikä saadaan jatkettua pitemmäksi.

Vanhojen hirsirakennusten hirsii voidaan käyttää eri käyttötarkoituksiin tarkoitettujen rakennusten rakentamiseen. Vanhoista aitoista ja hirsitaloista saatavista hirsistä voidaan rakentaa kesämökkejä ja rantasaunoja. Näin uusia puita ei tarvitse kaataa rakentamista varten ja hirsien käyttöikä saadaan jatkettua.

Rakennuksen valmistuttua rakennuspaikalle on yleensä jäänyt ylimääräistä puutavaraa. Osa voidaan hyödyntää sellaisenaan toisessa rakennuskohteessa, osa voidaan polttaa kylminä talvi-iltoina takassa. Näin voidaan sanoa, että puu ja hirsirakentaminen ovat ekologisia.

### 3 HIRSITALON PAINUMINEN

Vanhan sanonnan mukaan hirsitalo painuu, kunnes räystäät ottavat maahan kiinni. Tämä voi osittain pitää paikkansa, sillä aina ei talojen perustukset olleet tukevia. Perustusten painuessa maahan, alimmainen hirsi on laskeutunut maanpinnan tasalle, jolloin hirren puuaines on alkanut imeä kosteutta ja lahota.

#### 3.1 Painumiseen vaikuttavia tekijöitä

Perinnehirsirakentamisessa hirsii ei sorvata eikä höylätä muotoonsa, vaan hirret veistetään moottorisaha ja kirvestä apuna käyttäen. Tämän seurauksena jokainen hirsi on yksilö ja näin ollen omaa omat ominaisuutensa. Jokaisella hirsiveistäjällä on oma kädenjälkensä ja veistotyylinsä, joka vaikuttaa hirsien painumiseen.

Varausten syvyys ja kulma vaikuttavat paljon lopullisen painumisen määrää. Jyrkkä ja syvä varaus painuu enemmän ja saattaa aiheuttaa jopa hirren halkeilua. Tämä aiheutuu suuremmasta pintapaineesta, jonka terävät hirren kulmat ja pieni puumäärä aiheuttavat. Hirsi joutuu painumaan enemmän ennen kuin puun rakenne on riittävästi tiivistynyt. Riittävän matala ja loiva varaus painuu vähemmän pienemmän pintapaineen ansiosta. Varauksessa oleva rako painuu alemman hirren päälle tiiviiksi ja alkaa ottaa rakenteen kuormia vastaan nopeasti. Riittävällä varauksella tarkoitetaan varausta, jossa varaus ei kannu keskeltä kehikkoa pystyttäessä. Siksi hirsitaloa rakennettaessa on hyvä kysyä veistäjältä arvio painumisesta. Veistäjillä on yleensä vuosien kokemus asiasta ja he tietävät paljonko heidän veistämät hirret painuvat.

Hirsisalvoksien tiukkuus vaikuttaa painumiseen. Salvoksen ollessa tiukka hirttä ei välttämättä saada lyötyä pohjaan. Kuormituksen ja ajan yhteisvaikutuksesta puun rakenne antaa hieman periksi, jolloin salvos painuu omalle kohdalleen aiheuttaen rakenteen painumista.

Puun oma rakenne vaikuttaa myös suuresti hirsitalon painumiseen. Havupuissa vaalean kevätpuun suuriisuus vaikuttaa puun painumiseen. Mitä enemmän kevätpuuta havupuu sisältää, sitä enemmän puu painuu rakenteensa vuoksi.

Puun kosteuden vaikutus hirsitalon painumiseen on suuri. Puun ympäristön kosteuspitoisuuden ollessa suuri, kuiva puu imee kosteutta ja turpoaa kunnes on kylläinen vedestä. Puun kuivaessa soluseinämistä haihtuu vettä, jolloin puu kutistuu. Puun ollessa kuivaa veistovaiheessa voidaan pienentää rakennuksen tulevaa painumista. Varsinkin tuore vastakaadettu puu kutistuu kuivumisen myötä paljon.

### 3.2 Painumisen ajankohta

Perinnehirsitalon kehikkoa veistettäessä kehikko on veistäjällä koottuna veistoajan, jolloin kehikko alkaa painua ensimmäisen kerran. Alimmat hirret painuvat hieman enemmän ollessaan kauemmin ja suuremman kuormituksen alaisena.

Puun kosteuspitoisuus on 15–25 % kauttaaltaan kehikon toimituksen aikaan, eli puu on ulkokuivaa. Kun kehikko on koottu rakennuspaikalla, kehikko alkaa painua uudestaan. Hirsitalon ollessa valmis on kehikko saanut lisää kuormaa kattorakenteista, välipohjasta ja kalusteista. Kuormituksen seurauksena varaukset alkavat painua ja osa puun rakenteesta saa plastisen muodonmuutoksen, jonka seurauksena seinät tiivistyvät.

Taloa lämmitettäessä hirsien sisäpuoli alkaa kuivaa huonekuivaksi, mikä voi aiheuttaa sisäpuolella varauksien aukeamista eli villa saattaa alkaa näkyä varauksista. Hirren ulkopuoli pysyy taas kosteampana ulkoilman vaikutuksesta, mikä hidastaa sisäpuolisen varauksen kiinnipainumista. Puun rakenne kuitenkin alkaa painua, puu halkeilee ja tasoittaa sisäpuolen varauksen avautumista.

Loppupalvella ulkoilman ollessa kuivaa hirret kuivuvat ja kutistuvat, jolloin painumista tapahtuu eniten. Hirsitalon oltua valmiina vuodesta kolmeen vuotta painuminen hidastuu ja pysähtyy lähes kokonaan, jos olosuhteet pysyvät samana. Lumikuormat ja rakenteesta aiheutuvat kuormat ovat muokanneet ja puristaneet puun rakennetta, jolloin puu ei enää puristu tiiviimmäksi.

Vaikka hirsirakennus olisi rakennettu vanhoista hirsistä, painuu rakennus silti. Uudelleen muokatut hirret alkavat hakea paikkaansa ja puristuvat tiiviisti paikalleen. Salvoksien tiukkuus ja eriste estävät tarvittavan tiiveyden saavuttamisen rakentamsvaiheessa. Tämän seurauksena

rakenne painuu. Vanhat hirret ovat saavuttaneet tasapainokosteuden, jolloin tämä ei aiheuta painumista, ellei hirsii ole säilytetty paikassa, jossa ne ovat voineet imeä kosteutta.

Hirsitalon painuminen aiheuttaa taloon poikkeavia rakenteita. Näistä merkittävimpiä ovat ikkuna-, ovi- ja yläpohjarakenteet. Lisäeristekoolauksissa, kalusteasennuksissa ja LVIS asennuksissa on myös huomioitava hirsitalon painuminen. Näistä rakenteista tarkemmin liitteessä Ohjeita hirsitalon rakentajalle (Liite 1).

## 4 OHJEKIRJAN LAATIMINEN

Tämän insinööriyön tavoitteena oli laatia ohjekirja Hirsiveisto Kari Komu TMI:lle. Ohjekirjassa on ohjeita hirsitalon rakentamiseen tilaajalle, joka haluaa itse rakentaa hirsirakennuksensa. Ohjekirjaa voi myös hyödyntää kehikon pystytyksestä vastaava urakoitsija. Ohjekirjassa on eri työvaiheita ja niitä helpottavia esimerkkejä. Hirsikehikko-ohje on pelkkahirrelle, lyhyellä ja pitkällä nurkkaliitoksella.

Ohjekirjan laatiminen insinööriyönä sai alkunsa erilaisten pienten rakennusvirheiden korjaamisen myötä. Rakentajat eivät osanneet ottaa huomioon kaikkia rakenteellisia eroavaisuuksia, mitä hirsitalo vaatii rakenteensa vuoksi.

### 4.1 Ohjekirjan suunnitteleminen

Aikaisempaa ohjekirjaa Hirsiveisto Kari Komu TMI:llä ei ollut, joten ohjekirjan suunnitteleminen alkoi tyhjältä paperilta. Ohjekirjaan tulevia asioita miettiessä helpottavana tekijänä oli oma rakennustausta. Aloittaessani hirsikehikoiden pystytystä minulla ei ollut tietoa eri rakennusvaiheista. Niinpä tämän pohjalta mitä kysymyksiä silloinen rakentaminen aiheutti, aloin miettiä ohjekirjan sisältöä.

Käynti näillä kohteissa, joissa oli sattunut tilaajan osalta rakennusvirheitä, oli helppo havaita, mitkä rakenteet aiheuttivat eniten vikoja kehikossa. Asiakkaiden kanssa keskustellessa rakennuspaikalla huomasi myös epäselvinä olevia asioita. Suurin osa asioista liittyi painumiseen ja eri rakenteiden liitoskohtiin.

Lisäksi kävin Kari Komun kanssa läpi asioita, joita hän halusi ohjekirjaan ja ehdotin hänelle omasta mielestäni tärkeiden asioiden huomioimista. Keskustelut Kari Komun kanssa helpottivat paljon ohjekirjan suunnitteluvaiheessa.



## 4.2 Ohjekirjan tavoite

Käydessä asioita läpi Kari Komun kanssa annoimme ohjekirjalle tavoitteet. Ohjekirjan tavoitteena on opastaa rakentajaa rakennushankkeen alkuvaiheista hankkeen loppuun asti, ehkäistä hirsirakennuksiin liittyvistä rakennusvirheistä aiheutuvia vikoja ja antaa työvaiheisiin helpottavia ohjeita sekä työtapoja. Tärkeää oli myös saada rakennuspaikalla olevaa epätietoisuutta vähennettyä, jolloin rakentamiskustannuksissa ja ajassa säästetään. Myöhemmin lisättiin työn tavoitteeksi vielä suunnittelun ja myyntityön helpottaminen.

## 4.3 Ohjekirjan laatiminen

Suurin osa ohjekirjassa käytetystä materiaalista on omaa kokemusperäistä tietoa, jota olen saanut vuosien varrella erilaisista rakennuskohteista. Lisäksi työssä on tietoa eri Internet-sivuilta sekä kirjoista. Työssä käytetyt valokuvat ovat pääasiassa itse ottamiani ja lisäksi työssä on piirtämiäni detaljeja sekä periaatepiirustuksia.

Kuvaamisen ajankohta on ollut kesästä 2009 kevääseen 2011. Kesällä 2009 aloin miettiä, että voisin tehdä insinöörityönä ohjekirjan Kari Komulle. Kun insinöörityön aihe varmistui, valokuvia erilaisista rakenteista olikin kertynyt noin tuhat.

Selatessani valokuvia läpi ja miettiessäni hirsitalon rakentamista miellekartan avulla aloin työstää sisällysluetteloä. Sisällysluettelo on elänyt ohjekirjan mukana, ja muutoksia siihen on tullut päivittäin aina ohjekirjan viimeistelyyn saakka.

Sisällysluettelon hyväksynnän jälkeen aloin työstää ohjekirjaa. Apuna käytin valokuvia, joiden ympärille aloin rakentaa tekstiä. Kun pieniä kokonaisuuksia oli valmiina, kävimme Kari Komun kanssa asiat läpi, jonka jälkeen siirryin eteenpäin ohjekirjassa. Erilaisissa palavereissa on tarkistettu, että työ on mahdollisimman helppolukuinen ja ymmärrettävä. Sähköpostia käytettiin paljon työn etenemisen aikana, jolloin työstä sai nopeasti palautetta.

Ongelmana ohjekirjan laatimisen aikana on ollut valokuvien laatu. Määrättyjen rakenteiden kuvauksen aikana olosuhteet olivat huonot, minkä takia kuvien laatu oli huono. Osasta rakenteista ei löytynyt hyviä kuvia mistään. Ongelma ratkesi uuden kehikon veiston yhteydessä, jolloin rakennekuvat voitiin lavastaa työhön sopiviksi.

Ohjekirjan laatimisessa suurena apuna on ollut oma työkokemus, jonka olen saanut ollessani töissä Hirsiveisto Kari Komu TMI:llä. Työkokemusta on karttunut työharjoittelussa ja kesäisin, jolloin suurin osa kehikoista on pystytetty. Samalla on pystynyt kehittämään työtä nopeuttavia ja helpottavia työtapoja. Olen ollut parissa kohteessa alusta loppuun asti ja suorittanut rakennusten viimeistelyt sekä ikkuna- ja oviaasennukset. Tästä on ollut erityisesti hyötyä ohjekirjan laatimisen aikana.

Ohjekirjan ulkoasua aloin miettiä asiapuolen ollessa varsin pitkällä. Lopullinen idea ohjekirjan ulkoasuun tuli Hirsiveisto Kari Komu TMI:n kotisivulta (<http://www.hirsiveisto.com/>). Pyysin Kari Komulta hänen sivustollaan olevien logojen ja kuvien tiedostot, jotka muokkasin ohjekirjaan sopiviksi. Tekstin fontin ulkoasun päättäminen meni ohjekirjan loppuvaiheeseen.

Alkuperäinen suunnitelma ohjekirjan laajuudeksi oli noin 50–60 sivua, mikä ylittyi reilusti. Tähän oli syynä, ettei ohjeista olisi saanut riittävän tarkkoja ja halusin tuoda ohjekirjaan perustuksiin liittyvistä asioista perusperiaatteet. Sivumäärän kasvaminen tavoitteesta ei haitannut tilaajaa. Tärkeimmiksi tavoitteiksi asetettiin; suunnittelun helpottaminen ostajan ja myyjän välillä sekä rakennusvirheiden ehkäisy, mihin työllä oli paremmat edellytykset laajempaan kokonaisuuteen.

Työn luovutusmuotona Hirsiveisto Kari Komu TMI:lle on Word-tiedosto, PDF-tiedosto sekä paperiversio.

#### 4.4 Palaute ohjekirjasta

Ohjekirjaa ei ole vielä käytetty. Tähän on syynä se, että suurin osa tilaajista tilasi kehikon valmiiksi pystytettynä Hirsiveisto Kari Komu TMI:ltä, jolloin ohjekirjan testaamiselle ei ollut mahdollisuutta. Osa tilaajista kuitenkin haluaa itse rakentaa rakennuksensa.

Ohjekirjasta onkin tarkoitus pyytää palautetta seuraavien tilauksien yhteydessä. Ohjekirjaa on käytetty henkilöillä, jotka ovat rakentaneet hirsitaloja ja heiltä on pyydetty kommentointia. Kommenttien perusteella työtä on päivitetty asiakkaille paremmin sopivaksi.

#### 4.5 Ohjekirjan päivittäminen

Ohjekirjaa tullaan päivittämään tarpeen mukaan. Seuraava päivitys on jo suunnitteilla, siihen kuuluu pyöreästä hirrestä valmistetun kehikon asennusohje. On paljon erilaisia nurkkaliitostyyliä, joita päivitetään tilausten mukaan ohjekirjaan. Pääasiassa nämä päivitykset koskevat eristeen asennusta eri nurkkaliitoksilla.

Eri nurkkaliitoksia ei ollut mahdollista tähän ohjekirjaan lisätä sillä kuvamateriaalia näistä ei ollut. Jos erilaisilla nurkkaliitoksilla olevia kehikoita veistetään, otetaan niistä kuvat. Kuvien avulla ohjekirja päivitetään. Päivitetty ohjekirja tehdään erilliseksi kokonaisuudeksi, jottei ohjekirja sisällä ylimääräistä materiaalia sekoittaen asioita keskenään.

Ohjekirjasta saadun palautteen mukaan ohjekirjaa voidaan päivittää. Kuitenkaan yksittäisen palautteen perusteella päivittämistä ei suoriteta. Päivittämisen tarve arvioidaan tapauskohtaisesti.

#### 4.6 Hirsiveisto Kari Komu TMI:n palaute

Kari Komu oli erittäin tyytyväinen tekemääni ohjekirjaan. Hänen mielestään työlle asetetut tavoitteet toteutuivat ja ohjekirjasta saatiin ulkoasultaan oikeanlainen. Ohjekirjan päivittäminen tulevaisuudessa jatkuu minun toimestani. Ohjekirjan tarkkuus ja laajuus tällä hetkellä on se, mitä Kari Komu tarvitsee. Olisin tehnyt mielelläni yksityiskohtaisemman ohjekirjan, mutta sille ei katsottu olevan tarvetta.

Kari Komu kirjoitti sähköpostiviestissä: "Ohjekirja auttaa rakentajaa jo suunnittelussa esittelemällä havainnollisesti eri vaihtoehtoja ja oikeaa rakennustapaa. Rakennekuvat kehiikoista toimivat myös virikkeinä suunnitteluun. Jokainen rakentaja haluaa varmasti myös tietää rakentamisen kulusta ja vaiheista pystytyksen aikana. Oikea ajankohta ohjekirjalle, tai sen osille, on juuri hirsirakennuksen suunnittelun alkuvaiheessa. Silloin se mielestäni parhaiten palvelee sekä ostajan että myyjän etuja. Tämän tarkoituksen ohjekirja täyttää jo nyky muodossaan mainiosti, ja tarpeen mukaan päivitettyinä ja täydennettyinä aina vain paremmin." [9.]

## 5 YHTEENVETO

Ohjekirjalla on tarkoitus helpottaa suunnittelu- ja myyntityötä, sekä vähentää rakentamisessa tulevia rakennusvirheitä, joiden korjaaminen kuormittaa suotta molempia osapuolia. Ohjekirja on suunnattu Hirsiveisto Kari Komu TMI:n asiakkaille, jotka rakentavat itse rakennuksensa.

Aikaisempaa ohjekirjaa ei ollut, joten työ aloitettiin miettimällä, mitä asioita ohjekirjan tulisi sisältää. Tavoitteiden asettamisen jälkeen ohjekirjan laatiminen sujui vaivatta. Ainoana ongelmana oli hyvälaatuisten kuvien puuttuminen määrätyistä rakennekokonaisuuksista. Ohjekirjan laatiminen oli mielekästä, jota oma työkokemus hirsitalojen parissa edisti.

Kari Komu oli tyytyväinen ohjekirjaan ohjekirjan täytettyä sille asetetut tavoitteet. Ohjekirja tuleekin palvelemaan pitkään asiakkaiden tarpeita ja tarvittaessa ohjekirjaa päivitetään. Seuraava päivitys ohjekirjaan tulee olemaan pyöreästä hirrestä valmistetun kehikon pystytys.

Ohjekirja opastaa rakentajaa hankeen alkuvaiheista hankeen loppuun saakka. Ohjekirjan avulla rakentaja pystyy rakentamaan hirsitalonsa oikeaoppisesti painuminen huomioon ottaen. Ohjekirjassa kerrotaan erilaisista perustamistavoista, kehikon pystytyksestä, erilaisten kattorakenteiden rakentamisesta sekä hirsitalon huoltoon liittyvistä asioista.

Toivottavasti tällä insinööriyönä tehdyllä ohjekirjalla saadaan rakennusvirheitä ja epätietoisuutta vähennettyä, sekä lisättyä onnistumisen myötä tulevaa itsevarmuutta ja hyvää rakennusmieltä.

## LÄHTEET

- 1 Vuolle - Apiala, R. Hirsitalon kunnostaminen. Jyväskylä 2006:  
Gummerus kirjapaino Oy.
- 2 Vuolle - Apiala, R. Hirsitalo. Jyväskylä 1996: Gummerus kirjapaino Oy.
- 3 Kaila, P. Talotohtori. Porvoo 2005: WS Bookwell Oy
- 4 Puuproffa, Puuarkisto. [http://www.puuproffa.fi/arkisto/kevat-\\_ja\\_kesapuu.php](http://www.puuproffa.fi/arkisto/kevat-_ja_kesapuu.php)  
[WWW-dokumentti] (luettu 31.1.2011)
- 5 Puuproffa, Puuarkisto. <http://www.puuproffa.fi/arkisto/soluoppi.php>  
[WWW-dokumentti] (luettu 31.1.2011)
- 6 Puuproffa, Puuarkisto. [http://www.puuproffa.fi/arkisto/puun\\_rakenne.php](http://www.puuproffa.fi/arkisto/puun_rakenne.php)  
[WWW-dokumentti] (luettu 31.1.2011)
- 7 Puuproffa <http://www.puuproffa.fi/arkisto/lujuustekijat.php> [WWW-  
dokumentti] (luettu 20.3.2011)
- 8 Puukeskus, <http://www.puukeskus.fi/img/dyn/Puuinfo/ymparistovaikutukset.pdf>  
[WWW-dokumentti] (luettu 5.4.2011)
- 9 Kari Komun sähköpostiviesti (luettu 7.4.2011)

LIITE 1

OHJEITA HIRSITALON RAKENTAJALLE

# Hirsiveisto Kari Komu Tmi

## HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI

### OHJEITA HIRSITALON RAKENTAJALLE



PERUSTUKSISTA PIIPUNHATTUUN



# Asennusohje

1

Ohjekirjassa olevat kuvat ovat Mikko Lamminahon kuvaamia tai piirtämiä. Kuvien käyttöoikeus on vain Kari Komulla ja Mikko Lamminaholla.

**Hirsiveisto Kari Komu Tmi**  
**HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI**

Kopioiminen ilman lupaa kielletty







# Asennusohje

2

## Sisällysluettelo

1 RAKENTAMISEEN TARVITTAVAT LUVAT JA VIRANOMAISKÄYTÄNNÖT.....	5
2 RAKENNUSPAIKALLA HUOMIOITAVIA ASIOITA .....	6
2.1 Rakentamisen ajankohta.....	6
2.2 Rakennusmateriaalien toimitusajankohdat .....	7
2.3 Nostokalusto .....	8
2.4 Työturvallisuus ja vakuutukset.....	9
2.5 Rakennustyön valvonta.....	10
3 PERUSTUKSET.....	11
3.1 Perustamistapoja.....	12
3.2 Maankaivu ja täyttö .....	15
3.2.1 Salaojat ja hulevesijärjestelmät.....	15
3.2.2 Radonin huomioon ottaminen.....	16
3.2.3 Routiminen ja routaeristys.....	16
4 KEHIKKO.....	18
4.1 Sanastoa .....	18
4.2 Hirsien, pilareiden ja vasojen merkinnät.....	21
4.2.1 Merkinnät piirustuksissa .....	21
4.2.2 Merkinnät hirsissä.....	22
4.3 Kehikon asettelu perustalle.....	23
4.4 Kehikon pystytys tasakertaan asti .....	27
4.4.1 Hirsien eristys.....	27
4.4.2 Hirsien tapitus .....	36
4.4.3 Pilarien asennus.....	38
4.4.4 Muurattujen ja painumattomien seinien huomioiminen .....	40
4.5 Ikkuna- ja oviaukot.....	42
4.5.1 Karapuun ja karalankun asennus .....	43





# Asennusohje

3

4.5.2 Ikkunan asennus .....	49
4.5.3 Oven asennus.....	54
<b>5 YLÄPOHJAT .....</b>	<b>57</b>
5.1 Hirsien kannatella kurkihirttä .....	58
5.1.1 Yläpohjan eristys ja tuuletus .....	62
5.2 Pilarien kannatella kurkihirttä.....	65
5.2.1 Yläpohjan eristys ja tuuletus .....	66
<b>6 VESIKATTO JA RUOTEET .....</b>	<b>68</b>
6.1 Huopakate .....	68
6.2 Peltikate.....	69
6.3 Tiilikate.....	70
6.4 Hormit ja läpiviennit .....	71
<b>7 ALAPOHJAT .....</b>	<b>74</b>
7.1 Lattiavasojen asennus ja koolaus .....	74
7.2 Lattian lämmöneristys.....	78
7.3 Lautalattian asennus.....	80
7.4 Levylattian asennus.....	80
7.5 Läpiviennit.....	81
<b>8 VÄLIPOHJAT .....</b>	<b>82</b>
<b>9 KOOLAUKSEN ASENTAMINEN KEHIKKOON.....</b>	<b>83</b>
9.1 Lisälämmöneristys.....	83
9.2 Sisävuorauksien asennus ja kalusteiden kiinnitys .....	85
<b>10 LVIS ASENNUKSET .....</b>	<b>88</b>
<b>11 LISTOITUS JA VIIMEISTELY .....</b>	<b>89</b>
11.1 Pielilautojen ja ikkunapellin asennus.....	89
11.2 Listoituksen asennus .....	93





# Asennusohje

4

12 SISÄPORTAIDEN ASENNUS.....	94
13 HUOLTO TARKASTUKSET JA TARVITTAVAT SÄÄTÖTOIMENPITEET .....	95
13.1 Salaojat ja sadevesi järjestelmät.....	95
13.2 Katto räystäskourut ja syöksytorvet .....	95
13.3 Kehikko .....	96
LÄHTEET .....	97





# Asennusohje

## 1 RAKENTAMISEEN TARVITTAVAT LUVAT JA VIRANOMAISKÄYTÄNNÖT

Jo tonttia hankittaessa on hyvä ottaa selville, paljonko tontilla on rakennusoikeutta (m<sup>2</sup>) ja millaisia rakennuksia tontille saa rakentaa. Tämä auttaa ratkaisemaan soveltuuko tontti käyttötarkoitukseen.

Jokainen rakennus tarvitsee **rakennusluvan tai toimenpideluvan**. Lupa-asioissa kannattaa kääntyä kunnan **rakennusvalvontaviranomaisen** puoleen. Kyseisen kunnan rakennusvalvontaviranomainen valvoo, että rakentamisessa noudatetaan maankäyttö- ja rakennuslaissa säädettyjä määräyksiä.

Tarvittavista asiakirjoista ja lupaan liittyvistä toimenpiteistä (naapurien kuuleminen) saa tietoa paikallisesta rakennusvalvontavirastosta.

Rakennusluvan lisäksi sinulla täytyy olla vastaava **työnjohtaja** ja **pääsuunnittelija**. Pienrakentamisessa, kuten omakotitalorakentamisessa kyseessä voi toimia sama henkilö.

Ennen rakentamisen aloittamista, tontille pitää merkitä rakennuksen **nurkkapisteet** ja tarvittaessa korkotasot, nämä tilataan kunnan mittaosastolta, joka tuo ne tontille. Nurkkapisteet merkataan linjapukkeihin lankalinjoiksi tai vastaavien menetelmien avulla.

**Ilman rakennuslupaa tai toimenpidelupaa et saa rakentaa.** Rakennuslupa ja toimenpidelupa määräytyvät kuntakohtaisesti.





# Asennusohje

## 2 RAKENNUSPAIKALLA HUOMIOITAVIA ASIOITA

On tärkeää huolehtia, että rakennuspaikalle on hyvä kulkuväylä. Tämä helpottaa tavarantoimitusta rakennuspaikalle ja säästää kustannuksia. Rakennuspaikalle kannattaa tehdä aluesuunnitelma, jossa käy ilmi rakennusmateriaalien säilöntäpaikka, nostokaluston sijoituskohta, nostokaluston nostoalue, rakennusmateriaalien vastaanottoaika, henkilöstötilat ym. Tämä nopeuttaa rakennuspaikalla tehtäviä töitä ja parantaa työturvallisuutta.

Tärkeää on huolehtia jätehuollosta ja siitä, että rakennusjätettä ei leviä ympäristöön eikä niitä peitellä ja piilotella rakennuspaikalla. Jos rakennuspaikalla käytetään kyllästettyä puutavaraa, on se huolehdittava pois muusta puujätteestä. Kyllästetyn puutavaran poltto on kielletty. Kyllästetylle puulle on omat keräyspisteet, jonne puutavara on toimitettava.

Tontille on hyvä hankkia alkuvaiheessa vesi-, viemäri- ja sähköliittymät. Näitä voidaan hyödyntää rakentamisvaiheessa.

### 2.1 Rakentamisen ajankohta

Rakennusaikana on hyvä varautua säämuutoksiin. Rakennuksen rungon pystytys kestää kohteen koosta ja nostokalustosta riippuen yleensä 1-5 päivää. Niinpä on huolehdittava sateen sattuessa, että runko ja rakennustarvikkeet saadaan suojattua sateelta. Sateen aikana runkoa ei voida pystyttää.

Talvella rakennettaessa on huomioitava rakennuspaikalla tehtävät lumityöt. Jos itsellä ei ole riittävästi auraskalustoa, kannattaa tehdä sopimus paikallisen urakoitsijan kanssa. Jos hirsien ylä- ja/tai alapinnoille on kertynyt lunta tai jäätä on hirret puhdistettava niistä.

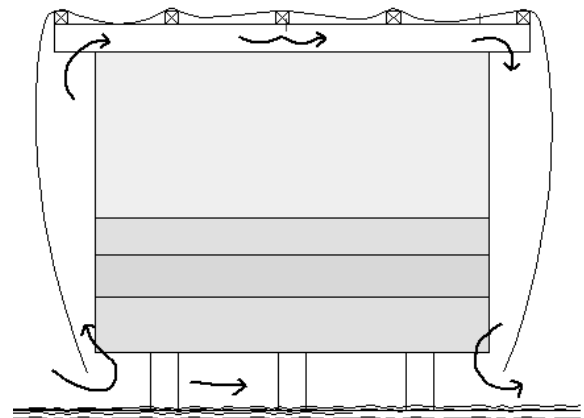




# Asennusohje

## 2.2 Rakennusmateriaalien toimitusajankohdat

Rakennuspaikalle ei kannata tilata rakennustarvikkeita liian aikaisin, sillä ne vievät tilaa rakennuspaikalla ja altistuvat huonoille sääolosuhteille. Esimerkiksi yläpohjan ja alapohjan villat kannattaa tuoda rakennuspaikalle vasta päivää ennen työvaiheen aloittamista. Tämä ei kuitenkaan ole aina mahdollista. Tällöin on rakennettava hyvä suoja rakennusmateriaaleille, tai varata tarkoitukseen sopivia kestäviä, ja **ehjiä** pressuja. Pressuja käytettäessä on huomioitava säilytysaika ja ilmanvaihtuvuus pressun alla (kuva 1). Vaarana on, että pressun alle kertyy kosteutta jos ilma ei vaihdu riittävästi. Kuitenkin rakennusmateriaalia tilatessa kannattaa ottaa selvälle, onko mahdollista saada rakennustarvikkeet rakennuspaikalle parin päivän varoitusaajalla.



Kuva 1. Pressujen käytössä on tärkeää ilman kiertäminen pressun alla.





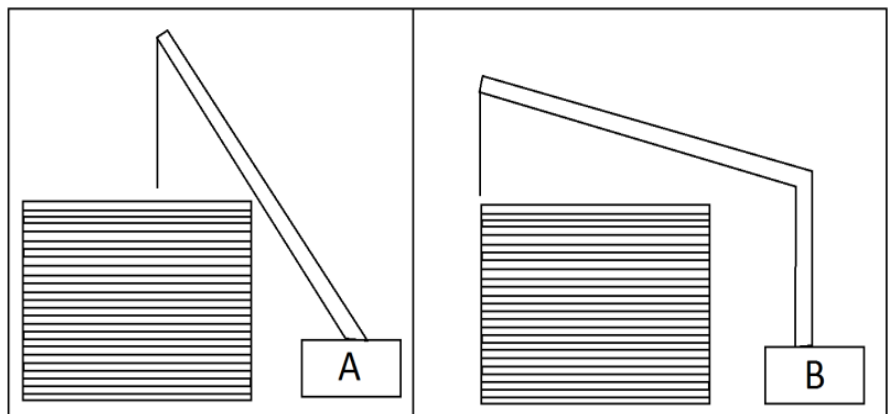
# Asennusohje

## 2.3 Nostokalusto

Nostokalustoa hankittaessa on huomioitava nostettavien materiaalien paino ja kaluston ulottuvuus sekä nostokyky. Varmista ennen kaluston hankkimista kehikon toimittajalta paljonko nosturilla on syytä olla nostokykyä ja ulottuvuutta (tämä voidaan huomioida jo aluesuunnittelun yhteydessä). Ulottuvuuteen vaikuttaa tontin maasto ja nosturin sijoitus kohta, sekä rakennuksen koko.

Vaikka nosturin ulottuvuus olisi suuri, on huomioitava onko nosturin puomissa niveltä. Suorapuuminen nosturi tarvitsee pidemmän ulottuvuuden nivelelliseen verrattuna.

Työturvallisuus on huomioitava nostokalustoa käytettäessä. Katso kohta 2.4 Työturvallisuus ja vakuutukset.



Kuva 2. Suorapuuminen nosturi A ja nivelellinen nosturi B. Nivel auttaa lisäämään ulottuvuutta.





# Asennusohje

## 2.4 Työturvallisuus ja vakuutukset

Rakennuspaikalla on käytettävä määräysten mukaisia suojaimia, telineitä ja putoamissuojia. On huolehdittava, että käytössä olevat työkonet ja laitteet ovat tarkastettu ja hyväksytyt käytettäväksi (katsastettu). Vuokrakaluston mukana tulee käyttöohje ja työturvallisuusohje, niihin on syytä perehtyä ennen kaluston käyttöä.

Nostokaluston yhteydessä on tehtävä pystytys tarkistus. On huolehdittava siitä, että nostokaluston käyttäjällä on oikeudet käyttää kyseistä laitetta ja kaikki kalustoon liittyvät katsastukset ovat kunnossa ennen nostotöiden aloittamista.

Rakennustelineisiin on syytä kiinnittää huomiota. Turvalliset ja tukevat telineet nopeuttavat työntekoa ja säästävät siten aikaa, että rahaa. Jos rakennat itse telineet puusta, kannattaa kiinnitykseen käyttää ruuveja. Ruuvit eivät irtoa yhtä helposti tärähdyksistä nauloihin verrattuna ja telineet on helppo purkaa jälkeinpäin. Rakennustelineiden on oltava määräysten mukaisia, myös itse tehdyt telineet. Jos sattuu vahinko ja vakuutusyhtiö toteaa telineiden olevan puutteelliset, vakuutusyhtiö voi olla korvaamatta vahinkoa. **Paikalliselta työsuojelupiiriltä voi kysyä ohjeet telineiden tekoon.**

Määräystenmukaiset telineet vaativat hyvää rakennustaitoa, jos olet epävarma, kannattaa telineet vuokrata. Ennen telineiden käyttöönottoa on tehtävä telinetarkastus, jossa katsotaan telineiden olevan määräysten mukaisia. Käytä myös määrättyjä putoamissuojia ja valjaita. **Lisätietoa työturvallisuudesta ja telineistä saat esimerkiksi työterveyslaitoksen nettisivuilta**

(<http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/putoamissuojaus/Sivut/default.aspx>)

Rakennusvaiheessa on varmistettava, että vakuutukset ovat kunnossa; sekä materiaalin, että kaikkien työntekijöiden osalta. Urakoitsijalta kannattaa varmistaa heidän vakuutuksensa. **Tilaaajan tehtävä on huolehtia omien työntekijöiden vakuutuksista (talokolaiset). Huolehdi, että koko rakennustyömaa on vakuutettu.**







# Asennusohje

## 2.5 Rakennustyön valvonta

Rakennustyötä valvoo rakennusvalvonta. Valvonta alkaa luvanvaraisesta rakennustyön aloittamisesta ja päättyy loppukatselmukseen. Rakentamisaikana tehdään tarpeentulevia katselmuksia, joita ovat esimerkiksi pohjakatselmus, eri rakennekatselmukset sekä lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtokatselmukset.[1.]

**Vastaavan työnjohtajan** tehtävänä on pyytää rakennusluvassa määrätyt katselmukset. Hänen on oltava itse paikalla katselmuksien aikana.

### **Eri katselmuksista;**

- |  |  |
|--|--|
| - Pohjakatselmus                                   | Kun kaivuu-, louhinta- ja/tai paalutustyöt on suoritettu.  |
| - Sijaintikatselmus                                | Suoritettava ennen perustusten valua tai muuraustyön aikana jos sokkeli muurataan.                     |
| - Rakennusluvassa määrätyt (rakenne) katselmukset. | Suoritettava ennen rakenteiden peittämistä   |
| - LVI-katselmus                                    | Suoritettava kun putkistot on asennettu eikä rakenteita peitetty. Katselmuksen pyytää kvv-työnjohtaja. |
| - Loppukatselmus                                   | Suoritetaan kun rakennus tai sen osa on valmis.  |
| - Käyttöönottokatselmus                            | Suoritetaan jos rakennus otetaan käyttöön ennen valmistumista.   |





# Asennusohje

## 3 PERUSTUKSET

Perustustapaa valittaessa on otettava huomioon maaperän pohjasuhteet. Suunniteltaessa rakennuksen paikkaa tontilla, kannattaa kiinnittää huomiota maaperän kantavuuteen. Tällä voidaan pienentää tulevia rakennuskustannuksia ja valita oikea perustustapa.

Jos pohjasuhteet eivät ole selvillä, tulee rakennuspaikalla suorittaa pohjatutkimus. Alueella tehdyistä pohjatutkimuksista saa tietoa kuntien rakennusviranomaisilta.

Pohjatutkimuksista selviää: tontin korkeussuhteet, maakerrokset ja maalajit, kalliopin-  
nan tai kantavan pohjakerroksen korkeusasema, pohjaveden pinnan korkeusasema,  
kuivatus- ja viemäriveresien purkutaso ja -paikka.[3.]



*Kuva 3. Rinnetontille on valittu perustamistavaksi pilarianturaperustus, jolla saadaan nopeasti nostettua perustusten etureuna halutulle korkotasolle.*



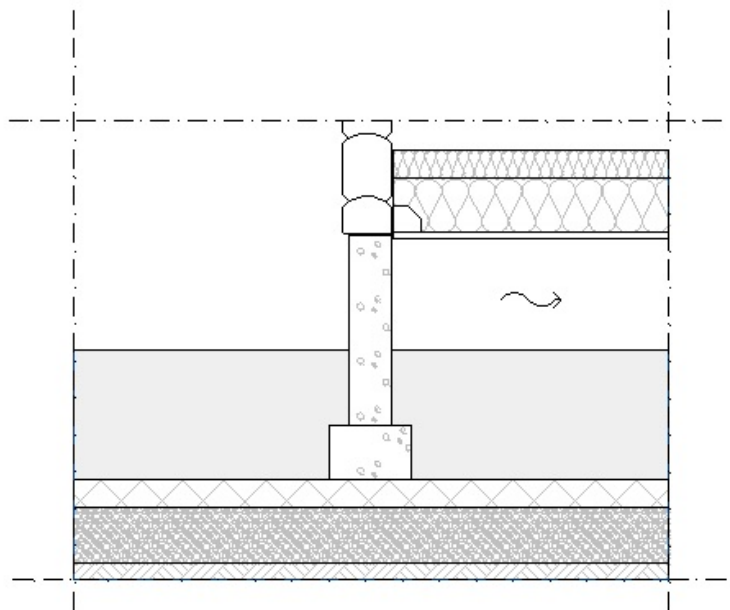


## 3.1 Perustamistapoja

Hirsirakennuksiin käy perustamistavaksi mikä tahansa pientalon perustamistapa. Maaperän kantavuudella on suuri merkitys perustamistavan valintaan. **Perustamistapaa suunniteltaessa on syytä ottaa yhteyttä perustussuunnittelijaan**, joka laatii perustussuunnitelmat ja tekee perustuskuvat.

Seuraavissa kuvissa on esitetty useimmin käytettyjen perustamistapojen periaatteet.

Pilarianturaperustus on paljon käytetty perustamistapa hirsitaloissa. Tämä sopii hyvin tontille, jossa on kantava maaperä ja suuret korkeusaseman vaihtelut.



Kuva 4. Kuvassa pilarianturaperustus.





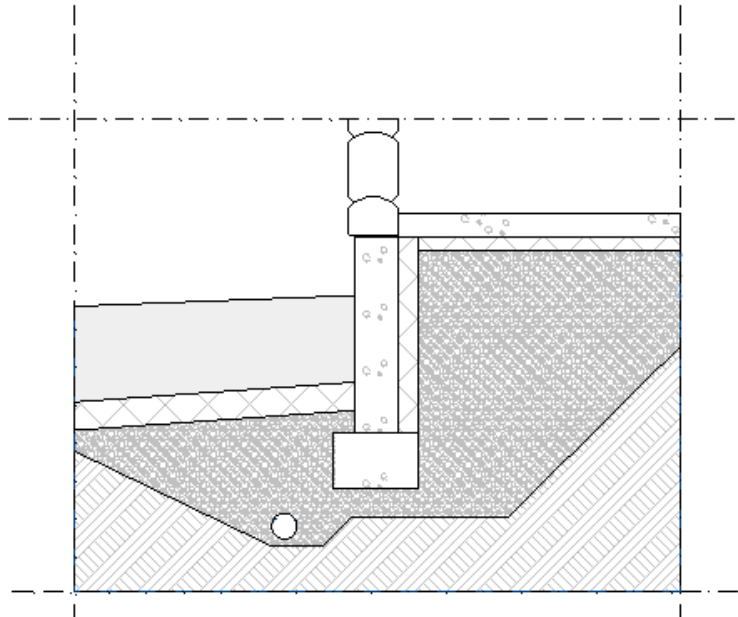
## Asennusohje

13

Maanvaraisen laatan perustamissyvyys on vähintään 300 mm. Laatan yläpinnan tulee olla vähintään 300 mm ulkopuolisen maanpinnan tason yläpuolella.

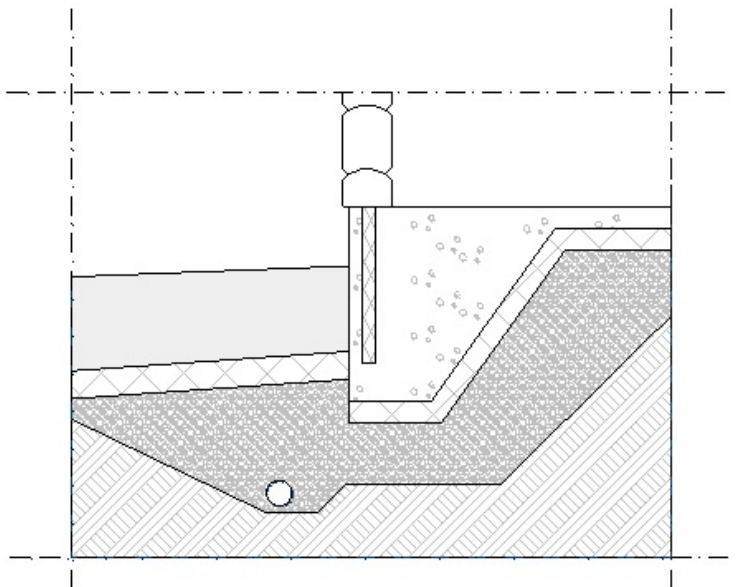
Laatta voidaan toteuttaa eri tavoilla esimerkiksi perusmuurin tai reunavahvistuksen avulla (kuvat 5 ja 6).

Perusmuurillinen laattaperustus sopii kantaville rakennuspohjille [3].



Kuva 5. Kuvassa on perusmuurillinen laattaperustus.

Reunavahvistettu maanvarainen laatta sopii pehmeille ja tasaisille rakennuspohjille [3].



Kuva 6. Kuvassa on reunavahvistettu laattaperustus.

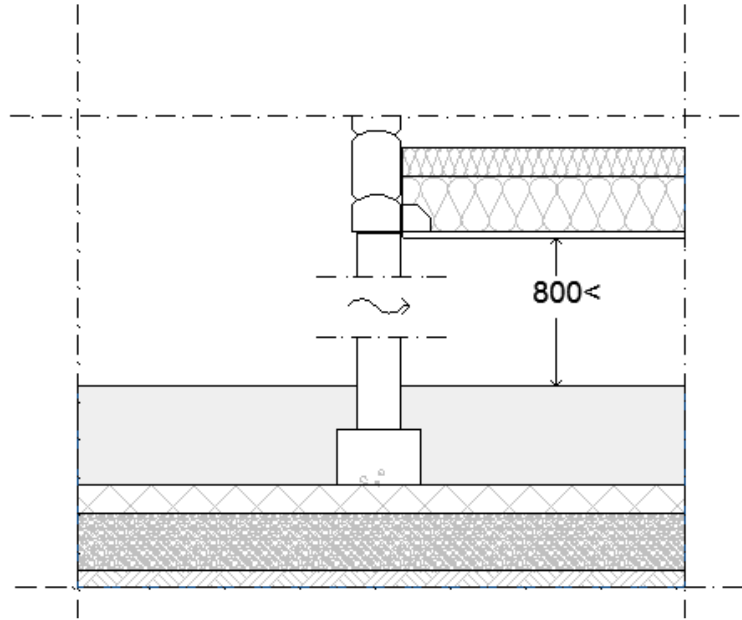




## Asennusohje

Rossipohjan rakennusvaiheessa on huomioitava, ettei sokkelin sisäpuolelle jää puupurua tai muuta vastaavaa eloperäistä materiaalia. Tuuletusaukkojen koko, sijainti ja määrä, määräytyy pohjapinta-alan mukaan. On tärkeää noudattaa perustamisohjeissa olevia rakennusohjeita.

Perustamistapa sopii kantaville maapohjille ja rakennuspaikoille, missä maaperä sisältää radonia



Kuva 7. Kuvassa tuulettuva alapohja (rossipohja)

Mikäli maaperän kantavuus ei ole riittävä, voidaan perustukset paaluttaa. Tällä menetelmällä saadaan aikaiseksi kantava perusta.





# Asennusohje

## 3.2 Maankaivu ja täyttö

Hanki tontille maanrakennusurakoitsija. Ennen kaivutöiden aloittamista on varmistuttava siitä, ettei maaperässä ole kaapeleita, putkia ym. jotka voisivat vahingoittua kaivutöiden aikana.

Huolehdi, että kalusto on riittävä, sillä pienellä kalustolla työn tekeminen kestää yleensä kauemmin ja kustannukset kasvavat.

Varaa käyttöön riittävät kaivu- ja maantiivistyslaitteisto.

Täyttö on suoritettava ohjeiden mukaisesti. Tiivistys kerrokset oltava oikean paksuiset suhteessa maantiivistyslaitteiston kokoon, jotta tarvittava tiiveys saavutetaan.

### 3.2.1 Salaojat ja hulevesijärjestelmät

Salaojat ja hulevesijärjestelmät on tehtävä kuivatussuunnitelman mukaisesti. On hyvin tärkeää noudattaa maan kaatoja ja vesien johtamiseen suunniteltuja ohjeita.

Käytä täyttöön 5...8/16...32 mm rakeista pestyä sepeliä, joka ei sisällä hienoainesta, jottei salaojajärjestelmä tukkeudu.

**Hulevesijärjestelmää (sadevesijärjestelmää) ei saa yhdistää suoraan salaojajärjestelmään.**

Hulevesijärjestelmä ja salaojajärjestelmä voidaan yhdistää ainoastaan kokoajakaivolla minne vedet kootaan johdetusti. Jos käytetään kyseistä järjestelmää, on salaojaan kytkettävä padotusventtiili, jolla estetään hulevesijärjestelmästä tulvivan veden pääsy salaojajärjestelmään.





# Asennusohje

Jos maa-aineksien sekoittumisesta on vaaraa, voidaan käyttää suodatinkangasta kahden eri maalajin välissä. Perustus suunnittelija määrittää suodatinkankaan käytön tarpeellisuuden.

## 3.2.2 Radonin huomioon ottaminen

Tontilla on tehtävä radonmittaukset jos niitä ei ole tehty. Radon aiheuttaa terveys haittoja [4].

Jos tontin radonpitoisuudet ovat pienet, on huomioitava, ettei maantäytön yhteydessä tontille tuoda maa-ainesta, joka sisältää paljon radonia.

Radonin poistoon on eri vaihtoehtoja. Riittävän paksu ja hyvin tiivistetty betonilaatta (vähintään 80mm) estää tehokkaasti radonin kulkeutumisen laatan läpi [4]. Lisäksi voidaan asentaa radonkalvo tai tehdä radonputkisto, jolla voidaan tuulettaa radon pois perustusrakenteista.

Laatan läpiviennit ja saumat on tiivistettävä hyvin, jottei radon pääse nousemaan rakennuksen sisälle.

## 3.2.3 Routiminen ja routaeristys

Routimisella tarkoitetaan tapahtumaa, jossa maaperän lämpötilan laskiessa 0 °C alapuolelle maaperässä oleva vesi muodostaa jäälinssejä ja laajenee [5]. Maaperän lämmetessä yli 0 °C maaperässä tapahtuu painumista jäälinsien sulaessa.

Omakotitalot ovat kevyitä, jolloin routiminen nostaa ja laskee rakennuksen perustuksia, josta aiheutuu ongelmia koko rakennukselle.





## Asennusohje

17

Riittäväällä routaeristyksellä voidaan tämä tapahtumaketju estää. Oikein tehdyllä routaeristyksellä saadaan aikaan routimaton pohja perustuksille. Routaeristyksen käyttöön vaikuttaa kohteen perustamistapa, sijainti, perustamissyvyys ja maaperän laatu. Perustus suunnitelmissa on ohjeet routaeristyksen käytöstä. **Routasuojaus on tehtävä huolella.**







# Asennusohje

## 4 KEHIKKO

### 4.1 Sanastoa

#### Haltiahirsi

Laipiossa koristehirsien tai rossipohjassa lattiavasojen tukena on poikittain kulkeva järeä kannatinhirsi.



Kuva 8. Kuvassa on haltiahirsi, jonka päällä koristehirsiä

#### Kamanahirsi

Aukkojen alapuolinen - ja ylityshirsi.

#### Karalankku

Karapuuhun kiinnitetty seinän tai karmin levyinen lankku, johon kiinnitetään ovi- ja ikkunakarmit sekä pielilaudat.

#### Karapuu eli pielikara

Karauraan asennettava soiro. Tukee seinää aukkojen kohdalla karalankun kanssa, mutta sallii hirsien painumisen.

#### Karaura

Ovi- ja ikkuna-aukoissa ja seinän jatkossa oleva karapuulle tehty ura.

#### Koristehirsi

Korkean tilan poikki kulkeva sidehirsi. Myös alapuolelta näkyviin jätetty hirsinen välipohjahirsi tai kattovasa.



Kuva 9. Kuvassa ovat koristehirret, joiden päälle on rakennettu parvi.





## Asennusohje

19

### Otsahirsi

Avoimella terassilla pilarien kannattama koriste- tai tasakertahirsi. Sitoo ulkonevien hirsien päät toisiinsa.



Kuva 10. Kuvassa otsahirsi sitoo terassin katon tasakertahirsii

### Painuminen

Puun normaalia käyttäytymistä kuormituksen alaisena. Puun rakenne painuu kasaan mikä aiheuttaa painumista rakenteessa. Painuminen on hirsiseinässä noin 10–100 mm metrin matkalla riippuen puulajista, puun laadusta ja puun asennuskosteudesta

### Pelkkahirsi

Molemmilta puolilta oikaistu hirsi sahaamalla tai veistämällä.

### Pyöröhirsi

Tukista kuorimalla tehty luonnollinen pyöreä hirsi.

### Salvos

Hirsiseinän nurkkaliitos.

### Saumaeriste/ Saumahuopakaista

Pellava- tai muu villakaista, jonka leveys ja paksuus vaihtelee hirren vahvuuden mukaan.

### Tasakertahirsi

Kehikon lappeen puolen ylimmäinen hirsi, jonka päälle kattokannattajat ladotaan (jos hirsi on tasattu) tai kolotaan. Kannattaa myös päätyräystäitä.

### Varaus

Hirren pohjaan veistetty ura, jonka avulla hirret sovitetaan toisiinsa, ja johon asennetaan saumaeristeet.

### Vasa

Yleensä parrusta tehty kannake/sidospuu (kattovasa, lattiavasa).



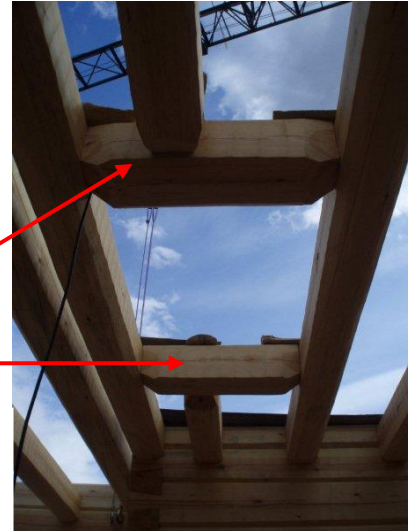


## Asennusohje

20

Vaihtovuoliainen

Aukon kohdalla katkaisu-  
tun vasan kannatushirsi.



*Kuva 11. Hormin välipohjan läpivienti on tehty vaihtovuoliaisten avulla.*

Vierrehirsi

Pitkällä jännevälillä yksi tai  
useampi lappeensuuntainen  
kattokannattajien tuki  
hirsi.



*Kuva 12. Vierrehirsi tukee kattokannattajia. Vierrehirren päälle on tehty sisäpuolen taitekatto*

Vuoliainen/  
Kurkiainen

Katto- tai välipohjan vasa.



*Kuva 13. Vuoliaiset tukevat välipohjan lattiarakenteita.*





# Asennusohje

## 4.2 Hirsien, pilareiden ja vasojen merkinnät

### 4.2.1 Merkinnät piirustuksissa

Piirustuksissa olevat merkinnät hirsille ja pilareille.

Seinälinjat (vastapäivään):  
A, B, C jne.

Hirsivarvit: (alhaalta ylös):  
A1, A2, A3 jne.

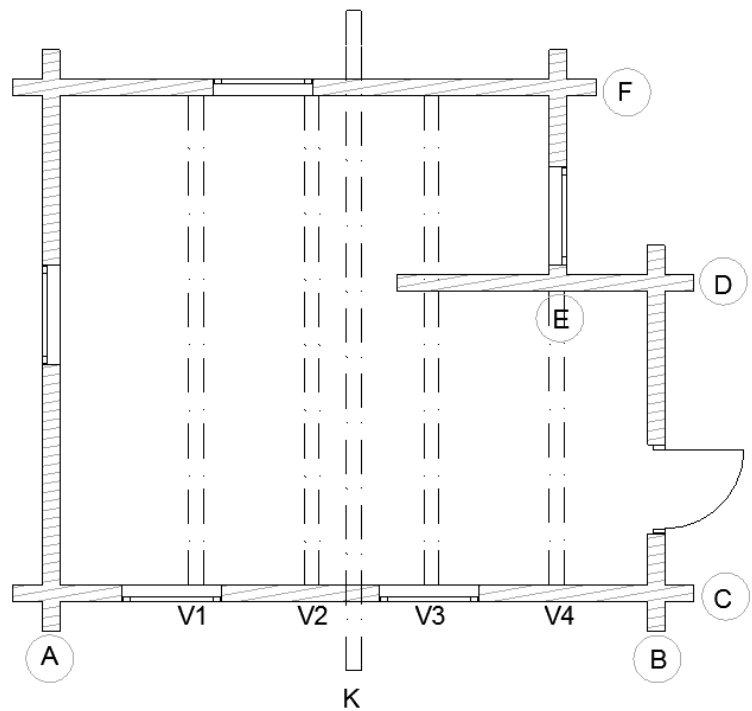
Hirren jatkot samassa varvissa:  
A1/I, A1/II, A1/III jne.

Vasat (vasemmalta oikealle):  
V1, V2, V3 jne.

Kurkihirsi = K

Pilarit: P1, P2, P3 jne.

Sähköreiät = 



Kuva 14. Pohjakuva johon on merkitty hirsien paikat





# Asennusohje

## 4.2.2 Merkinnät hirsissä

Hirsissä merkintä on samassa päässä mihin se on merkitty piirustuksissa. Ovien ja ikkunoiden kohdalla merkintä on samassa päässä, kuin muissakin hirsissä. Jokainen hirsi on erilainen ja sopii ainoastaan sille tarkoitetulle paikalle.

Älä siis katko tai leikkele hirsiä ellei hirsiiin ole jätetty tarkoituksella vahvistus puuta. Tällöin hirteen on merkitty ja osittain sahattu valmiiksi pois otettava kohta. Hirren ollessa paikallaan, voidaan nämä vahvistukset sahata esimerkiksi käsisahalla tai moottorisahalla omien taitojen mukaan. Tällaisia kohtia voi olla esimerkiksi ikkuna tai ovi aukoissa, johon hirren sauma sattuu lähelle aukon alalaidan korkoa.

Hirressä on tappien reiät valmiina (k150-k200). Kaksi reikää on yleensä lähellä toisiaan (ns. kaksirivitapitus), toinen reikä on tapin pohjareikä ja toinen on tapin lyöntireikä. Lyöntireikä johon tappi asetetaan ja lyödään, on merkitty **viivalla** reiän viereen. Reikään jossa ei ole viivaa ei lyödä tappia. Tämän voi tarkistaa esimerkiksi puutikulla, jos et ole varma tuleeko reikään tappi. Puutikku menee hirren läpi reiästä ja uppoaa alempaan hirteen. Tästä tietää, että reikään on lyötävä tappi.



Kuva 15. Tapin lyöntireikä on merkitty viivalla.





# Asennusohje

## 4.3 Kehikon asettelu perustalle

Perustuksissa olevat tartuntaraudat teroitetaan teräviksi, jotta hirret on helppo lyödä paikalleen. Perustuksien ja hirren väliin pitää asentaa sokkelikaista. Näin saadaan materiaalien väliin kapillaarikatko, jonka ansiosta kosteus ei pääse nousemaan hirteen.



Kuva 16. Tartuntarauta on teroitettu hirren paikalleen lyöntiä varten



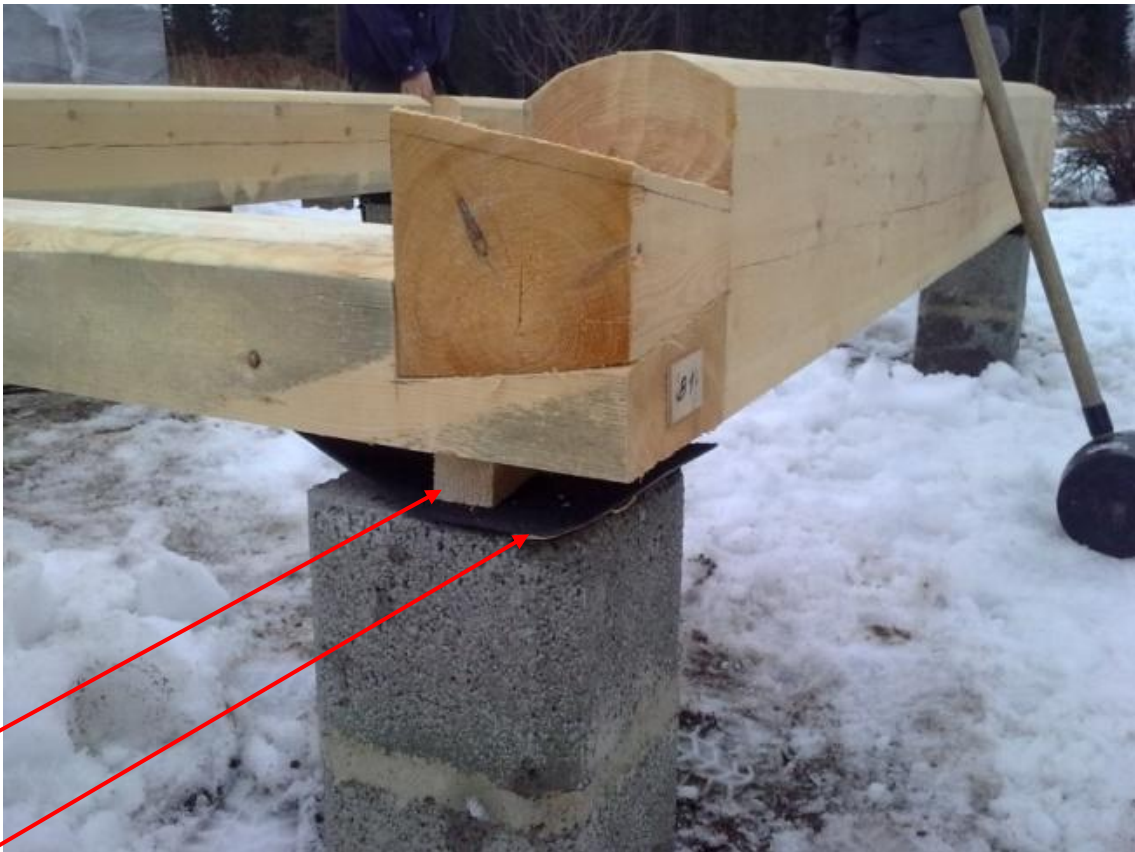


## Asennusohje

24

Ensimmäisen hirsivarvin asennus kannattaa aloittaa leikkaamalla sokkelikaistat ja asentaa ne tartuntaraudan läpi perustuksien päälle. Tämän jälkeen jokaisen tartuntaraudan viereen asennetaan puupalat, jotka ovat tartuntarautojen mittaiset tai hieman pidemmät.

Ensimmäinen hirsivarvi nostetaan paikoilleen puupalojen päälle. Hirsien nurkat asetetaan ristimittaansa ja kohdistetaan perustuksiin. Tarvittaessa nostetaan toinen hirsivarvi paikalleen tukevoittamaan paikalleen lyöntiä. Hirsien tulisi olla 10–20 mm ulompana perustuksien ulkopintaan nähden.



*Kuva 17. Ensimmäinen hirsivarvi on aseteltu puupalojen päälle. Kuvassa näkyy sokkelikaista ja puupalikka.*





## Asennusohje

25

Hirsikehikon ensimmäisen varvin ollessa kohdallaan voidaan puupalat poistaa ja ensimmäinen hirsivarvi voidaan lyödä paikalleen tartuntarautoihin. Hirsien ollessa pohjassa kannattaa tarkistaa, että sokkelikaista on paikallaan.



*Kuva 18. Puupalat on poistettu ja hirtä lyöty paikalleen. Kuvassa näkyvä sokkelikaista on paikallaan ja hirsi voidaan lyödä pohjaan asti.*







## Asennusohje

Jos hirret ovat veistetty lyhyellä nurkalla ja hirret eivät mene kohdalleen perustuksilla, voidaan hirret puristaa oikeaan asentoon esimerkiksi kuormausliinalla. Tämän jälkeen puupalikat poistetaan hirsien alta ja lyödään hirret kiinni tartuntarautoihin, jonka jälkeen kuormausliinat voidaan poistaa.



*Kuva 19. Hirret on vedetty yhteen kuormausliinalla, jonka jälkeen hirret lyöty pohjaan.*





## 4.4 Kehikon pystytys tasakertaan asti

### 4.4.1 Hirsien eristys

Saumaeristeet on helpointa asentaa maassa tarkoitusta varten tehtyjen pitkien telojen tai tukevien pukkien päällä. Ympärille kannattaa varata reilusti tilaa, jotta työ on helppo ja turvallista tehdä. Hirret kannattaa eristää samassa paikassa, josta ne on helppo nostaa paikalleen. Eristekaistan kiinnitys onnistuu helposti niittivasaran avulla. Pienillä kiiloilla hirret pysyvät tukevasti pystyssä eristeen kiinnityksen aikana.

Erilaiset nurkkaliitokset vaativat erilaiset eristämistavat. Tässä ohjekirjassa on esitetty kaksi yleisintä nurkkaliitosta eristettynä (pitkänurkka ja lyhyt lohenpyrstönurkka).



*Kuva 20. Hirsitelat on asetettu villoitus telineeksi.*





## Asennusohje

28

Pitkässä ulkonurkassa eristys aloitetaan n. 100 mm salvoksen päästä. Saumanauha ei saa jäädä näkyviin ulkopuolelle, jossa se voi imeä ja sitoa kosteutta.



*Kuva 21. Hirren ulkonurkan eristys. Kuvassa on kaksi pellavavilla saumanauhaa.*

Saumanauha kiinnitetään päälle tulevan hirren varaukseen kaksiriviasennuksena, jossa saumanauhat seuraavat tarkasti varauksen reunoja ja limittyvät keskellä.



*Kuva 22. Hirsi valmiiksi eristettynä. Saumaeriste ei mene varauksen yli.*

**Hirsiveisto Kari Komu Tmi**  
HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI

Kopioiminen ilman lupaa kielletty





## Asennusohje

29

Tapinreikien kohdalla saumanauha taitetaan kaksin kerroin (etenkin jos käytetään pel-lavavillaa), jotta reikä jää näkyviin. Tämä on siksi tärkeää, ettei tapituksen aikana eriste repeydy irti.



*Kuva 23. Tapinreiän kohdalla eriste on taitettu.*

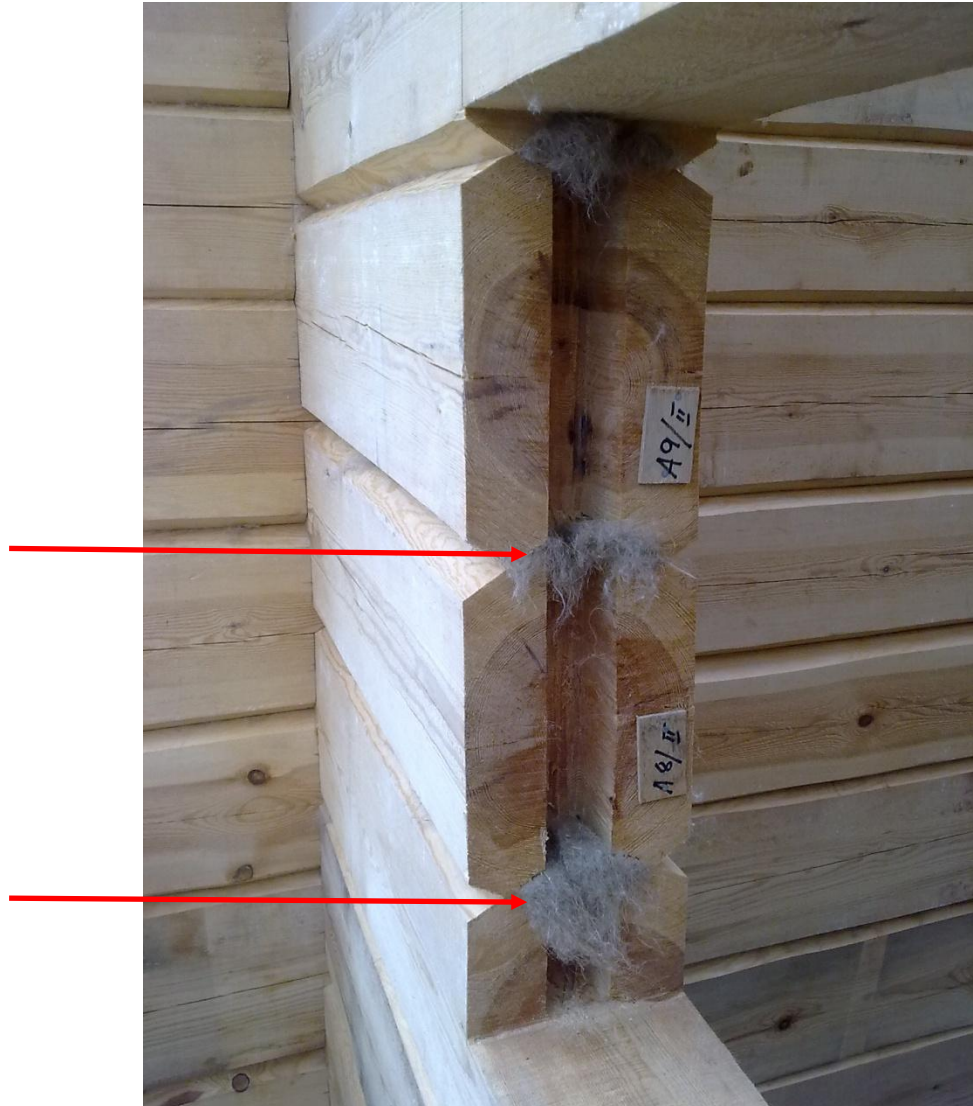




## Asennusohje

30

Ikkuna ja oviaukoissa hirsi eristetään hirren päähän asti.



Kuva 24. Hirsi on eristetty päähän asti ikkuna aukossa.





## Asennusohje

31

Kun hirsi on eristetty, voidaan se nostaa paikalleen ja eristää hirren yläpuolinen osa. Hirren yläpuolelle tulee eristettä salvoksien kohdalle. Salvokseen niitataan 1–2 saumanauhaa kulkemaan hirren suuntaisesti salvoksen yli (kuva 25, 27, 28). Ylitykseen riittää noin 50 mm matka. Salvoksiin leikataan tämän jälkeen salvoksien kokoiset eristepalat, jotka niitataan kiinni.



*Kuva 25. Hirren yläpuolinen eristys. Salvokseen on leikattu eristepala, jonka alla kulkee saumanauha nousten hirren päälle.*

**Hirsiveisto Kari Komu Tmi**  
HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI

Kopioiminen ilman lupaa kielletty





## Asennusohje

Jos salvoksien kohdalla on jatkettu hirttä, hirsien välissä oleva rako (5–10 mm) täytetään eristeellä. Tämän jälkeen salvokseen leikataan eristepala samalla tavalla, kuin muihinkin salvoksiin.



*Kuva 26. Hirren jatkaminen. Kuvassa eristeikaista työnnetään hirsien saumaan.*



*Kuva 27. Hirren jatkaminen. Kuvassa on eristeikaista asennettu menemään salvoksen yli.*



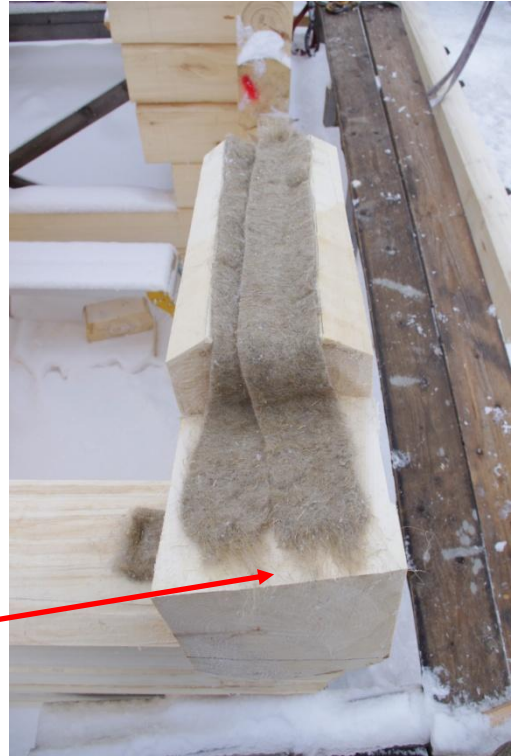
*Kuva 28. Hirren jatkaminen. Kuvassa on eristepala asennettu salvokseen.*





## Asennusohje

Lyhyessä nurkassa hirren alapintaan salvokseen on kolottu villatila, johon eriste asennetaan. Tärkeää on huomioida, ettei saumanauha jää näkymään nurkasta, jolloin saumanauha voisi sitoa kosteutta.



*Kuva 29. Lyhyen nurkan alapuolinen eristäminen. Saumanauhanpääät jätetään 10–20 mm hirren ulkonurkasta.*

Hirsisalvoksen yläpintaan asennetaan saumanauha. Saumanauha asetetaan salvokseen noin 100 mm matkan, josta nauha nostetaan hirren päälle noin 100 mm matkalle. Saumanauha on asennettava keskelle hirttä, jotta saumanauha jää päälle asennettavan hirren varaukseen.



*Kuva 30. Lyhyen nurkan yläpuolinen eristäminen.*







## Asennusohje

Kun hirsi on nostettu paikalleen, on hyvä tarkistaa, että saumanauhat pysyvät paikallaan. Tärkeää on huomioida, ettei villa työnä hirttä ulospäin.



*Kuva 31. Lyhyen nurkan yläpuolinen eristäminen.*

Hirteen tehtyyn uraan työnnetään suorakulmaa tai peltilevyä käyttäen saumanauhan pätkä. Saumanauhan on yletettävä viimeksi asennetun hirren päälle. Nauha voidaan katkaista asennuksen jälkeen oikeaan mittaansa (kuva 30).



*Kuva 32. Lyhyen nurkan yläpuolinen eristäminen. Suorakulmaa käyttäen varaukseen työnnetään saumanauha.*





## Asennusohje

35



*Kuva 33. Kuvassa hirsi lasketaan paikalleen. Eriste estää ilmavuodot nurkista.*





## Asennusohje

### 4.4.2 Hirsien tapitus

Hirsien tapituksessa on otettava huomioon, että tapit ovat oikean kokoiset. Tappien on hyvä olla tiukat reikiin nähden, jotta tapit sitovat hirret yhteen tiukasti. Jos tappi on liian paksu, tapin lyöminen paikalleen on raskasta ja hidasta. Kokeile ensin tappien sopivuutta hirsissä oleviin reikiin. Tapin pituus tulisi olla vähintään 20–30 mm lyhyempi, kuin kahden hirren reiät, jolloin tappi ei jää kantamaan hirren painuessa ja tapin upotus onnistuu.

Tapit kannattaa teroittaa alapäästä, jolloin tapin paikalleen laitto on helpompaa ja tappi kohdistuu paremmin alemman hirren tapinreikään.



*Kuva 34. Teroitettu tappi helpottaa tapin paikalleen lyöntiä.*





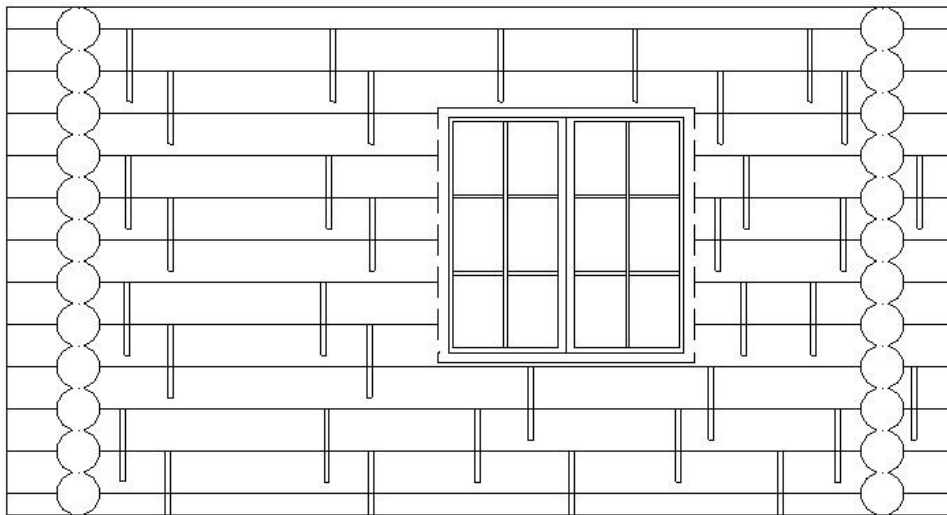
## Asennusohje

37

Tappi lyödään reikään, joka on merkattu viivalla, katso otsikko (4.2.2 Merkinnät hirsissä).

**Tappia upotetaan hirteen 10–20 mm**, jolloin varmistutaan, ettei tappi jää kantamaan. Yksi tapa tapin upottamiseen on vuolla yksi tappi päästä ohuemmaksi, jolla voi lyödä tapit hieman upoksiin. Tähän voi käyttää myös raudasta olevia tankoja tai vastaavia työkaluja.

Huomioi, että tappeja voi tulla ulkonurkan puolelle.



Kuva 35. Tappien sijoittuminen seinällä.





## Asennusohje

### 4.4.3 Pilarien asennus

Pilarien asennuksessa on huomioitava kehikon painuminen. Painuminen huomioidaan kierretangoilla, joita voidaan säätää kehikon painumisen yhteydessä. Kierretangon jäädessä näkyviin kannattaa käyttää massiivista kierretankoa, tämä on ulkonäöllisesti parempi vaihtoehto.

Pilarin päähän ja hirteen on porattu reikä tangolle, johon kierretanko asetetaan paikalleen. Tankoon on laitettava samalla aluslevyt ja säätömutterit paikalleen, sillä pilarin ollessa paikallaan niitä ei voi asentaa.

Alapuolinen reikä on yleensä syvempi, jotta kierretanko saadaan kohdilleen yläpuolisen reiän kanssa. Tämän jälkeen tanko nostetaan ylempään reikään ja kiristetään mutterilla paikalleen.



*Kuva 36. Kierretanko on asennettu paikalleen. Mutteri on vielä kirimättä.*





## Asennusohje

39

Kun hirret painuvat, täytyy seinien varauksia tarkastella, ettei pilari jää kantamaan seinien kuormituksia. Jos varaukset alkavat aueta, tulee pilarille liikaa kuormaa seinään nähden. Kierretangosta säädetään pilaria siten, että varaukset menevät kiinni.

Painuminen on nopeaa rakennuksen alkuvuosina, mutta hidastuu aikaa myöten puun muodonmuutosten vakiintuessa. Jos kierretangot haluaa peittää, kannattaa ottaa huomioon se, että tankoja voi säätää tulevaisuudessa helposti. Tämä on hyvä toteuttaa pienellä koteloinnilla joka kiinnitetään ruuveilla, jotka on helppo ruuvata irti.

Jos kierretankoja ei haluta peittää, voidaan ne jättää näkyviin ja muokata muut rakenteet sopiviksi.



*Kuva 37. Kierretanko on jätetty näkyviin. Terassilautaan on leikattu reikä tangolle.*





## 4.4.4 Muurattujen ja painumattomien seinien huomioiminen

Muuratuissa ja painumattomissa seinissä tulee sama ongelma, kuin pilareissa. Seinät eivät painu vaan saattavat jäädä kantamaan hirsien kuormia, jolloin seiniin ilmestyy rakoja.

Jos painumattoman seinän päälle asennetaan kantavia hirsiä tai hirsiseiniä on väliin laitettava kierretangot, joilla painumista voidaan ottaa huomioon. Kierretangot asennetaan kuten pilareissa.

Kierretanko on asennettu paikalleen.



Kuva 38. Kierretanko on asetettu paikalleen muuratunseinän päällä.





## Asennusohje

41

Kierretangoille täytyy jättää tilaa myöhempää säätöä varten. Hirttä voidaan tarvittaessa kolota aluslevyjen ja mutterin korkeuden verran, jolloin saadaan painumavarasta suurempi.



*Kuva 39. Kierretanko on asetettu paikalleen muuratun seinän päällä. Hirttä on kolottu aluslevyn ja mutterin verran.*





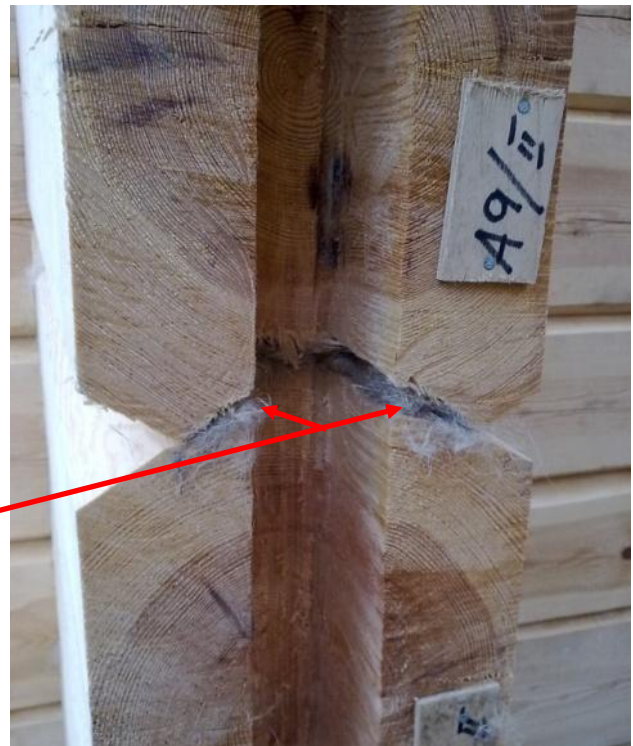


# Asennusohje

## 4.5 Ikkuna- ja oviaukot

Ikkuna ja oviaukoissa on painuminen otettava huomioon. Tämä tapahtuu karauran, karapuun ja karalankun avulla.

Ikkuna- ja oviaukoissa karauran puolelta taitetaan saumanauhaeriste hirsien väliin, jotta karapuu mahtuu uraansa. Kuitenkaan eristettä ei saa taittaa karauran pohjalle vaan eristeen on pysyttävä koko puun matkalta hirren välissä, jottei ilmavuotoja tule. Helpoin tapa on käyttää suorakulmaa tai vastaavaa ohutta metallilevyä, jolla eriste on helpoin painella hirsien väliin varaukseen.



*Kuva 40. Eriste on paineltu varaukseen estämään ilmavuodot.*





# Asennusohje

## 4.5.1 Karapuun ja karalankun asennus

Ikkunoiden ja ovien asennus aloitetaan karapuiden sahaamisella mittaansa. Karapuihin on jätettävä riittävä painumisvara, jottei karapuu jää kantamaan seinää. Hirsi painuu puun tuoreudesta ja kuivuudesta riippuen noin 10–100 mm metrille. Jos olet epävarma painumisesta kysy kehikon toimittajalta suuntaa-antavat painumiset, jotta karapuut tulevat oikean mittaisiksi.

Karaura  
Karapuu



Kuva 41. Karaura ja karapuu. Eriste on taiteltu varaukseen.





## Asennusohje

44

Karaura puhdistetaan ylimääräisestä puunpalasista. Karauraan asennetaan yksi tai kaksi saumanauhaa riippuen karauran syvyydestä.



Saumanauha karaurassa

*Kuva 42. Karauraan on asennettu saumanauha.*





## Asennusohje

45

Karapuut asennetaan hirsien tasolle lyömällä ne karauraan. Karapuuta voi pyöristää ja kaventaa tarvittaessa jos karaura on liian tiukka. Karapuuta ei saa kiinnittää millään tavalla hirsiin, jotta hirret voivat painua.

Painumavara

Karapuu



*Kuva 43. Karapuu on asennettu paikalleen ja siihen on jätetty painumavara.*





## Asennusohje

46

Ennen karalankkujen asennusta aseta saumanauha hirren ja karalankun väliin karapuun molemmille puolille. Keskelle ei kannata laittaa eristettä, jos käytetään pellavavillaa. Muuten pellavavilla tarttuu ruuviin kiinni ja repeytyy irti hirrestä.

Saumanauhat



*Kuva 44. Karapuu on paikallaan. Hirren päihin on nitattu saumanauhat kiinni.*





## Asennusohje

47

Hirrenpäihin asennettu saumanauhan annetaan mennä karalankun alle. Lisäksi voidaan asentaa koko ikkuna-aukon alapintaan tuleva eristekaista, jos ikkuna-aukon alapinta on vaakatasossa. Eriste voidaan asentaa myöhemminkin (katso kohta 4.5.2 Ikkunan asennus).

Karalankun asennuksessa kannattaa huomioida lankun sisäpuolinen sijainti seinään nähden. Tämä helpottaa sisäpuolen listojen asennusta.

Ruuvaa karalankku kiinni karapuuhun. Huomioi, että ruuvit eivät yletä hirteen karapuun läpi (kuva 47).



*Kuva 45. Ikkuna-aukon alapintaan on asennettu leveä eristekaista, joka jatkuu karalankun alle.*





## Asennusohje

48

Painumarako

Karalankku

Ruuvi



Kuva 46. Karalankulle on jätetty painumarako.

Älä käytä nauloja kiinnityksessä. Naulaaminen jättää karapuun ja karalankun väliin raon. Hyvä kiinnitystapa on esimerkiksi 6x90 ruuvi. Tarkista ruuveja valittaessa, ettei ruuvi yletä karapuun läpi hirteen.

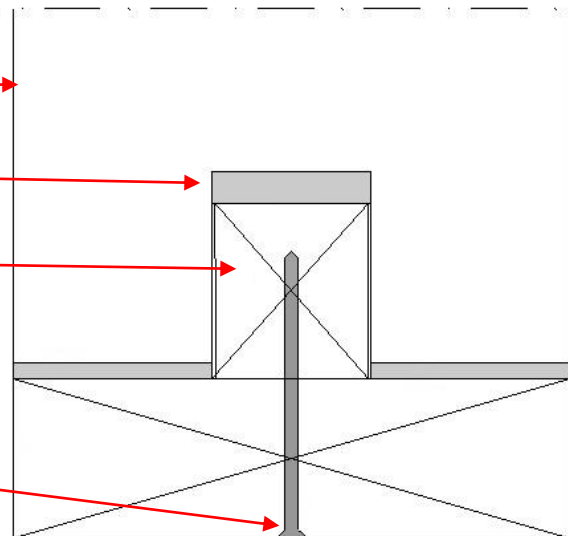
Hirsi

Saumanauha

Karapuu

Karalankku

Ruuvi



Kuva 47. Rakenne karapuista ylhäältä katsottuna. Ruuvi menee karalankun läpi karapuuhun.

**Hirsiveisto Kari Komu Tmi**  
HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI

Kopioiminen ilman lupaa kielletty



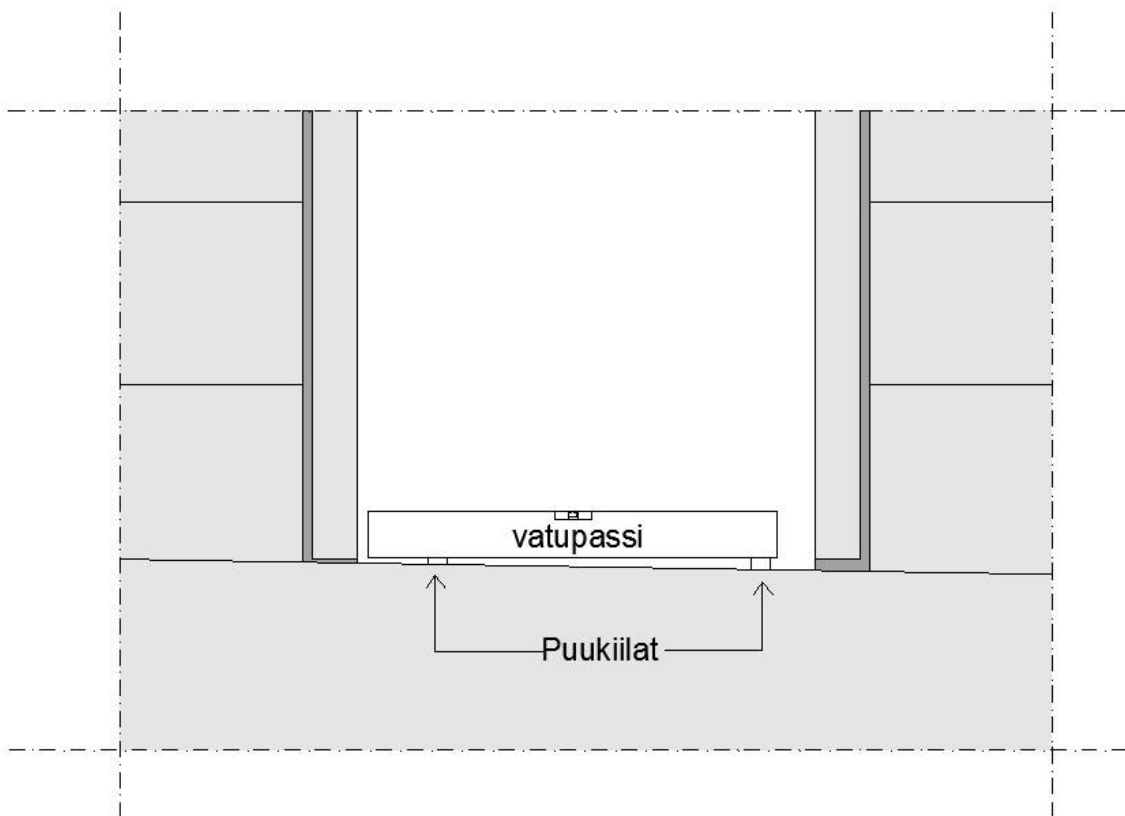


# Asennusohje

## 4.5.2 Ikkunan asennus

Ikkunan asennus voidaan aloittaa, kun karalankut on asennettu ja ikkuna-aukon alapinnan vaakasuoruus tarkistettu vesivaalla (vatupassilla).

Jos ikkuna-aukon alapinta ei ole vaakatasossa voidaan asia korjata ruuveilla tai puukiiiloilla. Ruuvaa ruuvit ikkuna-aukon alapintaan. Aseta vesivaaka ruuvien päälle ja ruuvaa tarvittaessa, kun passi on vaakatasossa, voidaan ikkuna asentaa ruuvien päälle. Puukiiiloja käytettäessä toimitaan vastaavalla tavalla, kuin ruuvien kanssa. Passin ollessa vaakatasossa kiilojen päällä, voidaan ikkuna asentaa.



Kuva 48. Kuvassa on ikkunan alapinnan oikaisu kiilojen avulla.







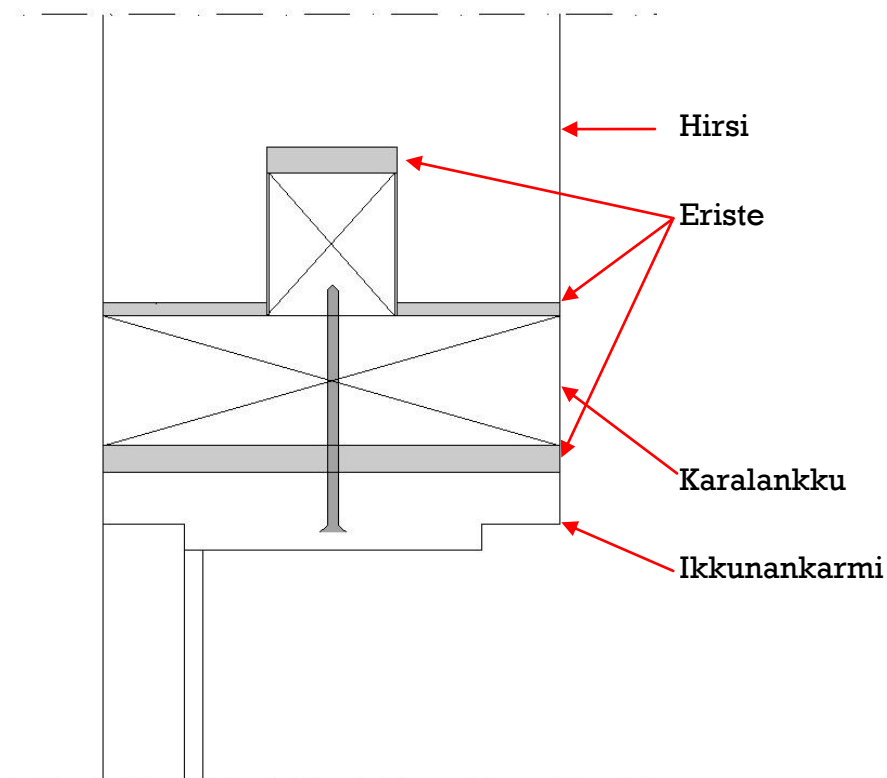
## Asennusohje

50

Ennen ikkunan nostamista paikalleen ikkunaan on porattava reiät karmiporalla. Reikiä tarvitsee noin 2-4 reikää puolelleen riippuen ikkunan koosta. Reiän kohta karmin leveyteen nähden kannattaa sijoittaa siten, että reikä osuu keskelle karalankkua. Tämä on tärkeää, ettei pitkä ruuvi osu hirteen vaan karapuuhun. **Tärkeää on huomioida reikien korkeusasema, ettei reikä osu karalankun kiinnitys ruuvien kantaan.**

Ikkunat voi asentaa yksin, mutta vähän asennuksia tehneenä tai isoja ikkunoita asennettaessa on hyvä olla apumies.

Poista ikkunasta sisäpuolen ikkunaruutu tai tarvittaessa kaikki ikkunaruudut jos se helpottaa ikkunan asennusta. Nosta ikkuna paikalleen ja kohdista ikkunan karmi karalankun ja hirsiseinän sisäpuolen kanssa samalle tasolle (kuva 49).



Kuva 49. Rakenne ikkunankarmin kiinnityksestä ylhäältäpäin. Hirsi, karalankku ja ikkunankarmi ovat sisäpuolelta samalla tasolla.



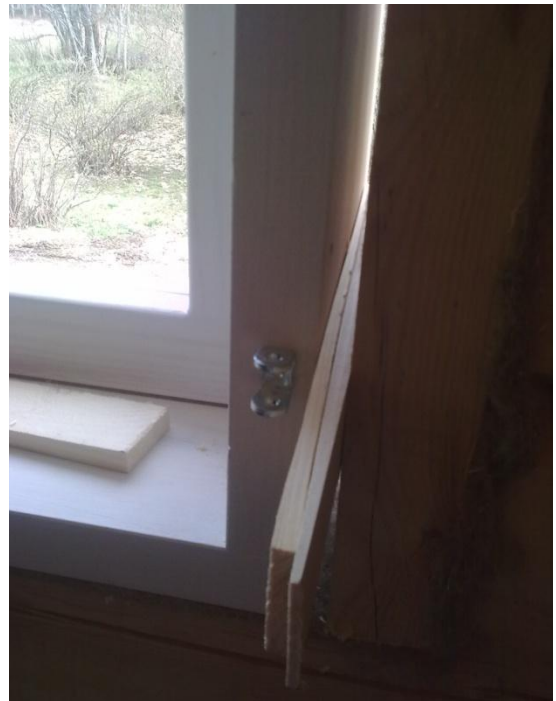


## Asennusohje

51

Kiinnitys ruuveiksi kannattavat valita tavalliset uppokantaruuvit esimerkiksi (yleisruuvi osakierre 6x100). Tämä sen takia, sillä käytettäessä karmiruuvia ruuvien vetäessä ikkuna vinoon ruuvia ei saa ikkunasta irti ilman karmin hajoamista. Yleisruuvissa on kierteettömän osan oltava vähintään yhtä pitkä, mitä ikkunan karmin vahvuus on. Upotusreiän syvyydellä voidaan vaikuttaa ruuvien kierteettömän osan mittaan.

Ikkunan ollessa vaakatasossa ja korossaan ruuvaa ikkuna kiinni karalankkuun. Jos ikkuna ei pysy paikallaan, voidaan ikkuna kiristä väliaikaisesti puukiiloilla paikalleen.



*Kuva 50. Ikkuna on tuettu väliaikaisesti paikalleen puukiiloilla asennuksen aikana.*





## Asennusohje

52

Ruuveja ei kannata kiriä aluksi vaan ruuvata kaikki ruuvit ensin paikalleen. Kun ruuvit ovat paikallaan, ruuvataan ruuvit varovasti kireämmälle kuitenkin siten, että ikkunan karmi ei liiku. Tämän jälkeen asennetaan ikkunaruudut paikalleen ja tarkistetaan ikkunan toimivuus. Jos ikkuna ei aukea, voidaan ruuveilla oikaista karmia. Jos karmin säädöllä ei saada ikkunoita toimimaan, voidaan säätöjä tehdä ikkunan saranoista.

Ikkunan saranoiden säätö tehdään ikkuna ruudun ollessa irti ja pyörittämällä saranaa.

Ikkunakarmin ja karalankun väli täytetään saumanauhalla sisä- ja ulkopuolelta. Eriste on helppo työntää suorankulman kärjellä tai vastaavalla lastalla paikalleen. Asennuksessa käytetyt puukiilat voidaan poistaa ennen eristeen asentamista, jotta eriste saadaan kokomatkalle.

Saumanauha



*Kuva 51. Karalankun ja ikkunakarmin väli on täytetty saumanauhalla*





## Asennusohje

53

Ikkunakarmin yläpuolinen osa täytetään pehmeällä eristeellä. Eristetä ei saa työntää tiiviisti sillä hirrelle on annettava tilaa painua.



Kuva 52. Ikkunan eristys valmiina.

Tarkista lopuksi ikkunantiiveys, ettei jää ilmavuotoja. Tarvittaessa täytä vuotokohtia eristeellä.





## Asennusohje

54

### 4.5.3 Oven asennus

Asenna karapuut ja karalankut samalla tavalla kuin ikkunoissa. Ovissa karalankun kiinnitykseen riittää 4 ruuvia puolelleen.

Aseta eriste oviaukon alalaidan päälle ja nosta ovi paikalleen. Tarkista oven kynnyksen vaakasuoruus ja oikaise ovea tarvittaessa kiilojen avulla.

Poraa ovenkarmiin ruuvien asennus reiät (4kpl/karmiin puolellensa) karmiporalla samalla tavalla kuin ikkunoissa. Ruuvi on osuttava lähelle karalankun keskikohtaa.

Aseta oven saranapuolelle porattujen reikien taakse puukiilat, joilla kohdistetaan ovi paikalleen.



Kuva 53. Ovi nostettu paikalleen pellavavillan päälle, vatupassilla tarkistetaan oven kynnyksen vaakasuoruus.





## Asennusohje

55

Oven paikalleen ruuvaus aloitetaan **aina saranapuolen karmista**.

Tarkista oven saranapuolen karmin kohdistus pystysuoraan ja karmin syvyys seinään nähden.



*Kuva 54. Oven karmi ja karalankku samalla tasolla.*

Karmin ollessa suorassa ja keskitettynä karalankkujen välissä, voidaan karmi kiinnittää kiilan läpi ruuvilla(6x100) karalankkuun. Näin oven karmi saadaan liikkumattomaksi eikä ovi pääse liikkumaan käytössä.



*Kuva 55. Oven karmi ruuvataan kiinni kiilan läpi karalankkuun.*





## Asennusohje

56

Ovenkahvan puoleinen karmi asetetaan kohdilleen siten, että yläkarmin ja oven välinen rako pysyy samana. Asenna kiilat ruuvien reikien taakse karmin ja karalankun väliin ja ruuvaa karmi kiinni. Oven toiminta kannattaa tarkistaa, kun ovenkahvan puoleinen karmi on yhdellä ruuvilla kiinni. Tällöin voidaan karmia liikuttaa vielä oven mukaan.

Karmi säädetään kohdalleen oven mukaan, jolloin rako **oven** ja **karmin** välissä on yhtä suuri. Tämän jälkeen voidaan loput ruuvit ruuvata kiinni. Tärkeää on, että karmin ja karalankun ruuvauskohdassa on kiila, jolloin ruuvi ei pääse vääntämään karmia kirittäessä.

Karmien ollessa kiinnitetty säädä oven lukitusmekanismi ja täytä karalankun ja karmin välinen rako sekä oven yläkarmin ja hirren välinen rako eristeellä.

Kiinnitä ovenkahva oveen tarvittaessa. Sopivalle korkeus (yleensä noin 1000 mm lattiasta).



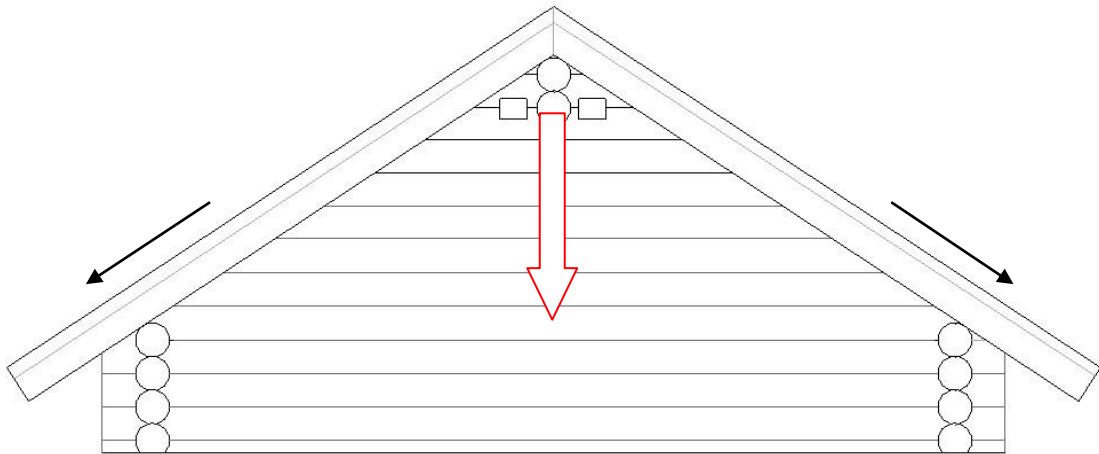
Kuva 56. Ovi on asennettu paikalleen.





## 5 YLÄPOHJAT

Hirsitalon painuminen aiheuttaa yläpohjia tehtäessä hieman muutoksia verrattaessa painumattomien talojen rakenteeseen.



*Kuva 57. Kurkihirrellinen yläpohjarakenne. Nuolet osoittavat katon liikkumissuuntaa painumisen vaikutuksesta. Punainen nuoli osoittaa harjan liikkumissuunnan, pienet nuolet osoittavat lappeiden liikkumissuunnat*

Jos yläpohjarakenteeksi on valittu kattotuolit, voidaan kattotuolit kiinnittää tasakertahirsiin kulmaraudoilla, eikä painuminen vaikuta kattorakenteeseen. Kiinnityksessä on huomioitava tasakertahirren yläpinnan muoto. Yleensä kyseisissä tapauksissa hirsiveistäjä on tasannut hirren yläpinnan vaakatasoon, muissa tapauksissa hirteen on kolottava ura kattotuolille.

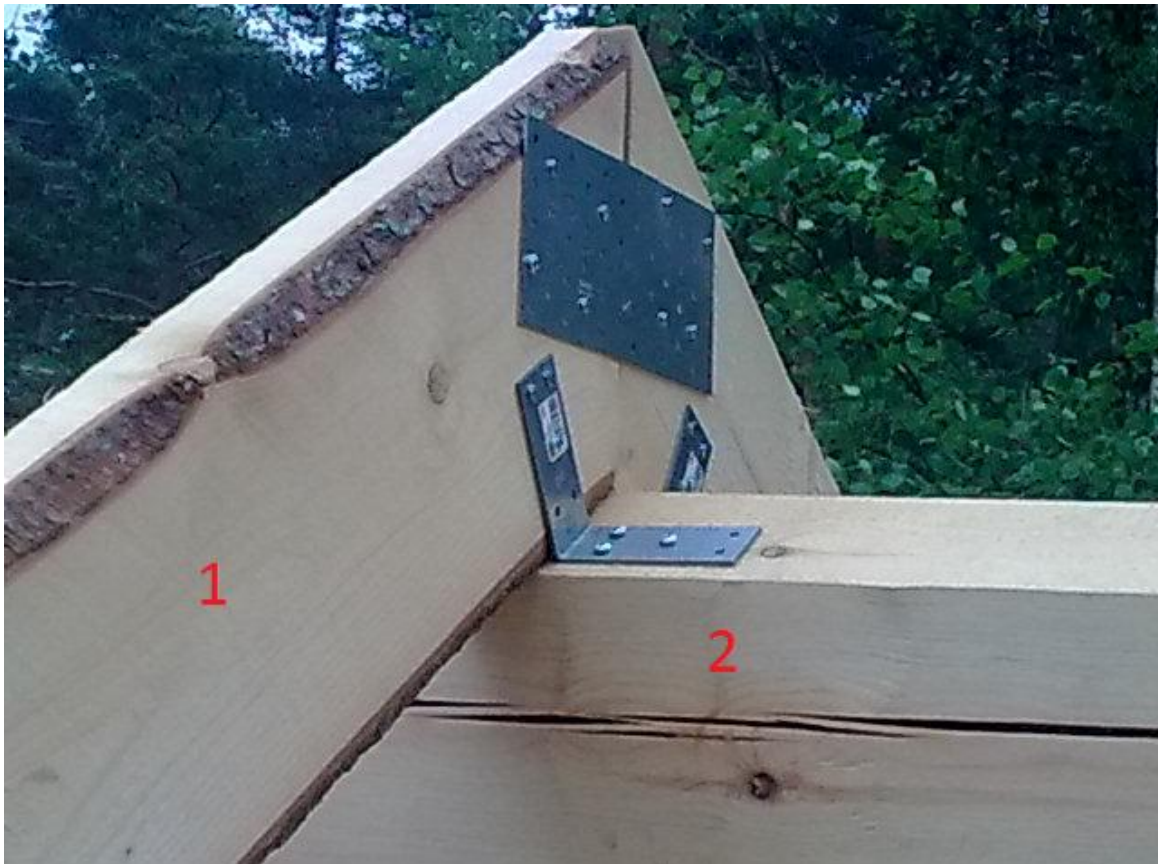






## 5.1 Hirsien kannatella kurkihirttä

Päätykolmioiden ollessa hirrestä, on yläpohjaa rakennettaessa käytettävä kulmarautoja ja liukurautoja. Hirsien painuessa kurkihirsi laskeutuu alaspäin ja samalla työntää kattokannattajien välityksellä räystästä ulospäin (kuva 57). Tästä johtuen kattokannattajat kiinnitetään **kurkihirteen kulmarautoilla**. **Tasakertahirteen** ja mahdollisiin **vierrehirsiin kiinnitys tehdään liukurautoilla**.



*Kuva 58. Kurkihirrellinen yläpohjarakenne. Kattokannattajat(1) ovat kiinnitetty kulmarautoilla kurkihirteen(2). Kiinnitys tapahtuu sama tavalla kurkihirteen pilarillisessa yläpohjaratkaisussa(5.2 Pilarien kannatella kurkihirttä).*

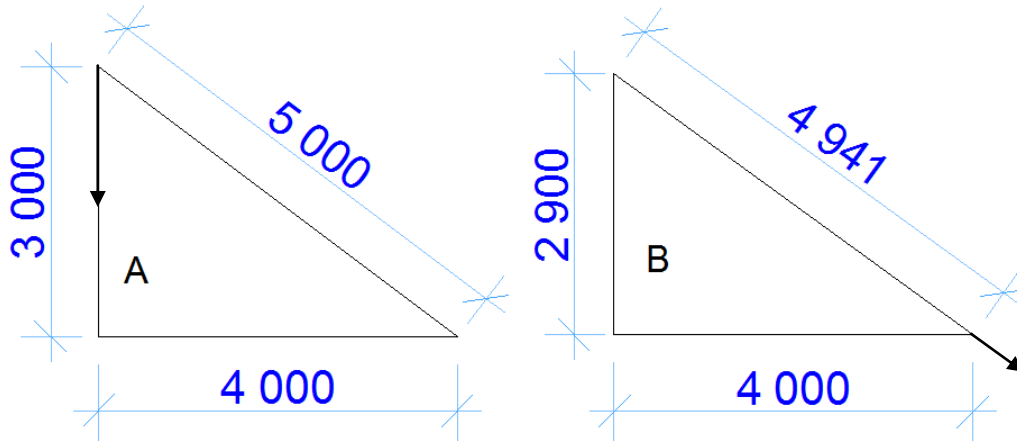




## Asennusohje

59

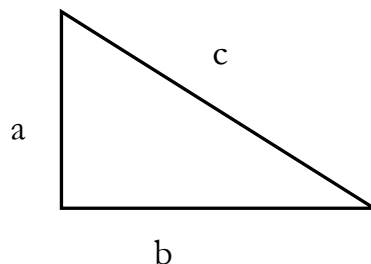
Liukurautojen merkityksen havainnollistaminen



Kuva 59. Painumisen vaikutuksen havainnollistava kuva. **Kolmion B lape ei ole lyhentynyt 59 mm** vaan siirtynyt 59 mm räystään suuntaan kiinnityskohtaan nähden.

Ajatellaan kattoa perus kolmioina. Kolmio A on pystytyksen jälkeinen tilanne. Ajan kuluessa harja painuu 100 mm. Tästä huomaamme kolmion B hypotenuusan olevan kolmion A hypotenuusaa 59 mm lyhyempi. **Eli kattokannattajan on siirryttävä liukurautojen avulla 59 mm räystään suuntaan.** Liukumisen määrä vaihtelee kattokulman ja painuman mukaan. Jyrkempi katto vaatii enemmän liukumisvaraa.

Tämä voidaan helposti laskea *Pythagoraan lauseen avulla*.  $a^2 + b^2 = c^2$



Kuva 60. Suorakulmainen kolmio.





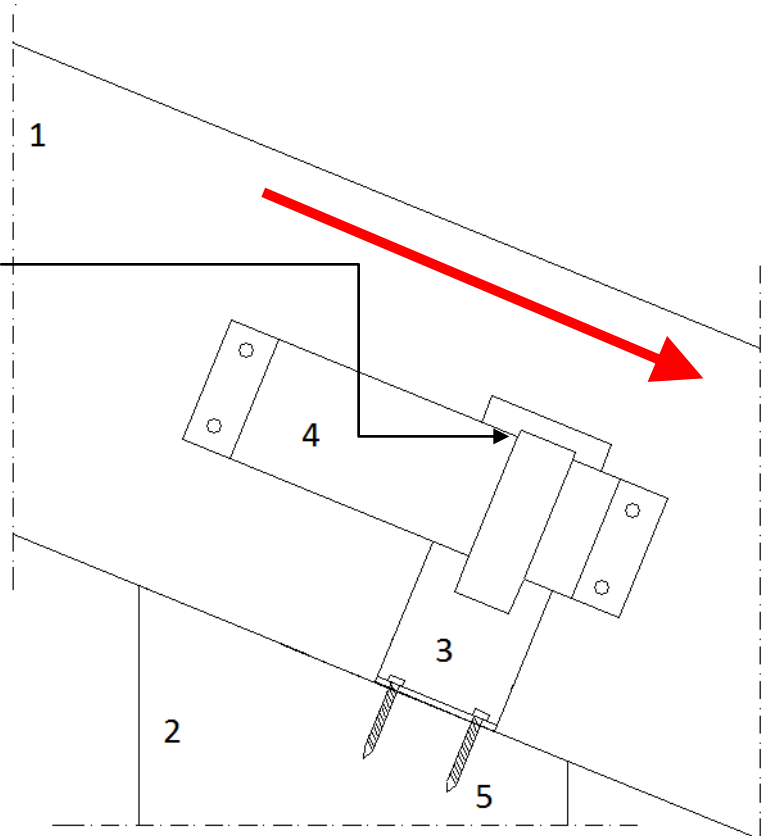
# Asennusohje

Liukurautoja asennettaessa ensin kiinnitetään tasakertahirteen kiinnitettävä osa. Tämän jälkeen kattokannattajaan kiinnitettävä osa kiinnitetään siten, että liukuraudalla on mahdollisimman paljon liikevaraa räystästä kohti. Lisäksi rauta on asennettava siten, että kattokannattajaa nostettaessa ylöspäin liukurauta pitää kannattajan kiinni hirressä.

1. Kattokannattaja
2. Tasakertahirsi
3. Liukuraudan alempiosa
4. Liukuraudan ylempi osa
5. Ruuvi (4x50) tai ankkurinaula

Liukuraudan ylempi osa(4) on asennettava siten, että rauta on tiukasti liukuraudan alemmanosan (3) ylälaidassa.

Liukuraudan ylempi osa on asetettava samansuuntaisesti kattokannattajan kanssa.



## HUOM!

*Kuva 61. Rakennedetalji liukuraudan asennuksesta. Kuvassa punainen nuoli osoittaa kattokannattajan liikesuuntaa räystästä suuntaan*

Liukuraudan alempiosa kannattaa kiinnittää ruuveilla. Ruuveilla on suurempi vetolujuus. Varsinkin saaristossa kova tuuli nostattaa kattoa ylöspäin, jolloin ruuvi pitää liukuraudan paremmin paikallaan. Liukuraudat kannattaa asentaa molemmin puolin kattokannattajaa, jolla ehkäistään kannattajan liikkuminen sivusuunnassa. Lisäksi liukuraudat kannattaa asentaa jokaiseen vierrehirtehen.





## Asennusohje

61



*Kuva 62. Kurkihirrellinen yläpohjarakenne. Kattokannattaja on kiinnitetty liukuraudalla tasakertahirteen. Kuvassa näkyy myös lankku, joka erottaa villatilan ulkoilmasta. Nuolella huomioitu liukuraudan asennus, yläosa liukuraudasta on asennettu mahdollisimman ylös. Tämä estää tuulta nostamasta kattorakennetta.*



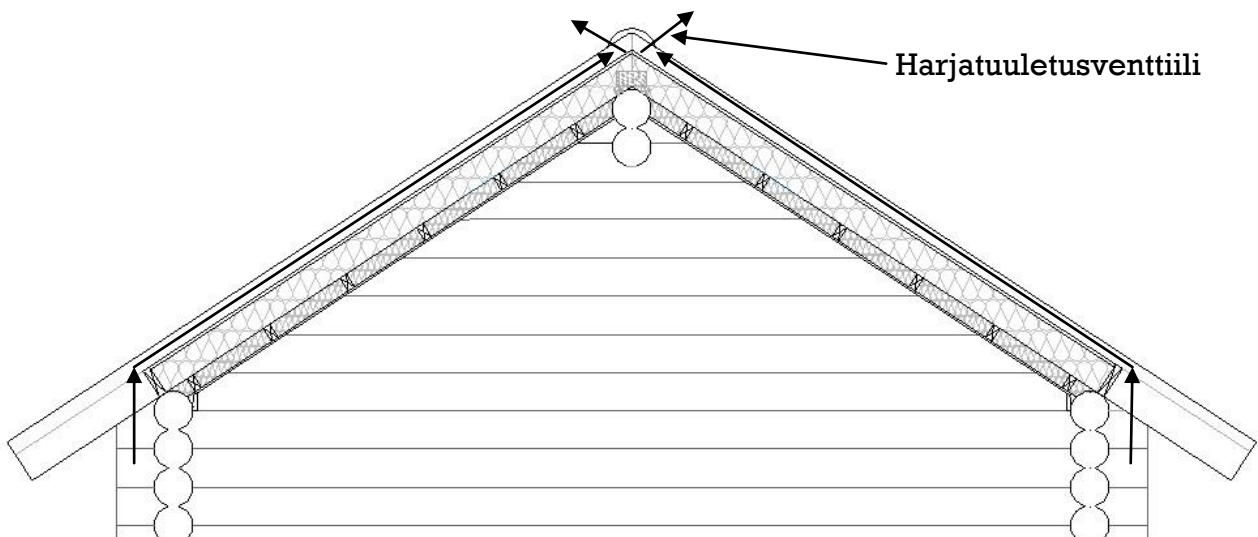


## 5.1.1 Yläpohjan eristys ja tuuletus

Jos yläpohjarakenteeksi on valittu kurkihirrellinen yläpohjarakenne, halutaan kurkihirren jäävän näkyviin tai sisäkatto tasataan hieman kurkihirren alapuolella (Kuvat 63 ja 64). Tämä vaikuttaa yläpohjarakenteen tuletukseen.

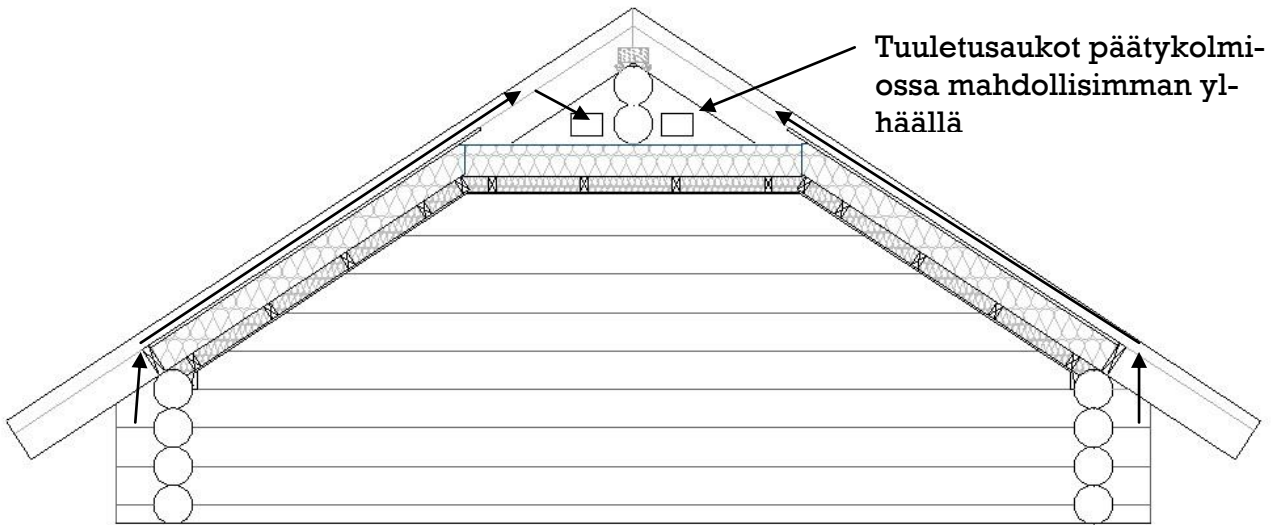
Kurkihirren jäädessä sisäpuolelta näkyviin on käytettävä harjatuuletusta tai hoitaa tuuletus alipainetuulettimilla. Jos on mahdollista, että lumi tukkii talvella harjatuuletusaukot, on tuuletus mitoitettava siten, ettei harjatuuletusta oteta huomioon[6.] Näin varmistetaan tuuletuksen toimiminen myös talviaikaan[6.]

Lappeensuuntaisissa tuuletusväleissä ilmavälin on oltava pääsääntöisesti 100 mm, mutta kattokaltevuuden ollessa suurempi kuin 1:5 voi tuuletusväli olla 75 mm. Ilman sisään-tuloaukkojen poikkileikkausalan on oltava 2 ‰ ja poistoaukon 2,5 ‰ kattopinta-alasta.[7].



Kuva 63. Kurkihirrellinen yläpohjarakenne, jossa kurkihirsi jää näkyviin sisäpuolelle. Kuvassa olevat nuolet esittävät tuuletusilman kulkua.





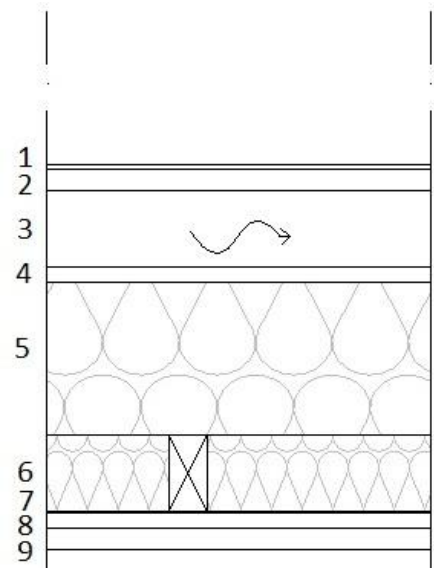
Kuva 64. Kurkihirrellinen yläpohjarakenne, jossa kurkihirsi ei jää näkyviin sisäpuolelle. Kuvassa olevat nuolet esittävät tuuletusilman kulkua.

Jos ilma ei pääse kiertämään kurkihirren ja villan välistä on kurkihirren molemmille puolille päädyissä tehtävä tuuletusaukot. Tuuletuksen poistoaukot on sijoitettava mahdollisimman ylös, jolloin tuuletus toimii parhaiten.

## Esimerkki yläpohjarakenne + vesikatto

### (huopakate)

1. Bitumihuopakate (alushuopa + kuvioitupintahuopa)
2. Huopakatteen aluslaudoitus (ympäripontattu 28x95)
3. Tuuletusväli 100mm
4. Tuulensuojalevy
5. Kattokannattaja 50x200 + eriste
6. Ristikoolaus 50x100 + eriste
7. Ilmansulkupaperi tai höyrynsulku
8. ilmarako
9. Sisäverhous



Kuva 65. Rakente detaili yläpohjarakenteesta.





## Asennusohje

64



*Kuva 66. Katto rakenteilla. Kuvassa näkyy tuleva tuuletusväli. Tuuletus on toteutettu 50x100 sahatavaralla, joka on ruuvattu tuulensuojalevyn läpi 50x200 kattokannattajaan. Bitumikermin aluslaudoituksen asentaminen on aloitettu räystäältä.*



*Kuva 67. Harjalle on jätetty 30–50 mm leveä tuuletusrako harjatuuletusta varten.*



*Kuva 68. Harjalle on asennettu harjatuuletus venttiili. Vuosittain kannattaa tarkistaa, että venttiili ei ole tukkiutunut puun lehdistä tai havunneulasista.*

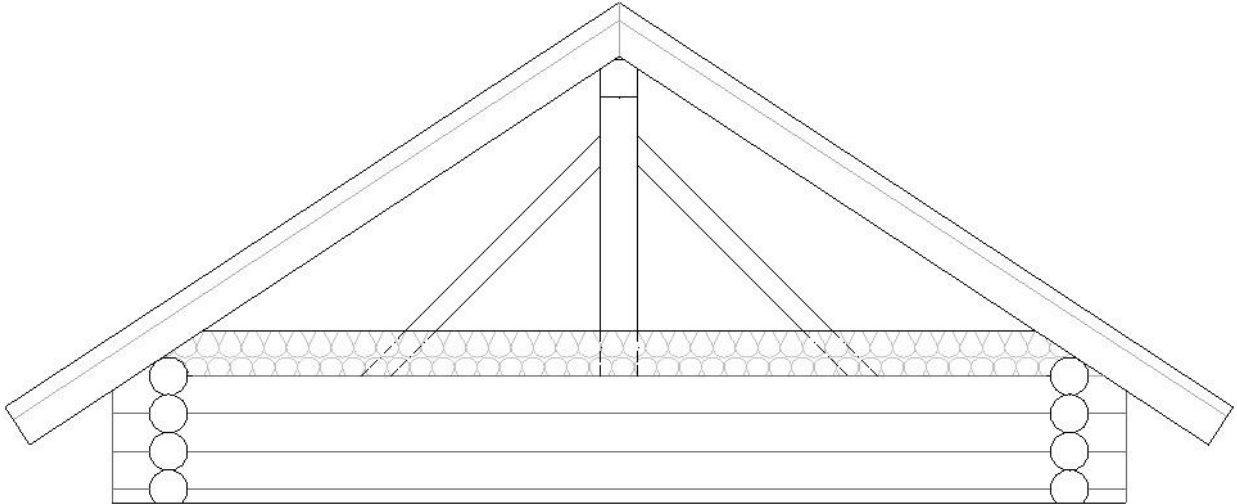
**Hirsiveisto Kari Komu Tmi**  
**HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI**

Kopioiminen ilman lupaa kielletty





## 5.2 Pilarien kannattellessa kurkihirttä



Kuva 69. Kuvassa on pilarin päälle asennettu kurkihirsi. Yläpohjan eristeenä voi käyttää puhallusvillaa.

Pilarin kannattellessa kurkihirttä, kattokannattajat voidaan kiinnittää kurkihirteen, va-soihin ja tasakertahirteen kulmarauodoilla. Pilarin painuma on niin vähäistä, ettei painuma työnnä räystästä ulospäin.

Pilarit kannatta tukea sivutuilla, etteivät ne pääse liikkumaan. Lisäksi kattokannattajat täytyy jäykistää toisiinsa nähden, jolloin katto ei pääse lumikuorman alla myötämään.



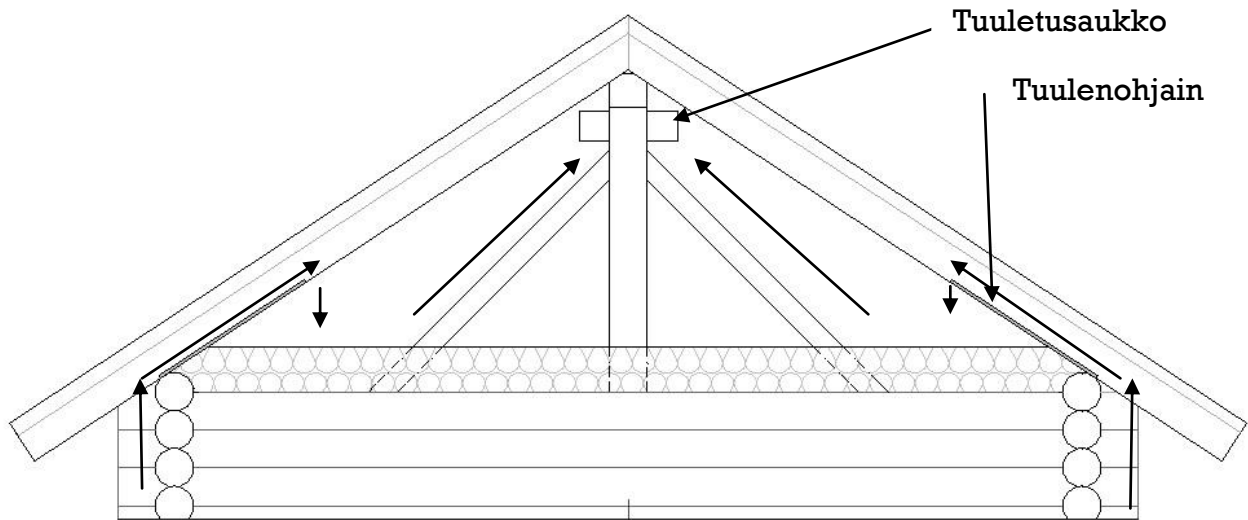
Kuva 70. Pilarien päälle asennettu kurkihirsi.







## 5.2.1 Yläpohjan eristys ja tuuletus

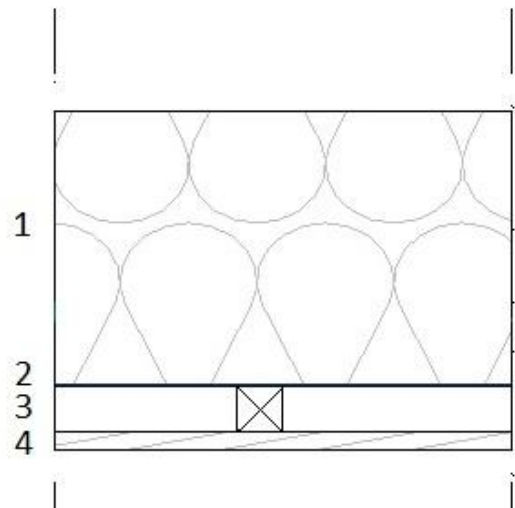


Kuva 71. Kuvassa nuolet osoittavat ilman virtausta. Räystäällä on oltava tuulenojaimet.

## Yläpohjarakenne

1. Kattovasat 50x200 + puhallusvilla
2. Ilmansulkupaperi tai höyrnsulku
3. Ilmarako 50mm. Sähköjohdotukset valoille on helppo asentaa ilmarakoon
4. Sisäverhous

Jos käytetään puhallusvillaa, on hyvä puhaltaa reilusti. Villa painuu ensimmäisien vuosien aikana. Jos villa ei ole riittävästi, voidaan päälle puhaltaa toinen kerros.



Kuva 72. Rakenne detaili yläpohjarakenteesta.





## Asennusohje

67

Yläpohjan vasat voidaan kiinnittää hirteen palkkikengillä tai asentaa hirteen kannatinsoiro, jonka päälle vasat kiinnitetään.



*Kuva 73. Kuvassa hirteen on kiinnitetty kannatinsoiro, johon on kiinnitetty yläpohjan vasa. Vasa on kolottu juoksun verran, jotta sisäkatto saadaan tasaiseksi*





## 6 VESIKATTO JA RUOTEET

Vesikatto ja yläpohjarakenne ovat hieman erilainen eri kate materiaaleilla. Peltikate ja tiilikate vaativat alleen **aluskatteen**, jolla varmistetaan vesikaton vedenpitävyys. Huopakate tarvitsee alleen alushuovan. Tässä osassa on esitetty esimerkkejä vesikattorakenteesta ja yläpohjarakenteen tuulettamisesta. Rakenteet voivat olla erilaisia kuin esimerkeissä. **Varmista kuitenkin asiantuntijalta rakenteen toimivuus**, jos poikkeat esimerkkirakenteista.

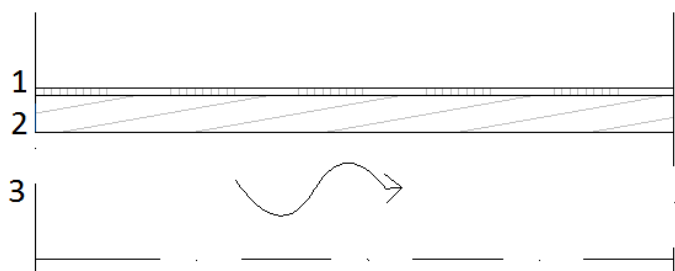
**Esimerkkirakenteet toimivat esimerkkinä, jokainen rakenne on tarkistettava tapauskohtaisesti. Ruodelautojen kokoon vaikuttaa kattokannattajien jako sekä katemateriaali. Tarkista ruodelautojen koko asiantuntijalta.**

### 6.1 Huopakate

Bitumihuopakate on yleisesti käytetty kate hirsitaloissa. Oikein ja huolellisesti asennettuna se on kestävä ja toimiva. Tärkeää on noudattaa katteen valmistajan asennusohjeita. Huopakatetta käytettäessä aluslaudoituksen on oltava yhtenäinen (ponttilauta tai vaneeri).

#### Vesikattorakenne (esimerkki)

1. Bitumihuopakate  
(alushuopa + kuvioitupintahuopa)
2. Aluslaudoitus  
(28x95 ympäripontattu lauta)
3. Tuuletusväli (100 mm)



Kuva 74. Rakennedetalji vesikattorakenteesta.





# Asennusohje

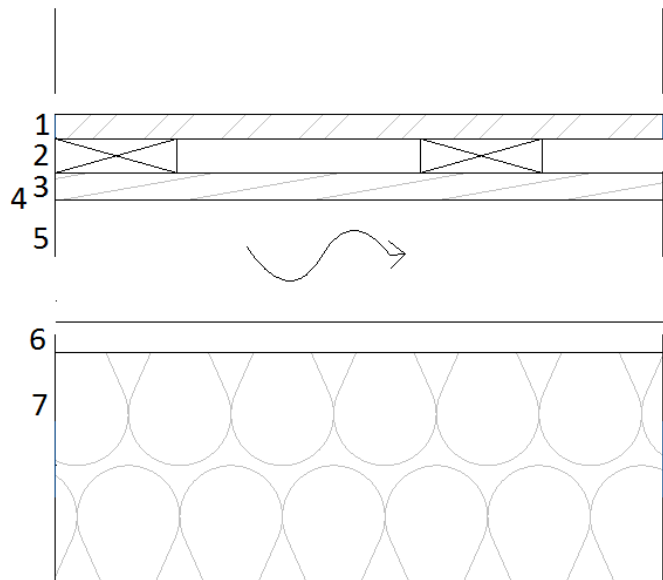
## 6.2 Peltikate

Peltikatteita on erilaisia ja monia valmistajia. Ennen ruodelautojen asentamista täytyy ottaa selville millaiset ruoteet peltikate vaatii. Asenna ruoteet ja peltikate valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Mikäli katetta asennettaessa peltiin tulee naarmu, kannattaa naarmu paikata siihen tarkoitetulla maalilla. Tällä ehkäistään mahdollinen pellin ruostuminen.

### Vesikattorakenne (esimerkki)

1. Peltikate
2. Ruode laudoitus
3. Korokerima, tuuletusväli (22x50)
4. Aluskate
5. Tuuletusväli 100mm
6. Tuulensuoja
7. Kattokannattaja/kattotuoli + eriste



Kuva 75. Rakennedetalji vesikattorakenteesta.





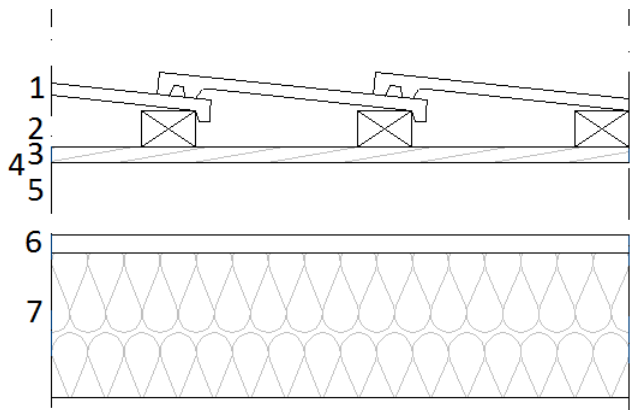
# Asennusohje

## 6.3 Tiilikate

Tiilikatteessa on erityisen tärkeää aluskatteen toiminta. Tiili päästää kosteutta ja vettä läpi epätiiviykskohdista, jolloin aluskate siirtää veden ja kosteuden pois rakenteesta. Ruodelautojen koko vaihtelee käytetyn kattotuolien/kattokannattajien jaon mukaan (600...1200 mm). Tiilikate vaatii painonsa vuoksi järeämmän ruodelaudoituksen peltikatteeseen nähden. Tee ruoteet katevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Varmista käytetyn puutavaran koko.

### Vesikattorakenne (esimerkki)

1. Tiilikate
2. Ruoteet (50x75)
3. Korokerima, tuuletusväli (22x50)
4. Aluskate
5. tuuletusväli 100mm
6. Tuulensuoja
7. Kattokannattaja/kattotuoli + eriste



Kuva 76. Rakennedetalji vesikattorakenteesta.

## HUOM!

Puutteellinen tai huonosti asennettu höyrynsulku yläpohjarakenteessa (kaikissa kate ja yläpohjarakenne tyypeissä) voi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä yläpohjarakenteissa. Tee huolella yläpohjan höyrynsulku, limitä pahvin tai muovin saumat 150–200 mm ja tiivistä huolellisesti. Limitys on sijoitettava koolauksen kohdalle, jolloin sauma jää kahden kovan rakennekerroksen väliin (koolaus, sisäverhous).

Ruodelautojen koko määräytyy kattokannattajien jaon mukaan. Tarkista ruoteiden koko asiantuntijalta, ohjekirjassa olevat ruoteiden koot ovat vain esimerkkinä.





## 6.4 Hormit ja läpiviennit

Eri katemateriaaleilla läpiviennit toteutetaan hieman eri tavoin. Läpivientien toteuttamiseksi on olemassa erilaisia läpivientiratkaisuja, joilla tuuletusputket ym. on helppo tiivistää. Hormin kohdalla joudutaan vesikaton toimivuuteen kiinnittämään erityistä huomiota.

**Kysy katemateriaalin toimittajalta läpivientien tiivistys ja teko-ohje.**

**Erityistä huomiota on kiinnitettävä kattorakenteeseen, joka liikkuu painumisen yhteydessä.** Tämä on huomioitava ohjeita pyydettyä, sillä materiaalinvalmistajilla on yleensä asennusohjeet myös hirsitalon vesikaton toteuttamiseksi.

Tässä osassa käsitellään yleisesti rakenteita hormin läpiviennin osalta.





## Asennusohje

72

Hormin ympärille on jätettävä vähintään 10 mm väli kattorakenteisiin. Jos hormi sijaitsee keskellä katonharjaa ei lappeen sivuttaisliikettä tarvitse ottaa huomioon, muulloin läpivienti tehdään seuraavien ohjeiden mukaisesti.

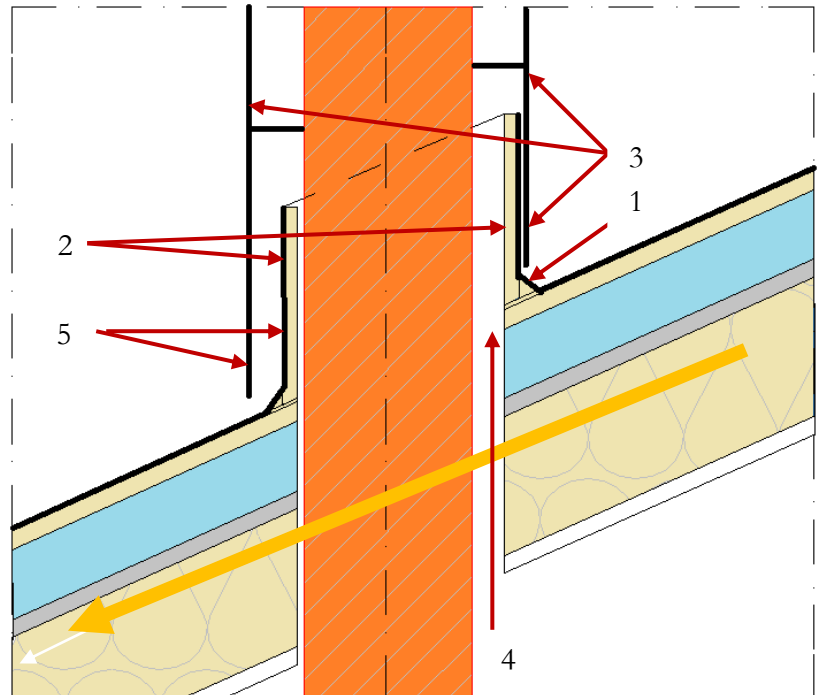
1. Hormin yläpuoliselle osalle tehdään vettä ohjaava kallistus. Kallistuksella ohjataan vesi leveään piipun takaa pois.

2. Hormin ympärille rakennetaan kehys, johon huopakate tai pelti nostetaan ja kiinnitetään. Huomioi, että kehystä ei kiinnitetä hormiin. Kehyksen ympärille on jätettävä liikkumavara, kuten kattorakenteelle (kuva 78).

3. Piipunpellitys kiinnitetään piippuun. Pellityksen alalaita limitetään >300 mm kattorakenteeseen tehdyn kehyn kanssa.

4. Hormin yläpuoliselle lappeelle on jätettävä vähintään 50 mm väli.

5. Piipunpellin ja kehyn väliin jätettävä vähintään 50 mm väli



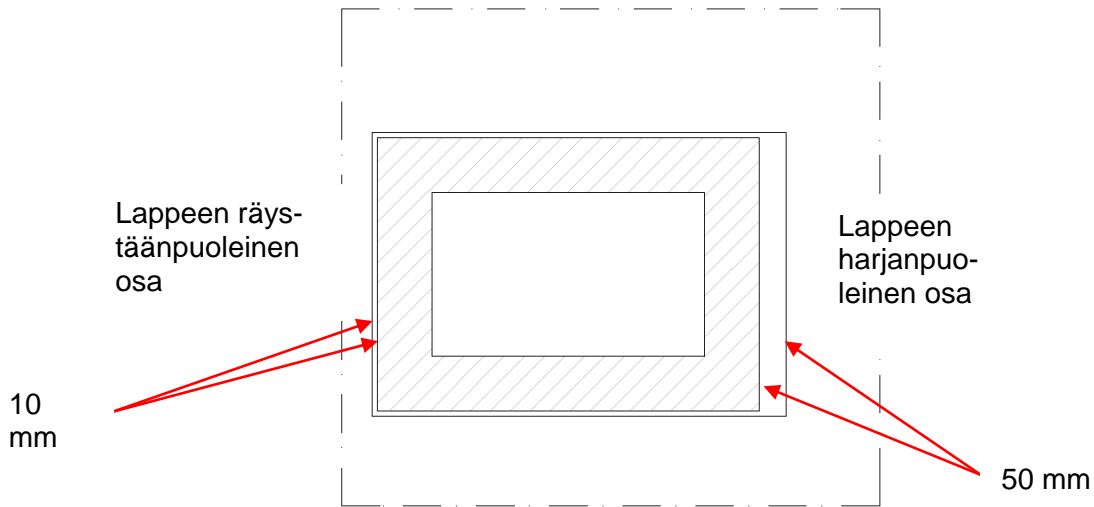
Kuva 77. Keltainen nuoli osoittaa kattorakenteen liikkumasuuntaa. Hormi ja horminpellitys pysyvät paikallaan. Kattorakenne ja siihen kiinnitetty kehys liikkuu nuolen osoittamaan suuntaan päätykolmioiden painumisen vuoksi. Hormin ympäryks on eristettävä palovillalla. Huomioi, että eristys antaa kattorakenteen liukua hormia kohti.



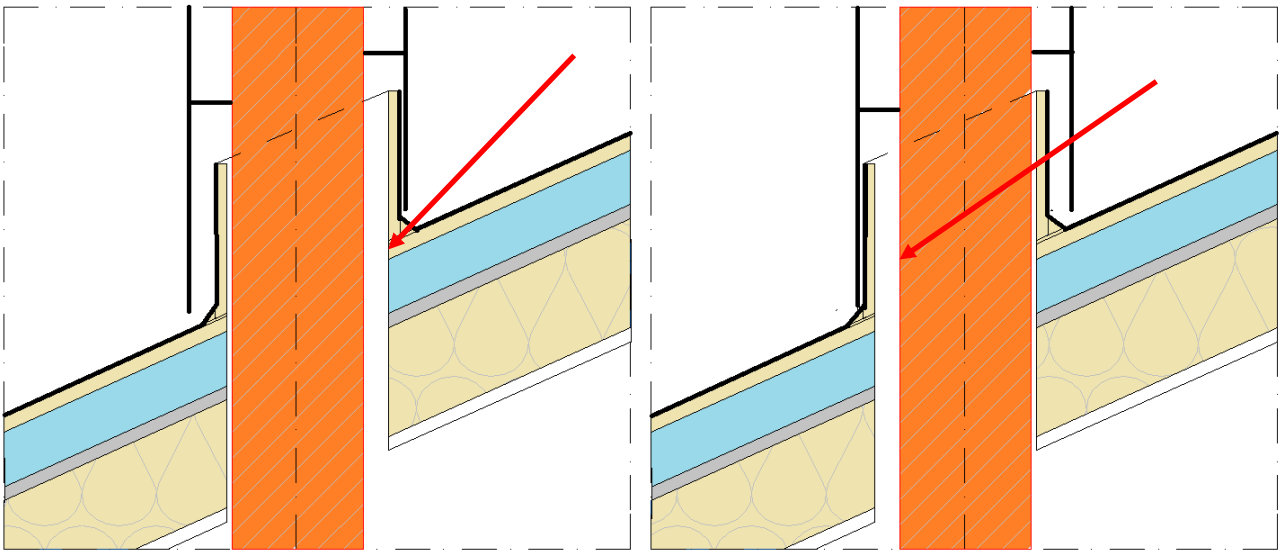


# Asennusohje

73



Kuva 78. Rakennedetalji hormista ylhäältä katsottuna.



Kuva 79. Kattorakenteiden liikkeen havainnollistaminen. Vasemmalla oleva kuva kuvaa rakennetta rakennuksen valmistuttua. Oikealla oleva kuva kuvaa rakennetta päätykolmioiden painumisen jälkeen. Kattorakenne on liukunut painumisen yhteydessä räystästä kohti. **HUOMIOI, että piipun ympärys on eristettävä palovillalla.** Eristerakenne palovillan ympärillä on mahdollistettava kattorakenteen liikkuminen.

Hormin läpivienti eristetään palovillalla. Tarvittavan palovillapaksuuden ilmoittaa hormin valmistaja. Palovillan ja kattorakenteen väliin kannattaa asentaa pehmeää villaa, jolloin villa toimii jousena lappeen liikkumisen mukana.

**Hirsiveisto Kari Komu Tmi**  
HIRSIVEISTO KARI KOMU TMI

Kopioiminen ilman lupaa kielletty







## 7 ALAPOHJAT

Alapohjarakenne toteutetaan samalla tavalla, kuin missä tahansa omakotitalossa. Tässä osiossa käydään läpi alapohjarakenne, jota käytetään pilariperustuksissa tai rossipohjissa.

### 7.1 Lattiavasojen asennus ja koolaus

Lattiavasat voidaan kiinnittää joko palkkikengillä tai käyttämällä puusoiroa (50x50).

**Lattiavasan ja hirren väliin kannattaa asentaa villasuikale**, joka estää lattiavasan kolahtelut hirttä vasten. Tässä voi käyttää saumanauhasuikaletta.



*Kuva 80. Kuvassa ulkoterassin lattiavasojen asennus palkkikengkiä apuna käyttäen.*

Yleensä lattiavasojen asennuksessa käytetään k600 jakoa. Tätä on tarkasteltava tarvittavan hyötykuorman mukaan. Jos lattian on kannateltava isoja kuormia, on vasojen jakoa tihennettävä tai kasvatettava vasan kokoa. Vasojen suositeltavista mitoista on tarkennus **taulukossa 1. sivulla 75.**





# Asennusohje

## Taulukko 1.

Alapohja- tai välipohjapalkkien ohjeelliset jännevälit. Pääkannattimissa suositellaan käytettävän 1.5 mm pistekuorman taipumarajaa. Vapaa-ajanasunnoissa voidaan käyttää 12 mm taipumarajaa hyötykuormalle. (RT 82-10820)

Tuote	k 600 mm taipumaraja 12 mm hyötykuormalle	taipumaraja 1,5 mm pistekuormalle
<b>Sahatavarapalkki</b>		
48 x 172 T24	3,0 m	2,3 m
48 x 220 T24	3,9 m	3,0 m
<b>Liimapuupalkki</b>		
42 x 225 L40	4,1 m	3,0 m
56 x 315 L40	5,7 m	4,6 m
90 x 405 L40	8,1 m	7,3 m
<b>Viilupuupalkki</b>		
45 x 260	5,1 m	4,0 m
51 x 300	5,9 m	4,8 m
45 x 360	6,6 m	5,5 m
51 x 400	7,3 m	6,4 m
<b>NR-vaarnapalkki</b>		
42 x 294 MT40	4,9 m	3,7 m
42 x 346 MT40	5,5 m	4,4 m
42 x 394 MT40	6,1 m	5,0 m

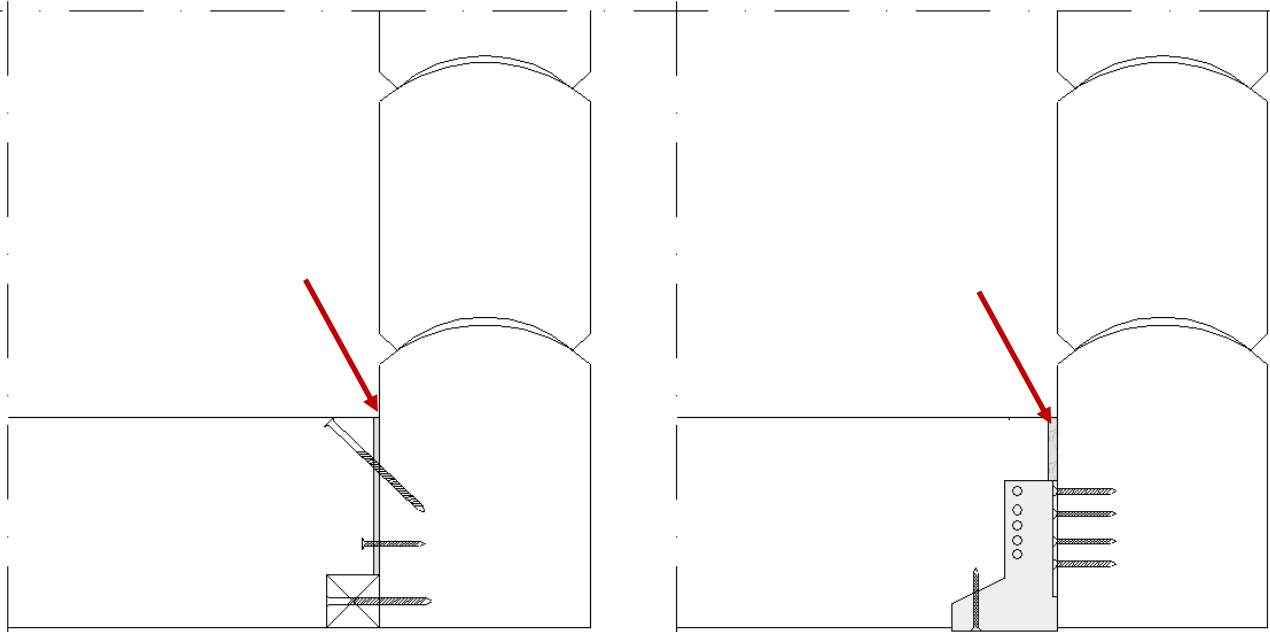
<sup>1)</sup> Lähtökohta: 1-aukkoinen palkki, hyötykuorma 1,5 kN/m<sup>2</sup> (150 kg/m<sup>2</sup>) tai pistekuorma 1 kN (10) kg.





## Asennusohje

76



*Kuva 81. Rakennedetalji alapohjavasan ja hirren liittymäkohdasta. Kuvassa on vasemmalla (50x50) soiroa käyttämällä asennettu alapohjavasa. Vasaa on kolottu soiron verran. Kuvassa oikealla palkkikengällä asennettu alapohjavasa. Punainen nuoli osoittaa eristesuikaleen paikan.*

Soiro (50x50) kannattaa kiinnittää hirteen ruuveilla (Uppokanta osakierre 6x100..120), ruuville kannattaa porata soiroon asennusreikä, jolloin ruuvi ei halkaise soiroa. Ruuvit on hyvä olla jokaisen vasan kohdalla.

Vasaa asennettaessa hirren ja vasan väliin kannattaa jättää villasuikaleelle rako. Villa suikale asennetaan vasan ja hirren väliin, jonka jälkeen vasa ruuvataan kiinni hirteen vasan päältä sekä molemmilta sivuilta (kuva 81).

Palkkikenkien avulla vasaa asennettaessa palkkikengä ruuvataan ensin kiinni hirteen (8–12 kpl uppokanta 5x60 ruuvia) Tämän jälkeen vasa asennetaan paikalleen. Hirren ja vasan väliin jätetään villasuikaleelle tila, johon villa työnnetään tiiviisti (kuva 81). Vasa ruuvataan ensimmäisenä palkkikengän alta kiinni, jonka jälkeen molemmilta sivuilta (3–4 ruuvia puolelleen).

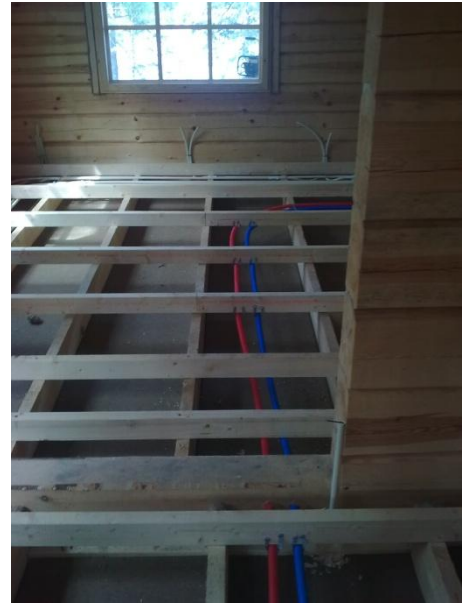




## Asennusohje

77

Alapohjia tai välipohjia tehtäessä on hyvä käyttää ristikoolausta k600 jaolla (kuva 82). Tällä saadaan lattiaan kohdistuvia kuormia jaettua suuremmalle alalle. Levy- tai rullavillaa käytettäessä saadaan eriste asennettua ristiin, joka ehkäisee ilmavuotoja ja pienentää kylmien siltojen määrää.



*Kuva 82. Lattiavasojen päälle on asennettu 50x100 ristikoolaus. Jos käytetään levy- tai rullaeristettä, on eriste asennettava ensin kantavienvasojen väliin, jonka jälkeen ristikoolaus voidaan asentaa.*

Ristikoolaus (50x100) kannattaa kiinnittää **uppokanta osakierre 6x120 ruuvilla**. Ruuville porataan upotusreikä koolaukseen noin 40–50 mm syvä, jotta ruuvi kirii koolauksen tiukasti vasaan kiinni. Koolaus on jätettävä irti seinistä, tällä saadaan ehkäistyä lattian kolisemista seinää vasten.

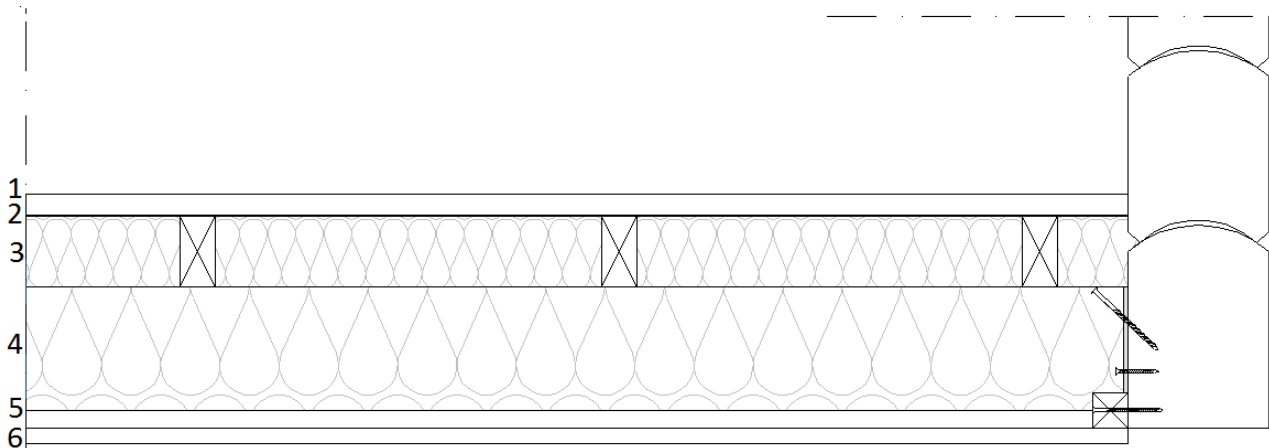




## 7.2 Lattian lämmöneristys

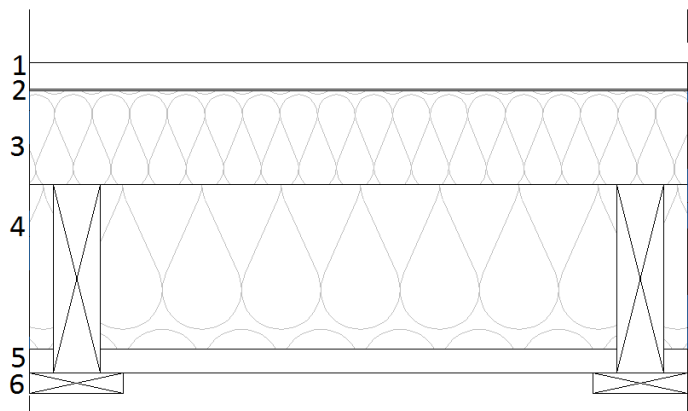
Alapohjan lämmöneristys voidaan tehdä puhallusvillalla, levy- tai rullaeristeellä. Puhallusvillaa käytettäessä on muistettava puhalltaa villaa reilusti (yleensä noin 20 % ylimääräistä, tarkista määrä materiaalin valmistajan ohjeista). Puhallusvilla painuu ajan kuluessa. Jos villaa ei ole puhallettu ja paineltu tarpeeksi jää lattiapinnan alle tyhjä tila, jolloin lattian eristävyys huononee.

### Esimerkki alapohjarakenteesta



Kuva 83. Alapohjarakenne, jota voidaan käyttää pilariperustaisessa ja rossipohjaisessa perustamistavassa.

1. Lattian pintamateriaali (ponttilauta 32x95)
2. Höyrynsulku, ilmansulku
3. Ristikoolaus 50x100 + eriste
4. Lattiavasa 50x200 + eriste
5. Tuulensuojalevy 25 mm
6. Tuulensuojalevyn kannatus lauta 22x100



Kuva 84. Sama alapohjarakenne, kuin kuvassa 83. Rakenne on eri kulmasta.

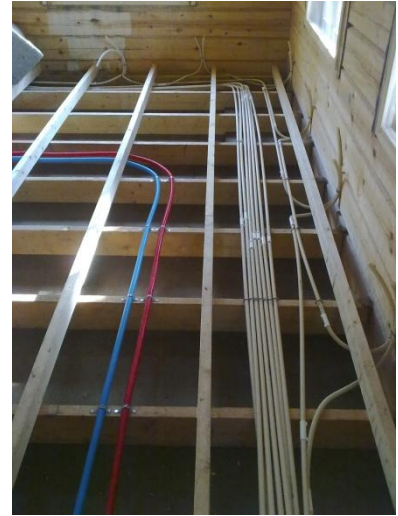




## Asennusohje

79

Ennen villan asennusta tai puhallusta kannattaa sähkö- ja vesiputkien paikat kuvata. Tästä on hyötyä tulevaisuudessa jos lattiaan on tehtävä läpivienti tai on muuten paikallistettava putkien sijoituspaikat.



*Kuva 85. Sähkö ja vesiputket on kuvattu ennen eristeen asennusta. Kuvassa ristikoolaus asennettu koska käytetään puhallusvillaa.*

Rulla- tai levyeriste kannattaa asentaa ensin lattiavasojen väliin, jonka jälkeen asennetaan ristikoolaus. Tämän jälkeen ristikoolaukseen voidaan asentaa eriste.



*Kuva 86. Kuvassa lattiavasojen väliin on asennettu eriste. Ristikoolaus on asennettu ja eriste osittain asennettu.*

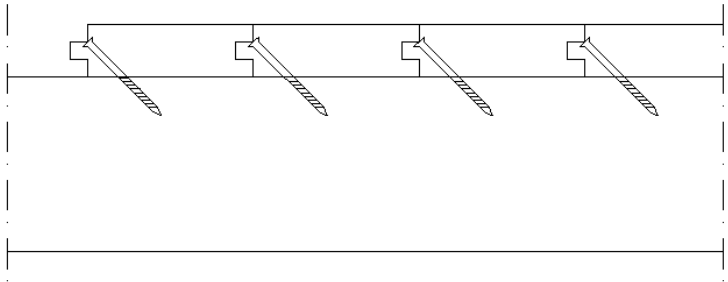




## 7.3 Lautalattian asennus

Lattialaudat voidaan asentaa, kun alapohjan tai välipohjan lattia rakenteet ovat valmiina.

Aina kannattaa käyttää ympärionnettua lattialautaa, jolloin hukkapaloja ei tule.



Kuva 87. Rakennedetalji lautalattian kiinnityksestä.

Seinän ja lattialautojen väliin kannattaa jättää noin 10 mm rako. Lattialaudat ruuvataan kiinni urosponnista. Huomioi ruuvin koko suhteessa pontin kokoon, ettei ruuvi halkaise ponttia. Yleinen ruuvikoko on uppokanta osakierre 4x50...60.

Lautalattian asennuksessa kannattaa käyttää lattialaudasta tehtyä lyöntikapulaa, jonka avulla lauta on helppo lyödä ponttiin paikalleen. Laudan ollessa pontissa ruuvilla kiritään lauta paikalleen, jonka jälkeen kannattaa kolauttaa lautaa. Tällä saadaan lautojen välit kokonaan kiinni.

## 7.4 Levylattian asennus

Levyt kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kiinnitys tehdään yleensä ruuveilla, joskus lisäksi liimalla. Levyn päälle voi asentaa minkä tahansa lattiapinnan, laminaatti, parketti, ym.

Levyjen ja seinän väliin jätetään rako, jolla ehkäistään lattian kolisemista ja narisemista. Levyjä asennettaessa on hyvä kävellä levyjen päällä ja tarkistaa, ettei lattia narise tai kolise. Tämä on helppo korjata tässä vaiheessa. Yleensä kolina tai narina aiheutuu levyn koskettaessa seinää tai levy ei ole kiinni koolauksessa.





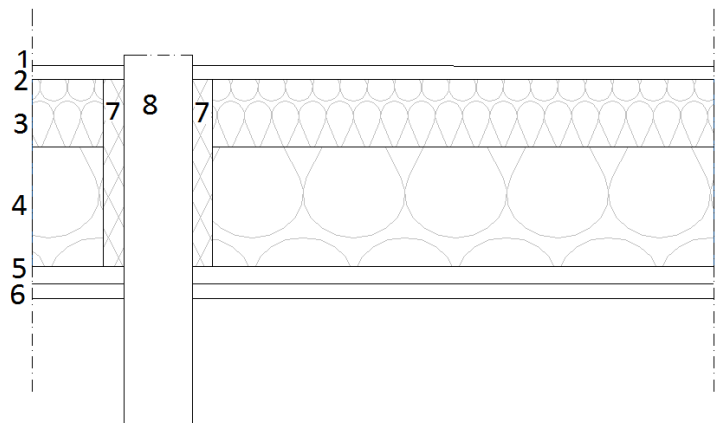
## 7.5 Läpiviennit

Tässä osassa käsitellään alapohjan läpi tehtävien läpivientien tekeminen pilariperustaiselle ja rossipohjaiselle perustamistavalle.

Läpiviennit kannattaa tiivistää uretaania käyttämällä. Uretaani kestää kosteutta eikä sitoo sitä itseensä. Läpivientiputken ollessa alapohjan alapuolella putki altistuu kylmälle ilmalle. Sisäpuolella oleva putki on lämmin. Kylmän ja lämpimän kohdatessa syntyy kosteutta, joka tiivistyy läpivientiputkeen aiheuttaen villatilan kostumisen. Uretaanilla eristetty putki ei päästä kosteutta villatilaan. Läpivienti voidaan eristää kyseiseen tarkoitukseen sopivalla eristemateriaalilla.

### Esimerkki rakenne

1. Lattianpintamateriaali
2. Höyryn- tai ilmansulku
3. Koolaus + eriste
4. Lattiavasat + eriste
5. Tuulensuojalevy
6. Tuulensuojalevyn kannakelautta 22x100
7. Ruiskutettu uretaani
8. Läpivientiputki



Kuva 88. Läpiviennin eristäminen uretaanilla.





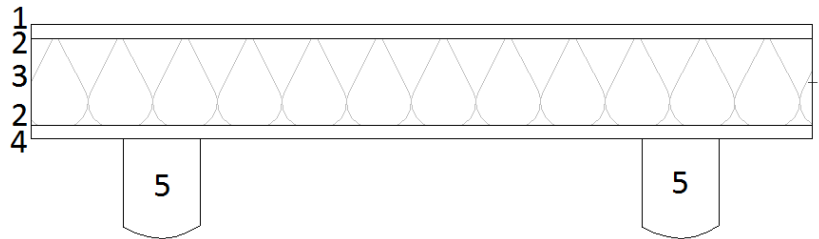


## 8 VÄLIPOHJAT

Välipohjajavasojen kiinnitys voidaan toteuttaa, kuten alapohjajavasojen (kuva 81). Toinen toteutustapa on vuoliaisten avulla. Vuoliaisia käytettäessä on tämä tiedettävä jo veistovaiheessa, sillä kehikon veistäjä tekee vuoliaiset hirsikehikon yhteydessä. Vuoliaisten yläpinta on tasattu, jolloin välipohjan tekeminen onnistuu helposti.

### Esimerkki rakenne

1. Lattianpintamateriaali
2. Ilmansulkupaperi
3. Lattiavasa / koolaus + eriste. Puun koko riippuu vuoliaisten jaosta.
4. Paneeli / tuppilauta (alapuoli jää näkyviin)
5. Vuoliaiset



Kuva 89. Välipohjarakenne. Välipohjan lattiaa kannattelee vuoliaiset.



Kuva 90. Vuoliaisten päälle on tehty välipohja. Alapuolisena laudoituksena on käytetty tuppilautaa.



Kuva 91. Koristehirsien on päälle tehty parvi.

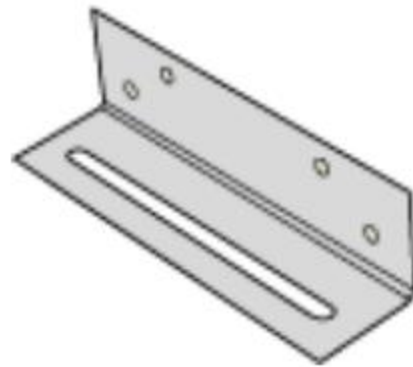




## 9 KOOLAUKSEN ASENTAMINEN KEHIKKOON

### 9.1 Lisälämmöneristys

Jos hirsirakennusta halutaan lisä eristää, voidaan se tehdä liukukulmia käyttämällä. Hirsiseinäen asennetaan koolaus, **joka voidaan kiinnittää alimpaan hirvivarviin kiinteästi (kuva 94). Muissa kohdissa koolaus kiinnitetään liukukulmien avulla.**



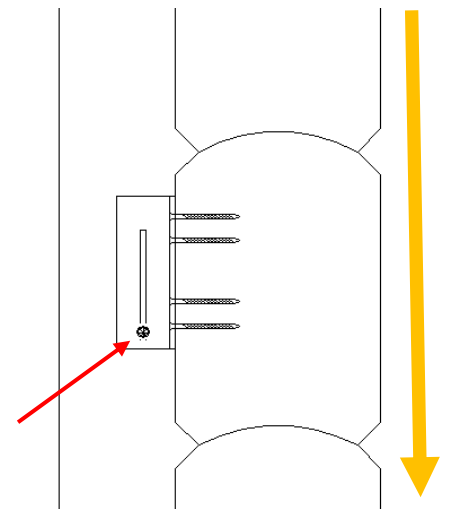
Kuva 92. Liukukulma.

Kaksikerroksisissa rakennuksissa voidaan joutua tekemään kerroksien välissä katkaisu, jolla koolauksen liukumista voidaan vähentää (kuva 95).

Aluksi liukukulmat ruuvataan hirsiseinäen kiinni neljällä ruuvilla(4x40). Koolaus 50x100 tai 50x150 kiinnitetään liukukulmaan ruuvilla (5x50) (kuva 93). Liukukulmia asennetaan 600–900 mm välein vuorotellen molemmin puolin koolausta.

Koolaus asennetaan yleensä k600 jaolle.

Koolauksen ollessa alapäästä kiinteästi kiinni ruuvi asetetaan liukukulman alalaitaan.



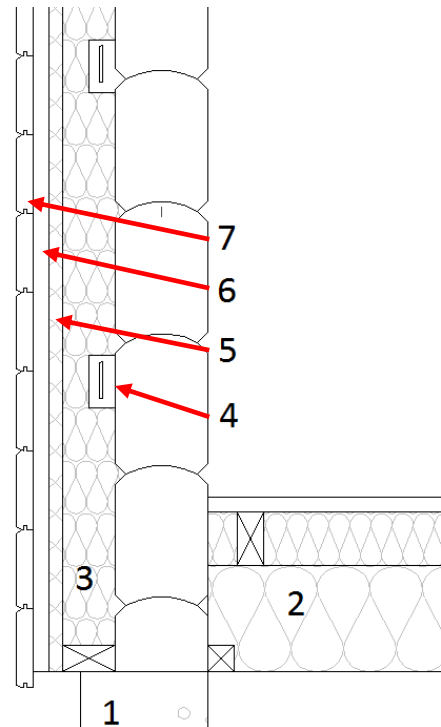
Kuva 93. Liukukulman ja koolauksen kiinnitys. Iso nuoli osoittaa hirren painumisen suhteessa koolaukseen. Pieni nuoli osoittaa ruuvin paikan.





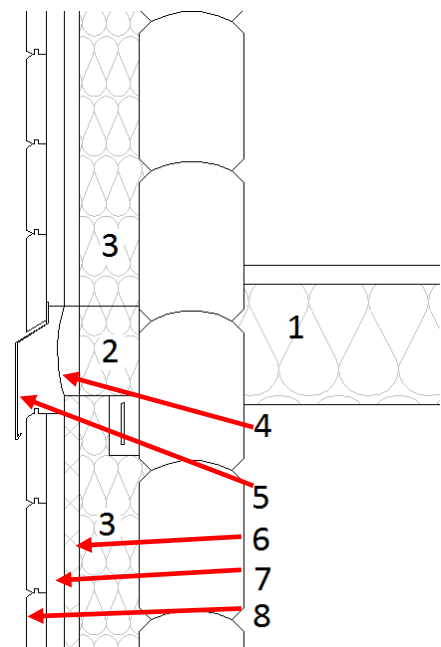
## Asennusohje

1. Pilari / sokkeli
2. Alapohja
3. Koolaus 50x100...150 + eriste
4. Liukukulma
5. Tuulensuojalevy 25 mm
6. Tuuletusväli 30x50 rimat k600.
7. Tuulensuojalevynläpi koolaukseen ruuvattu.
8. Julkisivu paneeli



Kuva 94. Rakennedetalji lisäeristeen asennuksesta.

1. Välipohja
2. Eriste, Tässä kohdassa ei ole koolaus runkoa
3. Koolaus 50x100...150 + eriste
4. Tuulensuoja paperi
5. Profiilipelti (vesipelti)
6. Tuulensuojalevy 25 mm
7. Tuuletusväli 30x50 rimat k600.
8. Julkisivupaneeli

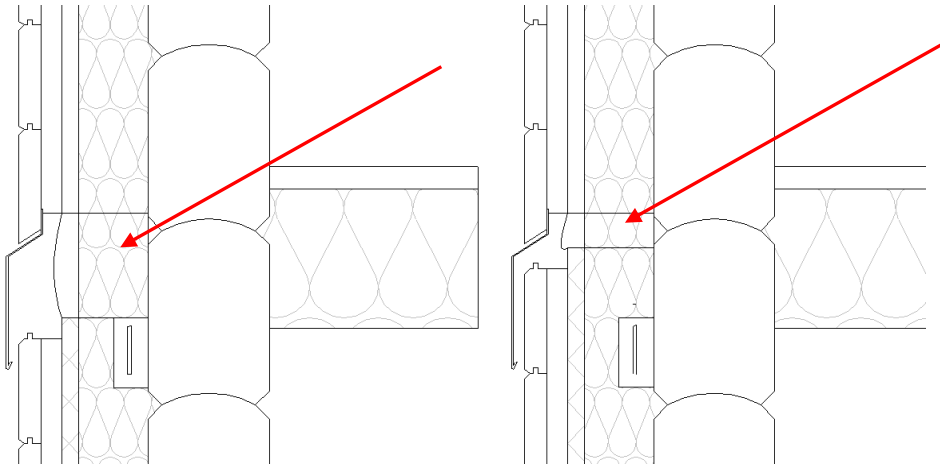


Kuva 95. Rakennedetalji lisäeristeen asennuksesta. Kuvassa kohta 2, koolaus katkaistu, jolloin ulkovuorella on liikuntasäyry. Kohdan 2 yläpuolinen koolaus voidaan alalaidasta kiinnittää kiinteästi hirteen, muualta kiinnitys tehdään liukukulmilla.





## Asennusohje



*Kuva 96. Vasemmalla kuvassa ennen rakenteiden painumista oleva tilanne. Oikealla painumisen jälkeen oleva tilanne.*

Jos on mahdollista asentaa lisäeristys vuoden tai kahden kuluessa pystytyksestä, hirsikehikko olisi painunut ja tulevat painumat olisivat pienempiä.

### 9.2 Sisävuorauksien asennus ja kalusteiden kiinnitys

Jos sisäpuolella halutaan peittää hirsiseinää tai halutaan asentaa panelointia tai levyseinää täytyy ne kiinnittää kuten lisälämmöneristys. Koolaus kiinnitetään liukujen avulla, jotta hirren painumisen aiheuttamat kuormat eivät siirry koolaukseen. Koolaus kiinnitetään alimpaan hirteen kiinteästi ja ylempänä liukujen avulla. Koolauksen ollessa valmis voidaan siihen asentaa levyt ja kiinnittää tarvittavat kalusteet.

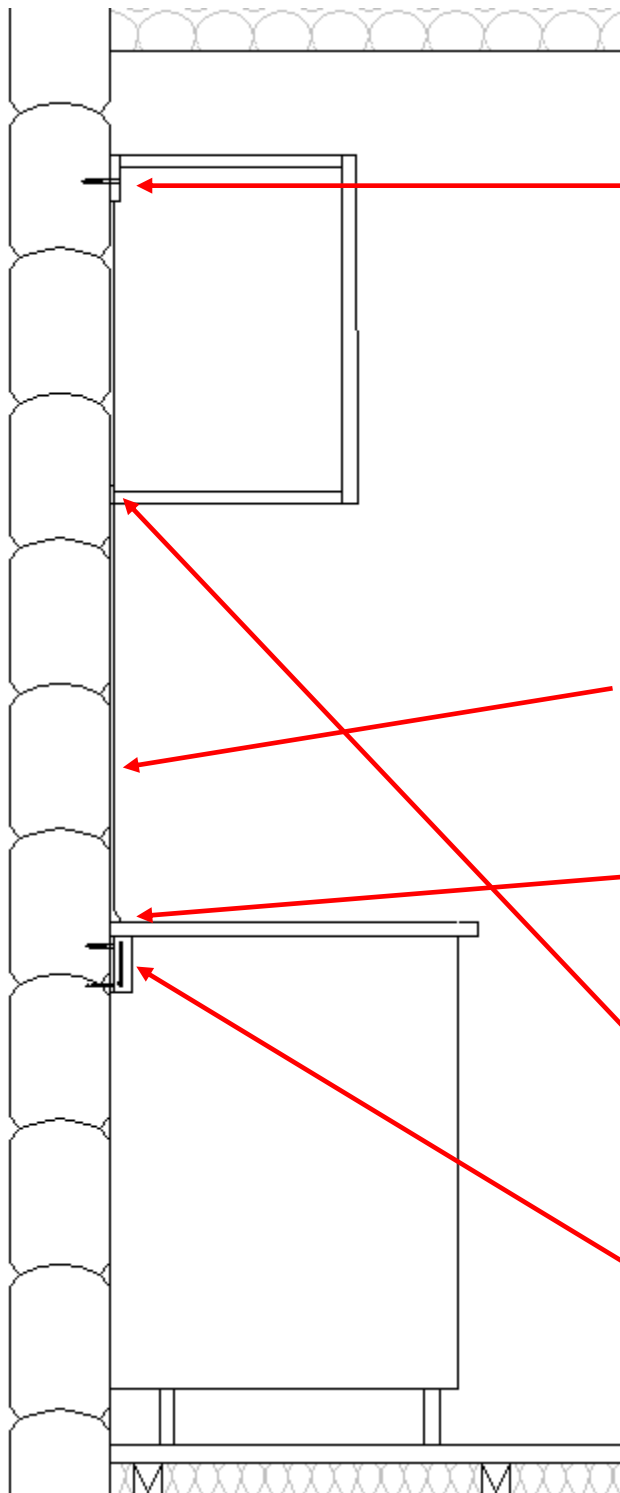
Jos hirsiseinään ei tehdä koolausta ja siihen halutaan asentaa keittiökaluksia kuten yläkaapit, voidaan ne kiinnittää hirsiseinään jos kiinnitys tapahtuu kiinteästi vain yhteen hirteen (kuva 97). Tällöin rakenteen painuessa kuormitus ei siirry kalusteisiin vaan pysyy hirressä





## Asennusohje

86



Yläkaappi kiinnitetty yhteen hirteen ruuveilla (6x90). Tarkista, että yläkaapissa on ylhäällä vahvike, jonka läpi kaapin voi ruuvata kiinni.

Kalustevalo kiinnitetään yläkaapin alalaitaan (**EI SEINÄÄN**)

Kalusteiden välissä oleva pelti tai muu vastaava rakenne, jolla ehkäistään veden, rasvan ym. roiskuminen hirsiseinään.

Pelti tiivistetään ja kiinnitetään alalaidasta kalusteen pintalevyyn.

Pellin ylälaita limitetään yläkaapin alle. Huomioitava, että pelti nousee ylöspäin painumisen vaikutuksesta, peltiä ei saa kiinnittää yläkaappiin eikä hirteen.

Alakaapisto tuetaan yläpäästään seinään liukuraudalla. Jos liuku kiinnitetään kiinteästi hirteen, liukuun tuleva ruuvi kiinnitetään liuku-uran alalaitaan (kuva 93).

Kuva 97. Keittiökalusteiden kiinnitys hirsiseinään ilman erillistä koolausta.





## Asennusohje

87

Märkätilojen seinien koolaus tapahtuu samoin, kuin lisälämmöneristyksen koolaus. Huomioitavaa on, että koolauksen yläpään jää tilaa painumiselle. Koolauksen alapää kiinnitetään kiinteästi lattiantasossa olevaan hirteen. Näin saadaan lattia ja seinä yhteiseksi rakenteeksi, johon vedeneristys on helppo tehdä.





# Asennusohje

88

## 10 LVIS ASENNUKSET

Kaikki asennukset, jotka sijoitetaan korkeussuunnassa, on huomioitava painumisen kannalta. Vesi- ja viemäriputkissa on oltava haitariputki tai vastaava, jolla sallitaan rakenteen painuminen. Sähköjohdoille on varattava tilaa liikkua painumisen myötä.

Sähkö- ja putkimiehille kannattaa muistuttaa hirsitalon painumisesta. Sähkö- ja putkiasennukset voidaan piilottaa rakenteiden sisään. Tämä kannattaa muistaa rakentamisvaiheessa, jolloin asennukset tilataan oikeaan aikaan paikalle rakenteiden ollessa auki.

Sähköjohdotuksille voidaan hirteen porata reiät, karapuiden takana, ala-, väli- ja yläpohjissa voidaan kuljettaa sähköjohtoja.





## 11 LISTOITUS JA VIIMEISTELY

### 11.1 Pielilautojen ja ikkunapellin asennus

**Ikkuna- ja ovenpielet asennetaan aina karalankkuun ja karmiin kiinni.** Karalankku pysyy paikallaan painumisen aikana, jolloin pielilaudat pysyvät paikallaan. Hirteen ei saa kiinnittää pielilautoja.

Oven pielilautojen asennus aloitetaan pystypuista. Pystypuut katkaistaan lattiasta (tai listan päältä, kumpaan pielilautaa halutaan asentaa) oven yläkarmin keskilinjalle

Pystypielien ollessa oikean mittaiset asennetaan oven yläpuolinen pielilauta, joka kiinnitetään karmiin ja pystypielilautoihin.



Kuva 99. Oven pielilaudat kiinnitetään karalankkuun.







## Asennusohje

90



*Kuva 100. Oven pielilaudat paikalleen asennettuina. Oikeanpuoleisen oven yläpielilauta toimii samalla muuratun seinän ja hirsiseinän välin peitelistana. Kuvassa näkyy myös sähköasennusta. Hirsiin on porattu reiät, joita pitkin sähköjohdot voidaan kuljettaa.*



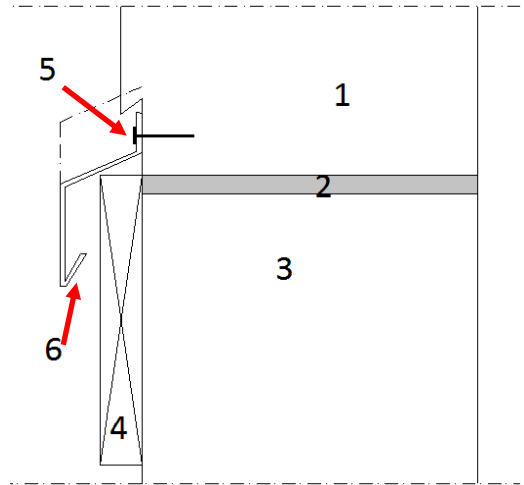


## Asennusohje

91

Ikkunan pielilautojen asennus aloitetaan ikkunan alapielilaudan asennuksella. Tämän jälkeen asennetaan ikkunapelti.

1. Ikkunan alakarmi.
2. Hirren ja ikkunakarmin välissä oleva eriste.
3. Hirsi.
4. Alapielilauta.
5. Naula tai ruuvi, jolla ikkunapelti kiinnitetään.
6. Ikkunapelti.



Kuva 101. Ikkunapellin asennus.

Ikkunapelti asennetaan ikkunakarmin alalaitaan naulalla tai ruuvilla.

Pystypielilaudat asennetaan pellinasennuksen jälkeen. Pielilautoja kannattaa kolota pellin kohdalta, jolloin saadaan paremmin toimiva rakenne (kuva 102).



Kuva 102. Ikkunapelti ja pielilaudat valmiina.





## Asennusohje

92

Käyttämällä halkaistua tuppilautaa pielilaudoissa saadaan aikaan yksilöllisiä ikkuna- ja ovenpieliä.



*Kuva 103. Ikkunan pielilaudat on tehty halkaistusta tuppilaudasta.*

**HUOM!** Ainoastaan alapielilaudan saa kiinnittää hirteen, muut on kiinnitettävä karalankkuun ja karmiin.





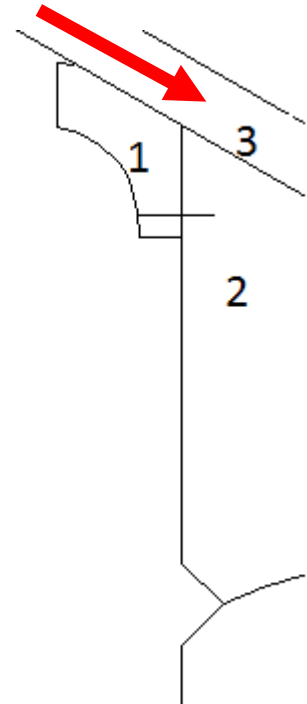
# Asennusohje

## 11.2 Listoituksen asennus

Jalkalistojen asennus suoritetaan hirsitalossa, kuten missä tahansa muussa rakennuksessa. Listoituksessa huomioon otettavia asioita on kattolistoituksessa.

Kun kattorakenne on painuva, on kattolistan kiinnittämisessä se otettava huomioon. **Listoitus kiinnitetään aina hirteen, ei kattorakenteisiin.** Kattorakenne liukuu hirren päällä.

1. Kattolista naulattu hirteen kiinni
2. Hirsi
3. Katto liukuu nuolen osoittamaan suuntaan



Kuva 104. Kattolistan asennus.

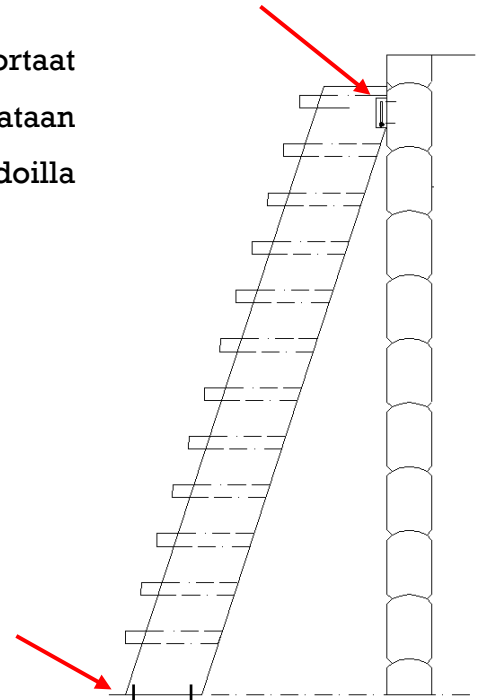




# Asennusohje

## 12 SISÄPORTAIDEN ASENNUS

Portaita asennettaessa on huomioitava painuminen. Portaak-  
kiinnitetään alapäästä kiinteästi lattiaan. Yläpään varataan  
tilaa painumiselle ja portaak-  
yläpää tuetaan liukuraudoilla  
kiinni (kuva 105).



Kuva 105. Portaiden asennus.





## 13 HUOLTO TARKASTUKSET JA TARVITTAVAT SÄÄTÖTOIMENPITEET

### 13.1 Salaojat ja sadevesi järjestelmät

Salaojajärjestelmät ja sadevesijärjestelmät kannattaa tarkistaa vuosittain muun huollon yhteydessä. Huomiota kannattaa kiinnittää **sadevesijärjestelmän toimimiseen ja puhtaana pysymiseen** (lehdet, neulaset, kivet, ym. poistettava järjestelmästä)

Tarkastuskaivot kannattaa tarkistaa, ettei niissä veden pinta ole korkeammalla, kuin salaojaputket. Jos vesi on korkeammalla salaojaputkia, salaoja on luultavasti tukossa.

### 13.2 Katto räystäskourut ja syöksytorvet

Syksyllä ja keväällä on hyvä käydä tarkistamassa harjatuuletusventtiilien toiminta. Ritilät pitää puhdistaa liasta, jotta tuuletus toimii oikein.

Räystäskourut on syytä puhdistaa vuosittain, sillä puiden lehdet ja neulaset tukkivat niitä.

Syöksytorvet on tarkistettava vuosittain, ettei vesi pääse roiskumaan perustuksiin tai hirsiin.





## 13.3 Kehikko

Kehikossa on tarkistettava hirsien varausta. Jos varaukset alkavat rakoilemaan, yleensä syynä on pilareilla oleva liian iso kuormitus. Säätöjalkoja säätämällä lyhyemmäksi pilarilta siirretään kuormitusta hirsille. Pilaria löysätään, että koko kuorma on pois pilarilta, tämän jälkeen pilaria kiritään hiukan. Etenkin ensimmäisien vuosien aikana on tarkistettava pilarien ja kantavien seinien säätöjalkoja.

Hirsitalon painuminen saattaa joskus aiheuttaa kattolistoitusten löystymisen. Näitä kannattaa tarkastella ja tarpeen mukaan kiinnittää uudelleen. Tämä tapahtuu ensimmäisten vuosien aikana jos on tapahtuakseen.

Ongelmatapauksissa kannattaa kysyä neuvoa. "Kysyvä ei tieltä eksy"





# Asennusohje

97

## LÄHTEET

1. Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895  
76 § Katselmukset ja tarkastukset
2. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 14.8.2008  
[WWW-dokumentti]  
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1139&lan=fi#a2>
3. RT 81-10486 Pientalon perustamistavan valinta
4. RT 81-10791 Radonin torjunta
5. Kivikoski, H., Talonrakennuksen routasuojausohjeet. VTT ja Rakennustieto Oy, 2007.
6. RTS 06:39 Jyrkät bitumikermikatot
7. *RIL 107-2000*

