



Modernin hirsitalon pystytysohjeen laadinta

Ollikaisen Hirsirakenne Oy

Veera Järvinen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Rakennustuotanto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Rakennustuotanto

JÄRVINEN, VEERA:
Modernin hirsitalon pystytysohjeen laadinta
Ollikaisen Hirsirakenne Oy

Opinnäytetyö 60 sivua, joista liitteitä 42 sivua
Toukokuu 2020

Opinnäytetyössä laadittiin Ollikaisen Hirsirakenne Oy:lle modernin hirsitalon pystytysohje. Pystytysohjeen laatimista varten työssä perehdytään hirteen rakennusmateriaalina, tutkitaan hyvän pystytysohjeen tunnuspiirteitä ja pohditaan hirsirakentamisen tulevaisuudennäkymiä. Opinnäytetyön lopputuotoksena syntyi runsaasti kuvia sisältävä, helppolukuinen sekä selkeä pystytysohje suomeksi ja englanniksi.

Opinnäytetyössä tutkitaan hirsirakentamisen erityispiirteitä ja perehdytään hyvän pystytysohjeen ominaisuuksiin. Kirjallisten lähteiden lisäksi hyödynnetään kokemusperäistä tietoa, jota hankittiin osallistumalla hirsitalon pystyttämiseen.

Opinnäytetyön lopputuotoksena on toimeksiantoyrityksen tarpeita vastaava pystytysohje. Hirsirakentamiseen yleisesti keskittyvä teoriaosuus tukee suomenkielistä pystytysohjetta ja toimii tietolähteenä esimerkiksi hirttä kotinsa rakennusmateriaaliksi suunnittelevalle. Erityisesti pystytysohjeen englanninkieliselle versiolle oli yrityksen viennissä suuri tarve ja runsaasti kuvamateriaalia sisältävän pystytysohjeen odotetaan sopivan käyttötarkoitukseensa erittäin hyvin.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Construction Production

JÄRVINEN VEERA:

Creation of an Installation Manual for Modern Log Houses
Ollikaisen Hirsirakenne Oy

Bachelor's thesis 60 pages, appendices 42 pages
May 2020

The purpose of this bachelor's thesis was to create an installation manual for the log house company Ollikaisen Hirsirakenne Oy. The installation manual is to be used in the building process of a modern, non-settling log house. The theoretical part of the thesis deals with the physical properties of wood and log as a construction material and includes a discussion on the future prospects of the log industry. The theoretical part works as a background research for the installation manual which is the main part of the thesis. The installation manual was created in Finnish and in English, so it is usable in the company's multilingual environment.

One of this study's aims was to investigate features of logs and thus justify the contents of the installation manual. In addition to literature sources, the author's personal experience was used as a source for the installation manual. Experience was gained by building log houses on construction sites.

The installation manual fulfils the company's needs. The theoretical part complements the installation manual and works as a reliable source on modern log houses for example someone who is planning to build a log house. Especially the English version of the installation manual was much needed, and it has lived up to its expectations.

Key words: log, log house, wooden house, installation manual

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 2 |
| 2 | HIRSI RAKENNUSMATERIAALINA | 4 |
| 2.1 | Hirsirakentaminen Suomessa | 4 |
| 2.1.1 | Painumaton hirsi..... | 4 |
| 2.2 | Hirsiseinän kosteuskäyttäytyminen | 5 |
| 2.3 | Hirsitalon terveysvaikutukset..... | 6 |
| 2.4 | Hirren ekologisuus | 7 |
| 2.5 | Hirsirakentamisen tulevaisuuden näkymät..... | 8 |
| 3 | TYÖOHJETARVE RAKENTAMISESSA | 10 |
| 3.1 | Rakentamisen laadunvarmistus | 10 |
| 3.2 | Hyvän työohjeen tunnuspiirteitä | 10 |
| 4 | ASENNUSOHJEEN LAADINTAPROSESSI | 12 |
| 4.1 | Teoriaosuuden laadinta..... | 12 |
| 4.2 | Työmaakäynnit..... | 12 |
| 4.3 | Pystytysohjeen laadinta | 13 |
| 4.3.1 | Pystytysohjeen käännöstyö | 14 |
| 4.3.2 | Pystytysohjeen ulkoasun määrittelemine..... | 14 |
| 5 | POHDINTA | 15 |
| | LÄHTEET | 16 |
| | LIITTEET | 18 |
| | Liite 1. Modernin hirsitalon pystytysohje | 18 |

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tilaaja on Ollikaisen Hirsirakenne Oy. Ollikaisen Hirsirakenne Oy on vuonna 1974 Ruovedelle perustettu perheyrittys, joka valmistaa moderneja hirsitaloja.

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia Ollikaisen hirsirakenteelle modernin hirsitalon pystytysohje. Tavoitteena on tuottaa yksinkertainen ja selkeä pystytysohje, joka sisältää runsaasti havainnollistavia kuvia. Ohjeen tulee olla helppolukuinen ja sen tulee antaa informatiivinen kuvaus hirsitalon pystyttämisen keskeisistä vaiheista niin, että rakentaminen on ohjeen avulla helppoa sekä turvallista. Ohjeen tärkein osuus on hirsikehikon pystyttämisvaihe, jonka lisäksi opas käsittelee tyyppirakenteita ja detaljiikkaa myös esimerkiksi ylä- ja alapohjien sekä märkätilojen osalta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään lähdekirjallisuuden avulla hirttä rakennusmateriaalina sekä hirren keskeisimpiä rakennusfysikaalisia ominaisuuksia, jotka vaikuttavat asennustyöhön ja rakentamisen käytänteisiin merkittävästi. Esille nostetaan myös hirren ekologisuus ja terveysvaikutukset, jotka selittävät osaltaan hirsirakentamisen suosion kasvua. Teoriaosuuden lopuksi pohditaan hirren potentiaalia tulevaisuuden rakentamisessa. Hirsirakentamisen suosion ennustettu lisääntyminen aiheuttaa myös alan ammattilaisten kysynnän kasvua, mikä tuo lisäarvoa myös opetusmateriaalina käytettävälle, laadukkaalle pystytysohjeelle.

Hirteen liittyvän teoriaosuuden jälkeen käsitellään asennusohjearvetta rakennustyömaalla yleisesti sekä hyvän asennusohjeen piirteitä, joiden pohjalta tuotettava asennusohje (liite 1) laaditaan. Lopuksi käydään läpi opinnäytetyön laatimisen vaiheet.

Tämän opinnäytetyön lopputuotoksena syntyvää asennusohjetta tullaan käyttämään työmaalla rakentamisen apuvälineenä ja esimerkiksi uusien asennusryhmien perehdyttämismateriaalina. Ohje laaditaan suomen kielen

lisäksi englanniksi, jotta sitä voidaan käyttää viennin tukena ja mahdollisissa muissa vieraskielisissä ympäristöissä.

2 HIRSI RAKENNUSMATERIAALINA

2.1 Hirsirakentaminen Suomessa

Hirsi on useimmiten seinämateriaalina käytettävä, puusta höylämällä tai sorvaamalla valmistettu rakennustarvike (HTT RY 2011). Hirttä käytettiin pääasiallisena rakennusmateriaalina lähes kaikessa talonrakentamisessa aina 1920-luvulle asti, mutta toisen maailman sodan jälkeen rankarakenteinen puurakentaminen korvasi hirren pientalorakentamisessa (Puuinfo oy n.d.).

Suomessa rakennetaan vuosittain noin 30 000 uutta asuntoa, joista hieman alle puolet on pientaloja ja näistä viides on hirsitaloja. Pientalojen osuus uudisrakentamisessa on laskenut, mutta kerrostalorakentaminen, julkinen rakentaminen, julkisivujen energiakorjaukset sekä lisäkerros- ja täydennysrakentaminen tarjoavat puurakentamisen suurimmat kasvumahdollisuudet Suomessa. (Karjalainen 2019) Päiväkoti- ja koulurakentamisessa sekä muissa julkisissa hankkeissa erityisesti hirren käyttö onkin kasvussa (Puuinfo oy n.d.) ja Rakennustutkimus RTS:n tekemän kuntapäätäjäkyselyn mukaan vuosina 2020-2021 tehtävistä noin 650:sta hoito- ja päiväkodista sekä koulusta jo yli kymmenen prosenttia voitaisiin rakentaa hirrestä.

Suomalaiset alkoivat valmiista ensimmäisenä maailmassa teollista hirttä 1950-luvulla (Honkarakenne Oyj n.d.). Suomi on kautta aikojen ollut hirsirakentamisen pioneerimaa (Suomi rakentaa 2019) ja erinomaisten raaka-aineiden ja vahvan teknologiaosaamisensa ansiosta hirsirakentamisen huippuosaaminen sijoittuu edelleen juuri Suomeen (Hirsitaloteollisuus n.d.).

2.1.1 Painumaton hirsi

Lamellihirsi on kahdesta tai useammista kappaleesta yhteen liimattu, myös liimahirtenä tunnettu hirsityyppi (Hirsitaloteollisuus 2011). Merkittävä hirsirakentamisen kehitysaskel nähtiin 2000-luvulla, kun lamellihirren kappaleet alettiin liimata

ristiin hirsitalon painumisen estämiseksi (Honkarakenne Oyj n.d.). Puun luonnollinen kuivuminen sekä hirsisaumojen tiivistymisestä ja kuormituksesta johtuva painuminen aiheuttavat hirsirakenteisiin tyypillisesti noin 10...50mm painuman rakenteen korkeusmetriä kohden, joka aiheuttaa painumiseroja esimerkiksi ikkuna- ja oviaukoissa sekä rankarakenteisten väliseinien ja hirsiseinien liittymissä. Ristiin liimattua, painumatonta hirttä käytettäessä painumien huomiointitarpeet vastaavat muuta puurakentamista. (RT 82-11168)

Teollisuusneuvos Jouko Virranniemen (2018) mukaan modernin liimatun hirren tarjoamat lähes rajattomat arkkitehtoniset ratkaisut mahdollistavat hirsirakentamisen osuuden vahvistumisen puurakentamisessa. Virranniemen mukaan liimattu lamellihirsi on sellaisenaan vakaa rakentamisen komponentti, ja koska runkorakentamiseen verrattuna hirsipinnassa kaikki on heti valmista, saadaan sen käytöllä aikaan myös kustannussäästöjä.

2.2 Hirsiseinän kosteuskäyttäytyminen

Puu on hygroskooppinen materiaali, eli se sitoo ja luovuttaa kosteutta ilman suhteellisen kosteuden muuttuessa. Lisäksi hirren kosteuteen vaikuttavat lämpötila, auringon säteily ja rakenteellinen suojaus. (Tiainen 2017) Kuivuessaan puu kutistuu kehän suuntaisesti noin kaksinkertaisesti verrattuna säteen suuntaan, minkä seurauksena perinteinen, yksikappaleinen pyöröhirsi halkeilee (RT 82-11168). Puu, joka on ollut kuivumisen alkaessa kosteampi, halkeilee enemmän. Nykyaikaisessa teollisessa tuotannossa hirsiaihioiden kuivatus tapahtuu tästä syystä uunikuivatuksella. (Hirsitaloteollisuus ry) Uunikuivatuksella puun kosteus lasketaan alle 20%:iin, joka suojaa hirttä halkeilun lisäksi myös homeelta ja painumiselta (Tiainen 2017).

Hirsi on massiivirakenne, jossa on vain yksi yhtenäinen rakennekerros, joka huolehtii kaikista ulkoseinälle asetetuista tehtävistä. Nykyään yleisesti käytössä olevassa monikerrosrakentamisessa kullakin rakennekerroksella on oma tehtävänsä, kuten runkotolpilla rakennuksen kantavuus, mineraalivillalla lämmöneris-

tys ja höyrynsulkumuovilla tiiveys. (Saatsi & Saatsi 2017) Kun ilman kosteusmäärä ylittää ilman lämpötilaa vastaavan kyllästyskosteuden, tiivistyy ilmassa oleva vesihöyry rakennusosan pintaan tai sen sisälle. Tällaiset pitkäaikaisesti kosteana pysyvät rakennusosat, erityisesti puiset, ovat suotuisia kasvualustoja homeille ja muille mikrobeille. (RT 05-10710) Monikerrosrakenteen kerrosten väliset useat rajapinnat ovat alttiita kosteuden tiivistymiselle, mutta massiivirakenteissa, kuten hirsiseinässä, tällaisia materiaalikerrosten liittymäkohtia ei ole. (Saatsi & Saatsi 2017) Hirsirakentamisessa epävarmempina rakenteina voidaankin pitää monikerrosrakenteisia ylä- ja alapohjia. Esimerkiksi hirsirakenteen ja betonirakenteen (kuten sokkelin ja ensimmäisen hirsikerran) liittymäkohtaan tulee asentaa esimerkiksi bitumikaista, jotta betonin kosteus ei pääse imeytymään puurakenteeseen (Ratu 1232).

Talvella pakkasilman suhteellinen kosteus on suuri, mutta sen sisältämä vesimäärä on pieni. Kesällä tilanne on päinvastainen, kun ilman suhteellinen kosteus on pieni mutta sen kosteusmäärä voi olla niin suuri, että rakenteiden kuivattaminen ulkoilman avulla ei onnistu. (Ratu 1232) Kylmää ja kuivaa talvea voidaankin aina pitää etuna hirsirakentamisessa (Kontiotuote Oy 2020). Myöskään lumen kosteus imeydy hirteen, ellei lumi pääse sulamaan vedeksi.

2.3 Hirsitalon terveysvaikutukset

Huonetilojen pintarakenteella on merkittävä vaikutus huoneen suhteellisen ilman kosteuden suositusalueella pysymiseen, joka vaikuttaa merkittävästi rakennuksen käyttäjäviihtyvyyteen. Hygroskooppinen pintamateriaali, kuten hirsi, pystyy suuren kosteuskapasiteettinsa ansiosta pitämään ilman suhteellisen kosteuden suositusvälillä 28-60%. (RT 82-11168) Epäterveelliset ja epämiellyttävät, kosteat ja kuivat ääritilanteet vältetään, kun hirsiseinä kosteuskuormitustilanteessa sitoo vesihöyryä itseensä ja vastaavasti kuivissa olosuhteissa vapauttaa sitä takaisin huoneilmaan (Tiainen 2017).

Rakennustietosäätiön julkaisemassa sisäilmastoluokituksessa (RT 07-11299) kahteen laadultaan parhaaseen sisäilmaluokkaan, luokkiin S1 ja S2, kuuluvien

tilojen rakennusmateriaaleina tulee käyttää pääasiassa luokan M1 materiaaleja. Rakennustietosäätiön tuotteelle myöntämän M1-luokituksen tarkoituksena on edistää hajuttomien ja vähäpäästöisten rakennusmateriaalien käyttöä (Rakennustietosäätiö 2020). M1-luokan rakennusmateriaaleja vaativissa kohteissa voidaan hirsipintoja käyttää vapaasti (RT 07-11299), eli hirsi rakennusmateriaalina täyttää vaativatkin sisäilmavaatimukset. Lisäksi suuri osa sisäilmaongelmista on lähtöisin seinän sisäisistä ongelmista, joiden syntymistä yksiaineiseen hirsiseinäen voidaan pitää epätodennäköisenä (Tiainen 2017).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen THL:n Asumisterveyden ja rakennusten terveellisyys tutkimusryhmä toteutti vuonna 2012 Asumisterveys ja -tyytyväisyys hirsitalossa -tutkimuksen ja tulosten perusteella todettiin, että hirsitaloasukkaiden yleinen terveydentila oli parempi kuin muiden vastaajien. Tilastollisesti merkitsevä ero löytyi asukkaiden tyytyväisyydessä sisäilman laatuun. Hirsitaloissa asuvat henkilöt raportoivatkin yleisoireita ja ylähengitystieoireita hieman harvemmin kuin muiden talojen asukkaat. (Anttila, Pekkonen & Haverinen-Shaughnessy 2012)

2.4 Hirren ekologisuus

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaan rakentamisessa tulee ottaa huomioon ekologiset näkökohdat siten, että rakennus on normaalikäytössään ekologisilta ominaisuuksiltaan kestävä. Erityisesti rakennusosat ja tekniset järjestelmät tulee suunnitella ja toteuttaa korjaus- ja vaihtokelpoisiksi. (Asetus 10.9.1999/895) Ympäristöministeriön raportin (Kojo & Lilja 2011) mukaan rakennushankkeessa syntyvän jätteen määrään voidaan keskeisesti vaikuttaa muun muassa rakennussuunnittelun, tehokkaan materiaalin käytön, syntypaikkalajittelun ja syntyvän jätteen hyödyntämisen avulla.

Ympäristöministeriön (2019) mukaan rakennuksen ekologisuutta tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon sen koko elinkaari. Hirsirakenteen ympäristövaikutukset korostuvatkin erityisesti koko rakennuksen elinkaarta tarkasteltaessa, sillä hirsirakenne kestää vuosisatoja, se on tarvittaessa siirrettävissä ja sen osia voidaan

helposti korjata. Vaikka hirsirakennusta ei enää tarvittaisi, ei puutuotteista muodostu ongelmajätettä, vaan niiden käyttöä voidaan jatkaa esimerkiksi energiantuotannossa, toisen rakennuksen osina tai muiden puutuotteiden valmistuksessa. (Tiainen 2017).

Metsä sitoo kasvaessaan enemmän hiilidioksidia kuin siitä vapautuu, minkä takia metsää kutsutaan hiilinieluksi (Kimmo n.d.). Myös puurakenteet sitovat hiilidioksidia ja mitä pidempään hirsirakennus on käytössä, sitä pidempään hiilidioksidi on pois ilmakehästä (Metsä group n.d.). Kun keskimääräinen hirsiomakotitalo sisältää yli 90 kuutiota hirttä, sitoo se itseensä 46 000 kiloa hiilidioksidia parhaimmillaan sadoiksi vuosiksi, riippuen rakennuksen käyttöiästä (Romppainen 2019). Lisäksi hirsituotteet valmistetaan suomalaisesta puusta, mikä minimoi rakennustuotteiden kuljetukseen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt (Tiainen 2017). Kotimaisesta hirrestä valmistettua ja pitkään käytössä pysyvää hirsirakennusta voidaan pitää ekologisena asumisratkaisuna.

2.5 Hirsirakentamisen tulevaisuuden näkymät

Eero Saarelainen (1993) on julkaissut vuonna 1993 ajatuksiaan siitä, miltä suomalainen hirsirakentaminen voisi näyttää vuonna 2030. Saarelainen on arvellut, että vuonna 2030 hirsi tulee edelleen olemaan massiivinen (yksiaineinen) puutuote, jonka vahvuuksiksi voidaan lukea muun muassa materiaalin uusiutuvuus, kierrätettävyys, kotimaisuus ja terveysvaikutukset. Haasteiksi Saarelainen on arvellut muodostuvan kiristyvät lämmöneristysvaatimukset, hirren matala suosio arkkitehti- ja suunnittelupiireissä sekä kivitalojen edut asumisen massatuotannossa. Nyt, liki kolmekymmentä vuotta myöhemmin Saarelaisen ennusteiden nähdään jo osuvan monin osin kohdalleen.

Vuonna 2016 aloitetun, Oulun yliopiston Arkkitehtuurin tiedekunnan Moderni hirsikaupunki -hankkeen tavoitteena on ollut selvittää hirsirakentamisen markkinaosuuden kasvattamiseen liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia sekä tutkia hirsirakentamisen uutta arkkitehtuuria niin pientalojen kuin suurempien kohteiden osalta. Hankkeeseen liittyvissä tutkimuksissa hirsirakentamisen ajankohtaisiksi

haasteiksi on luettu muun muassa alan ammattilaisten puute, kalliit hinnat sekä rakennusliikkeiden epäilevä suhtautuminen hirsirakentamiseen. Nykyaikaisen hirren vahvuuksina taas nähdään painumattoman lamellihirren mahdollistamat monimuotoiset ja aiempaa suuremmat rakenteet. Jo Saarelaista huolettaneita, kiristyneitä lämmöneristysmääräyksiä sen sijaan on helpotettu hirsirakenteiden kohdalla materiaalin ekologisuuden takia ja lisäksi hirsiseinän lämpöhäviötä voidaan tutkimuksen mukaan kompensoida esimerkiksi katon lisäeristyksellä. (Mäl-
linen 2017) Hanke ei ota kantaa, mitä mahdollisia muita seurauksia yläpohjan lämmöneristeen määrän kasvattamisella voisi olla.

3 TYÖOHJETARVE RAKENTAMISESSA

3.1 Rakentamisen laadunvarmistus

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia, että rakennustyö tehdään rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. Lisäksi vastaava työnjohtaja on vastuussa rakennustyömaan laadusta. (10.9.1999/895) Laatu voidaan määrittää esimerkiksi hyödykkeen sopivuutena käyttötarkoitukseensa, toiminnan ja tuotteiden virheettömyytenä tai kykynä täyttää asetetut odotukset (Rakennustöiden laatu 2017). Työn laadun ohjaamisen kannalta on tärkeää, että työn eri osapuolilla on yhtenäinen käsitys tehtävän laajuudesta, välitavoitteista ja vaaditusta laatutasosta (Ratu S-1228), minkä takia työohjeet ja niiden jakaminen työntekijöille on keskeinen osa laadunvarmistustoimenpiteitä (Rakennustöiden laatu 2017 & Ratu S-1228).

Hyvällä työohjeella siis varmistetaan, että tehtävät ylipäätään voidaan suorittaa laadukkaasti (Wright n.d.). Mikäli työohjeet ovat puutteelliset tai yhteisistä toimintatavoista ei ole muulla tavoin kirjallisesti sovittu etukäteen, ei työn tuloksien voida odottaa olevan halutun kaltaisia.

3.2 Hyvän työohjeen tunnuspiirteitä

Työohjeet laaditaan työn suorittajien tarpeisiin. Tyypillisiä tilanteita työohjeiden hyödyntämiselle ovat esimerkiksi koulutus- ja ongelmanratkaisutilanteet. Työhön perehdyttämisen jälkeen tulee lisäksi huolehtia, että työohjeet ovat käytettävissä ja helposti tulkittavissa myös työsuorituksen aikana. (Gardner Business Media 2019) Hyvää työohjetta voidaan siis käyttää sekä havainnollistavana opetusmateriaalina että itseopiskelun välineenä.

Hyvä työohje mahdollistaa kaiken suunnittelutyön ja esimerkiksi aikataulun toteutumisen käytännössä. Se varmistaa, että työ suoritetaan turvallisesti, tehokkaasti

ja tuloksellisesti. Hyvä työohje on sanastoltaan yksinkertainen, helppolukuinen ja sisältää paljon havainnollistavia kuvia, jotka helpottavat erityisesti vieraskielisiä lukijoita. Työohjeessa käytetään kokonaisia lauseita, joiden tulee kuitenkin olla lyhyitä ja liittyä sisällöltään suoraan käsiteltävään aiheeseen. (Wright, n. d.) Informaation määrän rajaaminen on hyvän työohjeen laadinnassa haastavaa. On tärkeää, että kaikki keskeiset asiat tulevat selvitetyiksi, mutta samalla pitää varoa, ettei työohjeeseen tule mitään ylimääräistä.

4 ASENNUSOHJEEN LAADINTAPROSESSI

4.1 Teoriaosuuden laadinta

Opinnäytetyön alkuun koottu hirsirakentamisen teoriaosuus toimii argumentteina itse ohjeen toimintatavoille. Varsinaisen tutkimustyön sijasta tämän materiaalin kerääminen koostui lähinnä jo olemassa olevan tiedon yhteen kokoamisesta ja jäsentelystä. Tietoa oli saatavilla useista eri lähteistä, mutta sisällöltään materiaali ei ollut kovin monipuolista. Hirsirakentamisen edut ja haitat tuntuvat olevan monessa suhteessa kovin yksiselitteiset ja suuri osa lähdekirjallisuudesta pohjautuikin näihin muutamiin, toistuviin faktoihin.

Suurin osa hirsitalotoimittajista kertoo omilla nettisivuillaan paljon hirren ja erityisesti oman tuotteensa eduista, mutta puutteellisten lähde- ja tilastotietojen takia nämä tekstit eivät olleet aina hyödynnettävissä opinnäytetyön lähdemateriaalina. Hirsirakentamisen ekologisuus, terveysvaikutukset ja hirren saapuminen julkiseen rakentamiseen ovat kuitenkin ajankohtaisia aiheita, joista oli helppo löytää myös tuoreita artikkeleita ja tutkimuksia. Lisäksi hyödynsin lähdetietona Suomessa kaikkea rakentamista laajasti ohjaavaa maankäyttö- ja rakennuslakia sekä rt-kortistoa.

Teoriaosuudessa on tietoa myös asennusohjeiden käytöstä ja tarpeesta rakentamisessa yleensä. Lisäksi etsin lyhyesti tietoa onnistuneen työohjeen tunnuspiirteistä. Näillä osoitetaan, että laaditun ohjeen tarve on todellinen ja lisäksi varmistetaan ohjeen sopivuus käyttötarkoitukseensa.

4.2 Työmaakäynnit

Pystytysohjeen laadintaprosessia tuki toimeksiantoyrityksen työmaalla vieraileminen ja hirsitalon pystyttämiseen osallistuminen. Työmaan rakentajilla on vuosien kokemus hirsirakentamisesta, joten rakentamisen lomassa tuli esille myös arvokkaita näkemyksiä hirrestä ja hirsirakentamisesta yleisesti. Kokemuksen

kautta syntyneen tiedon vertaaminen kirjallisiin lähteisiin auttoi rajaamaan työhön oleellista, käytännön rakentamisessa hyödynnettävissä olevaa tietoa. Lisäksi rakentajien kokemusperäiset näkemykset auttoivat suhtautumaan kriittisesti etenkin hirsitaloalvalmistajien jokseenkin kaupallisiin tarkoituksiin tuotettuihin materiaaleihin.

Työmaakäyntien tarkoituksena oli ymmärtää ja oppia Ollikaisen hirsirakenteen toimittamien hirsirakennusten pystyttämisen perusasiat. Vaikka työmaalla kohdattiin tavallisia, kaikkeen rakentamiseen liittyviä haasteita, ei tällaisia ongelmatilanteita käsitellä laaditussa pystytysohjeessa lainkaan.

Pystytysohjeen haluttiin sisältävän runsaasti havainnollistavia valokuvia. Sääolosuhteen hankaloittivat hieman pystytysohjeen havainnollistavien valokuvien keräämistä, mutta lukuisten työmaakäyntien ansiosta valokuvaamaan päästin myös kuvauksellisissa olosuhteissa.

4.3 Pystytysohjeen laadinta

Laadittavan pystytysohjeen runkona toimi Ollikaisen hirsirakenteen aiempi pystytysohje, joka sisältää perinteisen hirsitalon rakentamisen osalta samat asiat kuin nyt laadittava modernin hirsitalon pystytysohje. Uusi pystytysohje eroaa vanhasta ohjeesta etenkin lamellihirreksi vaihtuneen hirsityypin sekä päivitettyjen vakiorakenneratkaisujen osalta. Lisäksi yleiset työmaakäytänteet ovat muuttuneet etenkin työturvallisuusasioiden osalta, jotka ovat nousseet viime vuosikymmeninä rakentamisen keskeisiksi laatuksiteereiksi.

Valokuvien lisäksi pystytysohjeeseen liitettiin piirustuksia ja vakiorakenneratkaisujen detaljeja. Joiltain osin piirustuksia ja detaljeja yksinkertaistettiin ja niihin lisättiin selityksiä, jotta pystytysohjeen ymmärtäminen ei edellytä aiempaa rakennusalan osaamista.

4.3.1 Pystytysohjeen käännytö

Kansainvälisten markkinoiden ja mahdollisten muiden vieraskielisten työympäristöjen avuksi laadittava pystytysohje käännettiin englannin kielelle. Kirjallinen ohje tulee helpottamaan vieraskielisten asennusryhmien perehdyttämistä ja toimii tarvittaessa myös tukisanastona perehdyttäjille. Ohjeen lukuisten valokuvien ja detailjien edut tulevat todennäköisesti korostumaan erityisesti englannin kielistä ohjetta käytettäessä.

Käännytöä varten perehdyttiin rakennusalan englanninkielisiin työohjeisiin. Näin tutustuttiin alalla käytössä olevaan sanastoon ja löydettiin asennusohjeeseen sopiva kirjoitustyyli. Lauserakenteet ja sanasto pyrittiin pitämään jopa suomenkielistä ohjetta yksinkertaisempina, koska voidaan olettaa, että suuri osa englannin kielistä ohjetta käyttävistä ei puhu englantia äidinkielenään.

Sisällöltään englanninkielinen ohje vastaa suomenkielistä ohjetta. Rakennuslupa-asiat ja lakiin liittyvät ohjeistukset pyrittiin säilyttämään kansainväliseen rakennusympäristöön sopivina, eikä näissä voitu antaa suoria ohjeita vaadittavista toimenpiteistä. Mikäli rakennuspaikkakunta sijaitsee Suomen ulkopuolella, jää paikallisten lupa- ja lakiasioiden selvittäminen ohjeen käyttäjän vastuulle.

4.3.2 Pystytysohjeen ulkoasun määrittelemine

Pystytysohjeen ulkoasun haluttiin olevan yhtenäinen Ollikaisen Hirsirakenteen graafisen ilmeen kanssa. Yhtiön logon haluttiin olevan selkeästi esillä, mutta ohjeen asiasisällön vuoksi ohjeen perusilme haluttiin säilyttää hyvin yksinkertaisena ja välttää mielikuvaa kaupallisesta viestinnästä.

Sopivan ulkoasun määrittelemiseksi perehdyttiin toimeksiantoyrityksen internet-sivuihin ja muihin sen julkaisemiin materiaaleihin. Koska kyseessä on modernin

hirsitalon pystytysohje, haluttiin myös ohjeen olevan kokonaisilmeeltään ajanmukainen. Tähän pyrittiin pääsemään valitsemalla sopiva fontti ja kielityyli sekä erityisesti käyttämällä laadultaan ensiluokkaista kuva- ja piirustusmateriaalia.

5 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tärkein osuus oli laatia Ollikaisen Hirsirakenteelle yksinkertainen ja selkeä pystytysohje suomeksi ja englanniksi. Opinnäytetyön teoria tulee laadittavan pystytysohjeen sisältöä ja lisää sen luotettavuutta. Yhdessä teoria ja laaditut pystytysohjeet muodostavat kokonaisuuden, joka toimii toimeksiantoyrityksen rakentamispalveluiden apuvälineenä yrityksen sisällä, asiakaspalvelussa ja viennissä.

Pystytysohjeen toimintatavat perustuvat työtapoihin, joilla saavutetaan tämän hetken parhaan osaamisen mukainen lopputulos. Koska rakentaminen kehittyy jatkuvasti kaikilla osa-alueillaan, tulee ohjetta päivittää säännöllisesti. Hirsirakentamisen odotetun kasvun myötä kilpailu ja osaaminen hirsialalla tulevat lisääntymään, minkä seurauksena voidaan odottaa jatkuvaa tuotekehitystä ja entistä kilpailukykyisempiä tapoja tuottaa laadukkaita hirsitaloja.

Jatkotutkimuksena tälle opinnäytetyölle pystytysohjetta voitaisiin kehittää soveltuvaan myös isompiin kohteisiin, kuten rivitaloihin tai jopa hirsikouluihin ja muihin julkisiin rakennuksiin. Suomessa suuret kohteet toteuttavat hirsialan ammattilaiset, jolloin tämänkaltainen pystytysohje tuskin on tarpeellinen, mutta vieraskielisiä versioita voitaisiin hyödyntää viennissä alueilla, joissa nykyaikainen hirsirakentaminen saattaa olla täysin vierasta myös rakentamisen ammattilaisille.

Pystytysohjeen lisäksi jatkotutkimukset voisivat käsitellä isojen hirsitalotyömaiden erityispiirteitä ja näin pyrkiä helpottamaan pientalotyömaihin tottuneiden toimijoiden työskentelyä suurempien kohteiden parissa. Mikäli vienti tulee keskittymään jollekin tietylle alueelle, voidaan pohtia, tulisiko ohje olla käytettävissä suomen ja englanninkielien lisäksi myös esimerkiksi venäjäksi tai saksaksi. Kirjallisen ohjeen lisäksi videomateriaalin käyttöönotto tukisi vieraskielisissä ympäristöissä toimimista merkittävästi.

LÄHTEET

Anttila, M., Pekkonen, M. & Haverinen-Saughnessy, U. 2012. Altti-tutkimukseen perustuva selvitys hirsitaloissa asuvien asumisterveydestä ja -tyytyväisyydestä. Altti-tutkimukseen perustuva selvitys. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 65/2012. Helsinki.

Asetus 10.9.1999/895. Maankäyttö ja rakennusasetus. Luettu 24.2.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Gardner Business Media. 2005. 4 Reasons Work Instructions Are Useful. Päivitetty 8.7.2019. Luettu 28.2.2020. <https://www.productionmachining.com/blog/post/the-reason-for-work-instructions>

Hirsitaloteollisuus ry. n. d. Hirsirakentamisen perusteet. Luettu 24.2.2020. http://www.hirsikoti.fi/assets/images/Koulutusmateriaali/Hirsirakentamisen_perusteet.pdf

Honkarakenne oyj. n. d. Talvirakentajan edut 2019. Luettu 28.2.2020. <https://www.honka.fi/fi/talvirakentajan-edut/>

Karjalainen, M. 2019. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. Puuinfo. Julkaistu 18.12.2019. Luettu 22.2.2020. <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puurakentaminen/puurakentamisen-asema-ja-mahdollisuudet-suomessa>

Kimmo, K. n. d. Mikä ihmeen hiilinielu? Metsä group. Luettu 24.2.2020. <https://www.metsagroup.com/fi/Media/Pages/Mika-ihmeen-hiilinielu.aspx>

Kojo, R. & Lilja, R. 2011. Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen. Ympäristöministeriön raportteja. Raportti 21/2011. Elektroninen aineisto. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kontiotuote oy. 2020. Rakenna talvella. Luettu 28.2.2020. <https://www.kontio.com/fi-FI/rakenna-talvella/>

Metsä group. n. d. Puurakennus on hiilinielu. Luettu 25.2.2020. <https://www.metsagroup.com/fi/Media/Pages/Case-Puurakennus-on-hiilinielu.aspx>

Mällinen, J. 2017. Oulun yliopisto. Hirsirakentaminen hakee urbaaneja muotoja. Päivitetty 2.6.2017. Luettu 9.3.2020. <https://www oulu.fi/yliopisto/node/46376>

Puuinfo oy. n. d. Hirsitalon suunnittelu. Www-sivu. Luettu 22.2.2020. <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puurakenteet/hirsitalon-suunnittelu>

Rakennustietosäätiö. 2020. Hirsirakentaminen hakee urbaaneja muotoja. Oulun yliopisto.

Rakennustöiden laatu 2017. 2017. 11. painos. Talonrakennusteollisuus ry. Rakennustieto oy.

Ratu 1232. 2013. Rakennustyömaan sääsuojaus. Rakennustieto Oy. Luettu 28.2.2020.

Romppainen, S. 2019. Hirsitalojen kysyntä kasvaa. Hirsitaloteollisuus. Luettu 25.2.2020. <http://www.hirsikoti.fi/hirsitalojen-kysynta-kasvaa>

RT 05-10710. 1999. Kosteus rakennuksissa. Rakennustieto Oy. Luettu 24.2.2020.

RT 82-11168. 2014. Hirsitalon suunnitteluperusteet. Rakennustieto Oy. Luettu 22.2.2020.

Saarelainen, E. 1993. Hirren maailma. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Saatsi, E. & Saatsi, P. 2017. Massiivirakenne on terveellinen, kestävä ja ekologinen. Tuuma 3/2017. Rakennusperinteen ystävien lehti. Luettu 24.2.2020. <http://www.tuuma.net/artikkelit/massiivirakenne.pdf>

Tiainen, A., Pihlajaniemi, J. & Lakkala, M. 2017. Arkkitehdin hirsioapas. Oulun yliopisto: Arkkitehtuurin tiedekunta B 20.

Virranniemi, J. 2018. Teollinen hirsi uudistaa monisatavuotisen hirsirakentamisen perinnettä. Puuinfo Oy. Julkaistu 19.7.2018. Luettu 22.2.2020. <https://www.puuinfo.fi/tiedote/teollinen-hirsi-uudistaa-monisatavuotisen-hirsirakentamisen-perinnetta>

Wright, L. n. d. Writing a Good Work Instruction. Assetivity Pty Ltd. Verkkosivu. Luettu 28.2.2020. <https://www.assetivity.com.au/article/maintenance-management/writing-a-good-work-instruction.html>

LIITTEET

Liite 1. Modernin hirsitalon pystytysohje



OLLIKAINEN

Modernin hirsitalon pystytysohje

Ollikaisen Hirsirakenne Oy

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | TYÖMAAN VALMISTELUT | 5 |
| 1.1 | Ennen rakennustöiden aloittamista | 5 |
| 1.2 | Perustukset | 5 |
| 2 | HIRSIKEHIKKO | 6 |
| 2.1 | Materiaalitoimitus | 6 |
| 2.1.1 | Hirsien varastointi rakennuspaikalla | 6 |
| 2.1.2 | Hirsien numerointi..... | 7 |
| 2.2 | Sokkeli- ja radonkaistojen asennus..... | 9 |
| 2.3 | Ensimmäisen hirsikerran asennus | 9 |
| 2.4 | Seuraavien hirsikertojen asennus | 12 |
| 2.5 | Hirsiseinien reikälinjat | 13 |
| 2.5.1 | Vaarnatapit | 14 |
| 2.5.2 | Kierretangot..... | 15 |
| 2.6 | Följarit | 16 |
| 2.7 | Liimapuupalkit..... | 16 |
| 2.8 | Karapuut | 17 |
| 3 | VÄLIPOHJA | 18 |
| 3.1 | Välipohjarakenne Posi-palkistolla..... | 18 |
| 4 | YLÄPOHJA | 21 |
| 4.1 | Yläpohja NR-kattoristikoilla | 21 |
| 4.2 | Yläpohja NR-vaarnapalkilla | 23 |
| 5 | IKKUNAT JA OVET | 25 |
| 5.1 | Ikkunat | 26 |
| 5.2 | Ovet | 27 |
| 6 | ALAPOHJA | 28 |
| 6.1 | Maanvarainen laatta..... | 28 |
| 6.2 | Laatanvahvistukset | 30 |
| 7 | VÄLISEINÄT | 31 |
| 7.1 | Runkoväliseinä..... | 31 |
| 8 | VERANNAT, TERASSIT JA PARVEKKEET..... | 32 |
| 8.1 | Asennus pilariperustukselle | 32 |
| 9 | KOSTEAT TILAT | 33 |
| 9.1 | Vedeneristys | 33 |
| 9.2 | Hirsiseinä kosteassa tilassa | 34 |
| 9.3 | Laatoitettu hirsiseinä | 35 |

| | |
|---|----|
| 9.4 Muurattu seinä kosteassa tilassa | 36 |
| 9.5 Puurunkoväliseinä kosteassa tilassa..... | 37 |
| 9.6 Posi-palkkirakenne alapuolisella märkätilalla | 39 |
| 10 MUUT | 40 |
| 10.1 LVIS-työt..... | 40 |
| 10.2 Takka..... | 40 |
| 10.3 Kalusteet..... | 40 |
| 10.4 Pintakäsittely | 41 |



JOHDANTO

Tässä hirsitalon pystytysohjeessa annetaan ohjeita Ollikaisen Hirsirakenne Oy:n painumattoman hirsitalon pystyttämiseen. Ohjeessa käsitellään pystytyksen keskeisimmät vaiheet ja rakennusten tavanomaisimmat rakenneratkaisut. Ongelma- ja erityistapauksissa henkilökuntamme antaa mielellään lisätietoja.

Tämä pystytysohje ei korvaa kohdekohtaisia suunnitelmia tai sopimuksia. Rakennettaessa noudatetaan aina kyseiselle kohteelle laadittuja suunnitelmia.

FI Ohje on saatavilla myös englanniksi.

EN This installation manual is available also in English.

1 TYÖMAAN VALMISTELUT

1.1 Ennen rakennustöiden aloittamista

Kun pääpiirustukset ovat laadittu ja rakennuskohteen suunnittelu on kaikilta osin lähes valmis, haetaan rakennushankkeelle paikalliselta rakennusvalvonnalta rakennuslupaa. Rakennusluvan myöntämiseksi kohteella tulee olla paikallisen rakennusvalvonnan hyväksymä vastaava työnjohtaja ja tarvittavat erityistyön johtajat. Rakennusluvan vireilletulosta tulee tiedottaa naapureita.

1.2 Perustukset

Perustusten tulee olla valmiit ja tarkastetut ennen hirsitoimitusta. Mittaheitot saavat olla korkeussuunnassa enintään $\pm 2\text{mm}$ ja sivusuunnassa $\pm 5\text{mm}$.

Perustusten tulee olla rakennuksen ulkomittoja muutamia senttejä pienemmät, jotta seinää pitkin valuva vesi valuu hirren alareunasta suoraan maahan, eikä hirren ja perustuksen väliin. Ensimmäisen hirsikerran ja lopullisen maanpinnan välin tulee olla riittävän suuri roiske- ja kondenssiveden estämiseksi.

Perustusten läpiviennit tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti, jotta kehikon pystytysvaiheessa vältetään raskailta piikkaustöiltä.

2 HIRSIKEHIKKO

2.1 Materiaalitoimitus

Materiaali toimitetaan toimitussopimuksessa sovittuun paikkaan. Tarkistakaa toimituksen ja tilauksen yhdenmukaisuus toimituksen mukana tulevasta materiaallierittelystä ja ilmoittakaa mahdollisista poikkeamista viipymättä.

2.1.1 Hirsien varastointi rakennuspaikalla

Hirsiniput ja muut rakennustavarat nostetaan kuljetusautosta etukäteen valmistetuille paikoille. Kaikki materiaali tulee säilyttää irti maasta esimerkiksi puukappaleiden päällä, jotta rakennustarvikkeisiin ei pääse syntymään kosteus- tai likaantumisvaurioita.

Hirret pyritään keräämään nippuihin siten, että kussakin nipussa on lopullisessa rakennuksessa mahdollisimman lähelle toisiaan sijoituvia hirsiiä. Hirsitoimitusta purettaessa niput sijoitetaan mahdollisimman lähelle hirsien lopullista asennuspaikkaa. Perehtykää seinien ja hirsien merkintöihin jo ennen toimitusta.

Päivän päätteeksi kaikki rakennusmateriaalina käytettävä puutavara, keskeneräiset hirsiseinät ja säälle alttiit aukkojen alareunat suojataan sateelta (kuva 1 & kuva 2).



Kuva 1. & kuva 2. Keskeneräiset hirsiseinät ja aukkojen alareunat suojataan sateelta.

2.1.2 Hirsien numerointi

Hirsiseinät merkitään pohjakuvaan numero- ja kirjaintunnuksin (kuva 3). Yhteen suuntaan samansuuntaisilla seinillä on numerotunnukset ja näitä vastaan kohtisuoraan olevilla seinillä kirjaintunnukset.

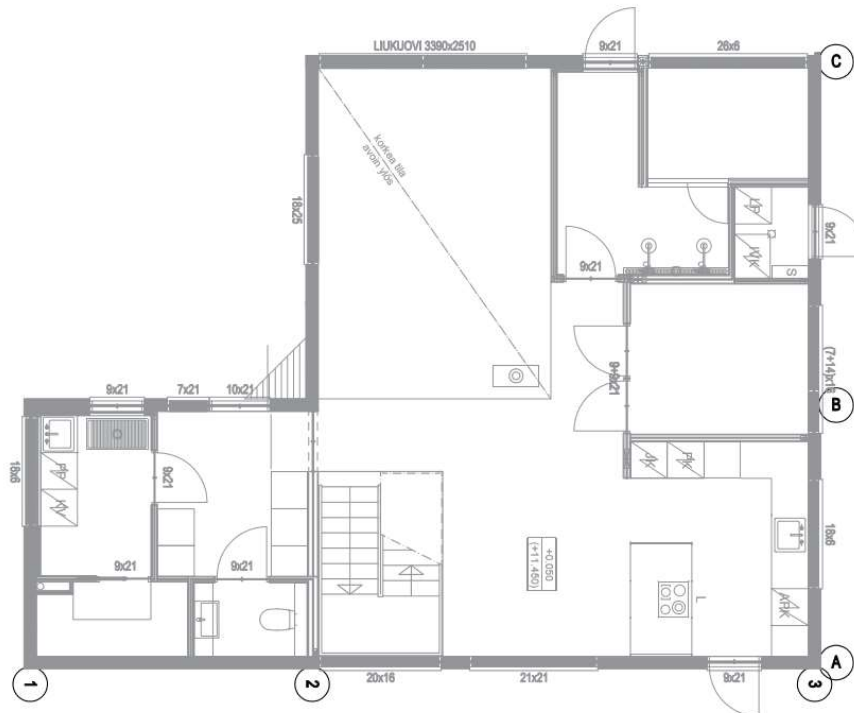
Jokaisesta hirsiseinästä on piirretty erillinen seinäkuva, josta selviää seinän rakenne ja hirsien järjestys (kuva 4). Kukin seinäkuva on otsikoitu pohjakuvaa vastaavalla seinätunnuksella. Seinäkuvasta näkyy jokaisen hirren tunnus ja pituus, kierretankojen paikat ja pituudet, tappi- ja sähköreikien paikat sekä tiedot palkeista, aukoista ym. Seinäkuvia katsotaan aina rakennuksen ulkopuolelta.

Jokainen hirsi on yksilöity kolmiosaisella tunnuksella, esimerkiksi 5-4-2 (kuva 5). Tämä tunnus on niitattu kiinni hirteen ja lisäksi merkitty huopakynällä piiloon jäävään paikkaan.

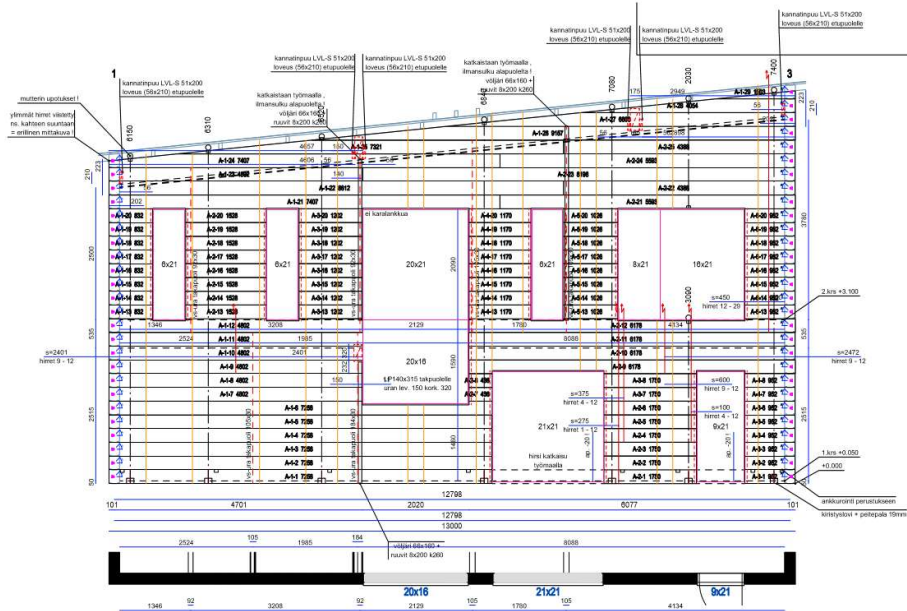
Tunnuksen ensimmäinen osa on numero tai kirjain, joka kertoo, mihin hirsiseinään hirsi kuuluu, esimerkissä seinään 5.

Tunnuksen keskimmäinen osa kertoo, kuinka mones saman kerroksen hirsi on kyseessä, esimerkissä 4. hirsi. Kerroksen hirret numeroidaan rakennusta ulkopäin katsoessa vasemmalta oikealle. Esimerkiksi ikkuna-aukko jakaa kerroksen hirret eri osiin.

Tunnuksen viimeinen osa kertoo, kuinka monenteen kerrokseen hirsi kuuluu, esimerkissä 2. kerrokseen (eli toiseen varviin). Hirsikehikkoa pystyttäessä hirren tunnus ja paikka tulee aina tarkistaa seinäkuvasta.



Kuva 3. Esimerkki pohjakuvaan merkityistä seinätunnuksista.



Kuva 4. Esimerkki seinäkuvasta.



Kuva 5. Hirsien merkintöjä.

2.2 Sokkeli- ja radonkaistojen asennus

Alimman hirren ja sokkelin väliin tulee asentaa solumuovikaista (kuva 6), jotta kosteus ei pääse kapillaarisesti nousemaan betonia pitkin hirteen. Lisäksi solumuovi tasoittaa betonipinnan mahdollisia epätasaisuuksia, eikä hirren ja betonin väliin jää kylmäsiltoja ulkoilmaan. Korkean radonpitoisuuden alueella sokkelin päälle asennetaan myös radonsuojakaista (kuva 6) estämään radonin virtaaminen huoneilmaan. Kaikkien kaistojen jatkoskohdat limitetään niin, että välejä ei pääse syntymään.

2.3 Ensimmäisen hirsikerran asennus

Ensimmäisen hirsikerran ulkoreunat asennetaan 20mm:ä sokkelin ulkoreunan yli. Ensimmäisen hirsikerran aukkoihin voidaan kiinnittää sopivan mittaiset laudat pitämään aukot oikean kokoisina (kuva 7).

Rakennuksen nurkat ja muut hirsien jatkospaikat tiivistetään paisuvalla tiivisteenauhalla (kuva 6).

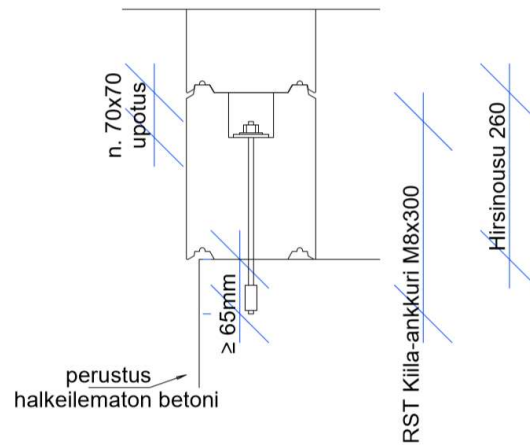


Kuva 6. Alimman hirren ja sokkelin väliin asennetaan solumuovikaista (1) ja radonsuojakaista (2). Hirsien jatkoskohdat tiivistetään paisuvalla tiivistenaullahalla (3).



Kuva 7. Varmista, että aukkojen kohdalla hirsien etäisyys toisistaan vastaa piirustusten mittoja.

Kun ensimmäinen hirsikerta on asennettu, tasataan hirren ylitys sokkelista tasan kaikille sivuille ja tarkistetaan kehikon ristimitä täsmäämään piirustuksia. Seinälinjojen suoruus varmistetaan käyttämällä linjalankaa tai vastaavaa. Kun hirsikerta on täsmällisesti piirustusten mukaisella paikalla, ankkuroidaan se sokkeliin kiila-ankkureilla. Ankkurointia varten ensimmäisessä hirsikerrassa on isommat upotusreiät.



Kuva 8 & kuva 9. Ensimmäinen hirsikerta kiinnitetään perustukseen kiila-ankkureilla.



Kuva 10. Ensimmäisen hirsivarvin ankkurointi. Kuvassa nurkkaan on kiinnitetty ruuvi linjalankaa varten.

2.4 Seuraavien hirsikertojen asennus

Jatka hirsien asentamista hirsikaavion mukaisessa järjestyksessä varvi kerrallaan. Jokaisen hirren alareunan pontissa on tehdasasenteiset solumuovinauhat (kuva 11). Hirsiseinän tiiviydän takaamiseksi tulee hirsiiä kasatessa varmistaa, että nämä tiivisteet pysyvät huolellisesti paikallaan.



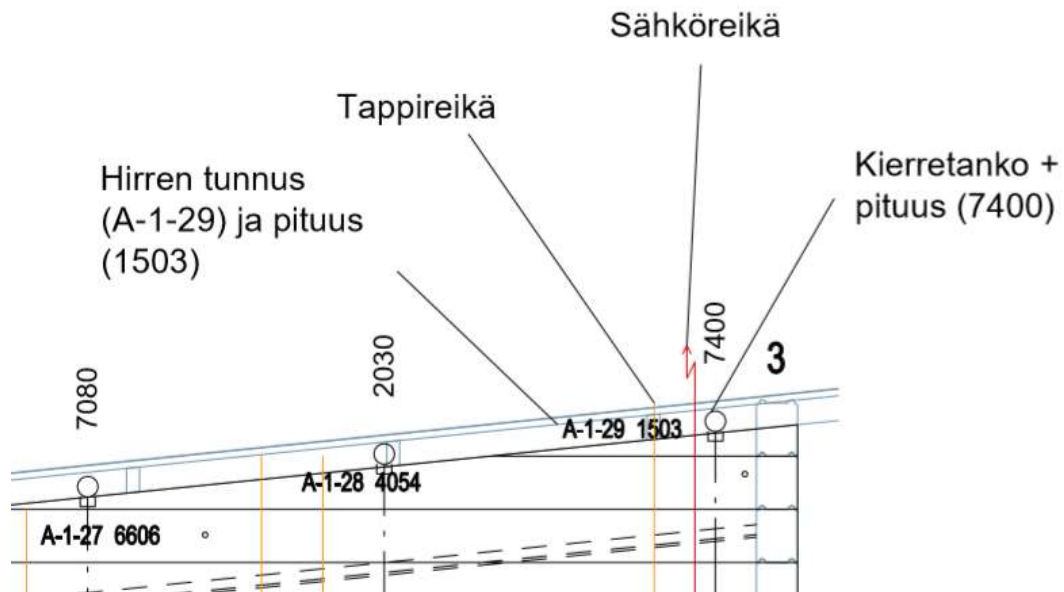
Kuva 11. Jokaisen hirren alareunassa on tehdasasenteiset solumuovinauhat.

2.5 Hirsiseinien reikälinjat

Hirsissä on tehdasasenteisia, eri kokoisia reikiä. Seinäkaaviossa pystysuuntaiset viivat ovat reikälinjoja (kuva 4 & kuva 12).

Isommat reiät (38 mm) ovat sähkövarauksia. Sähkövaraukset merkitään seinäkuvaan salamalla. Näitä reikiä ei käytetä hirsien asennustyön aikana, eikä näitä reikälinjoja saa tukkia.

Pienemmät reiät (30 mm) ovat kierretangoille ja puutapeille. Kierretankoreiät merkitään kuviin pistekatkoviivalla ja ympyrällä, jonka yhteydessä ilmoitetaan kyseisen tangon pituus. Tappireiät merkitään yhtenäisellä viivalla.



Kuva 12. Seinäkuvan reikälinjamerkinnät.

2.5.1 Vaarnatapit

Vaarnatapit yhdistävät kaksi päällekkäistä hirttä ja estävät hirsien liikkumisen toisiinsa nähden. Tappireikiä sijoitetaan aina kaksi lähekkäin siten, että rakennuksen sisältä katsottaessa oikeanpuoleisia reikiä käytetään parillisissa hirsikerroissa ja vasemman puoleisia reikiä parittomissa kerroissa.

Vaarnatapit lyödään kokonaan hirren sisään, jotta ne eivät kanna päälle asennettavia hirsiiä. Tappien tulee asennettaessa olla kuivia.

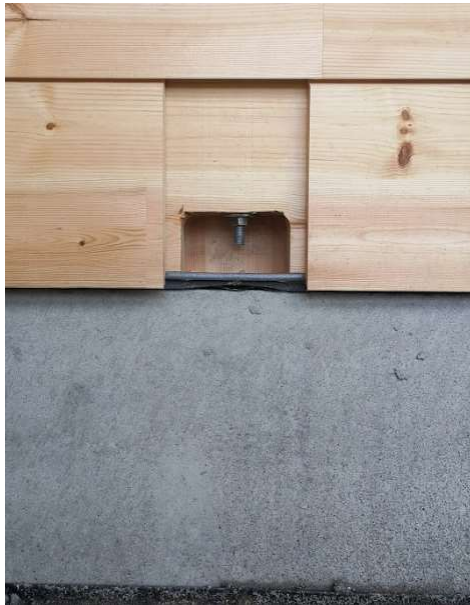


Kuva 13. Toinen (2.) hirsivarvi tapitetaan rakennuksen sisältä katsottuna oikeanpuoleiseen tappireikään.

2.5.2 Kierretangot

Korkeussuunnassa hirsiseinän läpi kulkevien kierretankojen tehtävänä on sitoa hirsiseinä rakenteellisesti yhdeksi kokonaisuudeksi. Kun hirsikehikko on paikoillaan, työnnetään kierretangot ylhäältä päin niille varattuihin reikiin.

Kuhunkin reikään asennettavan kierretangon pituus selviää seinäkuvasta (kuva 4 & kuva 12). Kierretangon palaset yhdistetään toisiinsa jatkosmuttereilla ja tangon yläpäähän kiinnitetään prikka (aluslevy) ja mutteri. Tanko pudotetaan sille varattuun reikään yläkautta ja seinässä olevan aukon kautta myös tangon alapäähän kiinnitetään prikka ja mutteri (kuva 14). Kun tanko, prikka ja mutterit ovat paikoillaan, kiristetään tanko yläpäästä.



Kuva 14. Kierretangon asennusaukko.

Tarkista kunkin reiän oikea käyttötarkoitus huolellisesti seinäkaaviosta. Kierretangolle varattu reikä voi olla myös tappireikäparin välissä, jolloin tappireiät eivät ole vierekkäin. Kierretangoille varattuja reikälinjoja ei saa tukkia hirsien asennustyön aikana. Kierretangon asennusaukon sijainti helpottaa kierretangolle varatun reikälinjan tunnistamista.

Kierretankojen kiristämisen jälkeen asennusaukot täytetään elastisella uretaanivaahdolla ja peitetään toimitukseen kuuluvilla hirsipaneeleilla.

2.6 Följarit

Följari tai völjari, on hirsiseinän pystysuuntainen tuki, joka estää seinän nurjautamisen (kuva 15). Följareita varten hirsissä on tehdastyöstöt, joiden avulla seinäkuvan mukaiset följarit kiinnitetään siististi ja tiiviisti paikoilleen. Följarin taustaan asennetaan paisuvaisnauha ja följari kiinnitetään rakennesuunnitelman mukaiselle paikalleen.



Kuva 15. Följari/völjari.

2.7 Liimapuupalkit

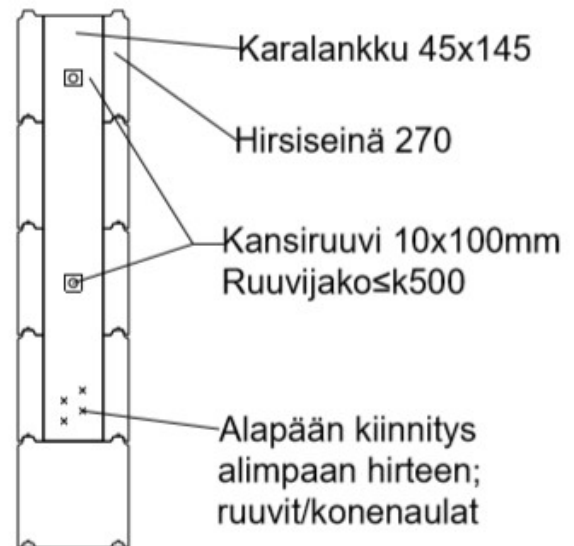
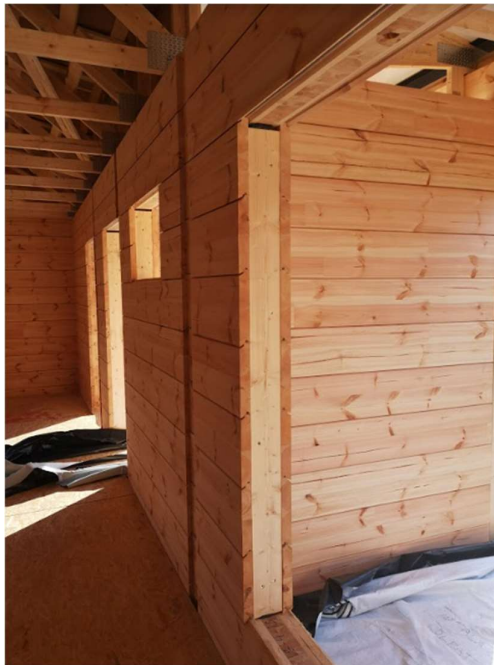
Lamelleista yhteen liimaamalla valmistettuja liimapuupalkkeja käytetään rakennuksissa tilanteissa, joissa rakenteiden kannatus hirsillä ei onnistu. Liimapuupalkilla päästään suurempiin jänneväleihin ja palkki kantaa suurempia kuormia kuin hirsi.

Liimapalkki kiinnitetään paikalleen tapauskohtaisesti esimerkiksi naula- tai ruuvi-kiinnityksellä, palkkikengillä, kulmalevyillä tai säätöjaloilla.

2.8 Karapuut

Hirsikehikon valmistumisen jälkeen ikkuna- ja oviaukkoihin asennetaan karapuut (karalankut), joihin ikkunat ja ovet kiinnitetään (kuva 16). Karapuu mahdollistaa painumattomien ikkuna- ja ovirakenteiden kiinnittämisen hirsiseinään, joka liikkuu esimerkiksi ilmankosteuden vaihteluiden mukaan. Karapuun tulee olla hieman aukon korkeusmittaa lyhyempi, jotta karapuu ei estä hirsiseinän liikkumista.

Asenna karapuun taustaan paisuvaisnauha. Lyö karapuu tasaisesti karauran pohjaan asti ja kiinnitä kara hirsiseinään (kuva 17).



Kuva 16. Karalankku asennettuna paikalleen.

Kuva 17. Karalankun kiinnitys hirsiseinään.

3 VÄLIPOHJA

3.1 Välipohjarakenne Posi-palkistolla

Posi-palkki muodostuu puisista paarteista sekä teräksisistä ristikkosauvoista (kuva 18). Avoimen rakenteensa ansiosta palkit ovat kevyitä ja usein asennettavissa käsin. Lisäksi Posi-palkeilla voidaan usein välttää LVIS-ratkaisujen vaatimia alaslaskuja ja koteloiteja sijoittamalla putkistot välipohjarakenteen sisälle.



Kuva 18. Posipalkit muodostuvat puisista paarteista ja teräksisistä ristikkosauvoista.

Posi-palkit asennetaan hirsiseinään kiinnitettävien kannatinpuiden varaan (kuva 19) toimitukseen kuuluvan suunnitelman mukaisella jaolla. Kannatinpuut kiinnitetään asennusvaiheessa muutamalla ruuvilla, jonka jälkeen tarkistetaan tukien suoruus ja korkeusasemat. Lopuksi tuet kiinnitetään rakennekuvien mukaisesti paikalleen.



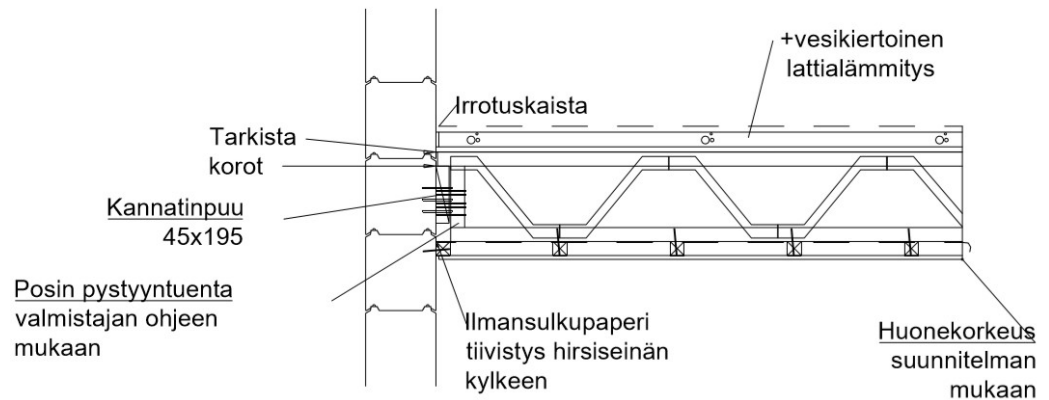
Kuva 19. Posi-palkit asennetaan hirsiseinään kiinnitettävien kannatinpuuiden varaan.

Posi-palkisto jäykistetään suunnitelmien mukaisesti toimitukseen kuuluvilla kaisapalkeilla (sahatavarapalkeilla), jotka kulkevat kohtisuorassa palkiston läpi. Palkisto jakaa kuormituksen tehokkaasti. Putkistojen sijoittelua suunniteltaessa kaisapalkkien sijainti tulee ottaa huomioon.

Yläpuolelta Posi-palkisto levytetään ympäripontatulla OSB-levyllä, (15/18mm) joka samalla myös jäykistää välipohjarakennetta. OSB-levyjen pitkät sivut asennetaan poikittain palkitukseen nähden ja levyjen lyhyet sivut sekä jatkokset Posi-palkin kohdalle. Levyt kiinnitetään rakennesuunnitelmien mukaisesti. OSB-levyn päälle on mahdollista asentaa esimerkiksi vesikiertoinen lattialämmitys.

Välipohjan sisälle jäävien LVIS-töiden jälkeen Posi-palkiston alareunaan kiinnitetään ääneneristeeksi 100 mm kivivilla levy sekä koolauksen ja palkiston väliin jäävä ilmansulkupaperi, joka tulee reunoiltaan tiivistää hirsiseinän kylkeen kiinni (kuva 20).

Välipohjavalun onnistumiseksi valun esivalmistelutyöt tulee tehdä huolellisesti. Lattia puhdistetaan roskasta ja pölystä tartunnan varmistamiseksi. Levytyksessä olevat reiät ja läpivientikohdat täytetään valun pitäviksi esimerkiksi uretaanivaahdolla. Välipohjavalu irrotetaan hirsiseinästä ja muista liitoskohdista irrotuskais-
talla, joka mahdollistaa valun liikkeen kuivumisen aikana sekä parantaa ääne-
neristävyyttä.



Kuva 20. Posi-palkkidetalji.

4 YLÄPOHJA

Hirsirunko tulee saada välittömästi pystytyksen jälkeen säältä suojaan. Yläpohjan ja vesikaton tekemisessä käytettävien tarvikkeiden tulee olla rakennuspaikalla ajoissa. Kesken jäävän kattorakenteen suojaamiseen on oltava riittävä määrä peitteitä.

4.1 Yläpohja NR-kattoristikoilla

NR-rakenne on sahatavarasta naulalevyliitoksin valmistettu puurakenne. NR-kattoristikot suunnitellaan ja mitoitetaan kohdekohtaisesti. NR-rakenteet on suunniteltu toimivaksi pystyasennossa, minkä takia kattoristikot myös kuljetetaan, nostetaan ja säilytetään pystyasennossa. Kattoristikoiden asennuksessa noudatetaan ristikkotoimittajan asennusohjeita.

Kattoristikon räystääsalueelle kiinnitetään tuulenojaimet, jotka estävät yläpohjaan asennettavan puhallusvillan liikkumisen (kuva 21).



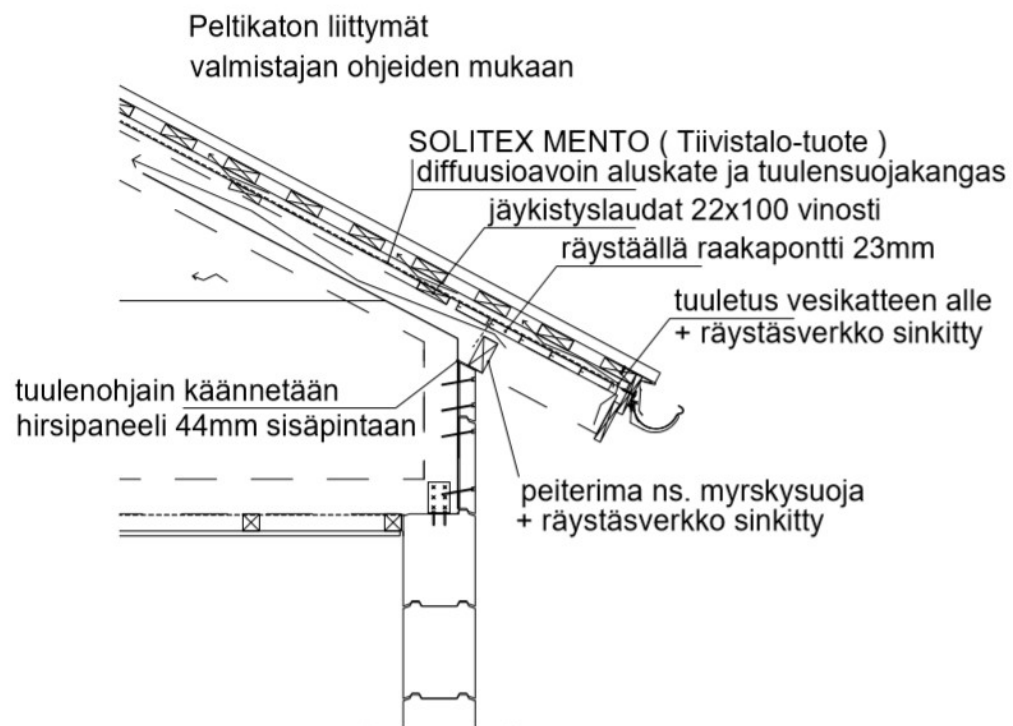
Kuva 21. Kattoristikoihin kiinnitetään tuulenojaimet.

Kuvassa hirsipaneelin taakse on asennettu kangas estämään yläpohjan puhallusvillan liikkuminen. Peltikatteen alle on asennettu tuulensuojalevy tuulenojaimeksi.

Kattoristikoiden päälle levitetään räystään suuntaisesti rakennussuunnitelman mukainen, diffuusioavoin ja vesitiivis aluskate, joka toimii myös tuulensuojakan- kaana (kuva 22). Aluskatteen asentaminen aloitetaan räystäältä, jotta ylemmät vuodat limittyvät alempien päälle. Harjalla aluskatteen tulee kulkea lappeen yli ja limittyä molemmilla puolilla alemman vuodan päälle.

Aluskatteen päälle asennetaan kattoristikoiden suuntaiset korotusrimat, jotka mahdollistavat kattorakenteen tuulettumisen. 19x45 korotusrimat kiinnitetään koko lappeen pituudelta kattoristikoihin.

Tuuletusriman päälle asennetaan käytettävän vesikatemateriaalitoimittajan oh- jeen mukainen, harjan suuntainen ruodelaudoitus, johon kate kiinnitetään valmis- tajan ohjeiden mukaan.



Kuva 22. Yläpohjarakenne NR-kattoristikoilla ja peltikatteella.

NR-kattoristikon alapuolelle kiinnitetään ilmansulkupaperi, joka sallii kosteuden siirtymisen kesällä rakennuksen sisälle päin ja talvella ulospäin, eikä kosteus pääse tiivistymään paperiin.

Ilmansulkupaperi nidotaan kiinni kattoristikoihin. Ilmansulkupaperit limitetään ja lisäksi saumat teipataan. Läpivientien asennuksesta syntyvät reiät tiivistetään it-seliimautuvilla läpivientireunuksilla. Läpivientireunuksen kauluksen tiiviys varmistetaan teippaamalla kaulus läpivietävään putkeen. Läpivientireunuksen laipan tulee olla riittävän suuri, jotta se tiivistää suuremmatkin lävistysreiät.

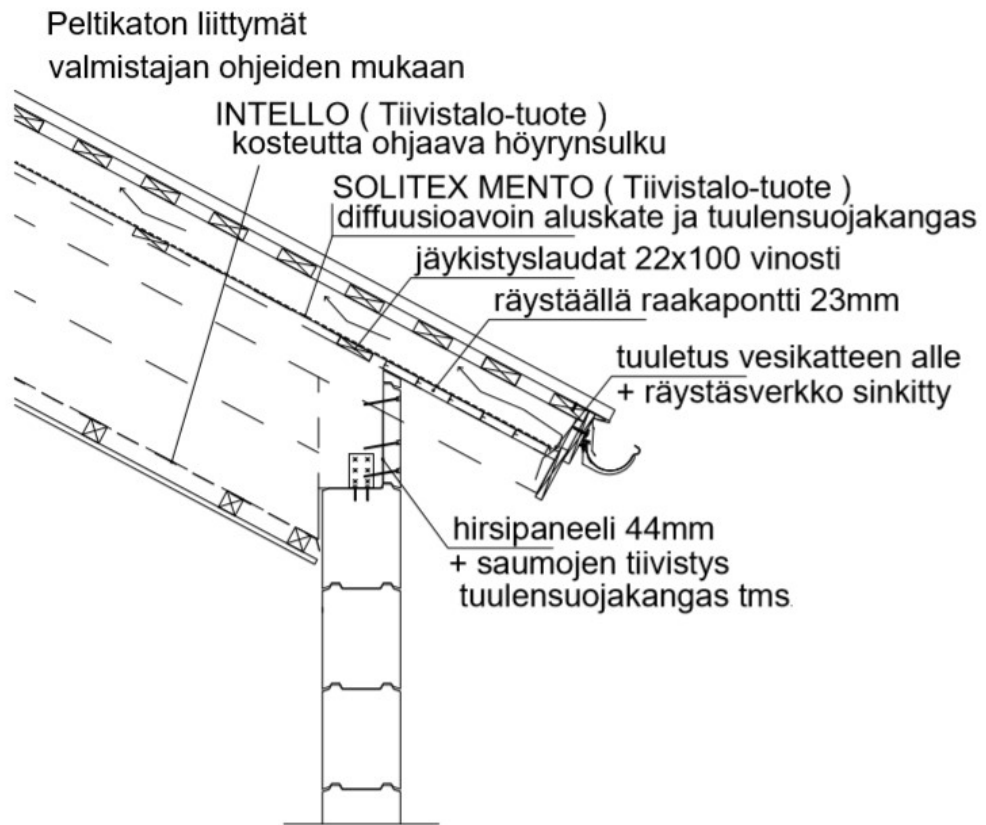
Ilmansulkupaperin alle asennetaan suunnitelman mukainen rimoitus sekä sisäkattomateriaali.

4.2 Yläpohja NR-vaarnapalkilla

Vaarnapalkki on kahdesta tai kolmesta paarteesta naulalevyliitoksella yhdistetty kattovasa, joka mahdollistaa vinon sisäkaton ja yläkerran käytön koko leveydeltään. Vaarnapalkit asennetaan katon harjalla pitkittäissuuntaan kulkevan kurkhirren varaan. Vaarnapalkkien asennuksessa noudatetaan palkkitoimittajan asennusohjeita.

Vaarnapalkin yläpuolinen rakenne vastaa kattoristikkorakenteen yläpohjarakennetta (kappale 4.1).

Vaarnapalkin alareunaan kiinnitetään Intello-höyrynsulkukangas (kuva 23), joka ohjaa kosteutta kesällä lävitseen sisätiloihin mutta toimii talvella kosteussulkuna. Höyrynsulkukangas kiinnitetään palkiston alareunaan nitomalla. Liitoskohdassa vuodat limitetään 10-15cm edellisen päälle höyrynsulkuvuodan merkintöjen mukaisesti. Saumat tiivistetään vähintään 60mm leveällä tiivistysteipillä. Läpiviennit tiivistetään sopivan kokoisilla ROFLEX-kauluksilla, jotka asennetaan tiiviisti läpivientiputkien ympärille ja lisäksi kiinnitetään tiivistysteipillä.



Kuva 23. Yläpohjarakenne vaarnapalkilla ja peltikatteella.

Höyrynsulkukankaan alle asennetaan suunnitelman mukainen rimoitus ja sisäkattomateriaali.

5 IKKUNAT JA OVET

Ikkuna- ja oviaukkoihin asennetaan karapuut (kappale 2.8), joihin ikkunat ja ovet kiinnitetään. Ikkunoita ja ovia asennettaessa on suositeltavaa, että rakennuksen sisätilojen olosuhteet ovat mahdollisimman lähellä lopullisia käyttöolosuhteita esimerkiksi suhteellisen ilmankosteuden osalta.

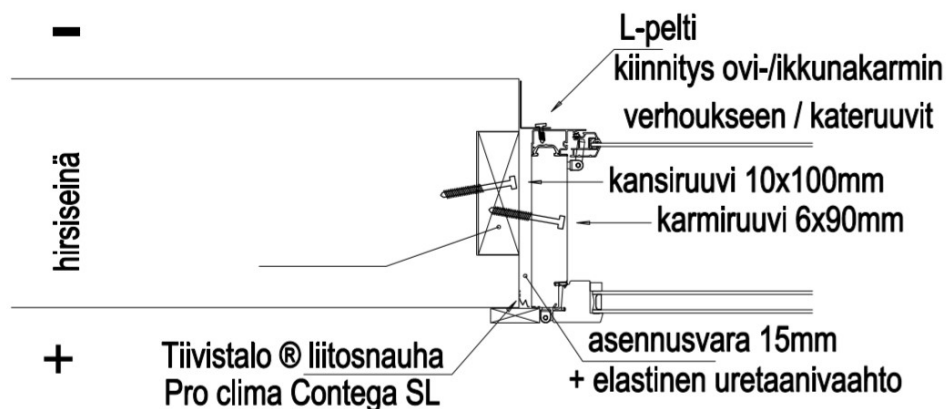
Ikkunoiden ja ovien asentaminen aloitetaan tarkistamalla, että aukkojen mitat ja sijainnit vastaavat piirustuksia. Asentamisessa noudatetaan aina ensisijaisesti ikkuna- ja ovitoimittajan asennusohjeita.

5.1 Ikkunat

Asennustyön aluksi ikkuna-aukon alareunaan kiinnitetään kiilat, joiden päälle ikkunan karmi keskitetään. Sisäpuitteesta irrotettu ikkunakarmi kiinnitetään karampuuhun piirustusten mukaisilla karmiruuveilla, joita kiristämällä karmi säädetään ristimittaansa (kuva 24). Ruuvien reiät peitetään peitetulpilla.

Karmin säätöjen jälkeen sisäpuite kiinnitetään takaisin paikoilleen. Ikkuna-aukon asennusvarat täytetään elastisella uretaanivaahdolla. Liitoskohta tiivistetään rakennuksen sisäpuolelta teipillä, joka kiinnitetään karmin ja hirren sisäpintoihin. Liitosteippiä ei tule kiristää ikkunan ja hirren väliin liian tiukaksi, jotta hirren eläminen ei vahingoita teippiä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää Würthin vesihöyrytiivistä pistoolivaahtoa, joka ei tarvitse lisäksi teippiä.

Ulkopuolelle ikkuna-aukon yläreunaan ja molemmille sivuille asennetaan hirteen kiinnitettävä L-pelti. Ikkunan alareunaan asennetaan oikean mittaiseksi leikattu vesipelti, jonka kallistuksen tulee olla vähintään 18°. Vesipellin etureunan etäisyys hirsiseinästä tulee olla riittävä, jotta vesi ei valu seinää pitkin vaan tippuu vesipelliltä suoraan maahan.



Kuva 24. Ikkuna-/ovikarmin liitos hirsiseinään.

5.2 Ovet

Rakennusaikaisina kulkureitteinä käytettäviin oviaukkoihin suositellaan tehtäväksi rakennusaikaiset ovet puutavarasta. Kun sisätyöt ovat pääosin valmiit ja ulko-ovien kolhiintumisriski pienentynyt huomattavasti, voidaan asentaa lopulliset ulko-ovet. Mikäli lopulliset ulko-ovet asennetaan aikaisemmassa vaiheessa, tulee ne suojata kolhiintumiselta huolellisesti.

Oviaukon alareunan tulee olla asennustyötä varten vaakasuorassa. Aukon alareunaan asennetaan vaakasuoraan asennuspalat (kuva 25), joiden päälle oven karmi asennetaan. Karmi kiilataan sivuilta suoraan siten, että karmin ja seinän väliin jää 10-15mm eristerakoa. Karmi kiinnitetään seinään sopivan kokoisilla karmiruuveilla (kuva 24).



Kuva 25. Ovi asennetaan suoraan asennuspalojen avulla.

Ovilehden paikalleen asennuksen jälkeen tarkistetaan oven ristimita, sisäleveys sekä karmin ja ovilevyn käyntiväli. Lopuksi tarkistetaan, että ovi avautuu ja sulkeutuu helposti.

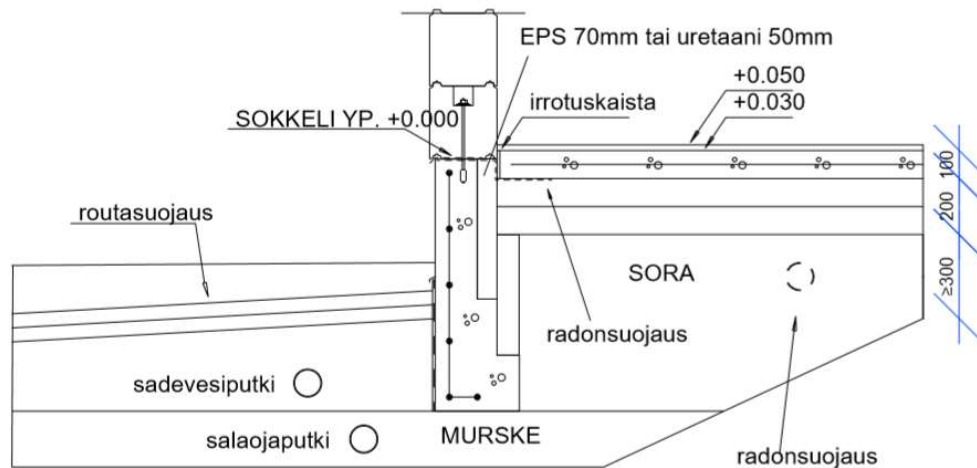
Karmin ja seinän väli eristetään esimerkiksi uretaanivaahdolla. Uretaanivaahtoa käytettäessä tulee sekä ikkunoita että ovia tiivistäessä kiinnittää huomiota uretaanivaahdon määrään: liika eriste painaa karmia liikaa ja liian vähäinen eriste heikentää vesi- ja ilmatiiviyttä.

6 ALAPOHJA

6.1 Maanvarainen laatta

Alapohjan valutyötä varten hirsiseinän alareuna ja muut esille jäävät rakenteet (pilarit ym.) suojataan rakennusmuovilla tai vastaavalla (kuva 28).

Maanvaraisen laatan asentaminen aloitetaan tarkistamalla sokkelin sisäpuolisen täytön korko ja tasaisuus. Kun sora on tasaisesti oikeassa korossa, levitetään sen päälle 200 mm EPS-eristettä vähintään kahdessa kerroksessa niin, että kerrosten saumakohtat limitetään. Sokkelin ja hirsiseinän väliin asennettu radonkaista levitetään reunoilta eristeen päälle niin, että se jää tulevan valun alle (kuva 26 & kuva 27). Betonilaatta irrotetaan hirsiseinästä ja muista liitoskohdista irrotuskaistalla (kuva 26 & kuva 27), joka mahdollistaa valun liikkeen kuivumisen aikana ja parantaa ääneneristävyyttä.



Kuva 26. Maanvarainen laatta.



Kuva 27. Hirsiseinä suojataan valuroiskeilta.

Eristekerroksen päälle asennetaan betonilaattaa ja sen alle jäävät rakenteet, kuten vesijohdot, raudoitteet, lämmitysputket ja lattiakaivot. Valuun jätetään sähkösuunnitelmien mukaiset varaukset sähköjohdoille.

Ennen valua tarkistetaan erityisen tarkasti lattiakaivojen sijainnit ja korot sekä vesijohtojen, viemärien ja muiden valusta nousevien linjojen (esimerkiksi viemäri- ja radontuuletuslinjojen) sijainnit. Linjat kiinnitetään huolellisesti oikeille paikoilleen, jotta vältetään valun jälkeisiltä piikkaustöiltä.

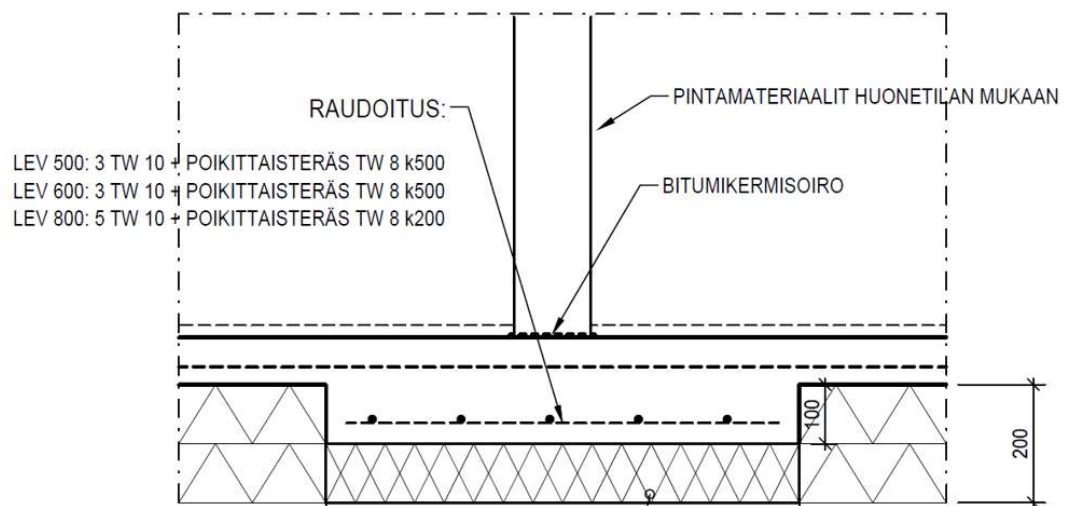
Suorita lattiavalu. Valun pinnan halkeilun estämiseksi aluksi estetään betonin liian nopea kuivuminen. Kuivumista voidaan hidastaa esimerkiksi peittämällä valun pinta suojapeitteillä sekä estämällä liika ilmanvaihto rakennuksen sisällä.

Ennen päällystämistä betonirakenteen tulee kuivua riittävästi. Riittävä kuivuminen todennetaan mittaamalla betonin suhteellista kosteutta. Mittausraportit liitetään työmaa-asiakirjoihin. Pintakosteudenosoittimen käyttö ei riitä todentamaan rakenteen kuivumista.

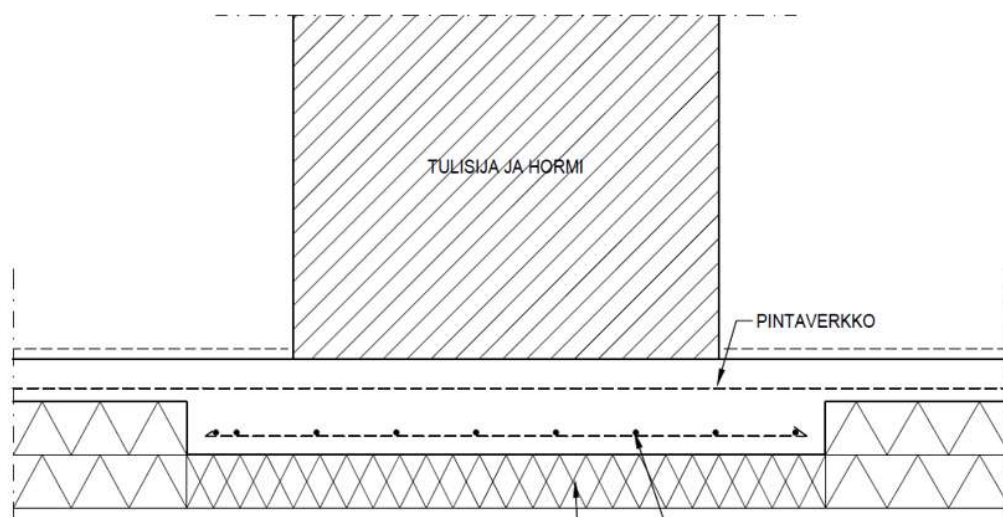
6.2 Laatanvahvistukset

Kantavien väliseinien ja tulisijojen alle rakennetaan laatanvahvistukset. Laatanvahvistus tehdään korvaamalla väliseinän tai tulisijan kohdalta alapohjan 200 mm EPS-eriste 100 mm XPS-eristeellä.

Väliseinän kohdalla laatanvahvistus lisäraudoitetaan laatanvahvistuksen leveyden mukaisella raudoituksella (kuva 28). Tulisijan kohdalla lisäraudoitus tehdään 8#150 tai 10#250 rauditusverkolla (kuva 29).



Kuva 28. Laatanvahvistus kantavan väliseinän alla.



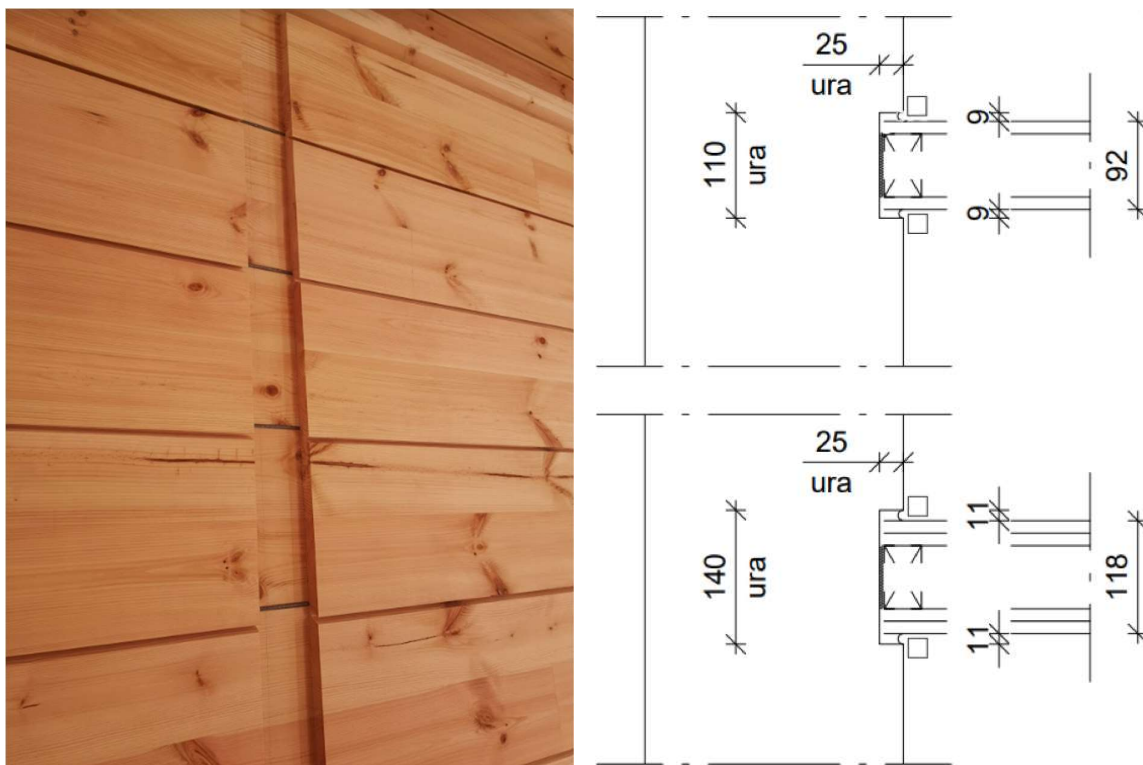
Kuva 29. Laatanvahvistus tulisijan alla.

7 VÄLISEINÄT

7.1 Runkoväliseinä

Runkorakenteisen tai muuratun väliseinän liittämistä varten ulkoseinän hirsien sisäpintoihin on ajettu väliseinän levyinen ura (kuva 30 & kuva 31), jotta liitoksesta saadaan mahdollisimman tukeva, tiivis ja siisti.

Väliseinän alajuoksupuun ja betonilaatan väliin asennetaan kosteuseristeeksi bitumikaista. Väliseinäliittymä tiivistetään kohdekohtaisen rakennesuunnitelman mukaan. Tiivistyksissä tulee ottaa akustiikka huomioon. Väliseinärunkoihin asennetaan kalustesuunnitelmien mukaiset kalustetuet kalusteiden kiinnittämistä varten. Väliseinän pintamateriaalit, käsittelyt ja listoitukset toteutetaan huoneselostuksen mukaisesti.



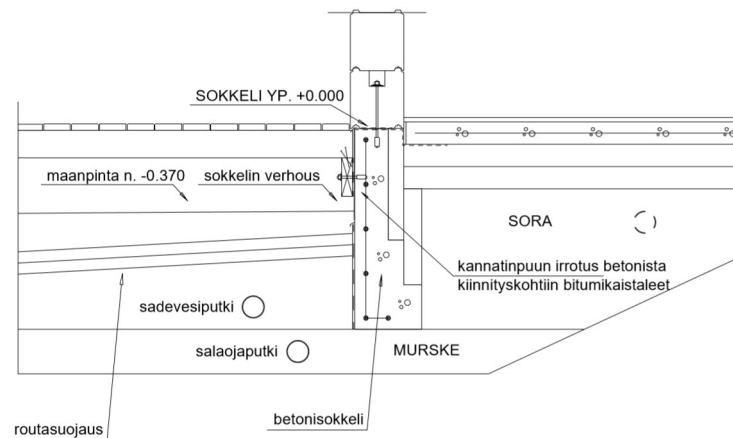
Kuva 30. Väliseinäura.

Kuva 31. Hirsiseinäkehikon liittyminen väliseinään, kuvattu päältä.

8 VERANNAT, TERASSIT JA PARVEKKEET

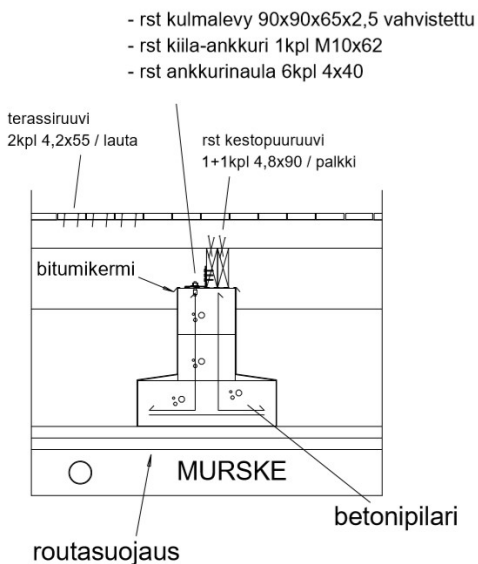
8.1 Asennus pilariperustukselle

Terassin kannatinpuut asennetaan oikeaan korkoon ja propataan sokkeliin suunnitelman mukaisilla kiinnikkeillä (kuva 32). Terassirakenteet erotetaan betonirakenteista bitumikaistaleella.



Kuva 32. Terassipalkin kiinnitys sokkeliin.

Terassin haltijapuut (pääkannattimet) voidaan asentaa esimerkiksi oikeaan korkoon valettujen betonipilarien päälle. Haltijapuiden päälle kiinnitetään lattiapalkit noin 600 mm jaolla, joiden päälle asennetaan terassin pintamateriaali. Terassin pintalaudoituksen väleihin tulee jättää pintamateriaalin mukaan sopivat raot.



Kuva 33.
Terassirakenne betonipilarilla.

9 KOSTEAT TILAT

Kosteissa tiloissa lattian kallistus ohjaa vedet lattiakaivoon. Kallistuksen tulee olla vähintään 1:100 ja lattiakaivon ympärillä vähintään 1:50. Märkätilan kynnyksen tulee estää veden pääsy viereisen huonetilan puolelle. Ovi on suojattava roiskevedeltä.

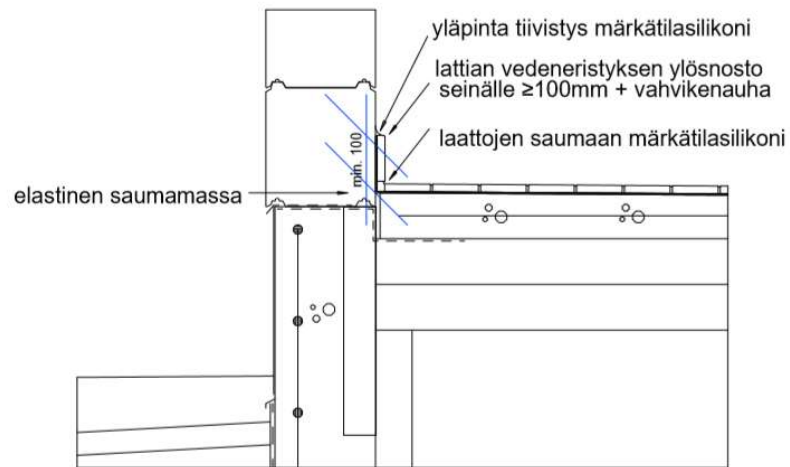
9.1 Vedeneristys

Kaikkiin lattiakaivollisiin tiloihin asennetaan vedeneristys valmistajan ohjeen mukaisesti. Käytettävällä vedeneristysjärjestelmällä tulee olla VTT:n sertifikaatti ja CE-merkintä. Kaikkien käytettävien materiaalien on oltava sertifikaatin mukaisia ja samaa tuoteperhettä. Vedeneristeen asentajalla tulee olla voimassa oleva VTT:n märkätilojen vedeneristäjän sertifikaatti. Vedeneristeestä otetaan näytepalat sekä lattiasta että seinistä, jotka arkistoidaan asianmukaisesti.

Ennen vedeneristystä epätasaiset alustat tasoitetaan seinä- tai lattiatasoitteella ja alustat puhdistetaan huolellisesti.

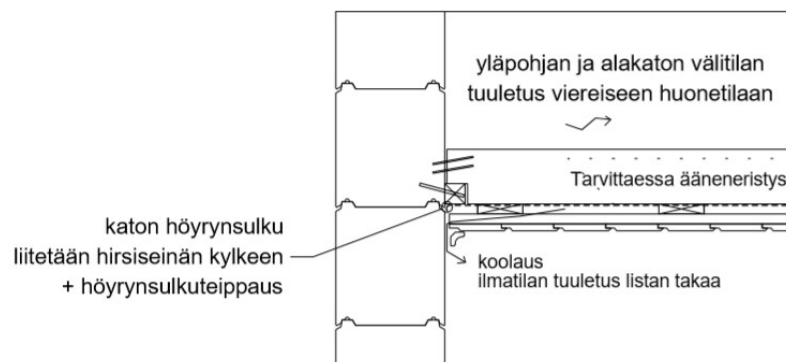
9.2 Hirsiseinä kosteassa tilassa

Hirsiseinän esille jättäminen kosteassa tilassa edellyttää, että hirsi suojataan suoralta roiskevedeltä. Lattialaatta ja lattian vedeneristys nostetaan seinälle vähintään 100 mm (kuva 34). Laattojen saumaan ja seinälle nostetun laatan yläpintaan asennetaan märkätilasilikoni. Betonilaatan ja hirsiseinän väli tiivistetään vedeneristysjärjestelmään kuuluvalla elastisella saumamassalla.



Kuva 34. Esimerkki hirsiseinän liittymisestä kostean tilan lattiaan.

Hirsiseinän ja kostean tilan katon liittymässä katon höyrynsulku liitetään hirsiseinän kylkeen (kuva 35).

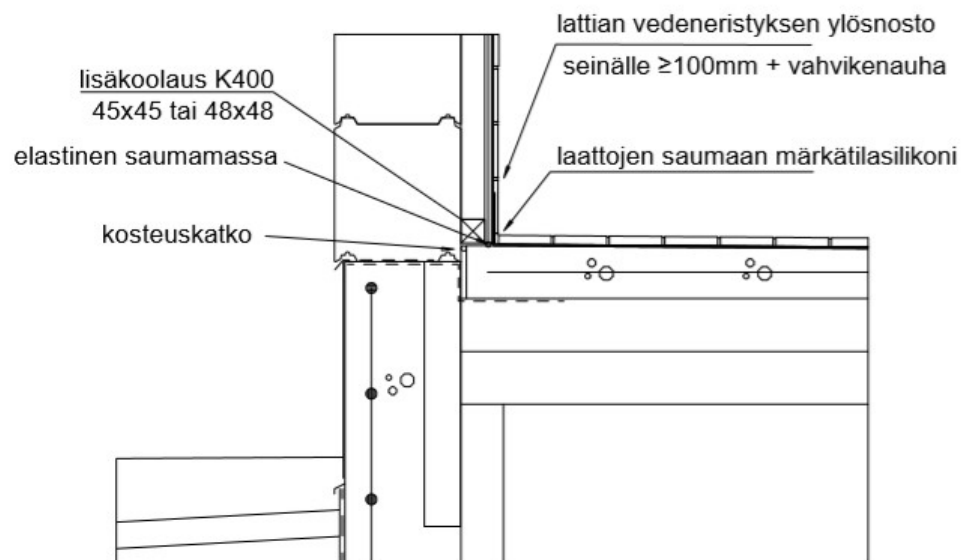


Kuva 35. Esimerkki hirsiseinän liittymisestä kostean tilan kattoon.

9.3 Laatoitettu hirsiseinä

Mikäli hirsiseinälle halutaan laatoitus, koolataan hirsiseinä 45x45/48x48 mm puutavaralla ja levytetään märkätilalevyillä (kuva 36). Betonilaatan ja levytyksen liittäminen tiivistetään vedeneristysjärjestelmään kuuluvalla elastisella saumamassalla. Betonilaatan kosteuden nouseminen koolaukseen estetään esimerkiksi solumuovikaistalla.

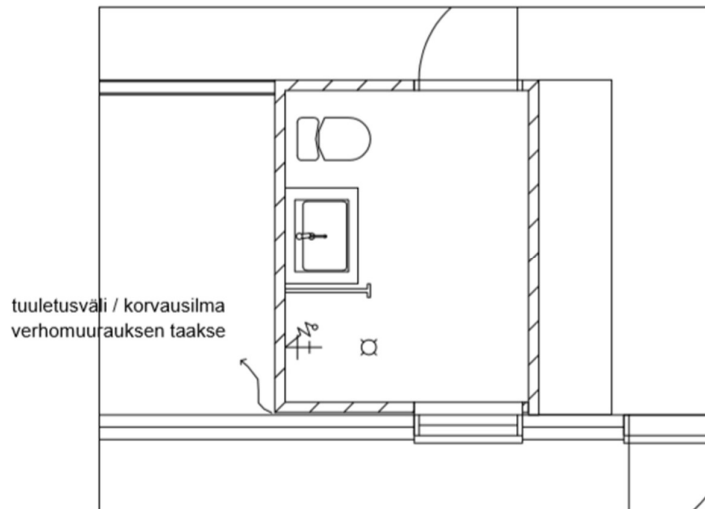
Katon höyrynsulku ja lattian vedeneristys liitetään seinän vedeneristykseen.



Kuva 36. Esimerkki laatoitetusta hirsiseinärakenteesta.

9.4 Muurattu seinä kosteassa tilassa

Verhousmuuratessa muurauksen ja hirsiseinän väliin tulee jättää tuuletusväli, joka on yläpäästä auki. Lisäksi korvausilmaa tulee olla saatavilla myös sivusta tai reunoilta (kuva 37). Betonilaatan kosteuden nouseminen muurukseen estetään esimerkiksi kumibitumikaistalla.



Kuva 37.

Verhousmuurauksen
tuuletusväli.

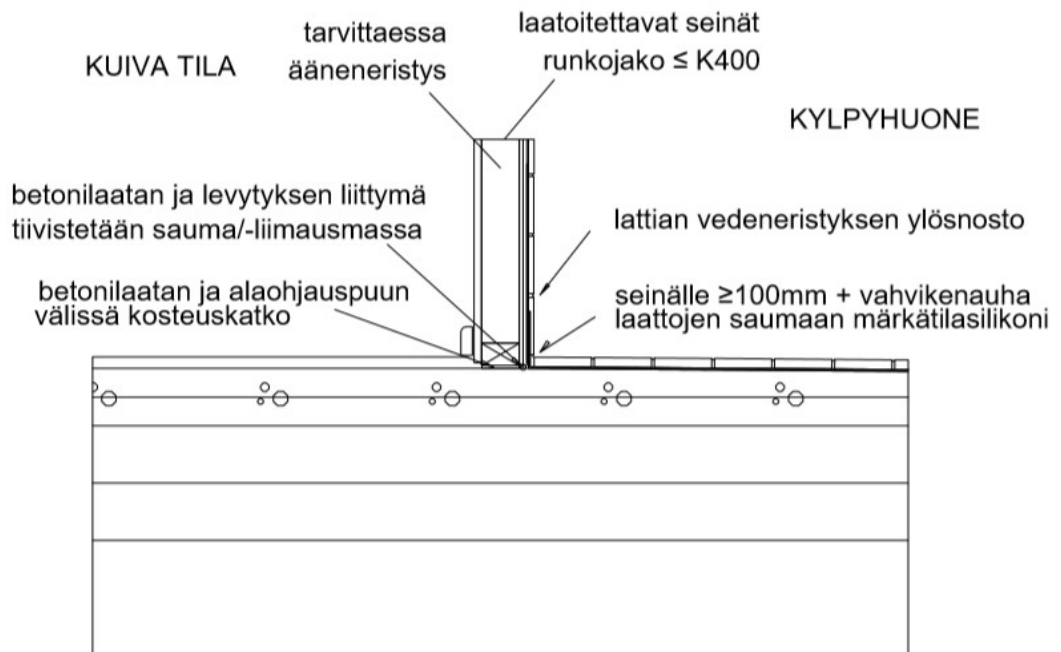
Muuratussa väliseinässä ensimmäisen kivikerroksen ja betonilaatan väliin asennetaan kumibitumikaista, jonka molemmille puolille levitetään ohutsaumalaasti. Ensimmäisen kivikerroksen sisälle voidaan kaataa valumassaa, jolloin lähdöstä saadaan hyvin tukeva.

Yläpäästä muuratun väliseinän tulee sallia yläpohjan ja alakaton tuulettuminen kuivaan huonetilaan joko kattolistan takaa tai tuuletusventtiilin avulla. Muuratun väliseinän päälle jätetään 20 mm varaus yläpohjan taipumalle.

9.5 Puurunkoväliseinä kosteassa tilassa

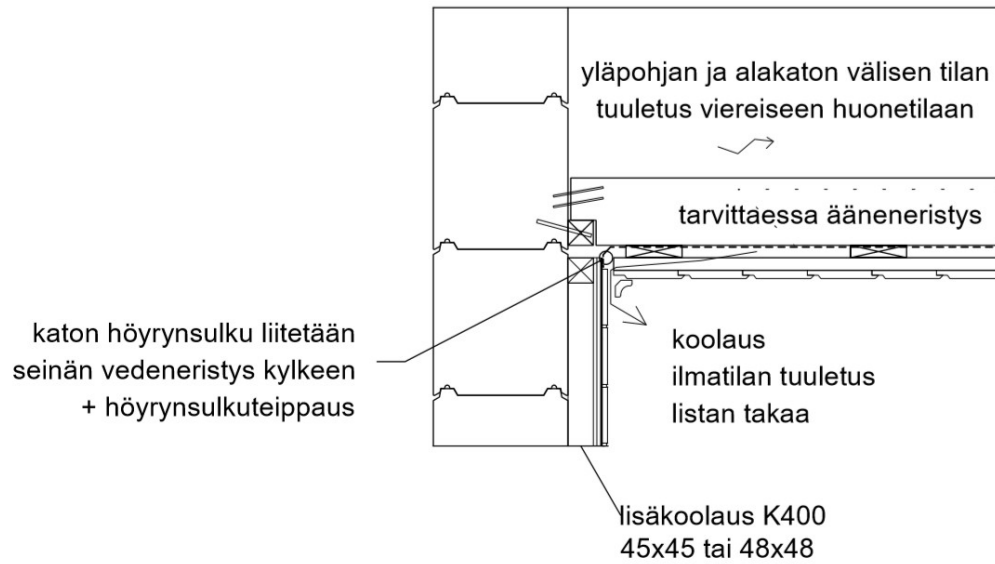
Betonilaatan ja puurunkoväliseinän alaohjauspuun väliin asennetaan kosteuskatkoksi esimerkiksi kumibitumikaista. Alaohjauspuun kiinnityksessä suositellaan elastista ja kosteuden kestävää liimaa. Mekaanisia kiinnikkeitä käytettäessä varmistetaan, ettei betonilaatassa ole mitään kiinnityksessä vaurioituvaa kuten lattialämmitysputkia.

Laatoitettavassa väliseinässä runkotolppien jako on K400 (kuva 38). Runko levytetään kylpyhuoneen puolelta märkätilalevyllä.



Kuva 38. Esimerkki puurunkoväliseinän alapään liittymästä märkätilassa.

Väliseinän yläohjauspuun päälle jätetään 20 mm varaus yläpohjan taipumalle. Yläohjauspuu kiinnitetään yläpuolisen kattomateriaalin koolaukseen tai apupuurunkoon kansiruuvilla. Yläohjauspuu ei saa estää kylpyhuoneen alakaton välitilan tuulettumista viereiseen, kuivaan huonetilaan (kuva 39).



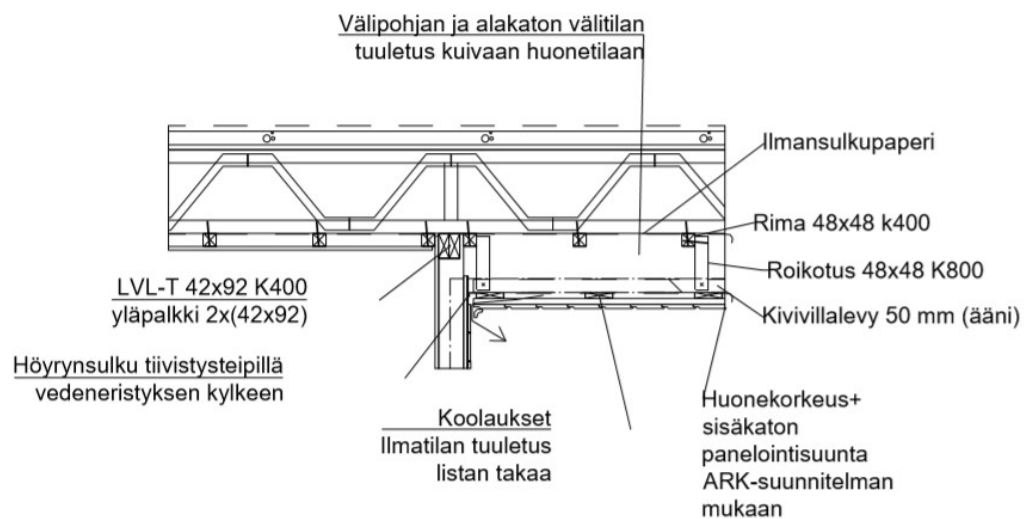
Kuva 39. Esimerkki puurunkoväliseinän yläpään liittymästä.

Saunan ja kylpyhuoneen välisen puurunkoväliseinän ja saunan paneelin väliin jätetään ilmaväli. Ilmavälin tulee päästä tuulettumaan pystysuunnassa ja rakenteen tulee olla yläpäätä auki.

9.6 Posi-palkkirakenne alapuolisella märkätilalla

Välipohjan alapuolisen märkätilan kohdalla välipohjan ja alakaton väliin jätetään välitila, joka tuulettuu kuivaan huonetilaan (kuva 40). Vaarnapalkin alapintaan asennetaan ilmansulkupaperi. Koolausrimoihin asennetaan roikotukset märkätilan katon alaslaskua varten ja roikotuksiin kiinnitetään kivivillalevy ääneneristeeksi. Kivivillalevyyn kiinnitetään höyrynsulku koolauksella ja alapuolinen rakenne tehdään arkkitehtisuunnitelman mukaan. Katon höyrynsulku tiivistetään teipillä seinän vedeneristyksen kylkeen. Kattolista ei saa estää koolauksen ilmatilan tuulettumista.

Väliseinän yläpalkki tehdään T-laadun viilupuusta (LVL-T).



Kuva 40. Posi-palkkidetalji alapuolisen märkätilan kohdalla.

10 MUUT

10.1 LVIS-työt

Talon tulevan käyttäjän tulee esittää LVIS-järjestelmiin liittyvät vaatimuksensa ja toiveensa suunnittelutyön alkaessa, jotta rakentamisen aikaisilta muutostöiltä välttyttäisiin. Käyttäjä perehtyy esimerkiksi ilmastointi-, viemäri-, ja vesikalustejärjestelmiin sekä mallikohtaisiin asennusratkaisuihin jo ennen suunnittelutyön alkamista.

Rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä on vastaavan työnjohtajan lisäksi oltava kiinteistön vesi- ja viemäri-laitteiston sekä ilmanvaihtolaitteiston rakentamisesta vastaavat työnjohtajat. Kaikki LVIS-järjestelmien suunnittelu- ja asennustyöt tehdään voimassa olevien viranomaismääräysten mukaisesti.

10.2 Takka

Takka sijoitetaan rakennuksen lämpötalouden kannalta järkevimpään paikkaan, yleensä keskelle rakennusta. Yleisimmistä ratkaisuista ja malleista saa tietoa takkojen valmistajilta.

10.3 Kalusteet

Kalustesuunnitelmien on oltava valmiina väliseiniä rakennettaessa, jotta väliseinärunkoihin voidaan asentaa tarvittavat kalustetuet. Myös kalusteisiin liittyvien LVIS-järjestelmien, kuten viemäreiden ja vesijohtojen tarkat sijainnit tulee olla selvillä jo ennen valuvaihetta.

10.4 Pintakäsittely

Hirsitalon ulkopuolisen pintakäsittelyn tehtävänä on suojata puupintaa auringon uv-säteilyltä, kosteudelta, tuulelta sekä sieniltä ja laholta. Laadukas pintakäsittely auttaa myös pitämään hirsiseinän puhtaana. Ulkoseinät suojataan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa rungon pystytyksen jälkeen. Maalausajankohdassa on otettava huomioon olosuhteet erityisesti ilman lämpötilan ja ilmankosteuden sekä hirren kosteuspitoisuuden osalta.

Hirsitalon sisäpuolisen pintakäsittelyn tarkoituksena on säilyttää hirren ulkonäkö, helpottaa puhdistusta sekä sisustaa hirsiseinän avulla. Pintakäsittelyssä on mahdollista käyttää esimerkiksi lakkaa, suoja-ainetta, maalia, öljyä tai vahaa.

Lisätietoa hirsiseinälle sopivista pintakäsittelytuotteista ja niiden käyttöohjeista saadaan tarvittaessa esimerkiksi maalivalmistajalta.



OLLIKAINEN

Ollikaisen Hirsirakenne Oy

p. 010 8357 500

ohr@ohr.fi