

Maiju Rautelin

HIRSIRAKENNUKSEN PURKU, SIIRTO JA UDELLEENPYSTYTYS

Insinöörityö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Tekniikan ja liikenteen ala
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Kevät 2010



**Kajaanin
ammattikorkeakoulu**

OPINNÄYTETYÖ TIIVISTELMÄ

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	Koulutusohjelma Rakennustekniikka
Tekijä(t) Maiju Rautelin	
Työn nimi Hirsirakennuksen purku, siirto ja uudelleenpystytys	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot	Ohjaaja(t) Hannu Hietala
	Toimeksiantaja
Aika Kevät 2010	Sivumäärä ja liitteet 58 + 15
<p>Hirsitalo on tehty siirrettäväksi. Tämä projekti sisältää 1922 rakennetun ja 2008 käyttämättömäksi jääneen noin 90 m² hirsitalon purkamisen ja pystytyksen uudeksi toimivaksi rakennukseksi. Rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu samalla omakotitalosta vapaa-ajan asunnoksi.</p> <p>Insinööritöiden rakenne koostuu koko projektin valmistelusta sekä purkamisen valmistelusta, itse purkamisesta sekä siirtämisestä ja lopuksi puretun rakennuksen uudelleen pystytyksestä ja siihen liittyvistä töistä. Vaiheet käydään läpi kohta kohdalta rakentajan näkökulmasta.</p> <p>Tämän lisäksi rakennuslaboratoriossa tehtiin maalajin rakeisuuden määrittäminen kuivaseulonnalla. Tulosten perusteella voidaan osaksi perustella se, ettei kohteeseen tehdä salaojitusta eikä routasuojaa.</p> <p>Suurin osa puretun rakennuksen materiaaleista saatiin hyödynnettyä jossain vaiheessa rakentamista. Osa hankittiin muista vanhoista taloista ja loput materiaalit hankittiin uutena.</p> <p>Insinööritöiden tavoitteena oli koota rakennuksen purku-, siirto- ja pystytysvaiheista tiivis paketti niin, että tietoja on mahdollisuus hyödyntää tulevaisuudessakin samanlaisissa projekteissa.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Hirsirakennus, purkaminen, hirsirungon pystytys
Säilytyspaikka	<input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School School of Engineering	Degree Programme Construction Engineering
Author(s) Maiju Rautelin	
Title Rebuilding a Log House	
Optional Professional Studies	Instructor(s) Hannu Hietala
	Commissioned by
Date Spring 2010	Total Number of Pages and Appendices 58 + 15
<p>The main purpose in this Bachelor's thesis was an old log house which was built in 1922. In May 2008 the house was not occupied and the developer wanted somebody to deconstruct the building. This thesis consists of all the stages needed to deconstruct the building and then rebuild it again. After rebuilding the log house is not anymore a detached house but it will be a summer house.</p> <p>In this thesis the first step was to prepare to the project and then deconstruct the building. The third step was to move the logs to the building site. The final step was to rebuild the house. The project is explained stage by stage.</p> <p>One part of this thesis was to examine a little amount of soil at the building site. The soil was tested in the construction laboratory. The results confirm why there is no need to install any ground frost insulations or drainage.</p> <p>Most of the material of the old house was recycled at some point of the construction process. There is also some material which is from some other old buildings. The rest of the material is new.</p> <p>As a result of this thesis, a package of information was developed to someone who will participate in a same kind of project.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	A log house, rebuild, deconstruct, recycle
Deposited at	<input type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

ALKUSANAT

Aluksi kiitokset Kirsi ja Jouni Keräselle, joiden kiinnostus vanhoja rakennuksia kohtaan mahdollisti myös minulle tähän projektiin osallistumisen ja insinööriyön tekemisen. Kiitos myös ohjaavalle opettajalleni Hannu Hietalalle sekä muille mukana olleille opettajille ja läheisille tuesta insinööriyöprosessin aikana.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PROJEKTIN VALMISTELU	3
2.1 Hankkeen suunnittelu ja aikataulutukset	3
2.2 Pääpiirustukset ja rakennuslupa	4
2.3 Määräykset ja ohjeet	4
2.4 Työmaan perustaminen	5
2.4.1 Hankkeen osapuolet	5
2.4.2 Ilmoitukset, hankinnat ja sopimukset	6
2.4.3 Työmaa-alueen järjestelyt	6
2.4.4 Katselmukset ja tarkastukset	7
2.5 Työturvallisuus	7
2.6 Työvälineet ja koneet	8
3 PURKAMISEN VALMISTELU	9
3.1 Purkamistapa	9
3.2 Rakennuksen siirtokelpoisuuden selvittäminen	9
3.3 Hirren paikkaaminen	9
3.4 Talteen otettavat rakennusosat	10
3.5 Mittaaminen	11
3.6 Merkitseminen	12
3.7 Rakennusosien lajittelu ja säilytys	14
3.8 Purkujäte	15
4 PURKAMINEN	17
4.1 Kalusteet ja LVIS-varusteet	17
4.2 Pintarakenteet	17
4.3 Ikkunat ja ovet	18
4.4 Alapohja	19
4.5 Yläpohja ja välipohja	20
4.6 Vesikattorakenteet	21
4.7 Runko	23
4.8 Kuisti	24

4.9 Tulisijat ja hormi	24
5 SIIRTÄMINEN JA SEN VALMISTELU	26
6 UUDELLEEN PYSTYTYYS	28
6.1 Tonttityöt	28
6.2 Perustukset	29
6.2.1 Salaojitus	30
6.2.2 Routasuojaus	31
6.3 Hirsirunko ja karapuut	31
6.4 Kuisti	33
6.5 Yläpohja	37
6.5.1 Rakenne	38
6.5.2 Tuuletus	39
6.6 Vesikattorakenteet	40
6.6.1 Alusrakenne	40
6.6.2 Aluskermi ja vesikate	41
6.6.3 Sadevesijärjestelmät	41
6.6.4 Kattoturvajärjestelmät	43
6.7 Alapohja	44
6.8 Välipohja	46
6.9 Ikkunat ja ovet	47
6.9.1 Ikkunoiden kunnostus	48
6.9.2 Ikkunoiden asennus	48
6.10 Portaat	49
6.11 Tulisija ja hormi	50
6.12 Talotekniikka	52
6.12.1 Lämmitys	52
6.12.2 Ilmanvaihto	52
6.12.3 Viemärointi	52
6.12.4 Sähköistys	54
6.13 Kalusteet ja pintakäsittelytyöt	54
6.13.1 Keittiön kiintokalusteet	54
6.13.2 Listoitus	55
6.13.3 Julkisivuverhous	55

7 HIRSIRAKENNUKSEN TARKASTUS- JA HUOLTOTOIMENPITEET	57
7.1 Vesikate ja sadevesijärjestelmä	57
7.2 Yläpohja ja alapohja	57
7.3 Rakennuksen painuminen sekä ulkoverhouksen pintakäsittely	57
8 YHTEENVETO	58
LÄHTEET	59
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Hirsitalo on tehty siirrettäväksi. Tästä syystä hirsitaloa ei ollut tapana vuorata ulkoa eikä verhoilla sisältä, ja myöskään nauloja ei käytetty. Kerta toisensa jälkeen käytettyjen hirsien elinkaari on pitkä. Jos hirret eivät ole enää kelvanneet uudeksi rakennukseksi, niistä on ehkä tehty esimerkiksi aitta tai niitä on käytetty osana runkoa. Myös kaikki muut rakennusmateriaalit on pyritty ottamaan uusiokäyttöön. [1.]

Keväällä 2008 kajaanilaisella rakennusliikkeellä oli paikallislehdessä ilmoitus, jossa tarjottiin hirsirunkoinen asuinrakennus purettavaksi. Rakennus sijaitsi Kajaanin Lehtikankaalla Sivukadulla, kaupungin vuokratontilla. 1922 rakennetun talon kerrosala oli noin 90 m². Alakerrossa sijaitsi kaksi samankokoista huonetta (keittiö ja olohuone), pönttöuuni, pieni wc, eteinen ja komero. Yläkerrassa oli makuuhuone, jossa oli punatiilinen hella ja pieni komero. Loput yläkerrasta oli rakentamatonta tilaa. Purkuilmoitukseen kuului myös ulkorakennus, joka oli alun perin navetta mutta myöhemmin lähinnä varasto.

Lehti-ilmoitukseen vastattiin ja sovittiin, että rakennus puretaan sillä ehdolla, että rakennusliike hoitaa tarvittavat viranomaisasiat sekä purkutyömaalle lavan jätteitä varten ja hoitaa lavan myös asianmukaisesti eteenpäin. Ehtona purkamiselle oli myös se, että kaikki käyttökelpoinen materiaali otetaan talteen rakennuksen uudelleenpystytystä varten, koska Museoviraston mukaan hirsii ei saa purkaa poltettavaksi, vaan ne täytyy ottaa hyötykäyttöön. Lisäksi rakennusliike vaati, että tontti on tyhjä syksyllä 2008 uuden rakennuksen rakentamiselle. Tontille oli kuitenkin lupa jättää pystyyn tulisija ja hormisto sekä ulkorakennus siltä osin kuin sitä ei ehditä purkaa.

Tiukasta aikataulusta huolimatta rakennus pystytettiin talkoovoimin uudelleen Vaalan kuntaan Manamansaloon. Tontilla oli ennestään saunarakennus ja rakennusoikeutta oli vielä jäljellä.

Työni tavoitteena on selvittää hirsirakennuksen purku- ja pystytysprosessi alusta loppuun kohteessa, jonka käyttötarkoitus muuttuu pienestä omakotitalosta vapaa-ajanasunnoksi. Rakennusta ei ole tarkoitus käyttää ympärivuotisesti, ja myös tiloihin tulee pieniä muutoksia. Uudelleenpystytys tehdään huomioiden mm. Suomen rakentamismääräyskokoelma mutta kuitenkin vanhaa rakennusta kunnioittaen. Tavoitteena on myös saada aikaan tiivis paketti

koko projektista niin, että sitä voidaan hyödyntää tulevaisuudessa samantyyppisissä hankkeissa.

Projekti on mieluinen siitäkin syystä, että siihen kuluu luonnonvaroja vähemmän kuin normaaliin rakennusprojektiin, koska suurin osa materiaaleista on kierrätettyä. On ympäristön kannalta viisasta, että kerran käyttöön otetut luonnonvarat, tässä esimerkiksi hirsirunko, pidetään mahdollisimman pitkään käytössä. Onneksi tarvittavia vanhoja rakennusosia ja materiaaleja saa myös niihin erikoistuneista kierrätyskeskuksista sekä yksityisiltä ihmisiltä; ilman niitä tämäkin talo olisi muutamaa ikkunaa köyhempi.

Ekologisuuden kanssa käsi kädessä kulkee myös terveellisyys ja asumisviihtyvyys. Hirsiseinä hengittää pääsääntöisesti saumojen kautta. Vedon tuntua ei synny, koska lämpö varautuu hirteen ja sitä kautta siirtyy sisäilmaan. Hirsitalossa energiankulutus on kohtuullinen, ilmanvaihto suurimmaksi osaksi luonnollinen sekä sisäilma terveellinen. Tuskin siis on sattumaa, että lähes jokainen vapaa-ajan asunto rakennetaan hirrestä. Hirrestä tehdyssä ympäristössä ihminen kokee lepäävänsä ja saavansa uutta energiaa arkeen. [2.]

2 PROJEKTIN VALMISTELU

2.1 Hankkeen suunnittelu ja aikataulutukset

Hankkeen suunnittelulla ohjataan purku- ja rakennusprosessia tehtyjen suunnitelmien ja tavoitteiden mukaisesti, tarkoituksena saavuttaa hallittu työn toteutus ja lopputulos yksittäisten työvaiheiden kautta. Hankkeen suunnitteluun kuuluu aikataulutukset, työmenetelmät, kustannusvastuu, työ- ja ympäristövastuu, virheiden ennaltaehkäisy sekä laadunvarmistus. [3.]

Projektin sujuvan etenemisen kannalta määritellään muutamia tärkeitä määräaikoja, jolloin tietyt purku- ja rakennushankkeen vaiheet tulee olla valmiina. Aikataulussa nämä vaiheet ovat seuraavia:

1. Koko projektin aloitus toukokuussa 2008
2. Heinäkuun 2008 alkuun mennessä purkutyöt oltava tehty ja tontti tyhjennetty
3. Lokakuun 2008 loppuun mennessä runko pystytettynä, seinissä tuulensuojalevyt sekä vesikatto päällä
4. Talvella 2008–2009 vanhojen ikkunoiden kunnostus ja keväällä 2009 tarvittavien rakennusmateriaalien hankinta
5. Toukokuun aikana tulisijan perustukset muuraustöiden aloittamista varten sekä lattia-rakenne (ilman pintamateriaalia) ja sähköt
6. Sisäkattojen ja lattiamateriaalien asennus aloitetaan kesäkuussa ja saatetaan loppuun viimeistään heinäkuussa.
7. Ulkoverhouksen asennus aloitetaan heinäkuussa 2009.
8. Keittiökalusteiden ja -laitteiden asennus maaliskuussa 2010
9. Viimeistelytyöt (mm. listoitus, portaat, yläkerran viimeistely) sekä ulkoverhous saatetaan loppuun syyskuuhun 2010 mennessä.

2.2 Pääpiirustukset ja rakennuslupa

Liitteessä 1 olevat rakennuksen alkuperäiset piirustukset ovat vuodelta 1922, joten niiden pohjalta rakennesuunnittelija suunnittelee rakennukseen tarvittavat muutokset, kuten uuden kuistin, wc:n ja komeroiden purkamisen, uuden hormin paikan sekä yläkerran huoneet. Lisäksi keittiön ja olohuoneen välisestä seinästä säilytetään vain osa. Muutokset voidaan nähdä uusista pääpiirustuksista, jotka ovat liitteessä 2.

Vaikka kohde on jo kertaalleen aiemmin rakennettu, purkamisen jälkeinen uudelleenpystytys luokitellaan uudisrakentamiseksi, joten kohteeseen tarvitaan rakennuslupa. Pääpiirustukset ja rakennuslupa toimitetaan kahtena kappaleena Vaalan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle.

Viranomaislupien hakeminen on tärkeä osa kokonaisuutta, jolla rakentaminen mahdollistetaan. Näiden lupien hakemisessa rakentajan kannattaa käyttää hyväksi vastaavan työnjohtajan asiantuntemusta. [4.]

2.3 Määräykset ja ohjeet

Tässä purku- ja rakennusprojektissa huomioidaan mm. Suomen rakentamismääräyskokoelman määräykset ja ohjeet, Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä Maankäyttö- ja rakennusasetus. Seuraava virke Suomen rakentamismääräyskokoelmasta selventää rakentamisen ohjauksen tavoitteita. ”Rakentamisen ohjauksen tavoitteena on edistää hyvän ja käyttäjien tarpeita palvelevan, terveellisen, turvallisen ja viihtyisän sekä sosiaalisesti toimivan ja esteettisesti tasapainoisen elinympäristön aikaansaamista; rakentamista, joka perustuu elinkaariominaisuuksiltaan kestäviin ja taloudellisiin, sosiaalisesti ja ekologisesti toimiviin sekä kulttuuriarvoja luoviin ja säilyttäviin ratkaisuihin; sekä rakennetun ympäristön ja rakennuskannan suunnitelmallista ja jatkuvaa hoitoa ja kunnossapitoa.” [5.]

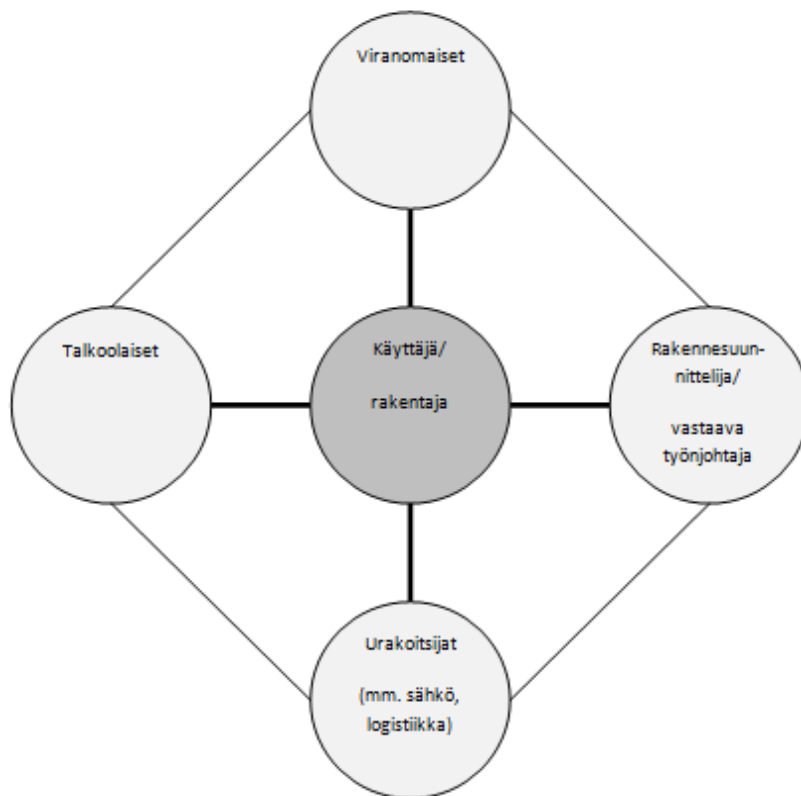
2.4 Työmaan perustaminen

2.4.1 Hankkeen osapuolet

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä (käyttäjä) täytyy olla riittävät edellytykset hankkeen toteuttamiseen sekä käytössään asiantunteva henkilöstö, joka noudattaa voimassa olevia säännöksiä ja määräyksiä sekä hyvää rakentamistapaa. Hankkeeseen ryhtyvä suorittaa itse niin purkamisen, siirron kuin varsinaisen rakennustyönkin.

Rakennesuunnittelija toimii tässä myös vastaavana työnjohtajana, joka vastaa työn organisoinnista ja laadusta. Hakemus vastaavaksi työnjohtajaksi tehdään kahtena kappaleena rakennusvalvontatoimistosta saatavalla lomakkeella. Viranomaiset käsittävät kunnan rakennusvalvontaviranomaisen ja rakennustarkastajan. Rakennusvalvontaviranomainen valvoo rakennustoimintaa ja käsittelee suunnitelmia yleisen edun kannalta, lakeihin ja säädöksiin perustuen.

Sähköurakoitsijan työhön kuuluu tehdä rakennus virrattomaksi niin, että purkutyömaalla on turvallista työskennellä. Tarvittavat sähköasennukset uudistustyömaalla suorittaa sähköurakoitsija, jolla on tarvittavat oikeudet. Logistiikan alueelta työvoimaa tarvitaan hirsien sekä muiden materiaalien kuljetukseen. Myös talkoolaiset ovat osa koko hanketta. Auttavia käsiä tarvitaan mm. rakennuksen purkamisessa, hirsien nostamisessa ja lajittelussa, maalaamisessa sekä itse rakennustyössä. [3.] [4.] [6.] Kuvassa 1 selvennetään hankkeen osapuolia ja niiden välisiä suhteita.



Kuva 1. Hankkeen osapuolet ja niiden väliset suhteet

2.4.2 Ilmoitukset, hankinnat ja sopimukset

Ennen rakentamisen aloittamista rakennusvalvontaviranomaiselle tehdään vielä muodollinen ilmoitus rakennustyön aloittamisesta rakennushankeilmoituslomakkeella RH1. Työmaan perustamiseen liittyviä hankintoja ovat ainakin varastotilat, suojapeitteet ja katokset. Koska tontilla on jo ennestään yksi rakennus sekä erillinen wc, ei sinne tarvitse hankkia toimisto-, puku-, pesu- sekä wc-tiloja. Hankintoja ovat myös liittymät, tässä kohteessa siis vain sähköliittymä. Sopimukseen kuuluvat palo-, tapaturma- sekä talkoovakuutus. [7.]

2.4.3 Työmaa-alueen järjestelyt

Työmaalle tehdään aluesuunnitelma, jotta työskentely tontilla on mahdollisimmat turvallista ja tehokasta. Suunnitelmassa tulee näkyä kulkutiet, ajoväylät, eri materiaalien varastoalueet

sekä hirsien säilytyspaikka, työtilat, toimisto-, puku- ja wc-tilat (olemassa olevat rakennukset) sekä mistä löytyy ensiapuun tarvittavat välineet. [7.]

2.4.4 Katselmuksset ja tarkastukset

Rakennusprojektin viranomaisvalvontaa on koko projektin aikana, luvanvaraisen rakennustyön aloittamisesta loppukatselmukseen saakka. Rakennusluvassa näkyy, mihin työvaiheisiin valvonta kohdistuu. Vastaavan työnjohtajan tehtäviin kuuluu tilata tarkastukset ja olla itse paikalla, kun katselmuksia tehdään.

Rakennuksen paikka ja korkeusasema merkitään ennen rakentamisen aloittamista. Rakennuspaikan merkitseminen ohjaa rakentajaa rakentamaan rakennusluvassa määritellyyn paikkaan. Sijaintikatselmus tehdään heti perustustöiden jälkeen ja hormikatselmus viimeistään ennen kuin rappaus aloitetaan. Loppukatselmus tehdään, kun kaikki muut katselmuksset on pidetty ja rakennus on valmis. [8.] [9.]

2.5 Työturvallisuus

Sekä purku- että rakennustyömaalla on huolehdittava työturvallisuudesta ja tähdättävä riskien minimointiin. Rakennushankkeen riskejä ovat esimerkiksi irrallaan olevat rakenteet ja materiaalit, työskentely sekä korkealla että rakenteiden alla, pöly, melu, ergonomia, sotkuisuus, työvaiheiden väärä ajoitus sekä työvälineiden ja koneiden huolimaton käyttö.

Vastaava työnjohtaja huolehtii, että työmaalla on käytössä asianmukaiset turvavarusteet. Jokainen työmaalla toimiva on kuitenkin omalta osaltaan vastuussa työturvallisuuden toteuttamisesta.

Seuraavat asiat on tärkeää huomioida:

- Työskenneltäessä korkealla käytetään telineitä, jotka on asennettu valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti.
- Putoamisvaaran torjunnassa käytetään ensisijaisesti suojakaiteita ja kansia, tilapäisesti tai lisävarusteena käytetään turvavaljaita tai köysiä.

- Keveissä töissä ja painumattomalla sekä tasaisella alustalla voidaan käyttää A-tikkaita, mutta vain siten, että työntekijä seisoo niillä alle metrin korkeudessa. Tikkaita ei saa käyttää töissä, joissa käytetään suurta voimaa vaativia työkaluja, tai töissä, joissa on tikkaiden palon- tai kaatumisvaara.
- Lisäksi on työn laadusta riippuen käytettävä suojakypärää, kuulosuojaimia, suojalaseja, hengityssuojaimia, käsineitä, turvakenkiä sekä suojavaatetusta.
- Työvälineiden asennuksessa, käytössä ja kunnossapidossa täytyy huomioida valmistajan antamat ohjeet. Työväline pidetään turvallisena säännöllisellä huollolla ja kunnossapidolla. Mahdollinen työvälineen huoltokirja pidetään ajan tasalla. Tämä koskee myös ajoneuvoja. [10.] [11.]

Purkutyömaalla on oltava alkusammutuskalusto, sillä kuiva puutavara ja pölyävät täytteet ovat herkkiä syttymään. Tapaturmia varten työmaalla täytyy olla ensiapupakkaus sekä matkapuhelin ja hätänumero näkyvässä paikassa. Nämä löytyvät työmaan aluesuunnitelmasta. Talkooväelle hankitaan lisäksi talkoovakuutus. [12.]

2.6 Työvälineet ja koneet

Monipuolisin työväline purkutyössä on sorkkarauta. Sillä saa irrotettua paneelit, lankut ja verhouslaudat, poistettua puutavarasta naulat, poistettua seinistä pahvit, tapetit ja levyt. Muita purkutyössä tarvittavia välineitä ja koneita ovat mm. saha, vasara ja kottikärryt. Hirsien laskemiseen ilman koneita tarvitaan paksua köyttä. Myös nippusiteitä kannattaa olla työmaalla jo hyvissä ajoin, jotta puutavara saadaan niputettua, samoin pressua väliaikaiseksi sadesuojaksi. Purkutyön päätyttyä tarvitaan kuorma-auto hirsien siirtämiseen ja peräkärry pienemmille materiaaleille. Ajoneuvot ja koneet täytyy olla asianmukaisesti huollettuja sekä katsastettuja. Vastaava mestari tarkastaa, että tämä on kunnossa. Rakennustyömaalle hankitaan edellisten lisäksi tarpeen mukaan mm. naulapyssy, porakone, ruuvinväännin, rullamitta, kyniä, kulmaviivain, vesivaaka, puukko ja merkintänaru. [13.]

3 PURKAMISEN VALMISTELU

3.1 Purkamistapa

Hirsitalo voidaan siirtää kokonaisena, elementteinä tai osina. Tässä projektissa käytetty osina siirtäminen on luonnollisin siirtotapa, joskin hidas muihin verrattuna. Kokonaisena siirtäminen voi vahingoittaa rakennusta löystyttämällä liitoksia ja elementteinä siirto taas ei sovi kulttuurihistoriallisesti merkittävän rakennuksen siirtoon, koska seinät sahataan pystysuoraan poikki ja rakennuksen alkuperäinen rakenne tuhotaan.

Kun rakennus puretaan osiin, samalla nähdään myös rakenteiden ja rakennusosien mahdolliset vauriot. Vahingoittuneet rakenteet tai rakennusosat ehditään huomata ajoissa ja selvittää vahingoittumisen syy sekä hankkia tarvittavat korvausosat. [1.]

3.2 Rakennuksen siirtokelpoisuuden selvittäminen

Siirrettävän rakennuksen tulevaa käyttötarkoitusta mietittäessä on hyvä ottaa huomioon millaisessa käytössä rakennus on aiemmin ollut. Kylmää ulkorakennusta ei kannata siirtää asuinrakennukseksi, koska seinä ei ole tehty lämmönpitäviksi. Kauan kylmillään olleessa rakennuksessa saattaa taas olla lahoja hirsii, vaikka ne päällepäin näyttäisivätkin hyväkuntoisilta. [1.]

Rakenteiden kunto voidaan todeta kunnolla vasta purkamisen ja rungon paljastumisen yhteydessä. Pintavauriot voidaan arvioida puukolla, mutta yleiskuvan hirren kunnosta saa jo vasaralla koputtelemalla. Terve hirsii antaa napakan äänen ja sisältä laho hirsii ontton pehmeän äänen. [14.]

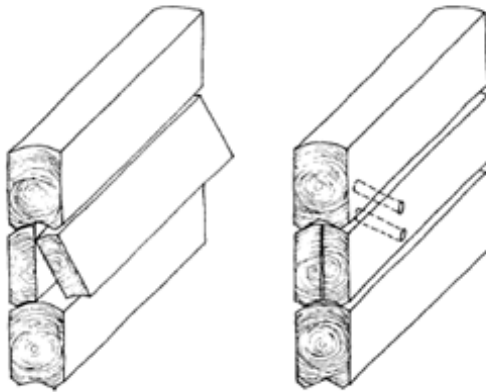
3.3 Hirren paikkaaminen

Siirrettävä rakennus ei ole koskaan ollut kylmillään, eikä sitä ollut ennen siirretty tai muutenkaan runkoon tehty muutoksia, joten sen hirsikerrat olivat ehjiä ja hyvin soveltuvia siirrettäviksi. Sisäpuolelta hirsii suojasi monta erilaista kerrosta tapettia ja rakennuslevyä sekä ulko-

puolelta lautaverhous. Vain yhdeltä sivulta alimmasta hirsikerrasta osa nurkasta oli lahonnut. Tämä kohta korjattiin uusimalla hirren lahonnut osa.

Hirren lahoamisen on todennäköisesti aiheuttanut kyseisen kohdan maanpinnan muotoilu rakennukseen päin, jolloin kosteus on päässyt kulkeutumaan rakennusta kohti. Toinen vaurion aiheuttaja on mahdollisesti ollut se, että perustusta ei ole juurikaan näkyvissä ja siten hirsi on lähes kosketuksissa maanpintaan. Jotta pintavedet saadaan johdettua rakennuksesta pois, pitää kallistusten olla vähintään 1:20 kolmen metrin matkalla. Rakennuksesta puutui myös sadevesijärjestelmä, eli sadevesiä ei ohjattu hallitusti rännien ja syöksytorvien kautta sadevesiviemäriin, vaan ne valuivat suoraan jiiirtä maahan perustusten viereen, kastellen matkalla mahdollisesti myös seinää. [15.]

Hirsi paikataan loveamalla huonokuntoinen osa hirrestä pois. Kolo veistetään suoraviivaiseksi ja saumat pyritään tekemään mahdollisimman huomaamattomiksi. Kolon alareuna veistetään ulospäin kaltevaksi ja samalla estetään sadevesien pääsy saumaan. Paikkahirren on oltava hyvälaatuista ja kuivaa puuta. Paikka muotoillaan huolellisesti koloon sopivaksi ja lopuksi kiinnitetään puutapeilla, kuten kuvassa 2 on esitetty. [14.]



Kuva 2. Lahonneen hirren paikkaaminen [14.]

3.4 Talteen otettavat rakennusosat

Lähes kaikki rakennusosat otetaan hyötykäyttöön. Kaikkia osia ei kuitenkaan voida käyttää niiden alkuperäisessä tarkoituksessa, mutta sitten niitä käytetään johonkin muuhun tarkoitukseen. Suunnitelmaan listataan, mitkä rakenteet puretaan ja otetaan uudelleen käyttöön sekä

mitä osia ei voida säästää ehjinä. Kaikki säilytettävät osat numeroidaan ja listataan, jotta ne löytävät myöhemmin paikkansa.

Vanhojen rakennusosien kunnostaminen on lisäksi halvempaa kuin uuden vastaavan hankkiminen, mikäli vauriot ovat vähäiset. Esimerkiksi ikkunat vuorilautoineen sekä erilaiset listat ovat kunnostamisen jälkeen käypää materiaalia. Lisäksi ne tuovat rakennukseen kulttuurihistoriallista arvoa. Sen sijaan ulkoverhouksen irrottaminen niin, ettei materiaali vahingoitu sekä puhdistus ja naulojen poisto, voi olla liian työlästä. [1.]

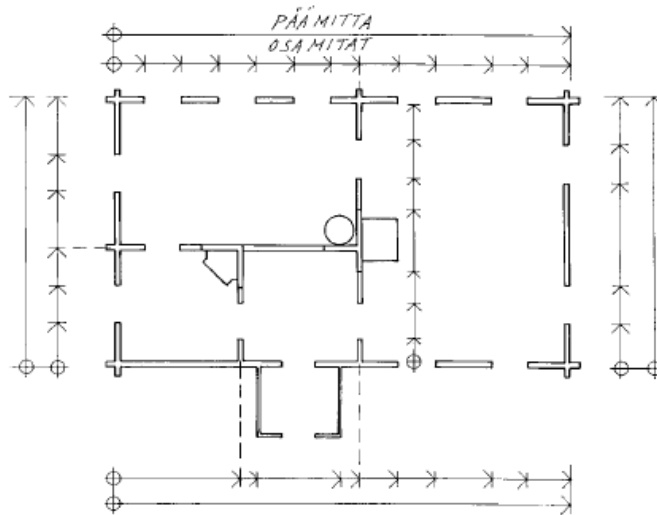
3.5 Mittaaminen

Vapaa-ajan asunnoksi siirrettävä hirsitalo on mitattava tarkkaan, jotta saadaan pohja täsmällisille suunnitelmille. Mittauspiirustuksia tarvitaan mm. siirron suunnittelussa ja rakennuksen uudelleen pystytyksessä.

Hirsikehikon pystytyksen kannalta olennaisia mittatietoja ovat:

- Kehikon kokonaismitta, joka mitataan kehikon ulkonurkkien kärjestä tai sisäkulmasta.
- Väliseiniä sijainti.
- Suorakulmaisuus, joka todetaan yleensä mittaamalla ristimitoista vesikaton purkamisen jälkeen ja tarkistetaan myös alemmista hirsikerroista.

Rungossa olevista aukoista mitataan todelliset mitat. Myös rungon mittauksessa mitat otetaan hirsirungon mukaan, ei laudoituksen. Mitat otetaan kaikkialta samalla periaatteella ja ne merkitään piirustuksiin, kuten kuvassa 3 esitetään. Tarvittavat mitat otetaan mahdollisimman kattavasti, silmällä pitäen tulevien suunnitelmien tekoa. [1.]



Kuva 3. Juoksevat mitat pohjapiirrosta varten [1.]

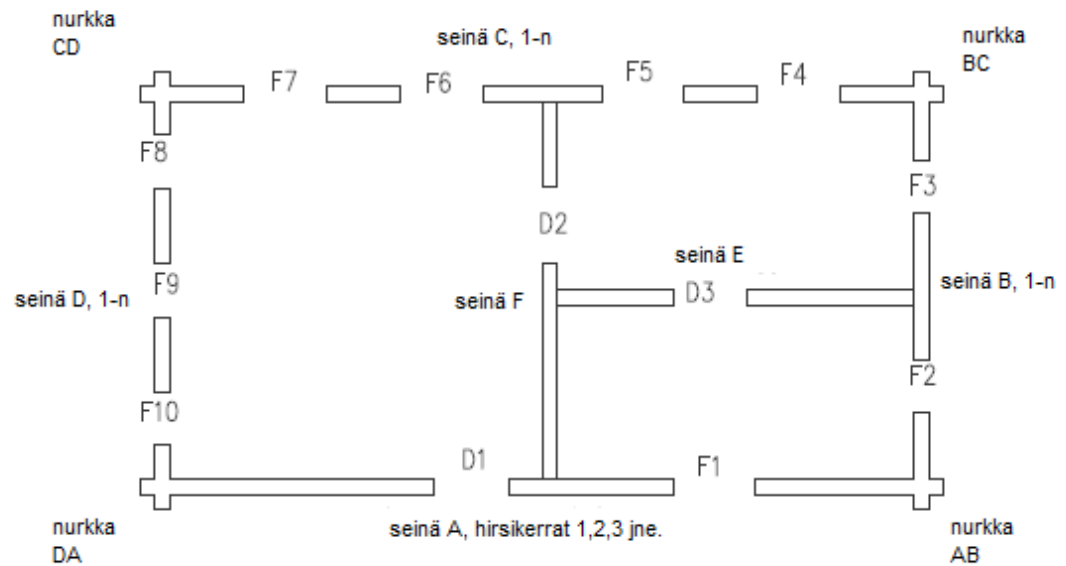
3.6 Merkitseminen

Kun purkaminen on edennyt siihen vaiheeseen, että kaikki hirret ovat näkyvillä, aloitetaan siirrettävien hirsien merkitseminen. Tämä tapahtuu yleensä heti toisena vaiheena, ulkoverhoksen purkamisen jälkeen. Hirsien järjestelmällinen merkitseminen on tärkeää, jotta vältetään turhalta hirsien siirtelyltä ja koottaessa kehikko hirret saadaan alkuperäisille paikoilleen. [16.]

Merkintöjen tulee kestää purkamisen ja siirron aiheuttamat rasitukset. Merkinnät voidaan toteuttaa esimerkiksi tussilla, sprayllä, veistämällä tai erilaisia etukäteen tehtyjä merkintälappuja käyttäen. Tähän kohteeseen valittiin naulaamalla kiinnitettävät peltiliuskat, joihin kaiverrettiin hirsien tunnuksat (kuva 5). Liuska kiinnitetään sekä hirren pitkälle sivulle - jolloin merkintä näkyy hirsien ollessa pinossa - että molempiin päihin. Tunnuksat merkitään myös erilliseen pohjapiirustukseen, josta selviää kunkin seinälinjan tunnus, sekä listaan, josta selviää tunnusten lisäksi kappaleiden lukumäärä.

Hirsirunko merkitään seinittäin kirjaimilla A, B, C jne. kuvan 4 mukaisesti. Hirsikerrat alimasta alkaen merkitään numeroilla 1, 2, 3 jne. Jatketut hirret sekä ovien ja muiden aukkojen kohdalla katkeavat hirsikerrat merkitään vasemmalta oikealle (merkitään myös pohjapiirustukseen, mistä suunnasta katsottuna katkeavat hirsikerrat on numeroitu) numeroilla 1, 2, 3 jne. Täten yhden hirren tunnus voi olla esimerkiksi C-3-2 (seinälinja C - kolmas hirsikerta -

hirsikerran toinen kappale). Väliseinien kohdalla on tarpeen merkitä, miten päin hirsi oli seinässä. [1.]



Kuva 4. Hirsirungon merkitseminen

Myös muut rakennusosat merkitään kuten edellä. Ikkuna- ja oviaukkojen karat sekä palokarat saavat tunnuksensa seinän ja kyseessä olevan rakennusosan mukaan. Väli- ja yläpohjan vasat sekä kattotuolit merkitään tyyppin, sijainnin ja järjestyksen mukaan. Ikkunat merkitään vuorilautoineen ja listoineen F1, F2, F3 jne. sekä ovet D1, D2, D3 jne.

Mahdolliset huonokuntoiset ja poisjätettävät osat merkitään kaavioon ja listaan, jotta niille osataan hankkia korvaajat. [1.]



Kuva 5. Merkintälappujen sijoittaminen

3.7 Rakennusosien lajittelu ja säilytys

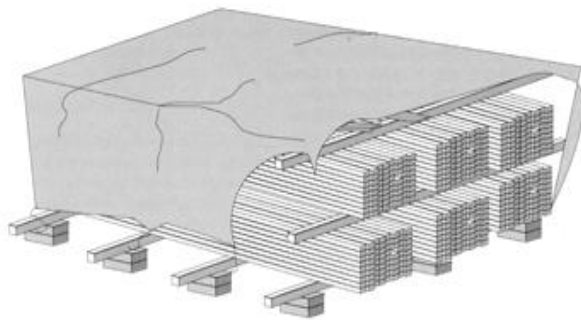
Hirsille ja muulle puutavaralle varataan paikka, johon ne voidaan varastoida. Merkatut ja puuret hirret nostetaan suoraan kullekin seinälle varattuun omaan pinoonsa, jonka jälkeen ne pinotaan välipuiden avulla alustan päälle ja sidotaan nippuihin. Tavarán täytyy olla maasta vähintään 30 cm:n korkeudella, jotta maastosta ei pääse tapahtumaan kosteuden siirtymistä. Aluspuut laitetaan enintään 1,5 metrin välein tukevan alustan aikaansaamiseksi. Peitteen tulee olla sateelta, lumelta, lialta ja suoralta auringon valolta suojaava. Läpinäkyvää muovia ei kannata käyttää, koska se ei suojaa auringolta. Puutavara on peiteltävä ilmavasti ja siten, että myös lautojen ja hirsien päät jäävät suojaan, mutta peite ei saa ulottua maahan asti (kuva 6). Näin esimerkiksi lämpötilan vaihteluiden vuoksi tiivistyvä kosteus pääsee tuulettumaan pois. Hirsikerrosten väliin tulee poikittaisrimoitus, joka mahdollistaa tuuletuksen joka paikassa ja auttaa liiallisen kosteuden haihtumista.

Muut vastaavat säilytettävät osat kasataan omiin pinoihinsa, esimerkiksi lattialankut, paneelit, kattotuolit, listat jne. Nippu merkataan kirjaimin sekä sen sisältö päivitetään edellä tehtyyn

listaan. Lisäksi on tärkeää muistaa, ettei hirsii paketoita pintamärkinä. Ikkunat ja ovet suojataan rikkoontumiselta ja kastumiselta heti purkamisen jälkeen usealla kerroksella rullassa olevaa muovia sekä sidotaan nippuihin.

Niin purkutyömaalle kuin rakennuspaikallekin järjestetään riittävästi tilaa rakennusosien säilytykselle mutta myös liikkumiselle. Osien sijoittelu merkitään etukäteen työmaan aluesuunnitelmaan. Hirsinipuille sekä muille osille varataan riittävän tukevat alustat ja reilusti suojapeitteitä. Pienemmät osat, kuten ikkunat ja ovet, on helpompi säilyttää lukittavassa varastossa.

Purkutyö pyritään näkemään käännteisenä prosessina rakentamiselle. Jokaisen rakennusosan purkaminen, puhdistus ja säilytys on oma vaiheensa. Osien varastoiminen purkukohteessa suunnitellaan mahdollisimman lyhytaikaiseksi. [1.]



Kuva 6. Puutavaran säilyttäminen [17.]

3.8 Purkujäte

Jätteet lajitellaan jo purkutyömaalla. Purkujätettä varten työmaalle hankitaan vaihtolava, jonka rakennusliike sopimuksen mukaan hoitaa sekä paikalle että työmaalta pois. Vaikka suurin osa rakennuksen puutavarasta saadaan hyödynnettyä, jätettä kertyy silti huomaamatta purkutyön edetessä. Enimmäkseen jäte koostuu vanhoista villoista, rakennuslevyistä, useasta kerroksesta tapettia ja pahvia sekä huopakatteesta. Käyttökelvoton puutavara hyödynnetään rakennustyömaalla ja osa poltetaan. Mahdollisuuksien mukaan hirsistä, paneeleista, lattia- ja kattolankuista sekä muusta puutavarasta irrotetaan naulat ja kerätään yhteen astiaan sekä työturvallisuuden että puutavaran jatkokäsittelyn helpottamiseksi.

Purkujäte siirretään säännöllisesti työpisteestä eteenpäin siirtolavalle, etteivät purettavat materiaalit jää tielle ja aiheuta turvallisuusriskiä. Jätteesiirtoreitit pidetään helposti kuljettavassa

kunnossa. Pölyn ja muiden pienten roskien siivoaminen työtiloista on myös syytä tehdä riittävän usein. [18.]

4 PURKAMINEN

Ennen purkutyötä raivataan mahdollisesti kylmävarastona käytetty ullakotila irtaimesta tavarasta, kuten myös muut tilat. Varsinkin ullakolta voi löytyä säilössä olleita käyttökelpoisia rakennusmateriaaleja, ikkunoita tai ovia. Itse purkutyö suoritetaan käänteisessä järjestyksessä kuin rakentaminen. [1.]

Purkutyöstäkin on hyvä tehdä suunnitelma ja aikataulu, mitä rakennuksen osia milloinkin voidaan purkaa ja mitä purkamista voidaan suorittaa yhtä aikaa. Jätteitä ja talteen otettavia materiaaleja lajitellaan säännöllisesti purkutyön välissä, jotta työympäristö pysyy turvallisena. Ikkunoita pidetään auki hyvän ilmanvaihdon takaamiseksi.

4.1 Kalusteet ja LVIS-varusteet

Purkaminen aloitetaan kiintokalusteista ja varusteista. Näitä ovat esimerkiksi keittiössä kaapistot ja työtasot sekä makuuhuoneiden ja muiden tilojen kiinteät kaapit. Lisäksi poistetaan LVIS-varusteet, kuten keittiön ja wc:n vesikalusteet, patterit, valaistus sekä hella. [1.] Ennen LVIS-varusteiden purkamista hankitaan paikalle sähkö- ja LVI-ammattilainen, joka poistaa laitteista jännitteen ja paineen, esimerkiksi kytkee rakennuksen irti sähkö-, vesi- ja viemäriverkosta. Purettaessa sähkö- ja vesijohtolaitteita käytetään erityistä varovaisuutta. Vain sähkö- ja LVI-ammattilainen voi arvioida vanhojen LVIS-laitteiden kunnan ja käyttökelpoisuuden tulevassa kohteessa. [1.]

4.2 Pintarakenteet

Pintarakenteita on hyvä olla purkamassa useita henkilöitä, osa ulkona ja osa sisällä. Purkaminen suoritetaan suunnitelman mukaan. Mikäli jotain rakennetta ei saada purettua ehjänä, kannattaa se valokuvata hyvin myöhempää samankaltaisen teettämistä varten. [1.] Ulkoa puretaan verhouk- ja vuorilaudat sekä niiden alla olevat koolaukset, rakennuspaperit ja pahvit (kuva 8). Sisältä poistetaan listat, paneelit, tapetit, paperit, pahvit, rakennuslevyt ja muut mahdolliset materiaalit. Tapettia voi olla montakin kerrosta, ja niistä näkyy eri aikakausien sisustustyyliä, joten muutama palanen talon historiaa kannattaa ottaa talteen (kuva 7).



Kuva 7. Sisäpuolelta poistettavia materiaalikerroksia



Kuva 8. Ulkopuolelta purettuja pintarakenteita

4.3 Ikkunat ja ovet

Ikkunat ja ovet puretaan alkuvaiheessa heti pintarakenteiden jälkeen, jotta vältetään niiden rikkoontumiselta (kuva 9). Ikkunoiden kautta on myös helpompi poistaa sisällä syntyvää purkujätettä ja säilytettäviä osia. Lisäksi tuuletuskin hoituu tehokkaammin.

Kun vuorilaudat ja listat puretaan pintarakenteiden yhteydessä, päästään suoraan poistamaan karmiraon tiivisteitä. Tilkkeet kerätään yhteen myöhempää käyttöä varten. Karmeissa kiinni olevat hirsikehikon liikkumisen sallivat raudat irrotetaan. Mikäli hirsirakenne on painunut huomattavasti, karmi irrotetaan vasta yläpuolisen rakenteen purkamisen jälkeen, jotta karmi vapautuu kuormituksesta.

Purkamisen jälkeen ikkunat ja ovet suojataan ja vahvistetaan parhaalla mahdollisella tavalla, niin etteivät ne pääse monien siirtojen ja säilytyksen aikana rikkoontumaan. [1.]



Kuva 9. Lähtötilanne ikkunoiden irrottamiseen

4.4 Alapohja

Tässä kohteessa alapohja puretaan ennen välipohjan purkua, jotta ylhäällä olevat purut saa pudotettua suoraan maahan. Ensin irrotetaan lattialankut, sitten poistetaan eristeet (kuva 10). Toinen vaihtoehto on purkaa koko alapohja vasta sitten, kun rungon purkaminen on edennyt lattiaan asti, jolloin lattia toimii työskentelytasona. [1.]



Kuva 10. Alapohjan purkaminen

4.5 Yläpohja ja välipohja

Kohteen ullakkotila koostuu suurimmaksi osaksi kylmästä tilasta, vain yhdessä huoneessa yläpohjassa on eristys ja panelointi. Katossa on ollut joskus aikaisemmin kosteusvaurio, sillä sisäkatossa osa paneeleista on lahoja ja myös rakennuspaperit ovat selvästi olleet märkiä.



Kuva 11. Ullakkohuoneen pintamateriaalien poistaminen

Purkaminen aloitetaan poistamalla huoneen seinistä ja katosta paneelit sekä rakennuspaperit ja pahvit (kuva 11). Poistettaessa papereita on hyvä käyttää ainakin suojalaseja ja hengityssuojaimia yläpohjasta tulevan eristepurun vuoksi. Täytteet pudotetaan välipohjaan tehdystä reiästä alakertaan (kuva 12). Tässä vaiheessa alapohja on jo purettu. Välipohja puretaan kuten alapohja.



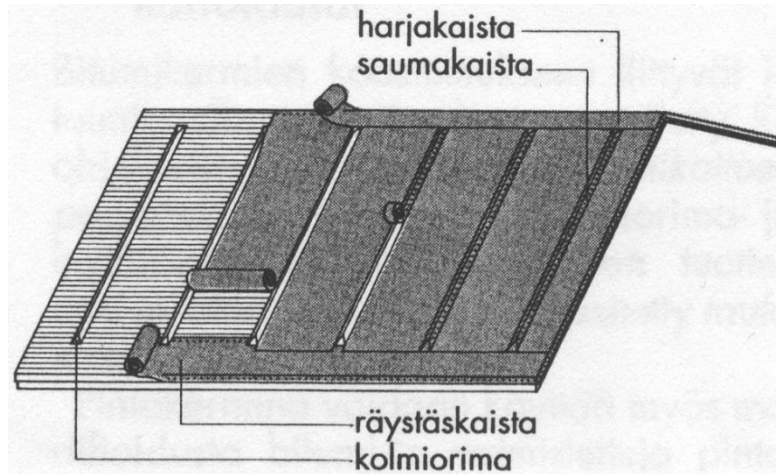
Kuva 12. Välipohjan täytteiden pudottaminen alakertaan

4.6 Vesikattorakenteet

Kun kaikki mahdollinen sisältä ja ulkoa on purettu, puretaan vesikatto rakenteineen. Kohteen kolmiorimakate on luonnollisen kulumisen ja sään aiheuttaman mekaanisen kulumisen vuoksi siinä kunnossa, ettei sitä säästetä.

Rakennusmateriaaleissa on käytetty asbestia vuosina 1920–1988. Asbesti on palamaton, halpa, hyvä lämmön- ja sähköneriste ja sillä on hyvät akustiset ominaisuudet. Kun asbestimateriaaleja käsitellään, ilmaan vapautuu hienopölyä ja ohuita asbestikuituja, jotka kulkeutuvat keuhkoihin ja kerääntyvät sinne. Altistumisen seurauksena voi aiheutua monia keuhkosairauksia. Ennen katon purkutöiden aloittamista täytyy siis tehdä selvitys asbestin mahdollisesta esiintymisestä kattohuovassa asbestikartoituksen avulla. Kartoituksen tekee kyseiseen työhön erikoistunut ammattilainen. Tässä kohteessa todettiin, että kattohuopa ei sisällä asbestia ja purkutyt voidaan suorittaa normaalisti. [19.]

Ensin puretaan kaikki huopakerrokset, sitten huopakaistat leikataan rimojen reunoja pitkin ja lopuksi rimat huopineen ja nauloineen irrotetaan. [20.] Kuvasta 13 selviää kolmiorimakatteen periaate.



Kuva 13. Kolmiorimakatteen periaate [21.]

Purettaessa tarkastetaan myös alusrakenteen kunto ja harkitaan säästettävät rakennusosat. Mikäli aluslaudoitus, tässä tapauksessa huopakatteen vaatima raakaponttilaudoitus, on käyttökelpoisessa kunnossa, se puretaan ehjänä. Orsirakenteinen katto merkataan ja puretaan samaan aikaan rungon kanssa. [1.]



Kuva 14. Kattorakenteiden purku

Kattorakenteiden purkamisessa on oltava huolellinen ja mietittävä tarkasti etukäteen, missä järjestyksessä rakenteet puretaan, sillä vesikaton paino jakautuu useaan suuntaan risteilevien kattorakenteiden kautta. [1.] Kuvassa 14 vesikattorakenteet on jo purettu.

4.7 Runko

Hirsiseinien purkaminen etenee tasaisesti ylhäältä alaspäin joka puolelta (kuva 15). Jokainen hirsi irrotetaan yksitellen tapituksistaan ja salvoksistaan niin, että kutakin liitosta avataan pikkuhiljaa pareittain. Repiminen yhdestä liitoksesta kerrallaan voi rikkoa hirren. Liitoksia löysytetään työntämällä sorkkarauta hirsien väliin liitoksen kohdalle ja kankeamalla varovasti rakoa suuremmaksi. Jos liitokset eivät löysty kankeamalla, ne joudutaan sahaamaan poikki. Tämä ei silti tee hirrestä käyttökelpotonta, vaan tällöin tappi uusitaan.

Ylimmät hirret lasketaan maahan käsivoimin siten, että seinää vasten asetetaan viistoon muutama hirsi ja niitä pitkin köysiä apuna käyttäen hirret liu'utetaan alas. Kohteessa varsinaista hirsirunkoa on vain tasakertaan asti. [1.]



Kuva 15. Hirsirungon purkaminen

Yläpohjan purkamisen jälkeen työtasona käytetään tukevia telineitä, kunnes voidaan siirtyä työskentelemään maasta käsin. Ullakolle vievät portaat puretaan rungon yhteydessä, kun niitä

ei enää tarvita. Purun yhteydessä hirret lajitellaan seinittäin omiin pinoihinsa turhan siirtelyn välttämiseksi. [1.]

4.8 Kuisti

Lautarakenteisen kuistin pinta- ja kattorakenteet puretaan muiden samanlaisten yhteydessä (kuva 16). Runko puretaan samaan tahtiin kuin varsinainen hirsikehikko. Kuistilta ullakolle vievät portaat puretaan, kun niitä ei enää tarvita ja rungon purkaminen etenee portaiden yläpään kohdalle.



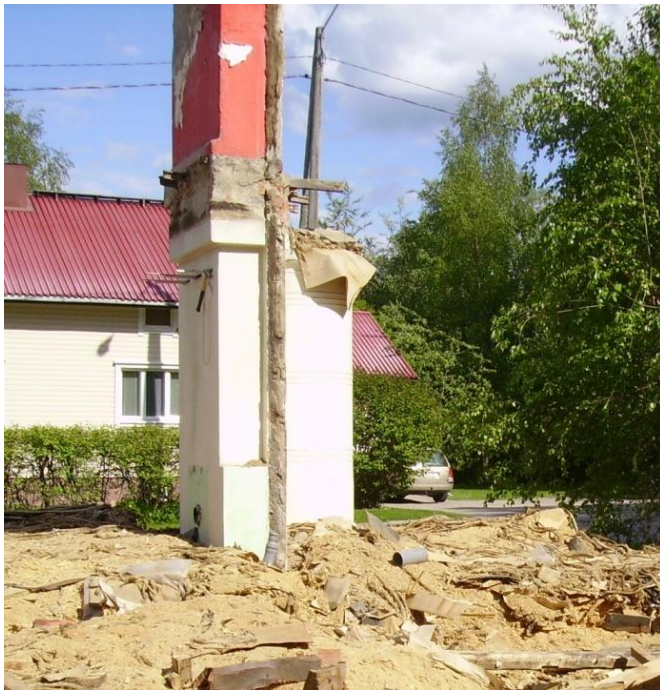
Kuva 16. Kuistin purkaminen

4.9 Tulisijat ja hormi

Yläkerrassa olevaa tiilistä hellaa ei säästetä, mutta uunin luukut otetaan talteen (kuva 17). Pönttöuuni jätetään purkutyömaalle. Sopimuksen mukaan tontille saa jäädä pystyyn tulisijat ja hormi (kuva 18).



Kuva 17. Yläkerran hella



Kuva 18. Lopputilanne purkamisen päätyttyä

5 SIIRTÄMINEN JA SEN VALMISTELU

Etukäteen selvitetään, että rakennuspaikalle on sellainen tie, jota pääsee perille asti kuorma-autolla. Jos tie on liian kapea tai muuten siinä kunnossa, ettei sitä pitkin pääse perille kuorma-autolla, lasti täytyy purkaa jossakin kohtaa matkaa ja siirtää esimerkiksi pienempään kuljetusajoneuvoon, kuten tehtiin tässä kohteessa.

Kun purkamisen yhteydessä rakennusosat on lajiteltu ja säilytetty huolellisesti, ne voidaan siirtää (kuva 19). Jos hirret eivät ole erittäin pitkiä, ne siirretään rakennuspaikalle hiab-autolla. Kuorma-auto tilataan vasta sitten, kun kaikki on purkutyömaalla valmista ja hirret sekä muut osat saadaan nostettua suoraan kyytiin. Muistetaan myös tarkastaa, että ajoneuvo on katsastettu.

Molemmille työmaille (lastin pakkaamiseen ja purkamiseen) hankitaan myös tarpeeksi kantoapuvoimia, jotta siirtäminen saadaan vietyä jouhevasti eteenpäin. Tässäkin vaiheessa on muistettava työturvallisuus, kuten oikeanlaiset työvarusteet, ergonomia nostettaessa sekä varovaisuus ja tietoisuus omasta olinpaikasta samalla, kun isoja hirsinippuja liikutetaan.

Hirsien jälkeen seuraaviin lasteihin pakataan muu niputettu puutavara, ikkunat ja ovet. Pienemmät tavarat voi kuljettaa peräkärjessä, johon ne on helpompi pakata. Kuljettajalle kerrotaan reitti rakennuspaikalle ja ohjeistetaan lastin sisällöstä ja siitä, että mukana on myös rikkoutuvaa tavaraa, kuten ikkunoita.

Lasti puretaan käänteisessä järjestyksessä pakkaamiselle. Rakennustyömaalle hoidetaan valmiiksi samanlaiset säilytyspaikat hirsille ja muille osille kuin purkutyömaallakin. Eri materiaalit varastoidaan työmaan aluesuunnitelman mukaisesti. [1.]



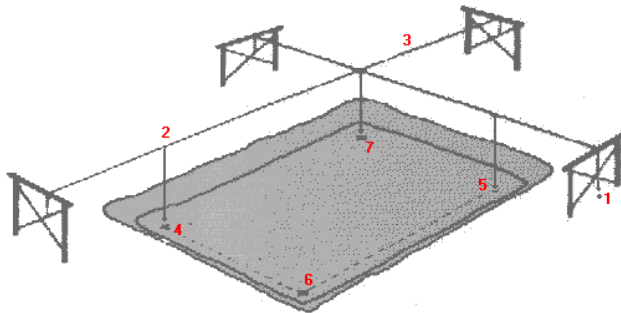
Kuva 19. Hirsinippujen siirtäminen

6 UUDELLEEN PYSTYTYYS

6.1 Tonttityöt

Varsinaiset työt aloitetaan raivaamalla ylimääräinen puusto ja kasvillisuus sekä suojaamalla säilytettävät puut. Sen jälkeen hankitaan tontille kunnan mittausryhmä merkitsemään sekä rakennuksen korkeusasema että asemapiirroksen mukaiset rakennusalan kulmapisteet. Ensin merkitään kohteen nurkkapisteet ja annetaan kiintokorkeus. Tämän kiintokorkeuden mukaan mitataan itse suunniteltu korkeustaso. Rakennus tulee rakentaa juuri näiden pisteiden sisään, asia tarkastetaan vielä myöhemmin sijaintikatselmuksessa. [22.]

Jotta perustusten kaivu ei hävitä alkuperäisiä nurkkapisteitä, asennetaan rakennuksen kulmista riittävän etäälle linjapukit kuvan 20 mukaisesti. Sen jälkeen mittausryhmä mittaa lanka- tai moduulilinjat rakentajan tekemiin pukkeihin. Linjapukit voidaan poistaa, kun perustukset ovat valmiit. [23.]

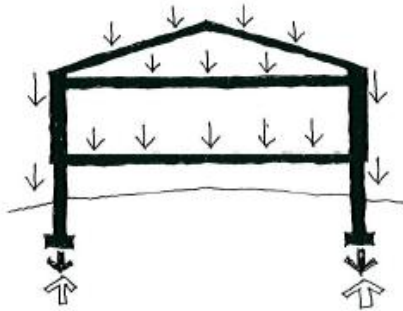


Kuva 20. Nurkkapisteiden siirtäminen [24.]

Perustussuunnitelman mukaisesti rakennuspaikalta ja noin 2 metriä sen ympäriltä poistetaan pintamaa, kaivetaan anturoille kuopat tarvittavaan syvyyteen ja tasoitetaan rakennuspohja. Lopuksi hankitaan tontille viranomaisen tekemään pohjakatselmus, jossa tarkastetaan, että maapohja on kaivettu ja tasoitettu perustamissyvyyteen suunnitelmien mukaan. [23.] Tonttityöihin kuuluu myös viemärikaivantojen tekeminen sekä sähköliittymän hankkiminen.

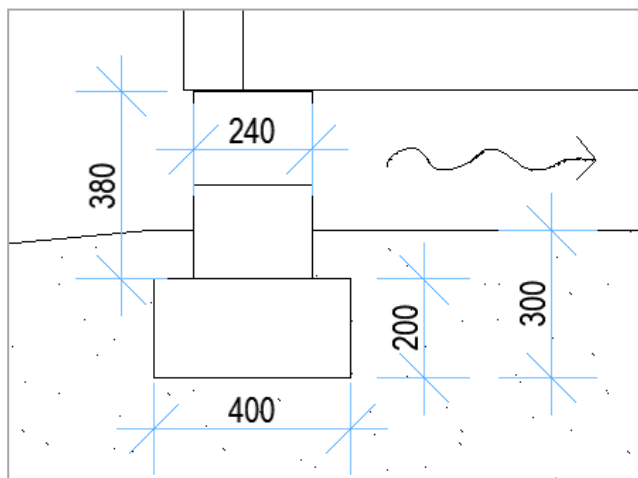
6.2 Perustukset

Perustusten tekeminen on rakennuksen ensimmäinen varsinainen rakennusvaihe. Perustusten tarkoituksena on kuljettaa kaikki rakennuksesta aiheutuvat kuormat maapohjalle, kuten kuvassa 21 esitetään.



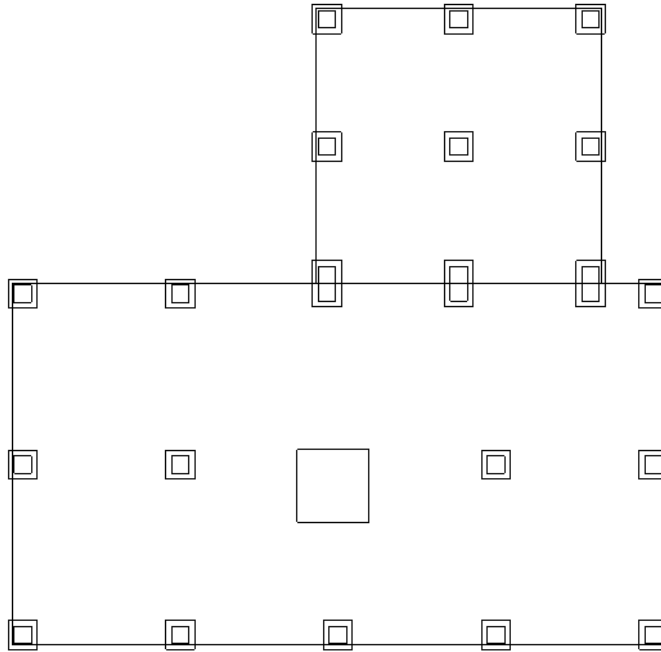
Kuva 21. Perustusten toimintaperiaate [25.]

Tässä vaiheessa perustussuunnittelija tekee perustussuunnitelman sekä myöhemmin vastaava työnjohtaja perustuskatselmuksen ja rakennustarkastaja raudoituskatselmuksen. Kuvasta 22 selviää, että kohteen perustukset muodostuvat pilarianturoista 400 mm x 400 mm x 200 mm ja anturoiden päälle muurattavista pilariharkkoista 240 mm x 240 mm x 190 mm sekä harkkojen keskelle valetusta betonista ja yhdestä 12 mm teräksestä. Jokaisen anturan päällä on kaksi kerrosta harkkoja. Perustamissyvyys on 300 mm. [26.] [27.] Kuvassa 23 näkyy anturoiden ja harkkojen paikat.



Kuva 22. Pilariperustus

Perustuspaikan valinnassa tulee huomioida, että perusmaan kantavuus on perustuspaikalla samanlainen, eli koko rakennus tulee samanlaiselle hiekkamaalle ja rakennus on aina korkeammalla kuin sitä ympäröivä maa. [28.]



Kuva 23. Anturoiden ja harkkojen paikat

6.2.1 Salaojitus

Salaojituksen tarkoituksena on johtaa ylimääräinen vesi pois rakennuksen viereltä ja alta sekä pitää rakennusalue tarpeeksi kuivana. Salaojajärjestelmään ei saa johtaa sadevesiä. Tässä tapauksessa salaojitus ei ole välttämätöntä, koska rakennus on hiekkamaalla, jossa pintavesien johtuminen maakerrosten läpi on tehokasta. [29.]

Suomen Rakentamismääräyskokoelman mukaan rakennuspohja voidaan jättää salaojittamatta, mikäli erikseen selvitettyä perusmaan vedenläpäisykyky todetaan riittävän hyväksi eikä korkein pohjaveden korkeus ole haitallinen. Sora- ja hiekka-alueilla pohjavesi on keskimäärin 4,6 metrin syvyydessä. Liitteessä 3 esitetään kuivaseulonnan tulosten pohjalta perustelut salaojituksen poisjättämiselle. [28.]

6.2.2 Routasuojaus

Routiminen on ilmiö, jossa maassa oleva vesi jäätyy ja maakerroksen tilavuus kasvaa. Sen seurauksena tapahtuu routanousua. Routasuojauksella näin ollen estetään jäätymisrintaman pääsy anturoiden alle ja estetään routanousu. Mikäli perustustaso on routarajan alapuolella tai, kuten tässä, maalaji on routimaton hiekka, routasuojauksia ei ole tarpeen tehdä. Lisäksi liitteessä 3 esitetään kuivaseulonnan tulosten pohjalta perustelut routasuojauksen poisjättämiselle. [27.] [30.]

6.3 Hirsirunko ja karapuut

Ennen rungon pystytystä hirsistä poistetaan vanhat naulat, tilkkeet sekä mahdolliset rakennuspaperien, pahvien tai tapettien palaset. Tämä vaihe voidaan tehdä pystytyksen nopeuttamiseksi jo purkutyön yhteydessä. [14.]

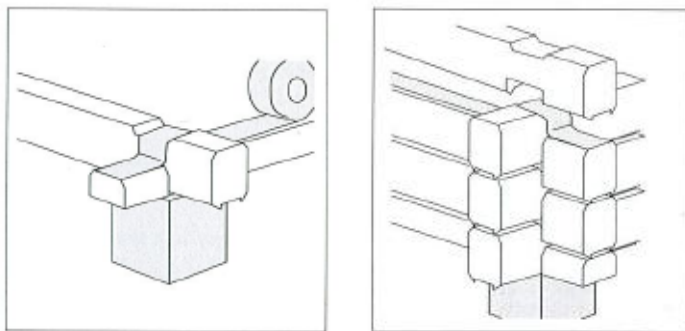
Aluksi tarkistetaan kertaalleen perustuksen sivumitat ja ristimitat sekä merkitään perustuksiin alimpien hirsien paikat sekä nurkkakohdat. Laitetaan perustuksen ja alimman hirsikerran väliin kosteuseristeeksi bitumihuopakastaale, jolla estetään veden kapillaarinen nousu perustuksesta runkoon (kuva 24). [23.]



Kuva 24. Bitumihuovan paikka perustuksen päällä [23.]

Pystytys aloitetaan nostamalla alin hirsikerta paikoilleen. Hirret jäävät 20 mm perustusten ulkopuolelle. Etukäteen on varauduttava siihen, etteivät hirret varmasti asetu heti paikoilleen. Vaaka- ja pystysuoruus korjataan alimman hirsikerran ja pilarin välistä puu- tai kivikiiloilla ja laastilla, kun pystytyksessä on edetty ikkuna-aukkojen kohdalle.

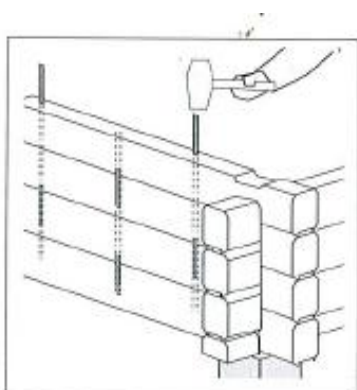
Hirsikertojen välissä oleviin varauksiin nidotaan pellavarivettä kuvan 25 mukaisesti. Mineraalivillatilkkeitä, lasivillatilkkeitä tai muovieristysaineita ei pidä käyttää, koska niiden kosteuskäyttäytyminen on erilaista kuin puulla. Huomioitavaa on, ettei nurkkasalvoksiin laiteta liikaa tilkettä ja nurkat jää kantamaan seinää. [1.]



Kuva 25. Pellavariveen asentaminen salvoksiin [9.]

Nostetaan ja sovitetaan seuraavat hirsikerrat paikoilleen. Tarkistetaan kertaalleen kehikon asento ja suoruus. Hirsien asentoa ja ristimittaa voidaan vielä säätää lyömällä hirren päähän lautaa apuna käyttäen.

Joka hirsikerta liitetään edelliseen hirsikertaan tapituksella (kuva 26). Jotta huomioidaan seinän painuminen, tapit tehdään muutama sentti reikää lyhyemmäksi ja lyödään noin sentti reian sisään eikä jätetä hirren tasalle. Samalla varmistetaan, että varaukset ovat kiinni lyömällä hirret tiukasti salvoksiinsa. [23.]



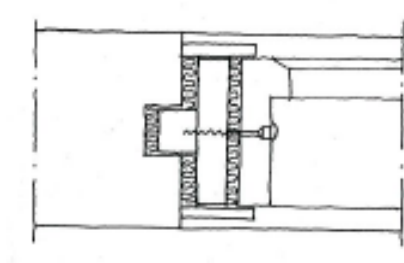
Kuva 26. Hirsikehikon tapittaminen [9.]

Kehikon kokoaminen jatkuu samalla tavalla: tiivistäminen, hirsien nosto ja sovittaminen sekä lopuksi tapitus. Noin neljän hirsikerran välein tarkistetaan, että seinät ovat samalla tasalla.

Tiivistetään lekalla mahdollisesti ylempänä olevia seinä lautaa apuna käyttäen ja niin etteivät hirret vahingoitu. [23.]

Karapuu on lankusta ja rimasta koottu T:n muotoinen kappale. Karan tarkoitus on pitää aukkojen kohdalla hirsiseinän pää suorana, helpottaa ovien ja ikkunoiden asentamista sekä sallia hirsiseinän painuminen.

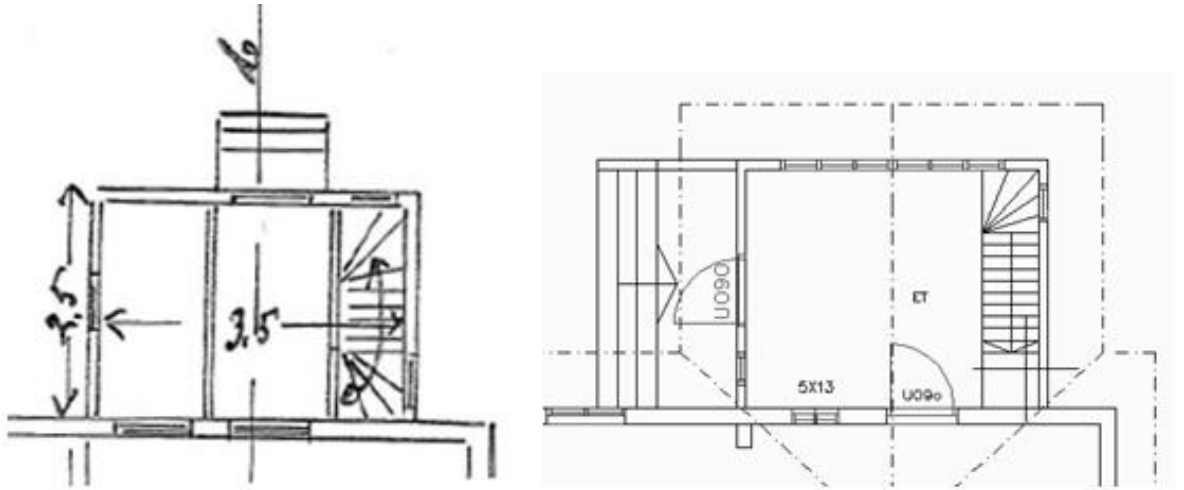
Karapuu asennetaan aukon sivulla olevaan uraan ja kiinnitetään vain alapäästään, jotta hirsi saa painuessaan tukeutua karaan. Painumavaran vuoksi karalankku jätetään lyhyemmäksi kuin siihen kiinnitettävä rima. Lisäksi hirren ja karan väliin sekä alas laitetaan eristekaistaleet. Ikkuna tai ovi karmeineen kiinnitetään karapuuhun vain sivuistaan, ei koskaan alhaalta tai ylhäältä, jotta kehikko saa painua vapaasti (kuva 27). [23.]



Kuva 27. Vaakaleikkaus ikkunan kiinnittämisestä karapuuhun [23.]

6.4 Kuisti

Alkuperäistä rakennusta muutetaan niin, että sisäänkäynti on kuistin lyhyeltä sivulta ja pitkä sivu koostuu pääosin ikkunoista. Myös kuistin koko kasvaa hieman. Kuistilta lähtee portaat yläkertaan ja portaiden alle jätetään tilavaraus pienelle wc:lle. Lattiarakenne toteutetaan samalla tavalla kuin muuallakin alakerrassa. Ikkunat ovat entisöidyt kaksilasiset. Erot vanhan ja uuden kuistin välillä näkyvät seuraavista pohjapiirustuksista sekä havaintokuvista.



Kuva 28. Vanhan ja uuden keuhin pohjaratkaisun eroavaisuudet



Kuva 29. Vanha keuhin ennen purkamista



Kuva 30. Uusi kuisti ilman lopullista terassia ja portaita

Kuisti rakennetaan puurakenteisena kuten alkuperäinenkin, ja se ulottuu yläkertaan asti. Runkotolpat kiinnitetään hirsiseinään ylhäältä liukuraudoilla. Hirren ja tolpan väliin laitetaan pellavakaistale.

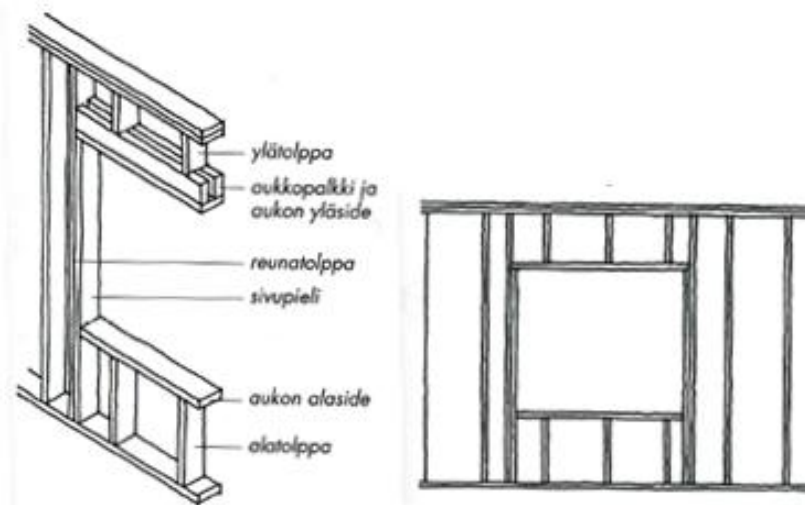
Työ aloitetaan tarkistamalla harkkojen yläpinnan tasaisuus. Jokaiselle seinälinjalle merkitään naulalla alasidepuun ulkokulman paikka sekä tarkistetaan muodostuneen kulman suorakulmaisuus. Harkkojen pintaan painekyllästettyjen 50 x 125 soirojen alle asennetaan kosteuseristeeksi bitumihuopakaistat. Alasidepuihin porataan oikeille kohdille tartuntaterästen mentävät reiät, jonka jälkeen alasidepuut pujotetaan terästen läpi harkkojen päälle ja teräkset taivutetaan puun suuntaisiksi ja kiristetään lyömällä ne puuhun.

Nurkkatolpat naulataan valmiiksi kappaleiksi kuumasinkityin nauloin k200. Tolpat naulataan alasidepuuhun vinonaulauksella sekä tuetaan pystysuoraan vinotuilla. Tarkistetaan pystysuoruus. Mitataan ja merkitään alasidepuihin tolppien paikat ikkunoiden ja ovien kohdalle. Aukoista tehdään 10 mm niiden nimellismittaa leveämmät, jotta saadaan tilkevara. Merkitään aukkojen välille muiden tolppien paikat. Kuvasta 31 selviää aukkojen periaate.

Nurkkatolppien välille noin kahden metrin korkeudelle asennetaan apulauta ja siihen merkitään alasidepuussa olevat tolppien paikat. Tolpat naulataan vinonaulauksella yksitellen alasidepuuhun ja kevyesti apulautaan. Kun yhden seinälinjan tolpat on asennettu, ne tuetaan pystyyn vinotuilla. Sama toistetaan jokaiselle seinälle.

Mitataan nurkka- ja välitolppien katkaisupituus huomioiden lopullinen lattiakorkeus, huonekorkeus sekä sisäkaton koolaus ja verhous. Tolpat katkaistaan ja yläsidepuille lovetaan huolellisesti oikean kokoiset paikat tolppiin. Yläsidepuut kiinnitetään loviin.

Lopuksi mitataan ikkuna- ja oviaukkojen yläpinnan korkeus lisäten 10 mm tilkevara. Naulataan aukkojen ala- ja yläsidepuut viereisiin tolppiin oikeisiin korkeusasemiin. Ala- ja yläpuoliset välit koolataan jaolla k600. [31.]



Kuva 31. Aukon periaatekuva [31.]

Lämmöneristeeksi kuistin seiniin puhalletaan puukuitueristettä (kuva 32). Seinärakenne sisältä ulospäin:

- sisäverhous, pystypaneeli
- vaakakoolaus
- ilmansulkupaperi
- lämmöneriste, puukuitueriste (Ekovilla) 125 mm ja kantava runko 50 x 125 mm k400
- tuulensuojalevy, (Runkoleijona) 25 mm

- ristikoolaus
- ulkoverhous [32.]



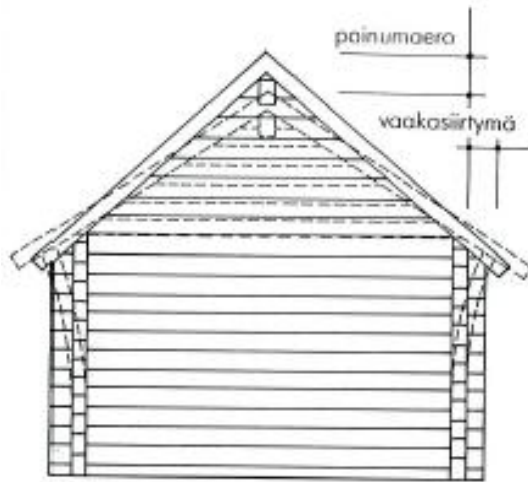
Kuva 32. Kuistin lämmöneristys puukuitueristeellä

6.5 Yläpohja

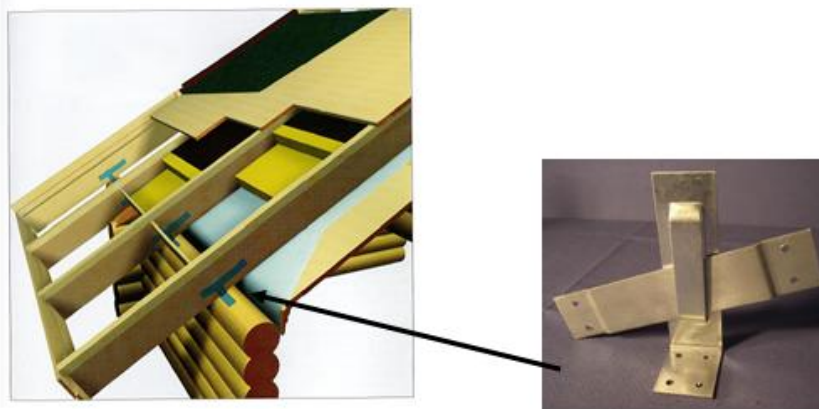
Puolitoistakerroksisen rakennuksen yläkerta toteutetaan niin, että hirsirunko yletty tasaker-
taan eli yläkerran lattiaan ja muualta runko tehdään tolittamalla vanhoista hirsistä. Hirsien
välissä käytetään vaaka- ja vinotukia. Lisäksi päädyissä hyödynnetään sahatavaraa ja läm-
möneristeenä käytetään mineraalivillalevyjä. Rakennuksen yläpohja ratkaistaan niin, että har-
jakulma leikataan vaakasuoraksi vesikattorakenteiden tuuletuksen varmistamiseksi.

6.5.1 Rakenne

Rakennelaskelmien mukaiset kattopalkit tukeutuvat kantaville seinille sekä palkeille, ja ne asennetaan jaolla k600. Tärkeä yläpohjarakenteen yksityiskohta on kattopalkkien ja hirsiseinän liittymä sekä liukuraudat (kuva 34). Liukurauta sallii katon ja seinän välisen liitoksen joustaa, jolloin vältetään seinää rasittavilta vaakavoimilta ja seinän liikkumiselta (kuva 34). [2.]

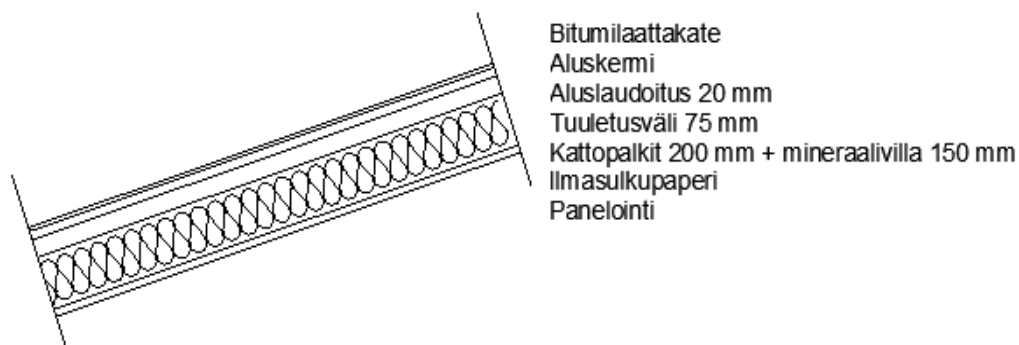


Kuva 33. Liukurautoilla poistettava seiniin kohdistuva vaakasuora rasisus [2.]



Kuva 34. Periaatekuva kattopalkin ja hirsiseinän liittämistä kulmaraudalla [2.] [33.]

Kurkihirren kohdalla palkit yhdistetään toisiinsa yhdyslaudoilla ja naulalevyillä. Tuuletuskolmio tehdään kiinnittämällä palkkeihin molemmille puolille laudat heti kurkihirren alapuolelle. Myös ulkoseiniin kattotuolien välille asennetaan laudat. [23.]

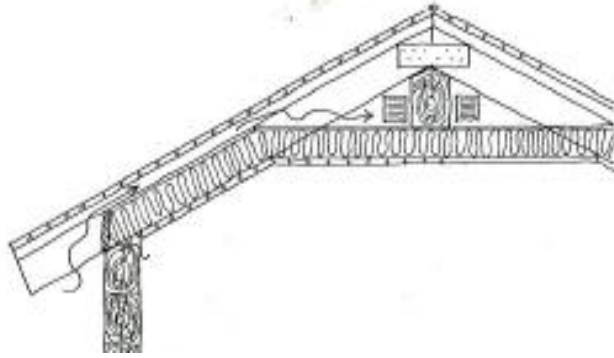


Kuva 35. Yläpohjarakenne

Tässä vaiheessa vesikaton aluslaudoitus on jo tehty. Kattopalkkien väliin vinolle osuudelle sekä tuuletuskolmion suoralle osuudelle asennetaan 150 mm paksut mineraalivillaeristelevyt. Aluslaudoituksen ja villan väliin jää 75 mm tuuletusrako. Lopuksi villojen päälle asennetaan limittäen ilmansulkupaperit, rimoitus sekä panelointi. Rimoituksella tehtävää tilaa käytetään sähköjohtojen asennustilana. Kuvasta 35 selviää yläpohjarakenne kokonaisuudessaan.

6.5.2 Tuuletus

Ratkaisevin vaikutus kattorakenteiden kuntoon on yläpohjan tuuletusilman virtauksella. Kosteutta siirtyy huonetiloista yläpohjan läpi diffuusiolla tai ilmavirtausten mukana, jonka vuoksi yläpohjaan tehdään 75 mm korkea tuuletustila. Räystäällä tuuletusrakojen leveys täytyy olla vähintään 20 mm. Tuuletusrakoihin asennetaan hyönteisverkot, jotka estävät myös lumen pääsyn tuuletustilaan. Harjalle, molempiin päätyseiniin asennetaan tuuletussäleiköt, jotta räystäältä tuleva ilma pääsee kuvan 36 mukaisesti liikkumaan kolmiomaiseen tilaan ja sieltä pois. [23.] [34.] [35.]



Kuva 36. Yläpohjarakenteen tuuletus [23.]

6.6 Vesikattorakenteet

Vesikatto, ulkoseinät, alapohja sekä yläpohja muodostavat yhdessä rakennuksen vaipan, jonka tehtävä on suojata sisätiloja ulkoilman rasituksilta. Vesikatolle asetettavat vaatimukset ovat tiiviys, säänkesto, lujuus, huollettavuus ja ulkonäkö. Vesikaton täytyy olla kaikissa olosuhteissa tiivis, sen on siis kestävä rajut sateet, lumimyrskyt ja lämpötilanvaihtelut. Muita katolle tulevia rasituksia ovat aurinko, uv-säteily, korkea lämpötila, tuuli ja lumikuorma. Katteen tulee kestää myös tuulen mukana lentävien irtokappaleiden iskut, toistuva sade, huoltoa vaativa liikkuminen katolla (lapetikkaat ja kulkusillat helpottavat liikkumista ja suojaavat katetta) ja ilmasta tulevat kemialliset rasitukset. [36.]

6.6.1 Alusrakenne

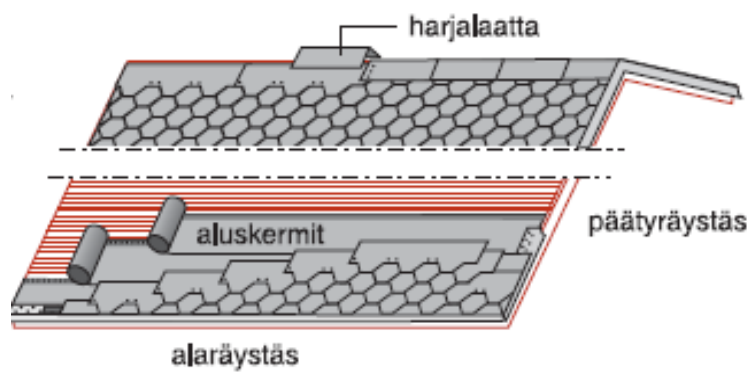
Aluksi tarkistetaan vesikaton alusrakenteen mitat sekä muoto: sivuräystään yläkulman paikka, päätyräystään pituus ja kattopinnan ristimitta. Poikkeamat tasoitetaan. Tasataan suorakulman avulla sivuräystään muodostavien palkkipäiden linja ja kiinnitetään räystäslaudat.

Asennetaan enintään 95 mm leveä raakaponttilaudoitus tulevan bitumikatteen pohjaksi. Raakaponttilaudan paksuus k600 jaolla on 20 mm. Aloitetaan sivuräystäältä ja kiinnitetään laudat jokaiseen naulausrimaan yhdellä kuumasinkityllä naulalla, huomioiden, että jatkokset tulevat aina tuen kohdalle. Jos käytössä on kuivaa lautta, jätetään väliin noin 2 mm turpoamisvara. Laudat viedään sekä pääty- että sivuräystäällä hieman lopullisen linjan yli ja sivuräystäillä tehdään pyöritykset. Tarkkaillaan samalla laudoituksen suuntaa. Harjalla kohtaavat laudat kiin-

nitetään toisiinsa ja pyöristetään. Tasataan päätyräystäs suoraan kulmaan sivuräystään kanssa. Kiinnitetään päätyräystäiden räystäslaudat. Lopuksi asennetaan aluskermi ja varsinainen vesikate valmistajien ohjeiden mukaisesti. [36.] [37.]

6.6.2 Aluskermi ja vesikate

Kohteeseen asennetaan bitumilaattakate (kuva 36). Bitumilaattakatteen minimikaltevuus on 1:5, joten se sopii tähän kohteeseen. Katemateriaalina ovat bitumilaatat, jotka kiinnitetään laattojen itseliimautuvilla reunaosilla ja naulaamalla. Alusrakenteena toimii raakaponttilaudoituus. Aluskermanä käytetään tuoteluokan AKK2 aluskermiä. Aluskermi ja bitumilaattakate asennetaan liitteissä 4 ja 5 olevien valmistajan ohjeiden mukaisesti. [38.] [39.]



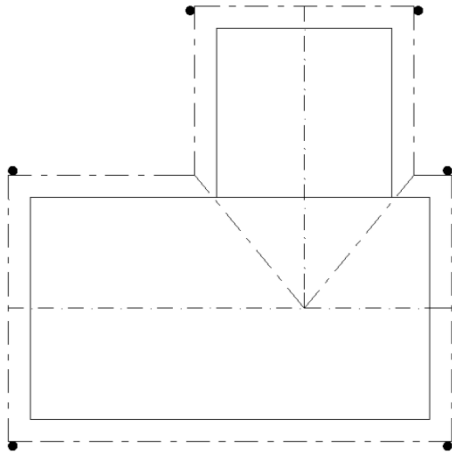
Kuva 37. Bitumilaattakatteen periaate [37.]

6.6.3 Sadevesijärjestelmät

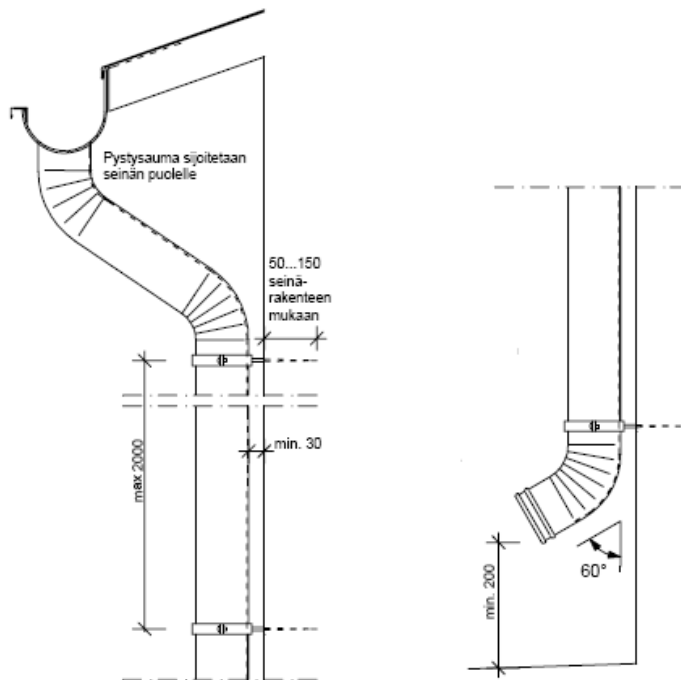
Sadevesijärjestelmien avulla katolta valuvat vedet johdetaan sadevesikaivoihin ja sieltä pois-päin. Näin perustukset pysyvät kuivina, katolta tulevat vedet eivät kastele seinää, portaat ja sisäänkäynti pysyvät kuivina eikä räystäiden alle kerry lätäköitä.

Sadevesijärjestelmä muodostuu vaakasuorista vesikouruista ja niistä vedet alas johtavista syöksytorvista (kuva 39). Vesikourut ja syöksytorvet sijoitetaan niin, että vesikuormitus jakautuu mahdollisimman tasaisesti ja osat asettuvat luontevasti talon ulkonäköön. [36.]

Ränneistä tuleva vesi johdetaan sadevesikaivoihin, jotka sijoitetaan rakennuksen nurkkiin kuvan 38 mukaisesti. Kaivoista lähtevät sadevesiviemärit asennetaan tasaiselle ja tiiville hiekkalustalle kaltevuuteen vähintään 5 mm/m. Sadevesiviemäriin ympärystyäkseen soveltuu seulottu 0/8...16 mm luonnonsora eli salaojasora. Viimeisenä järjestelmässä on imeytyskaivo, jonka avulla sadevedet imeytetään hallitusti maahan. [40.]



Kuva 38. Sadevesikaivojen sijoitus

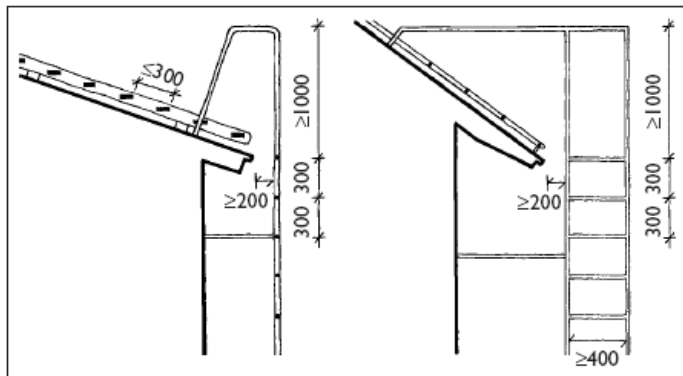


Kuva 39. Vesikourun ja syöksytorven periaatekuva [41.]

6.6.4 Kattoturvajärjestelmät

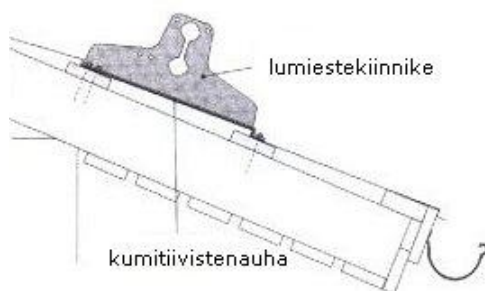
Kattoturvajärjestelmän avulla katolla tehtävät huoltotoimet hoituvat turvallisesti ja samalla vältetään vahingoittamasta kattoa. Järjestelmän osina ovat talotikkaat, lapetikkaat sekä lumiesteet. Kattoturvaruusteet kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti ja niiden kaikkien on oltava Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan F2 ohjeiden ja määräysten mukaisia. [36.]

Talotikkaat mitoitetaan kuvan 40 mukaisesti. Valmiin tikkaan seinäjalat kiinnitetään seinän kantaviin rakenteisiin. Rästästuet kiinnitetään seinäjalkoihin ja räystäsrakenteisiin. Rästästuet estävät tikkaita notkumasta. Asennetaan yläkaaret tikkaaseen. Yläkaaret kiinnitetään L-kiinnikkeellä kätteeseen. Kattosiltaan kaaret yhdistetään liitoskappaleella. [42.]



Kuva 40. Talo- ja lapetikkaat [43.]

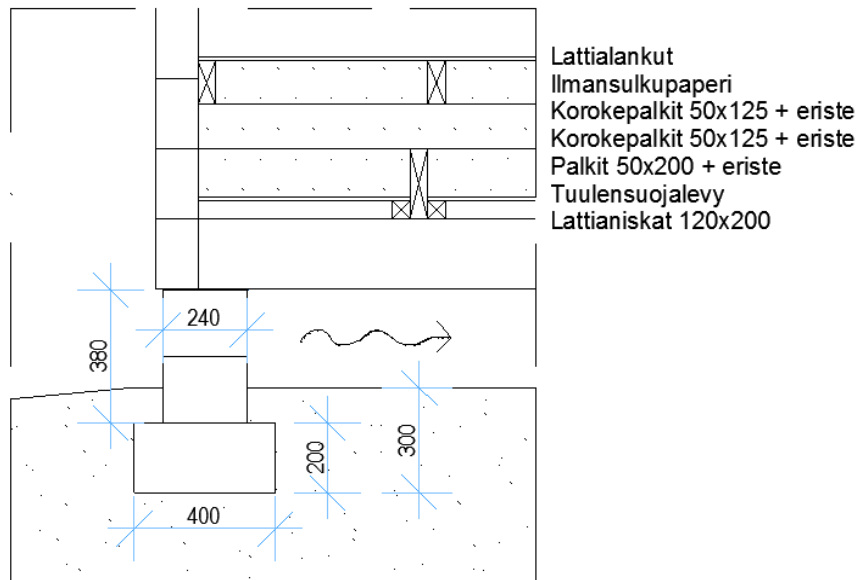
Lumieste sijoitetaan lähelle räystästä siten, että lumikuormat siirtyvät kantaviin rakenteisiin. Alle 6 m:n mittaiselle lappeelle asennetaan yksi lumiesterivi räystäälle ja toinen rivi lappeen puoliväliin. Ovien kohdalle asennettavaan lumiesteeseen kiinnitys ja mitoitus tehdään erityisen huolellisesti. [42.]



Kuva 41. Lumiesteeseen kiinnitys [42.]

6.7 Alapohja

Pilariperustuksen vuoksi alapohjarakenteena toimii täysin tuulettuva ryömintätila (kuva 42). Tuuletustila toimii myös sähkö- ja vesijohtojen sekä viemäreiden asennustilana, mutta on huomioitava putkien riittävä eristäminen.



Kuva 42. Alapohjarakenne

Lattianiskat laitetaan paikoilleen niille kuuluviin loviin jo rungon pystytyksen yhteydessä. Lattianiskojen päälle asennetaan lattiapalkit 50 mm x 200 mm. Palkkien sivuille kiinnitetään viinonaulauksella täytepohjan kannatinlaudat. Seuraavaksi asennetaan palkkien väliset tuulensuojalevyt sekä ristikkäin palkkien päälle kiinnitettävät 50 mm x 125 mm korokepalkit jaolla k600 kahteen kerrokseen (kuva 43). Tarkistetaan lattiapinnan suoruus. [23.]



Kuva 43. Lattiarakenne ilman eristystä

Lämmöneristeenä palkkien välissä käytetään puhallettavaa puukuitueristettä (kuva 44). Eristysten jälkeen päällimmäiseksi kiinnitetään ilmansulkupaperi. Paperin saumat limitetään vähintään 150 mm ja niitataan koolauksiin. Sivut nostetaan noin 300 mm ja niitataan seinille. Lopuksi asennetaan lattialankut (kuva 45). Huomioidaan alapohjaa tehtäessä keittiön viemäriputken tila sekä nostetaan sähköjohdot oikealle kohdalle. [23.]



Kuva 44. Lattian lämmöneristys puhallettavalla puukuitueristeellä



Kuva 45. Lattiamateriaalin asentaminen

6.8 Välipohja

Välipohjan kantavina rakenteina toimivat sahatavarasta tehdyt palkit, jotka asennetaan muun kehikon yhteydessä tekemällä niille hirsiiin lovet. Palkkien päälle asennetaan korokerimat, jonka jälkeen välipohja eristetään puhallusvillalla. Viimeiseksi kiinnitetään rakennuspaperi sekä pontatut ja pohjamaalatut lattialankut. Ennen eristystä alakerran kattoon tehdään rimointus (kuva 46), paperointi ja lopuksi kattopanelointi. [23.]



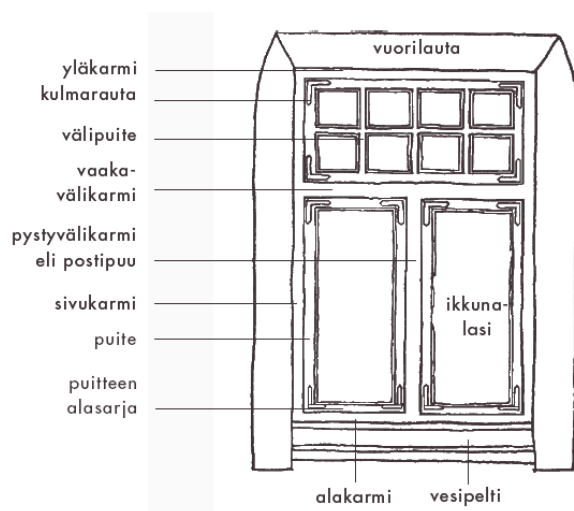
Kuva 46. Välipohjarakenne alakerrasta katsottuna [23.]



Kuva 47. Keskenräinen ullakko ja valmis välipohja

6.9 Ikkunat ja ovet

Puretusta rakennuksesta talteen otetut T-ikkunat (kuva 48) kunnostetaan huolellisesti ja vanhaa kunnioittaen. Vaikka maali lohkeilee, lasit helisevät kitin tähteiden varassa ja helat ovatkin ruosteessa, puitteet ja karmit ovat silti kovaa puuta sekä lasit ehjät. T-ikkunoita on yhteensä kuusi kappaletta: kaksi tavallista sekä neljä yläosaltaan kolmiruutuista. Lisäksi kuistille hankitaan toisesta puretusta talosta kunnostettavaksi kaksi yksiruutuista, kaksi 6-ruutuista ja kaksi 9-ruutuista ikkunaa. Rakennuksen ulko-ovi on peräisin rivitaloasunnosta.

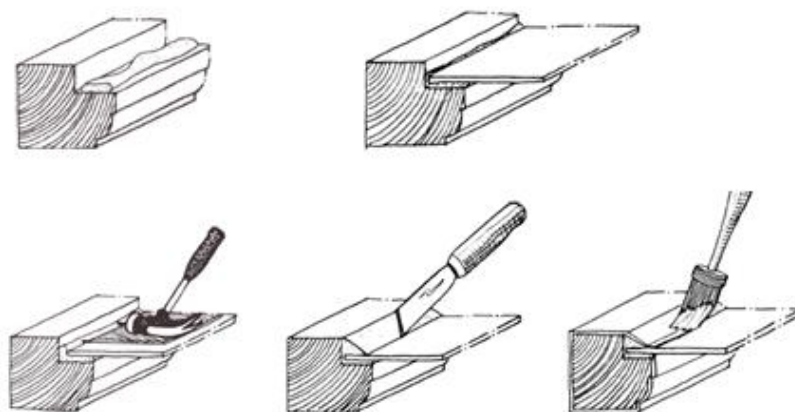


Kuva 48. Ikkunan periaatekuva [44.]

6.9.1 Ikkunoiden kunnostus

Ensin puitteet puhdistetaan maalista kuumailmapuhaltimella ja hiomapaperilla. Samalla vanha kitti poistetaan esimerkiksi mattoveitsellä. Muistetaan varoa lasia, sillä kuumuus pyrkii rikkomaan sen. Kun ikkuna on puhdas päällyskitistä, poistetaan lasitusnaulat ja irrotetaan lasit. Puhdistetaan vielä lasin alla ollut kynte kitistä. Merkataan lasihin teipillä mihin puitteeseen ja miten päin se kuuluu. Puitteet pohjamaalataan - myös kynte. Aluskittinä käytettävä pellavaöljykitti levitetään kyntteeseen tasaisena kerroksena ja puitetta vasten 1 mm:n vahvuudelta ilmavuotojen välttämiseksi. Ulos pursuava kitti leikataan myöhemmin pois. Lasi asetetaan aukkoon ja kiinnitetään lasituslangalla 20–30 cm:n välein niin, että lanka jää tulevan kitin alle. [44.]

Päällyskittiä saadaan sekoittamalla aluskittiin liitujauhoa ja tekemällä siitä muovailtava massa. Päällyskitti painetaan lastalla lasiin kolmionmuotoiseksi täytteeksi ja varotaan jättämästä katkoja. Kitti jätetään 2 mm kyntettä alemmaksi, jolloin maalaus saadaan ulotettua 2 mm lasin päälle. Tärkeintä on, että molemmat kitit tiivistävät lasin täydellisesti. Maalaus suoritetaan öljymaalilla 4–5 vuorokauden kuluttua kittaamisesta. [44.] Kuvasta 49 selviää kunnostusvaihe vaiheelta.



Kuva 49. Ikkunan lasitus, kittaus ja maalaus [44.]

6.9.2 Ikkunoiden asennus

Ikkunat kiinnitetään karapuihin ruuveilla niin, etteivät ruuvit kuitenkaan ulotu hirsiseinään asti ja painuminen esty. Karmin ja seinärakenteen välinen rako tilkitään (kuva 50). Vanhat

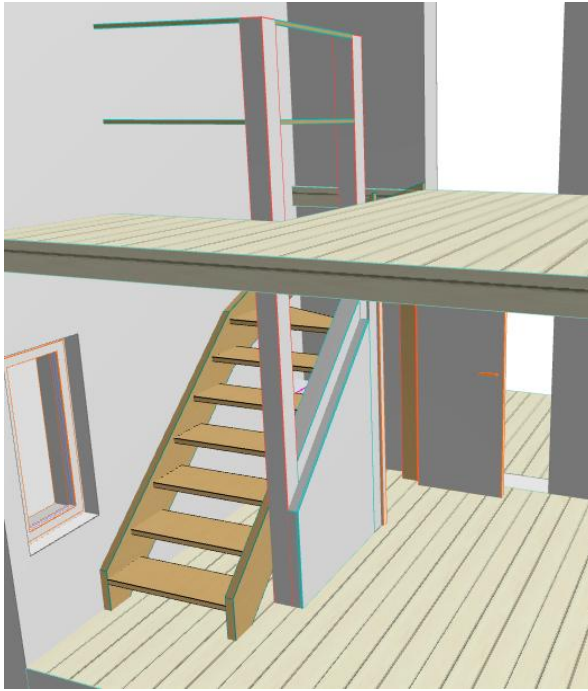
ikkunat eivät ole rakenteellisesti heikkoja tiiviytensä puolesta, vaan siksi, että mahdollinen tiivistys on puutteellinen. Lisäksi vanhassa sisään-ulos aukeavassa ikkunassa tuulenpaine tiivistää puitteen karmia vasten. Lopuksi asennettavien vuorilautojen on oltava niin leveitä, että ne peittävät sekä karapuun että eristetilän. [15.]



Kuva 50. Ikkunan kiinnittäminen

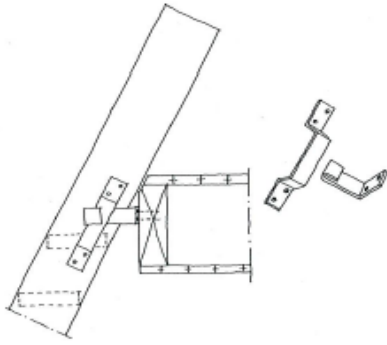
6.10 Portaat

Yläkertaan johtavat portaat rakennetaan itse seuraavan suunnitelman mukaisesti, missä etenemät ja nousut on mitoitettu normaalin askelrytmin mukaiseksi, siis kaksi kertaa nousu liittäen etenemään tulee olla noin 630 mm. [43.]



Kuva 51. Yläkertaan johtavien portaiden periaatekuva

Portaidenkin kiinnityksessä on huomioitava hirsiseinän painuminen. Portaan tulee siis joustaa pituussuunnassa. Tämä järjestetään kuvan 52 mukaisella liukurautakiinnityksellä. Periaate on sama kuin yläpohjan ja hirsiseinän välisessä liitoksessa. [23.]



Kuva 52. Jyrkän portaan kiinnitys liukuraudalla painumisen sallimiseksi [23.]

6.11 Tulisija ja hormi

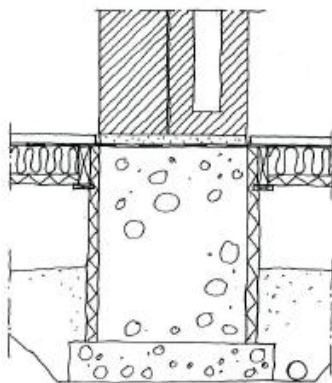
Kohteeseen muurataan Vuolerin kaakelipintainen takkaleivinuuni keskeiselle paikalle alaker-
taa niin, että leivinuuni sijaitsee keittiön puolella ja vastakkaisella puolella on takka. Tulisija
on irti ympäröivistä rakenteista. Tulisijan paikkaa suunniteltaessa on huomioitava tarvittavat

suojaetäisyydet. Lämminpintaiseksi luokiteltavan tulisijan suojaetäisyys vaakasuunnassa tulee olla vähintään 50 mm ja ylöspäin 150 mm. Lisäksi tulisijan edessä oleva lattia suojataan pellillä. [46.]



Kuva 53. Tulisija kuivumassa sekä valmiina

Tulisija perustetaan teräsbetonilaatalle, joka kestää tulisijan painon. Laatta on kooltaan 5–10 cm suurempi kuin tulisija. Perustuksen päälle laitetaan kosteudeneristeeksi bitumikermi ja sivuille eriste kylmäsiltojen välttämiseksi. Perustuksen teon lisäksi tehtäviä töitä ennen muurarin saapumista on tulisijan kappaleiden lajittelu ja riittävän suuren työskentelytilan järjestäminen. [46.]



Kuva 54. Periaatekuva tulisijan perustuksesta [25.]

Savupiipun vähimmäiskorkeus piipun juuresta ylöspäin on 800 mm. Piipun yläpää viedään niin korkealle, että saavutetaan riittävä paloturvallisuus ja veto eikä aiheuteta haittaa ympärillä oleville rakennuksille, kasvillisuudelle tai ihmisille. Hormiston ulkopintaan tehdään rappaus. Sääsuojuksi piippuun lisätään pellitykset ja hattu. [47.]

Savupiippu erotetaan välipohjarakenteesta 100 mm joka sivulta ja täytetään palamattomalla eristeellä. Myös kattopalkkien ja piipun väliin jätetään 100 mm:n rako, joka täytetään eristeellä, varoen tuuletusväliä. [48.]

6.12 Talotekniikka

6.12.1 Lämmitys

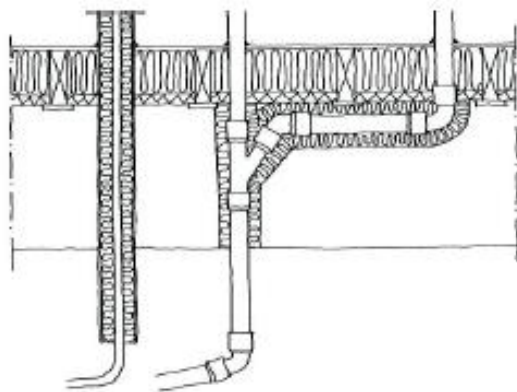
Kohteen ensisijainen lämmitys hoidetaan takkaleivinuunin avulla sekä lisäksi sähköpattereilla. Myöhemmin paikalle asennetaan ilmalämpöpumppu.

6.12.2 Ilmanvaihto

Kohteessa ei ole erillisiä ilmanvaihtokoneita, vaan siellä toimii painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä. Sen toiminta perustuu korkeus- ja lämpötilaerojen sekä tuulen aiheuttamiin paine-eroihin. Koska lämmin sisäilma on kevyempää, se virtaa poistoilmakanavassa ylöspäin ja ulos rakennuksesta. Tilalle tulee ulkoilmaa sekä rakenteiden ilmavuotoina. [49.]

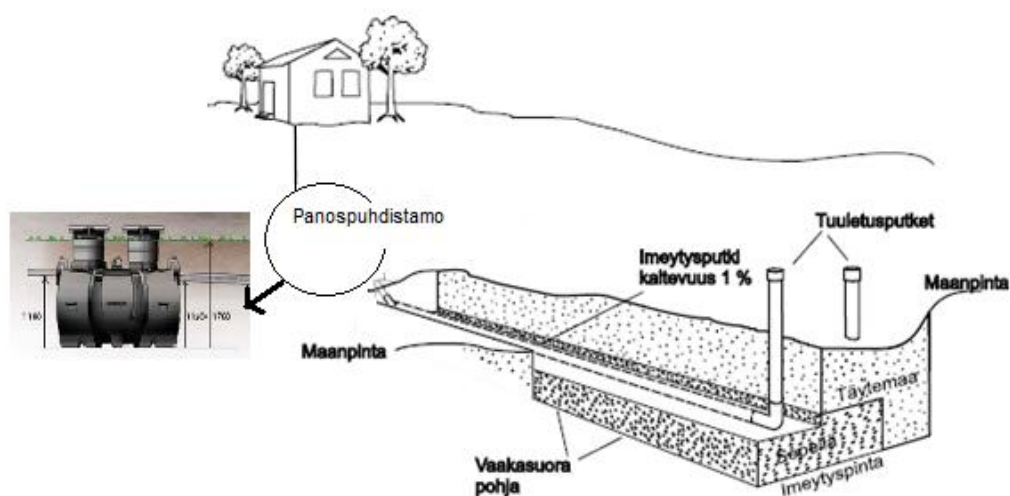
6.12.3 Viemärointi

Viemärisuunnittelu sekä -asennus annetaan LVI-ammattilaisen tehtäväksi. On kannattavaa käyttää tunnettujen valmistajien tuotteita, joilla on takuu ja hyvä varaosien saatavuus. Tällä hetkellä kohteeseen ei tule vesiliittymää, mutta wc:lle tehdään varaus portaiden alle. Keittiön jätevesiä varten tuuletustilan kautta maahan ja sieltä panospuhdistamoon vedetään putket, jotka muistetaan myös eristää kuvan 55 mukaisesti. [9.]



Kuva 55. Tuuletustilassa olevien putkien eristäminen [25.]

Panospuhdistamo on biologiskemiallinen pienpuhdistamo, jonne johdetaan syntyvät jätevedet. Puhdistamo käyttää toimiessaan panospuhdistustekniikkaa, aktiivilietteprosessia sekä fosforin kemiallista saostamista. Aktiivilietteessä elävät pieneliöt suorittavat biologisen puhdistusprosessin, jäteveden liuenneet fosforyhdisteet taas poistetaan saostuskemikaalin avulla. Puhdistusprosessin päätyttyä puhdistettu vesi pumpataan pois imeytyskenttään. [50.]



Kuva 56. Panospuhdistamon ja imeytyskentän periaatekuva [51.]

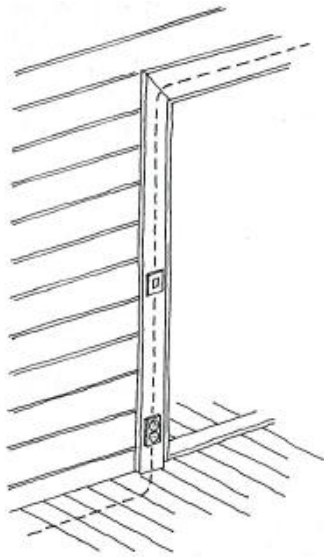
Jätevesi johdetaan panospuhdistamosta jakoputkiin ja niistä imeytysputkiin, jotka kaivetaan maan sisään. Rei'itetyistä putkista vesi pääsee sepelistä tehtyyn jakokerrokseen, josta se leviää alas ja sivuille kohti luonnollista maanpintaa. Päivässä imeytettävän veden määrä on noin 30–50 l/m². Jos mitoitusvesimäärä on 200 l/pv/henkilö, niin imeytyssystemin vaatima pinta-ala on noin 4–7 m²/ henkilö. Pohjaveden on oltava korkeimmillaan vähintään 1,8 metrin syvyydellä imeytyspinnasta mitaten. [51.]

Varmistetaan lopuksi, että laitteista saadaan tarvittavat hoito-, huolto- ja käyttöohjeet sekä yhteystiedot huoltoliikkeistä. Lopuksi rakennusvalvonta suorittaa lopputarkastuksen.

6.12.4 Sähköistys

Sähkötöiden asennuksen hoitaa sähköalan ammattilainen, jolla on tarvittavat asennusoikeudet. Sähköliittymä hoidetaan tontille hyvissä ajoin ennen rakentamista, jotta sähköä voidaan käyttää jo rakennusaikana. Sähkö johdetaan sähköpääkeskukseen yleisestä verkosta maakaapelilla. Varsinaiset sähköjohdot asennetaan rakenteen sisään piiloasennuksena. Jakorasioiden kautta johdot haarautuvat eri pisteisiin. Sähköurakoitsija tekee lopuksi varmistusmittaukset.

[9.]



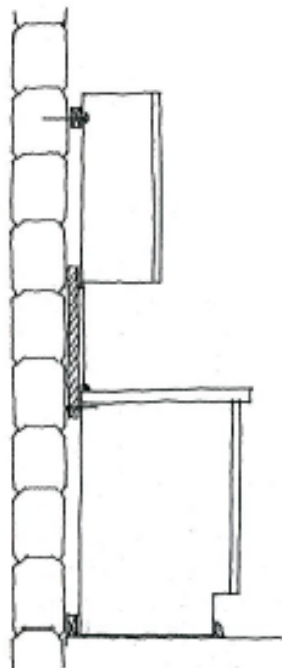
Kuva 57. Esimerkki sähköjohdon piiloasennuksesta [23.]

6.13 Kalusteet ja pintakäsittelyt

6.13.1 Keittiön kiintokalusteet

Rakennuksen ainoat kiinteät kalusteet sijaitsevat keittiössä. Seinän painumisen vuoksi kalusteet voidaan kiinnittää seinään vain yhdestä kohdasta. Jos kaluste on kiinnitetty pystysuun-

nassa useammasta kohdasta, ajan kuluessa se murtuu hirsien liikkeen vaikutuksesta. Keittiön seinäkaapit kiinnitetään siis vain yläkiinnityspuustaan. Myös mahdollinen laatoitus kiinnitetään seinään vain yläosastaan. Tällöin laatoituksen pohjana käytetään rakennuslevyä ja levyn päälle tehdään kosteuseristys. Laatoituksen ja yläkaapin väliin on muistettava myös jättää painumavara. [9.]



Kuva 58. Kalusteiden kiinnitys runkoon [23.]

6.13.2 Listoitus

Ovi- ja ikkunalistat naulataan pienillä nauhoilla suoraan karapuuhun tai karmiin. Lattian ja seinän rajaan kiinnitetään jalkalistat ja kattoon naulataan kattolistat. Rakennuksen ulkopuolelle asennetaan ovien ja ikkunoiden peitelaudat.

6.13.3 Julkisivuverhous

Julkisivu toteutetaan etukäteen maalatulla ponttilautaverhouksella, jossa ylä- ja alaosaan asennetaan pystyverhous ja keskelle vaakaverhous. Tuuletuksen varmistamiseksi tuulensuojalevyn päälle asennetaan 22x50 pystylauta k600. Tämän jälkeen pystyverhouksen kohdalle

kiinnitetään vaakalaudat 22x50 k600 ja vaakaverhouksen kohdalle samalla periaatteella pysty-
laudat. [52.]



Kuva 59. Julkisivuverhouksen toteutus

Ponttilaudat asennetaan koolausten päälle sydänpuoli ulospäin ja saumoihin jätetään 1–3 mm:n laajenemisvara. Verhouksen suunnanvaihtojen väliin laitetaan katkaisulaudat, jotka ohjaavat mahdollisen veden pois seinästä, myös alareunaan. Rakennuksen nurkkiin kiinnitetään nurkkalaudat. Pystyverhouksen yläosa ei vaadi erityistä viimeistelyä, koska se jää räystäslaudoituksen alle piiloon. [52.]

7 HIRSIRAKENNUKSEN TARKASTUS- JA HUOLTOTOIMENPITEET

Jotta hirsirakennuksen elinkaari saadaan mahdollisimman pitkäksi ja vältetään talon arvon heikkenemiseltä, pidetään huolto- ja kunnossapitotoiminta säännöllisenä ja systemaattisena. Rakennus on hyvä käydä läpi ainakin kerran vuodessa kaikilta huoltoa vaativilta osiltaan.

7.1 Vesikate ja sadevesijärjestelmä

Tarkastetaan läpivientien tiiviys ja vedenpitävyys sekä aluskatteen ja harjalla olevien tiiviste-nauhojen kunto. Poistetaan katolta mahdolliset roskat ja pestään koko katto aika ajoin, kuitenkin vaurioittamatta pinnoitetta. Keväisin poistetaan mahdollisista sisäjäreistä lumi ja jää, estäen jatkuva sulaminen ja jäätyminen.

Puhdistetaan vesikourut ja syöksytorvet roskista ja tarkistetaan niiden kunto ja mahdolliset vuotokohdat. Puhdistetaan myös sadevesijärjestelmään liittyvät kaivot ja putkistot roskista. Tarkkaillaan vesi- ja salaojitusjärjestelmän purkupisteitä.

7.2 Yläpohja ja alapohja

Tarkastetaan vesikaton mahdolliset vuodot ja yläpohjan riittävä tuulettuminen. Tarkkaillaan mahdollisen huonetilojen kostean sisäilman johtumista yläpohjaan ja kertymistä eristeisiin. Tarkastetaan rossipohjan kunto kerran vuodessa silmämääräisesti sekä huolehditaan, että alapohjassa on riittävä vapaa tuuletus.

7.3 Rakennuksen painuminen sekä ulkoverhouksen pintakäsittely

Seurataan rakennuksen painumista. Tehdään tarvittavat säädöt painumattomissa rakenteissa. Mahdolliset ongelmat poistetaan välittömästi. Tarkkaillaan verhouksen kuntoa ja suoritetaan huoltomaalaus heti kun tarve vaatii.

[15.]

8 YHTEENVETO

Kiinnostus vanhoja hirsirakennuksia kohtaan on kasvanut kansan keskuudessa viime vuosina. Tarjonta on kirjavaa: kokonaisia rakennuksia, pelkkiä hirsikehikoita, valmiiksi purettuja hirsiiä ja kaikkea siltä väliltä. Televisiosta tulee perinnerakentamisohjelmia, nettimarkkinat ovat täynnä osto- ja myynti-ilmoituksia ja keskustelupalstat käyvät kuumina hirsirakennuksiin ihastuneiden vaihtaessa kokemuksia. On selvää, että kansa on löytänyt uudestaan ennen itsestäänselvyytenä pidetyn asian, hirsirakennuksen siirtämisen.

Jotta projekti etenee mutkattomasti ja välttyään virheilä, kannattaa jo alusta asti ottaa mukaan rakennusalan ammattilainen. Eduksi on perinnerakentamisen tuntemus. Onhan tavoitteena toimiva ja pitkäikäinen rakennus. Hirsirakennuksen siirtäminen on rakennusprojekti siinä missä muukin ja siihen pitää suhtautua asianmukaisella vakavuudella. Ei pidä ajatella, että se vaatisi vähemmän työtä, koska kehikko on jo valmiina. Saattaa jopa vaatia enemmän kärsivällisyyttä ja ymmärrystä vanhaa rakennusta kohtaan, kun kaikki kulmat eivät ole aina aivan suorassa.

Vaikka insinöörityöni aihe, hirsirakennuksen purku, siirto ja uudelleenpystytys, on nyt ajan-kohtainen, toivon että työni on hyödyllinen tulevaisuudessakin. Jos ei muille samanlaiseen purkuprojektiin ryhtyville, niin ainakin kyseisen rakennuksen omistajille. Toimiihan tämä insinöörityö myös historiankirjana siitä, mitä kaikkea vaati, että rakennuksesta tuli sellainen kuin se nyt on.

LÄHTEET

1. Museovirasto: Hirsirakennuksen siirto, <http://www.nba.fi/fi/korjauskortit>. [WWW-dokumentti] (luettu 16.10.2009)
2. Rakentajan Tietokirjat & Saarelainen, E. Hirren maailma, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1993
3. Muhonen, A. Tuotannon suunnittelun perusteet -kurssin luentomateriaali, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2008
4. Rakentaja, <http://www.rakentaja.fi/>. [WWW-dokumentti] (luettu 22.6.2009)
5. Suomen Rakentamismääräyskokoelma A1 (2006), <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=318591&lan=FI>. [WWW-dokumentti] (luettu 21.10.2009)
6. Suomen Rakentamismääräyskokoelma A2 (2002), <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=318591&lan=FI>. [WWW-dokumentti] (luettu 21.10.2009)
7. Hietala, H. Työmaatekniikkakurssin luentomateriaali, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2008
8. Rakentaja, Tarkastukset ja katselmukset, <http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/artikkelit/635/tarkastukset+ja+katselmukset.htm>. [WWW-dokumentti] (luettu 21.10.2009)
9. Nissinen, S & Koskenvesa, A & Penttilä, H & Rakennustieto Oy. Mökin rakentaminen, Kirjapaino Tammer-Paino Oy, Tampere 2000
10. Rakennustieto, RT STM-21419, Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (2009)
11. Rakennustieto, RT STM-21434, Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (2009)
12. Muhonen, A. Työturvallisuuskurssin luentomateriaali, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2008

13. Rakentajan ja remontoijan käsikirja, <http://www.rakennaoy.fi/fi/artikkelit/rakentajan-tyokalut>. [WWW-dokumentti] (luettu 22.10.2009)
14. Museovirasto, Hirsitalon rungon korjaus, <http://www.nba.fi/fi/korjauskortit>. [WWW-dokumentti] (luettu 16.10.2009)
15. Keppo, J. Hirsitalon suunnittelu, Rakentajan tietokirjat, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2001
16. Heikkilä, J & Kangas, M & Kettunen, R. Hirsirakennuksen kokoamis- ja sisustustyöt, Valtion painatuskeskus, Helsinki 1987
17. Suomi rakentaa, <http://www.suomirakentaa.fi/WebRoot/355940/Local.aspx?id=358737>. [WWW-dokumentti] (luettu 22.1.2010)
18. Työterveyslaitos, http://www.ttl.fi/search/MsmGo.exe?grab_id=943&page_id=13903872&query=purkuj%C3%A4te&hiword=PURKUJ%C3%A4TTEEN+PURKUJ%C3%A4TTEET+purkuj%C3%A4te+. [WWW-dokumentti] (luettu 22.10.2009)
19. Ympäristö, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4128&lan=fi>. [WWW-dokumentti] (luettu 30.4.2010)
20. Museovirasto, Huopakaton korjaus, <http://www.nba.fi/fi/korjauskortit>. [WWW-dokumentti] (luettu 28.12.2009)
21. Sisäilmäyhdistys, <http://www.sisailmayhdistys.fi/attachments/liite/kolmiorimakatto.jpg>. [WWW-dokumentti] (luettu 5.2.2010)
22. Kajaanin kaupunki, <http://www.kajaani.fi/Palvelut2/Tekniset-palvelut/Mittauspalvelut/Rakennusvalvontamittaukset/>. [WWW-dokumentti] (luettu 5.2.2010)
23. Keppo, J. Hirsitalon rakentaminen, Rakentajan tietokirjat, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1994

24. Rakennusmittaus, <http://www.trimilli.fi/mittaus.html>. [WWW-dokumentti] (luettu 28.12.2009)
25. Rakennusalan tutkimuskeskus & Keppo, J. Rossipohja, Gummerus Oy, Jyväskylä 1993
26. Rakennustieto, RT 81–10486, Pientalon perustamistavan valinta (1990)
27. Rakentajan Tietokirjat & Keppo, J. Pientalon perustustyöt, Gummerus Kirjapaino Oy, Saarijärvi 2002
28. Suomen Rakentamismääräyskokoelma C2 (1998), Kosteus, määräykset ja ohjeet
29. Rakennustieto, RT 81–10427, Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus (1990)
30. Suomi rakentaa, <http://www.suomirakentaa.fi/WebRoot/355940/Local.aspx?id=357047>. [WWW-dokumentti] (luettu 31.8.2009)
31. Rakentajan Tietokirjat & Keppo, J. Puutalon runkotyöt, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1993
32. Ekovilla, <http://www.ekovilla.com>. [WWW-dokumentti] (luettu 11.9.2009)
33. MiTek Finland, <http://www.mii.com/site/frameset.aspx?siteid=12&langid=1035&main=%2Fpage%2Fopen%2Easp%3Fpid%3D5595>. [WWW-dokumentti] (luettu 15.2.2010)
34. Sisäilmayhdistys, http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kunnossapito_ja_korjaaminen/vesikatto_ja_ylapohja/. [WWW-dokumentti] (luettu 4.2.2010)
35. Rakennustieto, RT 85–10799, Bitumikermikatteet, perustietoja (2003)
36. Rakentajan Tietokirjat & Keppo, J. Pientalon vesikattotyöt, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1995
37. Rakennustieto, RT 85–10894, Jyrkät bitumikermikatot (2007)

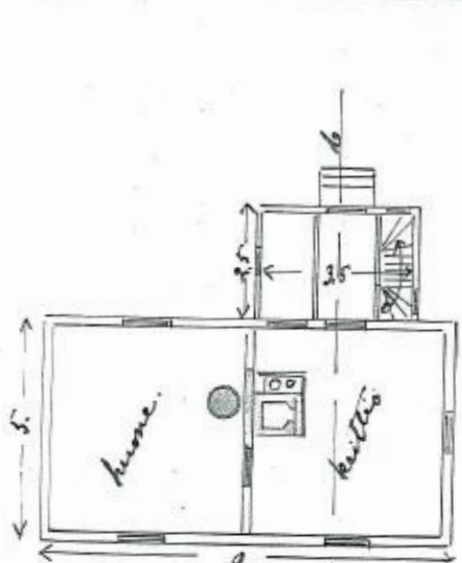
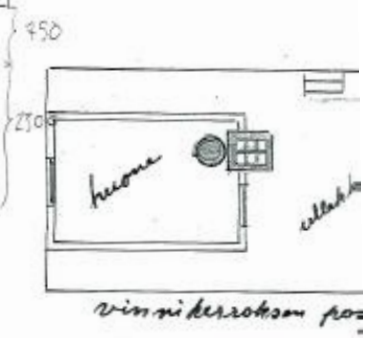
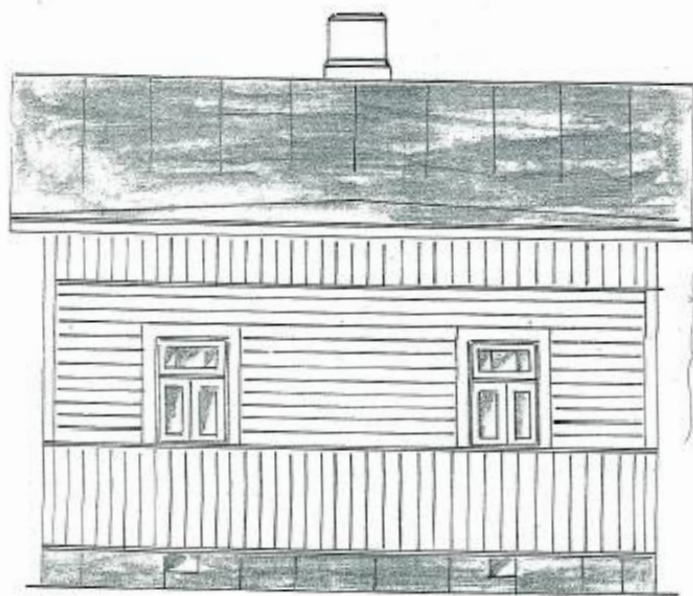
38. Icopal, http://www.icopal.fi/Tuotteett/Aluskatteet_tuotesivu.aspx. [WWW-dokumentti] (luettu 11.9.2009)
39. Lemminkäinen, http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Kerabit-tuotteet/Bitumipaanukatto/Kerabit_K__43_. [WWW-dokumentti] (luettu 11.2.2010)
40. Rakennustieto, RT 24–37403, Pientalon kuivatusputkistot - Uponor Suomi Oy (2007)
41. Rakennustieto, RT 85–10596, Metalliset sadevesijärjestelmät (1996)
42. Pelti ja Rauta Pousi, <http://www.peltipousi.fi/ohjeet.htm>. [WWW-dokumentti] (luettu 29.1.2010)
43. Suomen Rakentamismääräyskokoelma F2 (2001), Rakennuksen käyttöturvallisuus, määräykset ja ohjeet
44. Museovirasto, Ikkunoiden kunnostus, <http://www.nba.fi/fi/korjauskortit>. [WWW-dokumentti] (luettu 2.10.2009)
45. Perinnerakentaminen, <http://perinnerakentaminen.net/?p=408#more-408>. [WWW-dokumentti] (luettu 2.10.2009)
46. Suomen Rakentamismääräyskokoelma E8 (1985), Muuratut tulisijat, ohjeet
47. Suomen Rakentamismääräyskokoelma E3 (2007), Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet
48. Rakennustieto, RT 51–10653, Muuratut tulisijat ja savupiiput (1998)
49. Suomen Rakentamismääräyskokoelma D2 (2003), Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet
50. Uponor, <http://www.uponor.fi/templates/Page.aspx?id=9055>. [WWW-dokumentti] (luettu 17.2.2010)
51. Ympäristö, www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=9725 23. [WWW-dokumentti] (luettu 2.2010)
52. Rakennustieto, RT 82–10829, Puujulkisivut (2004)

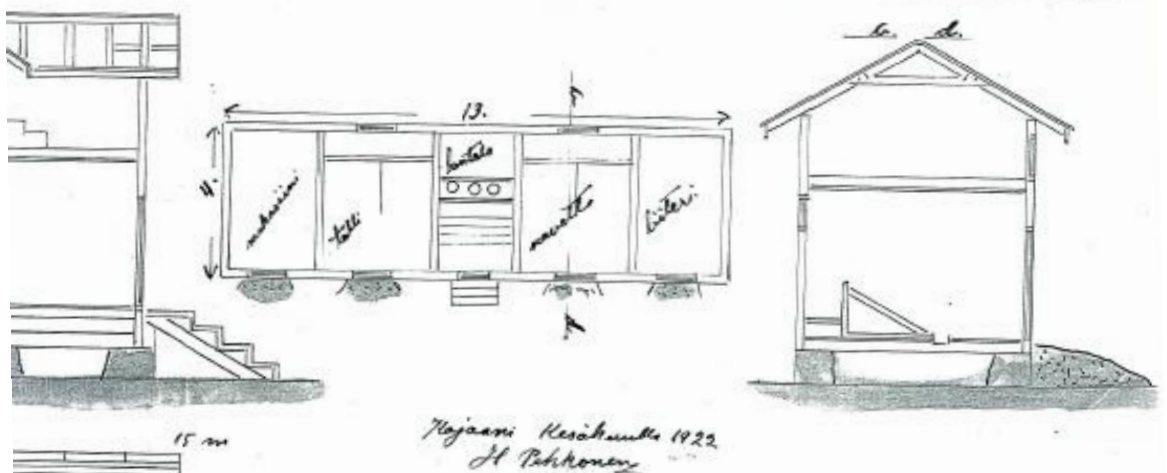
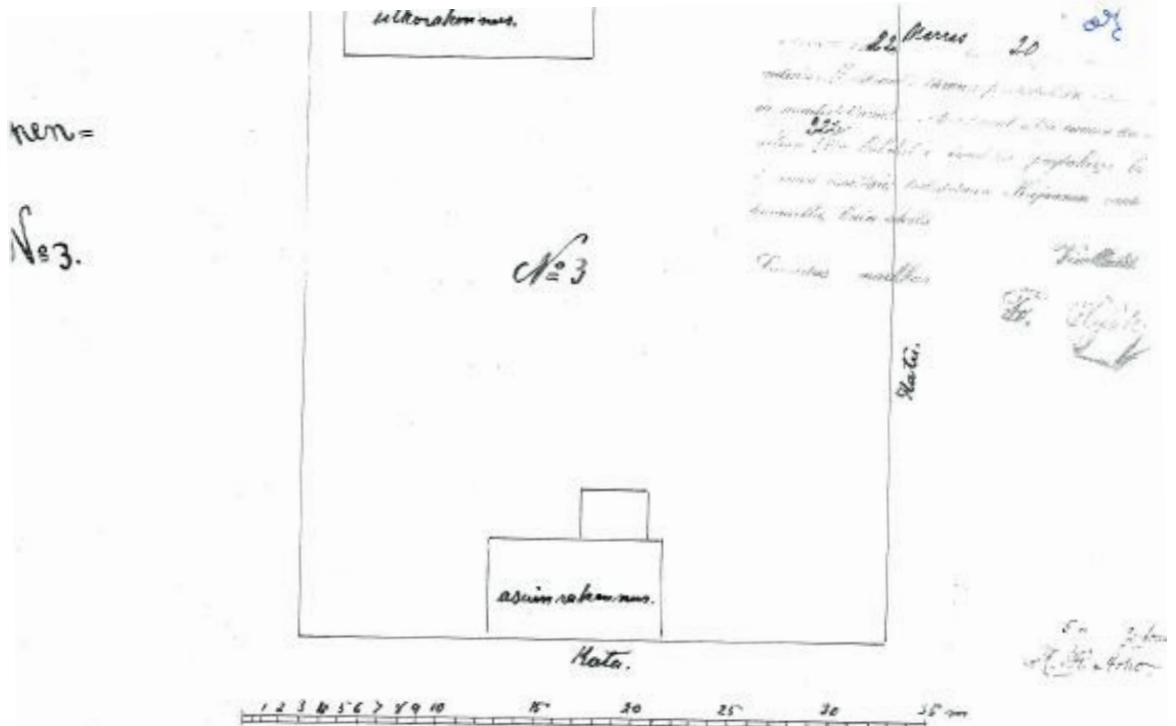
LIITTEIDEN LUETTELO

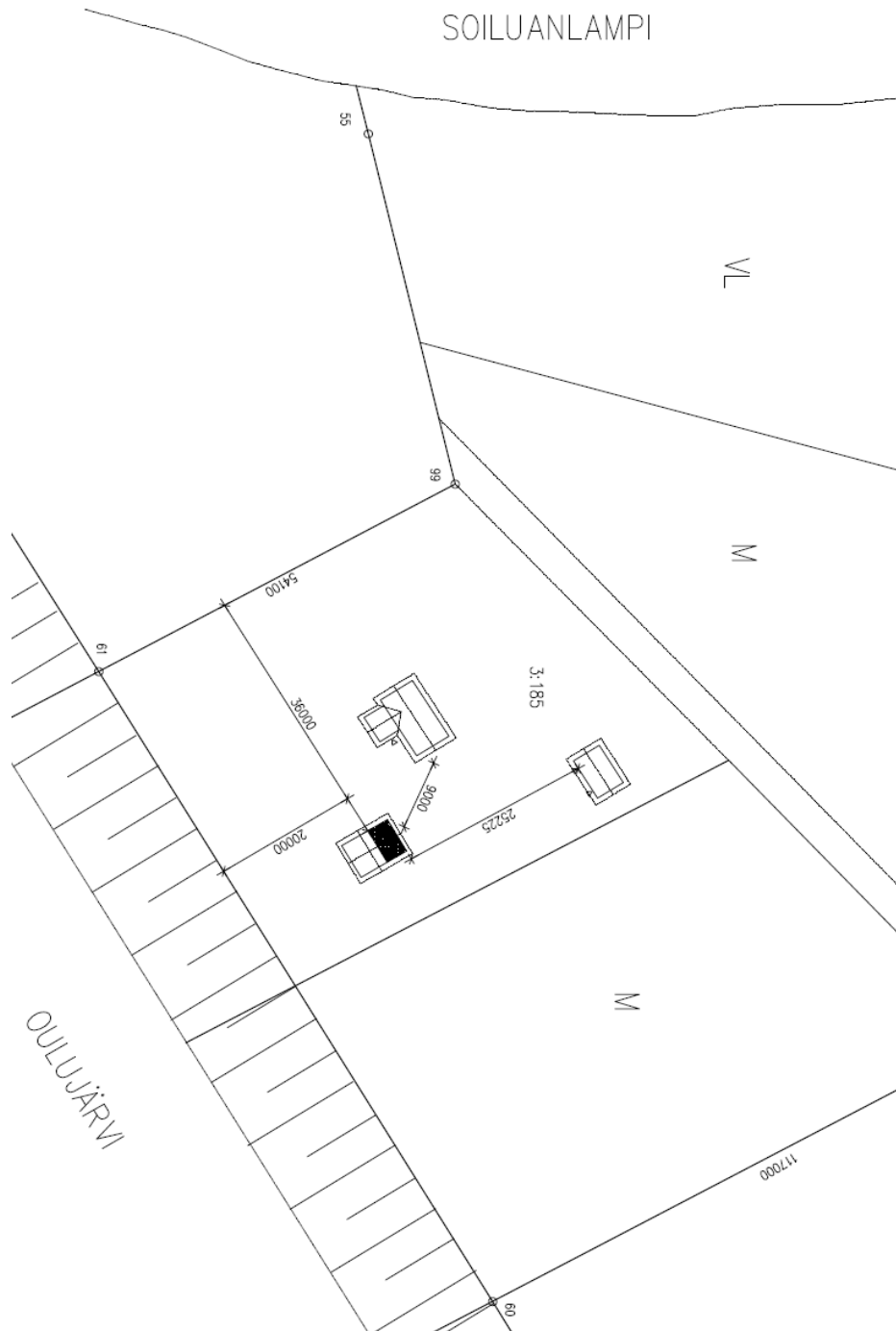
LIITE 1	ALKUPERÄISET RAKENNUSPIIRUSTUKSET
LIITE 2	UUDET PÄÄPIIRUSTUKSET
LIITE 3	KUIVASEULONTARAPORTTI
LIITE 4	ALAPOHJARAKENTEEN U-ARVOLASKELMA
LIITE 5	ALUSKATTEEN ASENNUSOHJE
LIITE 6	BITUMILAATTAKATTEEN ASENNUSOHJE

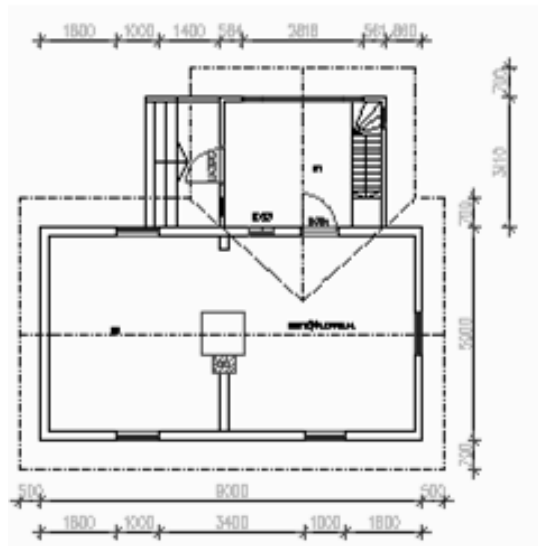
No 3. 35 kort. Laittekaup.

Piirustukset. Asuin ja ulkokuone rakennuksille. Kajaanin. Seltihankaalla.
35 dennessä korttelissa kortilla N^o3.

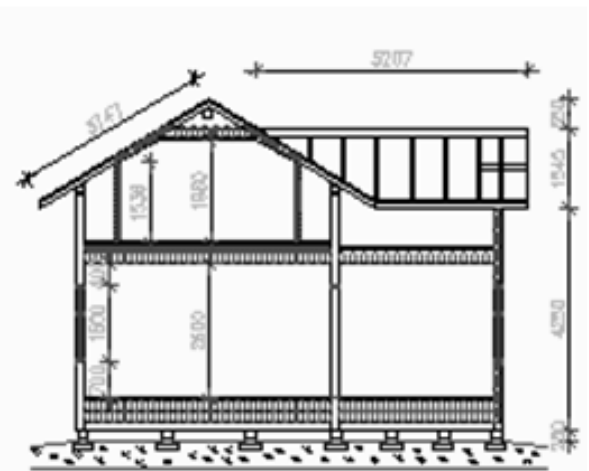




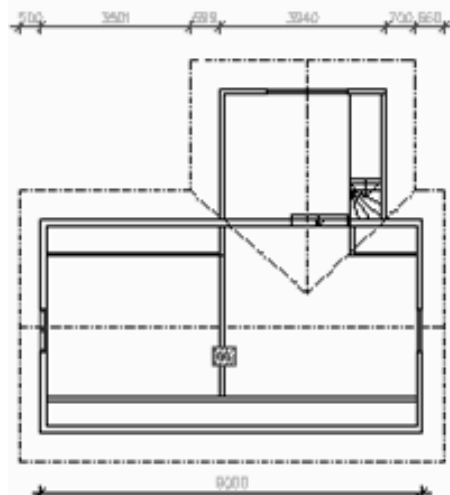




ALAKERTA

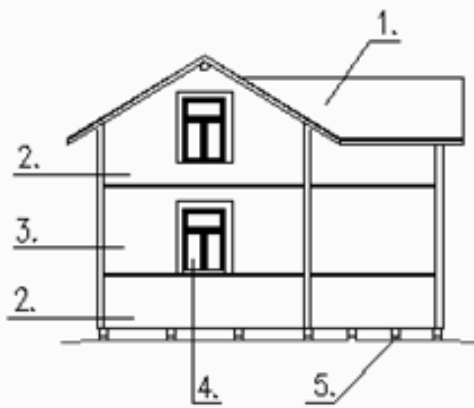


LEIKKAUS



YLÄKERTA

1. Huopakate
2. Julkisivupaneeli, pystylauta
3. Julkisivupaneeli, vaakalauta
4. Ikkunat
5. Harkkoperustus



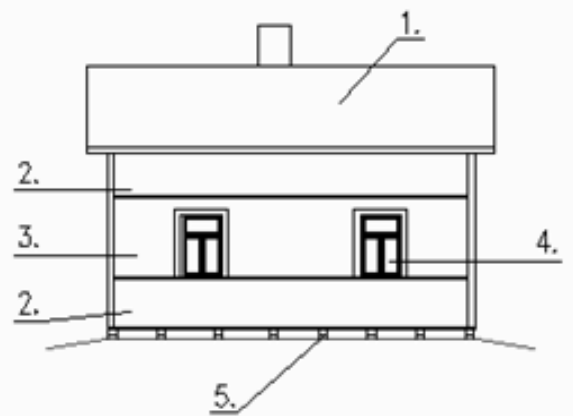
LOUNAASEEN



KAAKKOON



KOILISEEN



LUOTEeseen

1 MAALAJIN RAKEISUUDEN MÄÄRITYS KUIVASEULONNALLA (SFS-EN 933-2)

1.1 Tarkoitus

Kuivaseulonnan tarkoituksena on selvittää raekooltaan yli 0,063 mm # kiviaineksen erikoisten rakeiden keskinäinen jakautuminen. Tämä saadaan selville sen mukaan, kuinka suuri osa näytteestä läpäisee kunkin testiseulasarjaan kuuluvan seulan.

1.2 Välineet

Kuivaseulonnassa käytetään seulasarjaa (SFS-EN 933-2). 4 mm ja sitä suuremmat seulat ovat reikäseuloja, jotka muodostuvat levyistä, jossa on symmetrisesti samanlaisia neliömäisiä aukkoja. Alle 4 mm seulat ovat kudottuja verkkoseuloja, joissa ristikkäin kudotut langat muodostavat neliömäisiä aukkoja.

Tämän näytteen seulonnassa käytetään seuraavia seulakokoja:

0,063 mm – 0,125 mm – 0,25 mm – 0,5 mm – 1 mm – 2 mm – 4 mm

Seulojen lisäksi muita tarvittavia välineitä ovat:

- Seuloihin sopiva pohja-astia sekä kansi
- Lämpökaappi (110 ± 5 °C)
- Vaaka
- Tärytyslaite

1.3 Kokeen suoritus

Koska testinäytteen suurin raekoko on $\leq 4 \text{ mm}$ #, näytteen massan tulee olla vähintään 200 g.

Kiviainesnäyte kuivataan lämpökaapissa ($110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) vakiomassaan, jonka jälkeen näytteen kokonaispaino punnitaan. Punnitaan erikseen myös seulat.

Tämän jälkeen kiviainesnäyte kaadetaan seulasarjaan ja asetetaan kansi päälle. Seulasarjaa ravistetaan koneellisesti noin 5 min. Seulat irrotetaan yksitellen alkaen aukkokooltaan suurimmasta. Jokaista seulaa ravistetaan vielä varmuuden vuoksi käsin, käyttäen apuna pohjaa ja kantta. Käsin ravistetun seulan läpäissyt materiaali siirretään sarjan seuraavalle seulalle.



Kuva 1. Seulasarjan koneellinen ravistelu

Toistetaan sama jokaisella seulalla.

Jokaiselle seulalle sekä pohjalle jääneet kiviainesmäärät punnitaan.



Kuva 2. Kiviainesmäärien punnitseminen.

1.4 Koetulokset

Seulonta ja punnitseminen tehdään niin huolellisesti, jottei lajitteiden painojen summa poikkea seulotun näytteen kokonaispainosta kuin enintään 1 %.

Lopuksi lasketaan kullekin seulalle jääneen lajitemäärän prosentuaalinen osuus koko seulotun näytteen määrästä sekä kullekin läpäisyprosentti. Tulokset esitetään tutkimuslomakkeella.

1.5 Johtopäätökset

1.5.1 Routasuojaus

Rakeisuuskäyrä, joka kulkee alueella 1, on routiva. Alueella 2-4 olevat maalajit ovat routimattomia. Tutkimuslomakkeella olevien tulosten perusteella rakeisuuskäyrä kulkee alueella 3 sekä 4. Tästä voidaan todeta, että kuivaseulottu maalaji on routimaton, eikä rakennukselle ole tarpeen tehdä routasuojauksia.

1.5.2 Salaojitus

Maalaji selvitetään d_{50} - menetelmän avulla. Katsotaan rakeisuuskäyrästä läpäisyprosenttia 50 vastaava raekoko ja minkä maalajin alueella se sijaitsee. Maalaji on siis tässä tapauksessa hiekka (93,1 % näytteestä). Hienoainesta näytteestä on vain 0,5 %.

Rakeisuuskäyrän perusteella siis rakennus on hiekkamaalla, jossa pintavesien johtuminen maakerrosten läpi on tehokasta. Tämän lisäksi on todettu, että korkein pohjaveden korkeus ei ole haitallinen, joten kohteessa ei ole salaojituksen tarvetta.

(SFS-EN 933-1)

Laboratorio: Kajaanin AMK / Rakennuslaboratorio
Päiväys: 19.2.2010
Suorittaja: Maiju Rautelin

Testinäytteen vaadittu vähimmäismassa, g_{min}:

200

Näytteen valmistaminen:

Näytetarjotin, g

366

Tarjottimen ja kuivatun näytteen vakiomassa, g

570

Kuivatun näytteen vakiomassa, g

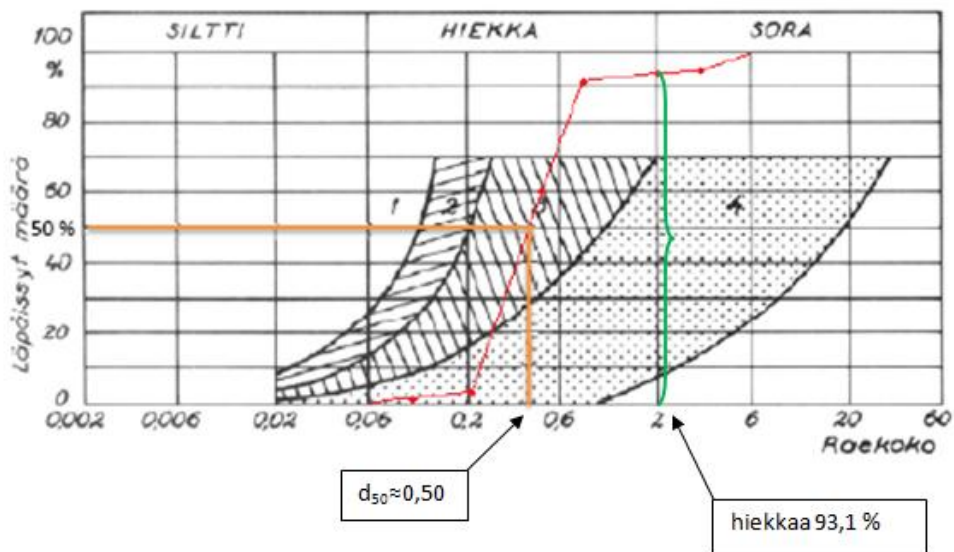
204

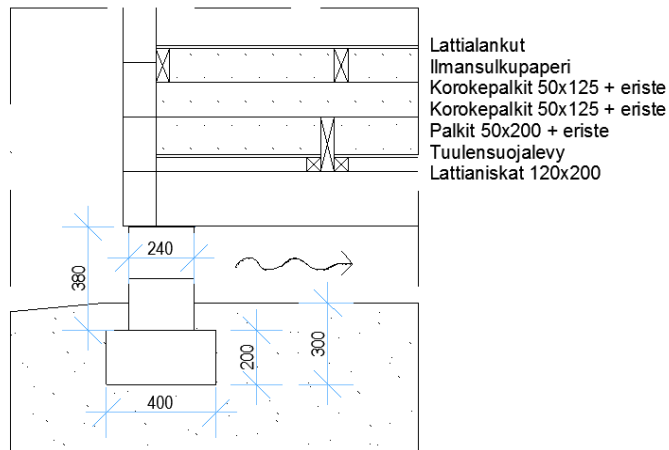
Kuivaseulonta:

Seulan aukkokokoko, mm #	Seulan massa, g	Seulalle jäänyt		Läpäisy- %
		g	%	
Pohja	363	0	0	0
0,063	267	1	0,5	0,5
0,125	307	5	2,5	1,0
0,25	316	114	55,9	3,4
0,5	340	65	31,9	59,3
1	452	5	2,5	91,2
2	443	3	1,5	93,6
4	554	10	4,9	95,1
8				
16				
Yhteensä	3042	203	99,5	344,1

Materiaalin hävikki-%
seulonnassa
(vaatimus ≤ 1 %)

0,49





Materiaalien lämmönjohtavuudet:

puu	$0,12 \frac{W}{mK}$
puhallettava puukuitueriste	$0,041 \frac{W}{mK}$
tuulensuojalevy	$0,055 \frac{W}{mK}$

Lämmönvastukset:

ilmansulkupaperi	$Rq = 0,02 \frac{m^2K}{W}$
sisäpuolinen pintavastus	$Rsi = 0,17 \frac{m^2K}{W}$
ulkopuolinen pintavastus	$Rse = 0,04 \frac{m^2K}{W}$

Epätasa-aineisen kerroksen lämmönjohtavuus:

$$\lambda_i = \frac{50}{600} * 0,12 + \frac{550}{600} * 0,041 = 0,048 \frac{W}{mK}$$

Rakenteen kokonaislämmönvastus:

$$\begin{aligned} R_t &= R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_1} + R_q + \frac{d_2}{\lambda_i} + \frac{d_3}{\lambda_i} + \frac{d_4}{\lambda_i} + \frac{d_5}{\lambda_2} + R_{se} \\ &= 0,17 \frac{m^2K}{W} + \frac{0,028 m}{0,12 \frac{W}{mK}} + 0,02 \frac{m^2K}{W} + \frac{0,125 m}{0,048 \frac{W}{mK}} + \frac{0,125 m}{0,048 \frac{W}{mK}} + \frac{0,2 m}{0,048 \frac{W}{mK}} + \frac{0,012 m}{0,055 \frac{W}{mK}} + 0,04 \frac{m^2K}{W} \\ &= 10,057 \frac{m^2K}{W} \end{aligned}$$

Rakenteen U-arvo:

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{10,057 \frac{m^2K}{W}} = 0,099 \frac{W}{m^2K} \approx 0,1 \frac{W}{m^2K}$$

ICOPAL ALUSKATTEET JA –KERMIT JYRKILLE KATOILLE



Asennusohje huhtikuu 2009

Aluskatteen tehtävänä on estää veden ja lumen pääsy rakenteisiin. Tässä asennusohjeessa kerrotaan sekä vapaasti asennettavan (ns. roikkuvan) että kiinteälle alustalle asennettavan aluskatteen asennuksesta.

Yleistä aluskatteen asennuksesta

Kohteeseen sopivan aluskatteen valintaan löytyy neuvoja mm. Icopalin aluskatevalintataulukosta.

Aluskatteiden menekki on noin 1,15 x katon pinta-ala.

Varsinainen katemateriaali suositellaan asennettavaksi aluskatteen päälle mahdollisimman pian. Vesikate asennetaan katemateriaalin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Aluskatteen päälle asennetaan tuuletusrimat ennen ruoteita (paitsi bitumikattolaattakatteen tms. bitumikatteen alle).

Kaikissa kohdissa vältetään vastasaumojen muodostumista, joista vesi voisi päästä kulkeutumaan aluskatteen alle.

Tuuletus

Yläpohjarakenteissa tulee varmistaa riittävä tuuletus sekä aluskatteen ala- että yläpuolella. Aluskatteen alapuolelle jätetään riittävä tuuletusväli (yleensä vähintään 100 mm riippuen kattokaltevuudesta). Tuuletusilman tulee kulkea räystäältä aluskatteen alle ja poistua riittävän suurten, mahdollisimman ylös sijoitettujen poistoaukkojen kautta.

Kiinteälle alustalle asennettavan aluskerman asennus

Esim. Fel'x Multi, Plano aluskermi, TerraPolar ja K-EL aluskermi

Huom. Bitumikattolaatan ollessa kyseessä noudatetaan sen asennusohjetta myös aluskerman osalta.

Alusrakenne

Alustaksi soveltuu raakaponttilaudoitus (enintään 95 mm leveänä) tai kosteudenkestävä pontattu vaneri. Alustan paksuus valitaan kohteen mukaan. Alusrakenteen tulee olla kiinteä, tasainen ja notkumaton, eikä siinä saa olla rakoja tai jyrkkäreunaisia hammastuksia. Puun kosteuden tulee olla enintään 20 % kuivapainosta. Kuivan aluslaudoituksen saumoihin tulee jättää 2-3 mm:n liikkumavara. Lautojen tulee ulottua vähintään kahden tukivälin yli, jatkokset tehdään kattotuolien kohdalle.

Räystäälle asennetaan räystääspellit aluskerman alle, mutta mikäli päälle tulee bitumikattolaatta tai muu bitumikate, ne asennetaan aluskerman päälle.

Asennusolosuhteet

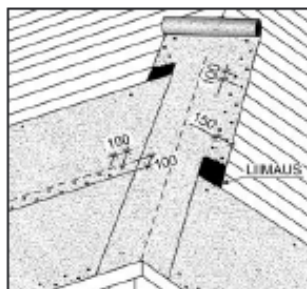
Alustan tulee olla lumeton, jäätön ja kuiva. Asennuslämpötilan tulee olla vähintään +10 °C. Jos lämpötila on alle +10 °C on rullat varastoitava 2-3 vrk lämpimässä (n. +20 °C) ennen kiinnittämistä. Rullia tuodaan tarpeen mukaan lämpimästä asennuspaikalle. Rullat avataan ja levitetään auki hyvissä ajoin ennen kiinnittämistä. Näin vältetään valmiin pinnan poimullu. Tarvittaessa tarrareunoja lämmitetään varovasti kuumailmapuhaltimella kiinnittymisen varmistamiseksi.

Naulat

Kiinnitykseen käytetään leveäkantaisia kuumasinkittyjä huopanauloja. Naulan pituus valitaan aluslaudoituksen paksuuden mukaan siten, että naulan kärki yltää aluslaudoituksen alapintaan tai läpäisee sen.

Aluskerrin asennus

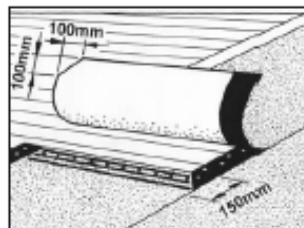
Aluskerrin asennus aloitetaan sisätaitteesta. Aluskermi asennetaan sisätaitteen pohjalle taitteen suuntaisesti. Lappeilta tulevat kermikaistat liimataan päistään vähintään 150 mm:n leveydeltä alla olevaan kermiin.



Kermin saumojen, läpivientitiivisteiden ja liitosten liimaamiseen käytetään Icopal Kumibitumiliimaa.

Tarrareunainen aluskermi voidaan asentaa joko vaaka- tai pystysuuntaisesti. Vaakasuuntainen asennus aloitetaan aina alaräystäältä harjalle päin. Aluskermi kohdistetaan räystäään suuntaiseksi ja naulataan yläreunastaan muutamalla naulalla kiinni alustaan. Kermin reunan alapuolinen suojamuovi poistetaan ja kermi naulataan alustaan kiinni reunastaan 100 mm:n välein. Kermin

reunan yläpuolinen suojamuovi poistetaan ja kermi naulataan muutamalla naulalla kiinni alustaan. Seuraava aluskermi limitetään 100 mm edellisen päälle, alapuolinen suojamuovi poistetaan ja kermi naulataan päältä kiinni alustaan 100 mm:n välein.



Jatkosseumat limitetään 150 mm ja liimetaan kiinni.

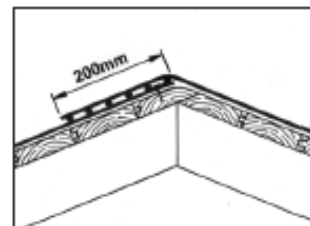
Poikkeukset

Tarrareunattomat aluskermi (Fel'x Multi, K-EL) asennetaan yleensä vaakasuuntaisesti edeten räystäältä harjalle. Fel'x Multi asennetaan sininen puoli ylöspäin. Kaistat limitetään vähintään 100 mm, liimataan ja kiinnitetään saumoista naulaamalla 100 mm välein kuumasinkityillä huopanauloilla.

Mikäli katto jää talveksi aluskerrin varaan, suosittelemme TarraPolar-aluskermiä 100 mm:n naulausvälellä.

Harja

Ensimmäistä lapetta katettaessa aluskermi viedään harjalle tai hieman harjan yli ja naulataan alustaan kiinni. Toisella lappeella kermikaista tuodaan harjan yli vähintään 200 mm ja liimataan allaolevaan kermiin. Harja voidaan tehdä myös puolitettulla kermikaistalla ja liimata alustaan.



Varastointi

Tuotteet varastoidaan pakkausessaan säältä ja auringolta suojattuna. Fel'x Multi ja bitumikermirullat varastoidaan pystyasennossa.



Jälkeenmyynti:

Rauta- ja rakennustarvikekaupat kautta maan

Icopal Oy

Läntinen teollisuuskatu 10

02920 Espoo

Puhelin 020 7438 200

Faksi 020 7438 299

www.icopal.fi, info.fi@icopal.com



Bitumipaananukatteen asennusohje

Kerabit K+, S+ ja L+

Bitumipaanu voidaan asentaa 1:5 (12°) tai sitä jyrkemmälle katonlehdelle. Helpoimmin työ käy, kun lämpötila on yli +10 °C sekä tarvikkeet ovat huoneenlämpöisiä. Alustan tulee olla kiinteä ja tasainen. Käytettävän raakaponttilaudan tai kosteuden kestävä rakennuslevyn vahvuuden määrää kattotuolien etäisyys toisistaan. Vanha kate ei korvaa aluskatetta. Vanha kate voidaan jättää, mutta sen tulee olla sileä.

Valmistelevat työt vanhalla kattolaattakatonlehdellä (ks. kohta 9). Sekoittamalla vähintään viiden paketin paanun keskenään, tulee katosta heti mahdollisimman tasasävyinen. Paanujen mahdolliset sävyerot tasoittuvat vuoden kuluessa auringon ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta. Bitumipaanut on varastoitava suojassa sateelta ja auringonpaisteelta.

1. Varmista ennen asennusta, että alustan tuuletus toimii ja on riittävä. Kerabit Harjaventtiili tehostaa tuuletusta huomattavasti.

2. Aloita kattamistyö kiinnittämällä Kerabit 2000 UB- tai Kerabit 2200 UB -aluskermi. Parhaaseen lopputulokseen pääset, kun asennat sen suoraan alustan päälle. Aluskermin voi kiinnittää myös vanhan huopa- tai bitumipaananukaton päälle. Asennus aloitetaan alaräystäältä.

Asenna aluskermi alaräystään suuntaisesti siten että se ulottuu 1,5 cm aluslaudoituksen alareunan alapuolelle kuva 3 b. Kiinnitä se yläreunastaan huopanauloilla siksak-naulauksella 15–20 cm välein. Limitä seuraava kermi vähintään 10 cm edellisen kermin päälle ja naulaa se vastaavasti kiinni alustaan. Poista tarrareunan suojamuovit ja kiinnitä reunat toisiinsa. Tiivistä liitykset Kerabit tiivistysliimalla, jos aluskerminä on tarrareunan kermi. Limitä aluskermi pystysaumojen kohdalta 15 cm, naulaa alimmainen kermi siksak-naulauksella ja kiinnitä kermit toisiinsa tiivistysliimalla.

3. Asenna alaräystäälle räystäspeltti. Kiinnitä se siksak-naulauksella 10 cm välein. Limitä pellin jatkoskohdat max 3 cm.

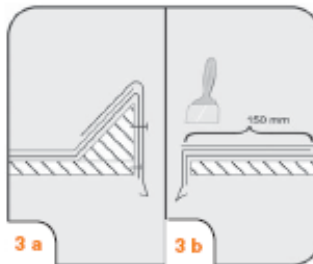
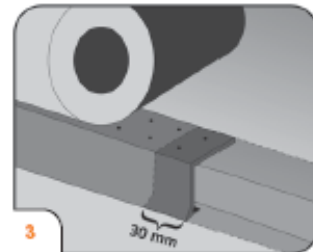
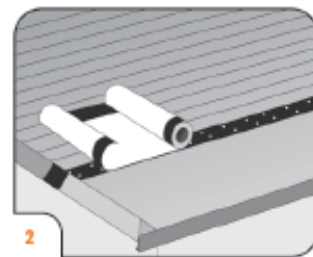
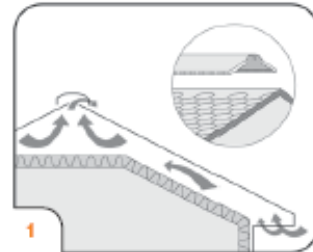
Mikäli teet räystään kuvan 3 b mukaisesti, kiinnitä päätyräystään räystäspeltti alaräystään pellin tavoin. Asenna seuraavaksi alaräystään räystäspellin päälle liimautuva Kerabit räystäskaista. Poista alapinnan suojamuovi ja paina kaista kiinni. Limitä kaistat jatkoskohdissa 5 cm.

Mikäli teet päätyräystään kuvan 3 a mukaisesti, kiinnitä ensin alustalle päätyräystään suuntainen vinohalkaista 50x50 mm kolmiorima. Aluskermi asennetaan kolmioriman päälle, taitetaan riman yli ja naulataan kolmioriman ulkoreunaan (kuva 3 a).



LEMMINKÄINEN
KATTO

LEMMINKÄINEN-KONSERNI



Lemminkäinen Katto Oy
Pusseporitie 11
04360 Tuusula

Posti
PL 10
04361 Tuusula

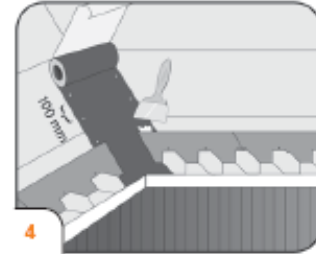
Puhelin/Fax
02071 50400
02071 50401

Internet/Sähköposti
www.lemminkainenkatto.fi
etunimi.sukunimi@lemminkainen.fi

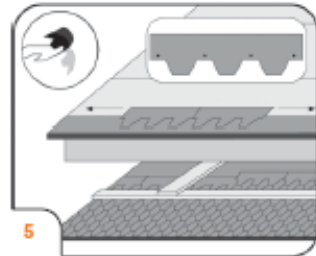
Y-tunnus 1066030-7
ALV rek
Kotipaikka Tuusula



4. Sisätaite: Kiinnitä sisätaiteeseen bitumipaanun värinen liimautuva 1,1x10 m jirikermi naulaamalla se 10 cm välein. Vaihtoehtoisesti voit käyttää Kerabit 10+ pintakermiä ja kiinnittää sen reunoistaan tiivistysliimalla ja 10 cm välein tehdyllä naulauksella. Jätä sisätaiteen "pohjalle" vähintään 15 cm:n levyinen paanuton alue. Katkaise paanujen päät linjalaudan avulla sisätaiteen suuntaisesti ja kiinnitä tiivistysliimalla. Naulaus jirikermien päälle ei ole suositeltavaa.



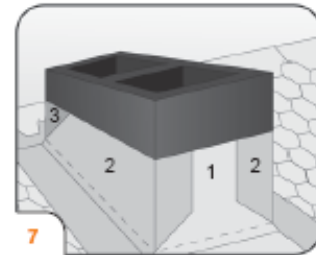
5. Aloita bitumipaanujen kiinnittäminen alaräystästä keskikohdalta, n. 2 cm alaräystäältä. Poista paanun alareunan liimapintaa suojaava silikonikalvo (HUOM! yläreunan HDPE-kaivo jätetään paikoilleen), kohdista ja paina paanu kiinni. Varmista bitumipaanujen kielekkeiden liimautuminen. Lämmitä tarvittaessa varovasti liimapintaa kuumailmapuhaltimella.



Kiinnitä Kerabit K+ ja S+ bitumipaanut neljällä (kuva 5) ja (kuva 6) Kerabit L+ viidellä huopanaulalla (2,8x25–40 mm) noin 2 cm lovien yläreunasta, ei paanujen yläreunasta. Naulojen tulee ylettyä aluslaudituksen läpi. Valitse naulojen pituus alusrakenteen paksuuden mukaan. Kerabit K+ ja S+: Naulatuasi ensimmäisen bitumipaanurivin, kohdista seuraavan rivin kielekkeet edellisen rivin lovien kohdalle, näin ne peittävät samalla edellisten paanujen naulat.



6. Kerabit L+: Naulattuasi ensimmäisen bitumipaanurivin, kohdista seuraavan rivin paanut siten, että paanun leveimmän läpän keskikohta tulee paanujen jatkoksen kohdalle. Keskimmäisen loven kiinnike tulee nailata läheltä loven oikeaa laitaa. Varmista paanujen suoruus lappeen mittaisella linjalaudalla tai -langalla. Seuraa asennuksen edetessä myös kuvion symmetrisyyttä.



Kiinnitä paanut päätyräystäällä kolmioriman päälle siten, että ne ulottuvat räystään ulkolinjaan asti. Päälle asennetaan räystäspeltti kuva 3 a. Leikkaa paanut päätyräystään reunan tasoon ja kiinnitä niiden päät tiivistysliimalla 10 cm leveydelle räystäspelttiin, jos päätyräystäät on tehty kuvan 3 b mukaan.

7. Piipun tai muun suuremman läpiviennin juureen asennetaan kolmiorima kulman pyöristämiseksi. Nosta aluskermi 30 cm läpivientä vasten ja liimaa ylösnosto kiinni. Asenna paanut läpiviennin alapuolella ja sivuilla kolmioriman yläreunaan.