



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

HIRSITALON SIIRTO

TEKIJÄ: Matias Muhonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Matias Muhonen	
Työn nimi Hirsitalon siirto	
Päiväys	Sivumäärä/Liitteet
Ohjaaja(t) Antti Korpinen, lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Arkkitehtuuri- ja ympäristökulttuurikoulu Lastu	
Tiivistelmä <p>Insinööriyön tavoitteena oli tuottaa opetusmateriaalia hirsirakennuksen purkamisesta, siirtämisestä ja uudelleen pystytyksestä ja näin edistää vanhojen rakennusten korjaustöiden erityisosaamista. Opinnäytetyö oli osa Taitoa ja laatua restaurointiin -hanketta, jonka tarkoitus oli korjausrakentamisessa vaadittavan erityisosaamisen ja käsi-työtaidon edistäminen ammatillisessa koulutuksessa. Opinnäytetyö tehtiin Arkkitehtuuri- ja ympäristökulttuuri-koulu Lastu ry:lle Lapinlahdelle.</p> <p>Opinnäytetyötä tehtäessä perehdyttiin hirsirakennusten siirto- ja korjausmenetelmiin kirjallisuuden avulla. Toimeksiantaja oli purkanut ja siirtänyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaan hirsirakennuksen tontillensa pystytettäväksi. Rakennus toimi aikanaan lapinlahtelaisen kyläseppän, Kusti Kasurisen, pajana. Tämä opinnäytetyö käsittelee hirsirakennuksen siirtoa ja esimerkkinä on Kusti Kasurisen pajarakennus. Ensimmäisenä vaiheena opinnäytetyössä oli määritellä prosessin purkuun ja uudelleen pystytykseen liittyvät asiat ja tehdä niistä opetusmateriaalia Arkkitehtuuri- ja ympäristökulttuurikoulu Lastun käyttöön. Lastulla oli hallussaan tästä prosessista materiaalia, jota pystyi hyödyntämään opinnäytetyössä. Hanke dokumentoitiin suunnittelusta rakennuksen pystytykseen saakka.</p> <p>Työn tuloksena tuotettiin kuvilla havainnollistettua materiaalia Arkkitehtuuri- ja ympäristökoulu Lastun ja Savonia-ammattikorkeakoulun käytettäväksi vastaaviin töihin ja koulutuksiin. Materiaali soveltuu myös hirsirakentamisesta ja niiden korjaamisesta kiinnostuneiden tahojen käyttöön.</p>	
Avainsanat hirsirakentaminen, restaurointi, työturvallisuus, kierrätys, ekorakentaminen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author(s) Matias Antero Muhonen			
Title of Thesis Relocation of Log Houses			
Date	16 December 2019	Pages/Appendices	
Supervisor(s) Mr. Antti Korpinen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Arkkitehtuuri- ja ympäristökulttuurikoulu Lastu			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to produce educational material about demolition, moving and re-erection of log houses, and by this way improve the skills in renovation of old buildings. The work is part of the <i>Skills and Quality to Restoration</i> project, which aims at promoting the special skills needed in renovation and craftsmanship in vocational school education. The work was commissioned by Architecture and Environment School <i>Lastu</i> – a registered association in Lapinlahti.</p> <p>First, the relocation and renovation methods were studied in literature. The client had demolished and relocated a culturally and historically valuable log building on their site. The building had earlier been the smithy of a local blacksmith. The first stage was to define issues related to demolition and reconstruction, and prepare educational material about these for <i>Lastu</i> that provided useful material utilized in the thesis. The project was documented from the designing phase up to the reconstruction of the building.</p> <p>As a result of this work, material with illustrative pictures was made for <i>Lastu</i> and the Savonia University of Applied Sciences to be used in similar work and training tasks. The material is also suitable for people who are interested in log buildings and renovating them.</p>			
<p>Keywords log building, restoration, renovation, occupational safety, recycling, eco construction, demolition</p>			

ESIPUHE

Kiitokset Arkkitehtuuri- ja ympäristökulttuurikoulu lastun osapuolille, erityisesti Rea-Mari Revolle ja Reijo Mitruselle sekä Lapiomies Oy:n Matti Valkoselle yhteistyöstä opinnäytetyön työstämisessä. Opinnäytetyön ohjauksesta kiitos kuuluu Antti Korpiselle.

Kuopiossa 21.11.2019, päivitetty 21.11.2019

Matias Muhonen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	HANKKEEN SUUNNITTELU JA VALMISTELU	9
2.1	Purkutyösuunnitelma.....	9
2.2	Haitta-ainekartoitus.....	10
2.3	Purkutyöt	11
2.4	Aluesuunnitelma	11
3	YLEISTÄ HIRSIRAKENTAMISESTA	12
3.1	Tukkien ja hirsien muotoilu.....	13
3.2	Hirsien jatkaminen	13
3.3	Hirsien varaus.....	13
3.4	Hirsiseinien tiivistys.....	14
3.5	Hirsiseinien nurkat	15
3.6	Vaarnaus eli tapitus.....	15
3.7	Ovi- ikkuna- ja palokat	16
3.8	Hirsien vauriot	17
3.9	Hirsien paikkaaminen	18
3.10	Vaurioituneiden hirsien vaihto.....	18
4	ESIMERKKITAPPAUS KASURISEN PAJA.....	19
5	PURKUTYÖN SUUNNITTELU	20
6	HIRSIKEHIKON PURKU	21
7	RAKENNUSMATERIAALIN SIIRTO.....	22
8	UUDEN TONTIN OMINAISUUDET	23
9	RAIVAUS- JA MAARAKENNUSTYÖT	24
10	PERUSMUURIRAKENTEET	25
10.1	Valu	25
10.2	Routaeristys ja alapohjan täyttö.....	28
10.3	Alapohjalaatta	30
11	PYSTYTYS.....	31
11.1	Tapitus eli vaarnaus sekä karat.....	31
11.2	Hirsien vaurioiden korjaus ja hirsien vaihto.....	32

11.3 Vesikatto	33
11.4 Ovet ja ikkunat	33
11.5 Rungon ulkoverhous	34
12 DIAESITYKSET	36
13 POHDINTA.....	37
LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	38
LIITE 1: HIRSIKEHIKON PURKU, SIIRTO JA UUDELLEENPYSTYTYS	39
LIITE 2: HIRSIRUNGON PURKU JA UUDELLEENPYSTYTYS	39

1 JOHDANTO

Hirsirakennuksia on siirretty Suomessa entisaikoina paljon ja tämä on huomioitu jo rakennusvaiheessa käyttämällä sellaisia rakenneratkaisuja, jotka mahdollistavat helpon purkamisen ja uudelleen kasaamisen. Pienet hirsirakennukset voidaan etenkin lyhyillä matkoilla siirtää myös kokonaisina esimerkiksi kiskoja pitkin tai nostamalla. Ovet ja ikkunat tulee kuitenkin irroittaa ja mahdolliset tulisijat purkaa siirron ajaksi sekä siirtää kiintokalusteet siirron ajaksi pois, mikäli se ei aiheuta kohtuuttoman suurta työtä tai riskiä. Hirsirakennuksia voi siirtää elementteinäkin, mutta tämä ei ole suositeltavaa vanhan rakennuksen kohdalla, sillä hirret jouduttaisiin rikkomaan ja se muuttaisi rakenteiden fyysikaalista toimivuutta eikä kyseinen menetelmä sovi kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten siirtoon materiaalien rikkoutumisen vuoksi.

Tässä raportissa käsitellään alussa hirsirakentamisen teoriaa, joka pohjasta Kasurisen pajan osuutta ja antaa yleistietoa hirsirakentamisesta. Raportti etenee projektin alusta loppuun loogisessa järjestyksessä, jotta sen avulla saisi luotua selkeän kuvan hirsirakennuksen siirtoprosessista kokonaisuutena siinä järjestyksessä, missä se toteutetaan.

Opinnäytetyössä dokumentoidaan vaihe vaiheelta 1800-luvun lopulla rakennetun hirsirakennuksen siirto. Se siirrettiin kulttuurihistoriallisena rakennuksena kaava-alueelta Lastun tontille suojaan. Näin saatiin pala paikallishistoriaa pelastettua. Seppä Kusti Kasurinen oli v. 1921 siirtänyt vanhan riihen pihaansa Lapilanhden kirkonkylälle pajaksi, joten tämä on jo ainakin toinen kerta, kun kyseinen hirsirakennus siirretään. Pajaan oli 1920-luvulla rakennettu puurunkoinen laajennus, joka siirrettiin nyt myös uudemman kerran. Kuvassa 1 Kasurisen paja ennen purkua. Vasemmalla vanha riihi ja oikealla uudempaa laajennusta.



Kuva 1. Kasurisen paja (Repo 2019).

Opinnäytetyön tavoite on tuottaa oppimateriaalia lyhyin selostavin kuvatekstein, jotka kootaan kirjoista ja hirsirakentamisen ammattilaisilta saadun tiedon pohjalta sekä opinnäytetyöpalaverissa tilaajan edustajien sekä opinnäytetyön ohjaajan avustuksella. Powerpoint-diasarjojen muodossa Arkkitehtuuri ja ympäristökoulu Lastun käyttöön. Pohjois-Savon alueella toimivan Lapinlahtelaisen Lastu ry:n tavoitteena on tukea ja kehittää arkkitehtuuri- ja ympäristökulttuurikasvatusta sekä edistää rakennetun kulttuuriperinnön arvostusta, ymmärtämistä ja vaalimista. Yhdistys on perustettu 1993 ja se ylläpitää taidekoulua ja rakennusalan toimintakeskusta. Toiminnan kohderyhmänä ovat lapset ja nuoret sekä aikuiset, rakennusalan ammattilaisista oman kodin korjaajiin ja rakentajiin. Lastun toiminta-alue kattaa koko Pohjois-Savon maakunnan. Toiminnan päämääränä on avata niin lasten kuin aikuistenkin silmät omalle elinympäristölle. Tavoitteena on luoda aktiivista ja elämyksellistä suhdetta paikkoihin, jossa elämme. (Lastu.fi)

2 HANKKEEN SUUNNITTELU JA VALMISTELU

Hankkeen suunnittelulla pyritään hallittuun rakentamisen lopputulokseen. Hankesuunnittelu sisältää aikataulukset, materiaalihankinnat ja toimitusten suunnittelun, konehankinnat ym. resurssit. Sen tarkoituksena on saavuttaa haluttu työn lopputulos, jossa toteutuu myös ympäristövastuu, rakentamisen laatu ja tavoitellut kustannukset. Tämä saavutetaan projektin suunniteltujen työvaiheiden ja materiaalivalintojen sekä projektiin osallistuvien tahojen yhteistyön kautta.

Hankkeen valmisteluun kuuluu myös selvittää viranomaisilta mitä lupia ja muita toimenpiteitä rakennushankkeessa vaaditaan. Tällaisia ovat mm. rakennuslupa, purkutyölupa, työturvallisuuteen liittyvät asiakirjat, kaavamääräykset, vastaavan työnjohtajan hyväksyttäminen rakennusvalvonnalla ym. Ylikärpän oppimateriaalin (2012,9) mukaan rakennusluvan saamiseksi tarvitaan rakennusvalvonnan hyväksymä pääsuunnittelija, vastaava työnjohtaja, rakennesuunnittelijat ja LVIS-suunnittelijat. Ennen rakentamisen aloittamista tulee tehdä ilmoitus rakennusvalvontaan.

2.1 Purkutyösuunnitelma

Mikäli kysymyksessä on vaarallinen purkutyö, siitä tulee aina tehdä erillinen purkutyösuunnitelma. Se painottuu turvalliseen työskentelyyn. Hirsirakennuksen purkutyö on lähes aina vaaralliseksi luokiteltava purkutyö. Purkutyösuunnitelma aloitetaan vaarojen kartoittamisella. Siinä käydään mahdolliset vaaraa aiheuttavat työt ja työvaiheet sekä työskentelyolosuhteet läpi ja arvioidaan turvallisuusriskit. Havaittuihin riskeihin pyritään varautumaan erilaisin toimin tavoitteena joko riskin poisto tai hallitseminen. Myöhemmin näitä samoja tietoja voidaan käyttää työmaan turvallisuusasiakirjassa. Ennen purkutöiden aloittamista tulee huolehtia, että mahdollisesti vaaraa aiheuttavat sähköjohdot on tehty ammattilaisen toimesta vaarattomiksi. Myös vesijohdot pitää sulkea ja poistaa, ettei vuotovesi pääse vaurioittamaan rakenteita. Puurakenteiden lujuuteen tulee kiinnittää huomiota mahdollisten tapaturmien välttämiseksi. Myös mahdollisia tuotannollisia ongelmia tulee miettiä etukäteen, jotta työ voidaan toteuttaa sujuvasti työmaalla. Työmaalle ei saa päästää ulkopuolisia ihmisiä ja purkutyön vaikutusalueella ympäristön suojaaminen on huomioitava. Purettavat rakenteet ja materiaalit tulee olla tiedossa purkutyön suorittamiseksi turvallisesti ja sujuvasti vaurioittamatta niitä. Vanhat suunnitelmat ja piirustukset tulee käydä läpi ja verrata niitä kohteessa rakenteeseen. Etenkään korjaus- ja muutostöistä ei useinkaan ole dokumentteja saatavilla ja vanhan päälle on saatettu rakentaa useitakin kertoja uutta. Asbestien purkuun tulee käyttää asbestipurkuluvan omaavia vastuullisia ja osaavia tekijöitä ja asbestit ja haitta-aineet käsitellä ongelmajätteenä. Mahdollinen asbestipurku kannattaa tehdä ensimmäisenä työvaiheena ennen muita purkutöitä (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009).

Purkutyösuunnitelman yhteydessä kannattaa tehdä myös mittaus- ja merkintäsuunnitelma, jossa ilmenee hirsien järjestys rakennuksessa. Theseuksessa julkaistussa opinäytetyössä (Karvonen 2012) kuvataan, että mittaus ja merkintäsuunnitelmasta käytetään nimitystä hirsikaavio.

2.2 Haitta-ainekartoitus

Rakennushankkeeseen ryhtyvän, joka toimii ohjaajana ja valvojana rakennushankkeessa, tulee huolehtia siitä, että ennen purkutöitä rakennus- tai korjauskohteeseen tehdään haitta-ainekartoitus. Se sisältää asbestikartoituksen, PCB, kreosootti, öljy, ym. terveydelle haitallisten aineiden kartoituksen kohteessa. Haitallisia aineita on käytetty mm. palonsuojauksessa, liimoissa, maaleissa, vedeneristeissä, sähkölaitteissa, bitumeissa, tasoitteissa, rakennusmuoveissa ym. Haitalliset aineet ovat myös voineet imeytyä alkuperäisistä materiaaleista toisiin, maaperään tai levitä esimerkiksi pölyn mukana. Osa niistä reagoi lämpötilan ja kosteuden muutoksiin, aiheuttaen terveyshaittoja. Velvoite haitta-ainekartoituksen teettämisestä koskee kaikkia tahoja, jotka ryhtyvät korjaushankkeeseen.

Kaikissa ennen vuotta 1994 valmistuneissa rakennuksissa, joissa tehdään rakennus- tai korjaustöitä, tulee varmistua sisältävätkö rakenteet asbestia. Tämän perusteella tulee tehdä asbestikartoitus, kun vanhoja rakennuksia tai rakenteita puretaan. Tutkimuksen tulisi olla niin perusteellista ja luotettavaa, että sen perusteella voidaan todeta sisältävätkö rakenteet asbestikuituja. Tällöin yleensä suoritetaan koko rakennuksen kattava asbestikartoitus. Kartoituksen lähtökohtana on yleensä tieto niistä rakennusmateriaaleista, jotka sisältävät asbestejä. Jos rakenteen asbestipitoisuudesta ei voida muulla tavoin varmistua, tehdään asbestipitoisuuden tutkimus laboratorioanalyysin perusteella, joka yleensä suoritetaan SEM-mikroskopian avulla. Asbestikartoituksessa tulee paikallistaa purettavassa kohteessa oleva asbesti ja selvitettävä sen laatu ja määrä, sekä purkumenetelmät. Asbestikartoituksen tekeminen edellyttää henkilöä, jolla on kysymyksessä olevan kartoituksen laadun ja laajuuden edellyttämä ammatillinen osaaminen. (Rakentaja.fi)

Asbestin käyttö ei kuulu perinteiseen hirsirakentamiseen, mutta vanhoja rakennuksia on voitu vuosien saatossa korjata tai laajentaa useita kertoja, jolloin niihin on voitu asentaa asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja. Toimenpiteistä ei useinkaan ole dokumentteja. Ennen asbestipurkutyön aloittamista tulee tehdä ilmoitus työsuojeluviranomaiselle. Asbestipurkutyön aikana altitusalueelle ei saa päästää muita henkilöitä, kuin joille se on työnsä puolesta välttämätöntä. Dokumentti asbestikartoituksesta tulee luovuttaa päätoteuttajalle, asbestipurkutyöhön ryhtyvälle työnantajalle tai itsenäiselle työsuorittajalle, jotta tämä voi suunnitella ja toteuttaa työn turvallisesti. Käytännössä tämä pääsääntöisesti tapahtuu rakennustyössä siten, että rakennuttaja sisällyttää asbestikartoituksen rakentamisen suunnittelua ja valmistelua varten laadittavaan turvallisuusasiakirjaan, josta on säädetty valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009). (Tyosuojelu.fi)

3 YLEISTÄ HIRSIRAKENTAMISESTA



Kuva 2. Maailman suurin hirsirakennus, Daibatsu-Den, Nara. Vuodelta 1714 (Puurakentaminen 2008).

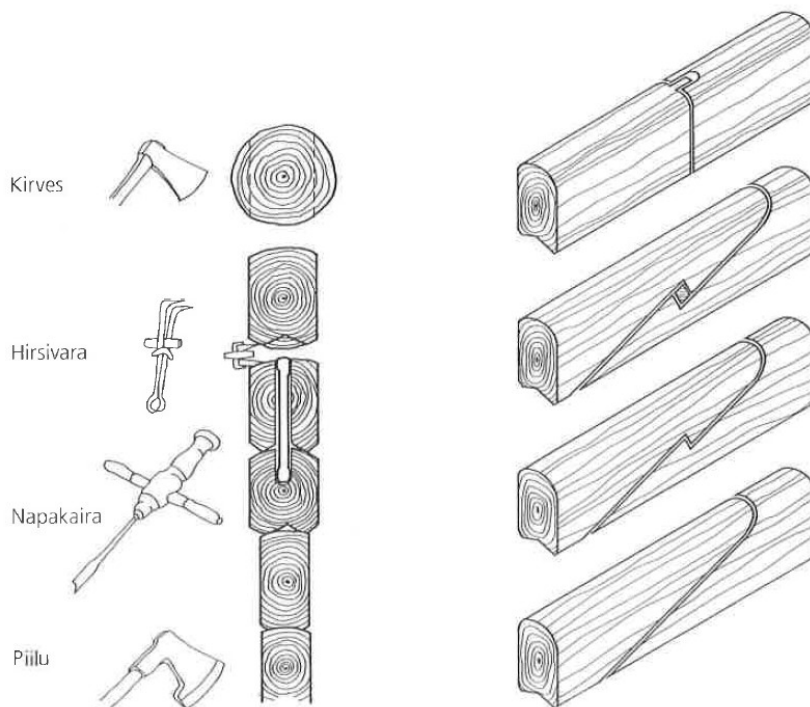
Hirsirakentamisella on pitkäaikaiset perinteet Suomessa. Myös muualla maailmassa, kuten Japanissa (kuva 2), Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on osattu hirsirakentaminen. Pääasiassa hirsirakennukset on aikoinaan suunniteltu pitkäikäisiksi sekä sellaisiksi, että ne voidaan purkaa ja siirtää paikasta toiseen. Siksi niitä ei ole vuorattu ulko- eikä sisäpuolelta. Oppimateriaalissa käydään läpi hirsirakennuksen siirtämisen koko prosessi hankkeen valmistelusta viimeisten pintojen asennukseen ja viimeistelyyn (Liitteet 1 ja 2).

Seinähirsiksi on valittu suorakasvuisia ja tasapaksuisia honkapuita. Myös kuusia on käytetty mutta niillä on taipumus kiertyä mäntyä voimakkaammin. Tukit tulisi kaataa, kuoria ja tehdä niihin salvokset talviaikana. Kuorimattomina niihin tulee herkästi puun kuoren ja pinnan väliin tuholaisia ja sinistäjäsiementä. Puutukkien tulisi antaa kuivaa hyvin tuulettuvassa harvassa taapelissa kerroksittain ladottuna. Ne tulee peitellä siten, etteivät ne pääse kuivumaan liian nopeasti, halkeilun estämiseksi esimerkiksi havuilla. Taapelin tulee olla suora ja riittävästi irti maasta (Puurakentaminen 2008).

Hirsi on rakennusmateriaalina sellainen, johon syntyy halkeamia ja rakenne painuu. Tämä tulee ottaa huomioon jättämällä painumavara mm. aukkojen ja tiilimuurien yläpuolelle, karojen yläpäähän, tukipiiruihin, ulkoseinien ja väliseinien liitoksiin, pystypilareihin ja vesikattorakenteeseen (Puurakentaminen 2008).

3.1 Tukkien ja hirsien muotoilu

Tukkien tulisi olla riittävän suuria, jotta niistä saadaan muotoiltua halutunlaisia hirsii. Pinta muotoillaan lähes tasaiseksi, mutta siitä poistetaan vain suuremmat muhkurat ja oksien aiheuttamat pullistumat. Tähän työhön käytetään moottorisahaa, vuolurautaa ja höylää. Kuvassa 3 myös muita hirren työstössä käytettäviä perinteisiä työkaluja.



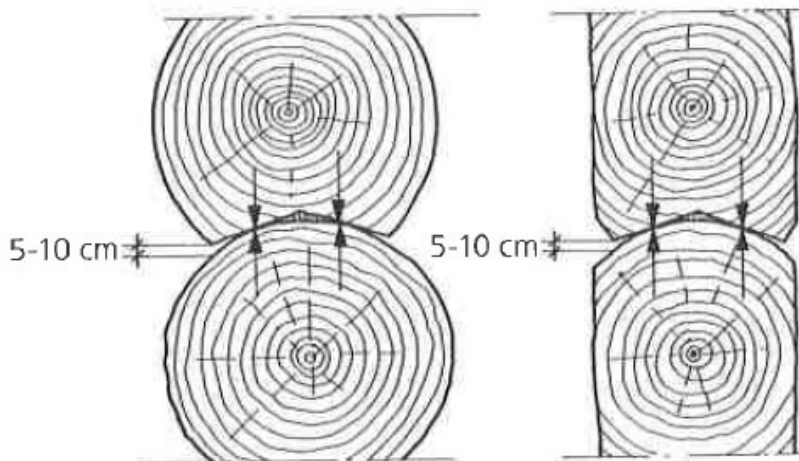
Kuva 3. Hirsiseinän työstämisessä käytettäviä työkaluja ja seinähirren jatkaminen (Puurakentaminen 2008)

3.2 Hirsien jatkaminen

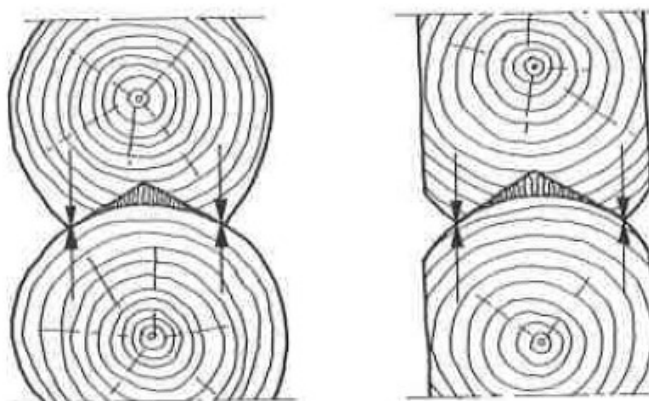
Kuvassa 3 on esitetty yleisesti käytettyjä hirren jatkamistapoja. Pääasiassa käytetään suoraa tappipäistä puskuliitosta. Toiseen hirteen tehdään hahlo päähän niin, että porataan siihen noin 50 mm etäisyyden hirren päästä reikä, joka muotoillaan hahloksi. Toisen hirren päähän valmistetaan hahloon sopiva tappi, jonka pituus on samoin noin 50 mm. Hirren pilet sahaan hiukan vinoiksi sisälle päin, jolloin siihen muodostuu ns. lämminvara (Puurakentaminen 2008).

3.3 Hirsien varaus

Varaus tarkoittaa hirren alapintaan veistettyä uraa, jonka ansioista eri paksuiset ja eri muotoiset puut voidaan sovittaa mahdollisimman tiiviisti yhteen. Lämpimissä rakennuksissa varaus on suurempi, kuin kylmissä rakennuksissa. Hirsikerta tilkitään yksi kerrallaan kerrallaan sitä mukaa, kuin uutta hirttä asennetaan alemman päälle. Varaustapoina käytetään avo- ja umpivarausta, kuten kuvassa 4 esitetään. Avovaraus on siinä mielessä parempi, että se mahdollistaa myös jälkikäteen. Käytössä on myös kynsivaraus mutta se on vaativa tehdä. Periaatteessa se on umpi- ja avovarausten välimuoto. Sillä saavutetaan hyvä tukevuus ja tiiviys (Puurakentaminen 2008).



30.6. Avovaraus.



30.7. Umpivaraus.

Kuva 4. Hirsien varaustavat (Puurakentaminen 2008)

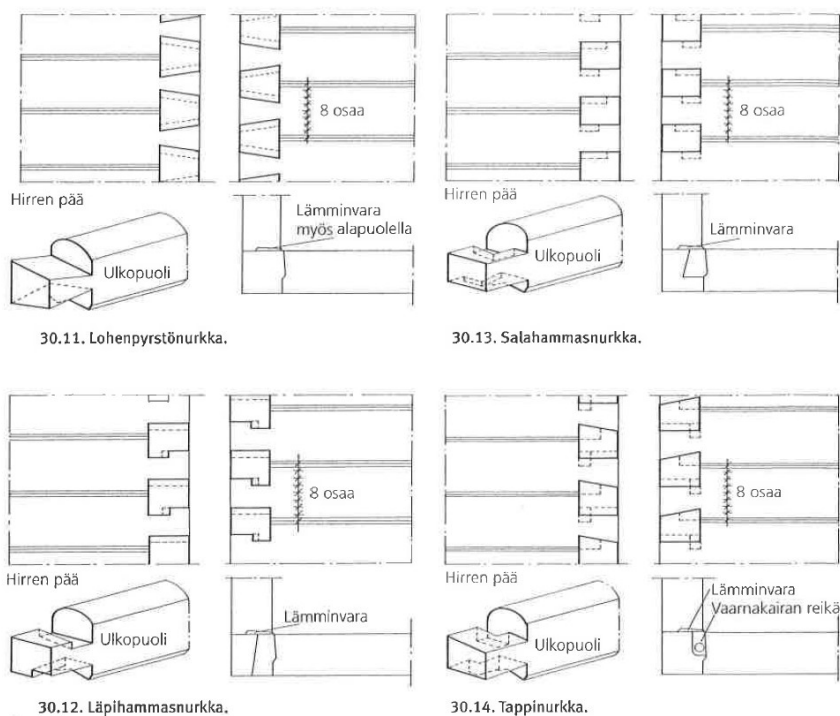
3.4 Hirsiseinien tiivistys

Hirsien sovituksen yhteydessä niihin veistetään edellä mainitut varaukset, jotka tiivistetään erilaisilla, mieluiten luonnonmukaisilla ja mahdollisimman puumateriaaliin nähden samankaltaisilla kosteustyyllisillä ominaisuuksilla omaavalla tilkkeillä. Perinteisesti hirsien saumat on tilkitty seinäsammallella. Ennen vanhaan seinäsammal tervattiin ulkopuolelta, etteivät linnut kuljettaneet sitä pois. Oven karmin päälle jätetään seinän laskeutumisvara, joten se on tilkittävä hyvin kevyesti. Samoin karmin reunoihin, etteivät ne pullistuisi sisäänpäin. Tilkettä ei tule hakata liian kireälle, sillä tilkkeen sisään jäävä ilma toimii lämmöneristeenä. Hirsisaumojen väliin asennetaan nykyään eristeeksi pellavarivettä sen fysikaalisten ominaisuuksien vuoksi. Pellavarive on pellavan kehruujätettä, mutta pellavasta tehdään myös teollisesti rivettä. Hirsien painuttua noin vuoden tilkettä asennetaan lisäksi tarpeen mukaan. Hirsien painumista voidaan seurata alimpaan hirteen kiinnitettävällä laudalla, jonka yläreunaan ylimmän hirren kohdalle vedetään viiva. Hirsien painuminen aiheutuu hirsien kuivumisesta sekä rakennuksen aiheuttamasta painosta. (Talotohtori, rakentajan pikkujättiläinen 1997)

3.5 Hirsiseinien nurkat

Hirsirakennuksen tärkein koossa pitävä osa on sen nurkat. Sen vuoksi hirret liitetään toisiinsa nurkkien osalla salvaimella. Se sitoo seinärakenteen hirret mahdollisimman tukevasti toisiinsa ja saa aikaan rakenteelle ja rakennukselle hyvän tuen.

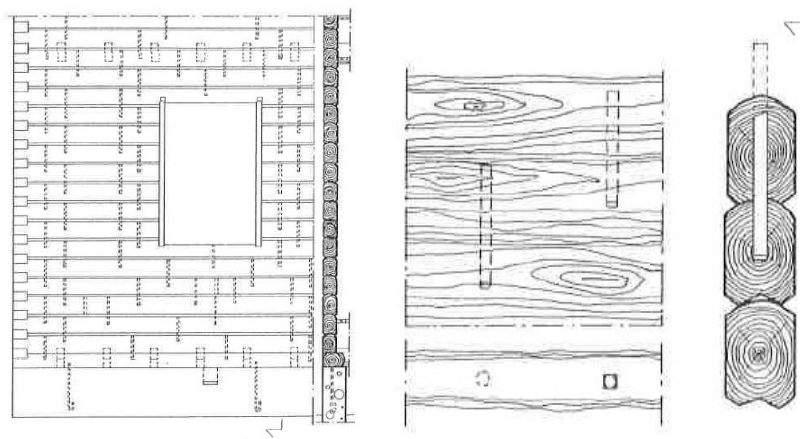
Nurkat ovat pääasiassa joko lyhyt- tai pitkänurkkia. Nykypäivän rakentamisessa käytetään pääasiassa lyhytnurkkia, koska se on kestävä ja suojaamattomanakin pitkäikäisempi kuin pitkänurkka. Nurkkasalvokset veistetään samalla kuin varaukset. Nurkan lämpimyyden ja tiiviyn varmistamiseksi nurkkasalvokseen veistetään varaus tilkkeelle. Nurkkatyyppejä ovat mm. koirankaulanurkka, lohenpyrstönurkka, läpihammasnurkka, salahammasurkka, tappinurkka ja ristinurkka. Kuvassa 5 esimerkkejä kestävästä ja vähemmän kosteutta keräävästä nurkkaliitosdetaljeista.



Kuva 5. Erilaisia nurkkaliitoksia (Puurakentaminen 2008)

3.6 Vaarnaus eli tapitus

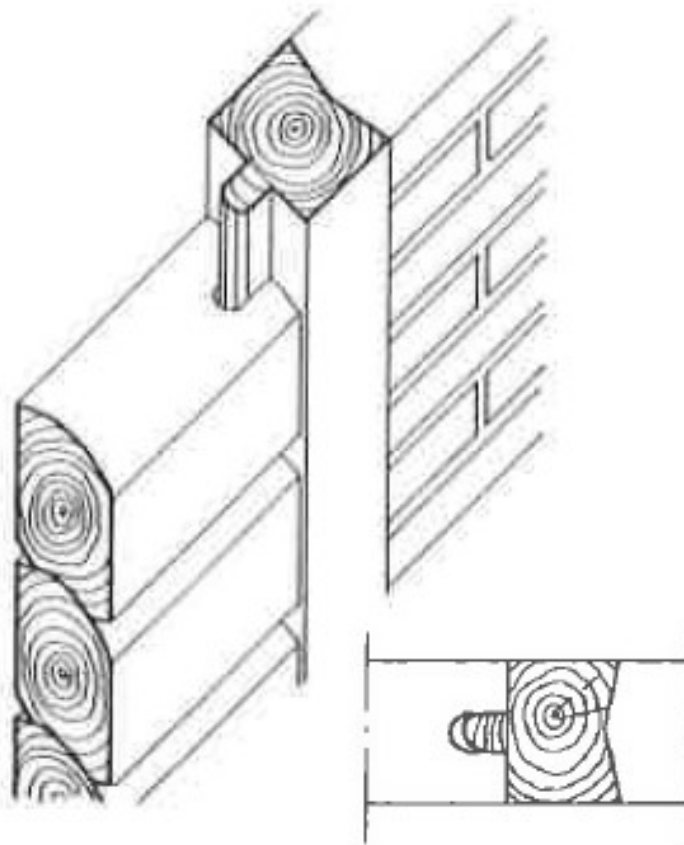
Tappien tarkoitus on jäykistää hirsiseinä. Tappien tulee olla tiukat ja neliskanttisen muotoiset. Pyöreä tiukka tappi voi halkaista hirren. Neliskanttinen tappi pysyy tiukasti paikallaan pienen kitkapinnan ja suuren puristuksen ansiosta. Lyhytkin hirsi vaatii vähintään kaksi tappia. Siirrettävässä vanhassa rakennuksessa tapitukset tulee tehdä jo olemassa oleviin reikiin, mikäli käytetään vanhaa hirttä. Jos vaihdetaan hirren tilalle vanha hirsi, jossa ei ole reikiä suotuisissa paikoissa, porataan siihen sopivan kokoinen reikä. Tapilla sidotaan kaksi hirsikertaa kerrallaan, kuten kuvassa 6 on esitetty. Aukkojen reunaan tapitukset tehdään reunaan koko pituudelle.



Kuva 6. Seinän vaarustus (Puurakentaminen 2008)

3.7 Ovi- ikkuna- ja palokarat

Karat ovat pystysuuntaan asennettuja puusoiroja ja niitä käytetään ovien, ikkunoiden ja muurauksien vuoksi katkaistujen seinähirsien päissä, jotta seinärakenne ei pullistuisi pois suorasta seinälinjasta. Karoja asennettaessa tulee huomioida hirsiseinän painuminen. Karat asennetaan hahloihin, jotka myös tilkitään. Kuvassa 7 on tiiliseinän levyinen palokara. Se tarkoittaa hirsiseinän ja tiilimuurauksen rajaan asennettavaa puusoiroa, joka tukee katkaistun hirsiseinän päätä. Se toimii myös liukupintana ja jäykisteenä muuratun tiiliseinän ja hirsiseinän liitoskohdassa. Yleensä karapuuna käytetään 50 mm x 150 mm soirosta veistettyä karaa, kun seinävahvuus on 150 mm. Jos seinän paksuus on pienempi, käytetään vastaavasti pienempää karapuuta. (Puurakentaminen 2008).



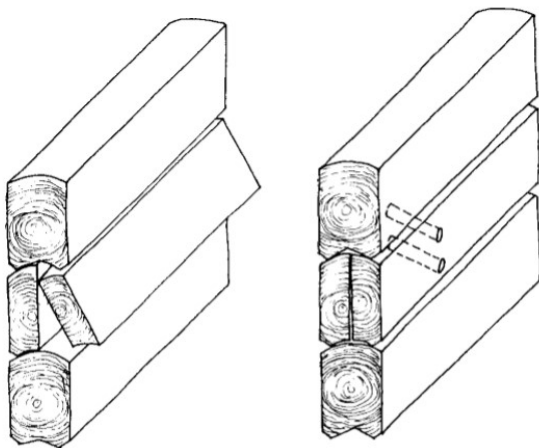
Kuva 7. Palokara (Puurakentaminen 2008)

3.8 Hirsien vauriot

Hirsien lahoamista aiheuttavat mm. sisäänpäin kääntyvät halkeamat, sadevesien kertyminen sokkelin päälle, pohjan huono tuuletus, multapenkkirakenteet ja putkivuodot. Nurkkahirsien suojaamattomat päät ja ulospäin seinälinjasta pullistuneet hirret ovat myös alttiita lahovaurioille kosteusrasituksen vuoksi. Välipohjien kohdalla olleet hirret ovat lahoavat helposti joko vesikatteen läpi päässeän veden tai sisäilmasta siirtyneen kosteuden vuoksi. Ulkopuolelta katsoen hyvältä näyttävä puu voi olla sisältä laho, jos sinne on päässyt kosteutta liian pitkäksi ajaksi. Oleellista lahovaurioissa on niiden laajuus ja lahovaurion etenemisen nykytilanne. Pienet pysähtyneet lahovauriot ovat lähinnä ulkonäköhaittoja, kun taas suuret ja etenevät lahovauriot voivat olla turvallisuusriski. Hirsien kunnon nopeaan arviointiin käteviä menetelmiä ovat mm. silmämääräinen arviointi, puukolla tai taltalla kovuuden arviointi ja vasaralla koputtelu. Kova puu kopsahtaa sitä lyötäessä huomattavasti enemmän, kuin puumateriaali, jossa on lahovaurioita. Mikäli on syytä epäillä puun lahonneen sisältä, voi siihen porata reiän. Asuinrakennuksiksi tuleviin hirsirakennuksiin tulee tehdä laajemmat kuntotutkimukset turvallisen ja terveellisen asumisen ja rakentamisen varmistamiseksi, ettei käytetä mikrobivaurioituneita hirsiiä. Mikrobivaurioituneita hirsiiä ei asuinrakentamisessa tule uudelleen käyttää. (Maankäyttö ja rakennuslaki 117 c § (21.12.2012/958), (Asumisterveysohje 2003).

3.9 Hirsien paikkaaminen

Hirsien paikkaukset tehdään loveamalla huonokuntoinen osa hirrestä pois. Kolo veistetään suoraviivaiseksi ja saumat yritetään "hävittää" luonteviin paikkoihin hirressä. Kolon alareuna veistetään ulospäin kaltevaksi, ettei sadevesi pääse saumaan. Paikkaamiseen käytetään hyvälaatuaista kuivaa puuta. Paikka muotoillaan tarkasti kolon mukaiseksi ja kiinnitetään puutapeilla kuten kuvassa 8 on esitetty. Paikkapuu ja kolo voidaan tervata ennen kiinnittämistä.



Kuva 8. Hirsiseinän paikkau (Puurakentaminen 2008)

3.10 Vaurioituneiden hirsien vaihto

Vaihdeettavat hirret tulee muotoilla vanhojen hirsien muotoisiksi. Vaurioituneita hirsä voi käyttää mahdollisuuksien mukaan sabluunana. Vanhoissa hirsirakennuksissa on usein varsinkin alimmat hirret vaurioituneet kosteusrasituksista, niin että ne joudutaan vaihtamaan. Aukkojen alapuoliset hirret, sisänurkat, välipohjien kohdalle osuvat hirret ja rakennuksen ulkopuolisten portaikkojen ympärykset ovat tyypillisiä kosteusrasitukselle alttiita paikkoja. Vanhaa hirsiseinää paikattaessa käytetään mieluiten vanhaa hyväkuntoista hirttä. Tuore hirsä kutistuu kuivuessaan voimakkaasti, jolloin seinästä helposti tulee hatara. Paikkaukseen on pyrittävä valitsemaan poistettavan hirren korkuinen hirsä, jotta veistotyö jää mahdollisimman vähäiseksi (Museovirasto.fi).

4 ESIMERKKITAPPAUS KASURISEN PAJA



Kuva 9. Kasurisen paja lähtötilanteessa (Repo 2019)

Kusti Kasurisen paja on 1800-luvun lopulla rakennettu hirsirakennus. Hän osti sen vuonna 1921 ja pystytti omaan pihaansa. Rakennus on kulttuurihistoriallisesti merkittävä. Kusti Kasurinen oli Pohjois-Savon maakunnassa maineikas seppä. Pajassa on ollut töissä parhaimmillaan jopa 2 seppää ja 7-8 apumiestä, silloin rakennettiin kuvassa 9 vasemmalla näkyvä laajennus.

Lapinlahden kirkon läheisyydessä sijainnut Kasurisen paja edustaa harvinaisia, vanhoista elinkeinoista kertovia piharakennuksia, jotka ovat yleensä aittoja lukuun ottamatta kadonneet kirkonkylistä (Pohjois-savo.fi).

Pajassa oli purkamishetkellä ahjoa lukuun ottamatta lähes alkuperäiset rakenteet ja kalusteet. Kyseinen rakennus purettiin ja siirrettiin uuteen paikkaan. Tämä toimii esimerkkitapauksena opinnäytetyössä. Purkaminen tapahtui käänteisessä järjestyksessä rakentamiseen nähden lukuun ottamatta asbestia sisältää palonsuojalevyä, joka purettiin ja poistettiin ensimmäisenä. Kaikki rakennusmateriaali pyrittiin uusiokäyttämään tai kierrättämään.

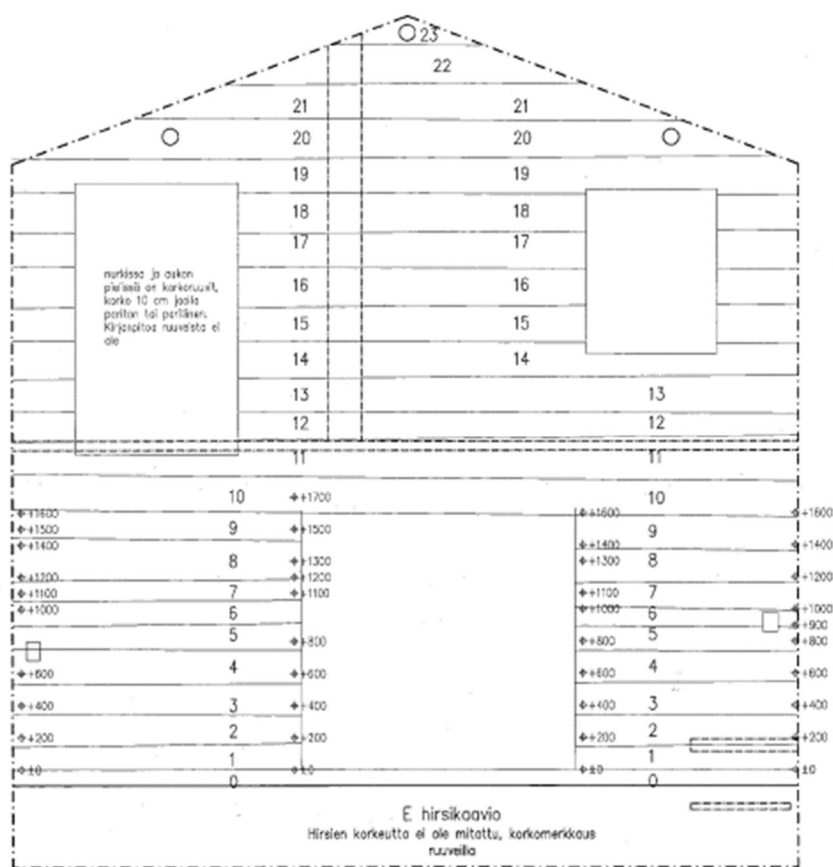
5 PURKUTYÖN SUUNNITTELU

Kun päätös rakennuksen säilyttämisestä oli tehty ja uusi tontti löydetty, voitiin aloittaa hankkeen valmistelu ja haettiin tarvittavat luvat. Purkamisen jälkeen rakennus käsiteltiin uudisrakennuksena, joten se tarvitsi rakennusluvan ja vastaavan työnjohtajan.

Purkutyön suunnittelu aloitettiin laatimalla hirsikaavio, jonka jälkeen päästiin aloittamaan varsinaiset purkutyöt.

Hirsikaavio

Hirsikaavio on merkintäjärjestelmä, joka kattaa hirsien sijainnit rakennuksessa. Numerointi aloitetaan alhaalta ylöspäin ja jokaiselle seinälle oma koodinsa esimerkiksi 1E. Hirteen merkitään sama koodi esimerkiksi metallilätkällä, kaivertamalla tai huopakynällä. Huopakynän käyttö merkitsemisessä ei ole suositeltavaa, sillä se kestää rasitusta huonosti. Kaavioon merkitään myös korot ja korkopiste merkitään hirteen esimerkiksi ruuvilla. Kuvassa 10 esitetty esimerkki hirsikaaviosta, joka tehdään jokaiselle seinälle.



Kuva 10. Kasurisen pajan hirsisijantikaavio eteläsivulta (Repo 2019).

6 HIRSIKEHIKON PURKU

Tässä tapauksessa purkutyöt aloitettiin asbestipurkutyöllä, jota oli vain tulisijan palonsuojalevyssä. Sen jälkeen työ jatkui ovien, ikkunoiden ja säilytettävien kiintokalusteiden purkamisella ja suojaamisella. Kun ne oli purettu ja suojattu, aloitettiin muiden rakenteiden purku. Seuraavana järjestyksenä oli vesikatteen ja alusrakenteen purkaminen. Katon pintarakenteet irroitettiin nostamalla metsätraktorissa olleella kouralla. Kattorakenteita purettaessa huomioitiin suojaetäisyydet turvallisen työskentelyn takaamiseksi. Vanhaa kattopeltiä ei käytetty enää rakennusmateriaalina, mutta se hyödynnettiin kierrätysmateriaalina.

Kun kattokannattajat oli purettu, aloitettiin varsinaisen hirsikehikon purkutyö. Hirret purettiin yksi hirsi kerrallaan jokaiselta seinältä ylhäältä alaspäin. Hirret poistettiin kiilamalla varoasti sorkkraudalla tai rautakangella molemmista päistä ja tapitukset sahattiin poikki ennen nostoa vaurioitumisen estämiseksi (kuva 11). Tämän jälkeen hirret nostettiin metsätraktorissa olleella kouralla pois. Mikäli työkoneita ei olisi ollut käytettävissä, hirret olisi voitu laskea varovasti luiskarakenteita pitkin. Kouralla ei tule vääntää hirsii pois paikoiltaan, sillä kyseinen tekniikka voi vaurioittaa hirsii eikä ole turvallinen työskentelytapa. Välipohjan purkamisen jälkeen työtasoina tulee käyttää vakaita, suoja-kaiteilla varustettuja telineitä.



Kuva 11. Kiilatun hirren tapituksen sahaus ja nosto kouralla (Repo 2019).

7 RAKENNUSMATERIAALIN SIIRTO

Hyvin suunniteltu purkutyö, jossa on jo huomioitu siirto, mahdollistaa rakennusmateriaalin sujuvan lastaamiseen kyytiin ja vastaavasti purkamisen järkevälle paikalle uudelle rakennuspaikalle. Parhaimmillaan se voidaan toteuttaa yhdellä kuormalla. Pienet rakennukset voidaan kätevästi kuljettaa lavalla tai lavettikuljetuksena. Kokonaisena siirrettävät suuremmat rakennukset saattavat vaatia erikoiskuljetusluvan. Materiaalien siirrossa ja kuljetuksessa tulee aina kiinnittää huomiota nostojen turvallisuuteen. Kuormat tulee myös koota niin, ettei rakennusmateriaalia, pölyä ym. lennä kuormasta eikä materiaalit vaurioidu. Kuvassa 12 on hyvä esimerkki kuorman asiallisesta sitomisesta.



Kuva 12. Hirsien siirtoa metsätraktorilla, hirret sidottu tukevasti liinoilla (Repo 2019).

8 UUDEN TONTIN OMINAISUUDET

Maaperä tulee tutkia oikean perustustavan löytämiseksi. Tärkeimpiä maaperätutkimuksia ovat kallion sijainti, maalajien koostumus ja radonpitoisuus. Myös maaperän kapillaarisuus tulee tutkia ja tarvittaessa estää maaperästä veden nouseminen perustus- ja alapohjarakenteisiin. Kapillaarikatkona voidaan käyttää karkeaa luonnonsoraa tai pestyä sepeliä, kuten kuvassa 13. Epävarmoissa tapauksissa kannattaa tilata maaperätutkimus ja sen pohjalta voidaan tehdä geotekninen suunnittelu, jolla voidaan päättää sopiva perustamistaparatkaisu. Vedenohjaus tulee tehdä rakennuksesta pois viettäväksi. Kaavamääräykset tulee huomioida, mm. pääharjan suunta ja sijoittelu tontilla. Ilmansuunta kannattaa energiatehokkuuden vuoksi huomioida siten, että suuret ikkunat tulevat etelään päin. Tuuliyö määräykset tulee selvittää paloviranomaiselta, jos rakennus tulee esim. pajakäyttöön tai lähelle muita rakennuksia. Rakennuksen sijoittelussa tulee myös huomioida logistiikka tontille ja rakennukselle. (Vastaavan työnjohtajan tarkastusluettelo.)



Kuva 13. Pesty karkea murske 32-50 mm (Repo 2019).

9 RAIVAUS- JA MAARAKENNUSTYÖT

Ensimmäisenä kaadettiin puut ja muu kasvillisuus rakennusalueelta sekä poistettiin kannot ja kivet ja eloperäinen pintamaa. (Vastaavan työnjohtajan tarkastusluettelo.) Rakennuksen sijainti merkittiin tontille, jonka jälkeen varsinaiset kaivutyöt aloitettiin. Seuraavana poistettiin riittävä määrä maamassaa. Koska maalaji osoittautui savipitoiseksi, asennettiin suodatinkangas. Sitten asennettiin reilu kerros karkeaa, pestyä kalliomurskettä kapillaarikatkoksi (kuva 14). Tämän jälkeen suoritettiin täyttö- ja tiivistystyöt oikeisiin korkoihinsa. Samalla asennettiin salaojat. Hirsirakennusta siirtäessä kaivuu- ja täyttötyöt kannattaa tehdä tehokkaasti, sillä kaivinkoneen vuokraus on tämänkaltaisessa projektissa suuri menoerä.



Kuva 14. Suodatinkangas erottaa erilaisten maamassojen sekoittumisen ja karkea murske toimii kapillaarikatkona (Repo 2019).

10 PERUSMUURIRAKENTEET

Anturoitten tarkoitus on siirtää rakennuksen aiheuttamat kuormitukset maaperään. Perinteisesti hirsirakennukset on rakennettu luonnonkivisokkelille ilman erillistä anturaa. Koivun tuohta on käytetty kapillaarikatkona perusmuurikiven ja alimman hirren välissä. Nykyään käytetään pääasiallisesti solukumieristettä kyseiseen tarkoitukseen.

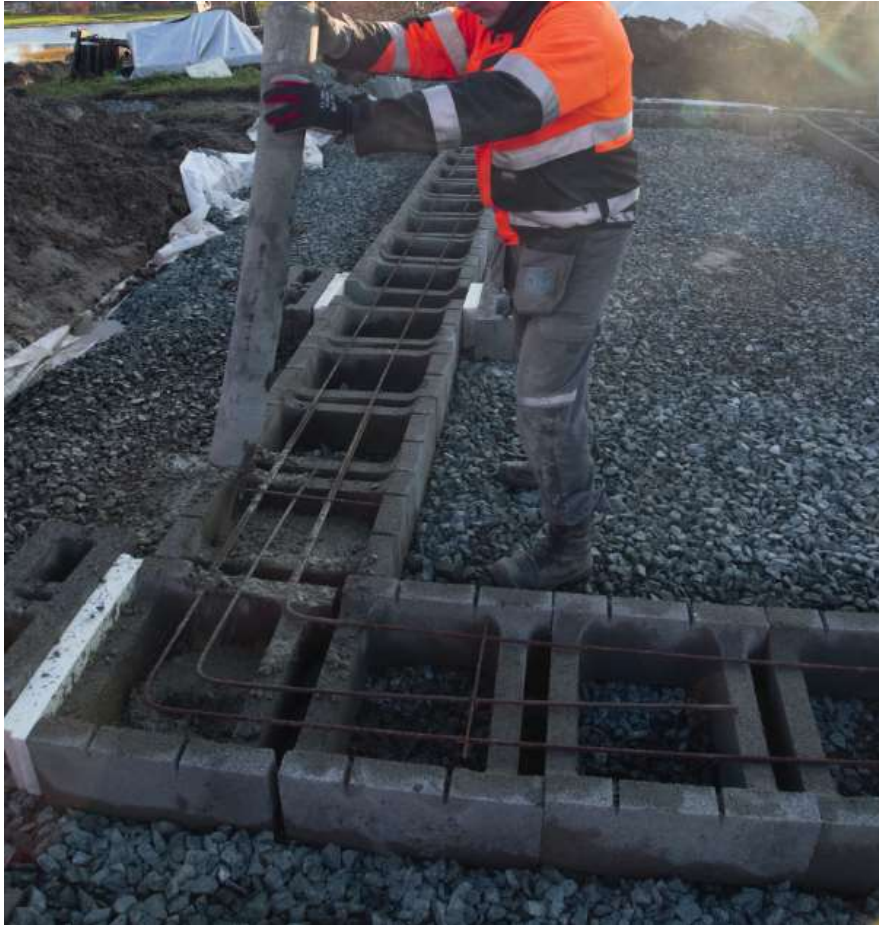
Tässä projektissa päädyttiin käyttämään kevytasoraharkkoja anturan ja perusmuurin muuraamiseen. Kun salaojitus oli tehty ja pohjat tiivistetty oikeisiin korkoihinsa oli aika asentaa anturamuotit ja raudoitukset. Tässä vaiheessa tulee huomioida talotekniset varaukset, kuten kuvasta 15 voidaan havaita.



Kuva 15. Anturaharkot raudoitettuina valamista vailla, alareunassa talotekninen varaus (Repo 2019).

10.1 Valu

Kun anturamuotit oli saatu paikalleen ja raudoitettua, oli aika valaa anturan betonointi. Ennen sitä tarkistettiin ristimitat ja korot. Valmisbetoni tilattiin työmaalle pumppuautolla toimitettavaksi. Betonimassa on syytä tilata hyvissä ajoin, esimerkiksi 16 vuorokautta ennen valua sujuvan toimituksen varmistamiseksi. Kuvassa 19 esitetään anturamuottien valua pumppubetonointimenetelmällä.



Kuva 16. Anturamuottien betonivalu (Repo 2019).

Märkä valu sliipattiin teräslastalla tasaiseksi ja korko tarkastettiin. Sen jälkeen asennettiin ensimmäinen harkkokerros märälle valulle, jolloin se liimautui hyvin kiinni ja säästettiin työssä. Valu tulee suojata sateelta ja muulta rasitukselta kuten kuvassa 20 on esitetty. Suomessa käytetään yleensä perusmuurirakenteissa C25/30-lujuusluokiteltua betonilaatua. Betoni saavuttaa asetetun lujuustason noin 28 vuorokauden kuluttua, mikäli lämpötila pysyy tasaisesti 20 asteessa. Jos lämpötila on matalempi lujuuden kehitys hidastuu ja jos se on korkeampi, lujuuden kehitys nopeutuu. Lämpötilan noustessa yli 25 asteen betoniin alkaa syntyä lämpötilahalkeamia. Lujuuskatoa syntyy vasta, jos kuivumislämpötila ylittää 60 astetta. (Rakentajan kalenteri 2015)



Kuva 17. Anturamuottivalu kuivumassa sääsuojattuna (Repo 2019).

Kun anturan betonimassa oli saavuttanut riittävän lujuuden, tehtiin kuvassa 17 esitetty harkkomuuraus perusmuuriksi. Harkkoina käytettiin 300 mm leveitä ja 600 mm pitkiä kevytsoraharkkoja. Rauditus tehtiin 12 mm harjateräksetä, jotka asennettiin jokaiseen harkon uraan. Näin ollen teräksiä tuli 2 jokaiseen saumaan ympäri perustusrakenteen, kuten kuvassa 18 on esitetty.



Kuva 18. Perusmuuriharkot, linjapukit ja perusmuurin rauditus (Repo 2019).

Kevytsoraharkkojen muurauksessa käytettiin muurauslaastia. Muurauslaasti levitettiin laastikelkalla. Apuna käytettiin linjapukkeihin sidottuja linjalankoja ja harkot koputeltiin kumivasaralla tasaisesti paikoilleen. Liika laastipurse poistettiin saman tien saumoista ylimääräisen työn välttämiseksi. Kun harkkoperustus oli muurattu, se tasoitettiin tasoituslaastilla ja hierrettiin sileäksi.

Tämän jälkeen vedeneristeeksi asennettiin bitumikermi ja sen päälle kuvassa 19 näkyvä patolevy. Patolevyn yläosassa oleva lista estää veden ja maa-ainesten pääsyn patolevyn ja vedeneristyksen väliin. Kevytsoraharkkomuurin päälle tulee asentaa kapillaarikatko ennen ensimmäisien hirsien asentamista.



Kuva 19. Patolevy vedeneristyksen suojana (Repo 2019).

10.2 Routaeristys ja alapohjan täyttö

Routaeristuksen tarkoitus on estää maan routimisesta johtuva perus- ja muitten rakenteitten liikkumisesta aiheutuva vaurioituminen. Routaeristys toimii myös lämmöneristeenä lämpimänä pidettävissä rakennuksissa. Routaeristeenä käytetään polystyreeni- tai polyuretaanilevyjä. Levyt asennetaan perusmuurin ulko- ja sisäpuolelle. Levyjen saumat tulee asentaa limittäin ja ulkopuoliset routaeristelevyt tulee viettää pois päin rakennuksesta. Polyuretaanilevyjen eduksi voi lukea niiden vettymättömyyden maaperässä. Suulakepuristetun polyuretaanilevyn ominaisuuksista lämmöneristyskyky ja vetolujuus ovat parempia kuin polystyreenilevyn. (Rakennusaineoppi 1996)

Ulko- ja sisäpuolinen routaeristys toteutettiin tässä tapauksessa polyuretaanilevyillä, koska niillä pääsee parempaan lopputulokseen. Ulkopuolen routaeristäminen on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Ulkopuolen routaeristyksen asennus (Repo 2019).

Sisäpuolen täytössä käytettiin puhdasta hienojakoista kalliomursketta, joka tiivistettiin ja tasattiin kerroksittain huolellisesti. Kuva 21. Tiivistämisessä käytettiin vettä ja tärtyntä apuna. Tämän päälle asennettiin routaeristyslevyt. Tässä vaiheessa tulee tarkastaa, että kaikki putkitukset ja johdotukset ym. varaukset on toteutettu. Sen jälkeen voidaan asentaa laatan alapuolinen routaeriste, rauditusverkot ja valaa alapohjan lattialaatta.



Kuva 21. Alapohjan täyttöhiekka ja viemäroinnin varaus (Repo 2019).

10.3 Alapohjalaatta

Laatta voidaan valaa joko ennen tai jälkeen rakennuksen rungon pystyttämisen. Tässä tapauksessa laatta valettiin vasta, kuin rakennus oli muilta osin paikallaan. Suositeltavampaa on valaa laatta ennen rakennuksen rungon pystyttämistä helpomman työskentelyn ja rakenteiden vaurioitumisen välttämiseksi. Hirsirakentamisessa tulee minimoida kaikki ylimääräinen rakentamisesta aiheutuva kosteusrasitus. Valusta aiheutuvat roiskeet voivat myös liata rakenteita. Laatan alta tulee poistaa ennen valamista kaikki humuspitoiset maamassat ja orgaaninen jäte, joka mahdollisesti on sinne rakentamisen aikana joutunut (www.sisäilmayhdistys.fi).

11 PYSTYTYS

Hirsiseinien pystytys aloitetaan tekemällä erillinen alusta, jolla hirsii voidaan sovitella yhteen ennen kuin niitä asennetaan lopullisille paikoilleen. Kuvassa 22 havainnollistava esimerkki hirsien asennusalustasta työmaalla. Aluksi asennetaan pari hirsikertaa, jonka jälkeen aloitetaan tapitus. Tapituksia ei tässä vaiheessa vielä lyödä loppuun saakka (Hirsitalon rungon korjaus 2000).



Kuva 22. Erillinen sovitusalusta vahoille hirsille (Repo 2019).

11.1 Tapitus eli vaarhaus sekä karat

Tapituksen tarkoitus on jäykistää hirsiseinä ja sitoa hirret yhteen, kuten kappaleessa 3.6 on mainittu. Ne tehtiin vanhasta kuivuneesta puusta sellaisiksi, että ne olivat tiukkoja hirsissä oleviin reikiin nähden. Kuva 23. Tapit lyötiin vanhoihin reikiin lukuun ottamatta korvattuja hirsii. Tässä työssä käytettiin poraa, kumivasaraa, sahaa ja puukkoa. Kappaleessa 3.7 mainittuja karoja asennettiin ovien ja ikkunoiden pieliin, niiden tarkoitus on sitoa katkaistu seinärakenne pysymään seinälinjassa.



Kuva 23. Tapitus (Repo 2019).

11.2 Hirsien vaurioiden korjaus ja hirsien vaihto

Kuten tavallista, niin tässäkin tapauksessa alimmat hirret olivat vaihtokunnossa. Vaurioituneitakaan hirsii ei saman tien hävitetty, vaan niitä käytettiin sabluunoina korvaushirsille. Ylemmät hirret olivat kohtalaisen hyväkuntoisia suurimmilta osin. Joitain hirsii jouduttiin hieman paikkaamaan ja osa vaihtamaan kokonaan. Kuvassa 24 nähdään yksi hirren paikkausmenetelmä. Siinä voidaan havaita, kuinka vanhan hirren ulkopuoli on korvattu uudella. Kappaleessa 3.8 on esitetty samankaltainen korjausmenetelmä. Uudemman laajennuksen puurakenteet olivat etenkin alaosistaan niin pahasti vaurioituneita, ettei niistä voitu enää käyttää juuri mitään rakennusmateriaalina.



Kuva 24. Vaurioituneen hirren paikkaus (Repo 2019).

11.3 Vesikatto

Varsinaista yläpohjarakennetta ei tähän kohteeseen tullut, vaan paja jäi kylmäksi rakennukseksi. Alun perin vesikatteenä on toiminut pärekatto. Sen päälle oli tehty huopakatto ja vielä myöhemmin asennettu peltikate. Uudelleen pystytettyyn pajaan asennettiin vesikattorakenteena toimi raakaponttilaudan päälle asennettu kumibitukermi.

11.4 Ovet ja ikkunat

Ennen ovien ja ikkunoiden purkamista, niistä tehtiin sijoittelupiirustus. Siihen merkittiin sama koodi kuin purettaviin rakennusosiin, jotta ne ovat helpommin löydettävissä entisille paikoilleen. Ikkunat ja ovet olivat lähes kaikki kohtalaisessa kunnossa. Joihinkin ikkunan puitteisiin jouduttiin tekemään

paikkauksia uusilla puuosilla kuten kuvassa 31 on havaitavissa. Puurakenteiden alaosissa oli kosteusrasituksesta johtuvaa lahovaurioita, jotka paikattiin uudella puumateriaalilla ja pintakäsittelyllä. Lasi-osat olivat hyvässä kunnossa. Alkuperäiset ovet ja ikkunat saatiin entisöityä ja asennettua takaisin paikoilleen.



Kuva 25. Ikkunan entisöinti (Repo 2019).

11.5 Rungon ulkoverhous

Paja verhoiltiin ulkopuolelta paneeleilla hirsien suojaamiseksi. Ulkoseinäverhouksessa käytettiin sekä pysty- että vaakapaneelointia, joten se tarvitsi ristiinkoolauksen. Ulkovuoriverhouksissa tulee aina huomioida rakenteiden riittävä tuuletus.

Mikäli hirsirakennusta vuoratessa rakenteeseen lisätään myös tuulensuojaus, tulee sen kosteustieteellisten ominaisuuksiensa vuoksi olla puumateriaalipohjainen. Puumateriaaliin pohjautuva materiaali on valmistettu joko selluloosasta, paperista tai puuduikusta. Se voidaan tehdä huonosti syttyväksi tai jopa palamattomaksi eri kemikaalien avulla (Talotohtori 2008). Kuvassa 26 havainnollistuu laajennusosan puumateriaalien vaurioiden laajuus, vain punaiseksi maalatut puut ovat alkuperäisiä.



Kuva 26. Kasurisen paja lähes valmiina (Repo 2019)

12 DIAESITYKSET

Diasarjat tehtiin Lastulta saatujen ohjeiden ja materiaalien avulla. Lastulla oli valmiina paljon kuvia kaikista työvaiheista. Rakennus oli siis jo purettu ja uusi kivijalka tehty, kun diasarjoja alettiin teemmään. Materiaalin tukena perehdyin alan kirjallisuuteen ja kävimme ohjauspalavereita ohjaajan sekä Lastun yhteyshenkilöiden kanssa. Oppimateriaalissa oli tarkoitus tuoda esille projektin tärkeimmät vaiheet yleisellä tasolla ja verrata niitä Kasurisen pajaan. Tästä tehtiin kaksi diasarjaa. Toinen käsittelee lähinnä Kasurisen pajan siirtoprosessia, kun taas toinen yleisemmin hirsirakennuksen siirtoa ja sen aikana huomioon otettavia asioita. Oppimateriaalissa viestin välittämisessä panostettiin enemmän kuviin, kuin tekstiin. Diaesitykset kehittyivät ohjauspalavereiden aikana etenkin kielellisesti paremmiksi. Palavereissa katsottiin tekstisisällöt läpi porukalla ja päätettiin yhdessä oppimateriaalin lopullinen sisältö. Kuvia korostavat ulkoasut ja kuvasarjat alkoivat hankkeen alkuvaiheesta päättyen loppuun. Powerpoint-esityksiä tehdessä kannattaa käyttää suurta fonttikokoa, jotta takarivissäkin nähdään lukea teksti, niin toimittiin tässäkin tapauksessa.

Diaesitykset ovat ensisijaisesti tarkoitettu käyttöön koulutustilaisuuksissa, joten suuri tekstimäärä olisi heikentänyt kuvien havainnollistavuutta. Suuntaa antavat diamäärät olivat myös ohjeistettu opetustilanteiden ajankäytön hallitsemiseksi. Diasarjoja ei ole suunnattu rajatusti millekkään tietylle ammattikunnalle, vaan ne ovat tehty kaikille hirsirakentamisesta kiinnostuneille.

13 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoite ja toteutuminen.

Projekti oli erittäin mielenkiintoinen ja mukaansa tempaava. Välillä tuli uppouduttua aiheen pariin niin ettei meinannut muistaa nukkua. Opinnäytetyössä oppi valtavasti etenkin hirsirakentamisesta, mutta myös muusta rakentamisesta ja erilaisista rakennusmateriaaleista.

Ohjauspalaverit ja keskustelut yhdessä työn ohjaajan sekä Lastun edustajien kanssa olivat erittäin antoisia ja opettavaisia. Rakennuksen siirtämisen yhteydessä korostui järjestelmällisyyden, mitoituksen ja suunnitelmallisuuden tärkeys rakennushankkeessa.

Mielestäni asetetut tavoitteet täyttyivät erinomaisesti. Kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus saatiin siirrettyä ja pystytettyä uuteen paikkaan. Lisäksi tilaaja sai tavoitteeksi asetetun PP-muodossa olevan oppimateriaalin, joka käsittelee hirsirakennusten siirtoa ja hirsirakentamista. Kun materiaalia jatkossa käytetään opetustilanteissa sitä voisi jatkojalostaa esimerkiksi tekemällä keskeisistä purku- ja rakennusvaiheista videoleikkeitä. Ottaen myös huomioon, että kaikki kuulijat tai lukijat eivät välttämättä ole hirsirakentamisen ammattilaisia, voisi diaesityksiin lisätä sanastoa käsitteleviä dioja. Täten saataisiin opiskelijan näkökulmasta kenties entistä monipuolisempi kokonaisuus. Opetusmateriaali on ensisijaisesti suunnattu ammattilliseen koulutukseen, mutta sitä voi hyödyntää niin alan ammattilaiset, kuin vanhan hirsitalon ostosta haaveilevat.

Työn yhteydessä perehdyin muihinkin kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin hirsirakennuksiin. Ehkä sen johdosta omana mielipiteenäni voisin ilmaista, että ulkovuorauksen pois jättäminen olisi voinut olla parempi vaihtoehto. Tällöin aikakautensa hirsirakentaminen näkyisi paremmin työn lopputuloksessa.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- Tyosuojelu.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-11-21] Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>
- Lyhytaikainen varastointi ulkona - hometalkoot. [verkkoaineisto]. hometalkoot [viitattu 2019-11-21]. Saatavissa: <https://hometalkoot.fi/file/15839.pdf>
- Kuinka jokaisen ennen vuotta 1994 rakennetun talon remontoijan tulee huomioida asbesti [verkkoaineisto]. rakentaja [viitattu 2019-11-21]. Saatavissa: https://www.rakentaja.fi/artikkelit/13173/uusi_asbestilainsaadanto_voimaan.htm
- SIIKANEN, Unto 1998. Puurakennusten suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy
- SIIKANEN, Unto 2008. Puurakennusten suunnittelu. Tampere: Rakennustieto Oy
- SIIKANEN, Unto 1996. Rakennusaineoppi. Helsinki: Rakennustieto Oy
- JÄRVINEN, Hannu 2001. Vastaavan työnjohtajan tarkastuslista. Tampere: Tammer-Paino Oy
- REA-MARI REPO [valokuva]. Sijainti: Lapinlahti: Arkkitehti- ja ympäristökoulu Lastu. Lapinlahden koulu. Oppilaitosmuseo.
- SOSIAALI JA TERVEYSMINISTERIÖ 2003. Asumisterveysohje – asuntojen ja muiden oleskelutilojen fyysiset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät.
- Rakentajan kalenteri. 2015. Rakennustieto Oy
- MUSEOVIRASTO 2000. Hirsitalon rungon korjaus. [verkkoaineisto] Saatavissa: <https://www.museovirasto.fi/uploads/Meista/Julkaisut/korjauskortti-16.pdf>
- KAILA, Panu 1997. Talotohtori, rakentajan pikkujättiläinen. Porvoo: WSOY
- YLIKÄRPPÄ, Matti. 2012. Talonrakennushankkeen kulku. [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu
- KARVONEN, Aaro 2012. Lämpöhirsikehikon asennus- ja huolto-ohjeet Keron hirsirakennus Oy:lle. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Rakentamisen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [viitattu 2019-11-22]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40265/Karvonen_Aaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maanvastainen betonilaatta. Sisäilmayhdistys ry. [verkkoaineisto] Saatavissa: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Maanvastainen-betonilaatta>
- Arkkitehtuuri- ja ympäristökoulu lastu ry. [verkkoaineisto] Saatavissa: <https://www.lastu.fi>
- HAARANEN, Hannu. Työmaan aluesuunnitela. [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu
- RAKENNUSTYÖMAAN ALUESUUNNITTELU. RATU C2-0454. 2017. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2019-11-23] Saatavissa <https://www.rakennustietokauppa.fi/rakennustyomaan-aluesuunnittelu.-tyomaatekniikka/114507/dp>
- Kuinka jokaisen ennen vuotta 1994 rakennetun talon remontoijan tulee huomioida asbesti [verkkoaineisto]. rakentaja [viitattu 2019-11-21]. Saatavissa: https://www.rakentaja.fi/artikkelit/13173/uusi_asbestilainsaadanto_voimaan.htm
- Pohjois-Savon kulttuuriselvitys oa 2. [verkkoaineisto] Pohjois-Savon liitto Saatavissa: <https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-kulttuuriymparistoselvitys-osa-2..pdf>

LIITE 1: HIRSIKEHIKON PURKU, SIIRTO JA UUDELLEENPYYSTYTYS

LIITE 2: HIRSIRUNGON PURKU JA UUDELLEENPYYSTYTYS

HIRSIKEHIKON PURKU, SIIRTO JA UUDELLEENPYYSTYYS

Matias Muhonen
Savonia-AMK

KOHTTEEN ESITTELY



- Kuvissa on Kusti Kasurisen paja, joka on 1800-luvun lopulla rakennettu hirsirakennus. Hän osti sen vuonna 1921 ja pystytti omaan pihaansa.
- Rakennus on kulttuurihistoriallisesti merkittävä. Pajassa on ollut töissä parhaimmillaan jopa 2 seppää ja 7-8 apumiestä.
- Ylemmässä kuvassa on julkisivu etelään, vasemmalla vanha hirsirakenteinen osa, oikealla myöhemmin rakennettu verstaas.

HANKKEEN VALMISTELU

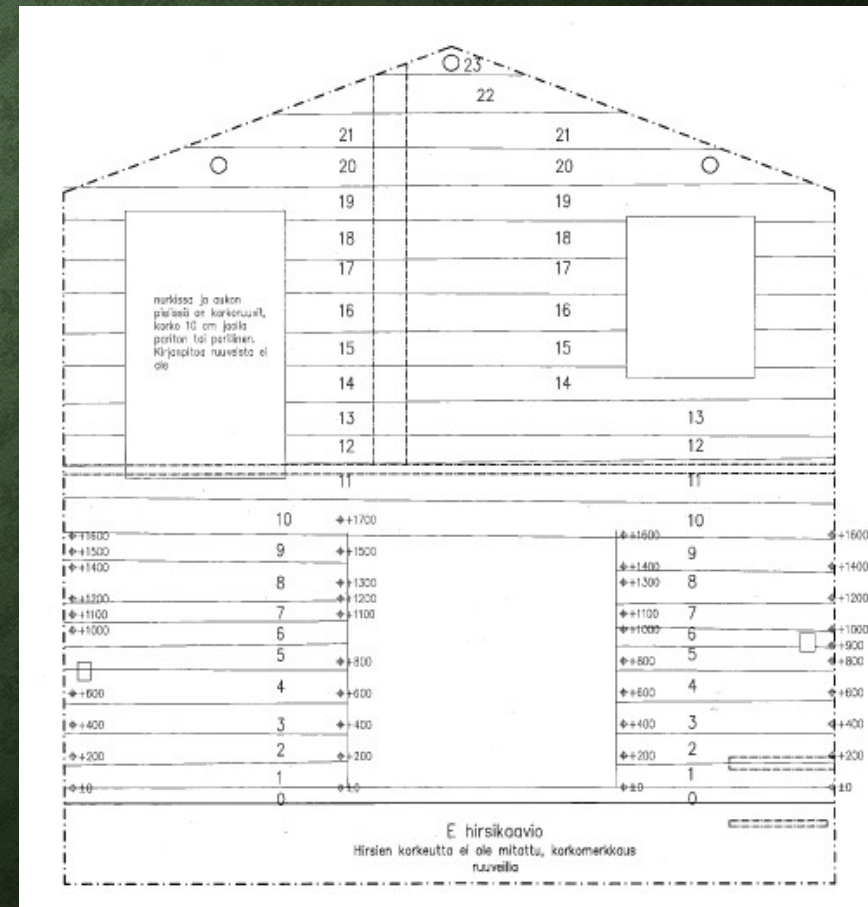
- Purkamisen jälkeen rakennus käsitellään uudiskohteena(rakennuslupa)
 - Rakennuslupaan tarvittavat rakennusvalvonnan hyväksymät toimijat
 - Pääsuunnittelija
 - Vastaava työnjohtaja/KVV-työnjohtaja
 - Rakennesuunnittelijat
 - LVIS-suunnittelijat
 - Erikoissuunnittelijat
- Ennen rakentamisen aloittamista tehdään ilmoitus rakennusvalvontaan
- Rakennuksen sijoituspaikka ja korko merkitään ennen aloittamista
 - Katselmukset
- Asbesti- ja haitta-ainetutkimukset

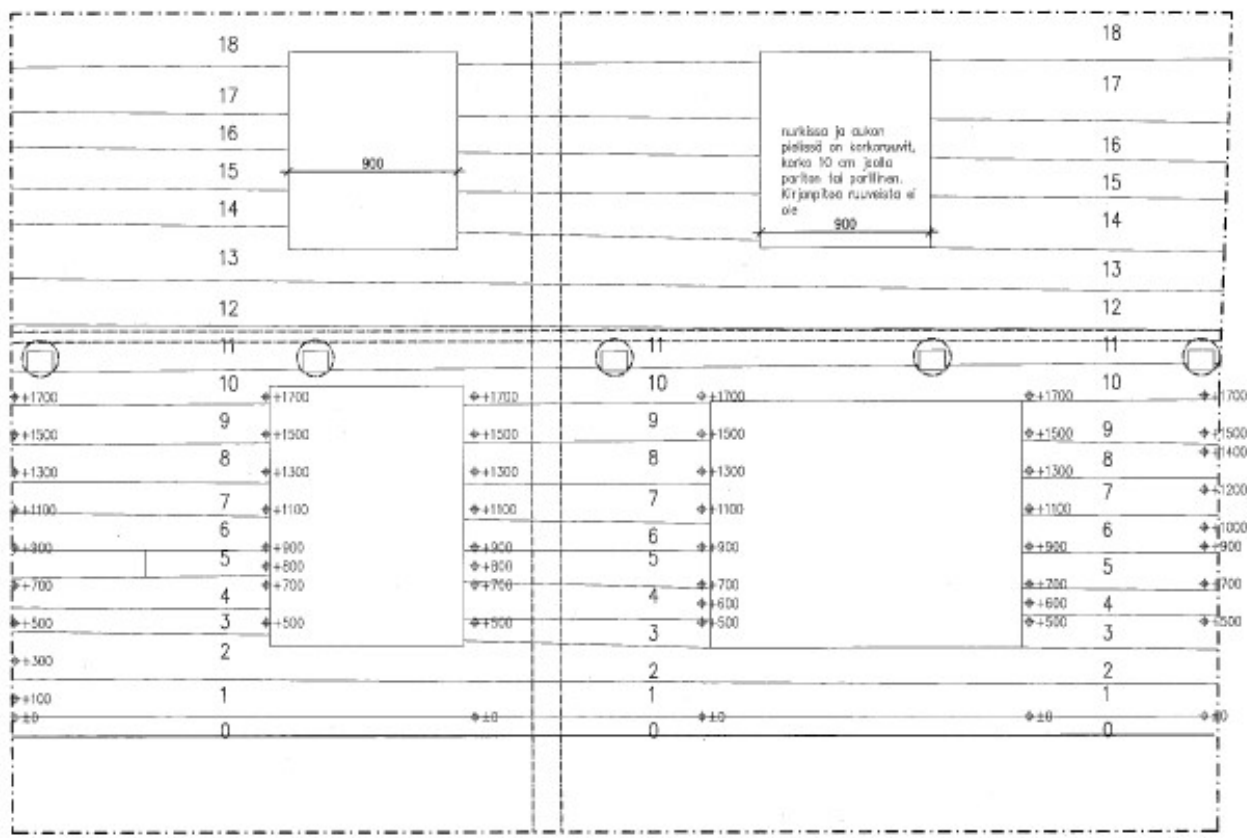
PURKUSUUNNITELMAN TEKO

- Selvitetään lähtötiedot, joiden pohjalta purkusuunnitelma tehdään.
- Mittaus- ja merkintäsuunnitelmien teko ja dokumentointi.
- Mietitään etukäteen mahdolliset ongelmat ja turvallisuusriskit.
- Suunnitellaan purkujärjestys.
- Hävitettävät rakenneosat kannattaa kirjata ylös, jotta vältetään turha etsiminen jälkeinpäin.
- Suunnitellaan minne purettu materiaali sijoitetaan, jotta se olisi mahdollisimman helppo siirtää seuraavaan kohteeseen turvallisesti, sujuvasti ja vaurioittamatta sitä.
- Asbetit ja haitta-aineet on ongelmajätettä.

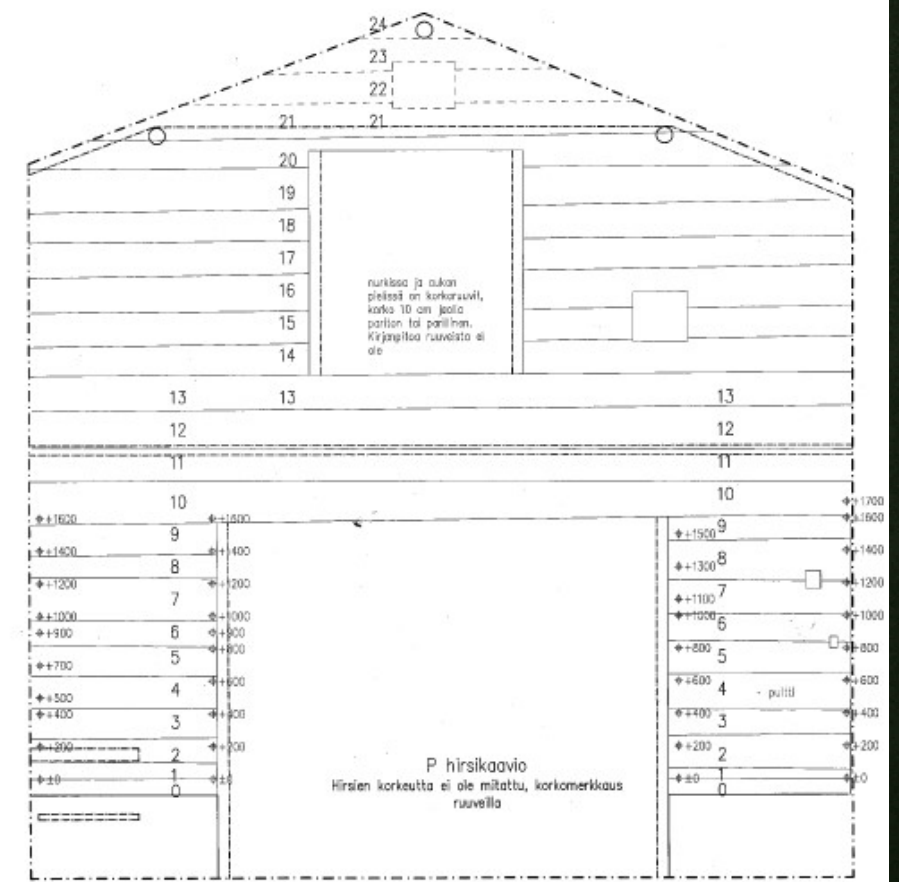
HIRSIKAAVIO

- Hirsien merkinnät esim. 1E, numerointi alhaalta ylöspäin.
- Hirsien korkojen merkkäus kaavioon, ja korkopiste hirteen esim. ruuvilla.





L hirsikaavio
 Hirsien korkeutta ei ole mitattu, korkomerkkäus
 ruuveilla



HIRSIEN MERKINTÄ



- Esimerkki metallilapulla merkitsemisestä, seinän tunnus kirjaimella, ja numerointi.



- Esimerkki hirsien merkinnästä kaivertamalla (P9 ja P10), vanha merkintä pajan hirressä.
- Takinkäntö salvoksen salliessa?

VÄLIAIKAINEN VARASTOINTI

- Purettavat hirret ja muu rakennusmateriaali on lähes poikkeuksetta varastoitava väliaikaisesti.
- Mitä kauemmin varastointi kestää sitä huolellisemmin se tulisi toteuttaa, suorana pysyminen ja kapillaarikatko huomioitava.
- Kuvassa esimerkki varastoinnista, puutavara on irti maasta, toisistaan (tuulettuvuus) ja sateelta suojattuna.





LÄHTÖTILANNE TYÖHÖN

- Ylhäällä julkisivu länteen, oikealla näkyvissä alkuperäinen hirsikehikko, vasemmalla on myöhemmin rakennettu verstaas.
- Alhaalla on julkisivu itään, verstaas.



POHJOINEN JULKISIVU

- Pohjoiseen päin on lähinnä uudempaa seinää ja konesaumapeltikattoa näkyvissä.



IKKUNAT, OVET JA KIINTOKALUSTEET

- Sisällä olevista säilytettävistä kiintokalusteista on tehtävä sijoittelupiirustus.
- Ikkunat, ovet ja säilytettävät kiintokalusteet tulee purkaa ja suojata ennen muiden rakenteiden purkua.



PURKUTYÖT

- Seuraavana purettiin pintarakenteet. Peltikatto irtoaa hyvin kouralla nostamalla.
- Vanhan kattopellin uusiokäyttö vesikatteena ei ole suositeltavaa, mutta sitä voi käyttää hyvin mm. materiaalien sääsuojuukseen.
- Peltikattoa purettaessa työntekijöiden tulee olla tarvittavan kaukana vaaratilanteiden välttämiseksi.



VESIKATTEEN PURKU

- Peltikaton alla on huopakattokerros.
- Kattorakenteet ovat pysyneet kohtalaisen hyväkuntoisina.



UUDEN OSAN VESIKATTO PURETTUNA

- Huopakattokin purettiin kouralla.
- Purkujätteen läjitys kannattaa sijoittaa siten, mikäli mahdollista, että ylimääräistä ajoa ei purkutyön aikana synny.



UUDEN OSAN SEINIEN PURKU

- Seinän nosto palasina reikälevyä käyttäen. Kyseisessä rakenteessa esim. liina olisi voinut vaurioittaa nostettavan kappaleen alaosia, turvaetäisyydet huomioiden.
- Huomioitava mistä kiinnittää, mistä löytyy tukea, joutuuko väliaikaista tukea laittamaan.



UUDEN OSAN SEINÄN RAKENNE

- Seinien ulko- ja sisäpinta on vaakapaneelia ja eristeenä on sahanpurua ja kutterinlastua. Ilmansulkuna toimii tervapaperi?
- Rakenne on säilynyt hyväkuntoisena ja riittävän kuivana.



HIRSIKEHIKON PURKU

- Kehikko puretaan aina yksi hirsi kerrallaan.
- Molemmista päistä sorkkaraudalla/kangella hirren kiilaus auki, jonka jälkeen kouralla ainoastaan nostetaan hirsi pois.
- Tapitukset tulee sahata, hirsien vaurioitumisen välttämiseksi.

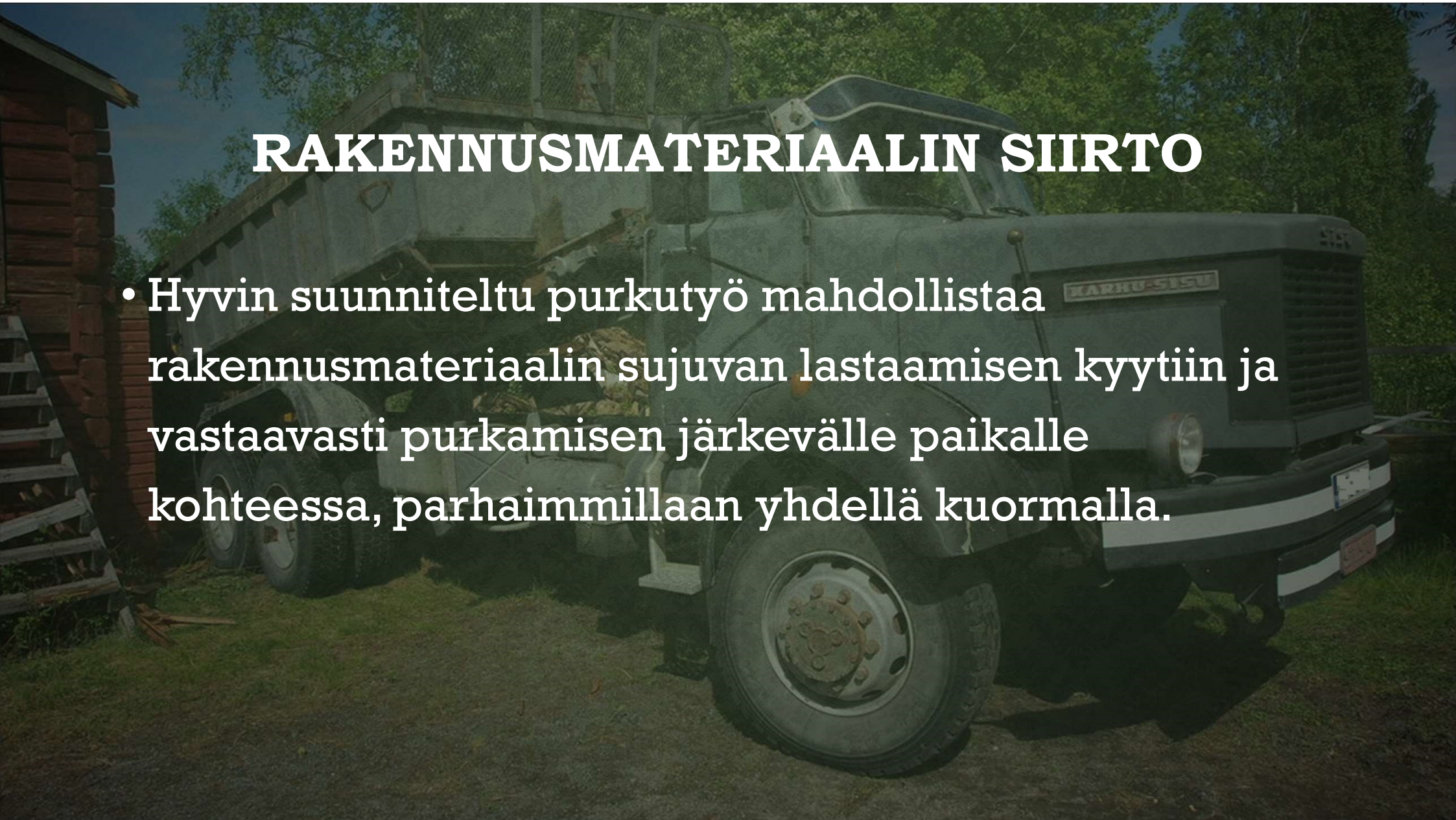


HIRSIEN KUNTO JA HIRSIEN MERKINTÄ

- Kuten tavallista, niin tässäkin tapauksessa alimmat hirret olivat vaihtokunnossa.
- Hirsien kuntoa voi arvioida mm. silmämääräisesti, puukolla (lohkeaako helposti), vasaralla (millainen ääni syntyy).
- Hirsien päädyissä näkyy merkinnät, jotka tehtiin huopakynällä (nopea tehdä), vaihtoehtoinen tapa olisi ollut esim. metallilätkän lyönti (hidas tehdä, mutta kestää säätä ja mekaanista räsitusta).

RAKENNUSMATERIAALIN SIIRTO

- Hyvin suunniteltu purkutyö mahdollistaa rakennusmateriaalin sujuvan lastaamisen kyytiin ja vastaavasti purkamisen järkevälle paikalle kohteessa, parhaimmillaan yhdellä kuormalla.



SIJOITUS UUDELLE TONTILLE

- Maaperä
- Vedenohjaus
- Kaavamääräykset, pääharjan suunta, sijoittelu tontilla
- Ilmansuunta, isot ikkunat etelään
- Tulityömääräysten huomioiminen
- Logistiikka tontille ja rakennukselle



UUSIEN POHJIEN TEKO

- Kun pohjat on kaivettu oikeisiin korkoihin uudella rakennuspaikalla, täytetään kaivanto sopivalla murskeella.
- Erilaiset maa-ainekset tulee erottaa suodatinkankaalla, kaivuu ja täyttö kannattaa tehdä nopeasti, sillä kaivinkone maksaa paljon.
- Kuivanapito (salaojitus ja pintavedet).



ANTURAMUOTIT

- Kun salaojitus on tehty ja pohjat tiivistetty oikeaan korkoonsa on aika asentaa anturamuotit ja raudoitukset.
- Huomioi talotekniset läpivientivaraukset.



VALU

- Kun anturamuotit raudoituksineen on saatu asennettua on aika valaa.
- Tarkistetaan ristimitat ja korot ennen valua.



LIIPPAUS

- Kun valu on saatu tehtyä liipataan pinta tasaiseksi.
- Korkeus kannattaa tarkastaa laserilla.



ENSIMMÄINEN HARKKOKERROS

- Ensimmäiset harkot kannattaa asentaa kun liipattu pinta on yhä märkä, harkot liimautuu kiinni valun kuivuessa ja säästetään työssä.



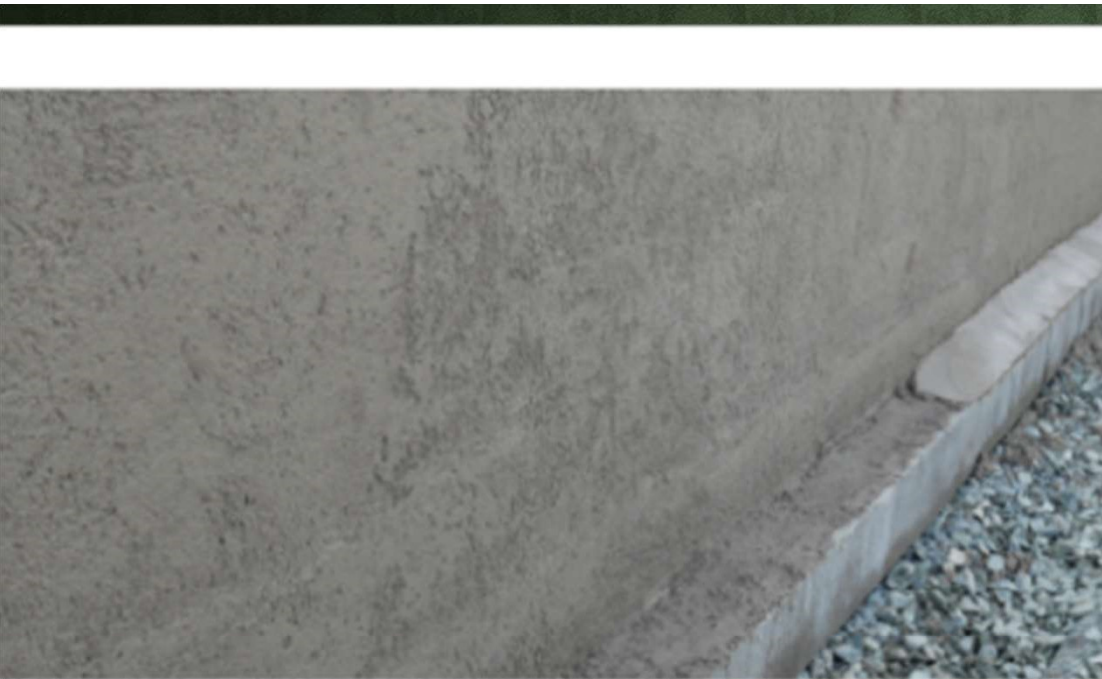
KUIVUMISOLOSUHTEET

- Kun ensimmäinen harkkokerros on saatu asennettua peitellään valu ulkoisilta rasituksilta.



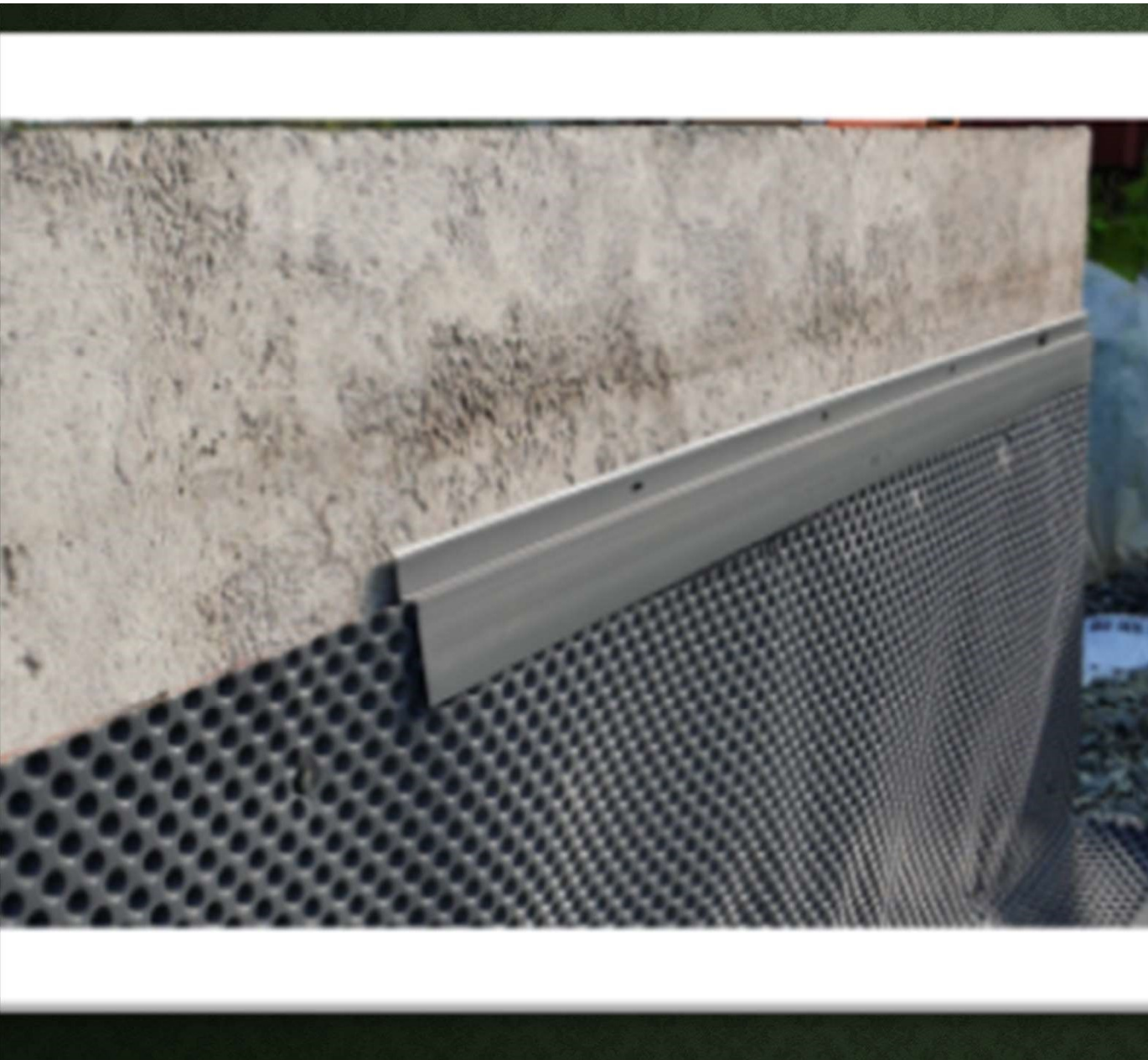
HARKKOJEN MUURAUS

- Harkkojen asennuksessa laastikelkka on erinomainen väline, linjalangalla on helppo katsoa suoruus ja harkot koputellaan kumivasaralla lopulliselle paikalleen. Laastina käytetään muurauslaastia.



HARKKOJEN PINNOITUS

- Ennen vedeneristyksen tekoa sokkeli tulee pinnoittaa oikaisu/sokkelilaastilla.
- Vedeneristys toteutettiin bitumikermillä.



VEDENERISTYKSEN SUOJAUS

- Vedeneristysten suojaus toteutettiin patolevyllä.
- Patolevyn asennuksessa tärkeää asentaa myös ylälista, ettei ulkopuoliset maa-ainekset ja vesi pääse väliin.



ULKOPUOLINEN ROUTAERISTYS

- Huomioi, että routaeristyslevyn kallistus rakennuksesta poispäin.
- Varmista, että levyn saumoista tulee tiiviit.



SISÄPUOLINEN ROUTAERISTE JA LÄPIVIENNIIT

- Sisäpuolisen routaeristyksen paikallapysyminen varmistetaan esim. uretaanivaahdolla, samoin nurkkien tiiveys.
- Tarkista, että kaikki läpiviennit ja mahdollinen radonputkitus ovat paikallaan ennen lattian routaeristystä (tässä tapauksessa kaksi lattiakaivoa ja sähkölle tehty putkitus).



ALAPOHJAN ROUTAERISTYS

- Alapohjan routaesityksessä on huomioitava, että limityssaumat eivät ole samassa kohdin eri lämmöneristys kerroksissa.
- Seinän vierustan tiiveys voidaan varmistaa esim. uretaanivaahdolla.



RUNGON PYSTYTYS

- Alimmat hirsikerrat haetaan paikalleen erillisellä asennusalustalla.
- Samalla kartoitetaan uusittavien hirsien tarve.
- Takinkäntö mahdollinen salvoksen salliessa.



VAURIOITUNEIDEN HIRSIEN KORVAUS

- Vaurioituneet hirret muotoillaan aikaisempien hirsien kaltaisiksi.
- Hirret tulee korvata vanhoilla hyväkuntoisilla (uutta puuta ei tule käyttää painumisen vuoksi, purkuhirret parhaita.)



RUNGON KAPILLAARIKATKO

- Kapillaarikatkossa voidaan käyttää bitumikermiä tai solukumia. Tämä estää kosteuden imeytymisen perusrakenteesta hirsiseinään.

ALOITUS VARSINAISEN PERUSMUURIN PÄÄLLE

- Kuvassa menossa hirsien sovitus.
- Tässä vaiheessa tapituksia ei vielä kaikilta osin kiristetä loppuun saakka.





TAPITUS



TAPITUS

- Tappien tulee olla tiukat ja neliskanttisen muotoiset. Pyöreä tiukka tappi voi halkaista hirren. Neliskanttinen on lujassa pienen kitkapinnan ja suuren puristuksen ansiosta.
- Pääasiassa vanhoihin reikiin, paitsi uusissa hirsissä. Tapitkin tulee valmistaa vanhasta puusta.
- Tapilla sidotaan kerralla kaksi hirsikertaa.
- Aukkojen tapitus → aukkojen reunaan koko pituudelle.



AUKKOJEN REUNAVAHVISTUS

- Oviaukkojen kohdalle tulee vaarnatapitus koko sivukorkeudelle. Kuvassa näkyy varaus kyseessä olevalle tapitukselle.
- Sokkelin suojaksi asennetaan julkisivulaudoitus.



HIRSISEINÄN TIIVISTYS

- Hirsisaumojen väliin asennetaan pellavarive.
- Hirsien painuttua (n. vuosi) asennetaan lisää tilkettä tarpeen mukaan.

VÄLIPOHJA



Jäykistävän välipohjan kannattajat on asennettu entisille paikoilleen.

- Ylimmät hirsikerrat kytkee nurkat ja kokonaisuuden yhteen.
- Hirsiä nostetaan ylös liinoilla ihmisvoimin.







TOINEN KERROS

Toisen kerroksen seinärakenteet alkavat hahmottua.

Seinän keskellä följari.

YLÄPOHJA

Kurkihirret omilla paikoillaan.





VESIKATTO

Vesikaton runkorakenteita asennetaan.

Sääsuojaukseen syytä varautua.



ING WOOD
KKY



VESIKATTO

- Aluslaudoitus tehdään raakapontista.
- Huomioitava, että laudat jatketaan tuelta.

OVET, IKKUNAT JA KALUSTEET

- Ovet ja ikkunat kunnostetaan erikseen.
- Säilytettävä huolellisesti.



UUSI JULKISIVU



- Vanhat verhoukset oli tarkoitus käyttää, mutta ne eivät olisi kestäneet vesikaton painoa.
- Uudet julkisivuverhoukset suojaavat oikein toteutettuna vanhaa kehikkoa, etenkin alimpia hirsiä.



- Ikkunoita vaila valmis lopputulos.

LÄHTEET

Kuvat: Rea-Mari Repo, Lastu

Pohjois-Savon liitto, Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys

osa 2. 2011

HIRSIRUNGON PURKAMINEN JA UUDELLEENPYYSTYYS

Matias Muhonen

Savonia-AMK

KOHTEEN ESITTELY



- Kuvassa on Kusti Kasurisen paja, joka on 1800-luvun lopulla rakennettu hirsirakennus. Hän osti sen vuonna 1921 ja pystytti sen omaan pihaansa.
- Kuvassa on julkisivu etelään, vasemmalla vanha hirsirakenteinen osa, oikealla myöhemmin rakennettu verstaas.



- Rakennus on kulttuurihistoriallisesti merkittävä. Pajassa on ollut töissä parhaimmillaan jopa 2 seppää ja 7-8 apumiestä.
- Kuvassa on verstaan työtiloja.

HANKKEEN VALMISTELU

- -Purkamisen jälkeen rakennus käsitellään uudiskohteena (rakennuslupa)
 - Rakennuslupaan tarvittavat rakennusvalvonnan hyväksymät toimijat
 - Pääsuunnittelija
 - Vastaava työnjohtaja/KVV-työnjohtaja
 - Rakennesuunnittelijat
 - LVIS-suunnittelijat
 - Erikoissuunnittelijat
 - Ennen rakentamisen aloittamista tehdään ilmoitus rakennusvalvontaan
 - Rakennuksen sijoituspaikka ja korko merkitään ennen aloittamista
 - Katselmukset
 - Asbesti- ja haitta-ainetutkimukset

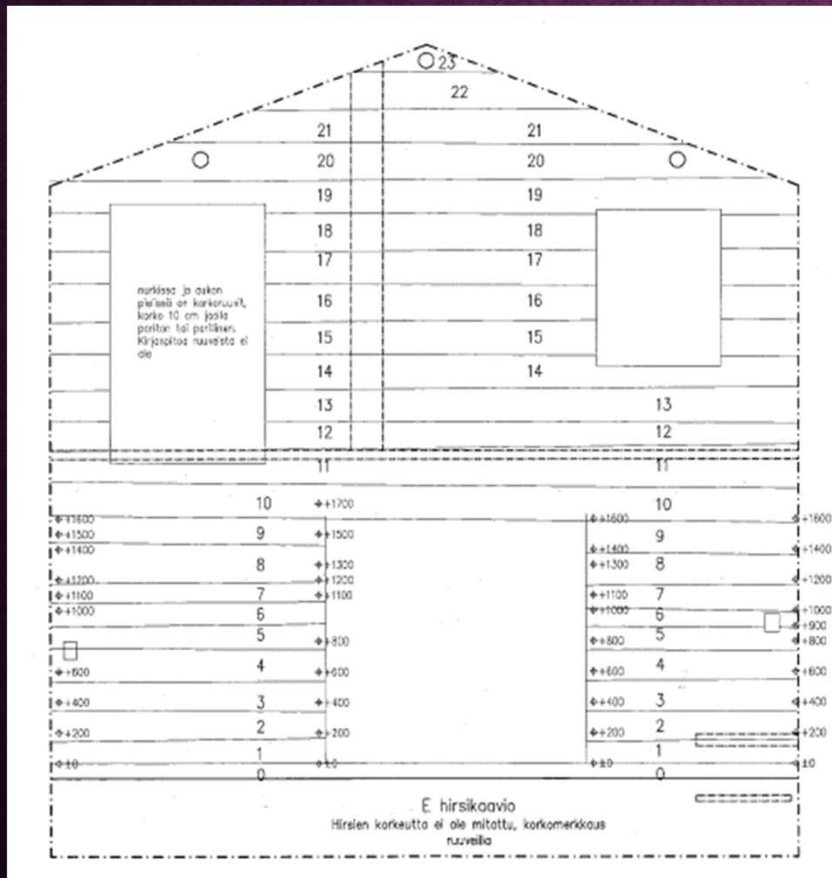
PURKUSUUNNITELMAN TEKO

- Selvitetään lähtötiedot, joiden pohjalta purkusuunnitelma tehdään.
- Mittaus- ja merkintäsuunnitelmien teko ja dokumentointi.
- Mietitään etukäteen mahdolliset ongelmat ja turvallisuusriskit.
- Suunnitellaan purkujärjestys.
- Hävitettävät rakenneosat kannattaa kirjata ylös, jotta vältetään turha etsiminen jälkeenpäin.
- Suunnitellaan, minne purettu materiaali sijoitetaan, jotta se olisi mahdollisimman helppo siirtää seuraavaan kohteeseen turvallisesti, sujuvasti ja vaurioittamatta sitä.
- Asbestit ja haitta-aineet ovat ongelmajätettä.
- Kaikki hyödynnettävä materiaali säästetään.

AIKATAULUN SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

- Aluesuunnitelmat (logistiikka, varastointi ym.)
- Vuodenaika ja muut olosuhteet
- Purkusuunnitelma (toimii aikataulun pohjana ja täydentävät toisiaan työn edetessä).
- Resurssit
- Purettavat rakenteet ja niiden kunto

HIRSIKEHIKON KORKOMERKINNÄT

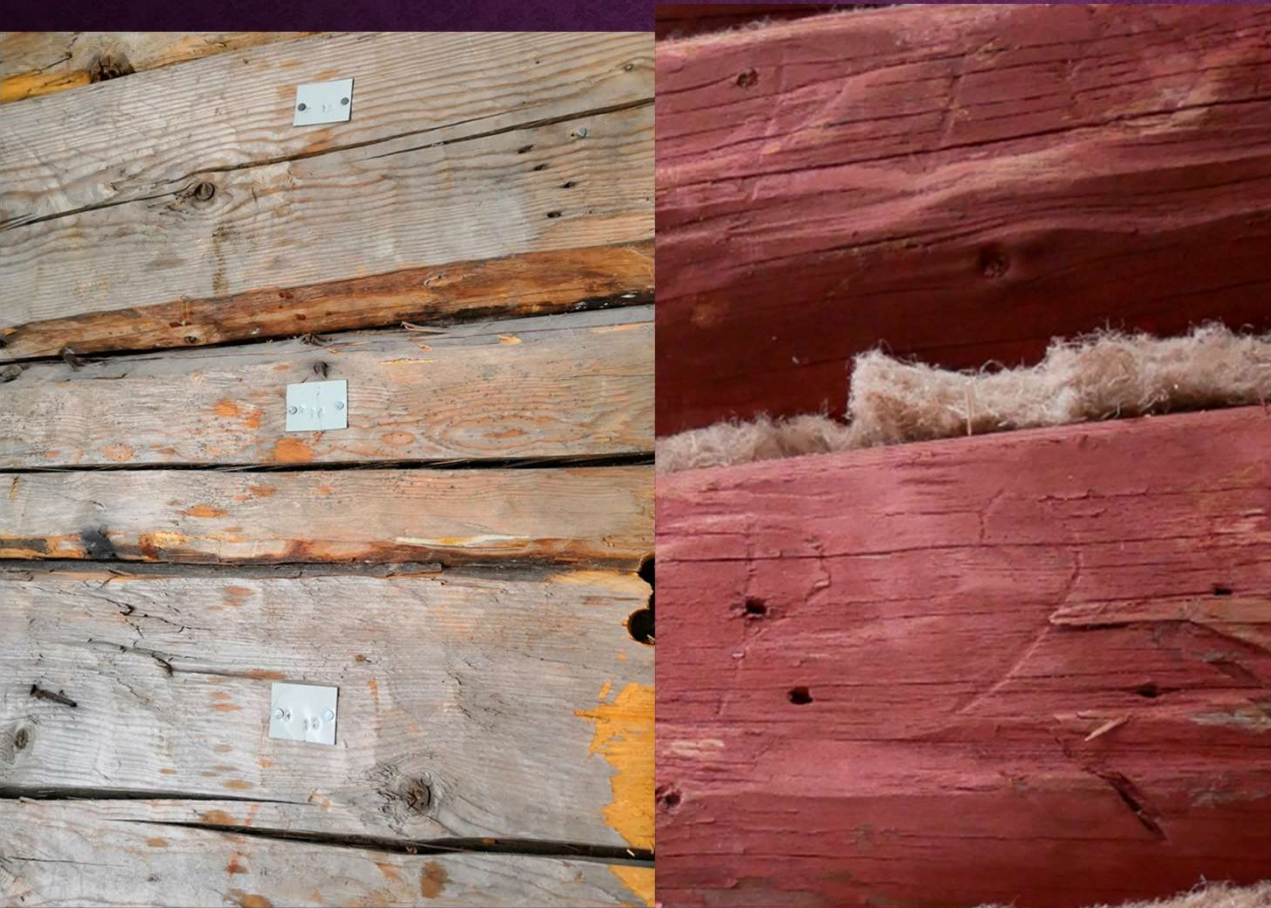


- Hirsien korkojen merkkkaus kaavioon, ja korkopiste hirteen esim. ruuvilla.
- Kaikista julkisivuista ja mahdollisista väliseinistä esim. kuvanmukainen kaavio.

HIRSIKEHIKON KORKOMERKINNÄT

- Ylimmästä tasakerrasta kannattaa ottaa esim. metrin välein korko/mittapisteet, niin katto saadaan suoraan, myös räystääslinjasta kannattaa ottaa etäisyysmitat. Alimmat hirret joudutaan todennäköisesti uusimaan, joten alimmissa hirsissä on enemmän pelivaraa.

HIRSIEN MERKINTÄTAVAT JA PIIRUSTUKSET/KAAVIOT



- Kuvissa kaksi esimerkkiä hyvistä merkintätavoista, hirsiin merkitään hirren numero ja kirjain esim. P9 ja P10.
- Kaavioon merkitään samat tunnukset.
- Hirret kannattaa merkitä siten, että selkeästä merkinnästä selviää hirren sijainti ja asento turhan pyörittelyn välttämiseksi.
- Jokaisella seinällä on oma tunnus. Numerointi alhaalta ylöspäin.

HIRSIEN MERKINTÄTAVAT JA PIIRUSTUKSET/KAAVIOT



- Hirret voi merkitä muillakin tavoin, esimerkiksi huopakynällä, teipillä tai nidotuilla lapuilla. Nämä tekniikat eivät kuitenkaan ole suositeltavia, sillä merkinnät saattavat kulua pois tai irrota.
- Kaavioihin merkitään vanhan rakenteen ristimitat ja sivujen mitat. Uusi perustus suunnitellaan ja mitoitetaan näiden mittojen perusteella.

VANHAN KEHIKON VINOUS

- Useimmiten vanhat hirsikehikot eivät ole aivan suorakulmaisia.
- Ristimittaus → Pohdinta vinoudesta, oikaistaanko vai tehdäänkö vino.

ALIMPIEN HIRSIEN KUNTO



- Alimmat hirret ovat usein vaihtokunnossa suuren kosteusrasituksen vuoksi, myös hyönteiset ja sokkelin painuminen sekä huono tuuletus voivat vaurioittaa hirttä.
- Hirsien kuntoa voi arvioida mm. silmämääräisesti, puukolla (lohkeaako helposti), vasaralla (millainen ääni syntyy).

ALIMPIEN HIRSIEN KUNTO

- Usein hirsirakennukset suunnitellaan siten, että alimmat hirret voidaan vaihtaa purkamatta kovin paljoa rakenteita (esim. ulkoverhousta), huomioitu usein myös tapituksessa (tappien vähäisempi määrä alimmissa hirsikerroissa).
- Korjaustyössä tulisi käyttää vanhoja hyväkuntoisia, painuneita, mieluiten purkuhirsiiä.
- Vanhoja lahonneita hirsiiä voi käyttää tulevien hirsien sabluunana.

HIRSIEN KUNNON ARVIOINTI JA LAHOVAURIOT. HYÖNTEISIÄ, MIKROBIVAURIOITA

- Puuhun voi pesiä tuholaishyönteisiä, yleisimmin kosteusvaurion vuoksi.
- Tyypillisimmin lahovaurioituneita kohteita ovat alimmat hirret, välipohjarakenteet, sisäpuoliset nurkat sekä ovien ja ikkunoiden alimmat rakenteet. Myös vääntyneet hirret ovat herkkiä lahoamaan kosteuden kerääntymisen vuoksi etenkin, jos niissä on sisäänpäin kaltevia halkeamia.
- Tehokkaimpia tapoja ehkäistä vaurioiden syntymistä on rakenteiden huolellinen suunnittelu ja huolto, kosteuden läpäisevä pintakäsittely sekä toimiva kosteudenohjaus.
- Rakennuksen käyttökin voi aiheuttaa kosteusvaurion etenkin väli- tai yläpohjaan, mikäli ilmankosteus (RH) pääsee liian korkeaksi ja vettä kondensoituu esim. eristekerrokseen.

HIRSIEN KUNNON ARVIOINTI JA LAHOVAURIOIT. HYÖNTEISIÄ, MIKROBIVAURIOITA

- Laho-, hyönteis- ja homevaurioita arvioitaessa on syytä ottaa huomioon:
 - Laajuus (pintalaho ei vaikuta kantavuuteen)
 - Sijainti (onko vaikutusta sisäilman laatuun, olosuhteet kehittymiselle)
 - Rakennuksen käyttötarkoitus (altistuminen)
 - Vaurion aktiivisuus (eteneekö)
 - Äiheuttaja (syy:n poisto/korjaus)

VAIHDETTAVIEN HIRSIEN VALINTA

- Vanhat hyväkuntoiset purkuhirret parhaita.
- Vaihtohirsien suoruteen kiinnitettävä huomiota.
- Vaihtohirsi olisi hyvä laittaa samoin päin, kuin se on ollut aiemmassakin rakennuksessa (ulkopuoli ulospäin).
- Hitaasti kasvaneet tiivissyiset parhaita.
- Vaihdeettavan puun tulee aina olla kuorittua.

VARAUKSEN VEISTÄMINEN



- Vaihtohirret muotoillaan poistettujen kaltaisiksi.
- Sovitusapuna voidaan käyttää erillistä asennusalustaa.

HIRSIEN PAIKKAAMINEN



- Rakennusteknisesti parempi vaihtoehto on vaihtaa aina koko hirsi.
- Rakennushistoriallisesti arvokkaissa rakennuksissa kannattaa myös paikata, joko vanhalla hirrellä tai muulla vanhalla puumateriaalilla.
- Uutta puumateriaalia ei tule käyttää paikkauksissa.

LIITOSTAVAT



- Yleisin nurkkaliitos eli salvos toteutetaan veistämällä noin neljäsosa hirren korkeudesta ala- ja yläpuolelta pois.
- Tilke (rive) asennetaan aluksi nurkkaliitoksen yli ja ylimääräinen osuus leikataan pois.
- Nurkkaliitos voidaan toteuttaa myös liitostavalla, jossa hirren päät eivät ylitä seinälinjaa.
- Väliseinän liitoksessa ulkoseinään voidaan käyttää esim. lohenpyrstöliitosta.

KAPILLAARIKATKON ASENNUS



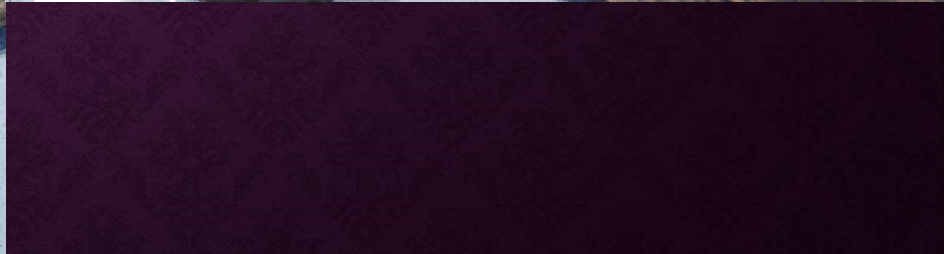
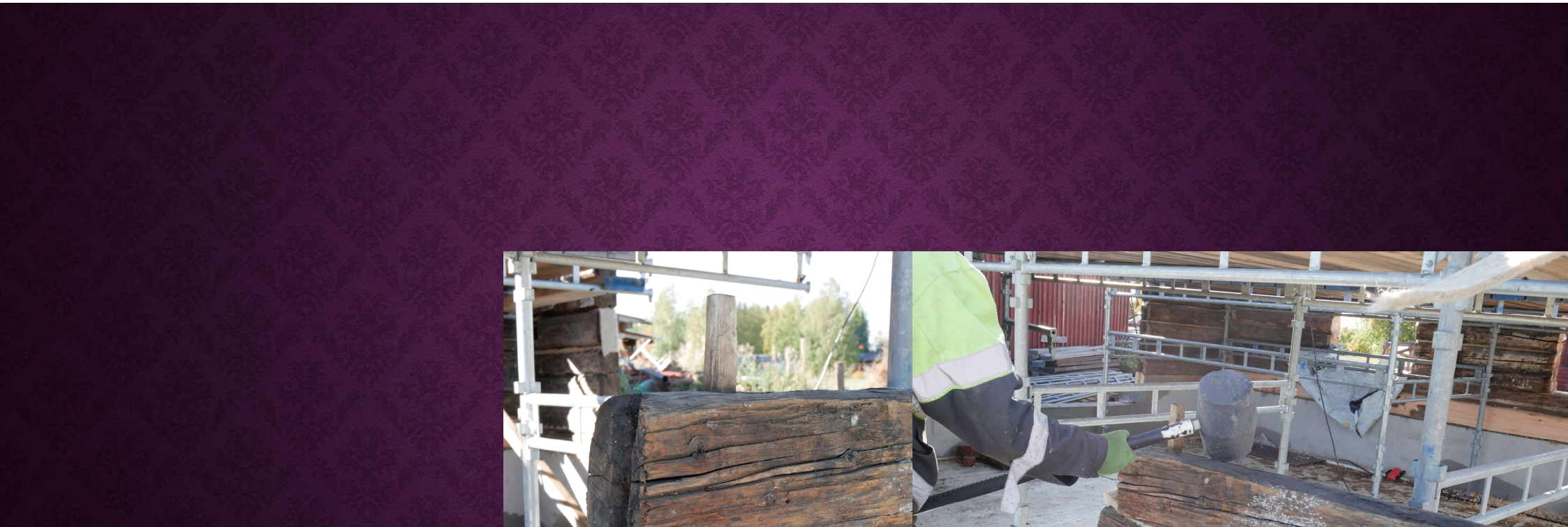
- Vanhoissa hirsirakennuksissa kapillaarikatkona on käytetty tuohta.
- Nykyään voidaan käyttää bitumikermiä (kuvassa) tai solukumia.
- Kapillaarikatkon ehjänä pysymisen vuoksi tulisi käyttää itseliimautuvaa kumibitukermiä.

TILKKEEN VALINTA

- Vanhoissa rakennuksissa on käytetty rahkasammalta, sen käyttö ei kuitenkaan ole suositeltavaa murenevuutensa vuoksi.
- Pellavarive on suositeltavin sen hygroskooppisuuden ja kestävän rakenteensa vuoksi.
- Synteettiset materiaalit, kuten mineraalivilla ei sovi tilkkeeksi.

TAPITUS

- Tappien tulee olla tiukat ja neliskanttisen muotoiset. Pyöreä tiukka tappi voi halkaista hirren. Neliskanttinen on lujassa pienen kitkapinnan ja suuren puristuksen ansiosta.
- Pääasiassa vanhoihin reikiin, paitsi uusissa hirsissä. Tapitkin tulee valmistaa vanhasta puusta.
- Tapilla sidotaan kerralla kaksi hirsikertaa.
- Aukkojen tapitus → aukkojen reunaan koko pituudelle.



HIRSIEN NOSTAMINEN





- Hirsiä voidaan nostaa ihmisvoimin esim. liinoja ja luiskarakenteita apuna käyttäen, tällöin hirsien vaurioituminen on vähäisintä.
- Koneilla nostamalla säästetään työntekijöiden voimia ja työskentely on sujuvampaa ja tehokkaampaa.
- Mahdollista nostaa esim. välipohjan rakenteet nipuissa telineille, josta ne saa sujuvasti asennettua järjestyksessä.

VÄLIPOHJA JA KATONKANNATUSHIRRET



- Merkityt hirret entisille paikoilleen kaavion mukaan.
- Väliaikaistuenta ja hirsien jäykistäminen väliaikaisesti huomioitava.
- Sääsuojaus

VESIKATTO



- Hirsirakennuksen vesikatteena voidaan käyttää konesaumapeltiä tai kumibitumikermiä, kuten tässä tapauksessa.
- Kumibitukermikatteessa voidaan käyttää raakaponttilaudoitusta.
- Laudat tulee jatkaa niskojen kohdalta.
- Kermikate vaatii yleensä varsinaisen katteen lisäksi myös aluskatteen.
- Työnaikainen kosteusrasitus minimoitava (sadesuojaus).

PAINUMINEN

- Hirsirakennusta uudelleen pystytettäessä painumista ei tapahdu kovin paljon.
- Merkittävin painuminen tapahtuu ensimmäisen vuoden aikana ja pääasiassa hirsien välisten liitosten ja riveen tiivistyessä.
- Rivettä tulee lisätä tarpeen mukaan.
- Painuminen tulee huomioida lähinnä listoituksissa ja ulkopuolisissa puupilarirakenteissa.
- Painumista voidaan seurata yksinkertaisella pystysuoralla painumislaudalla
→ Alimpaan hirteen sidottu, ylimmän hirren yläreunan kohdalle viiva lautaan.

RUNGON VERHOILU

- Mikäli verhoilua ei laiteta, perustuksen tulee olla ulkomitoiltaan pienempi kuin hirsikehikon ulkomitat.
- Rungon verhoilussa tulee huomioida rakenteen tuulettavuus.
- Ikkuna- ja ovismyygit tulee suunnitella rakennustyyliin sopiviksi.
- Mikäli ulkoverhoiluna käytetään sekä pysty-, että vaakapaneeleja, naulausrimat tulee ristiinkoolata tuulettavuuden varmistamiseksi.

LISÄLÄMMÖNERISTYS

- Mikäli lisälämmöneristystä käytetään, materiaalin tulee olla hygroskooppista, esim. selluvillaa.
- Lisälämmöneristys olisi parempi laittaa ulkopuolelle → Ikkunoita myös siirrettävä ulommas.

HIRSIRUNGON SIIRTÄMINEN KOKONAISENA

- Kokonaista suurehkoa rakennusta siirrettäessä kuormat laskettava tarkkaan ja noston oltava erittäin tasapainoinen ja hallittu, rasituksen oltava vain lyhytaikaista (esim. kiskoille nostaminen).
- Lattiarakenteen liittyminen runkoon selvitettävä (onko lattiarakenne lovettu seiniin).
- Vain pienet (n. 10-30m²) hirsirakennukset helpommin siirrettäviä kokonaisena. Myös kuljetusteiden rakenteet rajoittavat mahdollisia siirtoja.
- Tulisijat, hormistot, ovet ja ikkunat tulee purkaa ennen nostoja.

LÄHTEET

Kuvat: Rea-Mari Repo, Lastu

Pohjois-Savon liitto, Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. 2011

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

toim. Pitkäranta, Miia (Ympäristöministeriö, 2016-09-28)