

Sami Laksola

Puuelementtipientalon asennus

Opinnäytetyö

Syksy 2015

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Sami Laksola

Työn nimi: Puuelementtipientalon asennus

Ohjaaja: Petri Koistinen

Vuosi: 2015

Sivumäärä: 32

Liitteiden lukumäärä: 10

Tässä opinnäytetyössä käsitellään aluksi erilaisia puuelementtivaihtoehtoja, niiden eroavaisuuksia ja valmistajia. Opinnäytetyössä käsitellään myös elementtirakentamisen etuja verrattuna normaaliin paikallaan rakentamiseen ja elementtirakentamisen tuomiin mahdollisiin rajoituksiin. Opinnäytetyön loppuosassa käydään läpi tarkempi selostus syyskuussa 2015 suurelementeistä valmistetun omakotitalon asennuksen työvaiheista, elementtienliitoksista ja aikataulusta. Opinnäytetyössä on hyödynnetty sekä teoriaa että käytännön kokemuksia.

Avainsanat: puurakentaminen, elementtirakentaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Sami Laksola

Title of thesis: Making a detached house by installing wooden prefabricated units

Supervisor: Petri Koistinen

Year: 2015

Number of pages: 32

Number of appendices: 10

The thesis contains facts about wooden prefabricated units, differences in them and their manufactures. The thesis also describes their benefits compared to traditional building. There are also facts about possible restrictions in the building of prefabricated units. At the end of the thesis there is a detailed report on the large panel construction of a detached house from September 2015. The report contains everything from the work stages to the joining of the precast members and the timetable. The thesis was made based both on theory and practical experience.

Keywords: wood construction, prefabricated construction

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 ELEMENTTIVAIHTOEHTOJA.....	9
2.1 Suurelementti.....	9
2.2 Pienelementti.....	10
2.3 Tilaelementti.....	10
3 ELEMENTTIRAKENTAMISEN ETUJA.....	12
4 SUURELEMENTTITALON ASENNUS.....	14
4.1 Kohteen tiedot.....	14
4.2 Toimenpiteet ennen asennusta.....	15
4.3 Seinäelementtien nostaminen.....	16
4.3.1 Seinien nurkat ja niiden tiivistäminen.....	18
4.3.2 Seinien jatkospaikat ja niiden tiivistäminen.....	19
4.4 Kattoristikkojen asennus.....	19
4.5 Päätyelementtien kasaus ja asennus.....	20
4.6 Kuistien teko.....	21
4.6.1 Pilarien ja palkkien asennus.....	21
4.6.2 Lapekuistin teko päätyseinällä.....	22
4.6.3 Lapekuistin teko sivuräystäällä.....	23
4.7 Vesikaton alusrakenteet.....	24
4.8 Vesikatto.....	26
4.8.1 Kattotiilien nosto.....	26
4.8.2 Kattotiilien ladonta.....	26
4.8.3 Vesikaton viimeistelytyöt.....	27
4.9 Ulkopuolen viimeistely.....	27
5 AIKATAULU.....	30

6 YHTEENVETO.....	31
LÄHTEET.....	32
LIITTEET.....	33

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 Työmaan lähtötilanne.....	14
Kuva 2 Radonkaistan paikka kivijalan ja alasidepuun välissä	15
Kuva 3 Radonkaista ja alapuun jatkos.	16
Kuva 4 Seinäelementtikollit nostettu tasaiselle alustalle.	16
Kuva 5 Seinäelementti nostetaan yläpuussa kiinni olevista liinoista.	17
Kuva 6 Nurkan lopullinen kiinnitys ja muovin limitys	18
Kuva 7 Jatkoskohdan muovien paikka ja oikeanlainen limitys	19
Kuva 8 Kylpyhuoneen kohdalla olevat harjaristikot ja nousevan sisäkaton osassa saksiristikot.	20
Kuva 9 Nousevan sisäkaton päädyssä seinä- ja päätyelementin saumaan asennetaan villakaista.....	21
Kuva 10 Kuistin kattolankkujen tuennat.	22
Kuva 11 Päätykuistin lippa ja lisäpaarteen tuki.	23
Kuva 12 Palkin ja lisäpaarteen kiinnitys kulmaraudalla ja kiilaus tyhjään väliin. ..	24
Kuva 13 Päätyräystäälle tehty rakenne, johon räystäspellit kiinnitetään.	25
Kuva 14 Ulkovooripaneelaus puuttuu ristikkojen kohdalta.	27
Kuva 15 Tuulensuojakuitulevy ja koolaukset asennettuna johon paneelausta voidaan jatkaa.....	28
Kuva 16 Valmiin asennuksen tulos takapihalta.	29

Käytetyt termit ja lyhenteet

Runkoelementti	Tehdasvalmisteinen seinäelementti, joka on vain pelkkä runko eli elementtiä ei ole eristetty eikä levytetty.
UYV -paneeli	Lyhenne, joka tarkoittaa ulkovuoripaneelia yksinkertaisella pontilla ja viistetyllä profiililla.
Paarre	Yläpaarteeksi kutsutaan kattoristikon ylintä lankkua ja alapaarteeksi kattoristikon alinta lankkua.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on puuelementtisen pientalon asennus. Työssä verrataan erilaisia elementtiratkaisuja, niiden eroja ja elementtirakentamisen etuja verrattuna paikanpäällä rakentamiseen. Työssä käydään läpi myös yksityiskohtaisempi selostus suurelementtisen talon asennuksesta, jossa olin itse mukana työntekijänä. Työssä myös kerrotaan millaisella aikataululla asennus valmistui.

Opinnäytetyön tavoitteena on antaa tietoa erilaisista elementtitalotyypeistä ja kuinka ne eroavat toisistaan rakenteelta ja asentamisen kannalta. Tavoitteena on myös kertoa laajempi selostus yhdestä työmaasta asennuksen alusta loppuun.

2 ELEMENTTIVAIHTOEHTOJA

Markkinoilla on muutamia erilaisia vaihtoehtoja elementeistä, millä tapaa talon voi toteuttaa. Tässä kappaleessa kerrotaan suur-, pien- ja tilaelementtiratkaisuista, niiden eroista ja valmistajista.

2.1 Suurelementti

Suurelementtitaloissa yksi seinä koostuu yleensä yhdestä elementistä, mutta pimmillään elementti on 12 metriä (Kymppitalot Oy), jolloin pidemmät seinät tehdään kahdesta elementistä. Suurelementtitoimituksessa usein myös kantavat väliseinät tulevat valmiina runkoelementteinä. Valmiiksi ulkoverhoilussa suurelementissä on valmiiksi asennettuina ikkunat, ovet ja myös useimmissa kaikki ulkoseini- en sähköputkitukset ja -asiat (Kymppitalot Oy). Suurelementtejä saa markkinoilta erilaisilla seinärakenteilla: normaalin villaeristeisen lisäksi esimerkiksi Jetta-Talo Oy tarjoaa Thermo-Jetta seinärakennetta, joka mahdollistaa matalaenergia ja myös passiivirakentamisen. Erona näissä on, että lämpöeristetyn runkorakenteen jälkeen sisäpuolelle matalaenergisessä rakenteessa on laitettu 40 mm polyuretaanilevy ja passiivirakenteessa 100 mm (Jetta-Talo Oy). Suurelementin etuna on nopea asennus, koska nostoja ei tarvita paljon ja seinärakenteeseen tulee vähän saumapaikkoja. Suurelementtitoimittajilla on myös todella laaja valikoimia erilaisista mallistoista ja niitä voi myös hieman muuttaa asiakkaan toiveiden mukaisesti. Myös asennustyön laajuudessa on vaihtoehtoja, että voi halutessaan myös itsekin osallistua talon rakentamiseen oman tahdon mukaan. Esimerkiksi Omatalo Oy tarjoaa kolmea erilaista toimitussisältöä: talopaketti toimitus sisältää talon asennuksen päältä valmiiksi, sisustusvalmis toimitus sisältää asennuksen sisutusta vaille, jolloin asiakas voi hoitaa sisustuksen itse ja muuttovalmis toimitus sisältää koko talon asennuksen (Omatalo Oy). Suurelementtejä toimittavat esimerkiksi: Omatalo Oy, Jetta-Talo Oy, Herrala ja Jukkatalo Oy (Taloverailu.fi).

2.2 Pienementti

Pienementti on nykyisin enää harvinaisempi ratkaisu, mutta oli 80-luvulla suosiossa. Pienementti nimensä mukaisesti on pienempi kuin suurementti. Elementit ovat 0,3-1,8 metriä leveitä ja koko seinän korkuisia, joita ladotaan vierekkäin muodostaen kokonaiset seinät. (Venermo, 2.) Pienementtien nostaminen paikoilleen onnistuu myös käsin, mutta suurimmat on helpompi ja turvallisempi nostaa nosturin avulla. Pienementtien asennus on erittäin tarkkaa työtä, koska saumapaikkoja tulee useita, kuten myös mahdollisia vuotopaikkoja, ellei saumoja tehdä tarpeeksi tarkasti. Omien kokemusten perusteella pienementteissä huonompaa verrattuna suurementtiin on pidempi asennusaika, koska valmista seinää ei tule niin nopeasti ja valmiiden seinien päälle joutuu vielä jälkeinpäin asentamaan ennen ristikoiden asentamista kantavat kertopuulinjat, jotka suurementteissä on jo valmiiksi tehtaalla asennettuna. Myös useampien saumakohtien takia ulkovuoreen tulee enemmän aukkoja, jotka pitää täyttää ja näin pidentää asennukseen menevää aikaa. Pienementteistä puuttuu myös suurementteissä valmiiksi olevat sähköputket ja -rasiat. Pienementtiratkaisun hyvänä puolena on hiukan halvempi hankintahinta, kuin vastaavassa suurementtitoimituksessa. Talovertailu.fi sivustolta löytyy Omatalo Oy:n talopaketeista vertailuhintaa suur- ja pienementtitoimituksena. Esimerkiksi huoneistoalalta 117 m² talopaketti maksaa suurementtitoimituksena 54 570 €, kun vastaava pienementtitoimituksena maksaa 51 780 € eli erotukseksi jää 2790 €. Myös samaisen sivuston mukaan suurista talotehtaista Omatalo Oy on ainoa, joka toimittaa talopaketteja pienementteinä. Suurementtien tapaisesti myös pienementtitalojen mallisto on laaja ja hyvin muunneltavissa asiakkaan toiveiden mukaisesti. Toimitussisältö vaihtoehdot Omatalo Oy:llä pienementtitoimituksissa on täsmälleen samat kuin suurementtitoimituksessa (Omatalo Oy).

2.3 Tilaelementti

Tilaelementtitekniikassa talo kootaan tehtaalla säältä suojassa valmiiksi tehdyistä tilayksiköistä, jotka työmaalla nostetaan valmiiden perustuksien päälle vierekkäin muodostaen talon. Tilaelementti muodostuu kantavasta rungosta, joka voidaan

toteuttaa myös esimerkiksi pilari-palkki rakenteena, ja rajaavista pinnoista kuten valmiista seinistä, lattiasta ja katosta. Elementteihin on tehtaalla valmiiksi asennettu ikkunat, sähköt ja muihin elementtiratkaisuihin poikkeavasti myös LVIS -varustus, sisäpinnat ja kalusteet. Tyypilliset tilaelementin enimmäismitat ovat 12*4,2*3,2 metriä ja elementtien mitoituksen suunnittelussa eniten vaikuttaa kuljetuksen vaatimat rajoitukset. Tilaelementtirakenteen hyviä puolia on se, että kahden tilayksikön vierekkäin ollessa seinän kaksoisrakenne toimii erittäin hyvänä äänieristeenä. (Puuinfo Oy.)

Tilaelementin etuna muihin on myös lyhyin työmaavaihe, koska elementit ovat tehtaalla tullessa jo niin valmiita. Talovertailu.fi sivuston mukaan Älvsbytaló Oy kertoo talopakettiansa pystytysajaksi 4-5 viikkoa. Samaisen sivuston mukaan tilaelementtiratkaisun huonoksi puoleksi, voi todeta pienemmän talomallistovalikoiman ja myöskään talot eivät ole niin laajasti muunneltavissa, kuin pien- ja suurelementti-toimituksissa. Tilaelementtitaloja valmistavat Suomessa muun muassa Älvsbytaló Oy ja Aatelitaló Oy, jotka tarjoavat taloja muuttovalmiina toimitussisältönä.

3 ELEMENTTIRAKENTAMISEN ETUJA

Nykypäivänä huonon taloustilanteen takia pyritään rakentamaan omankotitaloja mahdollisimman edullisilla ratkaisuilla. Elementtiratkaisuissa esivalmistusasteen nostamisen tavoitteena on työn laadun ja tuottavuuden parantaminen. Kustannuksia saadaan helposti pienemmäksi, kun kokonaistyöpanosta saadaan vähennettyä. Kun tuotantoa siirretään tehtaiden hallittuihin olosuhteisiin, voidaan prosessin rationalisoimisella ja tehostamisella saavuttaa huomattavia etuja kuten:

- Rakennusajan lyhentyminen, jolloin säästetään työmaan yleiskustannuksissa ja rakennusajan pääomakustannuksissa.
- Helpottaa talvirakentamista ja vähentää haitallisen kosteuden pääsemistä runkorakenteisiin, koska suurin osa runkotöistä tehdään tehtaalla säältä suojassa hallituissa olosuhteissa ja suojataan ennen työmaalle toimitusta.
- Parantaa laatua, koska tehtaan olosuhteissa valmistetut materiaalit ovat mittatarkkoja, joka takaa hyvän ja tasaisen laadun. Tehdasoloissa laadun takaa myös tarkka laadunvalvonta. (Kilpeläinen, Ukonmaanaho & Kivimäki 2001, 12.)

Talopakettiratkaisun etuna on myös, että normaalisti talopakettitoimitus sisältää myös kaikki tarvittavat piirustukset, jolloin hankkeen aloitus on nopeampaa ja suunnittelua vähemmän varsinkin, jos valmistajan vakiomalleista jokin kelpaa ilman suurempia muutoksia. Etuna on myös monenlaiset eri toimitussisältö vaihtoehdot, jolloin voi myös halutessaan tehdä töitä itse osaamisensa mukaan tai pilkkoa urakan pienempiin osiin ja kilpailuttaa eri tekijöillä. Tietysti on myös mahdollista saada kaiken työn tehtaan asennukseen jos omat taidot tai aika ei riitä rakennustöihin. (Venermo, 1.)

Huonoja puolia elementtisen talopakettien hankinnassa verrattuna pitkästä rakentamiseen on, että talosta ei aina välttämättä saada halutunlaista, vaikka valikoimallisikin kuinka laaja ja muutokset mahdollisia. Myös talopakettien hinnat saattavat johtaa harhaan, koska monesti tontin maatyöt eivät kuulu pakettiin vaan jäävät asiakkaan vastuulle, joten tontin valinnalla voi vaikuttaa hyvin paljon rakennusurakan lopulliseen hintaan. Vaikka perustukset kuuluisivatkin talopakettiin, se monesti

tarkoittaa vain standardiperustusta, johon kuuluu vain tietynlevyinen antura, eikä esimerkiksi mahdollinen tontin paalutus kuulu hintaan. Myös muuttovalmis termikin voi johtaa harhaan ja seurauksena voi tulla yllättäviä töitä ja kustannuksia, kuten esimerkiksi monesti siivoaminen ja talon ulkovuoren toiseen kertaan maalaus ei tähän toimitukseen kuulu. Myöskään kaikkein valmiin pakettikaan ei sisällä ihan kaikkia kustannuksia, vaan aina pitää varautua pieniin lisäkustannuksiin. (Urakka-
maailma.)

4 SUURELEMENTTITALON ASENNUS

4.1 Kohteen tiedot

Asennuskohteena oli omakotitalo, joka sijaitsi Kaarinassa Littoisissa. Kohdetalo oli yksikerroksinen ja kerrosalaltaan 152m². Kohteen elementit olivat Omatalon suurelementtejä. Toimitus koostui kuudesta seinäelementistä, kahdesta päätyelementistä, neljästä räystääselementistä, 17 kattoristikosta ja puutavaranipuista, jotka toimitettiin työmaalle asennuspäivän aamuna. Asennuksen aloituksen päivämäärä oli 14. syyskuuta 2015. Elementtien nostaminen tapahtui Hiab kuorma-autolla.

Asennusurakan laajuus oli tehdä kohde päältä valmiiksi, mutta asiakkaan toiveesta nurkka- ja ikkunanpielilaudat jätettiin asentamatta, jotta talon maalaus olisi helpompaa. Kohteen vesikatteeksi tuli tiilikate, jonka asennus kuului urakkaan kuten myös kattoturvatuotteiden.

Työmaan lähtötilanne oli se, että perustukset oli tehty aiemmin toisen urakoitsijan toimesta. Alapohja oli toteutettu tuulettuvalla alapohjalla, jossa oli kevytsoraharjoista tehty sokkeli ja ontelolaatta alapohja.

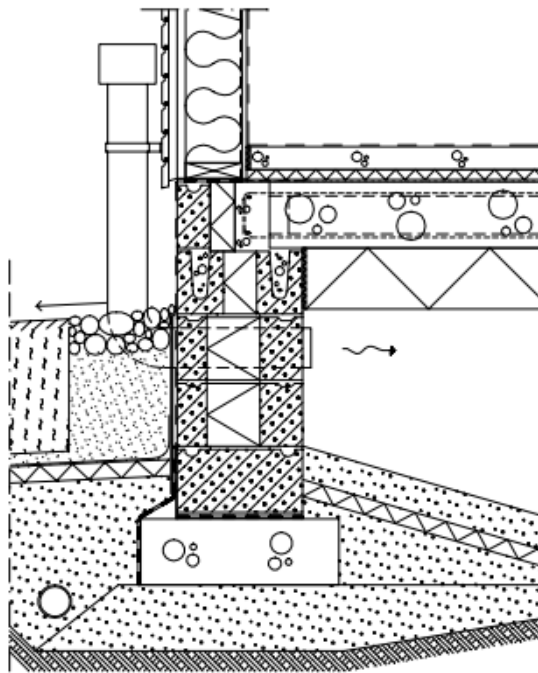


Kuva 1 Työmaan lähtötilanne.

4.2 Toimenpiteet ennen asennusta

Ennen asennuksen aloittamista perustukset täytyi mitata. Perustuksesta mitattiin kivijalan mittojen paikkaansa pitävyys, ristimita ja oikea korko. Mittauksien perusteella kivijalkaan asennettiin linjalanka, jonka mukaan alasidepuut tulisi laittaa.

Ennen alasidepuun asennusta kivijalan päälle asennettiin radonkaista, kuten RT-81-10854 (2005, 8) kortin ohjeessa on esitetty (kuva 2), joka toimii tiivisteenä radonia vastaan kivijalan ja ontelolaatan saumassa. Tämän jälkeen kiinnitettiin alasidepuu kyllästämätön kooltaan 42*148mm, johon oli kiinnitettyä 150mm leveä solumuovikaista, joka tuli radonkaistaa vasten. Alapuun jatkoskohdissa (kuva 3) pitkäksi jätetty solukaista nostettiin pystyyn tiivistämään pystysauma. Alapuu kiinnitettiin sokkeliin 8*110mm pikanauloilla.



Kuva 2 Radonkaistan paikka kivijalan ja alasidepuun välissä (RT 81-10854 2005, 8).



Kuva 3 Radonkaista ja alapuun jatkos.

4.3 Seinäelementtien nostaminen

Seinäelementit toimitettiin työmaalle kahdessa kollissa, joissa molemmissa oli 3 seinäelementtiä. Kollit nostettiin ontelolaattojen päälle (kuva 4), koska alusta kollien alla tulee olla tasainen, jotta ne eivät kaatuisi. Elementtien suojamuovit poistettiin ennen nostotyön aloittamista. Elementtien sisäpinnoille kuitenkin jäi vielä oma erillinen muovinsa, joka jätettiin paikalleen sääsuojaksi, suojaten elementtien päällä kulkevaa kertopuuta ja sisäpuolen kipsilevyjä.



Kuva 4 Seinäelementtikollit nostettu tasaiselle alustalle.

Seinien asennus aloitettiin takaseinän ensimmäisestä elementistä, joka oli myös elementtipiirustuksessa merkitty numerolla yksi, kuten liitteen 1 piirustuksessa punaisella ympyröitynä voi havaita. Ennen elementin nostamista paikalle, alapuun päälle asennettiin 140 mm leveä mineraalivillakaista, joka tiivistää alapään sauman. Elementtien nosto tapahtuu nostoketjuilla elementin yläpuussa kiinni olevista nostoliinoista, joita on neljä kappaletta (kuva 5). Noston aikana työturvallisesti tärkeää on, ettei ilmassa olevan elementin alla kulje ketään.



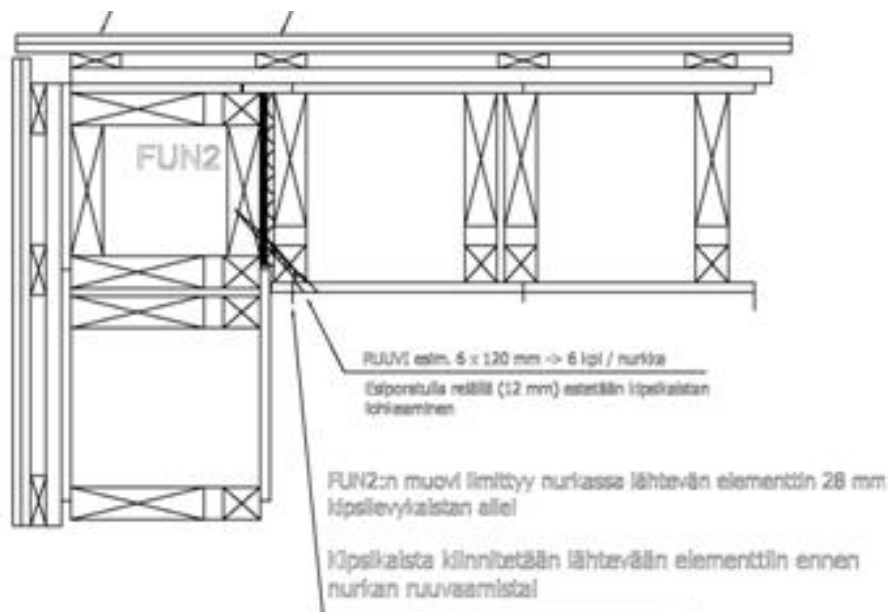
Kuva 5 Seinäelementti nostetaan yläpuussa kiinni olevista liinoista.

Elementti saadaan alapäästä oikealle paikalleen, kun elementin alapäässä sisäpuolella oleva ohjainpuu pistetään alapuuta vasten. Kiinnitys alasidepuuhun tapahtuu, kuten liitteen 2 kuvassa eli elementin päissä alapuusta naulaamalla kahdella 3,1*90 mm kuumasinkityllä naulalla. Elementin keskeltä kiinnitys tapahtuu ruuvaamalla keskirunkotolpasta 6*180 mm ruuvi alasidepuuhun. Ennen nostoliinojen irti päästämistä elementti tuetaan elementtituella, joka on alapäästä kiinnitetty pikanauloilla laattaan. Tukia tulee kaksi yhtä seinäelementtiä kohden, joita kääntelemällä elementti laitetaan vesivaa'an avulla pystyyn.

4.3.1 Seinien nurkat ja niiden tiivistäminen

Ensimmäisen elementin jälkeen asennettiin päätyseinän elementti, jotta saataisiin nurkka kohdan avulla varmistettua, että pitkä seinä pysyisi pystyssä seuraavaa elementtiä laitettaessa. Molemmat päädyt koostui 9518 mm pitkistä elementeistä. Päätyelementti asennettiin tiukasti ensimmäistä elementtiä vasten ja yläpäätt kiristettiin tiukasti toisiinsa. Kiristuksen yhteydessä nurkka laitettiin vesivaa'an ja elementtitukien avulla pystyyn ja elementtien yläpäätt kiinnitettiin toisiinsa reikäraudan avulla. Päädyn alapää kiinnitettiin myös ensimmäisen elementin tapaan päästä naulaamalla ja keskitolpasta ruuvaamalla.

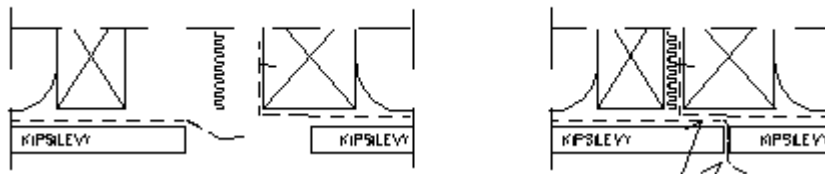
Nurkkien lopullinen kiinnitys tehdään ruuvaamalla sivuseinän viimeisestä runkotolpasta 6 kappaletta 6*120 mm ruuvia päätyelementin runkoon (kuva 6 ja liite 2). Samalla tehdään nurkkien tiivistys taittamalla päätyseinäelementissä pitkällä oleva höyrynsulkumuovi toisen elementin muovin päälle ja kiinnittämällä limityksen päälle kipsilevy. Muovien saumaa ei tarvitse teipata, koska levyn alla puristuksissa liitoksesta tulee tiivis. Levyn puristus saadaan riittäväksi, kun levy ruuvataan 30 mm kipsilevyruuveilla vähintään 150mm välein. Näitä toimenpiteitä ei suoriteta kuitenkaan vielä asennusvaiheessa, vaan vasta sen jälkeen, kun on saatu painoa rakennuksen päälle eli vesikatto valmiiksi.



Kuva 6 Nurkan lopullinen kiinnitys ja muovin limitys (Finndomo tiivistämisohje elementtitaloille 2011, 4).

4.3.2 Seinien jatkospaikat ja niiden tiivistäminen

Talon molemmat pitkät sivuseinät koostuivat kahdesta elementistä, joiden väliin tuli jatkospaikka. Seinäelementtien saumassa toisen elementin muovi on taitettu ja kiinnitetty runkotolpan sivuun. Toisen elementin muovi tulee rungon ja kipsilevyn välistä pitkälle ja jää saumassa puristukseen tolppaa vasten olevan muovin kanssa. Kipsilevyn sauma, jossa muovin limitys on, ruuvataan kipsilevyruuveilla vähintään 150 mm välein, jolloin saadaan riittävä tiiveys. (Finndomo tiivistämisohje elementtitaloille 2011, 3.) Elementit kiinnitetään toisiinsa yläpäästä reikäraudalla tai vanerilevyllä.



Kuva 7 Jatkoskohdan muovien paikka ja oikeanlainen limitys (Finndomo tiivistämisohje elementtitaloille 2011, 3).

4.4 Kattoristikkojen asennus

Kohteessa kattoristikkoja oli kahta erilaista R 90, joita oli 4 kappaletta ja SR 90 joita oli 13 kappaletta (liite 1). Erona ristikoissa oli se, että R 90 oli harjaristikkoja, jotka tulivat vasempaan pätyyn kylpyhuoneen ja kodinhoituhuoneen kohdalle ja SR 90 oli saksiristikkoja, jotka tulivat loppuun osaan taloa, koska osaan taloon tuli nouseva sisäkatto (kuva 8).

Ennen ristikkojen asentamista, ristikoiden paikat tarkastettiin, jotka oli jo valmiiksi merkattu seinäelementtien päällä kulkevan kertopuupalkin päälle. Kertopuupalkki toimi elementtien päällä kantavana palkkina, koska elementtien yläpuut eivät ole kantavia. Merkkien kohdalle kiinnitettiin 90*60*2,0*60 mm kulmaraudat neljällä ankkurinaulalla 900 mm jaolla, paitsi yksi väli 600mm jaolla, kuten liitteen 1 piirustuksessa on esitetty.

Ristikot nostettiin hiab- nosturilla samalla köyden avulla ohjaten paikalleen. Ristikkojen oikea väli katsottiin ristikkojakotulkin avulla ja jako saatiin paikalleen kiinnit-

tämällä ristikon alapaarteen yläpintaan lauta ja molempiin päihin vinolaudat tukemaan, että ristikot pysyisivät pystyssä. Ristikot kiinnitettiin päistä neljällä ankkurinaulalla kulmarautaan.



Kuva 8 Kylpyhuoneen kohdalla olevat harjaristikot ja nousevan sisäkaton osassa saksiristikot.

Kun ristikot oli asennettu, asennettiin ristikkojen keskilinjalle vielä pitkä lauta vino tueksi, jotta ristikot eivät kaatuisi ja kestäisivät päätyelementtien tuennan niihin (liite 4).

4.5 Päätyelementtien kasaaminen ja asennus

Päätyelementtien kasaaminen aloitetaan sillä, että räystääselementit kiinnitettiin valmiiksi paneloituihin päätyristikkoihin. Räystääselementit kiinnitettiin sinkityillä 3,1*90 mm nautoilla päätyristikkoihin noin 200 mm välein siksakkiin, kuten liitteessä 4 on esitetty. Räystäät tuettiin suoraan vinolaudalla päätyristikosta.

Ennen vinon katonosan päädyn asennusta seinäelementin päällä olevaan kertosuun ja päätyelementin saumaan asennetaan 140 mm leveä villakaista, koska sauma sijaitsee lämpimän seinän osalla (kuva 9). Toisessa päädyssä saumaan ei tarvinnut asentaa villakaistaa, koska sauma tuli välikaton osalle.



Kuva 9 Nousevan sisäkaton päädyssä seinä- ja päätyelementin saumaan asennetaan villakaista.

Päädyt nostettiin nostoliinoilla paikalleen ja kiinnitettiin seinäelementin yläpuuhun naulaamalla sinkityillä 3,1*90 mm nautoilla noin 600 mm välein. Päädyn pystyvuoritus tarkastettiin vesivaa'an avulla ja päädy tuettiin vinolaudoilla ristikoista.

Päädyjen asennuksen jälkeen ristikkoihin asennettiin alapaarteen yläpintaan liitteessä 1 näkyvät tuennat, jotka tulivat kahdesta 19*100 mm laudasta.

4.6 Kuistien teko

Kohteessa kuisteja tuli yhteensä kolmeen kohtaan. Takaseinustalle tuli koko seinän mittainen kuisti mitaltaan 16800 mm pitkä, pääsisäänkäynnin kohdalle ja teknisen tilan kohdalle 6000 mm ja 5100 mm pitkät kuistit.

4.6.1 Pilarien ja palkkien asennus

Ennen kuistien kattopalkkien asennusta tuli asentaa 140*140 mm pilarit ja palkit joiden varaan katoksien paino tulisi. Pilarien kierrettävät pilarikengät asennettiin pilarianturoiden päälle liitteen 1 mukaiseen jakoon ja asetettiin laserin avulla samaan korkoon ja linjalangan avulla pilarit saatiin samaan linjaan. Pilarit kiinnitettiin

pilarikenkiin ruuveilla ja vesivaa'an avulla laitettiin pystyyn jonka jälkeen tuettiin vinotuella seinää vasten ja toiseen suuntaan viereisen pilarin alapäähän.

Pilareiden asentamisen jälkeen niiden päälle asennettiin kertopuupalkit. Kertopuu palkkeja tuli joka katokseen kaksi vierekkäin. Pitkän katoksen kohtaan ja teknisen tilan sisäänkäynnin katokseen tuli kaksi kappaletta 51*200 mm palkkeja ja pääsisäänkäynnin katokseen kaksi kappaletta 57*300mm palkkeja. Pitkään osaan tuli kahta eri pituista palkkia 6765 mm ja 9060 mm, joiden jatkospaikka sijoitettiin pilarin keskelle. Pilarien nostamisen jälkeen ne kiinnitettiin toisiinsa siksak naulauksella 3,1*90 nautoilla noin 400 mm välien, kuten liitteessä 5 on esitetty. Palkit kiinnitettiin pilareihin molemmin puolin reikälevyillä 4+4 naulauksella.

4.6.2 Lapekuistin teko päätyseinällä

Päätyseinällä kuistin lipan teko aloitettiin mittaamalla ja merkitsemällä tuulensuojalevyyn lipan korkeus ja oikea jako. Merkitsemisen jälkeen tuulensuojalevyyn tehtiin kattopalkeille reiät, joista määrämittaan valmiiksi katkaistut 10 kappaletta 42*148 palkkeja sujautettiin sisään. Seuraavaksi päädyn sisäpuolelle asennettiin vaakaan 42*198 mm lankku, joiden varaan kattopalkkien paino tulisi yläpäässä. Lankun alle asennettiin 42*98 mm lankusta pystytuet, jotka tukeutuvat elementin yläpuuhun. Kuistin palkkien kiepahdusta estettiin vielä asentamalla jokaisen lankun kylkeen 48*48 mm puutavarasta tuet, kuten kuvassa 10 on esitetty.



Kuva 10 Kuistin kattolankkujen tuennat.

Seuraavaksi palkkien oikea jako laitettiin pilarien päällä olevaan palkkiin. Jokaisen palkin kohdalle laitettiin 90*60*2,0*60 kulmarauta ankkurinauloilla kiinni 4+4 nau-lauksella. Kattopalkin ja kertopuupalkin väliin jäävään rakoon asennettiin vielä kii-lat liitteen 6 mukaisesti. Seuraavaksi palkkien päät oikaistiin eli ensin mitattiin, että lappeen pituus olisi piirustuksissa ilmoitettu 1830 mm, jonka jälkeen linjalangan avulla saatiin suora linja, jonka mukaan päät katkaistiin tasaiseksi. Sen jälkeen palkkien päihin asennettiin liitteessä 6 mainittu lisäpaarteen tuki, joka tuli 35*148 mm puutavarasta. Tuki asennettiin koko kuistin osalle (kuva 11).



Kuva 11 Päätykuistin lippa ja lisäpaarteen tuki.

4.6.3 Lapekuistin teko sivuräystäällä

Sivuräystäään kuistit toteutettiin jatkamalla kattotuolien yläparretta. Takapihan kuistilla kattotuolien yläpaarteen kylkeen asennettiin 3300 mm pitkät 42*148 mm lisäpaarteet jokaiseen ristikkoon kun taas pääsisäänkäynnin kuistilla asennettiin 8 kappaletta samanlaisia lisäpaarteita. Lisäpaarteet kiinnitettiin ristikkoon sinkityillä 3,1*90 mm nauloilla noin 200 mm välein molemmin puolin kuten liitteessä 7. Palkin päällä lisäpaarteet kiinnitettiin samoin kuin päätyseinälläkin eli kulmaraudalla ja lisäämällä kiilan palkin ja lisäpaarteen jäämään tyhjään väliin (kuva 12).



Kuva 12 Palkin ja lisäpaarteen kiinnitys kulmaraudalla ja kiilaus tyhjään väliin.

Myös tässäkin tapauksessa kattopalkkien päät tasattiin eli mitattiin lappeen pituus piirustuksien mukaiseksi, jonka jälkeen linjalangan avulla merkattiin katkaisulinjat. Katkaisun jälkeen päihin asennettiin 35*148 puutavarasta tuki koko lipan matkalle. Tuen jatkoskohdat sijoitettiin ristikkojen väliin jolloin jatkoskohtaan laitettiin samasta puutavarasta lyhyt pätkä taakse.

4.7 Vesikaton alusrakenteet

Ennen alusrakenteiden tekemistä, loppujen ristikkojen päät tasattiin ja räystäään nurkkakohtiin asennettiin 35*148 lankusta tuet, jotka ylettyivät kolmelle ristikolle. Ennen ensimmäisen ruoteen asennusta ristikkojen lähtöpäihin asennettiin ensin 20*42 mm puutavarasta 350 mm pitkä pala, joka asennettiin niin, että se tuli ristikon päästä 20 mm ylitse. Riman päälle vaakaan asennettiin 19*100 mm puutavarasta korokerima liitteen 8 kuvan mukaisesti. Tämän päälle asennettiin seuraavaksi ensimmäinen ruode, joka oli puutavaraa kokoa 47*47 mm. Seuraava ruode asennettiin 350 mm pitkän tuuletusriman pätkän toiseen reunaan. Tässä samassa vaiheessa asensimme samalla sivuräystään otsalaudat, jotka tulivat 20*145 mm puutavarasta, liitteessä 9 esitetyllä tavalla. Alempi otsalauta laitettiin noin 20 mm alemmaksi, kuin ristikon yläpaarteen alareuna ja päällimmäinen otsalauta asennettiin niin, että laudan yläreuna oli ensimmäisen ruoteen yläreunan kanssa samalla tasolla. Tästä eteenpäin asennettiin aluskatetta, tuuletusrimat ja ruoteet vuorotel-

len. Aluskate limitettiin katteessa olevan merkin verran päällekkäin ja kiinnitettiin nitomalla kattoristikoon riittävän kireästi, ettei aluskate jää roikkumaan. Harjalla aluskate limitettiin molemmilta lappeilta päällekkäin, jolloin aluskatteesta tulisi harjalla varmasti pitävä. Tuuletusrimat 20*42 mm kiinnitettiin jokaisen kattotuolin kohdalle kuumasinkityillä 2,9*75 mm nauloilla vähintään 400 mm välein. Ruoteiden jako lasketaan lappeen mitan mukaisesti kuitenkin niin, että se täyttää valmistajan ehdot. Tässä tapauksessa, kun katon kaltevuus on 1:3 eli asteina 18,43 valmistajan ilmoittama ruodejakoväli kattokaltevuudella >18 on 320-370 mm ja viimeisen ruoteen mitta harjalle tulisi olla 50 mm (Ormax -betonikattotiilet asennusohjeet 2015, 11). Harjan vapaaseen tilaan asennettiin lauta pystyyn, johon harjatiilet kiinnitetään. Ruoteet kiinnitettiin kahdella 3,1*90 mm naulalla per ristikko. Ruoteiden jatkoskohdat jaettiin niin, että vain joka kolmannen ruoteen jatkoskohta tuli samalle ristikolle, jolloin rakenteeseen ei tulisi ratkeavaa yhtenäistä saumaa. Ruoteet jätettiin päätyräystäiltä hieman pitkäksi, jotta ne voitaisiin tasata myöhemmin päätyräystäään kanssa samaan linjaan. Tasauksen jälkeen päätyräystäälle asennettiin ensin 22*100 mm lauta, jonka päälle vielä 47*47 mm lankku, kuten kuvassa 13, johon räystäspellit ja otsalaudat saataisiin kiinnitettyä. Seuraavaksi päätyyn asennettiin otsalaudat, jotka asennettiin samalla tavalla kuin sivuräystäällä.



Kuva 13 Päätyräystäälle tehty rakenne, johon räystäspellit kiinnitetään.

Samassa työvaiheessa asennettiin myös kattoturvaluotteille eli kattosilloille ja lumiesteille tarvittavat apupuut. Apupuuksi laitettiin valmistajan ohjeiden mukaisesti 42*98 mm puutavaraa, joka asennetaan haluttuun kohtaan niin, että etäisyys alla olevan ruoteen yläreunasta apupuun yläreunaan olisi 165 mm. Apupuut kiinnitettiin kahdella 6*120 mm ruuvilla ristikköä kohden. (Ormax kattoturvat asennusohjeet 2014, 5-6)

4.8 Vesikatto

Kattotiilien nosto katolle ja ladonta aloitettiin 22. syyskuuta eli viikko sen jälkeen, kun asennus oli aloitettu. Kattotiilet olivat Ormaxin valmistamat.

4.8.1 Kattotiilien nosto

Kattotiilet nostettiin katolle lavoilla Hiab- nosturin avulla, josta ne sitten käsin nostettiin ja jaettiin pinot katolle. Tiilet jaettiin lappeille tasaisesti eli ei ensin yhtä lapetta kerrallaan, jotta paino jakautuisi katolle tasaisesti. Tiilipinot asetettiin katolle valmistajan ohjeiden mukaisesti eli päädyssä ensimmäinen pino 930 mm päähän räystäästä, jonka jälkeen 900 mm välein eli jokaisen ristikon kohtaan joka toiselle ruoteelle (Ormax -betonikattotiilet asennusohjeet 2015, 7).

4.8.2 Kattotiilien ladonta

Ennen tiilien ladonnan aloittamista mitattiin ja merkattiin katolle 1500 mm välein viivat, joiden kohdalla mitattiin, että tiilirivit tulevat suoraan ja samaan linjaa muiden rivien kanssa. Valmistajan vaatimuksien mukaan ensimmäinen rivi räystäällä, kaikki päädyissä olevat tiilet ja ylimmän rivin tiilet kiinnitettiin ruoteisiin naulaamalla (Ormax -betonikattotiilet asennusohjeet 2015, 17). Tiilien ladonnan yhteydessä kiinnitettiin myös kattoturvaluotteiden kannakkeet. Lumiesteiden kannakkeet laitettiin valmistajan ilmoittaman välin mukaisesti eli kaksiputkisen lumiesteiden kannakkeiden väli sai olla maksimissaan 1000 mm ja ne kiinnitettiin kahdella 7*50 mm ruuvilla apupuuhun (Ormax kattoturvat asennusohjeet 2014, 6). Kattosiltojen kan-

nakkeiden maksimiväli sai olla maksimissaan 900 mm ja kiinnitys tapahtui myös 7*50 mm ruuveilla. Kun kaikki lappeiden tiilet oli ladottu, asennettiin harjalle tiivistekivet ja harjakivet. Kaikki harjakivet kiinnitettiin naulaamalla asennettuun harjapuuhun.

4.8.3 Vesikaton viimeistelyt

Kaikkien tiilien asennuksen jälkeen voitiin asentaa päätyräystäälle päätypellit ja harjalle muoviset päätykappaleet. Myös lumiesteet ja kattosillat asennettiin tässä vaiheessa kannakkeilleen kuten myös seinätikkaat. Päädyn kuistin katolle kuuluvaa seinälle nosto peltiä emme asentaneet, koska kyseinen pelti ei kuulunut toimitukseen. Myöskään rännit ja syöksytorvet eivät kuuluneet asennukseen vaan asiakas halusi ne laittaa itse otsalautojen maalauksen jälkeen.

4.9 Ulkopuolen viimeistely

Viimeiseksi työvaiheeksi jää ulkopuolen viimeistely. Viimeistelytöihin kuuluu puuttuvien 28*170 mm UYV -ulkovuoripaneelien asennus ja räystäänaluslaudoitukset sivuräystäälle ja kuisteille. Ulkovuoripaneeleja puuttuu seinästä kattotuolien kohdalta kuten kuvasta 14 voi havaita.



Kuva 14 Ulkovuoripaneelaus puuttuu ristikkojen kohdalta.

Ensin paikalleen asennettiin tuulensuojakuitulevy, jonka piti olla niin korkea, että se tulisi ristikon kainaloon eli yläpaarten alareunaan asti. Tuulensuojalevy kiinnitettiin hakasnauloilla jokaiseen ristikkoon kiinni. Tähän päälle asennettiin koolauspuuksi 32*100 mm lauta, joka kiinnitettiin jokaiseen ristikkoon. Tässä vaiheessa tulee huomioida, että ulkovuoren tuuletustilassa kulkevat ulkovoalojen sähköputket tulee laittaa tuulensuojalevystä läpi sisälle. Tämän jälkeen valmista paneelausta jatkettiin ylös asti kuten kuvassa 15 on esitetty.



Kuva 15 Tuulensuojakuitulevy ja koolaukset asennettuna johon paneelausta voidaan jatkaa.

Ulkovuoripaneeleja puuttui myös molemmista päädyistä, pääty- ja seinäelementin saumasta. Tyhjät välit olivat juuri paneelin vaatiman välin kokoiset eli yksinkertaisella pontilla olevat paneelit oli helppo asentaa väliin.

Viimeiseksi asennettiin puuttuvat räystäänaluslaudat sivuräystäiltä ja kuisteilta. Kattotuoleihin merkittiin 105 mm välein jako värilangalla joihin 15*97 mm räystääslaudat asennettiin. Tällöin lautojen väleistä saatiin sopivan kokoisia ja tasaisia. Näiden asentamisen jälkeen asennus oli osaltamme valmis ja lopputulos oli kuvan 16 näköinen.



Kuva 16 Valmiin asennuksen tulos takapihalta.

5 AIKATAULU

Asennustyö kesti noin 2,5 viikkoa. Asennus aloitettiin 15. syyskuuta ja saatiin valmiiksi 30. syyskuuta. Työtunteja asennukseen kului noin 93 tuntia. Työviikkomme koostui niin, että maanantaisin osa aamusta kului matkustukseen Littoisiin, joten työt aloitimme hieman ennen kymmentä ja teimme noin 10 tunnin työpäivän. Tiistaisin ja keskiviikkoisin teimme noin 12-13 tunnin päiviä ja torstaisin noin 8 tunnin, jonka jälkeen lähdimme viikonlopun viettoon. Maanantai 28. syyskuuta emme olleet tällä työmaalla, koska tuli kiireinen päivän työ Ylöjärvelle. Työryhmänä oli yhteensä 5 työntekijää. Aikataulu kohteesta löytyy liitteestä 10.

6 YHTEENVETO

Omakotitalon rakentaminen elementtitalopakelistä on varteenotettava ja hyvä vaihtoehto perinteiselle paikallaan rakentamiselle, mutta tietysti molemmilla vaihtoehdoilla on omat hyvät ja huonot puolensa. Elementeistä rakennettuna talo valmistuu hieman nopeammin ja enemmän säältä suojassa, mutta paikallaan pitkästä puutavarasta rakennettuna talosta saa helpommin haluamansa näköisen. Myöskin kaikki eri elementtityypit ovat hyviä vaihtoehtoja toteuttaa talo ja valinnan kohdalla vaikuttaa asiakkaan oma mieltymys millaista taloa on hakemassa ja kuinka paljon haluaa itse osallistua oman talonsa rakentamiseen.

Asennuksen vaiheiden kuvaaminen oli hyödyllinen ja ajankohtainen aihe itselle. Työtä tehdessä asennusta tuli mietittyä paljo tarkemmin, kuin työmaaolosuhteissa ja kohteen piirustuksia tuli katsottua tarkemmin ja enemmän ajatuksella. Selostus oli kuitenkin suhteellisen helppo tehdä, kun materiaalit aiheelle olivat hyvät ja asennus tuoreessa muistissa.

LÄHTEET

Finndomo tiivistämishoje elementtitaloille. 2011. Sonkajärvi: Omatalo Oy.

Jetta-Talo Oy. Ei päiväystä. Thermo-Jetta. [Verkkosivu]. Perho. [Viitattu 28.12.2015]. Saatavana: <http://www.jetta-talo.fi/edistyksellinen-rakenne>

Kilpeläinen, M., Ukonmaanaho, A. & Kivimäki, M. 2001. Avoin puurakennusjärjestelmä - elementtirakenteet. Vammala: Wood Focus Oy.

Kymppitalot Oy. Ei päiväystä. Talopaketti. [Verkkosivu]. Kauhajoki. [Viitattu 28.12.2015]. Saatavana: <http://kymppitalit.fi/talopaketti>

Omatalo Oy. Ei päiväystä. Toimitusvaihtoehdot. [Verkkosivu]. Sonkajärvi. [Viitattu 28.12.2015]. Saatavana: <http://www.omatalo.com/toimitusvaihtoehdot/>

Ormax kattoturvat asennusohjeet. 2014. Espoo: Ormax Monier Oy.

Ormax -betonikattotiilet asennusohjeet. 2015. Espoo: Ormax Monier Oy.

Puuinfo Oy. Ei päiväystä. Yleisimmät rakennejärjestelmät. [Verkkosivu]. Helsinki. [Viitattu 2.1.2016]. Saatavana: <http://www.puuinfo.fi/puutieto/puusta-rakentaminen/yleisimm%C3%A4t-rakennej%C3%A4rjestelm%C3%A4t>

RT 81-10854. 2005. Pientalon perustukset ja alapohjien liittymät. Helsinki: Rakennustieto.

Talovertailu.fi. Ei päiväystä. Omatalo. [Verkkosivu]. [Viitattu 31.12.2015]. Saatavana: <http://www.talovertailu.fi/mallisto/talovalmistaja/omatalo/3>

Talovertailu.fi. Ei päiväystä. Talovalmistajat. [Verkkosivu]. [Viitattu 31.12.2015]. Saatavana: <http://www.talovertailu.fi/mallisto/talovalmistajat>

Talovertailu.fi. Ei päiväystä. Älvsbytaló. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.1.2016]. Saatavana: <http://www.talovertailu.fi/mallisto/talovalmistaja/alvsbytaló/6>

Urakkamaailma. Ei päiväystä. Talopaketit, mitä ottaa huomioon ja kuinka minimoida kustannukset. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.1.2016]. Saatavana: <http://www.urakkamaailma.fi/talopaketit-kuinka-saastaa>

Venermo, T. Ei päiväystä. Talopaketin hankinta [Verkkolehtiartikkeli]. Rakenna oikein.fi. [Viitattu 31.12.2015]. Saatavana: <http://www.rakenna oikein.fi/fi/artikkelit/talopaketin-hankinta?page=0%2C0>

LIITTEET

Liite 1. Elementti- ja ristikkopiirustus

Liite 2. Elementin kiinnittyminen perustuksiin

Liite 3. Elementin ulkonurkka

Liite 4. Päätyräystään kiinnitykset

Liite 5. Palkkien kiinnityksiä

Liite 6. Lapekuisti päätyseinällä

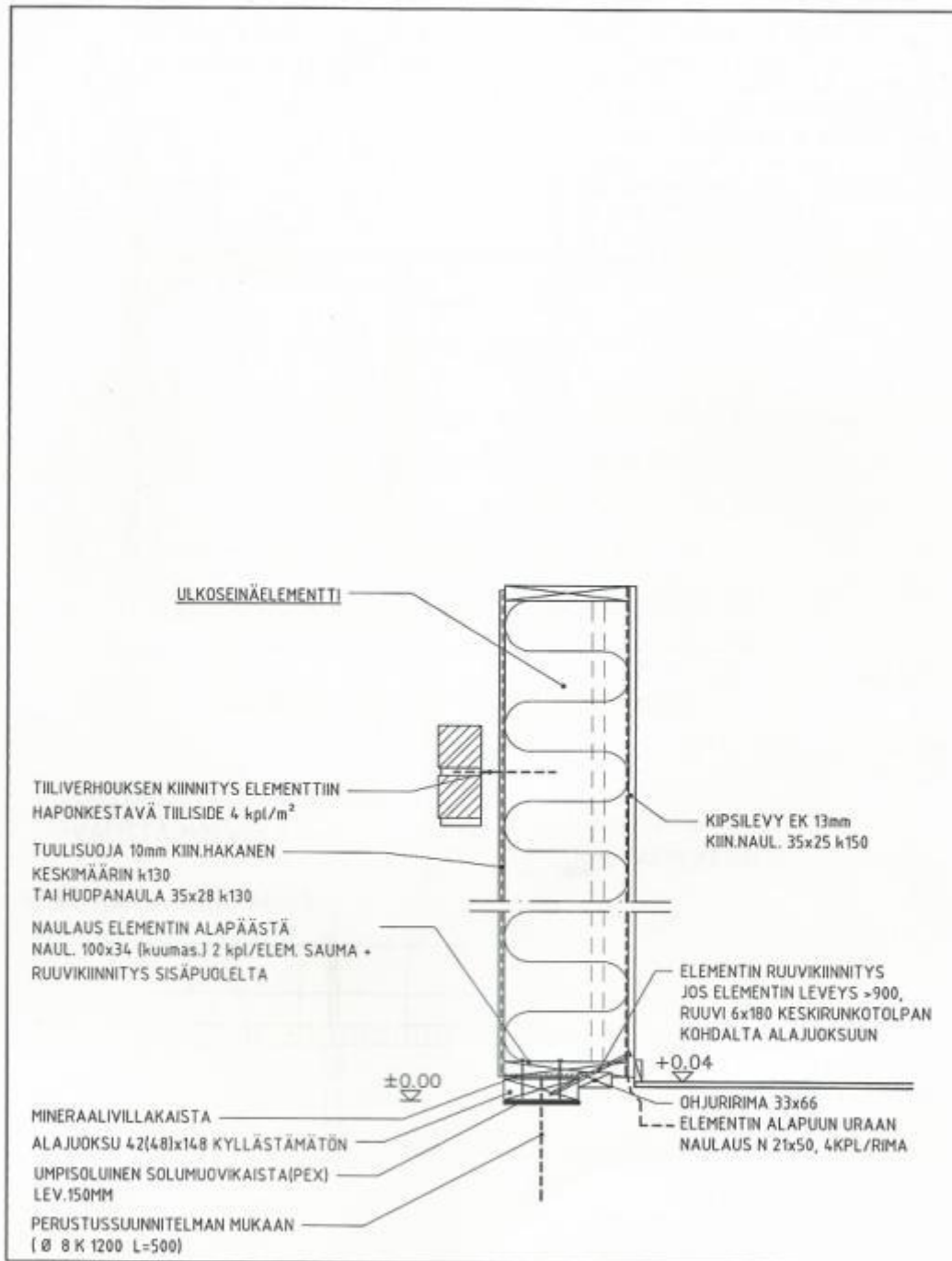
Liite 7. Sivuräystään kuisti

Liite 8. Sivuräystään kiinnitykset

Liite 9. Sivuräystään rakenne

Liite 10. Asennuksen aikataulu

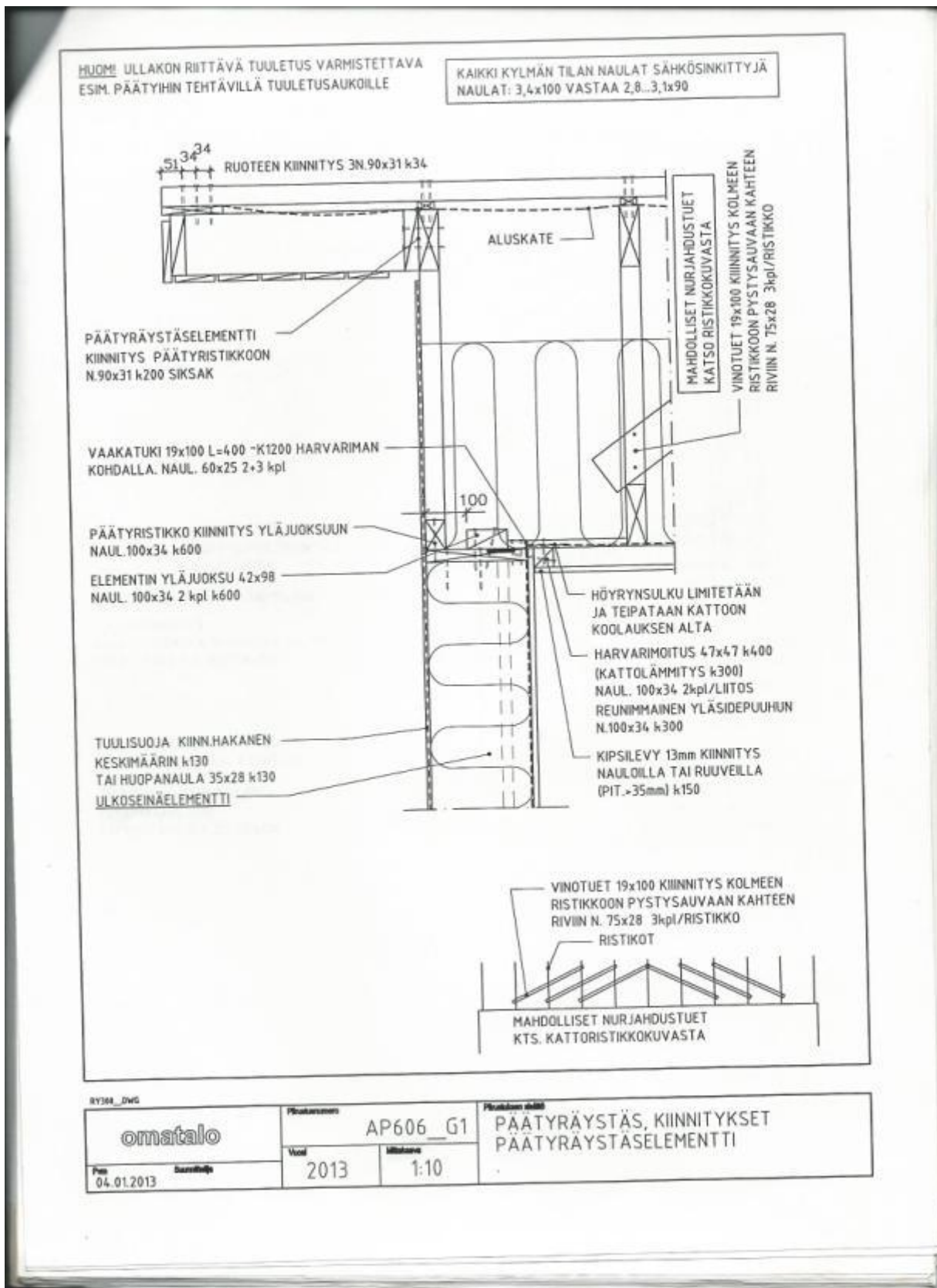
LIITE 2. Elementin kiinnittyminen perustuksiin



RY300_DWG

omatalo	Pilotointi		AP301	SEINÄELEMENTTI KIINNITYKSET LIITTYMINEN PERUSTUKSIIN
	Vuosi	Mittakaava		
Pvm 27.5.2013	2013	1:10		

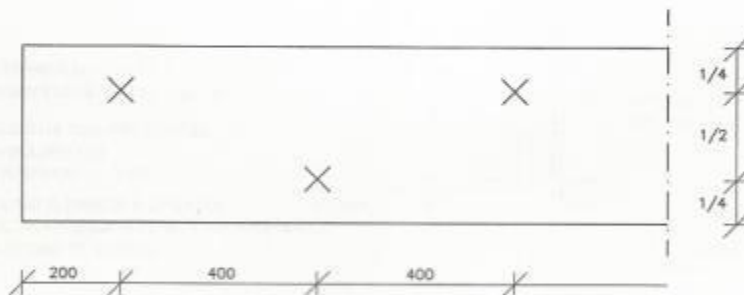
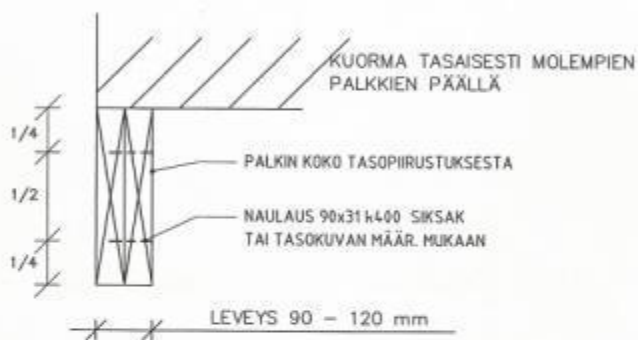
LIITE 4. Päätäräystään kiinnitykset



LIITE 5. Palkkien kiinnityksiä

RINNAKKAISTEN PALKKIEN KIINNITYS TOISIINSA, KUORMITUS YLHÄÄLTÄ

- ELEMENTEISSÄ OLEVAT PALKIT NAULATAAN TOISIINSA TEHTAALLA
- IRRALLAAN TOIMITETUT PALKIT NAULATAAN TYÖMAALLA
- TÄSSÄ ON ESITETTY VÄHIMMÄISNAULAUUS

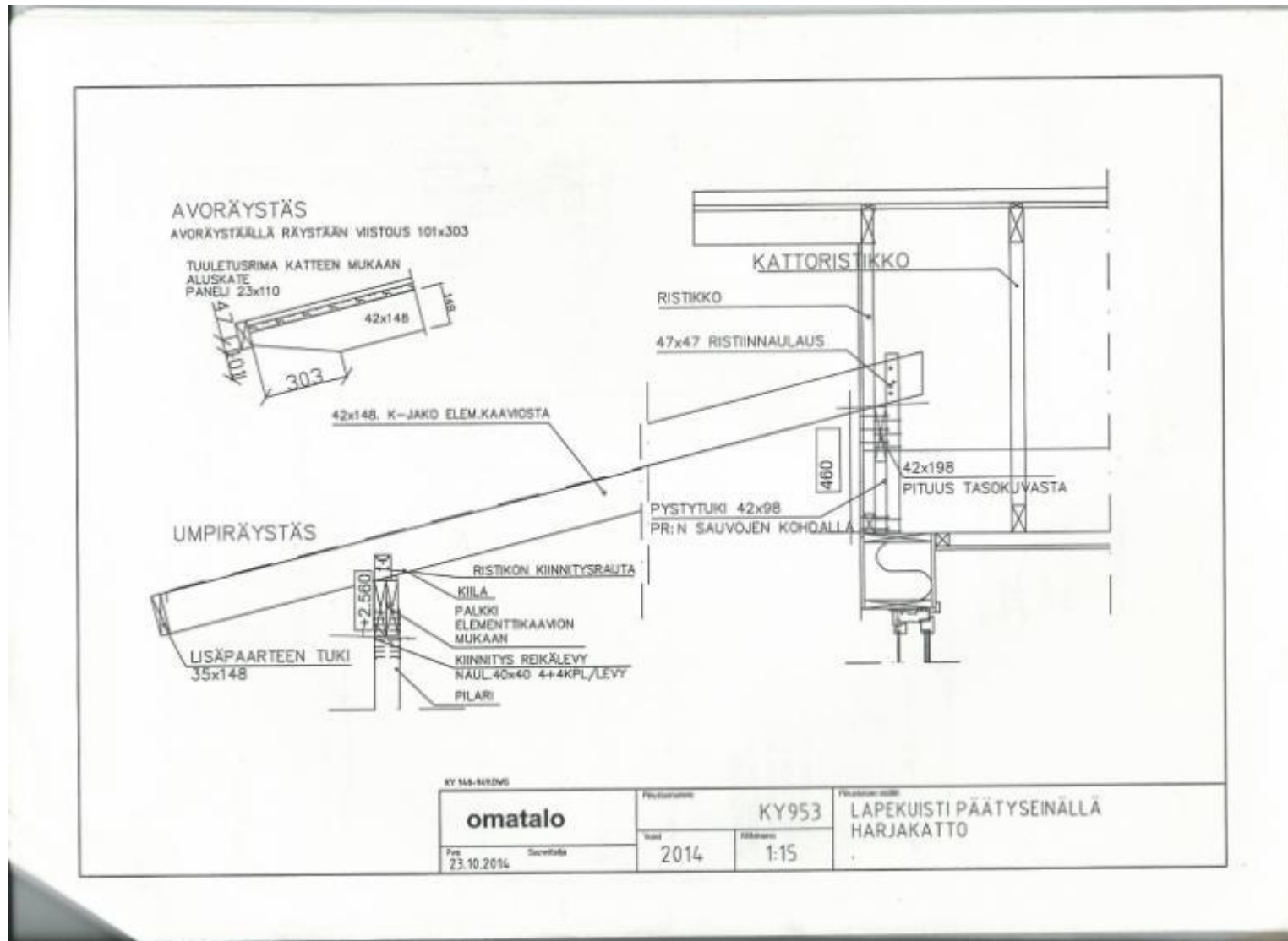


KAIKKI KYLMÄN TILAN NAULAT SÄHKÖSINKITYJÄ
 NAULAT: 3,4x100 VASTAA 2,8...3,1x90

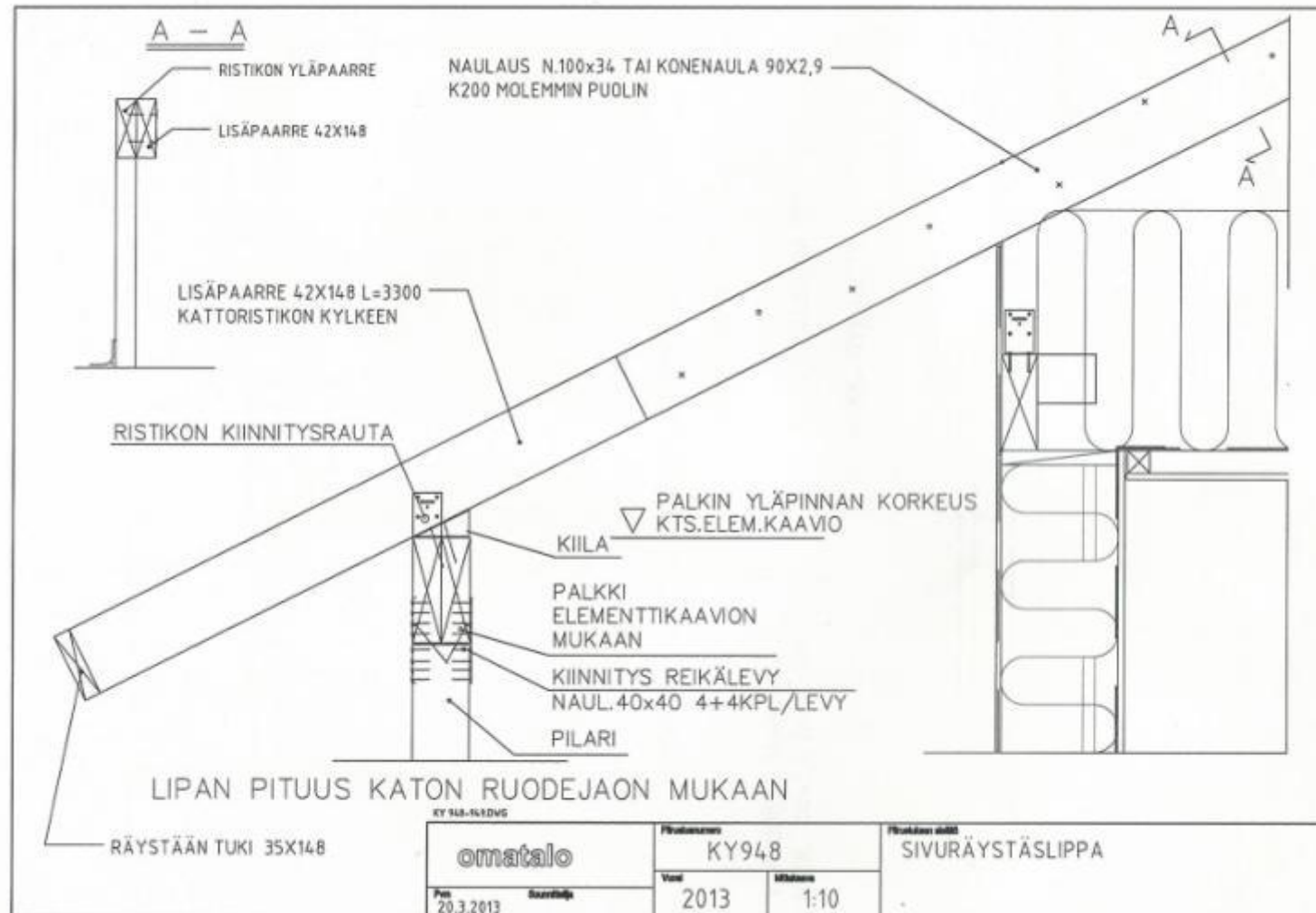
RY304_DMS

omstalo <small>Pin</small> <small>04.01.2013</small>	<small>Projektinumero</small> AY305_2	<small>Projektin nimi</small> PALKKIEN KIINNITYKSIÄ
	<small>Vuosi</small> 2013	<small>Mittakaava</small> 1:10

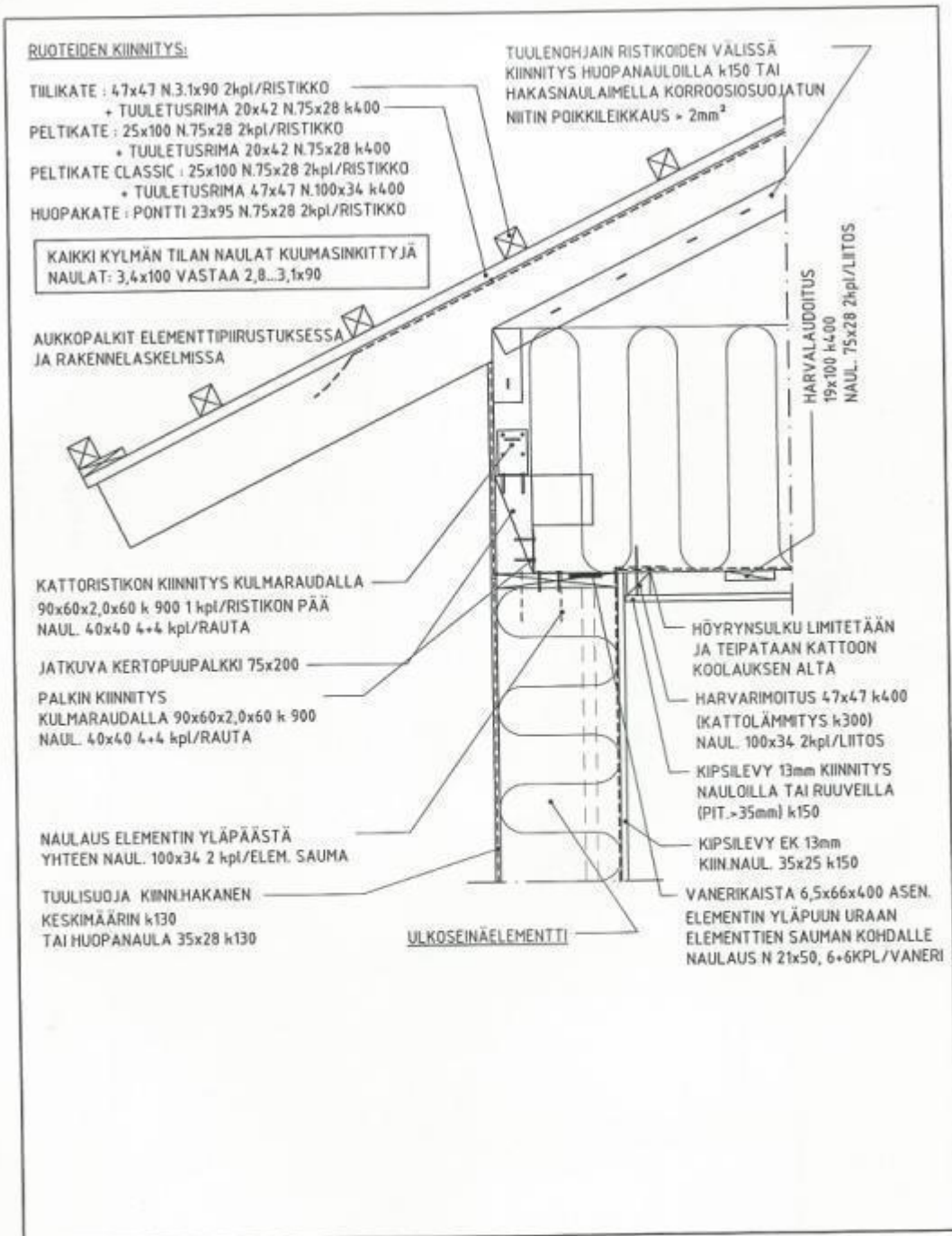
LIITE 6. Lapekuisti päätyseinällä



LIITE 7. Sivuräystään kuisti



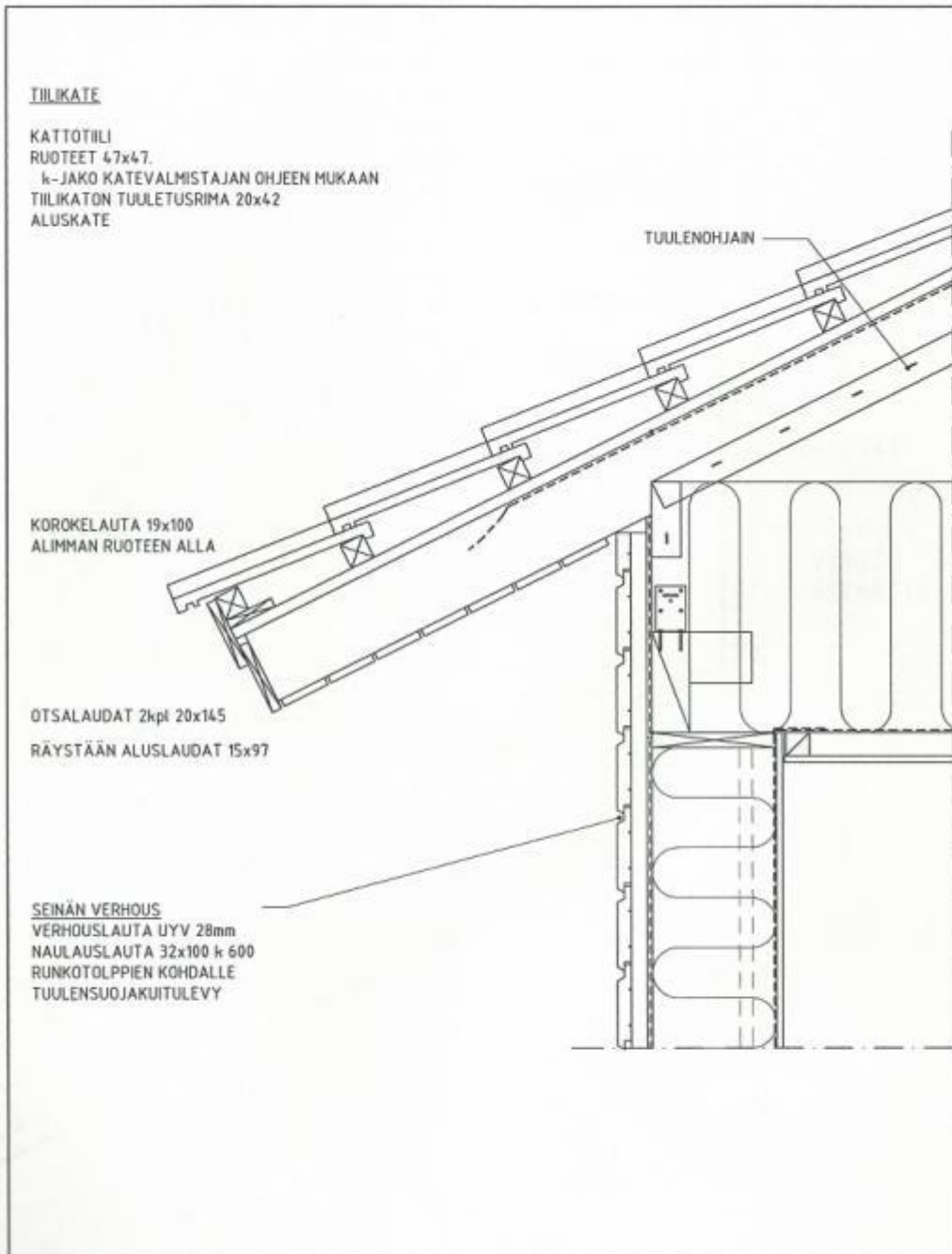
LIITE 8. Sivuräystään kiinnitykset



RY300_DWG

omatalo	Pikitehtävänumero		Pikitehtävän nimi	
	AP506_G		SIVURÄYSTÄS, KIINNITYKSET	
Pvm 10.5.2013	Seuraavalle	Vuosi 2013	Mittakaava 1:10	

LIITE 9. Sivuräystään rakenne



RY506_000203

omatalo	Päiväysnumero		RY506_TLY	Päiväysnumero		SIVURÄYSTÄS, HARJAKATTO
	Vuosi	Mittakaava		Vuosi	Mittakaava	
Pvm 07.01.2013	Suorittaja	2013	1:10			

