

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talonrakennustekniikka
Ville Hongisto

Opinnäytetyö

Kodikas-rakennekirjaston uudistaminen

Työn ohjaaja
Työn tilaaja

DI Raimo Koreasalo
Suomen Kodikas-Talot Oy
työn valvoja Timo Välkki

Tampere 12/2010

Tekijä	Ville Hongisto
Työn nimi	Kodikas-rakennekirjaston uudistaminen
Sivumäärä	16 + 4
Valmistumisaika	12/2010
Työn ohjaaja	DI Raimo Koreasalo
Työn tilaaja	Suomen Kodikas-Talot Oy työn valvoja Timo Vätkki

Tiivistelmä

Tässä työssä käsitellään talopakettitoimittajan rakenneleikkausten uudistamista ja niiden kokoamista yhtenäiseen kirjastoon. Työn lähtökohtana oli päivittää talotehtaan seinärakenne vuoden 2010 vaatimusten mukaiseksi sekä parantaa tuotannon tehokkuutta ja laatua. Rakennekirjastosta oli tarkoitus tehdä käytännöllinen työkalu ensisijaisesti rakennesuunnittelijoille, mutta huomioida myös elementtitehtaan ja työmaan tarpeet.

Työssä kerättiin kirjasto tavallisimmista rakenteista, jotka ovat pohjana mutkikkaammille tapauskohtaisille erikoisrakenteille. Suuri osa työstä oli uusien rakenneleikkausten piirtämistä ja vanhojen siistimistä.

Uuden rakennekirjaston myötä Kodikas-taloista on saatu entistä tiiviimpiä ja energiataloudellisempia. Jatkossa rakennekirjasto helpottaa kaikkia Kodikas-taloja suunnittelevia ja toteuttavia.

Writer	Ville Hongisto
Thesis	Renewing Kodikas-structure library
Pages	16 + 4
Graduation time	12/2010
Thesis Supervisor	Raimo Koreasalo (Master of Science in Technology)
Co-operating company	Suomen Kodikas-Talot Oy Supervisor Timo Välkki

Abstract

This thesis is about renewing and reforming structural drawings for prefabricated units supplier. The main idea was to update the structure of the wall used in prefabricated units to meet the requirements for the year 2010 and collect most common detail drawings on a structure library. Improving efficiency and quality of construction were also important objectives.

A library was gathered from old and new drawings about most common structures which are the base for more complicated special structures. With these new structures Kodikas-houses are more air-tight and energy efficient. In the future the structure library will assist every designer of Kodikas-houses.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Tausta.....	6
2.1	Kodikas.....	6
2.2	Vaatimukset.....	6
3	Työn kuvaaminen.....	7
3.1	Tavoite.....	7
3.2	Haasteet	7
3.3	Lähtötilanne.....	8
4	Työn eteneminen.....	9
4.1	Uuden seinärakenteen määrittäminen	9
4.2	Uusi seinärakenne	10
4.3	Vaihtoehtoiset seinärakenteet.....	11
4.4	Rakenneleikkausten piirtotyö.....	12
5	Työn tulos	13
5.1	Rakennekirjasto.....	13
5.2	Tiedostomuoto.....	14
6	Lähteet.....	15
7	Liitteet	16

1 Johdanto

Työn tarkoituksena on päivittää talopakettitoimittajan tyyppidetallit ja rakenneleikkaukset vuoden 2010 vaatimusten mukaisiksi sekä koota niistä järjestelmällinen kirjasto. Työn pohjana on satunnainen erä irrallisia rakenneleikkauksia sekä lukematon määrä totuttuja tapoja ja kirjoittamattomia sääntöjä. Uudistus koskee puurakenteisten suurelementtitalojen perustus- ja räystääleikkauksia sekä nurkkadetaljeja.

2 Tausta

2.1 Kodikas

Suomen Kodikas-Talot Oy toimittaa yksilöllisesti suunniteltuja, laadukkaita suurelementtitaloja omakotirakentajille sekä rakennusliikkeille.

Elementtijärjestelmä

Kodikas-suurelementtijärjestelmä mahdollistaa monimuotoisten rakennusten toimitamisen. Elementtirakenteisina voidaan toimittaa ala- ja yläkerran ulkoseinät ja päätykolmiot, kantavat väliseinät sekä päätyräystäät. Elementtien puuverhous kiinnitetään suurilta osin jo tehtaalla ja viimeistellään työmaalla. Tiiliverhottujen talojen elementit toimitetaan tuulensuojapintaisina. Myös sähköputkitukset ja rasioiden asennukset tehdään elementteihin valmiiksi sähkösuunnitelman mukaan. Tarjolla on useita ikkunavaihtoehtoja, jotka asennetaan tiiviisti seinäelementteihin vesipelteineen ja pielilautoineen jo tehtaalla.

Palvelu

Yksilöllinen arkkitehtisuunnittelu on osa Kodikas-toimitusta. Tavarantoimitukset työmaalle tapahtuvat rakentamisaikataulun mukaan. Näin vältytään työmaalla materiaalien turhalta varastoinnilta ja siirtelyltä. Myös tavaroiden rikkoontumisvaara pienenee.

2.2 Vaatimukset

Rakennusten lämmöneristystä koskevat määräykset asettaa Suomen Ympäristöministeriö. Määräykset ovat velvoittavia, kulloinkin voimassa olevan määräyksen mukaan. RakMK D3:n mukaan rakennuksen laskennallinen lämpöhäviö saa olla enintään yhtä suuri kuin rakennukselle määritetty vertailulämpöhäviö. Rakennuksen lämpöhäviö on vaipan, vuotoilman ja ilmanvaihdon yhteenlaskettu lämpöhäviö. Lämpöhäviön määrystenmukaisuus osoitetaan tasauslaskelmalla. Jonkin osatekijän vertailulämpöhäviötä suurempi lämpöhäviö edellyttää vähintään vastaavaa lämpöhäviön vähentämistä toisesta osatekijästä.

Rakennusosien lämmönläpäisykertoimien vertailuarvot asetetaan rakentamismääräyskokoelman osassa C3. Vuoden 2008 alusta voimassa ollut ulkoseinän lämmönläpäisykertoimen vertailuarvo oli $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Määräysten kiristyessä vastaava vertailuarvo on vuoden 2010 alusta $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. (Suomen rakentamismääräyskokoelma C3)

3 Työn kuvaaminen

3.1 Tavoite

Työn tavoitteena on kehittää Kodikas-Talojen elementtijärjestelmää kaikkien osapuolten eduksi. Työn tulee edesauttaa kauppiaan, rakennesuunnittelijan, elementtitehtaan, talopakettitoimittajan, asentajien sekä asiakkaan kanssakäyntiä toistensa kanssa.

Elementtitekniikan tehokkuuden perustana on rakenteiden vakiointi. Samoja leikkauksia voidaan käyttää sellaisenaan tai niihin tehdään pieniä kohdekohtaisia muutoksia. Periaatteena on kuitenkin koota mahdollisimman kattava kirjasto valmiita tai lähes valmiita rakenneleikkauksia suunnittelutyön helpottamiseksi.

Suurin hyöty saavutetaan mahdollisimman kattavalla kirjastolla. Yhtenäisellä rakennekirjastolla pyritään tehokkaampaan suunnitteluun ja sen myötä sujuvampaan toteutukseen ja laadukkaampaan tulokseen. Myös virheiden mahdollisuus pienenee, kun käytössä on useita valmiiksi mietittyjä rakenneratkaisuja.

3.2 Haasteet

Jokainen Kodikas-talo on erilainen. Koska jokainen Kodikas-talo räätälöidään asiakkaan toivomusten ja viranomaisten vaatimusten mukaiseksi, on erilaisia rakenneratkaisuja loputtomasti. Tässä työssä rakennekirjastoon kerätään tavallisimmat vaihtoehdot. Erityiskohteissa rakenteet on silti suunniteltava yksityiskohtaisesti erikseen.

Myös tuotanto asettaa elementtijärjestelmälle omat vaatimuksensa. Elementtien tuotannossa samanlaisten työsuoritusten toistaminen on tuottavinta, kun tekijän ei tarvitse perehtyä uuteen työsuoritukseen, vaan hän saa toistaa samaa suoritusta kerta toisensa jälkeen. Elementtitehtaan kannalta myös käytettävien materiaalien kirjon tulisi

olla mahdollisimman suppea. Varaston ylläpito vaatii resursseja sen mukaan, kuinka paljon eri materiaaleja varastoidaan. Osa materiaaleista tilataan kuitenkin aina kohdekohtaisesti, mutta suuri osa elementteihin tarvittavista materiaaleista varastoidaan elementtitehtaalla. Kohdekohtaisesti tilattavia rakennusaineita ovat ainakin ikkunat ja ulkoverhouspaneelit. Tehtaan varastossa on käyttövalmiina runkopuutavaraa, kipsikartonkilevyä sisäverhouksiin, mineraalivillaa sekä tuulensuojalevyjä.

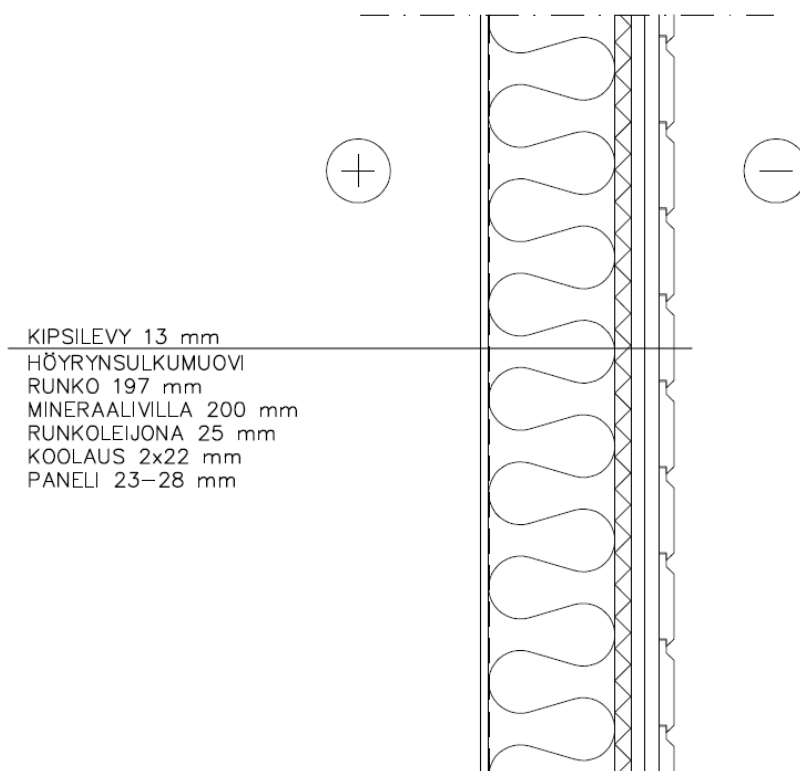
3.3 Lähtötilanne

Tähän asti käytössä olleet leikkaukset ovat olleet varsin sekaisin. Käytössä on ollut satunnainen erä irrallisia leikkauksia, joita sitten on kopioitu kohteesta toiseen tarpeen mukaan. Viimeksi leikkauksia on perusteellisemmin päivitetty keväällä 2002, josta on jo yli 8 vuotta aikaa. Tämän jälkeen kukin suunnittelija on erikseen muokannut tarvitsemiaan detaljeja ja pitänyt ne visusti itsellään. Tämän takia eri suunnittelijat ovat muokanneet samoja detaljeja samankaltaisiksi toisistaan tietämättä. Tämä on ollut paitsi turhaa työtä, myös aiheuttanut sekaannusta elementtitehtaalla ja työmailla.

Vanhimmat ns. yleisleikkaukset, joita piirustusten mukana toimitetaan mm. asiakkaalle ja asentajille, ovat vanhoja suttuisia kopion kopioita. Kaiken lisäksi nämä yleisleikkaukset ovat varsinaisia periaatepiirroksia, eivätkä vastaa todellisuutta sellaisenaan.

Vanha seinärakenne

Tähän asti käytössä ollut, vuoden 2008 määräykset täyttävä seinärakenne rakentuu 197 mm vahvan puurungon ympärille. Rungon täyteenä on 200 mm KL-35 mineraalivillaa ja tuulensuojana joko Suomen Kuitulevy Oy:n valmistama 25 mm:n Runko-leijona, tai 9 mm:n kipsikartonkilevy. Rungon sisäpuolelle kiinnitetään tavallisesti 13 mm:n erikoiskova kipsikartonkilevy. Sisäverhouslevyn ja rungon välissä on SFS-hyväksytty haurastumaton höyrynsulkumuovi. Käytetty seinärakenne on kuvattu kuviossa 1.



Kuvio 1: Vanha seinärakenne

Edellä kuvattu seinärakenne on U-arvoltaan $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ja täyttää RakMK C3:n (2007) asettamat vaatimukset lämmöneristyksestä. Paloeristävyttä ei rakenteelle ole määritelty. Seinät, joilla on palo-osastointivaatimus, toteutetaan Gyprocin tyyppileikkauksia soveltaen.

4 Työn eteneminen

4.1 Uuden seinärakenteen määrittäminen

Tammikuun ensimmäisenä päivänä vuonna 2010 voimaan tulleet lämmöneristysmääräykset käsittelevät rakennusta kokonaisuutena, eivätkä aseta vaatimuksia yksittäisen rakennusosan, esimerkiksi seinärakenteen osalle. Suurin sallittu lämmönläpäisykerroin eri rakennusosille on kuitenkin määrätty. Näin ollen vanhallakin rakenteella seinä täyttää määräykset. Uudet määräykset ovat kuitenkin siinä määrin mutkikkaat, että monet asiakkaat tuijottavat edelleen pelkän ulkoseinän U-arvoa talotoimittajia vertaillessaan.

Kodikas-talojen seinärakennetta päätettiin muuttaa uutta lämmönläpäisykertoimen vertailuarvoa $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ vastaavaksi, mm. markkinoinnin helpottamiseksi.

Uuden seinärakenteen tulee olla myös mahdollisimman edullinen ja poiketa mahdol-

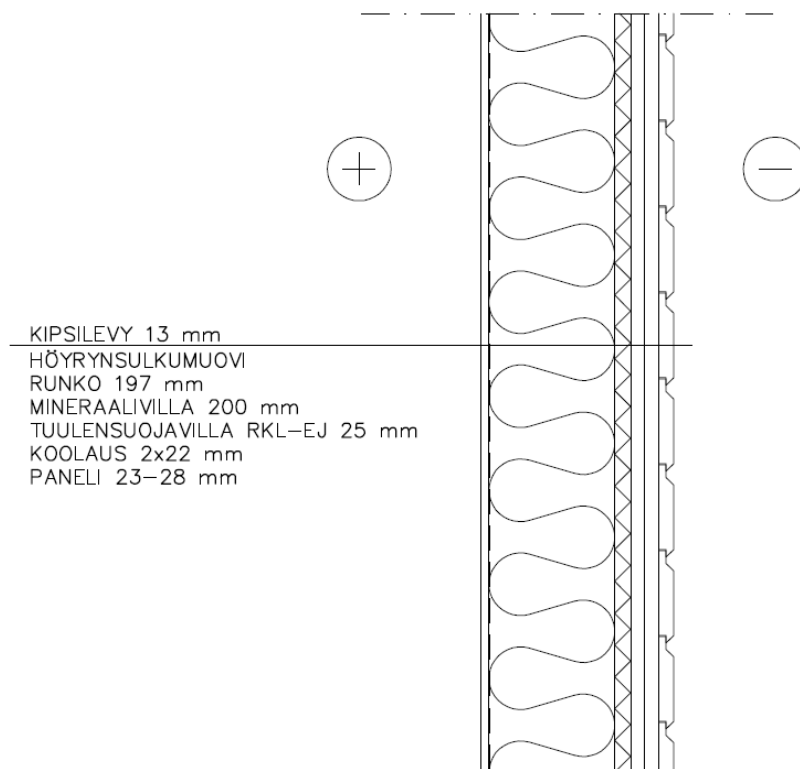
lisimman vähän aikaisemmin käytössä olleesta seinärakenteesta mm. elementtien valmistuksen kannalta.

Tärkeimpinä ehtoina uutta seinärakennetta suunniteltaessa olivat RakMK:ssa asetettu vertailuarvo, elementtitehtaan rajoitteet sekä tietysti hintavaikutus vanhaan verrattuna. Erilaisia rakenteita vertailtiin Dof-lämpö -ohjelmalla. Vertailuarvon täyttäminen olisi ollut helpointa runkovahvuutta kasvattamalla. Tämä osoittautui kuitenkin taloudellisesti epäedulliseksi ratkaisuksi. Lisäksi elementtien tuotannossa olisi ollut odotettavissa ongelmia.

Vertailuarvoa vastaava edullisempi ratkaisu kuitenkin löytyi. Aiemmin käytössä ollut Runkoleijona-tuulensuoja päätettiin korvata Isover RKL-EJ 25 -tuulensuojavillalla. Sekä Runkoleijona että RKL-EJ ovat kumpikin vahvuudeltaan 25 mm. Tämä koettiin merkittävänä etuna, mm. tuotannollisista syistä. Rakennevahvuuksien säilyessä ennallaan muutoksella ei ole vaikutusta elementtien liitoksiin. RKL-EJ:n jäykistysominaisuudet eivät tosin ole vastaavat kuin Runkoleijonalla, mutta lämmöneristys ja tuulenpitävyys ovat sitäkin paremmat. Myös hintavaikutus on pienempi runkovahvuuden kasvattamiseen verrattuna.

4.2 Uusi seinärakenne

Päivitys päädyttiin tekemään tuulensuojaa vaihtamalla. Muilta osin seinän rakenne säilyi ennallaan. Kuviossa 2 on kuvattu uudistettu seinärakenne.



Kuvio 2: Uusi seinärakenne

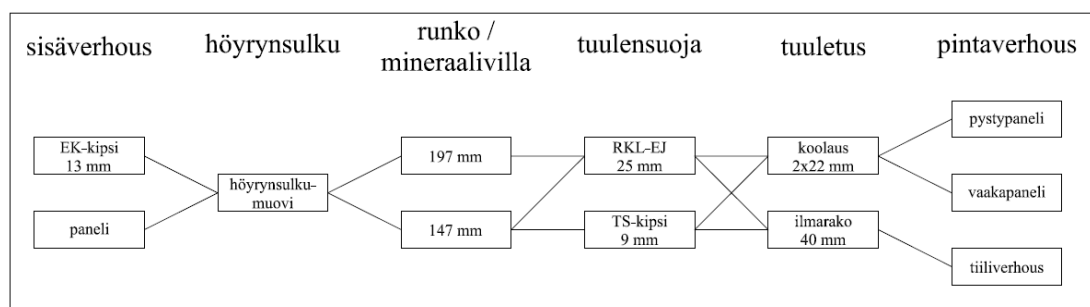
Edellä kuvattu seinärakenne on U-arvoltaan $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ja se vastaa RakMK C3:ssa (2010) asetettua vertailuarvoa. Palo-osastoivana rakenne täyttää vaatimuksen EI30. Tämä on merkittävä etu vanhaan verrattuna, sillä nyt kaikki seinät voidaan tehdä samalla rakenteella.

4.3 Vaihtoehtoiset seinärakenteet

Erilaisia seinärakennevaihtoehtoja on useita. Tehtaalla elementteihin kiinnitetty sisälevy on aina 13 mm erikoiskova Gyproc -kipsikartonkilevy. Kipsikartonkilevyn ja runkotolppien väliin jää SFS-hyväksytty höyrynsulkumuovi. Runkovahvuuksia on tarjolla pääasiassa kahta kokoa, 197 ja 147 mm. Asuinrakennusten seinien runkovahvuus on 197 mm, mutta varastoihin ja autotalleihin ym. runkovahvuudeksi riittää 147 mm. Runko täytetään Isover Oy:n toimittamalla KL-37 -mineraalilevyvillalla runkovahvuuden mukaan.

Tuulensuojaksi on tarjolla 9 mm:n kipsikartonkilevy sekä aiemmin mainittu Isover RKL-EJ 25 -tuulensuojavilla. Pintaverhouksen koolausta asennetaan joko ristiin, tai pystyyn paneloinnin suunnasta riippuen. Tällä saadaan aikaan tuuletusrako tuulensuojan ja pintaverhouslautojen väliin. Asiakkaan halutessa tiiliverhouksen toimitetaan elementit tuulensuojapintaisina.

Erilaisia puuverhouksia onkin tarjolla sitten loppumaton määrä. Lopullinen verhous nimittäin riippuu paneeloinnin suunnasta (pysty tai vaaka), paneelin profiilista ja koosta sekä paneelin väristä. Tavallisesti paneeliprofiili on hienosahattu UYV. Kyseinen profiili on ulkokäyttöön soveltuva, yksinkertaisella pontilla ja vinolla kantilla. Kodikas-taloihin paneelia tarjotaan viittä eri leveyttä ja kahta eri paksuutta. Kuviossa 3 on kuvattu eri seinärakenteiden vaihtoehdot hieman yksinkertaistaen.



Kuvio 3: Seinärakennevaihtoehdot

4.4 Rakenneleikkausten piirtotyö

Rakenneleikkausten piirtotyö alkoi vanhojen leikkausten keräämisellä ja niihin perehtymisellä. Tässä vaiheessa keräsin kaikki detaljien rippeet, jotka vain sain haalittua. Asettelin vaaka- ja pystyleikkaukset erikseen ja kokosin ne järkevänolaiseen ruudukkoon sen mukaan, millaisesta rakenteesta on kyse. Koska rakennevaihtoehtoja on paljon, myös ruudukko paisui suureksi. Hyvin järjesteltyjen detaljien muokkaus sujui paljon helpommin kuin irrallisten. Myös detaljien siistiminen ja yhtenäistäminen oli näin mahdollista.

Järjestelmällisesti ruudukkoon asetellut detaljit jättivät joitain ruutuja tyhjiksi. Tämä johtui siitä, ettei joitakin leikkauksia ollut aikaisemmin piirretty tai etten vain saanut niitä käsiini. Tyhjiin ruutuihin oli nyt helppo piirtää tarvittavat leikkaukset, sillä lähes vastaavia, hieman eri rakenteella olevia leikkauksia oli jo olemassa.

Pystyleikkaukset

Leikkausten siistiminen, yhdenmukaistaminen ja selventäminen oli tarkkuutta vaativaa työtä. Leikkauksia piirtelin itsenäisesti ja ongelmakohtissa käännyin asiantuntijoiden puoleen. Piirtotyön tein Autodesk AutoCAD LT 2000i:llä. Kuvia käsittelin .dwg -muodossa.

Erityistä huomiota tuli kiinnittää lämmön- ja kosteuseristyksiin sekä tiiviyyteen. Käytännön toteutus, sekä valmistus että asennus olivat jatkuvasti kirkkaana mielessä. Esimerkkinä liite 1: ohjeellinen perustusleikkaus, jossa sokkeli on harkkorakenteinen ja lattialaatta maanvarainen.

Vaakaleikkaukset

Vaatimusten tiukentuessa myös elementtisaumojen tulisi olla tiiviimpiä. Nurkkadetaljit päätettiin uusiksi. Uusissa nurkissa tärkeimpänä ominaisuutena pidettiin riittävää höyrynsulkumuovien limitystä. Samalla muutettiin tapaa, jolla elementit kiinnitetään toisiinsa. Lisäksi oli huomioitava lämmöneristys sekä pintaverhous. Työmaalla tehtävän työn määrä tulisi minimoida, mutta elementtisaumoja ei kuitenkaan haluta näkyviin. Suunnittelun periaate oli selkeä ”mitä valmiimmaksi talo saadaan tehtaalla, sitä parempi”.

Työssäni keskityin sisä- ja ulkonurkkiin sekä elementtien jatkoihin. Erikoiset nurkka-liitokset rajattiin toistaiseksi pois uudesta rakennekirjastosta. Esimerkiksi kahden sellaisen seinän liittymä, joiden runkovahvuus on eri, on suunniteltava aina tapauskohtaisesti. Liitteessä 2 on esimerkkidetali pystypaneelilla verhotusta ulkonurkasta, jossa rungon vahvuus on 197 mm.

Tehtaalla elementtejä valmistavien henkilöiden on ymmärrettävä, miten uudet nurkat ns. toimivat. Elementin pään uuden mallin ymmärtää paremmin, kun sen näkee osana kokonaisuutta. Elementtien tuotantoa varten nurkat oli purettava osiin ja piirrettävä yksiselitteiset tuotantopiirustukset elementtien päistä. Liitteissä 3 ja 4 on esitetty tuotantopiirustukset elementtien päistä, jotka yhdessä muodostavat liitteen 2 mukaisen ulkonurkan.

5 Työn tulos

5.1 Rakennekirjasto

Lopputuotteena valmistui rakennekirjasto, josta suunnittelija löytää tarvitsemansa leikkaukset vaivatta. Kirjaston päivittäminen on yksinkertaista ja tuoreimman tiedon jakaminen entistä helpompaa.

Elementtitehtaalla siirtyminen uuteen järjestelmään kävi kohtuullisen kivuttomasti, koska seinien rakenne säilyi mitoiltaan ennallaan, vain materiaalit vaihtuivat. Seinäelementtien valmistus on tehostunut, sillä lähes kaikki ulkoseinät voidaan tehdä samalla rakenteella. Enää ei EI30 -palo-osastointivaatimuksen täyttymiseksi vaihdeta runkosyvyyyttä ja tuulensuojaa. Uusien elementtien päiden tuotanto on sujunut moitteetta, pieniä huolimattomuuksia lukuun ottamatta.

Uudistettujen liitosten myötä asentajat ovat vihdoin saaneet mielipiteensä kuuluviin. Nykyisillä rakenteilla työmaalla tehtävän työn määrä on myös vähentynyt ja helpotunut. Myös elementtiasennusten laatu on parantunut, osaltaan uudistuneiden liitosten ansiosta.

Uudistunut elementtijärjestelmä on tiiviimpi ja energiataloudellisempi kuin edeltäjänsä. Niin sanotuilla ”uusilla nurkilla” rakennetut kohteet ovat ylittäneet tiiveysmittauksissa passiivitalon tiiveysluokkaan ilmavuotoluvuin $n_{50}=0,5$ l/h. Mitattuun ilmavuotolukuun vaikuttavat monet tekijät, mutta elementtien liitokset ovat merkittävä osa rakennuksen tiiveyttä ja energiataloudellisuutta. (Ilmanpitävyyden mittausraportti OKT Siirilä, 2010)

5.2 Tiedostomuoto

Kodikas-Talojen rakennesuunnittelun tekee pääsääntöisesti rakennusinsinööri-toimisto JM-rakenne Oy. Yrityksen käytössä on Jidea Oy:n J-CAD -ohjelmisto. Autodesk AutoCAD:llä luodut tiedostot on kuitenkin mahdollista muuntaa J-CAD-yhteensopiviksi. Rakennekirjaston jakelu sovittiin toteutettavaksi .dwg R14 -formaattissa, jota useimmat CAD-ohjelmat tukevat.

Ympäristön säästämiseksi kaikkia leikkauksia ei tulosteta mapintäytteeksi, vaan kirjastoja käytetään rakenne- ja elementtisuunnittelussa tietokoneella. Näin kirjaston täydentäminen ja muokkaaminen on yksinkertaista ja vastaa parhaiten käyttötarkoitusta.

Tuotettu rakennekirjasto jaetaan kaikille Kodikas-taloja suunnitteleville rakenne-, arkkitehti- ja perustussuunnittelijoille.

6 Lähteet

Suunnittelutoimisto Dimensio Oy, Ilmanpitävyyden mittausraportti, Omakotitalo Siirilä, 11.10.2010.

Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma C3, Rakennusten lämmöneristys, määräykset 2007 [pdf-tiedosto][viitattu 12.11.2009] Saatavissa: http://www.finlex.fi/data/normit/29517-C3_2007.pdf

Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma C3, Rakennusten lämmöneristys, määräykset 2010 [pdf-tiedosto][viitattu 12.11.2009] Saatavissa: http://www.finlex.fi/data/normit/34163-C3-2010_suomi_221208.pdf

Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma D3, Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet 2007 [pdf-tiedosto][viitattu 12.11.2009] Saatavissa: http://www.finlex.fi/data/normit/29518-D3_2007.pdf

Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma D3, Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet 2010 [pdf-tiedosto][viitattu 12.11.2009] Saatavissa: http://www.finlex.fi/data/normit/34165-D3-2010_suomi_22-12-2008.pdf

7 Liitteet

- Liite 1: Ohjeellinen perustusleikkaus
- Liite 2: Vaakaleikkaus, ulkonurkka UNP⁻⁰⁸
- Liite 3: Elementin pään vaakaleikkaus, E1P⁻⁰⁸
- Liite 4: Elementin pään vaakaleikkaus, E2P⁻⁰⁸
- Liite 5: Kodikas-rakennekirjasto CD 12/2010



Suomen Kodikas-Talot Oy
Pohtolankatu 37
33400 Tampere
puh: (03) 347 3500

Kohde

OHJEELLINEN
PERUSTUSLEIKKAUS

Mittakaava

1:10

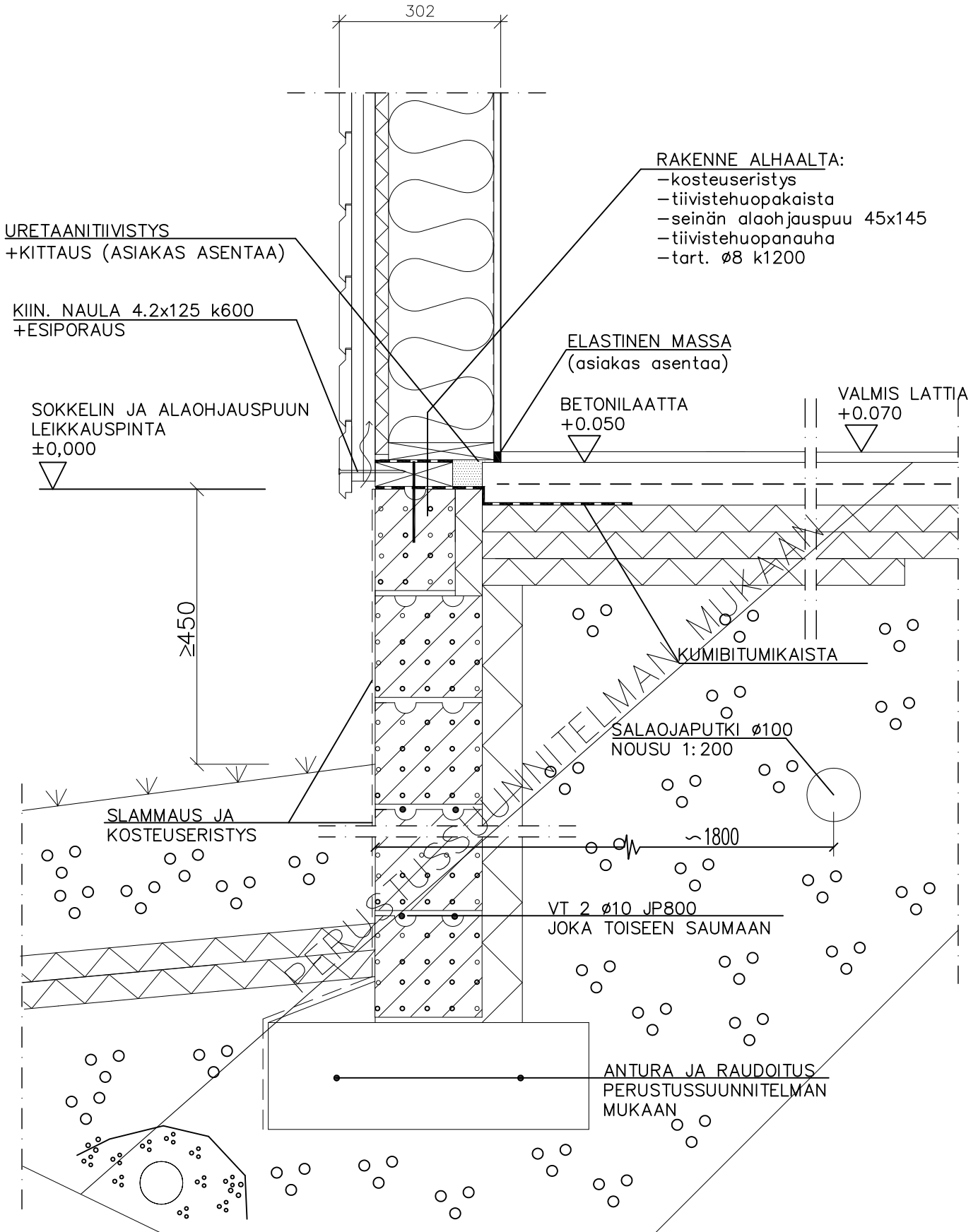
Leikkaus/ Det.no.

Tämä piirustus on omaisuuttamme. Sen käyttäminen ja jäljentäminen ilman suostumustamme on laillisen edesvastuun uhalla kielletty.

Pvm

Piirt.

22.08.2008 Ville Hongisto





Suomen Kodikas-Talot Oy
 Pohtolankatu 37
 33400 Tampere
 puh: (03) 347 3500

Kohde

Mittakaava

Leikkaus/ Det.no.

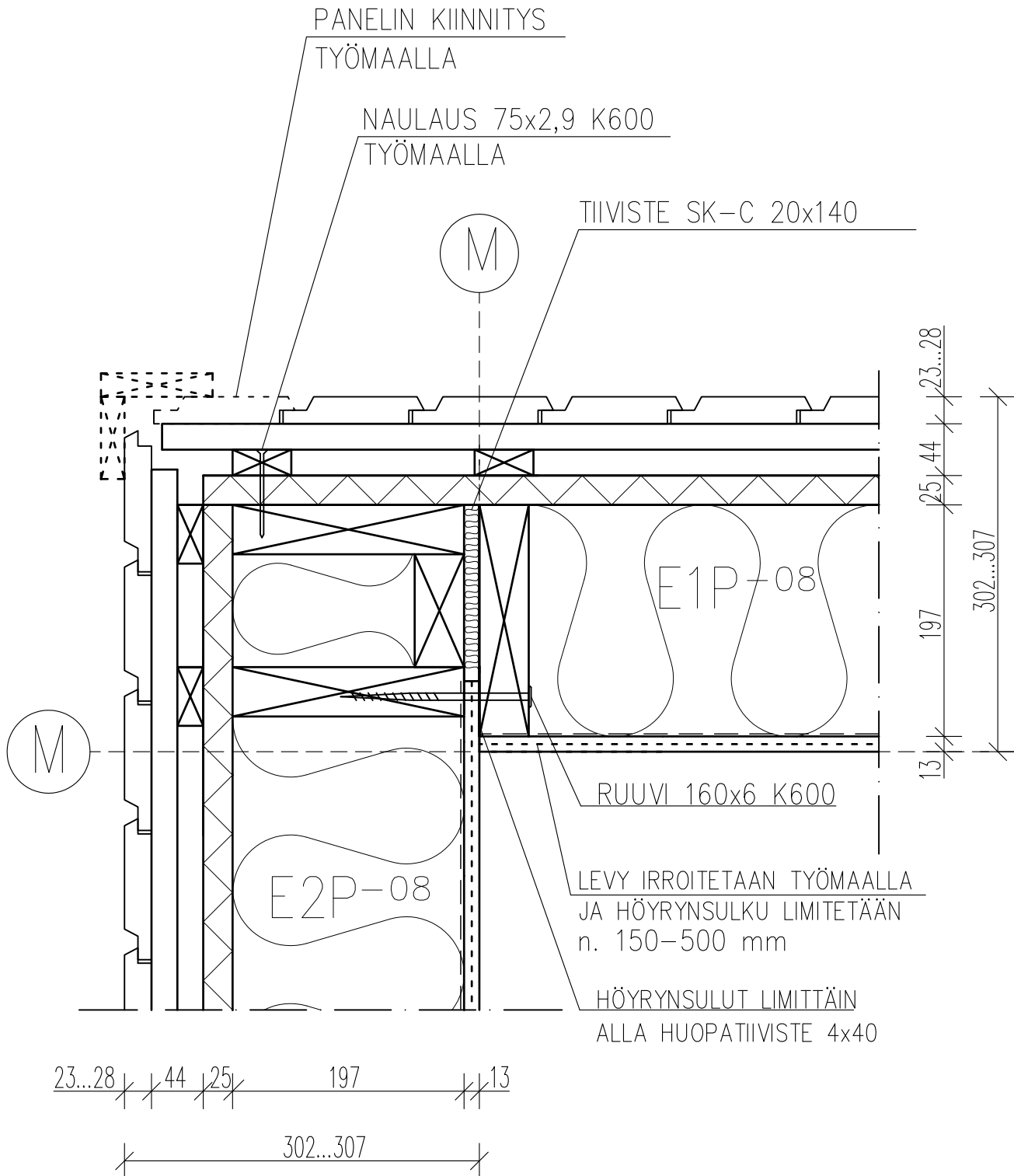
1:5

UNP-08

Tämä piirustus on omaisuuttamme. Sen käyttäminen ja jäljentäminen ilman suostumustamme on laillisen edesvastaun uhalla kielletty.

Pvm Piirt.

3.7.2008 VH





Suomen Kodikas-Talot Oy
Pohtolankatu 37
33400 Tampere
puh: (03) 347 3500

Kohde

Mittakaava

Leikkaus/ Det.no.

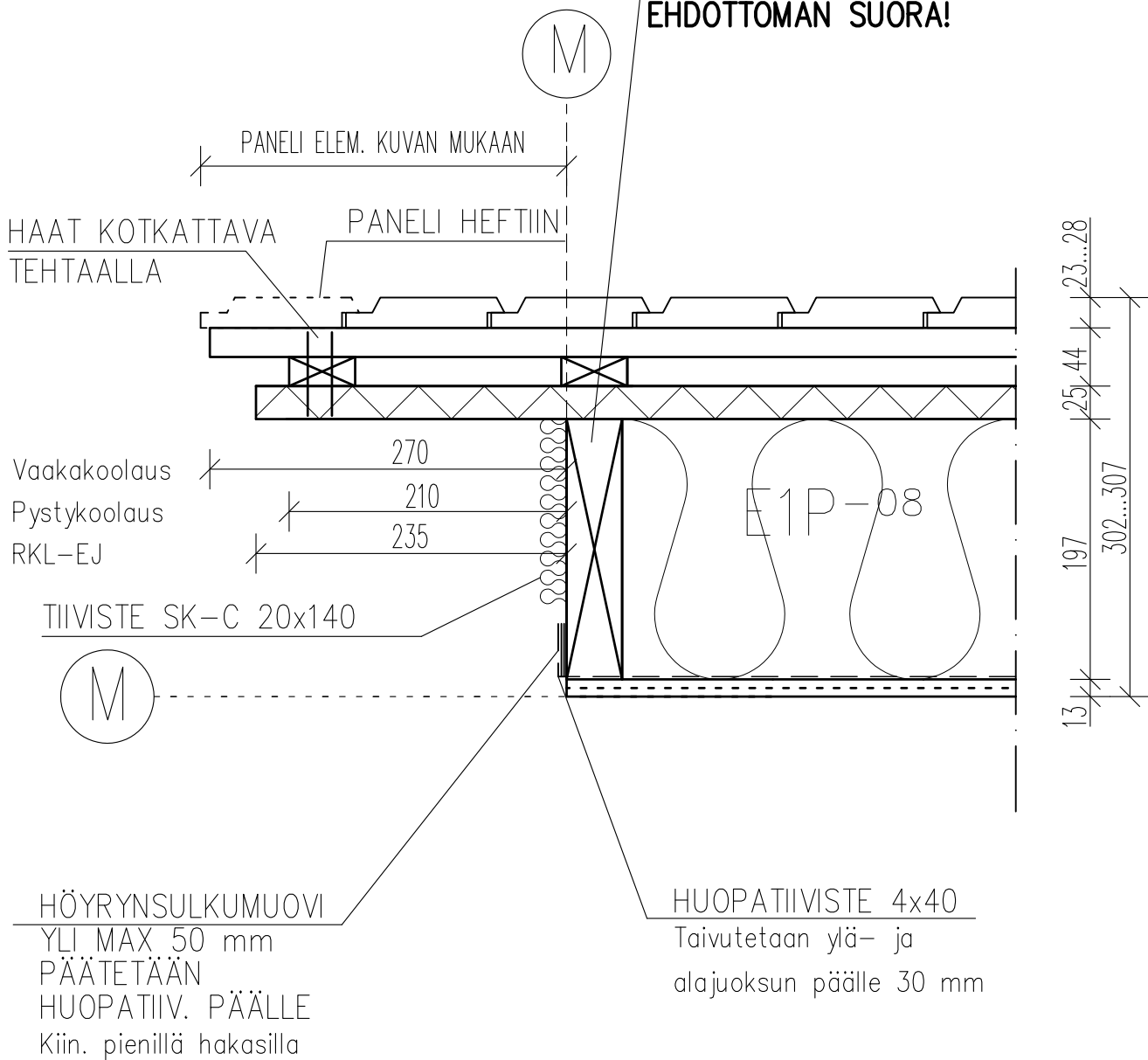
1:5

E1P-08

Tämä piirustus on omaisuuttamme. Sen käyttäminen ja jäljentäminen ilman suostumustamme on laillisen edesvastaun uhalla kielletty.

Pvm Piirt.
3.7.2008 VH

RUNKOTOLPAN OLTAVA
EHDOTTOMAN SUORA!





Suomen Kodikas-Talot Oy
 Pohtolankatu 37
 33400 Tampere
 puh: (03) 347 3500

Kohde

Mittakaava

Leikkaus/ Det.no.

1:5

E2P-08

Tämä piirustus on omaisuuttamme. Sen käyttäminen ja jäljentäminen ilman suostumustamme on lailisen edesvastuun uhalla kielletty.

Pvm Piirt.

3.7.2008 VH

**RUNKOTOLPAN OLTAVA
 EHDOTTOMAN SUORA!**



PANELI ELEMENTTII-
 KUVAN MUKAAN

NAULAUS M.P.
 90x3,1 K400

HÖYRYNSULKUUN JÄTETÄÄN
 LIEVETTÄ VÄH. 600 mm

