

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Tuotantojohtaminen

2012

Tero Lahti

# LAADUNVARMISTUS- OHJEISTUKSEN LAATIMINEN RAKENNUSURAKOINTI S. TIKAKOSKI OY:LLE



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu  
Tekniikka, ympäristö ja talous  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Tuotantojohtaminen  
Tero Lahti

Opinnäytetyö

LAADUNVARMISTUSOHJEISTUKSEN LAATIMINEN RAKENNUSURAKOINTI  
S. TIKAKOSKI OY:LLE

Hyväksytty

Turussa \_\_\_\_/\_\_\_\_ 2012

Ohjaaja

\_\_\_\_\_

TkL Esa Leinonen

Koulutuspäällikkö

\_\_\_\_\_

TkT Raimo Vierimaa

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Tuotantojohtaminen

2012 | 28+32

Esa Leinonen

Risto Grusander

Tero Lahti

# LAADUNVARMISTUSOHJEISTUKSEN LAATIMINEN RAKENNUSURAKOINTI S. TIKAKOSKI OY:LLE

Tässä opinnäytetyössä laadittiin laadunvarmistusohjeistus Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy:lle. Ohjeistus täydentää ja täsmentää vuonna 2007 valmistunutta yrityksen laatujärjestelmää. Ohjeistus tehtiin yrityksen johdon kanssa pidettyjen palaverien pohjalta syksyn 2011 ja kevään 2012 aikana.

Laadunvarmistusohjeistus muodostettiin käyttämällä rakennusalan kirjallisuudessa esitettyjä yleisesti hyväksytyjä laatuvaatimuksia ja yrityksen omia tiedostoja. Viiteaineisto kehitettiin täydentämään laadunvarmistusohjeistusta. Pientalorakentamisen laadunvarmistukseen keskittyvät ohjeet antavat selkeät suuntaviivat yrityksen työntekijöille ja aliurakoitsijoille.

Opinnäytetyön toteutuksessa käytettiin Microsoft Word 2007 ja Excel 2007 -ohjelmia ja viiteaineistokuvat piirrettiin AutoCAD 2010 -ohjelmalla. Tulokseksi saatiin laatudokumentteja ja viiteaineisto, joita hyödynnetään yrityksen työmaa- ja koulutustoiminnassa.

ASIASANAT:

laatu, laadunvarmistus, pientalorakentaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Production Management

2012 | 28+32

Esa Leinonen , Principal Lecturer

Risto Grusander, Senior Lecturer

Tero Lahti

## QUALITY CONTROL INSTRUCTIONS FOR RAKENNUSURAKOINTI S. TIKAKOSKI OY

The objective of this thesis was to create quality control instructions for Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy. The instructions clarify and complete the company's quality system created in 2007. The instructions were produced with the management of the company based on the meetings held during autumn 2011 and spring of 2012.

Quality control instructions were created by using generally accepted quality requirements presented in the construction literature and the company's own files. Reference material was developed to complement the quality control instructions. The instructions concerning detached house construction quality control give clear guidelines for the company's employees and subcontractors.

In writing this thesis and the quality control instructions, the Microsoft Word 2007 and Excel 2007 software programs were used. Reference material drawings were drawn up with AutoCAD 2010. As a result of the thesis quality documents and reference material were created. The reference material will be taken into use by educating employees working in the company.

### KEYWORDS:

quality, quality control, detached house construction

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 RAKENNUSURAKOINTI S. TIKAKOSKI OY</b>	<b>8</b>
2.1 Yrityksen historia	8
2.2 Merkittävimmät referenssikohteet	9
<b>3 LAATU</b>	<b>11</b>
3.1 Laatu	11
3.2 Laadunvarmistus	13
3.3 Laatu rakentamisessa	14
3.4 Laadunvarmistus rakentamisessa	15
3.4.1 Viranomaisen laadunvarmistustoimet	16
3.4.2 Tilaajan laadunvarmistustoimet	18
3.4.3 Suunnittelijan laadunvarmistustoimet	19
3.4.4 Urakoitsijan laadunvarmistustoimet	19
<b>4 LAADUNVARMISTUSOHJEISTUS</b>	<b>21</b>
4.1 Laatudokumenttien laadinta ja rakenne	21
4.2 Laatudokumenttien käyttö	24
4.3 Viiteaineisto	24
4.4 Laatudokumenttien käyttöönoton ongelmat ja palaute	25
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>26</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>27</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Väliseinätyöohjekortti
- Liite 2. US, YP ja AK levytysohjekortti
- Liite 3. Puurunko-ohjekortti
- Liite 4. Kivitalorunko-ohjekortti
- Liite 5. Maanvarainen laattaohjekortti
- Liite 6. Vesikattotyöohjekortti
- Liite 7. Höyrynsulun ikkunadetalji
- Liite 8. Höyrynsulun yläpohjadetalji

- Liite 9. Höyrynsulun alapohjadetalji
- Liite 10. Höyrynsulun liittymädetalji
- Liite 11. Aukon levytyssauma
- Liite 12. Väliseinän liikuntasaumadetalji
- Liite 13. Työmaapalaverilomake

## **KUVAT**

Kuva 1. Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n laatujärjestelmän rakenne	9
Kuva 2. As. Oy Pappilanrinne, Masku	10
Kuva 3. Talo Wahlman, Turku	10
Kuva 4. Demingin laatuympyrä	13
Kuva 5. Rakentamisen laadun muodostuminen	14

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Laatuvaatimukset	22
Taulukko 2. Laadunvarmistus	23

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy:lle laadunvarmistusohjeistus, joka täsmentää ja täydentää yrityksen laatujärjestelmää. Laadunvarmistusohjeet perustuvat RT- ja RATU-kortistoihin, RYL 2000 -julkaisuihin, Betoniyhdistys ry:n ja RIL ry:n -kirjoihin, materiaalivalmistajien ohjeisiin ja yrityksen omiin tiedostoihin. Yrityksellä on käytössään laatujärjestelmä ja laatukäsikirja, joiden avulla yritys kehittää ja uudistaa toimintatapojaan asiakasystävällisemmiksi saadun palautteen mukaan.

Tässä opinnäytetyössä laaditut laadunvarmistusohjeet ja viiteaineisto tullaan ottamaan yrityksen käyttöön kouluttamalla henkilökuntaa. Laatudokumenttien käytöstä saadun palautteen perusteella asiakirjoja voidaan muokata yritystä paremmin palveleviksi. Opinnäytetyössä keskityttiin pientalorakentamisen laatudokumenttien laatimiseen. Rakentamisen kustannuksia ja aikatauluja ei käsitelty.

## 2 RAKENNUSURAKOINTI S. TIKAKOSKI OY

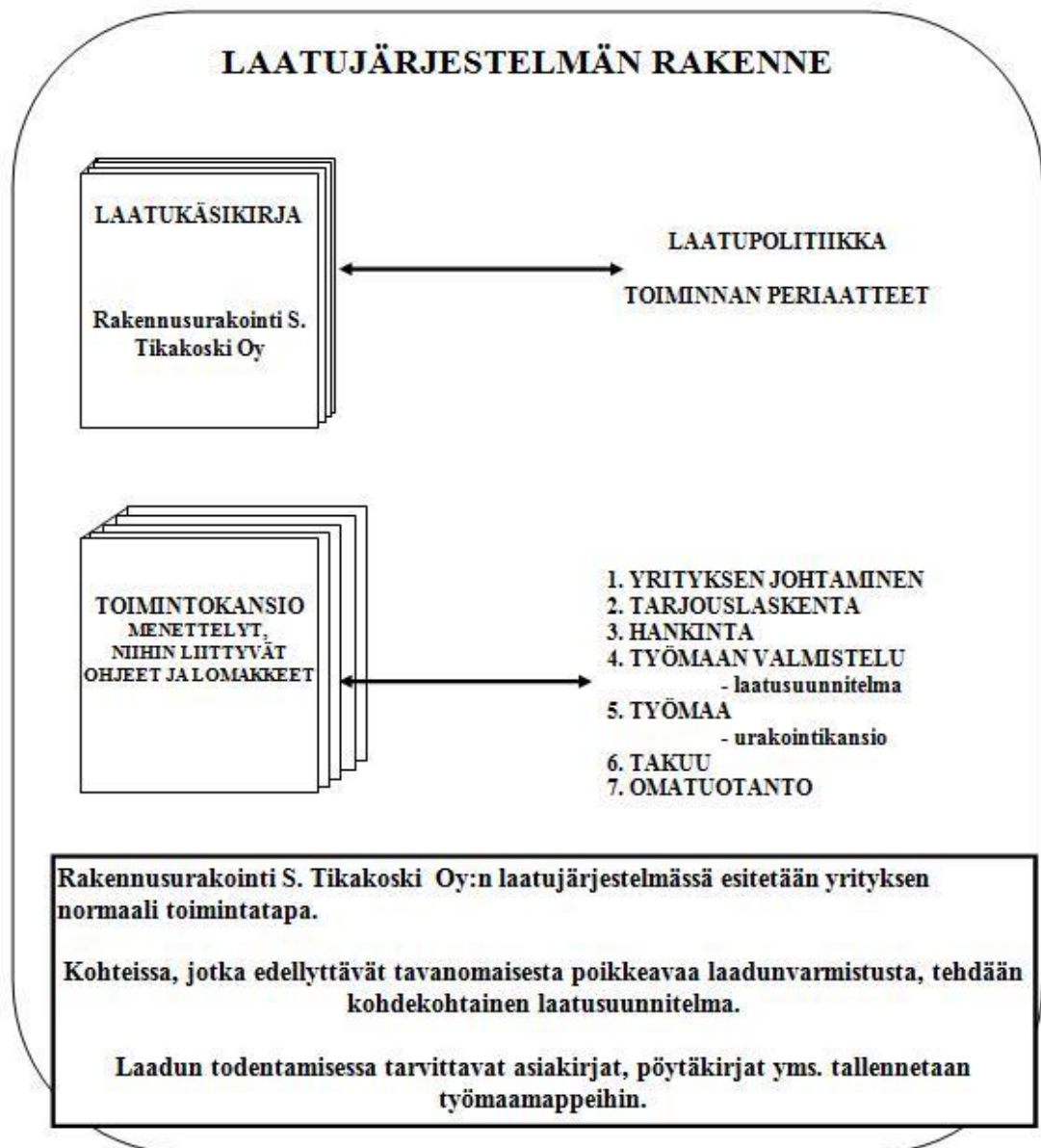
### 2.1 Yrityksen historia

Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy:n on perustanut Seppo Tikakoski vuonna 1989. Aluksi yritys urakoi betonilaudoitustöitä. Yrityksen toiminta laajeni 2000-luvulla Anssi Heinosen siirryttyä yritykseen työnjohtajaksi. Kai Oksanen siirtyi yrityksen palvelukseen työnjohtajaksi vuonna 2009. Tikakoski myi yrityksen nykyisille omistajille Heinoselle ja Oksaselle vuonna 2009. Yrityksen päätoimialoja ovat asuntorakentaminen, pääurakointi, saneerausrakentaminen ja maanrakennus. Yritys on keskittynyt erityisesti pientaloihin. Yrityksessä työskentelee omistajien lisäksi 19 työntekijää. (Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy 2012.)

Yrityksen laatu järjestelmää aloitettiin tekemään vuonna 2006 ja ensimmäinen versio saatiin valmiiksi vuonna 2007. Järjestelmä (kuva 1) koostuu laatu käsikirjasta ja toimintakansiossa. (Mänty 2007, 3.)

Laatukäsikirja sisältää tiivistettynä yrityksen laatu politiikan ja toiminnan periaatteet. Toimintakansiossa on pääryhmittäin kuvattu yrityksen johtaminen, tarjouslaskenta, hankinta, työmaan valmistelu, työmaa, takuu ja omatuotanto. Työmaan valmistelun yhteydessä on kuvattu laatusuunnitelman tekeminen. Työmaa -osassa on urakointikansio, jossa kuvataan yrityksen työmaakäytännöt. (Mänty 2007, 3.)





Kuva 1. Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy:n laatujärjestelmän rakenne (Mänty 2007, 3).

## 2.2 Merkittävimmät referenssikohteet

Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy on rakentanut historiansa aikana monia erilaisia kohteita, kuten omakotitaloja, rivitaloja ja päiväkoteja. Näistä merkittävimpiä referenssikohteita ovat

- As. Oy Pappilanrinne, Masku (kuva 2)

- Talo Wahlman, Turku (kuva 3)
- Nauvon virastotalo, Nauvo
- Vapparintien päiväkoti, Parainen
- As. Oy Friskalanpiha, Turku



Kuva 2. As. Oy Pappilanrinne, Masku (Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy 2012).



Kuva 3. Talo Wahlman, Turku (Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy 2012).

## 3 LAATU

### 3.1 Laatu

*Laatu*-käsitteellä kuvataan ihmisten, prosessien tai esineiden ominaisuuksia ja haluttavuutta. Toiminnan ja välineiden ominaisuudet voidaan määritellä tarkasti ja ne ovat objektiivista laatua. Kun käyttäjät arvioivat laatua omien kokemustensa ja tarpeidensa pohjalta, laatu muuttuu subjektiiviseksi. (Ahlman 1920.)

Suomen kieleen sana laatu on tullut venäjän kielestä. Venäjänkielinen sana *lad* merkitsee rauhaa, sopusointua, liitosta, saumaa ja järjestystä. Laatua voidaan verrata sanaan *laatuissa*, joka tarkoittaa sovinnollista, rauhaisaa. (Meri 1982, 103.)

Laadun käsite on riippuvainen määrittelijästä ja näkökulmasta. Laatu käsitetään nykyään lopputuotteen vaatimusten mukaisuuden sijaan kokonaisvaltaiseksi toiminnanharjoittamiseksi. Laatua voi määritellä jakamalla se palvelun tai tuotteen laatuun sekä prosessin eli toiminnan laatuun. Tuotteen laadulla kilpaillaan asiakkaiden huomiosta ja kiinnostuksesta. (Rakennustöiden laatu 2000.)

Lopputuotteen laatu koostuu valmistuksen ja suunnittelun laadusta sekä asiakkaan havaitsemasta suhteellisesta laadusta. Valmistuksen laatu kuvaa, kuinka hyvin tuote täyttää sille suunnittelussa asetetut vaatimukset. Suunnittelun laatu kertoo miten hyvin tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan tuotteelle asettamat vaatimukset. Asiakkaan havainnoima suhteellinen laatu on tuotteen laatu verrattuna odotettuun laatuun. (Rakennustöiden laatu 2000.)

Laadun ja laadunvarmistuksen historia on pitänyt sisällään monia eri vaiheita. Laadunvarmistuksen menetelmät on kehitetty pääosin teollisen sarjatuotannon alkuaikoina, jolloin alettiin valmistaa yksinkertaisia tuotteita valtavia määriä kerrallaan. Tämän kaltaisessa prosessissa laadunvarmistus perustuu

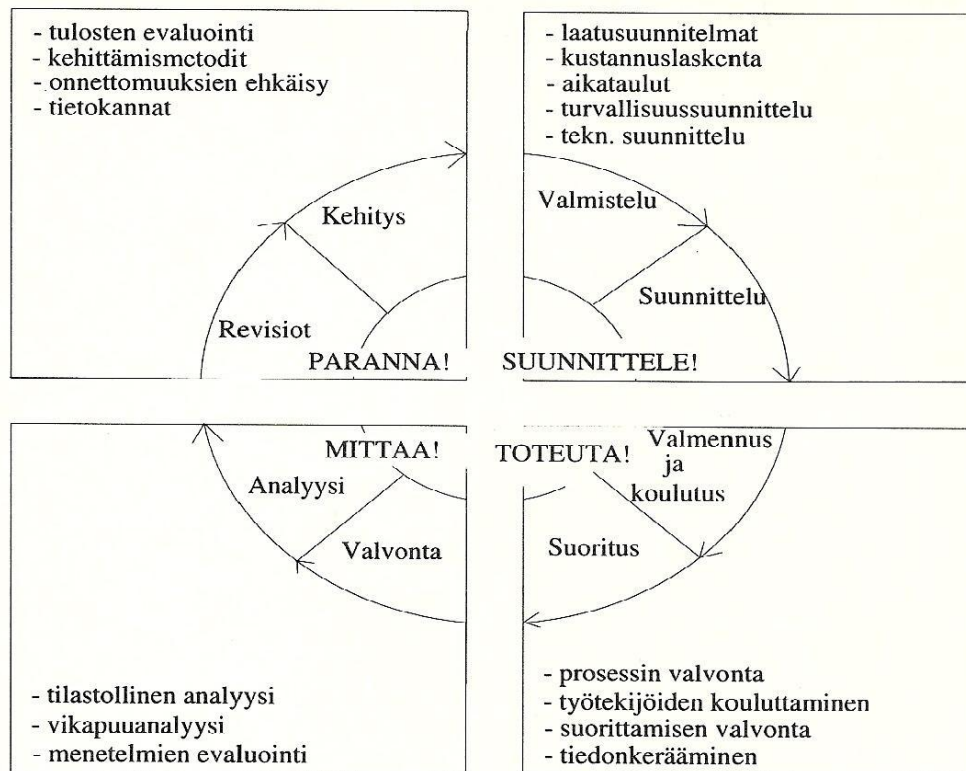
tilastolliseen onnistumiseen tai epäonnistumiseen ja hyväksytään tietty määrä huonolaatuisia lopputuotteita. (Laatuakatemia 2010a.)

William Deming kehitti aikoinaan laadunvarmistusjärjestelmiä teollisuuden parissa. Kirjassaan "Out of the Crisis" hän muotoilee laatuoppinsa 14 kohtaa seuraavaksi listaksi

- Aseta laatu kestäväksi päämääräksi.
- Omaksu laadun parantaminen uutena filosofiana.
- Lakkaa luottamasta tarkastamiseen laadun saavuttamisessa.
- Lopeta hintaan tuijottaminen.
- Paranna jatkuvasti kaikkia prosesseja.
- Perusta moderni menetelmäkoulutus.
- Ota käytännöksi järjestelmän parannusjohtajuus.
- Poista pelko.
- Murra osastojen väliset rajat.
- Älä johda iskulauseilla.
- Poista määrälliset kiintiöt ja tavoitteet.
- Poista esteet ammattiyllpeydeltä.
- Toimeenpane kaikille koulutus- ja itsensäkehittämisohjelma.
- Pane kaikki työskentelemään muutoksen aikaansaamiseksi. (Laatuakatemia 2010b.)

Demingin johtoajatus oli, että työntekijä on luova ja aktiivinen luonnostaan ja organisaation pitää poistaa toimintaa rajoittavat esteet. Työntekijöiden ammattitaito ja koulutus on kehityksen perusta koko organisaation toiminnassa. (Laatuakatemia 2010b.)

Demingin laatuympyrässä kuvassa 4 esitetään urakoitsijalle tavanomainen työskentelyn jaottelu ja työskentelyssä käytössä olevat laatujohtamisen keinot. Laatuympyrä vaikuttaa hyvin loogiselta ja järkeenkäyvältä, mutta käytännössä yrityksiä resurssit eivät riitä näin tarkkaan laadunohjaukseen. (Koivu 1994, 25.)



Kuva 4. Demingin laatuympyrä (Koivu 1994, 25).

### 3.2 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus on asetettujen laatutavoitteiden saavuttamisen varmistamista. Teollisen vallankumouksen aikana tuotteita alettiin valmistaa sarjatuotantona tehtaissa. Tuotteiden valmistus ja suunnittelu erotettiin toisistaan. Laatu valvottiin erilaisilla tarkastuksilla. (Saarenpää 2010, 36.)

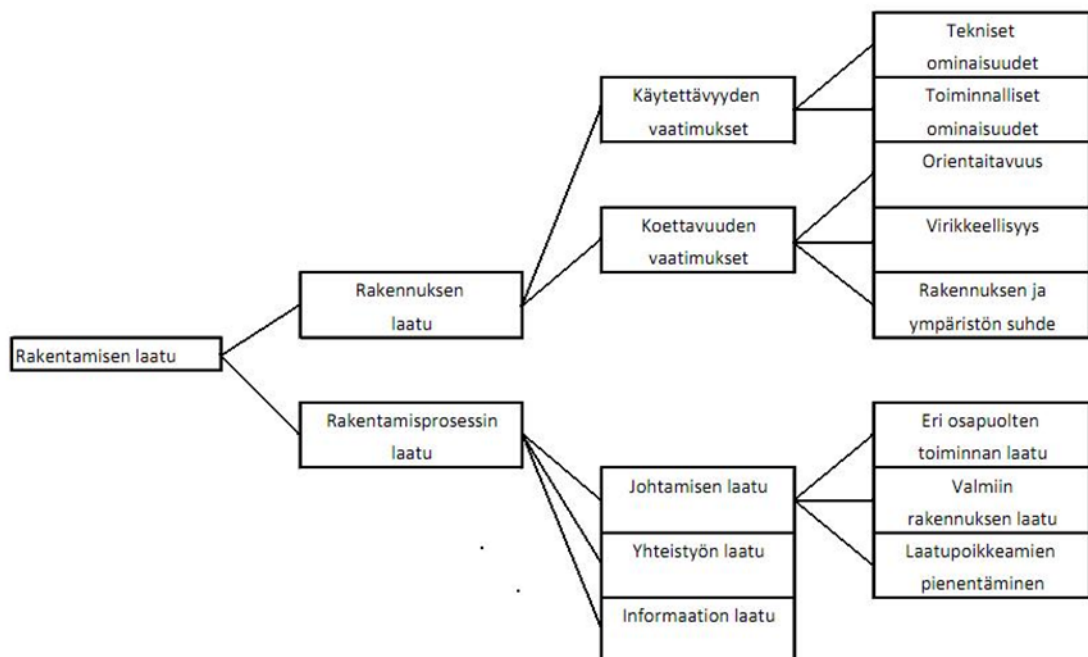
Laadunvalvonta kehittyi ja lopputuotteelle asetettiin toleranssit, joiden mukaan se joko hylättiin tai hyväksyttiin käyttöön. Kokonaisvaltainen laadunhallinta on kehittyneempi laadunvarmistuksen muoto, joka ottaa huomioon koko yrityksen toiminnan. Asiakaslähtöisyys on kokonaisvaltaisen laadunhallinnan kulmakivi. (Saarenpää 2010, 37.)

### 3.3 Laatu rakentamisessa

Rakentamisen laatu koostuu eri osa-alueiden tavoitteista ja toiminnoista. Kuvassa 5 kerrotaan rakentamisen laadun koostuvan rakennuksen ja rakentamisprosessin laadusta.

Rakennuksen laatu koostuu käytettävyyden ja koettavuuden vaatimuksista. Käytettävyyden vaatimukset ovat tekniset ja toiminnalliset ominaisuudet. Koettavuuden vaatimuksina ovat orientaitavuus, virikkeellisyys sekä rakennuksen ja ympäristön suhde.

Rakentamisprosessin laatuun kuuluu johtamisen, yhteistyön ja informaation laatu. Johtamisen laatu koostuu eri osapuolten toiminnan laadusta, valmiin rakennuksen laadusta ja laatupoikkeamien pienentämisestä.



Kuva 5. Rakentamisen laadun muodostuminen (Mäkelä 2010, 16).

Rakentamisen laatua on kritisoitu huonoksi Suomessa. Tiedotusvälineet ovat kertoneet kriittiseen sävyyn rakennesuunnittelussa tapahtuneista virheistä ja rakennusten romahtamisista. Näiden ongelmien lisäksi uuden asunnon ostajat

ovat usein tyytymättömiä asunnon laatutasoon, mikä johtuu pinta- tai kosteusongelmista. Rakentajan ja asiakkaan näkemykset laadun tasosta siis poikkeavat toisistaan. (Saarenpää 2010, 15.)

Markkinatilanteella on oma vaikutuksensa rakentamisen laatuun. Kysynnän ollessa suurta ostetun laadun tasoon ei kiinnitetä yhtä paljon huomiota ja kauppa käy. Rakennusalan pitäisi nostaa esille laadukkaat rakennusprosessit ja laadukkaat asiakassuhteet. (Vapaavuori 2011.)

Maankäyttö- ja rakennuslaki ja Suomen rakentamismääräyskokoelma ohjaavat yleisen edun huomioon ottamiseen rakentamisessa. Rakennusteollisuudessa ei menesty enää tänä päivänä yritys, joka täyttää rakentamismääräyskokoelman minimivaatimukset. Asiakkaan tulee saada lisäarvoa asiakkuussuhteesta ja saamastaan palvelusta. (Saarenpää 2010, 15 - 16.)

Yritykset laativat itselleen laatujärjestelmiä, joissa he kuvaavat prosessinsa tarkasti ja kertovat, miten yritystä ja toimintaa kehitetään. Usein laatujärjestelmä on vain hyllyllä lojuva mappi, josta ei ole käytännön hyötyä yritykselle, eivätkä työntekijät tiedä laatujärjestelmästä mitään. Laaja-alainen laatukulttuurin rakentaminen on vasta tulossa suomalaisen työelämän käytännön toimintoihin ja yritysten johtamiseen (Saarenpää 2010, 34).

### 3.4 Laadunvarmistus rakentamisessa

Laadunvarmistus rakentamisessa on tehtävätason laatuvaatimusten täyttymisen varmistamista. Rakennusalan hankkeet ovat tavallisesti projektiluontoisia, joissa osapuolet ja tekijät vaihtuvat. Hankkeen osapuolten tehtävät eivät yleensä muutu, mutta tehtävät saattavat kasvaa hankkeen myötä. Viranomaisen, tilaajan, suunnittelijan ja urakoitsijan laadunvarmistustoimet on tiedostettava, jotta rakennushanke voidaan toteuttaa onnistuneesti.



### 3.4.1 Viranomaisen laadunvarmistustoimet

Rakenteiden ja rakentamisessa käytettävien materiaalien ominaisuuksista on selvitettävä etukäteen tarvittavat tiedot ja niiden ominaisuuksia on valvottava työtä ennen ja työn aikana. Mikäli havaitaan poikkeamia, rakenteen kelpoisuus selvitetään erikseen. (Suomen rakentamismääräyskokoelma 1990, B2.)

Viranomaisen toiminta perustuu lakiin, asetuksiin ja määräyksiin. Maankäyttö- ja rakennuslaki määrittelee ympäristöministeriön, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen, maakunnan liiton ja kunnan tehtävät ja määrää kunnan rakennusvalvontaviranomaisesta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17§ - 21§.)

Ympäristöministeriön tehtävänä on kehittää ja ohjata alueiden käyttöä ja rakennustointia yleisesti sekä valvoa, ohjata ja edistää maakuntakaavoitusta. Myös rakennustuotedirektiivin jäsenvaltiota koskevat velvoitteet kuuluvat ympäristöministeriölle. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätoimenkuvaan kuuluu ohjata ja edistää kunnan rakennustoimen ja alueiden käytön suunnittelun järjestämistä. Maakunnan suunnittelu on maakunnan liiton tehtävä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17§ - 21§.)

Kunnan tehtäviin kuuluu huolehtia rakentamisen valvonnasta ja ohjauksesta sekä alueiden käytön suunnittelusta alueellaan. Yli 6000 asukkaan kunnassa tulee olla kaavoittaja, mutta ympäristöministeriö voi määrääjäksi myöntää poikkeuksen. Kunnassa tulee olla rakennusvalvontaviranomaisen tehtäviä hoitava lautakunta sekä rakennustarkastaja rakentamisen valvontaa ja neuvontaa varten. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17§ - 21§.)

Ympäristöministeriö julkaisee Suomen rakentamismääräyskokoelmassa rakentamista koskevia yleisiä ja teknisiä määräyksiä ja ohjeita. Ohjeita ei tarvitse noudattaa, jos esitetty ratkaisu täyttää rakentamisessa niille asetetut vaatimukset. Määräyksiä tulee noudattaa ja määräykset koskevat uudisrakentamista. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 13§.)



Kunnan rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisia määräyksiä rakennetun ja rakentamattoman ympäristön huomioon ottamiseen rakentamisessa. Oikeusvaikutteinen yleiskaava, asemakaava ja Suomen rakentamismääräyskokoelma ovat pätevyysjärjestyksessä ennen kunnan rakennusjärjestystä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 14§.)

Pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja ovat rakennushankkeen vastuulliset rakennusalan ammattilaiset, jotka laki vaatii ja hankkeen tilaaja palkkaa. Pääsuunnittelija, jonka tulee olla tehtävään pätevä henkilö, vastaa rakennussuunnitelman ja erityissuunnitelmien yhteensovittamisesta ja siitä, että suunnitelmat täyttävät niille asetetut vaatimukset (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 120§). Vastaava työnjohtaja vastaa työn laadusta ja suorituksesta luvanvaraisessa rakentamistyössä ja huolehtii lain, rakennusluvan ja hyvän rakennustavan mukaisesta työnteosta (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 122§).

Ennen rakennustyön aloitusta pidettävässä aloituskokouksessa voidaan täsmentää rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuudet ja voidaan edellyttää toimenpideselvitystä laadun varmistamiseksi rakennushankkeessa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 121§). Rakennusvalvontaviranomainen päättää erillisen laadunvarmistusselvityksen tarpeen aloituskokouksen perusteella (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999).

Laadunvarmistusselvitystä tarvitaan vaativissa hankkeissa tai epäillään laaduntuottokykyä aloituskokouksen perusteella. Laadunvarmistusselvitykseen kirjataan olennaiset tiedot tehtävistä, joilla saavutetaan rakentamisen suunnitelmanmukaisuus ja hyvän rakennustavan mukainen tulos. (Suomen rakentamismääräyskokoelma 2006, A1.) Rakennustyössä on noudatettava laadunvarmistusselvityksessä tai aloituskokouksessa sovittuja menettelyjä (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999).

Rakennustyön aikana pidetään rakennusvalvonnan määräämät katselmukset. Loppukatselmuksen tai osittaisen loppukatselmuksen jälkeen rakennuksen voi ottaa käyttöön (Suomen rakentamismääräyskokoelma 2006, A1).

Viranomaisen tehtävät on ennalta määritelty hankkeen koosta riippumatta. Hankkeen koko vaikuttaa siihen, miten kattavasti viranomaiset osallistuvat hankkeen eri vaiheiden ohjaukseen ja valvontaan.

### 3.4.2 Tilaajan laadunvarmistustoimet

Tilaaja lähtee rakennushankkeeseen omien toiveiden ja suunnitelmien pohjalta. Nämä asiat kirjataan vaatimuksiksi ja ne voidaan esittää urakkaohjelmassa ja urakkarajaliitteessä. Urakkaohjelma määrittää urakan vastuusuhteet ja poikkeamat Rakennusurakan yleisistä sopimusehdoista YSE:stä on mainittava. Urakkaohjelman pääkohdat ovat

- tiedot rakennuskohteesta ja hankkeesta
- hankkeen urakkamuoto
- urakat ja niiden pääsisältö, erillishankinnat
- yhteistoiminta, laatu- ja ympäristöasiat
- hankkeen asiakirjat ja niiden pätevyysjärjestys
- urakka-aika ja välitavoitteet
- vastuuvuorot eli takuut, vakuudet ja vakuutukset
- rakennuttajan maksuvelvollisuudet
- valvonta-, hallinto- ja vastaanottomenettelyt
- menettelyt erimielisyyksien ratkaisemiseksi (Leinonen 2009, 101 - 103).

Urakkarajaliite koostuu työmaan hallinnon, yhteisien toimintojen ja eri urakkasuoritusten välisien urakkarajojen säännöistä. Urakkarajaliitteen tehtävä on

- kuvata työmaan hallintojärjestelyt, yhteistoimintavelvoitteet, yleiset järjestelyt ja palvelut
- täsmentää vastaanottomenettelyyn ja käyttöönottoon liittyvät tehtävät
- yksilöidä eri urakoitsijoiden urakkarajat, jotka eivät ilmene suunnitelma-asiakirjoista (Leinonen 2009, 101 - 103).

Viranomainen, suunnittelija ja urakoitsija ovat tilaajan apuvälineet hankkeen toteuttamiseen. Tilaaja solmii sopimuksen pääsuunnittelijan ja vastaavan työnjohtajan kanssa, jotka hoitavat tarvittaessa koko hankkeen.

#### 3.4.3 Suunnittelijan laadunvarmistustoimet

Pääsuunnittelija, jonka tulee olla tehtävään pätevä henkilö, vastaa rakennussuunnitelman ja erityissuunnitelmien yhteensovittamisesta ja siitä, että suunnitelmat täyttävät niille asetetut vaatimukset (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 120§). Erityisesti rakenteiden vakavuus ja kestävyys on suunnittelun vastuulla.

Tilaajan ja suunnittelijan tekemällä sopimuksella voidaan vaikuttaa suunnittelijan vastuisiin, mutta sopimus ei poista lakien ja asetusten määräämää vastuuta.

#### 3.4.4 Urakoitsijan laadunvarmistustoimet

Laadunvarmistus rakentamisessa on tehtävätason laatuvaatimusten täyttymisen varmistamista. Vastaava työnjohtaja on vastuussa työmaan hanke- ja tehtävätason laadunrakentamisesta (Saarenpää 2010, 167).

Urakoitsijan tehtävänanto tulee usein ulkopuoliselta tilaajalta talouden suhdannetilanteesta riippuen. Viranomainen, tilaaja ja suunnittelija asettavat työlle laatuvaatimuksia, jotka urakoitsija täyttää oman laatujärjestelmän ja laadunvarmistus ohjeiden mukaan. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot toimivat ehtoina laatuvaatimuksia ja sopimusta kirjoitettaessa. Urakoitsija käyttää laadunvarmistusohjeinaan rakennusalalla yleisesti hyväksytyjä ja kokemuksen kautta hyväksi havaittuja toimintatapoja.

Tilaaja voi vaatia urakoitsijalta kirjallista laadunvarmistus selvitystä. Käytettyjen aliurakoitsijoiden ja rakennustuotteiden osalta urakoitsijan tulee esittää

laadunvarmistustoimenpiteet tilaajan hyväksynnän saamiseksi (YSE 1998, 10 § mom. 1.)

Urakoitsijan tekee työmaasta oman laatusuunnitelman, joka on osa työmaan projektisuunnitelmaa. Laadunvarmistuslomakkeet ja dokumentit ovat tehtävätason laatusuunnitelmia, joita urakoitsija käyttää työnohjauksessa ja valvonnassa.

Yrityksen laatujärjestelmä antaa kehykset urakoitsijan laaduntuottokykyyn. Ammattitaitoinen henkilökunta viime kädessä vastaa laadusta rakennushankkeessa. Laatudokumentit auttavat työsuunnittelussa ja toteutuksessa.

## 4 LAADUNVARMISTUSOHJEISTUS

### 4.1 Laatudokumenttien laadinta ja rakenne

Dokumentit on laadittu Microsoft Word 2007- ja Excel 2007 -ohjelmilla. Laadunvarmistus on kirjoitettu Excel-taulukoon, joka on liitetty Word-tiedostoon. Word-tiedostoon on lisätty osanvaihto ja linkitys on poistettu osien väliltä ennen Excel-taulukon lisäämistä, jolloin ylätunnisteeseen voi lisätä tekstit "Laatuvaatimukset" ja "Laadunvarmistus".

Dokumenttien rakenne on laadittu ottamalla huomioon yrityksen tarpeet. Dokumentteja on rakennettu keskustelemalla johdon, työntekijöiden ja vakiintuneiden aliurakoitsijoiden kanssa. Dokumentit koostuvat laatuvaatimukset- ja laadunvarmistusosista.

Laatuvaatimuksissa taulukossa 1 on esitetty toiminnalliset ohjeet, työturvallisuus, kalusto, jätehuolto, materiaalivaatimukset, mittaukset, ulkonäkövaatimukset, laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat ja erityiset aliurakoitsijalle esitetyt vaatimukset. Jokaisessa kohdassa on yleinen osa ja tehtäväkohtainen osa. Laatuvaatimus taulukon sisältö on koottu rakennusalan kirjallisuudessa yleisesti hyväksytyistä laatuvaatimuksista ja yrityksen omista tiedostoista. Yleinen osa on kaikissa dokumenteissa sama. Tehtäväkohtainen osa täydennetään tehtäväsuunnittelun aikana.

## Taulukko 1. Laatuvaatimukset.

### TEHTÄVÄ TYÖ

Toiminnalliset vaatimukset

YLEINEN OSA:

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA:*

Mittaukset

YO:

TO:

Työturvallisuus

YO:

TO:

Kalusto

YO:

TO:

Jätehuolto

YO:

TO:

Materiaalivaatimukset

YO:

TO:

Ulkönäkövaatimukset

YO:

TO:

Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat

YO:

TO:

Aliurakoitsijalle

YO:

TO:

Laadunvarmistustoimenpiteissä taulukossa 2 on mestan vastaanotto, työnaikaiset toimenpiteet ja työn luovutus. Mestan vastaanotto tapahtuu perehdytyksellä, mittaamalla alusta ja tarkistamalla materiaalit. Työnaikaiset toimet sisältävät tarkistusmittausten suorittamisen ja työpisteen siisteydestä ja järjestyksestä huolehtimista päivittäin. Työn luovutus -osiossa on silmämääräinen tarkastus, mittaukset ja siivous.

Taulukko 2. Laadunvarmistus.

TEHTÄVÄ TYÖ	KOHDE:	TYÖNRO:		
	OSOITE:			
TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TEKIJÄ	TARKASTAJA	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehdytys				
Suunnitelmat				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
ristimitta				
vaakasuoruus				
pystysuoruus				
Materiaalit				
Materiaali 1				
Materiaali 2				
HAVAITUT PUUTTEET:				
<b>Työnaikaiset toimet</b>				
Mittatarkkuus				
ristimitta				
pystysuoruus				
vaakasuoruus				
Siivous				
HAVAITUT PUUTTEET:				
<b>Työn luovutus</b>				
Visuaalinen tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				
HAVAITUT PUUTTEET:				

## 4.2 Laatudokumenttien käyttö

Yritys kouluttaa työntekijänsä laatudokumenttien (liitteet 1 - 6) käyttöön säännöllisesti järjestettävillä koulutuspäivillä. Kouluttajina toimivat yrityksen omat toimihenkilöt ja tarvittaessa ulkopuoliset konsultit. Uudet työntekijät koulutetaan koeajan aikana.

Työmaan vastaava työnjohtaja on työmaan laatuvaastaava. Vastaava työnjohtaja voi tarvittaessa antaa laatuvaastavan tehtävät nimetylle työnjohtajalle.

Laatudokumentit annetaan työryhmälle työn aloituspalaverissa, jossa käydään tehtävän sisältö läpi. Aliurakoitsijalle laatudokumentit annetaan sopimusta kirjoitettaessa tai viimeistään työn alkaessa.

Mestän vastaanotossa työntekijä perehtyy tehtävän rakennesuunnitelmiin, muihin suunnitelmiin ja laatuvaatimuksiin. Laatuvaatimukset toimivat ohjeena työntekijälle. Työntekijä mittaa muun muassa alustan ristimitan, pysty- ja vaakasuoruuden. Työntekijä tarkastaa materiaalit. Työntekijä kirjaa mestän vastaanotossa havaitut puutteet ja kuittaa allekirjoituksellaan tai nimikirjaimillaan mestän vastaanotetuksi. Työnjohto kuittaa mestän vastaanoton laadunvarmistustoimenpiteet dokumenttiin.

Laadunvarmistusdokumentit arkistoidaan työmaan laatukansioon. Arkistoiduista dokumenteista pystytään keräämään tietoa työryhmien toiminnasta ja työtehtävien suorittamisesta.

## 4.3 Viiteaineisto

Laadunvarmistusdokumenttien lisäksi piirrettiin AutoCAD 2010 -ohjelmalla detaljikuvia (liitteet 7 - 12), jotka täydentävät tehtyjä laadunvarmistusdokumenteja. Detaljikuvia varten on laadittu pohja, johon tulee yrityksen nimi, tekijän nimi ja päivämäärä, tarkastajan nimi ja päivämäärä sekä kuva ja selitysteksti. Detaljeja on piirretty yritysjohtajan luonnosten pohjalta.



Työmaapalaverilomake (liite 13) laadittiin Microsoft Office Word 2007 -ohjelmalla helpottamaan tiedonsiirtoa rakennushankkeen aikana.

#### 4.4 Laatudokumenttien käyttöönoton ongelmat ja palaute

Työntekijöiden ja vakiintuneiden aliurakoitsijoiden ottaminen mukaan laatudokumenttien laadintaan ja koulutus laatudokumenttien käyttöön on ensiarvoisen tärkeää yrityksen kehityksen ja kilpailukyvyn kannalta. Näin varmistetaan yrityksen ja vakiintuneiden aliurakoitsijoiden menestyksellisen yhteistyön.

Palautteen avulla laatudokumentteja pystytään muokkaamaan paremmin rakennusprosessia palveleviksi. Palautetta tullaan pyytämään säännöllisesti dokumenttien käytön yhteydessä. Saadun palautteen perusteella asiakirjoja muokataan paremmiksi. Palautteen avulla saadaan sekä yrityksen työntekijöiden että aliurakoitsijoiden ammattitaito ja kokemus koko yrityksen käyttöön. Palautemateriaalia tullaan käyttämään myös uusien työntekijöiden koulutukseen.

## 5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön myötä Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy:lle luotiin asiakirjamalleja laadunvarmistukseen. Asiakirjoja parannetaan saadun palautteen perusteella. Uusien laadunvarmistusdokumenttien luominen on helppoa selkeiden ohjeiden ja mallien avulla.

Tätä opinnäytetyötä tehtäessä ymmärrettiin laadun olevan vaikeasti määriteltävissä, koska laatu merkitsee jokaiselle eri asiaa. Hyvän laadun keskeisiksi ominaisuuksiksi voi määritellä asiakassuuntautuneisuuden ja virheettömyyden (Saarenpää 2010, 113 - 116).

Laadun tulee olla mitattavissa, jotta se voidaan objektiivisesti näyttää toteen. Ulkönäkövaatimusten tarkastaminen silmämääräisesti on lopputuotteen subjektiivista tarkastusta, jossa tarkastajan omat mielipiteet tulevat esiin enemmän kuin saavutettu lopputulos.

Laadunvarmistus ja laadunvarmistuksen menetelmät on kehitetty pääosin teollisen sarjatuotannon alkuaikoina, jolloin alettiin valmistaa yksinkertaisia tuotteita valtavia määriä kerrallaan. Tämän kaltaisessa prosessissa laadunvarmistus perustuu tilastolliseen onnistumiseen tai epäonnistumiseen ja hyväksytään tietty määrä huonolaatuisia lopputuotteita. (Laatuakatemia 2010a.) Rakentamisessa käytetään monia tuotteita, palveluita, tekijöitä ja vaatimuksia tulee eri tahoilta, jolloin laadunvarmistus ei voi perustua todennäköisyyksiin. Työmaalla on muuttuvia tekijöitä enemmän kuin tehdassaleissa. Tämä tekeekin rakentamisesta mielenkiintoista ja haasteellista kaikille rakennusprojektin osapuolille.

Laadunvarmistusohjeistusta tullaan kehittämään ja ohjeita tullaan laatimaan yrityksen kaikista ydintoiminnoista. Yrityksen työntekijät ja vakiintuneet alirakkoitsijat otetaan mukaan kehitystyöhön, jolloin varmistutaan kokeneiden työntekijöiden ammatillisen tietotaidon hyödyntäminen työsuunnittelussa, suorittamisessa ja uusien työntekijöiden koulutuksessa.

## LÄHTEET

Ahlman, E. 1920 (1992). Arvojen ja välineitten maailma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Koivu, T. 1994. Rakentamisen laatujohtaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Laatuakatemia 2010a. Laatu – käsite ja tehtävät. Viitattu 20.4.2012 <http://www.kotiposti.net/tuurala/Laatu.htm>.

Laatuakatemia 2010b. TQM, Total Quality Management -laaja-alainen laatujohtaminen. Viitattu 20.4.2012 <http://www.kotiposti.net/tuurala/TQM.htm>.

Leinonen, E. 2009. Rakennussopimukset ja rakennuttaminen. Luentomateriaali. Turun ammattikorkeakoulu.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Meri, V. 1982. Sanojen synty: etymologinen sanakirja. Jyväskylä: Gummerus.

Mäkelä, H. 2010. Itselleluovutuksen kehittäminen. Insinööriyö. Vaasan ammattikorkeakoulu. Saatavissa myös [www.theseus.fi](http://www.theseus.fi) >> Nimekkeet >> Itselleluovutuksen kehittäminen.

Mäki, T.; Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mänty, A. 2007. Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy:n laatu-käsikirja. Lemu: Rakennusurakointi S. Tikakoski Oy.

Pärnä, S. 2005. Lupaopas pientalon rakentajille ja suunnittelijoille. 5. painos. Turku: Turun Rakennusvalvontatoimisto.

Rakennustieto Oy 2010. MaaRYL 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustieto Oy 2010. RunkoRYL 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustieto Oy 1998. SisäRYL 2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö 1998.

Rakennusurakointi S. Tikakoski 2012. Etusivu. Viitattu 17.4.2011 <http://www.tikakoski.fi>.

Saarenpää, E. 2010. Rakentamisen hyvä laatu. Rakentamisen hyvän laadun toteutuminen Suomen rakentamismääräyksissä. Oulu: Oulun yliopisto.

Suomen Betoniyhdistys ry 2000. Betonilattiat 2000. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2008. NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu. RIL 248-2008. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Suomen rakentamismääräyskokoelma 1990, B2. Kantavat rakenteet. Määräykset 1990. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Suomen rakentamismääräyskokoelma 2006, A1. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus. Määräykset ja ohjeet 2006. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Turun Rakennustuote Oy 2012. NR -rakenteiden asennus ja käsittelyohjeet. Viitattu 17.4.2012 <http://www.turunrakennustuote.fi/images/trt-kattoristikot-asennusohje.pdf>.

Vapaavuori 2011. Parempaan rakentamisen laatuun tarvitaan alan sitoutumista ja valistunutta ostajaa. Viitattu 20.4.2012 <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=377285&lan=fi>.

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

## VÄLISEINÄTYÖ

### Toiminnalliset vaatimukset

YLEINEN OSA: Rakenteen ja asennustyön tulee täyttää sille suunnitelmissa ja näissä laatuvaatimuksissa asetetut vaatimukset.

### TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA:

Rungon alapuu kiinnitetään liimaamalla, pikanauloilla tai nauloilla ottaen huomioon alustan lämpöputket ja muut rakenteet.

Rungon yläosaan tehtävä liikuntasumaratkaisu löytyy detaljikuvista.

Seinää vasten tuleva runkopuu kiinnitetään alustaan rikkomatta höyrynsulkua.

Levytys aloitetaan aina ehjällä levyllä kulmasta tai päädystä.

Seinää vasten tuleva levy leikataan ja varataan.

Levy jätetään lattiasta irti 10 mm.

Seinälevyn yläreunan ja kattolevyn väliin jätetään 3 mm rakoa tasoitteelle.

Aukot levytetään aina täysillä levyillä, jonka jälkeen tehdään aukko; katso detaljikuva.

Ikkuna- ja oviaukot tehdään 10 mm suuremmiksi kuin asennettavan rakennusosan liittymismitat.

Runkojako k/k 600 mm, laatoitettavat seinät k/k 400 mm

Kiinnikkeiden keskinäinen väli levyn reunoilla 200 mm ja keskellä 300 mm.

Kiinnikkeiden etäisyys kipsilevyn reunasta on min. 10 mm.

Kiinnikkeiden etäisyys päätyreunasta ja leikatusta reunasta min. 15 mm.

Väliseinän eri puolilla olevat levysaumamat ovat vuoroittain eri rankojen kohdalla.

Kaksinkertaisessa levytyksessä levyjen saumoja ei saa sijoittaa päällekkäin.

Naulojen ja ruuvien kannat upotetaan, kartonki ei saa rikkoutua.

Levyjen leikatut reunat viistetään. Viistesyvyyden ja leveyden tulee olla vähintään 1 mm.

Läpivientireiät tehdään rasiaporalla ja reikien reunat siistitään mattopuukolla.

Kalustetukina käytetään

Kalustetuet asennetaan kalustesuunnitelman mukaan.

### Mittaukset

YO: Mestän vastaanotossa mitataan alustan ristimita, vaaka- ja pystysuoruus sekä läpivientien sijaintitarkkuus suunnitelmien mukaan.

Työn aikana mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus sekä työn tekemiseen liittyvät mittaukset.

Ennen työn luovutusta mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus.

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

*TO: Mittatarkkuusvaatimukset, Sisäverhouslevytys*

Ulottuvuudet ja sijainti	Mittaus- pituus mm	Suurin sallittu poikkeama mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Käyryys <sup>1</sup>	enintään 200	1	1	2
	enintään 1000	3	4	6
	enintään 2000	4	6	10
Seinän poikkeama pystysuorasta		5	8	12
Puskusaumoissa sallittu raon leveys ennen pintakäsittelyä		1	2	3
Sauman hammastus <sup>2</sup>				
pintakäsiteltävä levytys		1	1	2
pintakäsittelemättömäksi tarkoitettu levytys		0,3	0,5	2

### **Työturvallisuus**

YO: Työskentelyssä otetaan huomioon oma ja muiden työntekijöiden turvallisuus. Työturvallisuuspoikkeamista raportoidaan työnjohdolle.

*TO: Villoituksen aikana on käytettävä hengityssuojainta.*

### **Kalusto**

YLEINEN OSA: Kaluston kunto on tarkastettava ennen työn aloitusta. Puutteista ilmoitetaan työnjohdolle.

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA: Ennen työn aloitusta tarkastetaan nauharuuvaimen, sirkkelin, työpukkien ja telineiden kunto.*

### **Jätehuolto**

YLEINEN OSA: Työpiste siivotaan työvuoron päätteeksi päivittäin. Roskat viedään työmaan jätelavalle tai ennalta sovittuun paikkaan jätesarjoihin pakattuna.

*TO: Jätesarjat, harja ja lapio ovat työmaan varastokontissa.*

### **Materiaalivaatimukset**

YO: Materiaalit varastoidaan lavan/alustan päälle vähintään 100 mm maasta irti peitteellä suojattuna. Peite laitetaan materiaalien päälle siten että ilma pääsee kiertämään lavan alta. Kosteutta sitovat materiaalit tuodaan kuivumaan sisälle 2 vrk ennen asennusta. Materiaaleista löytyy kuormakirjat ja CE-merkinnät

*TO: Puurunko on kertopuuta, 42mm x 66 mm.*

*Rakennuslevynä käytetään 13 mm reunaohennettua kartonkipintaista kipsilevyä.*

*Kipsilevyjen kiinnitysruuvit ovat 35 mm x 4,2 mm.*

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

### **Ulkonäkövaatimukset**

YO: Rakenteen tulee olla ehjä työn päätyttyä. Rakenteessa ei saa olla halkeamia. Valmiiden pintojen tulee olla suoria ja puhtaita.

*TO: Valmiissa levytyksessä ei saa olla repeämiä, lohkeamia, halkeamia tai muita levytyksen lujutta tai ulkonäköä heikentäviä rikkoutumia.  
Näkyviin jäävä valmis pinta on ehjä sekä sen laatu ja ulkonäkö yhdenmukaiset.  
Pintakäsitteltävät pinnat ovat niin puhtaita, että pinnoissa mahdollisesti olevat tahrat tms. eivät vaikeuta levytyksen pintakäsittelyä ja että pintakäsittelyihin pintoihin ei tule värivirheitä.  
Pintakäsittlemättömiksi tarkoitetuissa pinnoissa ei saa olla likatahroja.  
Näkyviin jäävät saumat ovat silmämääräisesti tarkasteltuina suoria ja tasalevyisiä koko sauman pituudelta. Näkyviin jäävät kiinnikerivit ovat suorat ja kiinnikkeet kiinnikeriveissä tasavälein.*

### **Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat**

YO: Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n sopimusehdot

*TO: SisäRYL 2000 Taul. 55 T15 lk.2 Sisäverhou levytyksen mittatarkkuusvaatimukset  
SisäRYL 2000 54.41 Rungon asentaminen  
SisäRYL 2000 54.42 Levyverhousten asentaminen  
SisäRYL 2000 55.441 Sisäverhoukset kartonkipintaisista kipsilevyistä*

### **Aliurakoitsijalle**

YO: Urakan viimeisen maksuerän ehtona on tilaajan kuittaaman laatudokumentin palauttaminen liitteenä laskun yhteydessä.

TO:

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laadunvarmistus

**VÄLISEINÄTYÖ**

KOHDE:

TYÖNRO:

OSOITE:

TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TEKIJÄ	TARKASTAJA	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehdytys				
Suunnitelmat				
Huone ja- työselitys				
Kalustesuunnitelma				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
Ristimitta				
Vaakasuoruus				
Pystysuoruus				
Putki- ja sähkö- linjat				
<b>Materiaalit</b>				
Runkomateriaali				
Kipsilevyt				
Kiinnikkeet				

HAVAITUT PUUTTEET:

**Työnaikaiset toimet**

Mittatarkkuus				
Ristimitta				
Vaakasuoruus				
Pystysuoruus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

**Työn luovutus**

Työn ulkonäön tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:



Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

## US, YP, AK LEVYTYKSET

### Toiminnalliset vaatimukset

YLEINEN OSA: Rakenteen ja asennustyön tulee täyttää sille suunnitelmassa ja näissä laatuvaatimuksissa asetetut vaatimukset.

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA:* Levytys aloitetaan aina ehjällä levyllä kulmasta tai päädystä ja seinää vasten tuleva levyleikataan ja varataan

Tehtäessä ilman listoitusta, ikkunoiden ja ovien liittymistä tulee olla detaljit tai ohjeet

Aukot levytetään aina täysillä levyillä, jonka jälkeen tehdään aukko

Runkojako k/k 600 mm, laatoitettavat seinät k/k 400 mm

Kiinnikkeiden keskinäinen väli levyn reunoilla 200 mm ja keskellä 300 mm.

Kiinnikkeiden etäisyys kipsilevyn reunasta on min. 10 mm.

Kiinnikkeiden etäisyys päätyreunasta ja leikatusta reunasta min. 15 mm.

Kaksinkertaisessa levytyksessä ei levyjen saumoja saa sijoittaa päällekkäin.

Naulojen ja ruuvien kannat upotetaan, kartonki ei saa rikkoutua

Levyjen leikatut reunat viistetään. Viistesyvyyden ja leveyden tulee olla vähintään 1 mm.

### Mittaukset

YO: Mestän vastaanotossa mitataan alustan ristimita, vaaka- ja pystysuoruus sekä läpivientien sijaintitarkkuus suunnitelmien mukaan.

Työn aikana mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus sekä työn tekemiseen liittyvät mittaukset.

Ennen työn luovutusta mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus.

### TO: Mittatarkkuusvaatimukset

T55 SisäRYL		Sisäverhouslevytysten mittatarkkuusvaatimukset		
Ulottuvuudet ja sijainti	Mittauspituus mm	Suurin sallittu poikkeama mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Käyryys <sup>1</sup>	enintään 200	1	1	2
	enintään 1000	3	4	6
	enintään 2000	4	6	10
Seinän poikkeama pystysuorasta		5	8	12
Puskusaumoissa sallittu raon leveys ennen pintakäsittelyä		1	2	3
Sauman hammastus <sup>2</sup>				
pintakäsittelävä levytys		1	1	2
pintakäsittelemättömäksi tarkoitettu levytys		0,3	0,5	2

### Työturvallisuus

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

YO: Työskentelyssä otetaan huomioon oma ja muiden työntekijöiden turvallisuus.  
Työturvallisuuspoikkeamat korjataan välittömästi ja ne raportoidaan työnjohdolle.

*TO: Levyn kiinnitys on varmistettava ennen levyhissin siirtoa.*

### **Kalusto**

YO: Kaluston kunto on tarkastettava ennen työn aloitusta. Puutteista ilmoitetaan työnjohdolle.

*TO: Levyhissin, telineiden ja nauharuuvaimen kunto tarkastetaan ennen työn aloitusta*

### **Jätehuolto**

YO: Työpiste siivotaan työvuoron päätteeksi päivittäin. Roskat viedään työmaan jätelavalle tai ennalta sovittuun paikkaan jätesäkkeihin pakattuna.

*TO: Kipsilevy- ja villajäte laitetaan sekajätelavalle ja puutavara puulavalle.*

### **Materiaalivaatimukset**

YO: Materiaalit varastoidaan lavan/alustan päälle vähintään 100 mm maasta irti peitteellä suojattuna. Peite laitetaan materiaalien päälle siten että ilma pääsee kiertämään lavan alta. Kosteutta sitovat materiaalit tuodaan kuivumaan sisälle 2 vrk (48h) ennen asennusta. Materiaaleista löytyy kuormakirjat ja CE-merkinnät

*TO: Runkomateriaali on kuivaa.*

*Rakennuslevynä käytetään 13 mm reunaohennettua kartonkipintaista kipsilevyä.*

*Kipsilevyjen kiinnitysruuvit ovat 35 mm x 4,2 mm.*

### **Ulkonäkövaatimukset**

YO: Seinä- ja kattopintojen tulee olla ehjiä ja puhtaita, jotta seuraava työvaihe voi alkaa ongelmitta.

*TO: Valmiissa levytyksessä ei saa olla repeämiä, lohkeamia, halkeamia tai muita levytyksen lujutta tai ulkonäköä heikentäviä rikkoutumia.*

*Näkyviin jäävä valmis pinta on ehjä sekä sen laatu ja ulkonäkö yhdenmukaiset.*

*Pintakäsitteltävät pinnat ovat niin puhtaita, että pinnoissa mahdollisesti olevat tahrat tms. eivät vaikeuta*

*levytyksen pintakäsittelyä ja että pintakäsittelyihin pintoihin ei tule värivirheitä.*

*Pintakäsittelymättömiksi tarkoitetuissa pinnoissa ei saa olla likatahroja.*

*Näkyviin jäävät saumat ovat silmämääräisesti tarkasteltuina suoria ja tasalevyisiä koko sauman pituudelta. Näkyviin jäävät kiinnikerivit ovat suorat ja kiinnikkeet kiinnikeriveissä tasavälein.*

### **Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat**

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

YO: Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n sopimusehdot

*TO: SisäRYL 2000 Taul. 55 T15 lk.2 Sisäverhoukset mittatarkkuusvaatimukset*

*SisäRYL 2000 54.41 Rungon asentaminen*

*SisäRYL 2000 54.42 Levyverhousten asentaminen*

*SisäRYL 2000 55.441 Sisäverhoukset kartonkipintaisista kipsilevyistä*

### **Aliurakoitsijalle**

YO: Urakan viimeisen maksuerän ehtona on tilaajan kuittaaman laadunvarmistusdokumentin palauttaminen liitteenä laskun yhteydessä.

*TO:*

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laadunvarmistus

**US, YP, AK LEVYTYS**

KOHDE:

TYÖNRO:

OSOITE:

TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TEKIJÄ	TARKASTAJA	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehdytys				
Suunnitelmat				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
ristimitta				
vaakasuoruus				
pystysuoruus				
Materiaalit				
Runkotavara				
Kipsilevyt				
Kiinnikkeet				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työnaikaiset toimet</b>				
Mittatarkkuus				
ristimitta				
pystysuoruus				
vaakasuoruus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työn luovutus</b>				
Visuaalinen tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

## PUURUNKO

### Toiminnalliset vaatimukset

YLEINEN OSA: Rakenteen ja asennustyön tulee täyttää sille suunnitelmissa ja näissä laatuvaatimuksissa asetetut vaatimukset.

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA: Asennuksen aikainen ja pysyvä jäykistys rakennesuunnittelijan piirustusten mukaan*

*Ikkunoiden ja ovien liittymistä tulee olla detaljit tai ohjeet.*

*Runkojako k/k 600 mm*

*Kiinnikkeet ja kiinnitykset*

*Kivi alasidepuu on A-luokan painekyllästettyä puutavaraa*

*Estetään sokkelista tulevan kosteuden nousu runkoon bitumihuopakaistalla tai talotiivisteellä*

### Mittaukset

YO: Mestän vastaanotossa mitataan alustan ristimitta, vaaka- ja pystysuoruus sekä läpivientien sijaintitarkkuus suunnitelmien mukaan.

Työn aikana mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus sekä työn tekemiseen liittyvät mittaukset.

Ennen työn luovutusta mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus.

*TO: Mittatarkkuusvaatimukset*

Ristimitat samat

#### **Puurakenteisten seinien asennustarkkudet**

ulottuvuus ja sijainti	suurin sallittu poikkeama		
	luokka 1	luokka 2	luokka 3
Sivusijainti perussuorasta	±3 mm	±5 mm	±10 mm
Runkotolppien väli	±3 mm	±5 mm	±10 mm
Ikkuna- ja oviaukkojen koko	±3 mm	±5 mm	±10 mm
Ikkuna- ja oviaukkojen sijainti	±3 mm	±5 mm	±10 mm
Vapaa väli (vastakkaiset seinät)	±3 mm	±5 mm	±10 mm
Seinärungon suoruus*	1,5 ‰	1,5 ‰	1,5 ‰
Seinärungon poikkeama pystysuorasta			
korkeus enintään 3 m	±5 mm	±5 mm	±5 mm
korkeus yli 3 m	±8 mm	±8 mm	±8 mm

\*= 1,5 ‰ mittauspisteestä, kun mittauspituus on vähintään 2 m

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

#### Pilarirungon asennustarkkuudet

ulottuvuus ja sijainti	suurin sallittu poikkeama		
	luokka 1	luokka 2	luokka 3
Sivusijainti perussuorasta	±6 mm	±12 mm	±20 mm
Vapaa väli	±6 mm	±12 mm	±20 mm
Pilarin yläpään ja tukipintojen korkeusasema	±4 mm	±8 mm	±12 mm
Suoruus**	±1,5 ‰	±1,5 ‰	±1,5 ‰
Poikkeama pystysuorasta			
korkeus enintään 6 m	±3 mm	±5 mm	±8 mm
korkeus yli 6 m	±4 mm	±8 mm	±12 mm

\*\*= 1,5 ‰ mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

#### Työturvallisuus

YO: Työskentelyssä otetaan huomioon oma ja muiden työntekijöiden turvallisuus. Työturvallisuuspoikkeamat korjataan välittömästi ja ne raportoidaan työnjohdolle.

*TO: Ylösjääneet naulat lyödään vasaralla pohjaan asti*

#### Kalusto

YO: Kaluston kunto on tarkastettava ennen työn aloitusta. Puutteista ilmoitetaan työnjohdolle.

*TO: Työtelineet, naulaimet, kompressori ja paineletkut tarkastetaan ennen yön aloitusta.*

#### Jätehuolto

YO: Työpiste siivotaan työvuoron päätteeksi päivittäin. Roskat viedään työmaan jätelavalle tai ennalta sovittuun paikkaan jätesäkkeihin pakattuna.

*TO: Puusälä ja yli 1 metrin mittainen puutavara kootaan omiin pinoihinsa jatkokäsittelyä varten.*

#### Materiaalivaatimukset

YO: Materiaalit varastoidaan lavan/alustan päälle vähintään 100 mm maasta irti peitteellä suojattuna. Peite laitetaan materiaalien päälle siten että ilma pääsee kiertämään lavan alta. Kosteutta sitovat materiaalit tuodaan kuivumaan sisälle 2 vrk (48h) ennen asennusta. Materiaaleista löytyy kuormakirjat ja CE-merkinnät

*TO: Lujusluokiteltu ja kuiva (kosteus alle 24 % kuivapainosta) rakennepuutavara Alasidepuu on A-luokan painekyllästettyä puuta ja kiinnikkeet ovat ruostumatonta terästä pk-puussa*

*TAI*

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

*Alasidepuu on rakennepuutavaraa ja kiinnikkeet ovat kuumasinkittyjä.  
Runkoprofiili rakennepiirustuksen mukainen  
Kiinnikkeet muualla rungossa ovat kuumasinkittyjä*

#### **Ulkönäkövaatimukset**

YO: Rakenteen tulee olla ehjä ja siisti työn päätyttyä. Rakenteessa ei saa olla halkeamia. Valmiiden pintojen tulee olla suoria ja puhtaita.

TO: Ei hometta

Ehjat materiaalit, ei lohkeamia, halkeamia tai paloja irtoillut

Ei koholla olevia ruuveja tai nautoja rungossa

Rungon näkyviin jäävissä osissa ei saa olla työvälineiden jälkiä tai tahroja

#### **Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat**

YO: Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n sopimusehdot

*TO: Rakennustöiden laatu 2009, 51 Puurunkotyöt, seinät*

*RunkoRYL 2000, taulukko 511:T7*

*RunkoRYL 2000, taulukko 511:T10*

*Ratu 5004 Työtelineen tarkastuspöytäkirja*

#### **Aliurakoitsijalle**

YO: Urakan viimeisen maksuerän ehtona on tilaajan kuittaaman laadunvarmistusdokumentin palauttaminen liitteenä laskun yhteydessä.

TO:

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laadunvarmistus

**PUURUNKO**

KOHDE:

TYÖNRO:

OSOITE:

TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TARKASTAJA	TEKIJÄ	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehdytys				
Suunnitelmat				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
Tasaisuus				
Putki- ja sähkö- linjat				
Materiaalit				
Runkomateriaali				
Kiinnikkeet				

HAVAITUT PUUTTEET

<b>Työnaikaiset toimet</b>				
Mittatarkkuus				
ristimitta				
pystysuoruus				
vaakasuoruus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET

<b>Työn luovutus</b>				
Visuaalinen tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:



Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatudokumentti

## KIVITALORUNKO

### Toiminnalliset vaatimukset

YLEINEN OSA: Rakenteen ja asennustyön tulee täyttää sille suunnitelmissa ja näissä laatuvaatimuksissa asetetut vaatimukset.

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA:* Ulkokuori muurataan pakkasenkestävistä harkoista ja laasteista. Kantavan harkkokuoren nimellisleveys on vähintään 100 mm.

Muurauslaastin koostumus ja muurauslaastikerroksen paksuudet sekä leveydet päätetään rakenteelta vaaditun kantavuuden ja harkkovalmistajan ohjeiden mukaan.

Harkot muurataan yleensä täysin saumoin, mutta leveitä harkkoja ja eristeharkkoja muurattaessa voidaan käyttää myös rakosaumaa.

Muurattavan rakennusosan limitys otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Rakenteen tiiviys varmistetaan riittävällä pinnoituskäsittelyllä tai, jos harkkoseinä on riittävän tiivis ilman pinnoituskäsittelyä, muurauslaastin käytöllä sekä harkkojen pysty- että vaakasaumoissa. Harkkorakenteen ja liittyvien rakenteiden, kuten yläpohjan ja ikkunoiden, rajapinnoissa käytetään lisäksi sellaisia tiivistystarvikkeita, joilla saavutetaan vaadittava tiiviysluokka.

Harkkorakenteiden kosteusteknisen toiminnan tulee olla sellaista, ettei seinärakenteeseen synny ilmavuotoja tai pitkäaikaista kosteuden tiivistymistä ja että rakenne täyttää lämmöneristysmääräykset. Harkkojen, muurauslaastin ja harkkoseinien pinnoittamiseen käytettävien tuotteiden tulee olla keskenään yhteensopivia.

Eryistä huomiota on kiinnitettävä ulkoseinän liittymiseen ikkuna- ja oviaukkoihin, väli- ja yläpohjiin sekä perustuksiin.

Ikkuna- ja oviaukoissa käytetään palkkiharkkoja tai erillisen rakennesuunnitelman mukaista betoni- tai teräspalkkia tai näiden liittoratkaisua.

Sokkelin ja harkkoulkoseinän liittymäkohta on kosteudeneristettävä.

Valuharkkoja varten anturassa tulee olla tartuntaraudat.

Valuharkot raudoitetaan vaaka- ja pystysuuntaan rakennesuunnitelmien mukaan.

Valuharkkojen valuaukkojen tulee osua päällekkäin ja harkot kastellaan ennen valua.

Valutyössä käytetään pumppuautoa.

### Mittaukset

YO: Mestän vastaanotossa mitataan alustan ristimitta, vaaka- ja pystysuoruus sekä läpivientien sijaintitarkkuus suunnitelmien mukaan.

Työn aikana mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus sekä työn tekemiseen liittyvät mittaukset.

Ennen työn luovutusta mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus.

*TO: Mittatarkkuusvaatimukset*

### Työturvallisuus

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatudokumentti

YO: Työskentelyssä otetaan huomioon oma ja muiden työntekijöiden turvallisuus. Työturvallisuuspoikkeamat korjataan välittömästi ja ne raportoidaan työnjohdolle.

*TO: Työvaatetuksella suojataan ihoa laastin emäksisyydeltä.*

### **Kalusto**

YO: Kaluston kunto on tarkastettava ennen työn aloitusta. Puutteista ilmoitetaan työnjohdolle.

*TO: Telineiden, betonimyllyn, voimasaksien, kulmahiomakoneen ja vaakasiirtokaluston kunto tarkastetaan ennen työn aloitusta.*

### **Jätehuolto**

YO: Työpiste siivotaan työvuoron päätteeksi päivittäin. Roskat viedään työmaan jätelavalle tai ennalta sovittuun paikkaan jättesäkkeihin pakattuna.

*TO: Laastikauhat, betonimylly ja paljut puhdistetaan työvuoron päätteeksi ja laastivesi johdetaan työmaalla ennalta suunniteltuun paikkaan.*

### **Materiaalivaatimukset**

YO: Materiaalit varastoidaan lavan/alustan päälle vähintään 100 mm maasta irti peitteellä suojattuna. Peite laitetaan materiaalien päälle siten että ilma pääsee kiertämään lavan alta. Kosteutta sitovat materiaalit tuodaan kuivumaan sisälle 2 vrk (48h) ennen asennusta. Materiaaleista löytyy kuormakirjat ja CE-merkinnät

*TO: Harkkorakenteissa käytettävien muuraussiteiden korroosionkestävyyden on vastattava rakenteen ympäristöolosuhteen mukaista rasiusta*

### **Ulkönäkövaatimukset**

YO: Rakenteen tulee olla ehjä ja siisti työn päätyttyä. Rakenteessa ei saa olla halkeamia. Valmiiden pintojen tulee olla suoria ja puhtaita.

*TO: Laastipurseet tulee poistaa seinäpinnoilta, jotta tasoite- ja rappaustyö voi alkaa välittömästi ilman ylimääräistä hionta- tai piikkaustyötä.*

### **Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat**

YO: Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n sopimusehdot

*TO: 513 Ulkoseinän muuraaminen, RunkoRYL 2000  
Ratu 42-0290 Harkkomuuraus. Menekit ja menetelmät  
Ratu 42-0291 Ohutsaumamuuraus. Menekit ja menetelmät.*

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatudokumentti

**Aliurakoitsijalle**

YO: Urakan viimeisen maksuerän ehtona on tilaajan kuittaaman laadunvarmistusdokumentin palauttaminen liitteenä laskun yhteydessä.

TO:

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laadunvarmistus

**Kivitalorunko**

KOHDE:

TYÖNRO:

OSOITE:

TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TEKIJÄ	TARKASTAJA	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehtyminen				
Suunnitelmat				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
ristimitta				
vaakasuoruus				
pystysuoruus				
Materiaalit ja tarvikkeet				
Harkot				
Raudat				
Laastit				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työnaikaiset toimet</b>				
Mittatarkkuus				
ristimitta				
pystysuoruus				
vaakasuoruus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työn luovutus</b>				
Visuaalinen tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

## **MV-LAATTA**

### **Toiminnalliset vaatimukset**

YLEINEN OSA: Rakenteen ja asennustyön tulee täyttää sille suunnitelmissa ja näissä laatuvaatimuksissa asetetut vaatimukset.

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA: Sisäpuolen täyttö on tasainen*

*Päällekkäisten eristelevyjen saumat ovat eri kohdissa.*

*Raudoitteet on sidottu toisiinsa työohjeen mukaisesti*

*Rauditus tuetaan välikkeillä irti eristeestä.*

*LVIS ja radon putkien läpivientien sijaintitarkkuus väliseinämittakuvan perusteella*

*LVIS ja radon putkien suojaus ja tuenta raudoilla valun aikana*

*Höyrynsulkumuovi on asennettu raudoitteen tai eristeen alle 300 mm suunnitelman mukaisesti*

*Radon tiivisteet on asennettu rakennesuunnitelman mukaan*

*Laatan maadoitusrauta asennetaan rakenne- ja sähkösuunnitelman mukaan*

*Talo maadoitetaan kuparikaapelilla, joka asennetaan sokkelin ulkopuolelle*

*Betonin vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan betonilaatu kuormakirjasta, maksimiraekoko silmämääräisesti ja tarvittaessa mitataan lämpötila ja notkeus.*

*Betonin tasalaatuisuutta valvotaan seuraamalla mahdollista kiviaineksen erottumista massasta.*

*Pinnan korkeusasemaa ja laatan paksuutta seurataan silmämääräisesti sokkeliin asetettujen korkomerkkien avulla.*

*Betonipinnan tasaisuutta valvotaan ja kallistukset tehdään suunnitelmien mukaisesti.*

*Hiertoajankohta määritellään betonilaadun ja olosuhteiden mukaan.*

*Kovettumisolosuhteita seurataan*

*Jälkihoito aloitetaan jo hiertotyön aikana tai viimeistään hiertotyön päätyttyä.*

*Jälkihoitonasuojauksena käytetään muovikelmua, suodatinangasta tai ruiskutettavaa jälkihoitoainetta.*

### **Mittaukset**

YO: Mestän vastaanotossa mitataan alustan ristimita, vaaka- ja pystysuoruus sekä läpivientien sijaintitarkkuus suunnitelmien mukaan.

Työn aikana mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus sekä työn tekemiseen liittyvät mittaukset.

Ennen työn luovutusta mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus.

*TO: Mittatarkkuusvaatimukset*

*Valmiin täytön korko tarkistusmitataan tasolaserilla.*

*Kapillaarikatkokerroksen yläpinnan taso saa poiketa suunnitelmien mukaisesta tasosta +0...-20 mm.*

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

### Betonilaatta

Suurimmat sallitut tasaisuuspoikkeamat

Tasaisuuspoikkeama	Mittausluokka L [mm]	Suurin sallittu poikkeama				
		A0	A	B	C	
Hammastus			0	0	1	1
Poikkeama vaaka- suorasta tai nimellis- kaltevuudesta	enintään 200	200	1	2	3	4
	enintään 700	700	2	4	6	8
	enintään 2000	2000	4	7	10	14
	enintään 7000	7000	7	10	14	20
	yli 7000	7000	10	14	20	28

Laatutekijöiden valinta tavanomaisella vaatimustasolla

Kohde	Laatuluokka		
	Tasaisuus <sup>1)</sup>	Kulutuskestävyys	Muut laatutekijät
<b>Asunnot, toimistot ja muut päällystettävät lattiat</b>			
ei käytä tasoitetta	A	4	30
käytetään itsestään leviävää tasoitetta	C	4	30
<b>Teollisuuslattiat</b>			
tasaisuus tärkeä laatutekijä, kuten korkeat varastot (esim. trukkiliikenne)	A (A <sub>0</sub> )	3	40 <sup>2)</sup>
kulutuskestävyys tärkeä laatutekijä (esim. suuret liikennekuormat, vilkas liikenne, pienet ja kovat trukin pyörät)	C (B)	2	50 <sup>2)</sup>
teollisuuslattiat yleensä (esim. pienteollisuustalot, kevyt teollisuus)	C	3	30
<b>Toisarvoiset päällystämättömät tilat</b>			
esim. kellaritilat asuinrakennuksissa	C	4	30
<sup>1)</sup> Jos lattia tasoitetaan tasoitteella tai päällystetään lattiapäällysteellä, sovelletaan tasaisuusvaatimuksia ennen tasoittamista tai lattiapäällysteen asentamista. <sup>2)</sup> Lujuusluokka suositellaan valittavaksi mieluiten rakenteellisten vaatimusten mukaisesti (vähintään K30) ottaen kuitenkin huomioon työmenetelmä.			

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

*Läpivientien sijaintitarkkuus väliseinien/kuilujen kohdalla*

### **Työturvallisuus**

YO: Työskentelyssä otetaan huomioon oma ja muiden työntekijöiden turvallisuus. Työturvallisuuspoikkeamat korjataan välittömästi ja ne raportoidaan työnjohdolle.

*TO: Pystyraudoitteisiin, esim. Ivis läpivientituki, asennetaan suojatulppa raudoituksen päähän lävistymisvaaran vuoksi. Valutyön aikana suojavaatetuksella suojataan ihoa*

### **Kalusto**

YO: Kaluston kunto on tarkastettava ennen työn aloitusta. Puutteista ilmoitetaan työnjohdolle.

*TO: Massan levitys kaluston, tärytys-, hierto- ja jälkihoitokaluston toimintakunto tarkastetaan ennen betoinointityön aloittamista.*

### **Jätehuolto**

YO: Työpiste siivotaan työvuoron päätteeksi päivittäin. Roskat viedään työmaan jätelavalle tai ennalta sovittuun paikkaan jätessäkkeihin pakattuna.

*TO: Ylimääräiselle betonimassalle valmistellaan alusta tai astia, johon pumppuato voi pumpata massan. Raudat laitetaan metallilavalle ja eristepalat työmaan yleiselle jätelavalle.*

### **Materiaalivaatimukset**

YO: Materiaalit varastoidaan lavan/alustan päälle vähintään 100 mm maasta irti peitteellä suojattuna. Peite laitetaan materiaalien päälle siten että ilma pääsee kiertämään lavan alta. Kosteutta sitovat materiaalit tuodaan kuivumaan sisälle 2 vrk (48h) ennen asennusta. Materiaaleista löytyy kuormakirjat ja CE-merkinnät

*TO: Raudoitteet suojataan varastoinnin ajaksi syövyttäviltä aineilta.*

### **Ulkönäkövaatimukset**

YO: Rakenteen tulee olla ehjä ja siisti työn päätyttyä. Rakenteessa ei saa olla halkeamia. Valmiiden pintojen tulee olla suoria ja puhtaita.

*TO: Laatassa ei halkeamia*

Tasainen laatta

Ehjat materiaalit, ei lohkeamia tai paloja irtoillut

### **Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat**

YO: Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n sopimusehdot

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laatuvaatimukset

TO: 411 Muottityö, RunkoRYL 2010  
412 Raudoitus, RunkoRYL 2010  
413 Betonointi, RunkoRYL 2010.  
1114 Täyttöosat, MaaRYL 2010.  
2232 Rakennuksen täyttöjen tekeminen, MaaRYL 2010

by 45 / BLY 7 Betonilattiat 2002.  
by 39 Paikallavalettujen rakenteiden toleranssit TARKISTA  
by 50 Betoninormit. Suomen Betoniyhdistys r.y.

RT 81-10590 Routasuojusrakenteet  
RT 81-10791 Radonin torjunta.  
RT 81-10854 Pientalon perustukset ja alapohjien liittymät

### **Aliurakoitsijalle**

YO: Urakan viimeisen maksuerän ehtona on tilaajan kuittaaman laadunvarmistusdokumentin palauttaminen liitteenä laskun yhteydessä.

TO:



Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy  
Laadunvarmistus

**MAANVARAINEN**

KOHDE:

TYÖNRO:

**LAATTA**

OSOITE:

TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TEKIJÄ	TARKASTAJA	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehdytys				
Suunnitelmat				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
ristimitta				
vaakasuoruus				
pystysuoruus				
Materiaalit				
Eriste				
Raudat				
Tilattava betoni				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työnaikaiset toimet</b>				
Mittatarkkuus				
ristimitta				
pystysuoruus				
vaakasuoruus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työn luovutus</b>				
Visuaalinen tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

Rakennusurakointi S.Tikakoski  
Laatuvaatimukset

## VESIKATTOTYÖ

### Toiminnalliset vaatimukset

YLEINEN OSA: Rakenteen ja asennustyön tulee täyttää sille suunnitelmassa ja näissä laatuvaatimuksissa asetetut vaatimukset.

*TEHTÄVÄKOHTAINEN OSA: Ristikoiden asennuksen aikainen ja pysyvä jäykistys toteutetaan kohteen rakennesuunnittelijan vahvistaman rakennesuunnitelman mukaan, joka sisältää ylä- ja alapaarteiden jäykistämisen, vinoreivaukset ja nurjahdustuettavat ristikon sauvat Ristikoiden sauvoja tai paarteita ei saa porata, loveta tai sahata ilman rakennesuunnittelijan vahvistusta Kivirunkoon kiinnitettävä alasidepuu on A-luokan painekyllästettyä puutavaraa Kattoristikoiden jakoväli rakennesuunnitelman mukaan.*

*Korokerimat ja tuuletusraot tehdään rakennesuunnitelman mukaa*

*Aluskate asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan*

*Katemateriaali asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan.*

*Katemateriaalin tulee olla vesitiivis.*

### Mittaukset

YO: Mestän vastaanotossa mitataan alustan ristimitta, vaaka- ja pystysuoruus sekä läpivientien sijaintitarkkuus suunnitelmien mukaan.

Työn aikana mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus sekä työn tekemiseen liittyvät mittaukset.

Ennen työn luovutusta mitataan mittatarkkuusvaatimuksissa olevat mitat ja sijaintitarkkuus.

*TO: Mittatarkkuusvaatimukset*

Naulalevyristikon ja naulalevykehän asennustarkkuudet

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama
Yläpaarteiden käyryys perussuorasta $\Delta 1$	L/300, kuitenkin $\leq 50$ mm
Alapaarteiden käyryys perussuorasta $\Delta 2$	L/300, kuitenkin $\leq 50$ mm
Sauvan käyryys liitosvälin perussuorasta $\Delta 3$	15 mm
Poikkeama pystysuorasta $\Delta 4$	H/200 + 10 mm kuitenkin $\leq 25$ mm

*Katso kuva  $\Delta 1$ -  $\Delta 4$ , Naulalevyristikon ja naulalevykehän asennustarkkuuksien selityksiä*

### Työturvallisuus

YO: Työskentelyssä otetaan huomioon oma ja muiden työntekijöiden turvallisuus.

Työturvallisuuspoikkeamat korjataan välittömästi ja ne raportoidaan työnjohdolle.

*TO: Kattoristikoihin asennetaan valmiiksi maassa metallinen kaidetolppa.*

### Kalusto

Rakennusurakointi S.Tikakoski  
Laatuvaatimukset

YO: Kaluston kunto on tarkastettava ennen työn aloitusta. Puutteista ilmoitetaan työnjohdolle.

*TO: Naulaimien, kompressorin, paineletkujen, telineiden ja nostokaluston kunto tarkastetaan ennen työn aloitusta.*

### **Jätehuolto**

YO: Työpiste siivotaan työvuoron päätteeksi päivittäin. Roskat viedään työmaan jätelavalle tai ennalta sovittuun paikkaan jättesäkkeihin pakattuna.

*TO: Puujäte laitetaan työmaan puulavalle ja painekyllästetty puutavara kerätään omalle lavalle.*

### **Materiaalivaatimukset**

YO: Materiaalit varastoidaan lavan/alustan päälle vähintään 100 mm maasta irti peitteellä suojattuna. Peite laitetaan materiaalien päälle siten että ilma pääsee kiertämään lavan alta. Kosteutta sitovat materiaalit tuodaan kuivumaan sisälle 2 vrk (48h) ennen asennusta. Materiaaleista löytyy kuormakirjat ja CE-merkinnät

*TO: Kattoristikot ovat NR-rakennesuunnittelijan suunnitteleimia kokonaisuuksia  
Kattoristikoiden kiinnikkeet ovat sinkittyjä kulmakiinnikkeitä, ankkurinauloja ja kampanauloja*

### **Ulkönäkövaatimukset**

YO: Rakenteen tulee olla ehjä ja siisti työn päätyttyä. Rakenteessa ei saa olla halkeamia. Valmiiden pintojen tulee olla suoria ja puhtaita.

*TO: Puurakenteissa ei saa lohkeamia. Katemateriaalin tulee*

### **Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat**

YO: Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n sopimusehdot

*TO: 711 Puurunkotyö, RunkoRYL 2010*

*721 Puuelementtityö, RunkoRYL 2010*

*RIL 248-2008 NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu.RIL*

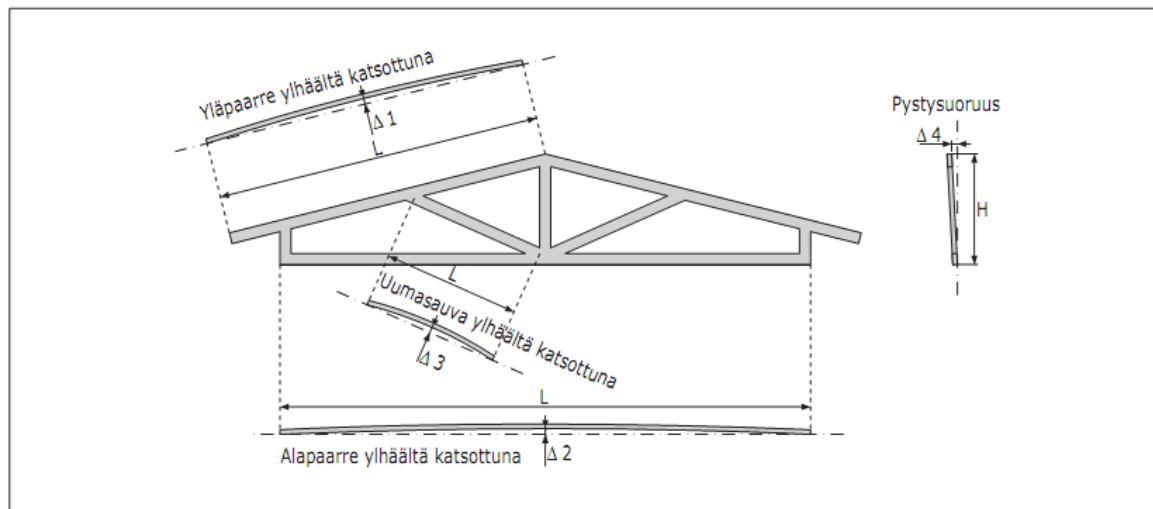
*www.turunrakennustuote.fi/images/trt-kattoristikot-asennusohje.pdf*

### **Aliurakoitsijalle**

YO: Urakan viimeisen maksuerän ehtona on tilaajan kuittaaman laadunvarmistusdokumentin palauttaminen liitteenä laskun yhteydessä.

*TO:*

Rakennusurakointi S.Tikakoski  
Laatuvaatimukset



**Kuva 721:K2.** Naulalevyristikon ja puikkoliittimillä kootun ristikon asennustarkkuuksien selityksiä.

Rakennusurakointi S.Tikakoski  
Laadunvarmistus

**VESIKATTO**

KOHDE:

TYÖNRO:

OSOITE:

TARKASTETTAVA	VAATIMUS	TEKIJÄ	TARKASTAJA	PVM
<b>Mestan vastaanotto</b>				
Perehdytys				
Suunnitelmat				
Laatuvaatimukset				
Alustan mittatarkkuus				
ristimitta				
vaakasuoruus				
pystysuoruus				
Materiaalit				
Puutavara				
Kattotuolit				
Aluskate				
Katemateriaali				

HAVAITUT PUUTTEET:

<b>Työnaikaiset toimet</b>				
Mittatarkkuus				
ristimitta				
pystysuoruus				
vaakasuoruus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

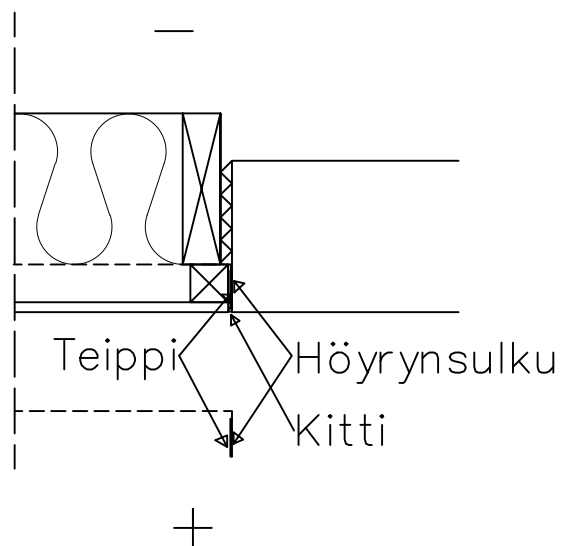
<b>Työn luovutus</b>				
Visuaalinen tarkastus				
Mittatarkkuus				
Sijaintitarkkuus				
Siivous				

HAVAITUT PUUTTEET:

## Ikkunaliittymän höyrönsulun tiivis asennus

LIITE 7

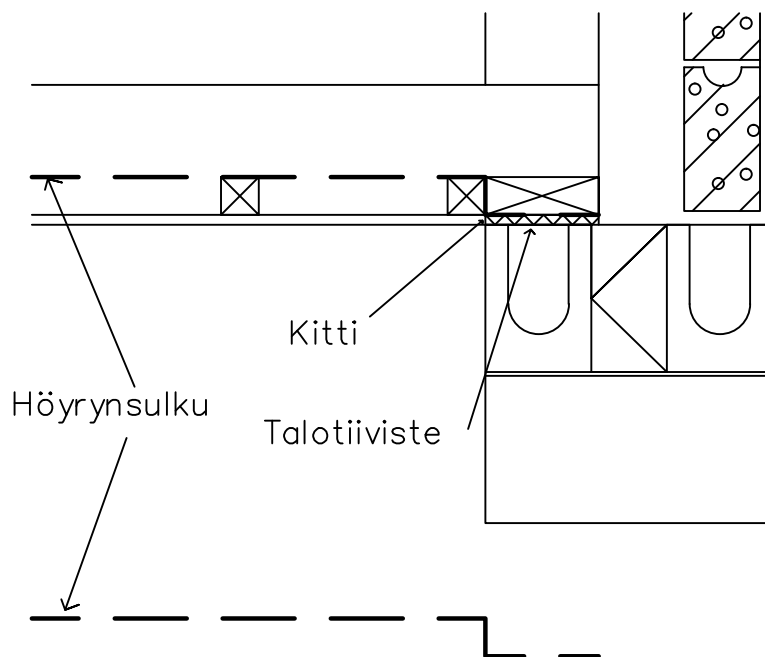
Höyrönsulku asennetaan runkotolppiin siten, että muovi jatkuu noin 100 mm ikkuna-aukon sisään. Ikkunoiden asennuksen jälkeen höyrönsulkumuovi taitetaan ikkunan karmia vasten. Höyrönsulku asennetaan tiiviisti ikkunan ympäri teipillä. Kitti varmistaa liitoksen tiiviiden.



Kivitalon yläpohjadetalji talon sivulta

LIITE 8

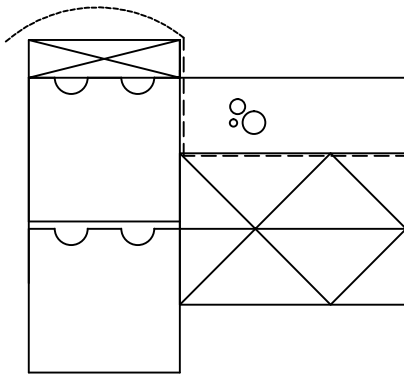
Talotiiviste asennetaan harkkopalkin päälle.  
Talotiivisteeseen päälle asennetaan höyrynsulkumuovi  
ja painekyllästetty 50 x 150 puu.  
Kitti asennetaan höyrynsulun ja  
harkkopalkin yhtymäkohtaan,  
sitte että talotiiviste jää kitin peittoon ja  
kitti varmistaa kohdan ilmatiiviuden.



## Laatan alle käännettävä höyrynsulku

LIITE 9

Höyrynsulkumuovi asennetaan laatan alle 300 mm.  
Muovin toinen reuna käännetään sokkelin yli valun ajaksi.  
Puurunkoa tehtäessä muovi kiinnitetään runkoon ja sauma teipataan.

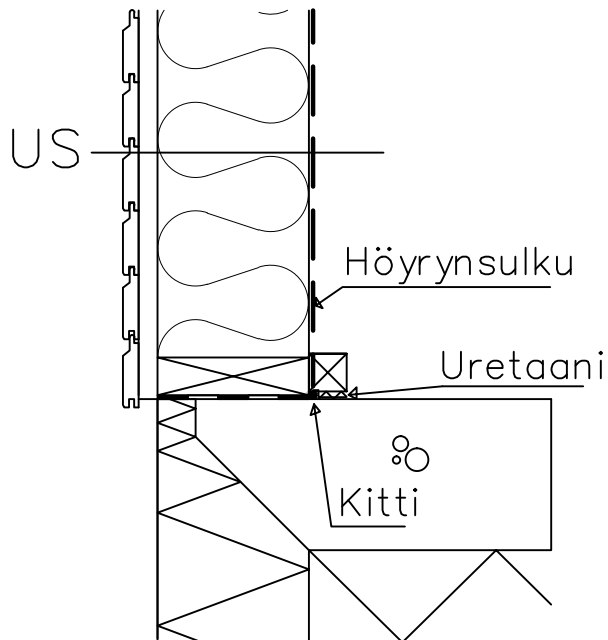




Höyrynsulun tiivistäminen rungon ja betonilattian liittymässä

LIITE 10

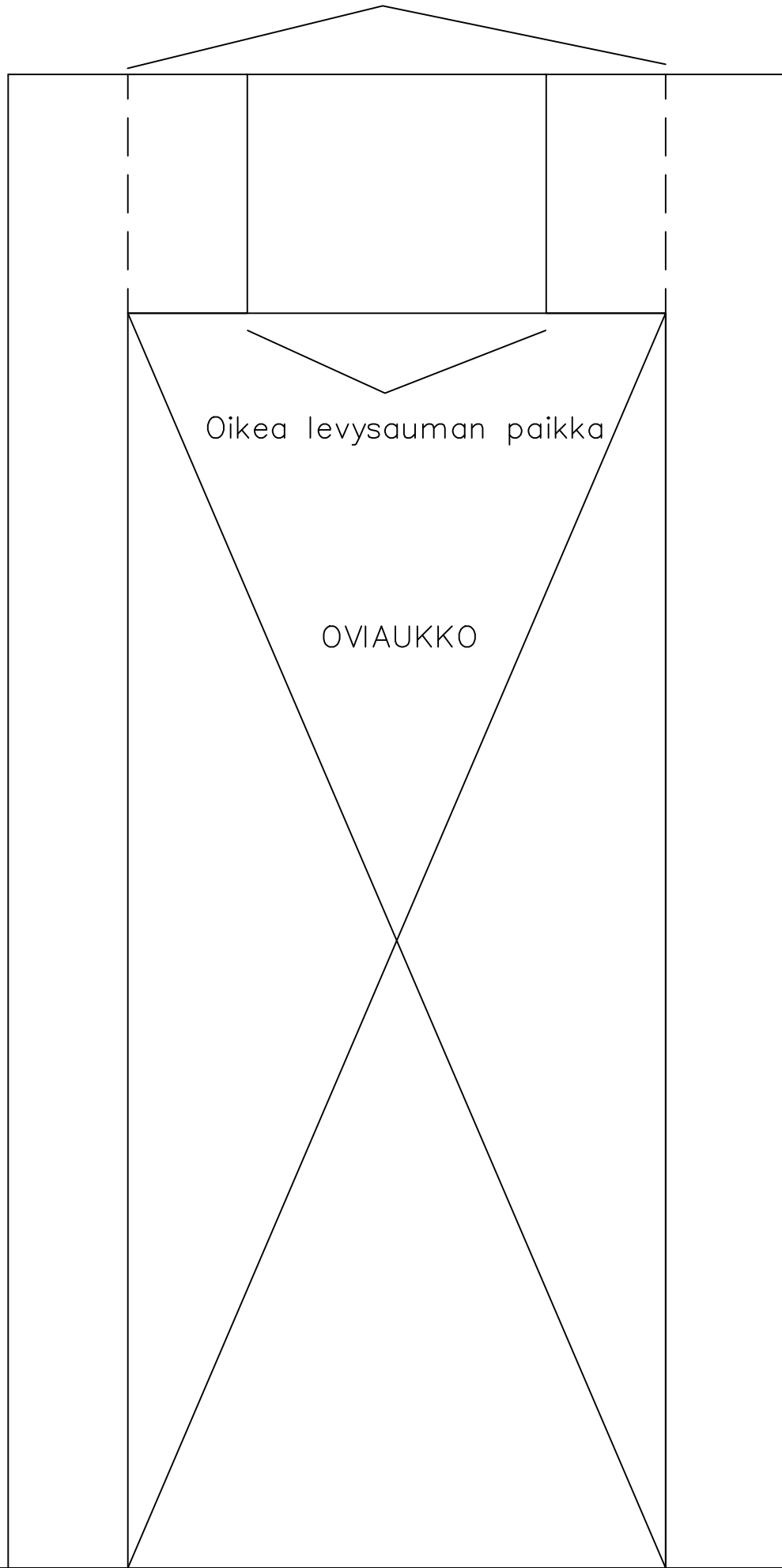
Kitti laitetaan alasidepuun ja lattian liittymään  
Höyrynsulku asennetaan runkotolppiin siten,  
että muovi taittuu lattialle vähintään 50 mm  
Alin 50 mm x 50 mm lisäkoolaus asennetaan 10  
mm lattiasta  
Lisäkoolauksen ja lattian välissä oleva rako  
täytetään uretaanilla  
ja varmistetaan höyrynsulun painautuminen lattiaa  
vasten



Aukon levytys

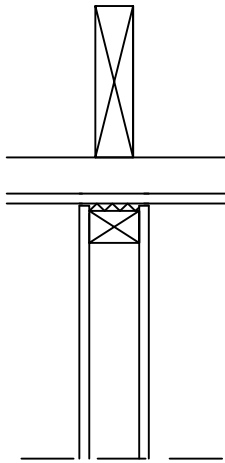
Väärä levysauman paikka

LIITE 11



Väliseinän yläpään liikuntasäama, detalji 1

LIITE 12



Välipohjapalkki / kattoristikon  
alapaarre

Katon koolaus ja levytys

Väliseinän yläpään liikuntasäama

– routamattosuikale 10 mm

– yläjuoksu

– levy 3 mm irti katosta

**TYÖMAAPALAVERI**

Paikka \_\_\_\_\_

Aika \_\_\_\_\_

**Kohteen tiedot**

Kohteen nimi \_\_\_\_\_ Työnro \_\_\_\_\_

Osoite \_\_\_\_\_

**Osallistujat**

Nimi	Yritys	Puhelin	Sähköposti
------	--------	---------	------------

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

**Käsiteltävät asiat**

1.

2.

3.

**Allekirjoitukset**

\_\_\_\_\_

Tilaaja

Pääurakoitsija

**Jakelu** Osallistujat

Rakennusurakointi S.Tikakoski Oy:n työnjohto

Suunnittelijat