



ALIURAKOITSIJAN TARKASTUS- LISTOJEN KEHITTÄMINEN

Teemu Juopperi

Opinnäytetyö
Marraskuu 2014
Rakennusalan työjohto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työjohto

TEEMU JUOPPERI:
Aliurakoitsijan tarkastuslistojen kehittäminen

Opinnäytetyö 32 sivua, joista liitteitä 12 sivua
Marraskuu 2014

Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli kehittää NRT Yhtiöt Oy:lle toimivat tarkastusasiakirjat eri työvaiheisiin. Oman työn tarkastaminen aliurakoinnissa ja sen dokumentointi ovat rakennusallalla yleistymässä. NRT Yhtiöt Oy:llä ei aikaisemmin ollut oman työn tarkastamiseen toimintamallia.

Työn lähtökohtana on aliurakointiin liittyvä työn tarkastaminen ennen luovutusta tilaajalle. Työn tavoitteena on kehittää tarkastuslistoja eri työvaiheisiin, joilla voidaan nopeuttaa oman työn tarkastamiseen käytettyä aikaa sekä listata tarkastettavia asioita. Tarkastuslistoja kehittämällä saadaan työn tarkistus ja virheiden korjaus toimimaan sujuvasti, jolloin saavutetaan parempaa laatua.

Työn aikana kehitetyt tarkastuslistat ovat liitteenä. Tarkastuslistoja tullaan käyttämään eri työkohteissa ja saadun palautteen perusteella niiden kehittämistä jatketaan. Tarkastuslistojen kehittäminen oli päätavoite ja se saavutettiin.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction Management

TEEMU JUOPPERI:

Developing of quality checklists for subcontractor

Bachelor's thesis 32 pages, appendices 12 pages
November 2014

The subject of the thesis was to create checklists for quality control to NRT Yhtiöt Oy. Supervising of quality and documentation are getting more common in subcontracting. Earlier NRT Yhtiöt Oy didn't have any consistent concept of quality control.

The basis of the thesis is subcontractors supervising in contract work before completion. The main target was to create quality checking lists to different stages. Quality checklists are about to save time used for supervising and make a list of focus points. Developing lists of quality checking improves supervising and repairing of flaws. That is how quality is made in final product.

Lists of quality checking are appendices of this thesis. Lists will be used in several work sites and stages. Developing work will continue after feedback of users. The purpose was to create lists of quality checking and this was achieved.

Key words: qualitycontrol, subcontracting, checklist

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tausta.....	6
1.2	Tavoite	6
1.3	Rajaukset.....	7
2	RAKENTAMISEN LAATU	8
2.1	Laatu käsitteenä	8
2.2	Laatujärjestelmä.....	8
2.3	Laatusuunnitelma.....	9
3	LAADUNVARMISTUS	10
3.1	Laadunvarmistusmatriisi.....	10
3.2	Tehtävän laadunvarmistus	11
3.3	Tarkastuslistat	11
3.4	Sopimukset.....	12
4	TARKASTUSLISTOJEN SUUNNITTELU	13
4.1	Tarkastuslistojen tarkoitus	13
4.2	Tarkastuslistojen laatiminen	13
4.2.1	Perustustyön tarkastuslista	14
4.2.2	Paikallavalumuottityön tarkastuslista.....	14
4.2.3	Elementtiasennustyön tarkastuslista	15
4.2.4	Vesikattotyön tarkastuslista	15
4.2.5	Puurunkotyön tarkastuslista	15
4.2.6	Kipsiväliseinätyön tarkastuslista.....	16
4.3	Tarkastuslistojen käyttö	16
4.4	Tarkastuslistojen täyttöohje	17
5	POHDINTA.....	18
	LÄHTEET.....	19
	LIITTEET	20
	Liite 1. Perustustyön tarkastuslista	21
	Liite 2. Paikallavalumuottityön tarkastuslista	23
	Liite 3. Elementtiasennustyön tarkastuslista	25
	Liite 4. Vesikattotyön tarkastuslista	27
	Liite 5. Puurunkotyön tarkastuslista	29
	Liite 6. Kipsiväliseinätyön tarkastuslista.....	31

LYHENTEET JA TERMIT (valitse jompikumpi)

YSE98	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998
RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
Ratu	Rakennustuotanto
RT-kortisto	Rakennustietokortisto

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

NRT Yhtiöt Oy on Pirkanmaalla toimiva rakennusliike, joka suorittaa rakennusurakointia uudisrakennuskohteissa. Pääasialliset työsuoritteet liittyvät rakennusten perustus-, betonirunko-, vesikatto- ja väliseinätyövaiheisiin. Yritys työllistää vuosittain 10 - 20 henkilöä ja yrityksen liikevaihto vuonna 2013 on n. 1,1 miljoonaa euroa.

Oman työn tarkastaminen on osa urakointiin liittyvää työnjohtovelvoitetta. Työn tarkastamiseen ei ole tällä hetkellä yhtenäistä toimintatapaa eri työmaiden välillä. Työn tarkistuksen kehittäminen lähti tilaajan vaatimuksesta keväällä 2013. Tilaajalle tuli toimittaa kirjallinen oman työn tarkastusasiakirja urakan taloudellisen loppuselvityksen yhteydessä.

1.2 Tavoite

Työn tavoitteena on kehittää tarkastuslistoja osaksi NRT Yhtiöt Oy:n suorittamien urakkakohteiden laadunhallintaa. Työssä käsitellään laatua käsitteenä sekä laadunvarmistuksen keinoja, jotta saataisiin teoreettista pohjaa tarkastuslistojen kehittämiseen. Opinnäytetyössä perehdytään rakentamisen laatuun ja tarkastuslistojen kehittämiseen. Tarkastuslistoja kehitetään, jotta oman työn tarkastamisesta tulisi selkeämpää. Tarkastuslistojen kehittämisellä tähdätään siihen, että työkohteen tarkastuksessa tulisi mahdollisimman vähän korjattavia virheitä ja tarkastuksen jälkeiset korjaustyöt vähenisivät. Korjaustöiden väheneminen keventää työnjohtajien tehtäviä luovutuksen yhteydessä.

Työn tekeminen aloitettiin teoreettisen aineiston keräämisellä sekä tekemällä kaksi itselleluovutusta työmailla ilman virallista ohjetta. Aineistojen pohjalta tutkittiin, millaisia tarkastuslistoja NRT Yhtiöt Oy käyttäisi oman työn tarkastamiseen. Tutkimusten tuloksena havainnoitiin kehitysideoita, joilla saavutetaan haluttu tulos. Oman työn tarkastuksen yksi ongelma on, että löydetty virheet ja puutteet kirjataan puutteellisesti tai ei ollenkaan. Näin ollen virheitä ei pystytä korjaamaan ajoissa. Työssä tarkastuksen

apuvälineeksi kehitettiin tarkastuslistoja. Näin jokaisessa työkohteessa listat ovat samanlaiset ja niiden pohjalta laadun vertailu tarvittaessa eri kohteissa on helppoa.

1.3 Rajaukset

Työssä kehitettävät tarkastuslistat on rajattu NRT Yhtiöt Oy:lle sopiviksi eri työvaiheiden laadunhallinnan ja laadunvarmistuksen tueksi. Tässä työssä keskitytään tarkastuslistojen kehittämiseen ja sisällön rajaamiseen.

2 RAKENTAMISEN LAATU

2.1 Laatu käsitteenä

Laatu käsitteelle ei ole yksittäistä määritelmää. Määritelmien runsaus osoittaa laadun moniulotteisuuden. Eri määritelmissä korostetaan eri asioita ja katsotaan laatua eri näkökulmista. Vaikka laatua on vaikea määritellä, käsite on kuitenkin selvä. Käsitteys laadusta ja laadukkaasta toiminnasta sekä tuotteesta on oltava sama kaikilla organisaation jäsenillä, jotta toiminta olisi yhdenmukaista. Laatu voidaan jakaa kahteen osaan: tuotteen tai palvelun laatuun ja toiminnan eli prosessin laatuun.

Tuotteen laatu on osa tuotteen kilpailukykyä, joka taas vaikuttaa asiakkaiden odotuksiin ja herättää huomiota. Tuotteen laatu muodostuu valmistuksen, suunnittelun ja asiakkaan havaitsemaan suhteelliseen laatuun.

Valmistuksen laadulla tarkoitetaan tuotteelle suunnittelussa asetettujen tavoitteiden täyttymistä. Suunnittelun laatu tavoittelee kuluttajien tarpeitten täyttämistä eli suunnitellaan tuotteen tai palvelun ominaisuudet. Suunnittelun laatuun vaaditaan tietoa asiakkaiden odotuksista tuotteelta tai palvelulta. Suhteelliseen laatuun vaikuttavat asiakkaan saamaan tuotteen laatu suhteessa odotettuun laatuun sekä ennakkokäsitykset ja tuottajan imago. Lopulliseen tuotteen laatuun vaikuttaa kuitenkin pääasiassa toiminnan laatu.

Toiminnan laatu syntyy laatujärjestelmillä ja laatusuunnitelmilla, joiden seurauksena syntyy tuotteen laatu. Toiminnan laadun parantamisella vaikutetaan tuottavuuteen ja kustannuksiin. Toiminnan laatu on osa ammattitaitoa ja jokaisen organisaation jäsenen osallistuu sen tuottamiseen. (Kankainen & Junnonen 2001, 5-9.)

2.2 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmän tarkoituksena on määritellä toimintaa organisaatiossa. Laatujärjestelmän tavoite on varmistaa tuotteiden vaatimusten täyttäminen sekä lisätä asiakkaiden luottamusta yritykseen. Laatujärjestelmä voi myös ohjata toimintaa antamalla hyviä menettelytapoja tai ratkaisuja ongelmatilanteisiin. Laatujärjestelmän tehtävä on toimia

johtamisen apuvälineenä. Laatujärjestelmän lähtökohtana ovat sekä yrityksen omat että asiakkaiden tarpeet. Laatujärjestelmän keskeisiä periaatteita ovat:

- johdon määrittelemät arvot ja niistä johdettu laatupolitiikka
- laatujärjestelmän kehittäminen on koko organisaation vastuulla
- laatutyö on organisoitava
- laatujärjestelmän kehittämistyö on osa laadun parantamista.

Kirjallinen laatujärjestelmä auttaa laatutason ylläpitämistä sekä muodostaa pohjan kehitykselle ja luo mahdollisuudet liikesuhteille sekä yhteistyölle. Laatujärjestelmä voi myös lisätä markkinointiarvoa. Laatujärjestelmä on myös osa laatujohtamista; yhdistävä tekijä johdon, työntekijöiden sekä työmenetelmien välillä. Laatujärjestelmään vaikuttavat yrityksen arvot ja päämäärät, asiakkaiden odotukset yrityksen toiminnalle sekä laatustandardit. Laatujärjestelmä sisältää mahdollisesti laatukäsikirjan, menettely- ja toimintaohjeita sekä viitetietoja. Edellisten pohjalta muodostuu kokonaisuutena yhdistettynä yrityksen tuottamiin prosesseihin laatusuunnitelma. (Kankainen & Junnonen 2001, 15-20.)

2.3 Laatusuunnitelma

Laatusuunnittelun tavoitteena on varmistaa tehokas ja sopimuksen mukaista laatua tuottava toiminta. Laatusuunnittelun apuvälineitä ovat laatujärjestelmät sekä laatusuunnitelmat. Laatujärjestelmät ovat yrityskohtaisia ja laatusuunnitelmat työmaakohtaisia. Tärkeänä osana laatusuunnitelmia ovat yrityksen järjestämä koulutus työmaahenkilökunnalle. Laatutavoitteiden asettaminen projektin eri osapuolien välille edellyttää laatusuunnittelua. Laatutavoitteilla voidaan seurata laadun toteutumista ja kehitystä. Käyttämällä laatusuunnittelua saadaan parempia tuloksia, kuten virheiden ja kustannuksien vähenemistä.

Työmaakohtaisessa laatusuunnitelmassa tuodaan esille tuotannonohjaus, riskit sekä laadunvarmistustoimet ja -vastuut. Siinä esitetään laatujärjestelmän toimintamalleja ja apuvälineitä työmailla käytettäväksi. Laatusuunnitelman tehtävä on koota aikaisemmat suunnitelmat ja toimenpiteet kokonaisuudeksi ja näin edesauttaa kehittymistä. Laatusuunnitelma toimii osana laatujohtamista. (Ratu 1180-S, 1.)

3 LAADUNVARMISTUS

3.1 Laadunvarmistusmatriisi

Laatusuunnitelmien osana tuotannon laadunvarmistustoimia ja vastuunjako toimii laadunvarmistusmatriisi. Laadunvarmistusmatriisissa esitetään laadunvarmistustoimet omien ja aliurakoitsijoiden töiden osalta ja sen laatijana toimii työnjohtaja. Matriisin tehtävänä on määrittellä työmaan tehtäviä ja vastuuhenkilöitä. Näistä tehtävistä laaditaan työmaan apuvälineeksi tehtäväsuunnitelmat, jotka esittävät keinoja asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen. Tehtäväsuunnitelmaan kirjataan:

- ajalliset ja taloudelliset tavoitteet
- laatuvaatimukset
- aloitusedellytykset
- potentiaalisten ongelmien analyysi
- työturvallisuusasiat.

Yksinkertaisimmillaan matriisi (Kuva 1.) toimii apuvälineenä ja kokoaa työmaalla tehtävät toimenpiteet osana laadunvarmistusta ja varmistaa työn sujumista kustannustehokkaasti. (Ratu 1180-S, 7.)

LAADUNVARMISTUSMATRIISI										
	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspöytäkirja	Mallityö	Tarkemmittaus	POA	Laaturaportti	Laatupiiri	Kokeet	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
Maanrakennustyöt		x							x	x
Perustustyöt	x	x		x				x	x	x
Elementtiasennus	x	x							x	x
Vesikattotyöt	x	x							x	
LIV- ja sähkötyöt		x		x	x		x	x		
Ikkuna-asennus		x	x	x			x			x
Väliseinätyö		x	x			x				x
Tasoite ja maalaus		x	x		x	x		x		x

Kuva 1. Laadunvarmistusmatriisi. (Ratu, Työmaan laatusuunnitelma 1180-S, 7.)

3.2 Tehtävän laadunvarmistus

Tehtävän laadunvarmistuksen lähtökohtana on suunnitelmien mukaisen laadun täyttyminen. Laadunvarmistus pitää sisällään kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, joita tarvitaan laadun tuottamiseen. Laadunvalvonta ja työntekijöiden laatua ylläpitävät toimenpiteet toimivat tärkeänä osana laadunvarmistusta.

Tehtävien suunnitelmilla varmistetaan tuotannon etenemistä suunnitellulla tavalla. Yksittäisen tehtävän suunnittelussa aloitusedellytykset ja suorituksen varmistaminen toimivat tuotannon häiriöttömän sujumisen apuna.

Tehtäväkohtaiset laatuvaatimukset muodostavat työsuoritusohjeen, jotka sisältävät laadunvarmistustoimenpiteet vaadittavan laadun saavuttamiseksi. Tehtävän laadunvarmistuksen on tarkoitus vastata seuraaviin:

- haluttu laatuominaisuus
- laatuvaatimusten täyttymisen toteaminen
- menettely poikkeamistapauksissa
- poikkeamien raportointi
- yleisimmät virheet ja niiden ehkäisy.

Tehtäväkohtainen laadunvarmistus antaa lähtökohdat tarkastuslistoille, joissa kootaan edelliset asiat ja ne toimivat työnjohdon apuvälineinä työsuorituksen suunnittelussa, aikataulutamisessa sekä työn laadun seurannassa ja laadunvarmistuksessa. Tarkastuslistoihin on koottu työkohtaiset ohjeet työtehtävän suorittamiseen tehokkaasti sekä mittaukset ja tarkastukset, joita työtehtävän laadunvarmistus vaatii työsuorituksen valmistuttua. (Kankainen & Junnonen 2001, 36-39.)

3.3 Tarkastuslistat

Tarkastuslistojen on tarkoitus toimia työmaalla osana työtehtäväkohtaista suoritusohjetta, joka sisältää työn etenemisen seurannan aloituspalaverista ja suunnitelmien tarkastamisesta aina työvaiheen tarkastamiseen ja luovutukseen tilaajalle. Tarkastuslistat suunnitellaan palvelemaan NRT Yhtiöt Oy:n tavoitetta rakentaa laatua parhaalla mahdollisella tavalla kustannustehokkaasti ja aikatauluja kunnioittaen. Tarkastuslistoista tulee tärkeä osa työnjohtajien ja työntekijöiden laatutavoitteita, laadunhallintaa ja -varmistusta. Osana yrityksen laatusuunnitelmaa, tarkastuslistat täydentävät kokonaisval-

taisesti laatujärjestelmän toteuttamista ja parantavat yhteistyökumppanien luottamusta yritykseen avaten mahdollisuuksia uusiin hankkeisiin ja laajempaan yhteistyöhön.

3.4 Sopimukset

Työmaalla sopijaosapuolia yleisin velvoittava sopimusehto on YSE 98, rakennusurakan yleiset sopimusehdot vuodelta 1998. Aliurakoitsijaa velvoittaa etenkin YSE98:n, luvun 8, pykälän 56.3 §:n mukaan urakoitsijan ammattitaitoinen työjohto urakan etenemisen varmistamiseksi. Nykyisin on yleistymässä velvoite YSE 98 pykälien 11.1 ja 73.3 §, joissa veloitetaan urakoitsijaa tarkastamaan tekemänsä työn laatu ja korjaamaan puutteet sekä virheet ennen luovutusta tilaajalle. Kirjallisesti toimitettuna se tarkoittaa oman työntarkastamista eli itselleluovutusta, jossa työkaluna toimivat tehtäväkohtaiset tarkastuslistat. (RT 16-10660.)

4 TARKASTUSLISTOJEN SUUNNITTELU

4.1 Tarkastuslistojen tarkoitus

Tarkastuslistoilla tavoitellaan laadullisesti parasta mahdollista tulosta, joka nopeuttaa työnsuoritusta kustannustehokkaasti ja vähentää laatuongelmia. Tarkastuslistat vähentävät myös työnjohtajien käyttämää aikaa laadunvarmistuksessa ja työn tarkastamisessa sekä luovuttamisessa tilaajalle. Tarkastuslistat ohjeistavat työnjohtajia ja työntekijöitä toimimaan laadullisesti oikein työvaiheittain sekä tarkkailemaan työsuoritusten aikana tarkastuslistoihin kirjattuja asioita. Nämä toimintaohjeet vähentävät virheitä sekä niiden korjaamiseen käytettävää aikaa ja rahaa. Virheiden korjaaminen jälkikäteen on usein ajallisesti hidasta sekä kustannuksiltaan huomattavasti kalliimpaa kuin työsuorituksen tekeminen kerralla kuntoon. Jälkikorjauksien tekemiseen kuuluu matkustusaikaa sekä työvälineiden ja –aineiden kokoamista, jotta usein pienet virheet saadaan korjattua. Huomattavasti tehokkaampaa työskentelyä on tehdä kohde kerralla kuntoon, kun työntekijät ja koneet ovat työmaalla. Usein myös jälkikäteen tehtävät korjaukset häiritsevät seuraavia työmaalla alkavia työsuorituksia sekä vievät yrityksen omia resursseja seuraavilta alkavilta työsuoritteilta. Laadunvalvonnalla ja kerralla kuntoon suorittamisella asiakastyytyväisyys paranee, luottamus aliurakoitsijaan lisääntyy sekä työntekijöiden ansiot urakkasuoritteissa nousevat.

Maksuerätaulukot laaditaan urakkasopimusten mukaisesti niin, että viimeinen maksuerä on työn vastaanottaminen ja sisältää taloudellisen loppuselvityksen. Työn vastaanottamiseen mennessä työkohteen virheet tulee olla paikattuna ja työn jälki kirjallisesti tarkastettuna. Maksuerätaulukoiden kautta työn virheettömyys vaikuttaa myös yrityksen maksukykyyn ja taloudelliseen tilanteeseen.

4.2 Tarkastuslistojen laatiminen

Tarkastuslistat on rajattu vastaamaan työsuoritteita, joita NRT Yhtiöt Oy pääsääntöisesti aliurakointina suorittaa. Tarkastuslistat laaditaan palvelemaan yrityksen laadunvalvontaa ja –varmistusta tehtäväkohtaisesti. Tarkastuslistojen suunnittelussa käytettiin apuna Rakennustiedon suunnitteluohjetta koskien rakennustyömaan tarkastuksia ja mittauksia

(Ratu 1215-S), sekä Rakennustiedon Rakennustöiden laatu 2014 –kirjan sisältämiä työkohtaisia ohjeita osana laadunvarmistusta. Tarkastuslistoihin on yhdistetty useampia samaan työhön liittyviä varmistustoimenpiteitä. Jokainen tarkastuslista sisältää perustiedot eli työkohteen, tilaajan sekä laatijan tiedot. Tarkastuslistoissa yhtenäisinä osioina on lisäksi aloitukseen liittyvien asioiden kirjaaminen, kuten aikataulut, suunnitelmat, materiaalitoimitukset ja jätteiden käsittely. Mahdollisille muutos- ja lisätöille tehdään oma kohta tarkastuslistoihin. Kolmantena osana tarkastuslistoja on nykyisellä aliurakoinnilla erittäin tärkeäksi muodostunut osio: edellisen työvaiheen valmius. Usein työmailla tapahtuvat työvaiheet aloitetaan edellisen urakoitsijan töiden jälkeen ja tällöin kannattaa varmistaa, että edellytyksen oman työn aloittamiseen ovat mahdolliset. Jokaisessa tarkastuslistassa on kyseiseen työvaiheeseen liittyvät omat tarkastuskohdat, joihin tulee työn suorituksen aikana kiinnittää huomioita. Tarkastuslistat tulostetaan kaksipuoleisina, jotta toisella sivulla olevat rakentamistoleranssit ovat työtä tarkastettaessa heti käytössä sekä lisätietoja voi kirjoittaa toisella sivulla olevaan siihen tarkoitettuun kohtaan.

4.2.1 Perustustyön tarkastuslista

Perustustöiden tarkastuslista sisältää omat kohdat alustan tasaisuuteen, raudoituksiin, betonointeihin sekä lämmityksiin liittyen, joihin kirjataan työn tarkastaminen sekä ajan kohta. Lisäksi perustustyön tarkastuslistaan on lisätty työkohtaisen toleranssit ja muistutus työnjohtajalle laatia mittauspöytäkirja tehdystä työstä. Usein perustustyöt ovat yksikköhinnoiteltuja ja laskutus tapahtuu tilaajan hyväksymää mittauspöytäkirjaa vastaan. Tarkastuslistasta löytyy myös viittaus BY 39 tarkkuusvaatimuksien tarkastamiseen. Tarkastuslistaan on yhdistetty muottityön lisäksi raudoitus- ja betonointityön tarkastaminen. (Liite 1.)

4.2.2 Paikallavalumuottityön tarkastuslista

Paikallavalumuottitöiden tarkastuslista muistuttaa sisällöltään perustustöiden tarkastuslistaa, koska usein paikallavalurakenteet liittyvät läheisesti myös perustustöihin. Molemmat työvaiheet ovat betonitöitä. Tarkastuslistasta löytyy viittaus BY 47:n paikallavalettujen seinien, perusmuurien ja porrastornien mittatarkkuusvaatimustaulukoon, joka

on sijoitettu toiselle sivulle. Tarkastuslistaan on yhdistetty muottityön lisäksi raudoitus- ja betonointityön tarkastaminen. (Liite 2.)

4.2.3 Elementtiasennustyön tarkastuslista

Elementtiasennustyön tarkastuslista on rajattu koskemaan vain betonielementtejä. Betonielementtiasennukseen liittyvä elementtiasennussuunnitelman laatiminen on huomioitu ensimmäisenä työkohtaisena laadunvarmistuskeinona. Elementtiasennussuunnitelma laaditaan tilaajan kanssa yhteistyössä. Tähän tarkastuslistaan sisällytetään myös betonielementtien tilauksista vastaava henkilö sekä nostoihin vaadittava mahdollinen lisäkalusto (esim. ontelolaattapuomi) nostureineen. Nosturin pystytyksen yhteydessä laadittavasta pystytyspöytäkirjasta on maininta tarkastuslistassa. Raudoitukset ja betonointi ovat oleellinen osa betonielementtien asentamista, joten niille sisällytetään omat tarkastukset. Mittatoleranssit määräytyvät Betonielementtien toleranssit 2011 mukaan. Betonielementtien mittauspöytäkirja sisältää kappalemäärälaskelman elementtityypeittäin eriteltynä. (Liite 3.)

4.2.4 Vesikattotyön tarkastuslista

Tässä tarkastuslistassa on tarkastettaviin osakohtiin sisällytetty kiinnitystarvikkeet, tuennat sekä palokatkot, joihin vesikattotöissä täytyy kiinnittää erityistä huomiota. Esimerkkeinä näistä mm. sinkityt tai ruostumattomat kiinnikkeet, jos kohteessa niitä vaaditaan tai raakaponttia kiinnitettäessä konenaulan pituus. Usein raakaponttia on totuttu kiinnittämään lyhimällä mahdollisella naulalla, mutta yleisesti suunnittelijat ovat rakennekuviin piirtäneet pidemmän naulan. Lisäksi palokatkot ja osastoinnit ovat osa vesikattotyötä ja niiden laatua onkin syytä tarkkailla niiden tärkeyden vuoksi. Rakennustarkastaja katsoo myös vesikaton ristituennat osana runkokatselmusta. (Liite 4.)

4.2.5 Puurunkotyön tarkastuslista

Puurunkotyön tarkastuslista on hyvin samankaltainen vesikattotyön kanssa. Risti- ja aukkomitat sisältyvät tarkastettaviin asiakohtiin. Puurunkotyön asennustarkkuudet ovat listan toisella sivulla. (Liite 5.)

4.2.6 Kipsiväliseinätyön tarkastuslista

Kipsiväliseinätyön tarkastuksissa on huomioitu seinien sisälle vaadittavat kalustetuet, jotka tehdään vanerista tai pellistä ja ne asennetaan seinärunkoon ennen pintaan tulevaa kipsilevyä. Lisäksi äänieristys on huomioitu listassa. Usein kipsilevyjen ala- ja yläpäissä olevan kipsin ja betonin sauma kitataan elastisella tiivistysmassalla desibeliluokituksen saavuttamiseksi. Painumavaralle on myös omat tarkastuksensa. Varsinkin ontelolaattarakenteisissa betonirunkotaloissa on huomioitava betonirungon painuma. Väliseinärunkojen pystykannattimet ja pintalevytys tehdään noin 20mm lyhemmäksi kuin huonekorkeus. Näin estetään mahdollisen painuman aiheuttama valmiin seinäpinnan halkeilu. Tarkastuslistan toiselle sivulle on koottu seinäkannattimien jako eri väliseinätyypeissä sekä mittatoleranssit. (Liite 6.)

4.3 Tarkastuslistojen käyttö

Tarkastuslistoja on alettu käyttämään työn laadullisessa tarkkailussa marraskuussa 2014 ja alustavat tulokset ovat olleet lupaavia. Erityisesti edellisen työvaiheen tarkastuksen osalta on havainnointi myös asioita, joihin esimerkiksi työmaan työnjohto ei välttämättä olisi itse kiinnittänyt huomiota tai ehtineet niitä tarkastamaan. Näin oman työn aloittamista on saatu nopeutettua, kun mahdollisia puutteita on etukäteen havainnointi eikä sitten vasta, kun työ on edennyt ja huomataan puutteen keskeyttävän oman työn kokonaan.

Esimerkiksi kipsiväliseinätyön tarkastuslistaa kokeiltiin alkavalla työmaalla ja ensimmäistä tarkastuslistan koevedosta täytettäessä tuli heti parannusehdotuksia listassa oleviin kohtiin sekä listan muotoiluun. Näiden parannusten seurauksena ovat tässä työssä liitteinä olevat listat. Listoja tullaan kehittämään vielä paremmiksi ja enemmän työmaakäyttöön soveltuviksi. Työmaalla pääsääntöisesti käytetään kuulakärkikynää, joten tekstin fonttikoko vaihtelee kirjoittajasta riippuen.

4.4 Tarkastuslistojen täyttöohje

Tarkastuslistoihin täytetään kohteen tiedot sekä laatija. Urakkatyön alkaessa järjestetään normaalisti aloituspalaveri, jossa sovitaan työmaakohtaisesti aikatauluun liittyvät asiat sekä materiaalien ja jätteiden käsittely. Tarkastuslistassa on myös kohta muutos- ja lisätöille, joita tehdään usein urakkatyön ohessa. Näistä voi oman huomautuksen täyttää tarkastuslistaan. Nämä kohdat kuitataan työmaalla työnjohtajan toimesta.

Edellisen työn valmius kohtaan täytetään urakan aloituksen lähtötiedot. Esimerkiksi perustustöissä maanpinnan tasaisuus tai puurunkotöissä betonisen alustan mittatarkkuus tarkastetaan. Tähän kohtaan kannattaa kirjata kaikki mahdolliset huomiot edellisestä työstä, jos on syytä olettaa että ne vaikuttavat oman työn suoritukseen ajallisesti tai laadullisesti. Tähän kohtaan otetaan allekirjoitus työmaan työnjohtajalta.

Tarkastuslistan kolmannessa osiossa on listaus omalle työnjohtajalle työssä huomioitava laadullisista kohdista sekä tietoa vaadittavista lisädokumenteista, joita työn suorittamisen jälkeen vaaditaan. Mittauspöytäkirjasta on yleensä laskutukseen vaadittava liite yksikköhintaisissa urakoissa. Tarkastuslistan loppuun on tehty omat kohdat NRT Yhtiöt Oy:n työnjohtajan sekä tilaajan työnjohtajan allekirjoituksille. Allekirjoituksilla todennetaan, että työ on tarkastettu ja vastaanotettu sopimuksen mukaisesti. Viimeisenä osiona tarkastuslistoista löytyy RYL:ien mukainen taulukko mittatoleransseista, joita oma työnjohtaja voi hyödyntää tehtyä työtä tarkastettaessa. Normaaliluokka on toleransseista yleisimmin käytetty, joten se on korostettuna tarkastuslistoissa.

5 POHDINTA

Tarkastuslistojen tavoitteena oli selventää työsuoritteiden aikana tapahtuvat tarkastukset ja toimia samalla työkohtaisena ohjeena NRT Yhtiöt Oy:n työnjohtajille ja työntekijöille osana yrityksen laatujärjestelmää. Tarkastuslistat ovat hyviä laadullisia asiakirjoja työvaiheisiin ja tarkastuslistoja tullaan kehittämään edelleen saadun palautteen perusteella. Tarkastuslistoja saadaan käyttöön työmailla heti, koska aliurakointina suoritettavat työt ovat yleensä muutaman kuukauden mittaisia ja vuoden aikana tehdään useita kohteita yhtä aikaa ympäri Pirkanmaan talousaluetta.

Jokainen tarkastuslista on työvaihekohtainen ja antaa hyvät perusteet työn aloittamiseen, tarkastamiseen ja luovuttamiseen. Asiakastyytyväisyys ja tarkastuslistojen käytettävyys selviävät vasta työmailla ja ne antavat kehitysideat jatkokehittelyyn. Oman työn tarkastamisesta aliurakoinnin osalta on tulossa nykypäivää ja tarkastuksia vaaditaan usein urakkasopimuksissa. Tarkastuslistojen laatimisella ja valmiudella suorittaa yrityksen ohjeistuksen mukaisia tarkastuksia, uskon sen olevan yhteistyökumppaneille positiivinen lisä osana laatujärjestelmää ja luomaan myös uusia asiakassuhteita.

Tarkastuslistojen pohjaksi oli helppo löytää tietoa Rakennustiedon julkaisuista sekä muiden yritysten käyttämistä lomakkeista. Tehtävänä oli poimia työsuoritteisiin sopivat kohdat eri versioista sekä saada aikaiseksi yrityksen toimintatapaan sopivat asiakirjat. Tarkoituksena oli luoda selkeä kokonaisuus palvelemaan työyhteisöä ja tarkastuslistaa, jonka perusteella myös yrityksen ulkopuoliset henkilöt voivat tarkastuksen suorittaa.

Tarkastuslistojen kehittäminen opetti samalla laadunhallinnan tärkeyttä osana hyvää rakennustapaa, jota rakentajat pyrkivät noudattamaan. Olen huomannut työkokemukseni aikana, että virheitä syntyy usein siitä, kun ei ole tietoa siitä mitä ollaan tekemässä tai rakenteiden toiminnasta ei juurikaan ymmärretä. Joskus olen kuullut myös sanonnan ”tehdään kiireellä, että jää aikaa korjata”. Sanonnan tapaista rakentamista tulee valitettavan usein vastaan ja pääasiallisesti se johtuu puutteellisesta valvonnasta tai työnjohtajien vaillinaisesta kokemuksesta hoitaa asioita. Tilaajan YSE 98:n mukainen myötävaikeusvelvollisuus on myös usein osana laadullisia ongelmia, työkohteiden suunnitelma asiakirjoissa on puutteita ja ongelmia yritetään ratkaista työmaalla ilman tietämystä rakenteen mahdollisista ongelmista.

LÄHTEET

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. RT 16-10660. 1998.

Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Työmaatekniikka - Olosuhteet, Materiaalit, Alusta, Mittatarkkuus, Toimivuus. Ratu 1215-S. 2006.

Työmaan laatusuunnitelma. Ratu 1180-S. 1997.

Valtonen, T. 2013. Itselleluovutus asuntorakentamisessa. Metropolia AMK. Luettu 25.10.2014.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/55270/Valtonen_Toni.pdf?sequence=1

LIITTEET

Liite 1. Perustustyön tarkastuslista.

Liite 2. Paikallavalumuottityön tarkastuslista.

Liite 3. Elementtiasennustyön tarkastuslista.

Liite 4. Vesikattotyön tarkastuslista.

Liite 5. Puurunkotyön tarkastuslista.

Liite 6. Kipsiväliseinätyön tarkastuslista.

Liite 1. Perustustyön tarkastuslista 1(2)

NRT**PERUSTUSTYÖN
TARKASTUSLISTA**

Työmaa, osakohde		Laatija	
Tilaaja		Aloituspäivämäärä	
ALOITUS, SUUNNITELMAT JA AIKATAULU			
Tarkastettava asia	Huomiot	Kuittaus ja PVM	
Aloituspäivä Suunnitelmat			
Aikataulu			
Materiaalit ja jätteet			
Muutos- ja lisätyöt			
EDELLISEN TYÖVAIHEEN VALMIUS			
Tarkastettava asia	Huomiot	PVM	
Mittatarkkuus Siisteys Aloitusedellytykset Mahdolliset puutteet Muuta huomioitavaa			
Työmaalle ilmoitettu	Kuittaus ja PVM		
TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS/TYÖNAIKANA HUOMIOITAVAT ASIAT/POIKKEAMAT			
Tarkastettava asia	Huomiot	Toimenpide	Kuittaus ja PVM
Mittaukset			
Tilaajan materiaalit			
Alustan tasaisuus			
Raudoitukset Raudoituksen tuenta			
Betonointi			
Suojaukset Lämmitykset (talvella)			
Siivous			
Mittatoleranssit BY 39			
Mittauspöytäkirja			

Liite 1. 2 (2)

Muuta huomioitavaa			
Luovutuskelpoinen			
LISÄTIETOJA			
Oma työ tarkastettu ja luovutettu	Kuittaus ja PVM		
Paikallavalettujen perustusten mittatarkkuusvaatimukset (BY 39, luku 2)			
Päämitat			± 30 mm
Yläpinnan korkeusasema			± 20 mm
Sivusijainti			± 30 mm
Raudoituksen mittatoleranssit (BY39, luku 7)			
raudoitteen mitat		normaaliluokka	erikoisluokka
toleranssi, mm			
L < 500 mm		± 10	± 5
500 mm < L < 1000 mm		± 15	± 10
1000 mm < L < 2000 mm		± 20	± 15
L > 2000 mm		± 30	± 20
Ankkurointi-, jatkos-, tartuntapituudet			
Ø ≤ 16 mm		- 20	- 20
Ø > 16 mm		- 40	- 40
RakMK B4, taulukko 4.2			
ympäristöluokka	betonin lujuusluokka		betonipeitteen paksuus (mm)
Y1 vaikeat olosuhteet	≥ K40		35
Y2 tavalliset olosuhteet	≥ K40		25
Y3 helpot olosuhteet	≥ K15		15
Maata vasten valettaessa	-		50

Liite 2. Paikallavalumuottityön tarkastuslista 1(2)


**PAIKALLAVALUMUOTTITYÖN
TARKASTUSLISTA**

Työmaa, osakohde		Laatija	
Tilaaja		Aloituspäivämäärä	
ALOITUS, SUUNNITELMAT JA AIKATAULU			
Tarkastettava asia	Huomiot	Kuittaus ja PVM	
Aloituspäivä Suunnitelmat			
Aikataulu			
Materiaalit ja jätteet			
Muutos- ja lisätyöt			
EDELISEN TYÖVAIHEEN VALMIUS			
Tarkastettava asia	Huomiot	PVM	
Mittatarkkuus Siisteys Aloitusedellytykset Mahdolliset puutteet Muuta huomioitavaa			
Työmaalle ilmoitettu	Kuittaus ja PVM		
TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS/TYÖNAIKANA HUOMIOITAVAT ASIAT/POIKKEAMAT			
Tarkastettava asia	Huomiot	Toimenpide	Kuittaus ja PVM
Mittaukset			
Tilaajan materiaalit			
Alustan tasaisuus			
Raudoitukset Raudoituksen tuenta			
Betonointi			
Suojaukset Lämmitykset (talvella)			
Siivous			
Mittatoleranssit BY 47			
Mittauspöytäkirja			

Liite 2. 2 (2)

Muuta huomioitavaa			
Luovutuskelpoinen			
LISÄTIETOJA			
Oma työ tarkastettu ja luovutettu	Kuittaus ja PVM		
Paikallavalettujen seinien, perusmuurien ja porrastornien mittatarkkuusvaatimukset (BY 47, luku 4.2.4.2)			
	Kellariseinät ja liukuvalu	Normaaliluokka	Erikoisluokka
Korkeus	± 15 mm	± 10 mm	± 8 mm
Pituus	± 15 mm	± 10 mm	± 8 mm
Paksuus	tai L/350 ¹⁾ ± 10 mm ²⁾	tai L/750 ¹⁾ ± 8 mm ³⁾	tai L/500 ¹⁾ ± 5 mm
Sivun käyryys	seinä ± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm
	ovi ja ikkuna ± 8 mm	± 5 mm	± 5 mm
Aukon korkeus ja leveys	- 5 ..+15 mm	- 5 ..+15 mm	- 5 ..+15 mm
Aukon korkeus lattiapinnasta	± 20 mm	± 15 mm	± 10 mm
Aukon alakulmien korkeuden ero	15 mm	10 mm	10 mm
Seinän käyristymä ⁴⁾ tai poikkeama pystysuorasta	L/200	L/300	L/400
Sivusijainti	± 20 mm	± 15 mm	± 10 mm
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä	± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm
Vapaa väli	± 20 mm	± 15 mm	± 10 mm
Yläreunan korkeusasema vaakarakenteisiin liityttäessä	± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm
¹⁾ Lukuarvoista käytetään suurempaa			
²⁾ Alle 200 mm paksuisissa 1 -rakenneluokan kantavissa seinissä toleranssit ovat - 5 mm ja + 10 mm			
³⁾ Alle 200 mm paksuisissa 2 -rakenneluokan kantavissa seinissä toleranssit ovat - 5 mm ja + 8 mm			
⁴⁾ Muille kuin betonipintaisille seinille määritellään pintamateriaalin vaikutuksen huomioon ottava arvo			

Liite 3. Elementtiasennustyön tarkastuslista 1(2)

ORT**ELEMENTTIASENNUSTYÖN
TARKASTUSLISTA**

Työmaa, osakohde		Laatija	
Tilaaja		Aloituspäivämäärä	
ALOITUS, SUUNNITELMAT JA AIKATAULU			
Tarkastettava asia	Huomiot	Kuittaus ja PVM	
Aloituspäivä Suunnitelmat			
Aikataulu			
Materiaalit ja jätteet			
Muutos- ja lisätyöt			
EDELLISEN TYÖVAIHEEN VALMIUS			
Tarkastettava asia	Huomiot	PVM	
Mittatarkkuus Siisteys Aloitusedellytykset Mahdolliset puutteet Muuta huomioitavaa			
Työmaalle ilmoitettu	Kuittaus ja PVM		
TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS/TYÖNAIKANA HUOMIOITAVAT ASIAT/POIKKEAMAT			
Tarkastettava asia	Huomiot	Toimenpide	Kuittaus ja PVM
Asennussuunnitelma			
Mittaukset			
Tilaajan materiaalit			
Elementtitoimitukset			
Nostokalusto (pystytys) Elementtien varastointi			
Rauditus Betointi			
Suojaukset Lämmitys (talvella)			
Siivous			
Mittatoleranssit BET 2011			

Liite 3.2 (2)

Mittauspöytäkirja			
Muuta huomioitavaa			
Luovutuskelppoinen			
LISÄTIETOJA			
Oma työ tarkastettu ja luovutettu	Kuittaus ja PVM		
Seinät ja hormit (Betonielementtien toleranssit 2011)		Rakentamistoleranssit (mm)	
Mittauksen kohde	normaali luokka	erikoisluokka	
sivusijainti	± 15	± 10	
sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä	± 10	± 5	
vapaaväli	± 15	± 10	
sauman leveys	± 8	± 5	
hammastus kaikissa suunnissa	8	5	
yläreunan korkeusasema vaakarakenteisiin liittyessä	± 10	± 5	
poikkeama pystysuorasta	h/400	h/600	

Liite 4. Vesikattotyön tarkastuslista 1(2)

ORT**VESIKATTOTYÖN
TARKASTUSLISTA**

Työmaa, osakohde		Laatija	
Tilaaja		Aloituspäivämäärä	
ALOITUS, SUUNNITELMAT JA AIKATAULU			
Tarkastettava asia	Huomiot	Kuittaus ja PVM	
Aloituspalaveri Suunnitelmat			
Aikataulu			
Materiaalit ja jätteet			
Muutos- ja lisätyöt			
EDELLISEN TYÖVAIHEEN VALMIUS			
Tarkastettava asia	Huomiot	PVM	
Mittatarkkuus Siisteys Aloitusedellytykset Mahdolliset puutteet Muuta huomioitavaa			
Työmaalle ilmoitettu	Kuittaus ja PVM		
TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS/TYÖNAIKANA HUOMIOITAVAT ASIAT/POIKKEAMAT			
Tarkastettava asia	Huomiot	Toimenpide	Kuittaus ja PVM
Mittaukset			
Suunnitelmien mukaiset kiinnitystarvikkeet			
Tilaajan materiaalit			
Ristituennat			
Palokatkot			
Suojaukset			
Siivous			
Mittatoleranssit RYL 2010			
Mittauspöytäkirja			

Liite 4. 2 (2)

Muuta huomioitavaa			
Luovutuskelpoinen			
LISÄTIETOJA			
Oma työ tarkastettu ja luovutettu	Kuittaus ja PVM		
Yläpohjakannattimien asennustarkkuudet (RunkoRYL2010, taulukko 711:T30)			
ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	luokka 1 Erityis	luokka 2 Normaali	luokka 3 Alhainen
Kannakkeiden väli	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Korkeusasema tuella	± 2 mm	± 4 mm	± 6 mm
Palkiston ala- tai yläpinnan suoruus	± 1,5 ‰	± 1,5 ‰	± 1,5 ‰
Palkiston poikkeama vaakasuorasta tai nimelliskorkeudesta (RunkoRYL 2000)	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm

Liite 5. Puurunkotyön tarkastuslista 1(2)

NRT**PUURUNKOTYÖN
TARKASTUSLISTA**

Työmaa, osakohde		Laatija	
Tilaaja		Aloituspäivämäärä	
ALOITUS, SUUNNITELMAT JA AIKATAULU			
Tarkastettava asia	Huomiot	Kuittaus ja PVM	
Aloituspäivä Suunnitelmat			
Aikataulu			
Materiaalit ja jätteet			
Muutos- ja lisätyöt			
EDELLISEN TYÖVAIHEEN VALMIUS			
Tarkastettava asia	Huomiot	PVM	
Mittatarkkuus Siisteys Aloitusedellytykset Mahdolliset puutteet Muuta huomioitavaa			
Työmaalle ilmoitettu	Kuittaus ja PVM		
TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS/TYÖNAIKANA HUOMIOITAVAT ASIAT/POIKKEAMAT			
Tarkastettava asia	Huomiot	Toimenpide	Kuittaus ja PVM
Mittaukset			
Suunnitelmien mukaiset kiinnitystarvikkeet			
Tilaajan materiaalit			
Ristituennat			
Ristimitat Aukot			
Suojaukset			
Siivous			
Mittatoleranssit RYL 2000			
Mittauspöytäkirja			

Liite 5.2 (2)

Muuta huomioitavaa			
Luovutuskelppoinen			
LISÄTIETOJA			
Oma työ tarkastettu ja luovutettu	Kuittaus ja PVM		
Puurakenteisten seinien asennustarkkuudet (RunkoRYL 2010, taulukko 711:T28)			
Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1 erityis	Luokka 2 normaali	Luokka 3 alhainen
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
Seinärunгон suoruus *	± 1,5 ‰	± 1,5 ‰	± 1,5 ‰
Seinärunгон poikkeama pystysuorasta			
korkeus enintään 3m	± 5 mm	± 5 mm	± 5 mm
korkeus yli 3m	± 8 mm	± 8 mm	± 8 mm
* = 1,5 ‰ mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2m			

Liite 6. Kipsiväliseinätyön tarkastuslista 1(2)

ORT**KIPSIVÄLISEINÄTYÖN
TARKASTUSLISTA**

Työmaa, osakohde		Laatija	
Tilaaja		Aloituspäivämäärä	
ALOITUS, SUUNNITELMAT JA AIKATAULU			
Tarkastettava asia	Huomiot	Kuittaus ja PVM	
Aloituspäivä Suunnitelmat			
Aikataulu			
Materiaalit ja jätteet			
Muutos- ja lisätyöt			
EDELLEISEN TYÖVAIHEEN VALMIUS			
Tarkastettava asia	Huomiot	PVM	
Mittatarkkuus Siisteys Aloitusedellytykset Mahdolliset puutteet Muuta huomioitavaa			
Työmaalle ilmoitettu	Kuittaus ja PVM		
TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS/TYÖNAIKANA HUOMIOITAVAT ASIAT/POIKKEAMAT			
Tarkastettava asia	Huomiot	Toimenpide	Kuittaus ja PVM
Mittaukset			
Suunnitelmien mukaiset kiinnitystarvikkeet			
Tilaajan materiaalit			
Eristeet Kittaukset (äänieristys)			
Kalustetuet			
Aukot Painumavara			
Siivous			
Mittatoleranssit RYL 2000			
Mittauspöytäkirja			

Liite 6. 2 (2)

Muuta huomioitavaa				
Luovutuskelpoinen				
LISÄTIETOJA				
Oma työ tarkastettu ja luovutettu	Kuittaus ja PVM			
Väliseinälevytyksen rakentamistoleranssit (SisäRYL 2013, taulukko 742:T19)				
Ulottuvuudet ja sijainti	mittapituus mm	suurin sallittu poikkeama mm		
		luokka 1 erityis	luokka 2 normaali	
			luokka 3 alhaisin	
Käyryys	enintään 200 mm	1 mm	1 mm	2 mm
	enintään 1000 mm	3 mm	4 mm	6 mm
	enintään 2000 mm	4 mm	6 mm	12 mm
Seinän poikkeama pystysuorasta				
Puskusaumoissa sallittu raon leveys				
saumat ennen silotusta		1 mm	2 mm	3 mm
saumoja ei siloteta		0,6 mm	1 mm	3 mm
Sauman hammastus				
saumat ennen silotusta		1 mm	1 mm	2 mm
saumoja ei siloteta		0,3 mm	0,6 mm	2 mm
¹⁾ Käyryys mitataan suoralla viivaimella asettamalla viivain levytyksen pintaan. Käyryyden lukuarvo saadaan mittaamalla viivaimen ja levytyksen etäisyys mittauspituuden huonoimmasta kohdasta.				
²⁾ Usean kerroksen korkuisen seinän poikkeama pystysuorasta määritellään tapauskohtaisesti.				
³⁾ Silotuksen jälkeen silotetuissa saumoissa ei sallita hammastusta.				
⁴⁾ Koskee myös viistereunaisia levyjä, kun saumoja ei siloteta.				