



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO

TYÖMAAKOHTAINEN LAADUNVARMISTUSSUUNNITELMA

TEKIJÄ/T: Jari Taivalantti

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Jari Taivalantti			
Työn nimi Työmaakohtainen laadunvarmistussuunnitelma			
Päiväys	14.1.3013	Sivumäärä/Liitteet	24/14
Ohjaaja(t) Kimmo Anttonen, Päätoiminen tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Keski-Suomen TNT Rakennus Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän insinööryön aiheena oli tehdä Keski-Suomen TNT Rakennus Oy:lle työmaakohtainen laadunvarmistussuunnitelma, jota he käyttivät As. Oy Leppävirran ykköspaikka kerrostalotyömaan rakentamisessa ja markkinoinnissa asiakkaille. Työn tavoitteena oli saada aikaan toimiva työnlaadun asiakirjoihin ja faktoihin perustuva laadunvarmistussuunnitelma.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin työmaata koskeva laadunvarmistussuunnitelma ja laatukansio, jota yritys käyttää hyväkseen kohteen rakentamisessa ja laadunvalvonnassa. Opinnäytetyössä esitettiin keskeisimmät rakentamisen laatuun liittyvät ohjeet ja määräykset, kerrottiin mitä työmaan laatu on rakentamisessa ja miksi se on niin tärkeää. Lisäksi esitettiin työmaan laaturiskit ja niiden torjuntatoimenpiteet. Opinnäytetyössä tuotiin myös esille, mitä on rakentamisen laadunvarmistus ja minkälaisia tarkastuksia ja asiakirjoja kyseinen työkohde tarvitsee ja käyttää. Laadunvarmistussuunnitelma tehtiin tekemällä tarkastuskäytejä työmaalla, valvomalla työvaiheiden laatuvaatimuksia ja haastattelemalla työntekijöitä ja johtajistoa.</p> <p>Lopputulokseksi saatiin rakennustyömaan laadunvarmistussuunnitelman, jonka avulla työmaalla pystyttiin ennaltaehkäisemään mahdollisia laatuun liittyviä ongelmia ja riskejä. Koska Keski-Suomen TNT Rakennus Oy meni konkurssiin kesken opinnäytetyön tekemisen, ei saatu tuloksia laadunvarmistussuunnitelman käytöstä myynnin aikana.</p>			
Avainsanat Laatu, määräykset, rakennustyömaa, laadunvarmistus-suunnitelma, potentiaalisten ongelmien analyysi			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Jari Taivalantti			
Title of Thesis Site-Specific Quality Control Plan			
Date	14 January 3013	Pages/Appendices	24/14
Supervisor(s) Mr. Kimmo Anttonen, Full-Time Teacher			
Client Organisation /Partners Keski-Suomen TNT Rakennus Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this B.T. was to compile a site-specific quality assurance plan for construction company Keski-Suomen TNT-Rakennus Oy to be used on their high-rise construction site at Leppävirta Housing Company and when marketing the high-rise to customers. The overall purpose of this thesis was to compile a functional quality assurance plan based on documents and facts about quality.</p> <p>In this Bachelor's Thesis, both a site-specific quality plan and a quality folder including all the essential rules and regulations were compiled. The importance of quality construction was also explained. In addition this thesis presented the quality risks on the site and means to prevent them. Furthermore, the concept of quality assurance was brought up as well as what kind of documents and inspections this particular site needed. The quality assurance plan was carried out by do inspections on the worksite, controlling the quality requirements and interviewing the workers and the management.</p> <p>As a result, a functional site-specific quality assurance plan was created. That will be helpful in preventing possible quality related problems and risks. Keski-Suomen TNT Rakennus Oy filed for bankruptcy during my bachelor's thesis project. Because of that was unable to get results on how the quality assurance plan could affect the sales.</p>			
Keywords Quality, regulations, construction site, quality assurance plan, problem analysis			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	6
1.2	Keski-Suomen TNT Rakennus Oy	7
2	TYÖMAAN LAADUNVARMISTUS	8
2.1	Rakentamisen laatu.....	9
2.2	Laadunvarmistussuunnitelman tarkoitus	10
2.3	Laadunvarmistuksen toteuttaminen.....	11
2.4	Kohteen laaturiskit ja torjuntatoimenpiteet	11
2.5	Laadunvarmistustoimenpiteet	13
3	RAKENNUSTYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA.....	14
3.1	Laatusuunnitelman tarkoitus.....	14
3.2	As Oy Leppävirran ykköspaikka-rakennuskohteen yleistiedot.....	15
3.3	Vastuunjako	17
3.4	Tuotannon ajallinen suunnittelu ja ohjaus.....	18
3.5	Laadunvarmistusmatriisi	19
3.6	Tuotannon taloudellinen suunnittelu ja ohjaus	20
3.7	Potentiaalisten ongelmien analyysi POA.....	20
4	TULOKSET JA YHTEENVETO	23

LÄHTEET

LIITTEET

1 JOHDANTO

Nykypäivänä rakennusteollisuudessa työnlaatu on yksi tärkeimmistä asioista, mihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Rakennusala kehittyy kovaa vauhtia, jolloin työn laadun vaatimukset uusiutuvat myös jatkuvasti. Useimmat rakennustyömaan ongelmat liittyvät työnlaatuun ja työntekijöiden tietämättömyyteen, siitä mitkä ovat oikeat työn laadulliset vaatimukset. Valitsin opinnäytetyöni aiheeksi laadunvarmistussuunnitelman tekemisen, koska yritys jossa olen ollut aikaisemmin monena kesänä töissä, pyysi, että tekisin opinnäytetyönäni heille työmaakohtaisen laadunvarmistussuunnitelman Leppävirran Ykköspaikka rakennustyömaalle.

Työn tavoitteena on saada aikaan toimiva asiakirjoihin ja faktoihin perustuva laadunvarmistussuunnitelma, jota Keski-Suomen TNT Rakennus Oy voi käyttää hyödyksi Leppävirran ykköspaikka työmaalla työn laatua valvoessaan ja seuratessaan, sekä myös kohdetta markkinoidessaan ostajille.

Laadunvarmistussuunnitelman teen tekemällä tarkastuskäyntejä työmaalla, valvomalla työvaiheiden laatuvaatimuksia ja haastatteleamalla työntekijöitä ja johtajistoa. Opinnäytetyöni koskee rajattua aluetta As Oy Leppävirran ykköspaikka-nimisellä työmaalla, jonka laajuus on 1 560 m². Rakennustyömaa sisältää kellarikerroksen ja kolme kerrosta, joista yksi on liiketilakerros ja kaksi asuinkerrosta, jotka on jaettu kahteen rappuun. Suunnitelmassa otetaan huomioon työmaan mahdolliset erityispiirteet ja sitä päivitetään tarvittaessa työn aikana tarveohjauksella. Suunnitelmaa on tarkoitus käyttää apuna ja dokumenttina työnlaadun varmistamisessa kohteen huoneistojen myynnin yhteydessä.

1.1 Tausta ja tavoitteet

Nykypäivän rakennusteollisuudessa pidetään hyvin tärkeänä laatua ja sitä, että rakentamisessa noudatetaan rakennusteollisuus (RT) ja viranomaisten määäämiä laatumääritelmiä. Sain yritykseltä pyynnön tehdä insinööriytönäni Keski-Suomen TNT Rakennus Oy:n työmaalle laadunvarmistussuunnitelman (LIITE 9), jota he voisivat käyttää hyväkseen asuntojen markkinoinnissa ja omilla työmailaan tarkastuksia tehdessään ja laatua valvoessaan.

Tavoitteena on saada aikaan työ, joka ohjaa työntekijöitä ja koko työmaata laadukkaaseen ja turvalliseen työntekoon, jolloin saadaan aikaan rakentamisessa hyviä tuloksia. Yrityksellä ei ollut työtä aloittaessani minkäänlaista laadunvarmistussuunnitelmaa tehtynä, joten insinööriytöni palvelee heitä myös tulevilla työmailla.

Laadunvarmistussuunnitelma tehdään tekemällä tarkastuskäyntejä työmaalle ja tarkastelemalla työn laadullisia vaatimuksia ja säädöksiä joita RYL2000 antaa asiakirjoissaan. Lisäksi haastattelen työmaan työntekijöitä ja johtajia edellisten työmaiden laadullisista poikkeavuuksista, joita he ovat havainnoineet työuransa aikana. Käytän suunnitelman pohjana Rakennustöiden laatu 2009 -kirjan esimerkkiä laatusuunnitelmasta. Lisäksi käytän Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot -kirjaa, jossa on tuotu hyvin esille rakennustyömaalla tarvittavat toimet, jotta haluttu laatu saavutetaan. Pyrin myös käyttämään omaa kokemustani rakennusalasta ja sen laadullisista ongelmakohtista, joihin olen itse oman työurani aikana jo törmännyt.

Laadunvarmistussuunnitelmani kohde As Oy Leppävirran ykköspaikka sijaitsee Leppävirralla Pohjois-Savossa ja se on valmistunut 1954, jolloin se toimi pankin konttorina. Nykyään saneerauksen jälkeen sen katutasokerroksessa toimii eri alojen liikehuoneistoja ja vanhusten palvelukeskus. Kaksi seuraavaa kerrosta ovat asuinhuoneistoina (13 kpl), jotka ovat omistusasuntoja kooltaan 40,5 m²–98,5 m². Saneerauksen yhteydessä asuntoihin tehdään täydellinen LVIS-saneeraus, jolloin kaikki lämpö- ja vesilinjat, viemäroinnit ja sähköt rakennetaan uudestaan. Kaikki rakennuksen sisäpinnat uusitaan. Aikaisempien huoneistoiden kokoja muutetaan, jotta rappuihin asennettaville uusille hisseille on tilaa. Kuvassa 1 näkyvät teräsrakenteiset parvekkeet rakennetaan tuomaan näyttävyyttä asunnoille ja nostamaan asuntojen arvoa. Pihaan tehdään autokatos lämmityspaikkoineen ja lasten leikkipaikka.



Kuva 1. Kerrostalon uudet parvekkeet. (Jari Taivalantti 2012)

25.2.2013 Keski-Suomen verohallinto haki Keski-Suomen TNT rakennus Oy:n konkurssiin, jolloin työltäni putosi pohja. Opinnäytetyöohjaajani kanssa keskusteltuani, päätettiin työ tehdä loppuun, koska se palvelee omaa oppimistani ja käsitystä laadunvarmistuksesta ja sen tärkeydestä rakennustyömaan organisaatiossa.

1.2 Keski-Suomen TNT Rakennus Oy

Keski-Suomen TNT Rakennus Oy on rakennusalan yritys, joka toimi Etelä- ja Pohjois-Savon alueella vuodesta 2001 rakentaen uudis- ja korjausrakentamisen työkohteita. Yritys työllisti 2000-luvulla 10–30 rakennusalan henkilöä ja kesäisin työntekijöiden määrä kasvoi vielä 10–20 henkilöllä, jotka suorittivat kesätöitä ja työharjoitteluja. Vuonna 2010 yrityksen liikevaihto oli 3, milj.€, 2011 2,3milj.€ ja vuonna 2012 enää vain 589 000 €. Vuonna 2012 alkoi maailman taloustilanteen yleinen taantuma näkyä myös rakennusalalla, jolloin kyseinen yritysikin sai tuntea sen. 25.2.2013 Keski-Suomen TNT Rakennus Oy ajautui konkurssiin.

2 TYÖMAAN LAADUNVARMISTUS

Työmaalla tehtävä laadunvarmistus voidaan jakaa kolmeen osaan:

1. Työtä edeltävä laadunvarmistus tuo selville mitä on ennen työn aloittamista tehtävät toimenpiteet, kuten kohteen vastaanotto ja aikaisemman työvaiheen lopputarkastus, hankintojen kuljetusten ja työjärjestyksen varmistaminen unohtamatta työturvallisuutta. Esitetään muistilista tärkeimmistä asioista mitkä pitää muistaa huomioida. Laadunvarmistus koskee materiaaleja, vastaanotettavaa kohdetta, työtä, työturvallisuutta ja työskentelyolosuhteita, joista on tuotu jokaisesta esille keskeisimmät ja tärkeimmät asiat. (Rakennustöiden laatu 2009, 7.)
2. Työnaikainen laadunvarmistus kuvaa työn aikana tehtäviä laadunvarmistustoimenpiteitä. Työntekijä ohjaa itseään laadunvarmistukseen työnkuluessa, joka koskee materiaaleja, työtä, olosuhteita ja työturvallisuutta. Lista yleisesti työssä esiintyvistä ongelmista helpottaa työntekijää varautumaan ja kiinnittämään enenemmän huomiota mahdollisiin ongelmakohtiin, jolloin ne saadaan paremmin torjuttua. Lisäksi on tehty lista tärkeimmistä laatuun liittyvistä tarkistettavista asioista, jotta työntekijä voi työaikana seurata niiden etenemistä oikein. (Rakennustöiden laatu 2009, 7.)
3. Työnjälkeinen laadunvarmistus esittää toimenpiteet, joilla työn laatu voidaan katsoa toteutuneeksi annettujen laatuvaatimusten mukaan. Nämä toimenpiteet ovat mm. työn tarkastaminen ja luovutus, jälkihoidon ja – suojausten järjestäminen. Laadunvarmistus keskittyy materiaaleihin, oikeisiin työmenetelmiin sekä valmiin työn mittatarkkuuteen sekä toimivuuteen. (Rakennustöiden laatu 2009, 7.)

Laadunvarmistuksen tavoitteena on saada aikaan katkeamaton informaatioketju että kohteen laatuvaatimukset kulkevat niin rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, aliurakoitsijoiden ja työntekijöiden välillä. Laadunvarmistukseen kuuluu myös, että puuttuvista tiedoista tai väärinymmärryksistä ohjeista johtuvat virheet, aikataulun venymiset ja ongelmat saadaan poistettua. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 36.)

Laadunvarmistus on toiminut hyvin, kun asiakkaan ja rakennuttajan välillä on luottamus, että työ on suoritettu annettujen vaatimusten mukaan ja eri osapuolten vastuut ja velvollisuudet ovat selvillä. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 36.)

Rakennustyön laatu on hyvää, kun rakennuttaja tietää, että vastuullaan olevat laaduntuottoedellytykset ovat selvillä ja urakoitsija toteuttaa työn vaatimusten mukaan. Laadullisia edellytyksiä ovat seuraavat:

- Rakennuttaja täyttää oman myötävaikutusvelvollisuutensa.
- Urakoitsija saa suunnitelmat oikea-aikaisesti.
- Työmaalle toimitetut suunnitelmat ovat tarkistettu ja eri suunnitelmien yhteensopivuus on varmistettu.
- Rakentajan vastuulla olevat rakennustavarat toimitetaan ajoissa.
(Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 36.)

Laadunvarmistuksen yhtenä osana on raportointi. Raportoinnilla saadaan kirjattua ylös hyväksi havaitut tekotavat ja saadaan tunnistettua laadullisesti riskialttiit työvaiheet. Näin toimimalla saadaan materiaalia, jonka avulla voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti välttää virheelliset työvaiheet. Hyvä raportointi on myös tärkeää mahdollisia riitatilanteita varten, jolloin on selkeästi kirjattu ylös tarvittavat dokumentit ja laatuvaatimukset, jolloin niitä voidaan käyttää hyväksi riitaa ratkaistaessa.

2.1 Rakentamisen laatu

Rakennushanke on prosessi, jossa tilaajan toiveista ja tarpeista muodostuu rakennuksen edetessä toivottu lopputulos. Rakennuksen suunnittelu, materiaalit, työtavat ja rakennuttaminen yhdessä ratkaisevat sen, että rakennus täyttää alussa sovitut vaatimukset ja toivotut tavoitteet.
(Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 25.)

Rakennuksen käytettävyyteen vaikuttavat ominaisuudet, joilla on vaikutusta rakennuksessa tapahtuvalle toiminnalle tai asumiselle. Maankäyttö- ja rakennuslaissa ja asetuksessa on määritelty käytettävyyteen liittyviä ominaisuuksia ja vaatimuksia turvallisuudesta ja rakennuksen terveellisyydestä (LIITE 2). Toiminnalliset vaatimukset ja tekniset vaatimukset koskevat sisä- ja ulkotilojen

- rakennusosia ja materiaaleja
- teknisiä järjestelmiä
- viimeistelyä ja varustelutasoa.

(Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 26.)

Tominnalliset ominaisuudet esitetään työmaan suunnitelmissa ja piirustuksissa mittoina, sijaintina ja järjestelmien ominaisuuksina. Kohteesta riippuen muutetaan annetut vaatimukset kohteeseen sopivaksi, jolloin saadaan aikaan toimiva ja turvallinen kokonaisuus. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 26.)

Toiminnalliset vaatimukset koskevat rakennuksen tilojen lisäksi myös materiaaleja, järjestelmiä ja näiden kokonaisuuksia. Toiminnallisia vaatimuksia ovat

- käyttötarkoituksen soveltuvuus
- käyttötarkoituksen ja tilojen monikäyttöisyys
- käytön ja huollon helppous
- korjaus ja laajennuksen helppous.

(Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 26.)

Toiminnalliset vaatimukset määrittävät vaatimukset ja ehdot työmaan teknisille ratkaisuille (Laki rakennusvalvonnasta...1999, § 4). Esimerkiksi AS Oy Leppävirran ykköspaikka-työmaassa julkisivun kulttuurihistoriallinen arvo Leppävirran kunnassa aiheutti sen, että julkisivun pieneen muuttamiseen tarvittiin tarkat suunnitelmat, jotka hyväksyttiin kunnan rakennusvalvonnassa.

2.2 Laadunvarmistussuunnitelman tarkoitus

Laadunvarmistussuunnitelma tehdään, jotta työmaalla voidaan seurata säännöllisin väliajoin työnlaadun hyvänä pysymistä ja välttää yllättävät poikkeamat työmaan alussa sovitusta laadunvarmistuksen tasosta. Laadunvarmistussuunnitelman tulee kohdistua työmaalla oleviin keskeisiin rakennusosiin, joissa yleensä rakentamisessa havaitaan eniten virheitä. Työmaalla tarkastetaan kohteeseen toimitetut suunnitelmat ennen hankintaa ja asennusta. Havaitut mahdolliset virheet ja puutteet korjataan välittömästi yhteistyössä eri osapuolten kanssa ja tarvittaessa pyydetään tarkesuunnitelmia. Suunnitelmassa otetaan huomioon työmaan mahdolliset erityispiirteet ja sitä päivitetään työn aikana tarvittaessa tarveohjauksella.

Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet koskevat koko työmaata sekä yksittäistä tehtävää. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE) vaatii urakoitsijalta kirjallisen laadunvarmistussuunnitelman, joka on laatusuunnitelman yhtenä osana. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 47.)

Laadunvarmistussuunnitelmaa on tarkoitus käyttää apuna ja dokumenttina työnlaadun varmistamisessa työmaalla, jolloin saadaan aikaan laadullisesti hyvää työtä. Työmaalla tehdään mallihuoneistot asuinhuoneistoista ja liiketila- huoneistoista, jotka hyväksytään tarkastusten jälkeen työmaan sovittua laadunvarmistustasoa vastaavaksi. Näin säästytään virheiltiltä työmaan muissa huoneistoissa ja saadaan eliminoitua ne, ennen kuin virhe pääsee toistumaan.

2.3 Laadunvarmistuksen toteuttaminen

Työmaalla noudatetaan RYL 2000 laatuvaatimustasoa. RYL eli Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset on sarja alan julkaisuja, joissa kerrotaan Suomessa olevia määräyksiä ja kriteereitä rakennustarvikkeille, työlle ja valmiille rakennusosalle. RYL ei ole virallinen määräys, mutta se on yleisesti otettu sitovaksi laatumäärittelyksi rakentamisessa. RYL:n yläpuolelle kuuluvat lait, asetukset ja viranomaisilta saadut määräykset, kuten Suomen Rakentamismääräyskokoelman RakMk määräykset. RYL-järjestelmässä on rakennusosalalle yhteisesti sovittu nimikkeistö, jota käytettäessä voidaan rakennustyömaa osoittaa. (Talorakennusrakennusteollisuus ja rakennustietosäätiö RTS, Tampere, 2010.)

Työmaalle toimitetut suunnitelmat tarkastaa vastaava työnjohtaja ja jakaa ne eteenpäin insinööreille, mestareille ja hankintahenkilöille. Jokainen tarkastaa omat suunnitelmansa ja ne tarkastetaan vielä mahdollisten tarvittavien päivitysten varalta ennen urakkasopimusten allekirjoittamista. (Rakennustöiden laatu 2009, 28.)

Hyvä taso saadaan pidettyä tekemällä riittävä määrä tarkastuksia, TR-mittauksia (LIITE 8) ja pitämällä laatuvaatimusta, josta löytyvät työkohteiden tarkastusten laadunvarmistuskortit. Laatuvaatimukset esitetään rakennusselostuksissa, suunnitelmissa ja työselostuksissa. Rakennusselostuksessa kerrotaan työmaan laatutaso ja työtavat eri työvaiheiden osalta. Siinä selvitetään aliurakoitsijoille kuuluvat työvaiheet ja määräykset, joita tulee noudattaa. Suunnitelmissa esitetään rakenteiden mitat, toleranssit ja sijaintiin kuuluvat asiat. Työselostuksessa tulee ilmi työsuorituksen laatu ja tavat, joilla vaadittu laatu saavutetaan.

As Oy Leppävirran ykköspaikka on julkisivullisesti kulttuurihistoriallinen suojelukohde, joten ulkopuolen muutostöissä oli käytettävä erityisen tarkkaa määräysten ja säädösten mukaista laatuvaatimusta. Kaikki muutokset on hyväksyttävä kunnan rakennusvalvonnassa (LIITE 1). Laatuvaatimusten ymmärtäminen ja yksiselitteisyys on laadun tekemisen tärkein edellytys. Tällöin tekijälle tulee kuva, jonka avulla saadaan aikaan määräysten mukaista laatua koko työmaalla.

2.4 Kohteen laaturiskit ja torjuntatoimenpiteet

Kohde on Leppävirralla sijaitseva saneerattava kerrostalo, joka on valmistunut vuonna 1954. Ulkoseinät ovat elementtirakenteisia ja runko on toteutettu pilaripalkkijärjestelmällä. Kohteeseen suoritettiin LVIS-saneeraus, jolloin kaikki vanha purettiin ja rakennettiin uudestaan säädösten ja määräysten osoittamalla tavalla. Kohteessa tuli huomattava määrä vanhojen kantavien seinien tasoitus ja oikaisutyötä, joten tähän asiaan kiinnitettiin erityistä huomiota. Molempiin rappuihin A ja B tuli asennettavaksi uudet henkilöhissit, joita ennen ei ollut. Tämä toi suunnitellulle ja mittatarkkuudelle lisävaatimuksia.

Työmaalla oli käytössä RT-kortteja, joita täydensin kohteeseen sopivaksi (LIITTEET 4,5). Näiden avulla työntekijät sisäistivät paremmin työkohteen vaativuuden ja annetut laatuun liittyvät määräykset ja normit.

RT-korteista esimerkiksi otin Seinien ja kattojen maalaus- ja tasoituskorjauskortin (LIITE 6). Maalaus- ja tasoituskorjausta oli työmaalla paljon, joten työvaiheen työturvallisuudesta oli pidettävä hyvää huolta. Piti varmistaa, että käytettävien tuotteiden käyttöohjeet ja turvallisuustiedotteet olivat työntekijöillä saatavilla ja he ymmärsivät, mitä vaarallisten aineiden merkinnät tarkoittavat, jotta he osivat suojautua asiaankuuluvalla tavalla. Työskentelytasojen rajoitukset ja sallitut korkeudet tulevat selville RT-kortista, joka annettiin tiedoksi ennen työvaiheen alkua. Liitteestä 6 selviää, miten työntekijät saavat työvaiheiden vaatimukset ja määräykset itselleen käyttöönsä. Kuvassa 2 nähdään vanhan keittiön takaseinää, jossa on vielä paikallaan vanhat sähköjohdot ja viemäroinnit. Seinästä poistetaan vanhat sähkö- ja vesiputket, roilotaan uudet ja tehdään tasoitus ja maalaus kuten RT-kortissa (LIITE 6) ohjeistetaan.



Kuva 2. Keittiön seinä. (Jari Taivalantti 2012)

2.5 Laadunvarmistustoimenpiteet

Hyvän työvaiheen laadunvarmistus:

- Laatuvaatimukset on yksilöity ja konkreettisesti esitetty.
- Laatuvaatimusten mittaustiheys on suunniteltu ennakkoon.
- Laatuvaatimukset on kerrottu tekijöille.
- Ensimmäisen työkohteen tarkastuksessa varmistetaan, että työn aloituspalaverissa sovitut asiat on ymmärretty oikein ja työ täyttää vaatimukset.
- Laatutason säilyttäminen työn edetessä.
- Virheiden ilmetessä sovitaan kuinka poikkeamat korjataan ennen seuraavaan työkohteeseen siirtymistä
- Laadunmittauksessa havaituista virheistä otetaan opiksi.
- Virheitä kerätään ”kirjastoon” muidenkin hyödynnettäväksi. (Rakennustöiden laatu 2009, 16.)

Laadunvarmistuksesta tein esimerkiksi Tasoitetyö-kortin (LIITE 7), jossa selvitetään yksittäisen työvaiheen laadunvarmistuksen toimenpiteet. Toimenpiteisiin kuuluu työtä edeltävä-, työn aikainen- ja työnjälkeinen laadunvarmistus.

Työvaiheen lopullisessa vastaanotossa todetaan työvaiheen osavastaanottotarkastukset tehdyiksi ja niissä ilmenneet puutteet tai virheet oikein korjatuiksi. Lisäksi käydään uudestaan läpi koko työvaihe uusintatarkastuskierroksella, jolloin havainnoidaan mahdollisesti vielä olevia puutteita tai virheitä ja niiden korjauksesta sovitaan. Kun tarvittavat työvaiheet on tehty, voidaan työvaihe todeta lopullisesti vastaanotetuksi ja jäljellä olevat maksuerät laittaa maksuun.

Rakentamisessa on noudatettava lakien, asetusten ja rakentamismääräysten säädöksiä. Laissa ja asetuksissa on annettu rakentamista koskevat vaatimukset, joilla on tarkoitus varmistaa edellytetty vähimmäistaso. Maankäyttö- ja rakennuslaki määrää, että rakentaminen on toteutettava lain nojalla annettujen määräysten ja säännösten mukaan. Hyvän rakentamisen tapoja määriteltäessä tärkeänä lähteenä käytetään RYL-kirjasarjaa eli Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 39.)

3 RAKENNUSTYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA

3.1 Laatusuunnitelman tarkoitus

Laatusuunnitelmassa esitetään organisaatio, keinot, POA ja vastuunjako. Näiden avulla saavutetaan työlle asetetut taloudelliset ja ajalliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset. Laadunvarmistustoimenpiteet noudattavat yrityksen työhjeita ja laatujärjestelmää, mikäli yrityksellä sellainen on. Laatusuunnitelmaa päivitetään, jolloin se pysyy ajantasalla muuttuvassa rakentamisen kiertokulussa. (Rakennustöiden laatu 2009, 26.)

Työmaan laatusuunnitelma tehdään ennen rakennustyömaan aloittamista ja suunnitelman tekee kohteen pääurakoitsija. Pääurakoitsija voi vaatia myös laatusuunnitelman omilta aliurakoitsijoilta ja muilta työmaanrakentamisesta vastaavilta tahoilta. Työmaan laatusuunnitelmaan vaikuttavat kohteen laajuus, vaatavuus, työn laadulliset tavoitteet ja aikataulun kiireellisyys.

3.2 As Oy Leppävirran ykköspaikka-rakennuskohteen yleistiedot

Rakennustyömaan laatusuunnitelma laadittiin käyttäen rakennustöiden laatu 2009-kirjan mallipohjaa, jonka ovat julkaisseet Talonrakennusteollisuus Ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Laatusuunnitelmassa esitetään aluksi kohteen yleistiedot ja sen erityispiirteet. Taulukossa 1 on esitetty hankkeelle tärkeimmät henkilöt ja heidän vastualueet.

Taulukko 1. As. Oy Leppävirran ykköspaikka rakennustyömaan yleistiedot

Kohde:	As. Oy Leppävirran ykköspaikka
Työmaa:	57
Osoite:	Suomalanpurontie 18 79100 Leppävirta
Pinta-ala:	1 560 m ²
Rakennusaika:	5/11–12/13
Kohteen erityispiirteet:	<ul style="list-style-type: none"> • Kireä aikataulu • Uudet tuotantomenetelmät • Erytyssuunnittelua vaativat työvaiheet • Kulttuurihistoriallinen kohde • LVIS- työt • Vesikattotyö • Parvekerakenteiden teko • Henkilöhissien asennus

Taulukko 2. Kohteen vastaavat henkilöt ja aliurakoitsijat

Pääurakoitsija:	Keski-Suomen TNT Rakennus Oy
Projektipääl./Vastaava työnjohtaja: Tero Tiitinen (LIITE 3)	Vastuualueet: <ul style="list-style-type: none"> • Kokonaisvastuu hankkeesta • Työmaan toteutus ja työnjohto • Viranomais-asiat • Laatu-, ajalliset ja taloudelliset vastuut • Aliurakoitsija- ja hankintasopimukset
Hankintahenkilöt: Tero Tiitinen/Jari Taivalantti	<ul style="list-style-type: none"> • Tilaushankinnat • Lisä- ja muutostyötilaukset
Työmaa-insinööri: Niko Tiitinen	<ul style="list-style-type: none"> • Aikataulutus • Lisä- ja muutostyölaskenta • Työ- ja laadunvalvontasuunnitelmat
Työmaamestari: Jari Taivalantti	<ul style="list-style-type: none"> • Työnjohto • Työturvallisuus • Pienhankinnat • Aikataulutus ja seuranta
Palkanlaskenta: Marjatta Tiitinen	<ul style="list-style-type: none"> • Palkanlaskenta

Taulukko 3. Aliurakoitsijat

Aliurakoitsijat:	
Hixpert Oy/Karvonen Tero	<ul style="list-style-type: none"> • Hitsaustyöt alihankintana • LVI-putkityöt • Putkityöt
Insinööritoimisto Ykkös-sähkö/Marko Hämäläinen	<ul style="list-style-type: none"> • Sähköasennukset • Voimavirta asennukset • Sähkösuunnitelmat
Varkauden Turvalukko Oy/Samu Sallinen	<ul style="list-style-type: none"> • Lukkosepän työt • Liiketunnistimet • Putkilukot

3.3 Vastuunjako

Työmaalla työn vastuuta jaetaan johtajiston kesken, jolloin saadaan aikaan toimiva ja tehokas työympäristö. Kaikille on selvillä omat työtehtävät ja he voivat keskittyä niihin käyttäen vuorovaikutusta yhteistyössä muiden työmaalla toimijoiden kanssa. Ohessa on As.Oy. Leppävirran ykköspaikan vastuunjakomatriisi (Taulukko 4), jolla selvennetään työtehtäviä ja työmaan toimihenkilöiden asemaa työkohteessa.

Vastuunjakomatriisi

Työmaan nimi: As Oy Leppävirran ykköspaikka

V= Vastaa

Työmaa numero: 57

O= Osallistuu

S= Toteuttaa

Taulukko 4. Vastuunjakomatriisi

TEHTÄVÄ	TP	VM	TMI	MEST
Laatusuunnitelma	O	OV		
- Ylläpito				
Suunnitelmien päiv. ja jakelu		O	VS	
Suunnitelmien tarkastaminen	O	VS		
Suunnittelun ohjaus				
- Yhteydenpito suunnittelijoihin		S	S	
- Muutostyöt/vaihtoehdot	O	S	O	
- Suun.palaverit ja reklamointi	O	O	O	
Hankintojen valmistelu				
- Tarjouspyynnöt		O	O	
- Sopimukset		O	S	
- Toimittajaluettelon ylläpito			S	
Tuotannollinen vastuu				
- Aliurakoitsijoiden valvonta		VS	O	O
- Aikataulus		VS	O	O
- Maksuerätaulukot	VOS			
Lisä- ja muutostyöt				
- Tarjoukset			VS	
- Laskutus/hyvitys			VS	
Reklamaatiot				
- Materiaalireklamaatiot		V	S	O
- Urakat	V		S	
Raportointi				
- Valmiusaste		VS	O	O

TEHTÄVÄ	TP	VM	TMI	MEST
Palaverit				
- Suunnittelupalaverit	O	O	O	O
Rahaliikenne/Valvonta	O			
- Laskujen hyväksyntä			S	
- Hyvitykset			S	
- Aliurakoitsijoiden maksuerät		VS		
Vuosikorjaukset				
- Kansion laadinta		VS	O	
Työturvallisuus ja työterveys		VS	O	O
Loppuraportointi	VO	OS	O	

3.4 Tuotannon ajallinen suunnittelu ja ohjaus

Tuotannon rakennusvaihe aikataulu saadaan kohteen yleisaikataulua mukaillemalla. Aikataulussa esitetään aikataulun laadinnasta vastaava henkilö, aikataulu ja aikataulun valmistusmispäivämäärä.

Tuotannon kulkua seurataan viikko- ja urakoitsijapalaverissa ja rakennuttajan omissa työmaakokouksissa. Mahdollisiin aikataulun viivästyksiin tai häiriöihin otetaan välittömästi kantaa ja tarvittavat korjaustoimenpiteet suoritetaan. (Rakennustöiden laatu 2009, 27.)

Taulukko 4. Rakennusvaihe aikataulu

Rakennusvaihe aikataulu:	Laatija:	Valmis, päivämäärä:
Työvaihe 1 A-rappu	Tero Tiitinen	23.12.2011
Työvaihe 2 B-rappu	Tero Tiitinen	30.6.2012

3.5 Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistuksen dokumentointi on tärkeää, koska yritys saa niistä tietoa työmaantoiminnasta ja laatujärjestelmän oikeellisuudesta tulevia tömaitä ajatellen. Laadunvarmistusmatriisissa on esitetty tömään ajallisesti ja taloudellisesti tärkeimpiä osatyökohteita. Tehtäväsuunnitelma tehdään tärkeimmistä rakennusvaiheista, jotka ovat laajuudeltaan isoja ja vaativat tarkan suunnittelun.

LAADUNVARMISTUSMATRIISI								
Laad.varmistus.	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspäalaveri	Mallityö	Tarke-mittaus	Ongel.varautu-minen	Oma valvonta	Kokeet, Mittaukset	Vastaan-otto tark.
Työtehtävä								
Purkutöy	X	X			X	X		
Seinien muuraus						X	X	X
Tasoite- ja maalaus-työt		X				X		X
Puualakatot		X	X					X
Väliseinätyö/puu								X
Ikkuna-asennus		X	X	X			X	X
LVIS-työt	X	X			X	X		X
Parvekkeet		X	X		X	X	X	X
Parkettityöt		X	X					X
Vesieristystyö		X	X			X	X	X
Hissikuilut	X	X		X	X	X	X	X
Kalusteet		X	X	X	X	X	X	X
Viimeistelytyöt		X	X			X		X
Vesikattotyöt		X			X	X		X
Piha-alueen työt		X						X

3.6 Tuotannon taloudellinen suunnittelu ja ohjaus

Työmaan tuotantoa ohjataan tavoitearvion mukaiseksi materiaali- työmenekki- ja tuottavuusseuranan avulla. Jos työ kuuluu tarkkuutta vaativiin tehtäviin, se lisätään tehtäväsuunnittelun yhteydessä laadunvarmistusmatriisiin. Matriisissa tarkastellaan tavoitteiden ja sisällön vastaavuutta sekä suunnitellaan työtä siten, että kustannusarvio saavutetaan.

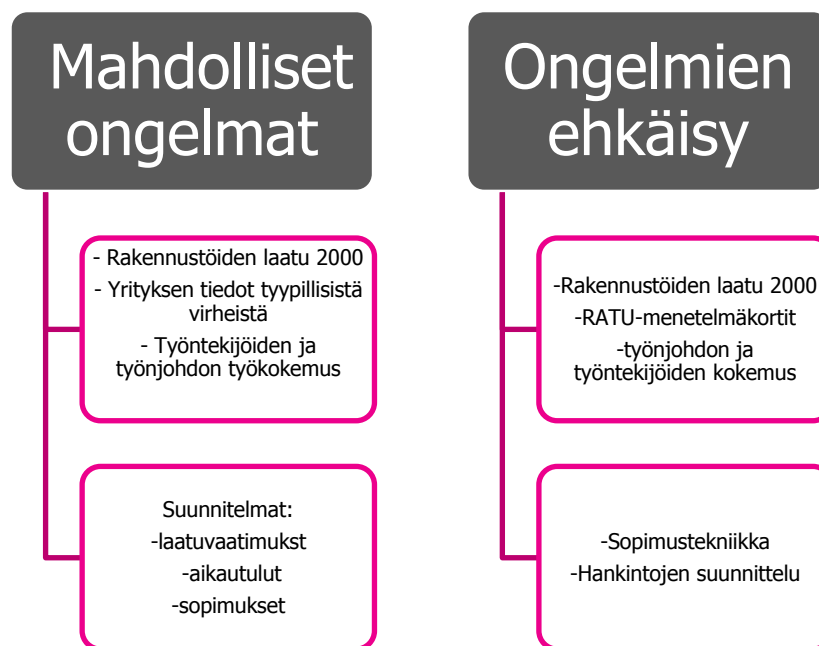
Tuotannon taloudellisessa suunnittelussa ja ohjauksessa käytetään etupainotteista maksupostijärjestelmää, jolloin saadaan työtä tehtyä eteenpäin pienistä kustannuksien poikkeamista huolimatta työn tilaajan varoilla eikä yrityksen omilla kassavirroilla. Yritys kilpailuttaa suurien materiaalmäärien toimittajat, jolloin saadaan hinnaltaan halvin tavarantoimittaja. Hintaan sisällytetään kustannusten muutosvaraus. Rakennuttaja selvittää aliurakoitsijoiden kanssa selvät urakkarajat, jolloin ei pääse tapahtumaan yllätyksiä lisä- ja muutostöistä sovittaessa, joka mahdollisesti rasittaa yrityksen ja työkohteen taloutta. Työmaan taloudellista toteutumista seurataan viikko- ja aliurakoitsijalavereissa. Poikkeamiin puututaan ja niille etsitään korvaavia ratkaisuja. (Rakennustöiden laatu 2009, 28.)

Yritys suorittaa työmaalla tuotannon tarkkailulaskelmia, jotta suunnittelussa annetut hinnat ja tarjouspyynnöt pysyvät kohtuullisuuden rajoissa. Lisäksi yritys käyttää mahdollisesti myös hyödyksi aikaisemmilta työkohteilta ylijääneitä rakennusmateriaaleja, jolloin saadaan kustannuksissa säästöjä aikaan.

3.7 Potentiaalisten ongelmien analyysi POA

Useimmat potentiaaliset ongelmat rakennustyömaalla voidaan ennakoida, jolloin osataan kiinnittää huomiota ja mahdollisesti torjua tai seurauksiin varautua jo aikaisessa vaiheessa. Ongelmien ennakointi vaatii työmaan syy-seuraus-suhteen ymmärtämistä. Pitää ymmärtää myös mahdollisesti ilmentyvän ongelman seuraukset, jolloin voidaan arvioida ongelman vakavuus jo ennen rakennusvaihetta. Edellä mainittuihin asioihin varautumiseen voidaan käyttää työntekijöiden ja työnjohdon ammattitaitoa, kokemusta sekä perehtyä valmiiksi RATU-menetelmäkortteihin. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 51.)

Työmaalla urakoitsija laatii laatusuunnitelman, jota varten hän tekee työmaasta tehdyn potentiaalisten ongelmien analyysin eli POA:n (Kuvio 1). Ongelmat voivat olla työmaalla esimerkiksi suunnittelijoilta saatavien rakennuskuvien myöhästymistä, ristiriitoja eri alojen suunnittelijoiden rakennuskuvissa ja aliurakoitsijoiden oikean aikaista saamista työmaalle.



Kuvio 1. Ohessa on esitetty Potentiaalisten ongelmien analyysin laadinnassa käytettävät tiedonlähteet. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatuotoiminnot, 52.)

Suunnittelun yhteydessä on varauduttava ennalta arvioituihin mahdollisiin ongelmiin, jolloin ne voidaan onnistuneesti torjua. Taulukossa 5 esitetään As.Oy Leppävirran ykköspaikan keskeiset mahdolliset ongelmakohdat ja miten niihin tulee varautua jo suunnittelu- ja työvaiheessa.

Taulukko 5. Työmaan mahdolliset ongelmakohdat

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Valuvirheet	Aikataulu ongelmat, lisäkustannukset.	Tarkkuus valuvaiheessa, tarkentaminen, hyvä ennakkosuunnitelma, ammattitaitoiset työntekijät
Seinien tasoituksen laatuvirheet	Materiaalimenekki, ei täytä ulkonäkövaatimuksia, aikataulu.	Uudelleen tasoitus, oikeat työvälineet, vaatimukset täyttävä pohja.
Parvekkeiden asennuksessa tapahtuvat virheet (kuva 1)	Parvekkeiden mittatarkkuus, nostolaitteiston saatavuus	Varmistetaan nostolaitteiston saatavuus ajoissa, kiinnitetään huomiota mittatarkkuuteen, hyvät ennakkovalmistelut

Parketti asennuksessa tapahtuvat virheet	Parquetin purku ja uudelleen asennus, naarmut ja kolhut valmiissa parkettilattiassa	Suojaus valmiille lattialle. Asennusohjeiden noudattaminen.
Alakattojen suoruus	Aikataulu ongelmat, lisäkustannukset, materiaalihukka	Oikeanlainen alakattorunko, riittävä suunnittelu, tarkemittaus.
LVIS-linjojen uudelleen sovittaminen kohteeseen	Tilanpuute asennustiloissa, läpivientien teko, liiallinen kotelointi asuintiloissa.	Hyvä suunnittelu, suunnitelmien yhdenmukaistaminen, vaihtoehto ratkaisuiden käyttäminen.

4 TULOKSET JA YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada työmaalle toimiva ja tarpeellinen laadunvarmistussuunnitelma, jonka perusteella työmaata pystytään kehittämään ja rakentamaan laadullisesti oikeilla vaatimuksilla ja työtavoilla. Laadunvarmistussuunnitelmassa tuodaan esille selkeästi rakentajan vastuullinen näkökulma kohteen laatuvaatimusten täyttämiseksi. Oikeilla työtavoilla saadaan aikaan niin taloudellisesti kuin ajallisesti toimiva työkohte. Yrityksellä ei ole ollut ennen minkäänlaista laatuun liittyvää suunnitelmaa, joten tämä opinnäytetyö antaa yritykselle hyvän pohjan laatuun liittyvissä asioissa tuleville työkohteille.

Yhteenvetona voidaan todeta, että laatu rakentamisessa on hyvin tärkeässä roolissa, jotta saadaan aikaan kokonaisuus, joka täyttää niin asiakkaan kuin työntekijänkin tarpeet. Saadaan aikaan laadukas työmaa, jolloin asuinhuoneistojen ostajille tulee kuva, että työmaan valmistuksessa on käytetty aikaa ja pohdittu asioita, mitkä vaikuttavat työn lopulliseen laatuun.

Laadunvarmistussuunnitelmasta käy ilmi työmaan tärkeimmät ja keskeisimmät työvaiheet, jotka vaativat erityistä huomioonottamista. Työmaan organisaatio on esitetty selkeästi ja tuotu esille mahdolliset ongelmakohdat ja miten niihin osataan varautua.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että rakennusalalla olisi vielä paljon enemmän käyttöä laadullisiin vaatimuksiin pohjautuvalle työmaalle suunnatulle asiakirjakokoelmalle, jota olisi yksinkertaista käyttää helposti ja vaivattomasti työkohteissa niin työntekijöiden kuin toimihenkilöidenkin. Omasta kokemuksesta tiedän, että työntekijä ei näe työmaalla kovinkaan usein mitään laatuvaatimuksia kyseiselle työkohteelle on vaadittu tai miten se laatu saadaan aikaan kustannustehokkaasti oikeita työtapoja käyttäen. Tämä vaihtelee tietysti rakennusliikkeen mukaan, mutta ainakin pienrakennusliikkeillä ei ole osattu ottaa käyttöön yksinkertaista ja selkeää työmaakohtaista laadunvarmistussuunnitelmaa.

Ehdotuksena jatkotoimenpiteiksi toivoisin, että jokainen rakennusalan yritys koosta riippumatta noudattaisi työmaalle tehtyä laadunvarmistussuunnitelmaa ja -matriisia, jolloin säästyttäisiin riitatilanteilta. Se toisi työntekijöilleen selvästi tiedoksi millaisia laatuvaatimuksia mikäkin työvaihe vaatii. Tällöin työntekijälle tulee selkeä kuva, mitä työvaiheita ja työtapoja rakennuskohde vaatii, jotta se täyttää määräyksissä annetut laatuvaatimukset.

LÄHTEET

KANKAINEN, J., Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Rakennustieto Oy

LAKI MAANKÄYTTÖ JA RAKENNUSASETUKSESTA. (132/1999) 4 §:ssä. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2013-28-05]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

LAKI MAANKÄYTTÖ JA RAKENNUSASETUKSESTA. (132/1999) 50 §:ssä. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2013-28-05]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

LAKI MAANKÄYTTÖ JA RAKENNUSASETUKSESTA. (132/1999) 70 §:ssä. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2013-28-05]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

MÄKI, T., Koskenvesa, A., Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. 9. uudistettu painos. Tampere: Rakennustieto OY

RAKENNUSTIETO. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998 (RT 16–10660).[viitattu 2013-5-22]. Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=&tuote=/RT_6745

LIITE 1

4.1.1.1.1 4 §

4.1.1.1.2 *Kunnan rakennusvalvontaviranomainen*

Kunnan rakennusvalvontaviranomaisen tehtävänä on valvoa kaavojen noudattamista, huolehtia rakentamista ja muita toimenpiteitä koskevien lupien käsittelemisestä sekä osaltaan valvoa rakennetun ympäristön ja rakennusten kunnossapitoa ja hoitoa siten kuin siitä säädetään.

Kunnan muiden viranomaisten osallistumisesta rakentamisen viranomaisvalvontaan sekä rakennussuunnitelmien kaupunkikuvallisen ja teknisen tarkastuksen järjestämisestä voidaan määrätä johtosäännöllä.

Rakennustarkastajalla tulee olla tehtävään soveltuva rakennusalan korkeakoulututkinto. Lisäksi hänellä tulee olla riittävä kokemus rakennussuunnitteluun ja rakennustyön suoritukseen liittyvistä tehtävistä. Rakennustarkastaja on maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvissa tehtävissään kunnan rakennusvalvontaviranomaisen alainen.

Rakennustarkastajan ja rakennusvalvontatehtävää suorittavan muun viranhaltijan sekä markkina- ja valvontaviranomaisen on maankäyttö- ja rakennuslain toimeenpanoon liittyviä tehtäviä suorittaessaan pyydettäessä todistettava henkilöllisyytensä ja virka-asemansa.

LIITE 2

4.1.1.1.3 50 §

4.1.1.1.4 *Rakennuksen olennaiset tekniset vaatimukset*

Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että sen olennaiset tekniset vaatimukset täytetään ja voidaan tavanomaisella kunnossapidolla säilyttää rakennuksen suunnitellun käyttöiän ajan.

Rakennusta koskevat olennaiset tekniset vaatimukset ovat seuraavat:

1) *Rakenteiden lujuus ja vakaus.* Rakennukseen rakentamisen ja käytön aikana kohdistuvat kuormitukset eivät saa aiheuttaa sortumista eivätkä lujutta tai vakautta haittaavia muodonmuutoksia. Kuormitukset eivät myöskään saa vaurioittaa rakennuksen muita osia tai rakennukseen asennettuja laitteita tai kiinteitä varusteita. Rakenteisiin ulkoisesta syystä johtuva vaurio ei saa olla suhteeton sen aiheuttaneeseen tapahtumaan verrattuna.

2) *Paloturvallisuus.* Rakennuksen kantavien rakenteiden tulee palon sattuessa kestää niille asetetun vähimmäisajan. Palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rakennuksessa tulee olla rajoitettua. Myös palon leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin tulee rajoittaa. Rakennuksessa olevien henkilöiden on voitava palon sattuessa päästä poistumaan rakennuksesta tai heidät on voitava pelastaa muulla tavoin. Myös pelastushenkilöstön turvallisuus on rakentamisessa otettava huomioon.

3) *Hygienia, terveys ja ympäristö.* Rakennuksesta ei saa aiheutua hygienian tai terveyden vaarantumista syistä, jotka liittyvät erityisesti myrkyllisiä kaasuja sisältäviin päästöihin, ilmassa oleviin vaarallisiin hiukkasiin tai kaasuihin, vaaralliseen säteilyyn, veden tai maapohjan saastumiseen tai myrkyttymiseen, jäteveden, savun taikka kiinteän tai nestemäisen jätteen puutteelliseen käsittelyyn taikka rakennuksen osien tai sisäpintojen kosteuteen.

4) *Käyttöturvallisuus.* Rakennuksen käyttöön ja huoltoon ei saa liittyä sellaista onnettomuuden uhkaa, kuten liukastumis-, putoamis-, törmäys-, palo-, sähkö- tai räjähdystapaturman vaaraa, jota ei voida pitää hyväksyttävänä.

5) *Meluntorjunta.* Melu, jolle rakennuksessa tai sen lähellä ovat altistuvat, tulee rajoittaa tasolle, joka ei vaaranna terveyttä ja antaa mahdollisuuden nukkua, levätä ja työskennellä hyväksyttävissä olosuhteissa.

6) *Energiatalous ja lämmöneristys.* Rakennuksen ja sen lämmitys-, jäähdytys- ja ilmanvaihtolaitteiden tulee ilmasto-olot ja rakennuksen käyttäjät huomioon ottaen olla sellaisia, että energiankulutustaso rakennusta ja mainittuja laitteita käytettäessä jää alhaiseksi.

Edellä 2 momentissa säädetyt vaatimukset koskevat yleisesti ennakoitavissa olevia kuormituksia ja vaikutuksia. Rakentamisen olennaisista teknisistä vaatimuksista talonrakentamisessa annetaan tarkempia säännöksiä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Rakennuksessa harjoitettavan toiminnan ympäristönsuojelullisista edellytyksistä on voimassa, mitä niistä erikseen säädetään.

LIITE 3

4.1.1.1.5 70 §

4.1.1.1.6 Vastaavan työnjohtajan kelpoisuusvaatimukset

Rakennustyön vastaavana työnjohtajana voi toimia henkilö, joka on suorittanut tehtävään soveltuvan rakennusalan korkeakoulututkinnon tai rakennusasetuksen (266/1959), jäljempänä *aikaisempi asetus*, 68, 132 ja 137 §:ssä työnjohtajalta edellytetyn tutkinnon. Lisäksi hänellä tulee rakennuskohteen laatu ja laajuus huomioon ottaen olla riittävä kokemus rakennusalalla.

Pienuhkon ja rakenteiltaan yksinkertaisen rakennuksen vastaavana työnjohtajana voi toimia myös henkilö, jolla ei ole edellä tarkoitettua tutkintoa, mutta jolla muutoin voidaan katsoa olevan tehtävään tarvittavat edellytykset.

Edellä tarkoitettujen työnjohtajien on hyväksyntää koskevassa hakemuksessa osoitettava kelpoisuutensa vastaavana työnjohtajana toimimiseen. Hakemukseen on liitettävä kirjallinen ilmoitus, jossa hakija sitoutuu vastuuvollisena johtamaan rakennustyötä.

Jos joku on kunnassa enintään viittä vuotta aikaisemmin hyväksytty vastaavaksi työnjohtajaksi vastaavalaaiseen rakentamiseen, hyväksyntää kelpoisuuden toteamiseksi ei tarvita. Tällöin riittää ilmoitus vastaavana työnjohtajana toimimisesta sekä 3 momentissa tarkoitettu sitoumus.

Seinien ja kattojen maalaus- ja tasoituskorjaus

Työsisältö

- Sisäseinien ja kattojen kunnostus, tasoituskorjaus ja maalauskorjaus
- Näihin liittyvät aloittava, ylläpitävät ja lopettavat työt

Materiaalit

Kaikissa työvaiheissa käytetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia materiaaleja. Maalaustarvikkeet sopivat alustaan, työmenetelmiin ja työolosuhteisiin siten, että eri käsittelyihin käytettävät tarvikkeet sopivat toisiinsa ja että valmis maalaus täyttää asiakirjoissa määrätyt valmiin pinnan vaatimukset. Käytettyjen tasoitteiden ja maalien tulee täyttää vaaditun pintakäsittelyn päästöluokan vaatimukset (M1).

Varastoinnissa noudatetaan valmistajan ilmoittamia ohjeita. Maalit ja valmistasoitteet varastoidaan niin, että ne eivät pääse jäätymään ja kuivatasoitteet kosteudelta suojassa.

Työskentelyolosuhteet järjestetään käytettävien työmenetelmien ja materiaalien toimittajien ohjeiden mukaisesti. Tasoitetyölle sopiva lämpötila on +10... +15 °C, ja sopiva ilman suhteellinen kosteus noin 50 %. Maalattaessa ilman ja pinnan lämpötila tulee olla yleensä välillä +5...+50 °C ja ilman suhteellisen kosteuden 40...60 %.

Ympäristövaikutukset

Suojattavat rakenteet, varusteet ja laitteet sekä jo käsitellyt pinnat suojataan pölyltä ja maaliroiskeista esimerkiksi pahvilla, muovilla tai kovalle rasitukselle alttiissa olevissa maalauskohteissa vaneritai kovalevyllä. Suojattaviin rakenteisiin kiinnitettävä maalarinteippi irroitetaan mahdollisimman pian maalauksen jälkeen.

Työssä syntyvät jätteet kerätään ja lajitellaan jätelavoille ja astioihin paikallisten ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaan. Ongelmajätteet kerätään yhteen ja toimitetaan ongelmajätteen keräily-pisteeseen.

Työturvallisuus

Varmistetaan, että käytettävien tuotteiden käyttöohjeet ja käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavilla ja aineiden käyttöpakkauksissa on terveydelle vaarallisten aineiden tunnistus- ja merkintäjärjestelmän edellyttämät varoitusetiketit. Maalaustyössä käytetään hengityssuojaimia. Työpukkien korkeus saa olla enintään 2,0 m, jolloin työtason leveyden on oltava vähintään 0,4 m. Tikkaita ei käytetä työskentelyyn.

Seinien rei`itys ja roilotus

Uusia LVIS- asennuksia varten tehdään tarvittavat rei`itykset ja roilotukset merkittyihin kohtiin. LVIS- asennusten jälkeen reiät roilotaan ja paikataan soveltuvalla korjausmassalla. Ennen seuraavaa työvaihetta varmistetaan, että kaikki reiät ja roilot on tehty ja paikattu.

Tasoitus

Suunnitelmien mukaan alusta tasoitetaan ennen maalaus käsittelyä oikaisu-, pohja-, ja pintatasoiteella. Uusien levyseinien saumat saumataan levyn valmistajan suosittelemalla saumanauhalla pintojen tasoon. Sisäkulmassa varmistetaan että saumanauha on taivutettu 90⁰ kulmaan ja painettu tiiviisti tasoitteeseen. Erityisesti kulumiselle alttiissa tiloissa ulkokulmat saumataan metallivahvisteisella saumanauhalla. Mahdolliset pinnanvahvistuskankaat kiinnitetään kiinniteliimalla noin 5mm li-misaumoin.

Tasoitepinta tasataan teräslipalla. Seinien viimeinen tasoitekerros liipataan tavanomaisesti pystysuoraan ja kattojen puolestaan kohtisuoraan ikkunaseinää vasten (valon suuntaisesti). Lopuksi tarkistetaan, että tapetoitavassa tai maalattavassa tasoitepinnassa ei ole viimeistelyä haittaavia rakuloita, naarmuja tai lastan jälkiä.

Alustan vaatimukset

Maalattava alusta on puhdas, ehjä, kuiva, yhdenmukainen ja riittävän luja. Koloja, naarmuja ja työsaumoja on vain sen verran ja sen syvyisiä, että alusta saadaan tasaiseksi alustalle määrättyyn käsittely-yhdistelmään kuuluvia käsittelykertoja lisäämättä. Alusta on puhdistettu sille sopivalla aineella ja menetelmällä, jotta maalaus käsittelyjä vahingoittavia puhdistusaineita ei jää sen pintaan eikä saumoihin.

Maalaus

Ennen uusintamaalausta kovat ja kiiltävät maalipinnat hiotaan himmeiksi. Betoniseinissä ja tasoite-tuissa seinissä olevat halkeamat ja kolot paikataan soveltuvalla korjausmassalla, tasoiteella tai kitillä. Ennen seinän maalaus käsittelyä pinnalle tehdään alustasta riippuen ja maalaustyöselostuksen mukaisesti osasilotus, kokosilotus tai huokossilotus. Varmistetaan, että käsiteltävä alusta täyttää sille annetut vaatimukset. Ennen uutta maalausta varmistetaan että edellinen maalikerros on kuivunut valmistajan ilmoittamia maalin kuivumisaikoja noudattaen. Ennen viimeistelymaalausta varmistetaan, että maalattava tila on varmasti pölytön, eikä siellä tehdä muita samanaikaisia töitä. (Korjaus-töiden laatu 2011, 166.)

LIITE 7

Tasoitetyö:Työtä edeltävä laadunvarmistus

Varmistetaan resurssien saatavuus

- mittauskalusto, tasoitteen sekoitus- ja levityskalusto, telineet, sääsuojat, jäteastiat, käsityökalut
- tasoite: sideaine, runkoaine ja vesi sekä saumanauhhat, vahvikekankaat
- työryhmä, suunnitelmat, tuotekohtaiset ohjeet, henkilökohtaiset suojaimet.

Tasoitesäkkien kunto tarkastetaan vastaanoton yhteydessä. Tasoite varastoidaan irti maasta, sateelta suojassa. Valmistasoite ei saa jäätyä. Varmistetaan tasoitteen sopivuus alustalle ja tilaan.

Tarkistetaan, että tasoitettava pinta on sopimusasiakirjojen mukainen ja liikkumaton, kiinteä, kuiva ja riittävän lämmin. Alusta puhdistetaan öljystä, pölystä ja muista epäpuhtauksista. Nystermät ja purseet tasataan ja naulat yms. irrotetaan. Pinnassa olevat putket voidaan rasvata puhdistamisen helpottamiseksi. Ympäröivät rakenteet ja pinnat suojataan.

Tarkastetaan ilman lämpötilan ja kosteuden sopivuus tasoitteen vaatimuksiin. Rauhoitetaan työkohte tasoitetyölle. Tarkistetaan suunnitelmat ja työn toteutus työn toteuttajan kanssa työkohteessa. Järjestetään työkohteen siivous ja jätteiden lajittelu. (Rakennustöiden laatu 2009, 238.)

Työnaikainen laadunvarmistus

Varmistetaan tarvittavien henkilökohtaisten suojainten käyttö työssä.

Henkilökohtaiset suojaimet:

Massan sekoitus	hengityssuojaimet
Tasoitetyö	hengityssuojaimet, silmäsuojaimet
Ruiskutettaessa lisäksi	kuulosuojaimet

Tasoitteen sekoittamisessa ja käytössä noudatetaan tuotekohtaisia ohjeita sekoitussuhteista, kuivumisajoista ja kerrospaksuuksista. Käytettävän veden ja tasoitemateriaalien lämpötilan tulee olla tasoitevalmistajan ohjeiden mukainen. Varmistetaan, että käytettävät astiat ja vesi ovat puhtaita.

Alusta kostutetaan tarvittaessa tartunnan parantamiseksi. Levyjen saumat ja rakenteiden ulkokulmat vahvistetaan saumanauhalla. Varmistetaan nauhan kiinnittyminen painamalla se lastalla tiiviisti alustaan. Materiaalien rajapinnoissa käytetään elastista saumausta. Tarkistetaan pintojen tasaisuus. Välihionta ja valmiiksihionta tehdään karkeudeltaan työhön sopivalla hiontapaperilla. Hiontapöly poistetaan ennen seuraavaa tasoitekerrosta. Lopullinen pinta liipataan katossa valonsuuntaisesti ja seinissä pystysuoraan, ellei asiakirjoissa muuta ole määrätty.

Tasoitetyön jätteitä ei saa kaataa rakennuksen saniteettilaitteisiin eikä viemäriin. Suojaukset poistetaan, rasvatut putket ja laitteisto puhdistetaan huolella. (Rakennustöiden laatu 2009, 239.)

Työnjälkeinen laadunvarmistus

Varmistetaan, että valmis tasoitepinta täyttää sille sopimusasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset materiaalien ja työn osalta: pinnan tasaisuus ja puhtaus sekä tartunta alustaan. Tapetoitavissa tai maalattavissa tasoitepinnoissa ei saa olla haittaavia rakkuloita, naarmuja tai lastan jälkiä, jotka erottuvat häiritsevästi tilan käyttötarkoituksen mukaisissa oloissa. Valmiin tasoituksen tulee kestää vaurioitumatta käytön ja pintakäsittelyjen aiheuttamat rasitukset. Työkohteet rauhoitetaan kunnes tasoitetut pinnat ovat kuivat ja varmistetaan tasoitteen kuivumisesta kertyvän kosteuden poistuminen tilasta. Tasoitettua pintaa jälkihoidetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Tasoitetyön laitteisto puhdistetaan huolella työvaiheen päättymisen jälkeen. (Rakennustöiden laatu 2009, 239.)

TR-MITTAUS POHJA

RAKENNUSLIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SJOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
OIKEIN YHTEENSÄ			VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$$TR-TA SO = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{_____} \times 100 = \text{_____} \%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

 TYÖNTEKJÖIDEN EDUSTAJA



TR-mittauskohteet	Havaintojen määrä	Hyväksymisperusteet
1. TYÖSKENTELY • suojainten käyttö ja riskinotto	• yksi jokaisesta työntekijästä	• käyttää aina kypärää, silmiensuojaimia, turvajalkineita, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia • ei ota ilmeistä riskiä (esim. putoamisvaara, viallisen laitteen käyttö, sammutusvälineiden puute tulityössä) • käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostimen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorkeus on yli 2 m, runkovaiheessa asennustyötä tekevillä ja avustavilla työntekijöillä oltava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT • rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat • siirrettävät telineet • kiinteän telineen kerrosväli • työpukit ja tikkaat	• yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta ja välineestä • kiinteä teline: yksi kustakin työtasosta ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi perustamisesta, yksi rungon lujuudesta, yksi nousuteistä	• kulkutie asianmukainen, kaiteet ja katos tarvittaessa • telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askelmallinen nousutie ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeassa telineessä kaiteet ja jalkalastat • työpukit ja tikkaat ehjät ja tukevat, työpukissa olemm inpuoliset nousutiet tai putoamisvaarallisella puolella ohi astumisen estävä rakenne • A-tikkaat rakennustyöhön soveltuvat ja max sallittu työskentelykorkeus 1 m, vaakuusvaatimukset täyttyvillä A-tikkailla (alatukipalkki tms.) kuitenkin max 2 m
3. KONEET JA VÄLINEET • rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifaarit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betonipumppuautot	• yksi jokaisesta laitteesta	• perustus ja tuenta • sijoituspaikka • rakenne ja varustus, kunto • säädetyt tarkastukset tehty • kaikissa hiomakoneissa kohdepoisto
4. PUTOAMISSUOJAUS • tasojen vapaat reunat, kun putoamiskorkeus on 2 m • portaiden vapaat reunat • aukot • kaivannot	• yksi jokaisesta erillisestä reunasta • yksi jokaisesta aukosta • yksi kerrosta kohden portaiden reunoista • yksi kaivannosta	• tukevat kaiteet, kaikissa putoamissuojakaiteissa 3 johdettua tai verkkokaide • jalamientävät aukot suojattu • aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty • pääsy putoamisvaaralliselle alueelle estetty • kaivannon sortuminen estetty
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS • työpisteen keinovalaistus • ruudun yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen • rakennusaikaiset sähkökeskukset ($\geq 16A$) ja -kaapelit	• yksi jokaisen työpisteen valaistuksesta • yksi ruudun yleisvalaistuksesta • yksi ruudun sähköistyksestä	• keinovalaistus riittävä turvallisen liikkumisen ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä) • sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoitukseensa mukaisesti (tarvittaessa ripustettu)
6. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO 6. a • ruudun yleisjärjestys • työpisteen järjestys • jätteastiat • kiinteiden telineiden työtasojen järjestys 6. b • ruudun pölyisyys	• yksi ruudun yleisjärjestyksestä • yksi jokaisesta työpisteestä • yksi jokaisesta jätteastiasta • yksi telineen työtasosta • yksi ruudun pölyisyydestä	• ruudussa ja telineen työtasolla ei jätettä, järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta • työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta • jätteastiaan sopii lisää jätettä, jätteet lajiteltu tarvittaessa • ei työvaiheeseen kuulumatonta selvästi näkyvää pölyä

Laadunvarmistussuunnitelma

Laadunvarmistussuunnitelma on tehty käyttäen hyväksi Laatuajattelu ja rakennustyömaanlaatutoiminnot -kirjan mallipohjaa.

Työmaan laadunvarmistus		Toimintaohje
Toiminnan laadun kriteeri: Työmaa on onnistunut laadunvarmistuksessa, kun rakennus voidaan luovuttaa tilaajalle ilman virheitä.		Laadittu:
		Laatija:
		Hyväksynyt:
Vaiheistus ja sisältö	Vastuuhenkilö	Viite
0. Sovi työmaalla noudatettava laadunvarmistuksen taso	Työpäällikkö	
1. Suunnittele laadunvarmistustoimenpiteet osana laatusuunnitelmaa <ul style="list-style-type: none"> - tarkista mitä urakkaohjelma edellyttää laadunvarmistuksesta - tarkista viranomaisten esittämät vaatimukset laadunvarmistuksesta - tarkista laatutiedostosta tyypilliset laatuvirheet - määrittele rakennusselostuksen ja suunnitelmien perusteella laadultaan vaativat, tuntemattomat ja vaikeat rakenteet ja suoritukset - tarkista aiheutuuko aikataluongelmia 	Vastaavatyönjohtaja	Urakkaohjelma aloituskokouksen pöytäkirjat laatutiedostot
2. Määrittele kohteen laaturiskit ja torjuntatoimenpiteet		kts. taulukko 5
3. Määrittele laadunvarmistustoimenpiteet eri töiden suhteen <ul style="list-style-type: none"> - omat työt - aliurakoitsijoiden työt - toimitukset 		
4. käy tilaajan kanssa läpi suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet ja tee pyydetyt korjaukset		Työmaakokous
5. perusta työmaalle laatukansio, johon tallennetaan <ul style="list-style-type: none"> - tarkistusasiakirjat 	Työmaainsinööri	

<ul style="list-style-type: none"> - laatusuunnitelmat - laatudokumentit - mittauspöytäkirjat - katselmusmuistiot ja pöytäkirjat <p>6. Aukikirjoita laatuvaatimukset</p> <ul style="list-style-type: none"> - työ- ja rakennusselostuksen vaatimukset - RYL 2000 <p>HUOM! Laatuvaatimusten aukikirjoitus tehdään tehtäväsuunnittelun yhteydessä</p>	Työnjohtaja	
<p>8. Määrittele toimenpiteet joilla eri töiden laatuvaatimus todetaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - mittaukset - mallit - tarkastukset 		
<p>9. Määrittele rakennustuotteille ja materiaaleille asetettavat vaatimukset</p> <ul style="list-style-type: none"> - tuoteominaisuus - suojaus ja säilytys - käyttöturvallisuus 		
<p>10. Suunnittele valvonta aliurakoitsijoita varten</p>		
<p>11. Omien töiden osalta työmaan laadunvarmistus perustuu työntekijän omaan laadun tarkastukseen</p> <ul style="list-style-type: none"> - varmista että työntekijällä on käsitys työstä ja laatuvaatimuksista - varmista että työntekijä tuntee työtavat ja työmenetelmät - varmista että työssä käytettävät materiaalit ovat oikeita ja täyttävät niille annetut vaatimukset. - varmista että mittalaitteet ja -välineet on huollettu ja kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaan. <p>HUOM! Tärkeimmistä ja laaturiskiä sisältävistä töistä tehdään laadunvarmistuskortti</p>		Kts. liite 5 ja 6
<p>12. Aliurakoiden osalta päättävä vaadittava laadunvarmistuksen taso ja laatudokumentit</p>		

<ul style="list-style-type: none"> - itsevalvonta - perinteinen valvonta - laadun tarkastuskäytäntö - mallityö - vastaanottokäytäntö <p>HUOM! varmista aina, että aliurakoitsijan työntekijät tietävät aina laatuvaatimukset</p>		
<p>13. Jos työssä tai rakennustuotteessa esiintyy laatupoikkeamia niin</p> <ul style="list-style-type: none"> - suunnittele korjaus - selvitä poikkeaman syy - suunnittele miten jatkossa tulee menetellä, ettei virhe toistu - tarkista heti seuraava työkohde, jotta voit varmistua ettei virhe toistu 		
<p>14. Totea työ tehdyksi laadukkaasti ja anna palaute</p> <ul style="list-style-type: none"> - urakan mittaus - aliurakan vastaanotto 		