

Vesa Nevala

Sisäpuolisten töiden laadunvarmistus ja todentaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (ylempi AMK)

Rakentamisen koulutusohjelma

Insinöörityö

13.4.2015

Tekijä Otsikko	Vesa Nevala Sisäpuolisten töiden laadunvarmistus ja todentaminen
Sivumäärä Aika	69 sivua + 4 liitettä 13.04.2015
Tutkinto	Insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	Rakentaminen
Suuntautumisvaihtoehto	Korjausrakentaminen
Ohjaajat	Rakennuttamisjohtaja Risto Mykkänen Lehtori Timo Riikonen
<p>Tämän opinnäytetyön teoriaosuus tehtiin kirjallisuustutkimuksena. Teoriaosuus koottiin eri viranomaismääräyksistä, rakennusurakan yleiset työehtosopimukset YSE 1998:sta, rakennustiedon kortistoista sekä muista rakentamisen laadunvarmistuksen kirjallisuuslähteistä. Opinnäytetyössä haluttiin korostaa erilaisia laadunvarmistustoimenpiteitä, jotka tulee huomioida työsuorituksissa.</p> <p>Hankkeen laadunvarmistus aloitetaan jo suunnitteluvaiheessa. Suunnitteluvaiheessa tarkastusasiakirjan mallipohja kierrätetään suunnittelijoilla, jonka jälkeen projektipäällikkö tarkastaa asiakirjan ja liittää urakalaskenta-asiakirjoihin. Rakentamisen aikana työmaavalvojan tehtäviin kuuluu seurata tarkastusasiakirjan ajantasaisuutta. Tarkastusasiakirjassa on määrätty pidettäväksi erilaisia katselmuksia ja tarkastuksia ja tässä työssä on tehty työmaavalvojen käyttöön tarkastuslistat, joita on tarkoitus käyttää muistilistana katselmuksissa.</p> <p>Tarkastusasiakirjan käytössä ja kuittaamisessa on ollut erilaisia käytäntöjä ja mielipiteitä asuntotuotantotoimiston sisällä, mikä aiheuttaa sekaannusta asuntotuotantotoimistossa, suunnittelijoissa sekä urakoitsijoiden keskuudessa. Tässä työssä käsiteltiin tarkastusasiakirjaa teoriaosuudessa ja asiantuntijahaastatteluissa kysyttiin sen toimivuudesta. Opinnäytetyössä kerrottiin tarkastusasiakirjan käyttämisen toimintatapa, jonka tarkoitus on yhtenäistää käytäntöä.</p> <p>Haastatteluiden asiantuntijat valittiin yhden peruskorjaushankkeen suunnittelijoista, asuntotuotantotoimiston peruskorjauspuolen projektipäälliköistä, LVI-suunnittelupäälliköistä sekä työmaavalvojista. Haastatteluissa käsiteltiin mallikatselmusaiheiden sisältöä, asuntotuotantotoimiston laadunvalvonnan ja tarkastusasiakirjan toimivuutta, laatupoikkeamia, vaativia peruskorjaushankkeita sekä kehitysehdotuksia. Haastatteluista ilmeni, että asuntotuotantotoimistolla on asiakirjat pääosin kunnossa, mutta tarkastusasiakirjan käyttämiseen tarvitaan selkeyttä.</p>	
Avainsanat	laatu, laadunvarmistus, tarkastusasiakirja, mallikatselmus, materiaalien hyväksyttäminen, todentaminen

Author(s) Title	Vesa Nevala Quality Assurance and Verification of Internal Construction Work
Number of Pages Date	69 pages + 4 appendices 13 April 2015
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	Building Renovation
Instructor(s)	Risto Mykkänen, Construction Management Director Timo Riikonen, Lecturer
<p>The theoretical section of this thesis is a literature review based on official authority regulations, General Conditions for Building Contracts YSE 1998, RT Building Information File and other literary sources related to quality assurance. The object of the thesis was to emphasize different measures of quality assurance that need to be taken into account when considering the performance at work.</p> <p>The quality assurance of the project begins already at the design stage. During the design stage, a sample inspection report is given to the design engineers, after which the project manager examines the report and encloses it in the contract calculation documents. During the construction period, the site supervisor has to monitor that the inspection report is up to date. The inspection report determines the different kinds of official inspections that are required to be held on the site and as a part of this thesis a checklist has been developed to help the site supervisors during the inspections.</p> <p>There have been different ways of using and signing the inspection report within the housing production office, which has caused confusion both in the housing production office and among the design engineers and contractors. This thesis focuses on the inspection report both in the theoretical section and in expert interviews, where the functionality of the document has been reviewed. The thesis describes the procedure of using the inspection report and the goal is to standardize that procedure making it more consistent.</p> <p>The interviewees were chosen among the following professional experts: design engineers of a renovation project, housing production office's renovation project managers, the head of heating, plumbing and ventilation design, and site supervisors. The interviews focused on the contents of the sample inspection report, the functionality of both the housing production office's quality control and the inspection report, nonconformities, challenging renovation projects and propositions for improvement. The interviews showed that for the most part, the documents of the housing production offices were in order, but the usage of the inspection report requires further clarification.</p>	
Keywords	quality, quality assurance, inspection report, sample inspection, acceptance of materials, verification

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUKSEN TAVOITE	2
2.1	Tutkimusongelma	2
2.2	Tavoitteet	2
2.3	Tutkimusmenetelmät	3
2.4	Rajaukset	3
3	RAKENNUSTÖIDEN LAADUNVARMISTUS	4
3.1	Rakennustöiden laatu	4
3.2	Laadunvarmistus	5
3.3	Rakennusvalvontaviranomainen	5
3.4	Tarkastusasiakirja	7
3.5	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998	9
3.6	Rakennuttaminen	11
3.7	Urakoitsijan laadunvarmistus	13
3.8	Opinnäytetyöhön rajattujen katselmuksien laadunvarmistus	19
3.8.1	Keraamiset laatoitukset	19
3.8.2	Maalaustyöt	20
3.8.3	Lattiamateriaaliasennukset	21
3.8.4	Purkutyöt	22
3.8.5	Märkätilojen vedeneristys	23
3.8.6	Palokatkot	24
3.8.7	Merkinnät	25
3.8.8	Viemärit	25
3.8.9	Vuodonilmaisimet	26
3.8.10	Putkien eristykset	26
4	ATT:N PERUSKORJAUKSEN LAADUNVARMISTUS	28
4.1	ATT:n toimintajärjestelmä	28
4.2	ATT:n laatujärjestelmä	29
4.3	Tarveselvitys	30
4.4	Hankesuunnittelu	31
4.5	Suunnittelu	32

4.6	Rakennusvaiheen valmistelu	34
4.7	Rakentamisvaihe	36
4.7.1	Laadunvarmistus	37
4.7.2	Tarkastusasiakirja	39
4.7.3	Työmaavalvonta	42
4.7.4	Urakoitsijoiden yleiset velvollisuudet	42
4.8	Vastaanottotarkastus	43
4.8.1	Vastaanottotarkastuksen edellytykset	43
4.8.2	Tarkastukset	45
4.8.3	Toimintakokeet	45
4.8.4	Luovutusaineisto	46
4.8.5	Käyttöönotto	46
4.8.6	Taloudellinen loppuselvitys	47
4.9	Takuuaika	47
5	ASiantuntijalausunnat	50
5.1	Haastattelut	50
5.2	Case Käenkuja 6	52
5.2.1	Lähtötiedot	52
5.2.2	Tarkastusasiakirja	53
5.2.3	Työmaanaikaiset katselmukset ja tarkastukset	54
5.2.4	Laatupoikkeamat	54
6	Tutkimustulokset	56
6.1	Rakennusvalvonta ja laadunvarmistus	56
6.2	ATT:n peruskorjauksen laadunvarmistus	56
6.3	Mallikatselmuksissa tarkastettavat asiat	57
6.4	ATT:n laadunvalvonnan ja tarkastusasiakirjan toimivuus	57
6.5	Yleisiä laatupoikkeamia korjausrakennushankkeissa	58
6.6	Vaativia korjausrakennushankkeita	58
6.7	Laadun todentaminen	59
7	Kehtysehdotukset	60
7.1	Tarkastuslistojen sisältö	60
7.2	Tarkastuslistojen käyttö	60
7.3	Tarkastuslistojen jatkokehitys	61
7.4	Tarkastusasiakirjan laatiminen	61
7.5	Tarkastusasiakirjan käyttö rakentamisen aikana	61

7.6	Tarkastusasiakirjan jatkokehitys	62
7.7	Asiantuntijoiden kehitysehdotuksia	63
8	YHTEENVETO JA POHDINTA	64
	Lähteet	66

Liitteet

Liite 1. Haastattelut ATT:n projektipäälliköt, LVI-suunnittelupäällikkö ja työmaavalvojat

Liite 2. Haastattelut suunnittelijat

Liite 3. Haastattelu Case Käenkuja 6

Liite 4. Tarkastuslistat

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehdään Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimistolle ATT:lle. ATT on Helsingin kaupungin organisaatio, joka on perustettu vuonna 1948 ja jossa työskentelee 60 henkilöä. ATT:n tehtävänä on vastata Helsingin kaupungin oman asuntotuotannon rakennuttamisesta kaupungin tavoitteiden mukaisesti. ATT tuottaa korkeatasoisia omistus-, vuokra- ja asumisoikeusasuntoja ja rakennuttaa sekä peruskorjaa maankäytön ja asumisen toteutusohjelman ja asiakkaiden tavoitteiden mukaisesti laadukkaita koteja. /1./

Toteutettavan hankkeen laadunvarmistus lähtee jo suunnitteluvaiheessa, jossa käytetään ATT:n laatujärjestelmän mukaisia asiakirjoja. Peruskorjauksissa rakentamisen aikana laatua varmistetaan asiakirjojen ja tarkastusasiakirjan katselmuksien avulla. Laadunvarmistuksen laiminlyönti aiheuttaa ylimääräisiä lisä- ja muutostyökustannuksia sekä aikataulujen venymistä, joka aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia.

Rakennusurakoitsijan vastuulla on rakentamisen aikana kutsua tarkastusasiakirjan mukaiset katselmukset koolle, joihin osallistuu viranomaisia, suunnittelijoita ja rakennuttajan edustajia. Kokemuksen perusteella katselmuksissa ei ole suunnitelmia tai materiaalivalmistajan ohjeistuksia mukana, joihin mallityösuorituksia voisi verrata. Taustana opinnäytetyölle oli laatia rakennuttajalle omat tarkastuslistat (liite 2) laatujärjestelmään, koska kirjallisuudessa julkaistut tarkastuslistat ovat pääosin suunnattu urakoitsijoille.

Tarkastusasiakirjan käytössä on ollut erilaisia käytäntöjä asuntotuotantotoimiston sisällä, joka on aiheuttanut hämmennystä hankkeen eri osapuolten keskuudessa. Opinnäytetyössä ehdotetaan ATT:lle yhtenäistä käytäntöä tarkastusasiakirjan käyttämisessä.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITE

2.1 Tutkimusongelma

Asuntotuotantotoimistolla on työmailla käytössä tarkastusasiakirja, jonka mukaan rakentamisen aikana tulee työsuorituksista suorittaa erilaisia tarkastuksia ja mallikatselmuksia. Tarkastusasiakirjassa on määritelty vastuuhenkilöt ja tarkastuksiin osallistujat. Urakoitsijan tulee kutsua tarkastuksiin ja mallikatselmuksiin tarkastusasiakirjassa mainitut osallistujat.

Asuntotuotantotoimistolla on tarkastusasiakirjan kuittaamisessa kahdenlaista erilaista käytäntöä. Suurimmassa osassa rakennustyömaita tarkastusasiakirjan kuittaa vastaava työnjohtaja ja suunnittelijoiden sekä rakennuttajan edustajan tarkastuskuittaukset löytyvät urakoitsijoiden laatimista tarkastuslomakkeista, jotka ovat liitetty tarkastusasiakirjaan. Toinen käytäntö on, että vastuulliset suunnittelijat ja rakennuttajan edustajat kuittaavat tarkastusasiakirjan työvaiheen päätyttyä. Erilaiset käytännöt ovat aiheuttaneet paljon keskustelua yrityksen sisällä ja ihmetystä suunnittelijoiden sekä urakoitsijoiden keskuudessa.

Asuntotuotantotoimistolla ei ole laatujärjestelmässä mallikatselmuksiin rakennuttajalle tarkoitettuja tarkastuslistoja. Kokemuksen perusteella urakoitsijalla ei ole mallikatselmuksissa mukana urakkasopimuksessa olevia suunnitelmia, joista voidaan katselmuksessa tarkastaa materiaalit ja vaadittu laatutaso.

2.2 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on laatia asuntotuotantotoimiston työmaavalvojille mallikatselmuksiin tarkastuslistat, joita voi käyttää muistilistana tarkastettavista asioista. Valmiit tarkastuslistat auttavat urakoitsijaa valmistautumaan paremmin mallikatselmuksiin ja ne auttavat myös rakennuttajaorganisaatiota tarkastamaan oleelliset asiat tietyistä työsuorituksista. Valmiit tarkastuslistat myös edesauttavat, että tarkastusasiakirjassa olevat mallikatselmukset tulevat suoritettua.

Asuntotuotantotoimistolla on jatkuvasti rakenteilla lukuisia uudis- ja peruskorjaushankkeita, joissa toimii useita eri urakoitsijoita. Jokaisella urakoitsijalla on oma laatujärjes-

telmä, joilla on erilaiset mallikatselmuslomakkeet. Tutkimuksen tavoitteena on saada tämän työn tarkastuslomakkeet soveltuviksi eri urakoitsijoiden laatu järjestelmän mukaisiin mallikatselmuslomakkeisiin.

Tavoitteena on parantaa asuntotuotantotoimiston laadunvarmistusta ja todentamista. Mallikatselmuksien tarkastuslistat voidaan liittää suoraan urakoitsijan ylläpitämään tarkastusasiakirjaan, jolloin myös dokumentointi paranee.

Tavoitteena on myös yhtenäistää asuntotuotantotoimiston käytäntöä tarkastusasiakirjan laatimisessa ja käyttämisessä. Yhtenäinen käytäntö tehostaa laadunvalvontaa ja vähentää sekaannuksia hankkeiden eri osapuolten keskuudessa.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen lähdeaineistona käytetään kirjallisuutta, viranomais määräyksiä ja ohjeistuksia. Viranomais määräykset ja ohjeistukset otetaan huomioon laadittaessa työmaavalvojien mallikatselmuksien tarkastuslistoja.

Tutkimuksessa haastatellaan asuntotuotantotoimiston peruskorjauksen projektipäälliköitä, työmaavalvojia, LVI-suunnittelupäällikköä, Case Käenkuja 6:n suunnittelijoita ja vastaavaa työnjohtajaa sekä työnjohtajaa. Haastatteluista kerätään aineistoa työmaavalvojien tarkastuslistoihin.

Tutkimuksen haastatteluissa on kysymyksiä asuntotuotantotoimiston tarkastusasiakirjan ja laadunvarmistuksen toimivuudesta. Haastatteluiden vastauksista kootaan yhteenveto, josta selviää yleinen mielipide, miten tarkastusasiakirja toimii käytännössä.

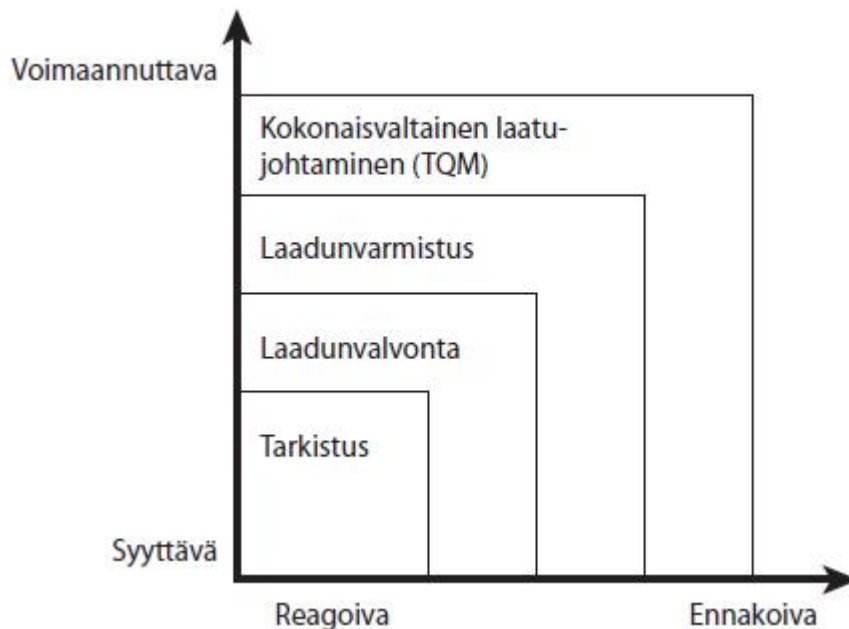
2.4 Rajaukset

Tutkimus on rajattu peruskorjaushankkeiden sisäpuolisten töiden laadunvarmistukseen, todentamiseen ja mallikatselmuksiin. Case Käenkuja 6:n suunnittelijat ovat ehdottaneet heidän mielestään tärkeimpiä mallikatselmuksien aiheita, joista asuntotuotantotoimiston rakennuttamisjohtaja ja tutkimuksen tekijä ovat valinneet tutkimukseen 11 kpl aiheita.

3 RAKENNUSTÖIDEN LAADUNVARMISTUS

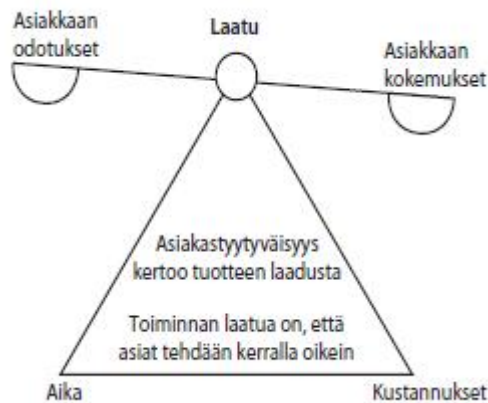
3.1 Rakennustöiden laatu

Laadulla käsitteenä on monta eri määritelmää ja ulottuvuutta. Laatu voidaan jakaa tuotteen, prosessin tai palvelun laatuun. Lopputuotteen laadun elementtejä on valmistuksen, suunnittelun, ympäristökeskeinen sekä asiakkaan havaitsema laatu. Laatu on mm. suunnittelun, valvonnan ja kehittämisen yhdistelmä, toiminnan ja tuotteiden virheettömyyttä, vaatimusten ja normien mukaisuutta sekä laatuvirheiden minimointia. Laatu voi olla myös sitä, mikä tyydyttää asiakasta. Kuvassa 1 on esitetty laadun johtaminen. /2, s. 7; 3, s.24./



Kuva 1. Laadun johtaminen /2, s. 7./

Rakentamisen laatusuunnittelun tavoitteena on tehdä yhdellä kertaa sopimuksen mukaista hyvää laatua asiakkaalle. Laatusuunnittelun onnistuessa tulos näkyy työn sujuvana etenemisena, kustannusten pienenemisenä, (kuva 2) virheiden vähenemisenä sekä eri osapuolten välisen tiedonkulun paranemisena. /2, s. 12./



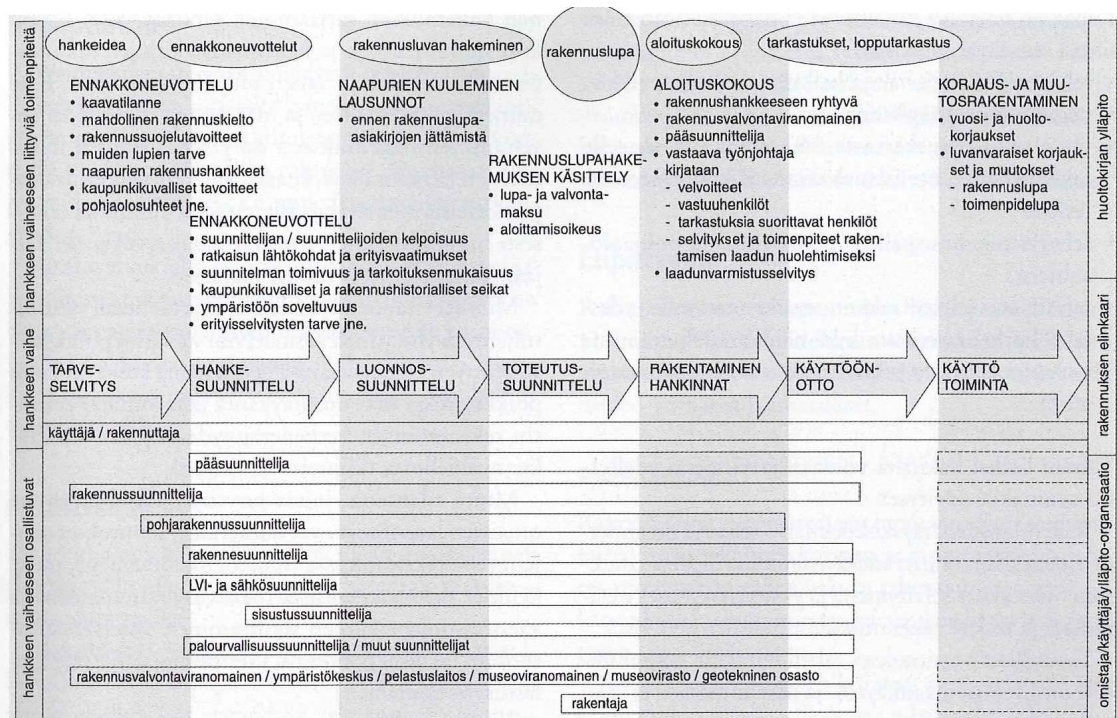
Kuva 2. Aika, kustannukset ja laatu ovat yhteydessä toisiinsa /2, s. 10./

3.2 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan laadunhallintaan kuuluvaa systemaattista toimintaa, jolla varmistetaan, että tuotteiden laatu vastaa vaatimuksia ja odotuksia. Laadunvarmistus on järjestelmällisten laatujärjestelmien toimintojen joukko, jolla saavutetaan riittävä luottamus, että tuote tai palvelu täyttää laatuvaatimukset ja niiden toimivuus voidaan tarvittaessa osoittaa. Laadunvarmistuksella on tavoitteena, että asiakas saa riittävän varmuuden laatuvaatimusten täyttymisestä. /2, s. 12; 3, s.24./

3.3 Rakennusvalvontaviranomainen

Rakennusvalvonnalla on tärkeä julkisen viranomaisen rooli rakennushankkeessa ja viranomainen on aina hankkeessa mukana ensimmäisistä suunnitelmista loppukatselmukseen asti. Viranomaisen kuuluu arvioida rakentamiseen tarvittavan valvonnan laatua ja laajuutta sekä rakennushankkeeseen ryhtyvän suunnittelijoiden ja työnjohdon kelpoisuutta ja kykyä suoriutua tehtävistään. Ennen korjaushankkeen suunnittelua on selvitettävä rakennusvalvonnasta luvanvaraisuus, asemakaavanmukaisuus, rakennukseen kohdentuvat suojeluvelvoitteet, tekniset selvitykset, energiatehokkuuden parantamismahdollisuudet sekä hyväksyttävä suunnittelijat.(kuva 3) /4, s. 135; 5./



Kuva 3. Rakennusluvan liittyminen hankkeen vaiheisiin ja osapuoliin /4, s.27./

Rakennusluvassa määrätään tarvittavasta aloituskokouksesta rakentamisessa säädetyn huolehtimisvelvollisuuden täyttämiseksi. Ennen rakennustyön aloitusta rakennushankkeeseen ryhtyvä kutsuu koolle ja sopii aloituskokouksen ajankohdan kunnan rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Aloituskokoukseen tulee osallistua vähintään rakennushankkeeseen ryhtyvä tai tämän edustaja, vastaava työnjohtaja ja pääsuunnittelija. Aloituskokouksessa todetaan ja kirjataan lupa-asiakirjoissa määrätyt velvoitteet, hankkeen osapuolet, vastuuhenkilöt, tarkastuksia suorittavat henkilöt sekä muut mahdolliset selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen laadusta huolehtimiseksi. Rakennusvalvontaviranomainen harkitsee aloituskokouksen perusteella, että tarvitaanko lisäksi erillistä laadunvarmistusselvitystä rakentamisen laadun varmistamiseksi. Aloituskokouksessa sovittuja menettelytapoja on noudatettava rakennustyössä. /6, s.9./

Rakennustyön aikana suoritettavia katselmuksia voidaan tarpeen mukaan määrätä, joita ovat rakennekatselmus, pohjakatselmus sekä lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtolaitteiden katselmukset. Rakennusluvassa voidaan näiden lisäksi määrätä myös muita katselmuksia. Katselmukseen tulee osallistua rakennushankkeeseen ryhtyvän lisäksi vastaava työnjohtaja, katselmukseen liittyvän erityisalan työnjohtaja sekä tarvittaessa suunnittelijat. Katselmus voidaan pitää vaikka joku edellä mainituista henkilöistä ei olisi paikalla. Katselmuksessa todetaan, että onko rakennusvaiheeseen liittyvät toimenpiteet

ja tarvittavat selvitykset tehty ja onko puutteiden johdosta edellytetyt toimenpiteet suoritettu. Lisäksi rakennustyömaalla voidaan suorittaa muitakin tarkastuksia ja työmaakäyntejä, jotka merkitään katselmuksesta riippuen tarkastusasiakirjaan ja lupa-asiakirjoihin. /6, s. 9-10./

Rakennusluvassa määrätyt tai aloituskokouksessa sovitut vastuuhenkilöt sekä muut tarkastuksia suorittavat henkilöt merkitsevät tarkastuksensa tarkastusasiakirjaan. Mikäli rakennustyössä havaitaan poikkeamista säännösten mukaisuudesta niin rakennuttaja, suunnittelija, urakoitsija tai asiantuntija voi merkitä perustellun huomautuksen tarkastusasiakirjaan. Tarkastusasiakirjan yhteenveto arkistoidaan lupa-asiakirjojen yhteyteen ja tarkastusasiakirjan pitämisestä tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan. /6, s. 10./

Loppukatselmuspöytäkirjaan kirjoitetaan käytetty tarkastusasiakirjamenettely ja arvioidaan tarkastusasiakirjan merkintöjen toteutuminen luvassa edellytettyihin tai aloituskokouksessa sovittuihin tarkastuksiin. Tarkastusasiakirjan ylläpitämisen vastuuhenkilön tulee toimittaa rakennusvalvontaviranomaisen arkistoon yhteenveto tarkastusasiakirjasta allekirjoituksella ja nimen selvennöksellä. /7, s. 11./

3.4 Tarkastusasiakirja

Rakennustyön tarkastusasiakirjan pitäminen kuuluu rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuuteen ja sen pitäminen on hyvään lopputulokseen vaikuttava menettely. Tarkastusasiakirjan tavoitteena (kuva 4) on toimia valvonnan työkaluna ja tarkastusten kirjaamispaikkana hankkeen aikana. Tarkastusasiakirjan tulee hankkeen laadusta ja laajuudesta riippuen sisältää olennaiset asiat, jotta hanke tulee toteutetuksi säännösten, määräysten, rakennusluvan, hyväksytyjen suunnitelmien ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Rakennushankkeessa tulee riskit ennalta määritellä ja niitä koskevat tarkastukset sisällyttää tarkastusasiakirjaan. Tarkastusasiakirjaan tulee merkitä perusteltu huomautus, jos rakennustyö poikkeaa rakentamista koskevista säännöksistä. /7, s. 10; 8, s. 34; 9./

Tarkastusasiakirjan kulku rakennushankkeessa	
Rakennushankkeen aloituksen valmistelu	
Tarkastusasiakirja päivitetään ja tarkastetaan kohdetta vastaavaksi	Tarkastamisesta huolehtii työmaan vastaava työnjohtaja muun työnjohdon avustuksella
Rakennustyön aloitus (aloituskokous)	
Tarkastusasiakirjaa ehdotetaan käytettäväksi rakennushankkeessa	Päätetään vastuuhenkilöt ja tehdään mahdolliset muutokset tarkastusasiakirjaan
Tarkastusasiakirja hyväksytään käytettäväksi	
Rakentamisvaihe	
Tehdään tarkastusasiakirjassa määritetyt tarkastukset ja hyväksytään ne vaadituin päivämäärin	Vastuuhenkilöt huolehtivat omista vastuualueistaan
Rakentamisen lopetusvaihe	
Vastuuhenkilöt tarkastavat ja hyväksyvät tarkastusasiakirjan oikeellisuuden	Tarkastusasiakirja luovutetaan täytettynä rakennusvalvontaan

Kuva 4. Tarkastusasiakirjan tavoitteellinen kulku rakennushankkeessa /8, s. 34./

Tarkastusasiakirjaan kuuluvia asioita ovat muun muassa tarkastettavan työvaiheen toteuttamisen edellytyksen varmistaminen, rakennustyön aloittamisen edellytysten tarkistaminen, rakennuksen terveellisyys- ja turvallisuuteen pitkäaikaiskestävyyteen liittyvien työvaiheiden tarkastukset, rakennuksen kuivatuksen varmistaminen, rakennustyön aikaisen haitallisen kosteuden ehkäiseminen, kantavien rakenteiden keskeisten virheriskien selvittäminen rakenneosien valmistuksessa ja rakennustyön toteutuksessa, rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta varten tiedon kokoaminen, katselmusten merkitseminen sekä loppukatselmuksen toimittamisen edellytysten varmistaminen. Pidettäessä tarkastusasiakirjaa tulee huomio kohdistaa rakentamisen keskeisiin työvaiheisiin, kuten riskillisiin rakenteisiin ja tähän perustuvaan tarkastusten varmentamiseen. /7, s. 11./

Kun kaikki tiettyyn työvaiheeseen liittyvät tarkastukset on todettu hyväksytysti suorite-
tuiksi, niin työvaihetarkastukset varmennetaan tarkastusasiakirjaan. Tarkastusten vastuuhenkilö varmentaa suorittamansa tarkastuksen tarkastusasiakirjaan tai yhteenve-
toon, kun rakennusvaiheeseen kuuluvat tarkastukset on asiallisesti tehty, lopputulos
vastaa suunnitelmia ja se on toteutettu hyvän rakennustavan mukaisesti. /7, s. 11./

Varmennusmerkinnässä tulee olla tarkastajan nimikirjoitus ja nimen selvennys sekä
varmennuksen päivämäärä. Mikäli tarkastusasiakirja on sähköisessä muodossa, niin
varmennusmerkinnät tehdään siten kuin asiasta erikseen määrätään. /7, s. 11./

3.5 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998

Tilaajan on varmistettava omilla laadunvarmistustoimenpiteillä hänelle kuuluvien sopimusvelvoitteiden täyttämisestä, jotta urakoitsijalla on edellytykset täyttää suoritusvelvollisuutensa. /10, s. 5./

Tilaajan pitää ilmoittaa kirjallisesti urakoitsijalle toimivaltaiset edustajansa ja heidän valtuutensa. Urakoitsija voi urakkasuoritusta liittyvissä asioissa kääntyä tilaajan edustajan puoleen yhtä lailla, kuin asiassa olisi kääntynyt tilaajan puoleen. Rakennussuunnitelmien muuttamista koskevia tahdonilmaisuja on oikeutettu antamaan pelkästään ne henkilöt, jotka on urakoitsijalle ilmoitettu. Rakennuttajan tai tilaajan palveluksessa olevalla henkilöllä ei ole ilman erityistä valtuutusta oikeutta antaa tällaista määräystä. Pienistä ja kiireellisistä muutoksista tilaajan toimivaltainen edustaja voi antaa määräyksen ilman kirjallista sopimusta. /10, s. 13./

Urakkasuoritusta rakennuttajan puolesta valvovat tähän tehtävään asetetut pätevät valvojat. Ilman urakoitsijan suostumusta valvojana ei saa toimia saman alan urakoitsija tai tämän palveluksessa oleva henkilö. Suunnittelijat suorittavat rakennuskohteessa omien suunnitelmiensa yleisvalvontaa ja he voivat antaa suunnitelmia koskevia täsmentäviä ohjeita. Suunnittelijoilla ei ole oikeutta sopia tai määrätä muutoksista urakkaan. /10, s. 13./

Valvojalla ja tilaajan edustajalla on oikeus milloin tahansa käydä rakennustyömaalla ja kohteissa, joissa tehdään urakkasuoritukseen kuuluvia töitä. Heillä on myös oikeus tehdä tarkastuksia myös urakoitsijan käyttämissä rakennusosien ja tarvikkeiden valmistuskohteissa, käyttää ilman veloitusta urakoitsijan tarkastuskohteissa olevia laitteita ja saada käyttöönsä kokeiden mittaustulokset ja muut laadunvarmistustiedot. Mikäli valvoja tai tilaajan edustaja huomaavat urakkasuorituksessa virheen niin heidän on ilmoitettava siitä välittömästi urakoitsijalle, jonka on viipymättä korjattava virhe. Mikäli tilaajan edustaja tai valvoja huomaa vakavan virheen ja urakoitsija ei välittömästi korjaa sitä ja jonka korjaamatta jättäminen aiheuttaisi vaaraa tai suuria lisäkustannuksia, on heidän kirjallisesti huomautettava tästä urakoitsijalle. Mikäli urakoitsija pitää huomautusta epätarkoituksenmukaisena, on hänen tehtävä siitä mahdollisimman pian vastine tilaajalle. Mikäli valvoja osoittautuu epäpäteväksi tai muuten sopimattomaksi, että rakennustyön toteuttaminen kärsii siitä, on urakoitsijan ilmoitettava siitä kirjallisesti tilaajalle.

Mikäli asia ei korjaannu kirjallisesta huomautuksesta huolimatta, on valvoja korvattava silloin toisella henkilöllä. /10, s. 13./

Sopimuksen mukaista vastuuta ei vähennä tilaajan taholta tuleva valvonta. Mikäli tilaaja ei ole huomauttanut urakoitsijalle urakkasuorituksessa havaittua vakavaa virhettä, joka on voitu havaita kohtuudella, tilaaja vastaa silloin omaa tuottamustaan vastaavalta osin virheen aiheuttamista vahingoista ja lisäkustannuksista. Vastuu ei siirry tilaajalle mikäli kyseessä on urakoitsijan taholta täyttämättä jäänyt työsuoritus, törkeä laiminlyönti tai olannainen laadunvarmistuksen laiminlyönti. Urakoitsijalla on todistamisvelvollisuus vastuun siirtymisestä tilaajalle. /10, s. 13./

Sopimusasiakirjoissa on edellytetty laadunvarmistusta, jota urakoitsijan on noudatettava. Urakoitsijan on kirjallisesti osoitettava viimeistään ennen työn aloitusta, kuinka hän varmistaa työsuorituksensa laadun. Urakoitsijan on omasta laadunvarmistussuunnitelmasta huolimatta meneteltävä siten, että sopimuksen mukainen laatu tulee saavutettua. Ellei kaupallisissa asiakirjoissa ole toisin määrätty niin urakoitsijan on käytettävä rakennustuotteita, joiden takuu-aika vastaa vähintään urakoitsijan takuu-aikaa. Tilaajalla on oikeus saada tieto rakennustavaroiden valmistajien ja aliurakoitsijoiden laadunvarmistusta ennen niiden hyväksymistä. /10, s. 5./

Urakoitsijalla on itsellä tarkastettava oman työn laatu ja korjattava mahdolliset puutteet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta. Mikäli urakoitsija havaitsee vakavan virheen urakkasuorituksessaan, niin hänellä on ilmoitettava siitä tilaajan edustajalle. Rakennustavarat ja rakennusosat tulee tarkastaa ennen niiden käyttöä. Laitteistojen ja järjestelmien tarkastukset tulee suorittaa käyttökokein ennen niiden käyttöönottoa tai viimeistään vastaanottotarkastuksessa niiden ollessa valmis ja toiminnassa. Urakoitsijan on kustannettava rakennustavaroiden ja rakenneosien sekä työn laadun toteamiseksi tehtävät kokeet, jotka on mainittu sopimusasiakirjoissa ja ovat normien ja säännösten mukaan säännöllisesti otettava tai jotka on katsottu tavanmukaisiksi. Sopimuksen vastaiset rakennustavarat tulee urakoitsijan poistaa välittömästi rakennustyömaalta. Tilaaja voi vaatia perustellusta syystä muitakin kokeita ja laitteistojen ja järjestelmien puolueettomia testejä. Urakoitsija voi myös vaatia puolueettoman kokeen suorittamista, mikäli hän katsoo, että tilaaja vaatii perusteetta työsuorituksen korjaamista virheellisenä. Ylimääräisten kokeiden ja testien kustannuksista vastaa urakoitsija, mikäli työsuorituksen tulos ei ollut sopimuksen mukainen, muussa tapauksessa kustannuksista vastaa tilaaja. /10, s. 5./

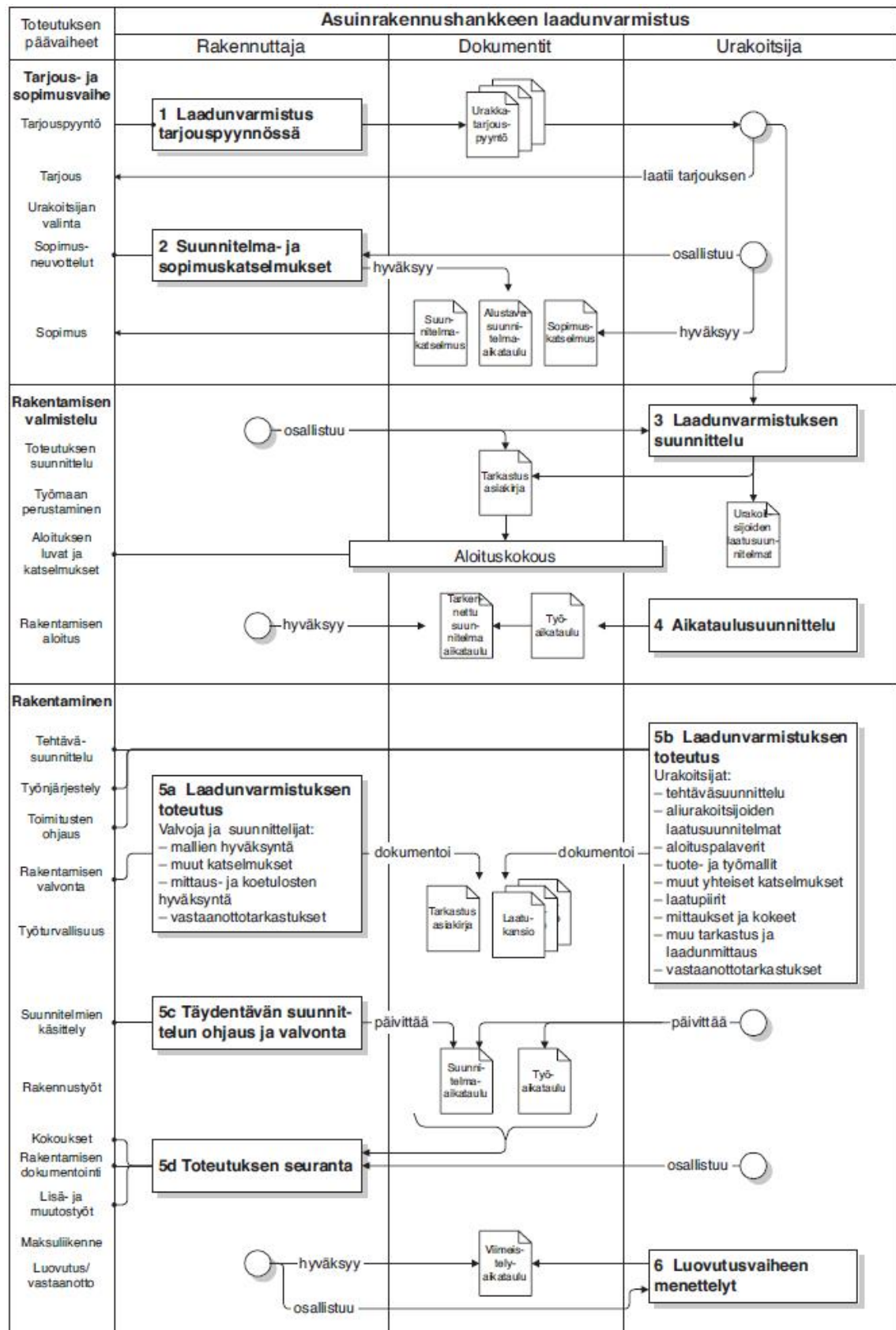
3.6 Rakennuttaminen

Rakennushankkeeseen osallistuu eri osapuolia, (kuva 5) joita ovat rakennuttaja, omistaja, käyttäjä, rakennushankkeen tilaaja, suunnittelijat, urakoitsijat, viranomaiset sekä tuote- ja materiaalitoimittajat. Rakennushankkeessa toimiville osapuolille asetettavat vaatimukset vaihtelevat kokemuksen, koulutuksen ja ammattitaidon mukaan. Rakennushankkeen laajuus, laatu ja kesto voivat vaikuttaa vaatimuksiin niin merkittävästi, että osapuolten tehtävät voivat siirtyä toiselle tai muuttua. /11, s. 12–13./



Kuva 5. Rakennushankkeen eri osapuolet /11, s. 12./

Rakennushankkeessa on huomioitava laadunvarmistus kaikissa rakentamisen vaiheissa. (kuva 6) Tarjous- ja sopimusvaiheen tehtäviin kuuluu tarjouspyynnön laatiminen, urakoitsijan esivalinta, tarjouskilpailun järjestäminen, urakoitsijan valinta ja näissä valinnoilla on hyvä mahdollisuus vaikuttaa rakentamisen laatuun. Rakentamisen valmisteluvaiheessa laaditaan lopullinen tarkastusasiakirja, työaikataulu sekä eri osapuolet suunnittelevat ja tarkentavat omat laadunvarmistustoimet. Rakentamisvaiheessa toteutetaan suunnitellut laadunvarmistustoimet, jotka dokumentoidaan./2, s. 14./



Kuva 6. Rakennuttajan laadunvarmistusprosessi /2, s. 15./

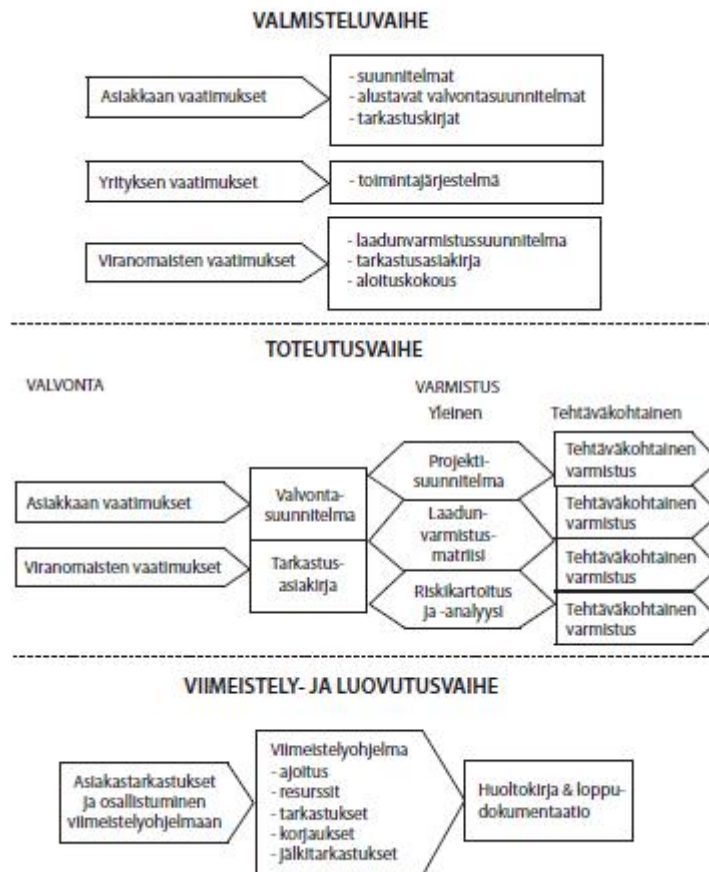
Rakennuksen suunnittelussa tulee olla pätevä pääsuunnittelija, joka vastaa suunnittelun laadusta ja huolehtii, että kaikki suunnitelmat muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Pääsuunnittelijan ja rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee huolehtia, että hankkeen vaativuuden ja laadun edellyttämällä tavalla lähtötiedot ovat ristiriidattomat. Suunnittelutehtävillä on eri vaativuusluokkia, jotka määräytyvät hankkeen mukaan. /12, s. 2-3./

Rakennuttajalla ja urakoitsijalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastus pidettäväksi, kun hanke on siinä valmiudessa, että jäljellä olevat työt ehditään suorittaa ennen tarkastusta. Käytännössä pyynnön esittää lähes aina urakoitsija. Pyyntö tehdään kirjallisesti ja tarkastus on aloitettava viimeistään 14 päivän kuluessa pyynnöstä. Vastaanottotarkastus on verrattavissa tärkeydeltään urakkasopimuksen solmimiseen ja siinä on olennainen tehtävä selvittää, että työtulos on sopimuksen mukainen. Vastaanottotarkastuksessa on esitettävä mahdolliset vaatimukset sillä uhalla, että puheoikeus menetetään. Mikäli hanke vastaanotetaan, niin urakoitsijalla on korjattava mahdollisimman nopeasti virheet ja puutteet, jotka ovat sille osoitetut. /11, s. 87–88; 13, s. 231./

3.7 Urakoitsijan laadunvarmistus

Urakoitsijan pääsuoritusvelvollisuutena on tehdä sopimusasiakirjojen mukainen työtulos ja luovuttaa työ sovittuna ajankohtana tilaajalle. Urakoitsijan on tehtävä työ ammattitaitoisesti, hyvän rakentamistavan ja voimassa olevien rakentamista koskevien säädösten mukaan. Urakoitsijalla tulee vaadittaessa viimeistään ennen töiden aloitusta kirjallisesti osoittaa, miten työsuorituksen laatu varmistetaan. /11, s. 67; 13, s. 94./

Rakennusyrityksen laadukkaan, suunnitelmallisen ja tehokkaan toiminnan perusteena on toimintajärjestelmä, jossa kuvataan vastuut, asiakirjat ja toimenpiteet. Toimintajärjestelmän lisäksi yritys tarvitsee hankekohtaiset projektisuunnitelmat ja työmaakohtaiset tehtävien laatusuunnitelmat. Kuvassa 7 on esitetty hankkeen eri vaiheet urakoitsijan laadunvarmistuksessa. /2, s. 12./



Kuva 7. Hankkeen eri vaiheita /2, s. 12./

Työmaan laadunvarmistuksen yleissuunnittelu tehdään laatusuunnitelman osana ja sen tehtävänä on olla yksittäisen rakennushankkeen laatujohtamisen käytännön työvälineenä. Laatusuunnitelmassa otetaan huomioon hankkeen erityispiirteet ja sen tavoitteena on varmistaa hankkeen laatuvaatimusten täyttyminen. Laatusuunnitelma on hankkekohtainen sovellus yrityksen toimintajärjestelmästä. Laadunvarmistusmatriisi (kuva 8) ja riskianalyysi ovat tärkeitä laatusuunnitelman osia. /2, s.12; 14, s. 34./

Tarkastuksia voidaan jaotella eri ryhmiin ja niitä suoritetaan peittyvien työvaiheiden toteamiseksi sekä urakkasuorituksen ja sen osasuoritusten toteamiseksi. Tarkastuksessa voidaan huomata suunnitelmissa olevat mahdolliset ristiriidat ja virheellisyydet sekä suunnittelijalta voidaan tarvittaessa varmistaa vaadittava laatuaso. Yksittäisen tehtävän laadun kannalta oleelliset asiat voidaan kerätä tarkastuslistan (kuva 10) muotoon, jolloin se täyttää hyvän laadunvarmistuksen tunnuspiirteet./14, s. 38; 15, s. 20./

TARKASTETTAVA ASIA	VARMISTAVAT KYSYMYKSET
Laatuvaatimusten käsittely	Onko laatuvaatimukset yksilöity ja konkreettisesti määritelty?
	Onko vaatimusten todentamismenetelmät ja mittausiheydet määritelty?
	Onko tehtävään liittyvät yleisimmät virheet tunnistettu ja torjuntatoimenpiteet suunniteltu?
Aloituspäätösi	Onko laatuvaatimukset käsitelty tekijöiden kanssa?
	Onko työn aloitusedellytykset kunnossa?
Laadunmittaus	Onko ensimmäinen työkohte tarkastettu yhdessä tekijöiden kanssa?
	Onko laatuason säilyminen varmistettu työn edetessä?
	Onko tarkastusten sisältö ja tulokset todennettavissa?
	Onko mahdolliset korjaustoimenpiteet suoritettu ja dokumentoitu?
	Onko tekijöille annettu palautetta?
Työn vastaanotto	Onko laadunvarmistustoimenpiteet dokumentoitu asianmukaisesti?
	Vastaako lopputulos kaikilta osin sopimuksen määrittelemää työsuoritusta?

Kuva 10. Laadunhallinnan tarkastuslista yksittäisestä tehtävästä /14, s. 40./

Tarkastuksissa käytetään hankkeen osapuolten yhteisesti sopimaa dokumentointitapaa. Yksittäisestä työsuorituksesta tehdään malli ennen työn aloitusta ja katselmuksessa arvioidaan mallin työn laatua ja suunnitelmien mukaisuutta (kuva 11). Mikäli katselmuksessa havaitaan puutteita, on työ korjattava vaaditulla tavalla ja järjestettävä uusi katselmus. Kuvassa 11 on esitetty esimerkki urakoitsijan mallikatselmuslomakkeesta. /15, s. 19–20./

[illegible]

Kuva 11. Skanska Talonrakennus Oy:n mallikatselmukslomake /16./

Rakennuslalle on kehitetty urakoitsijan laadunvarmistukseen internetistä löytyviä tarkastuslistoja, joita voi hyödyntää erilaisissa katselmuksissa (kuva 12). Mallityön tarkastuksessa tarkastetaan materiaalit, olosuhteet, logistiikka, työturvallisuus, mesta, ympäristö, työntekijät sekä laatuvaatimukset. Mallitöiden tarkastuslistoissa ei ole esitetty valmiita toleransseja, vaan ne on esitetty jo aloituspalaverin tarkastuslistassa. Tarkastuslistat voidaan tulostaa katselukseseen tai ne voidaan täyttää tarkastettavassa kohteessa kannettavalla tietokoneella sekä tabletilla. /17./

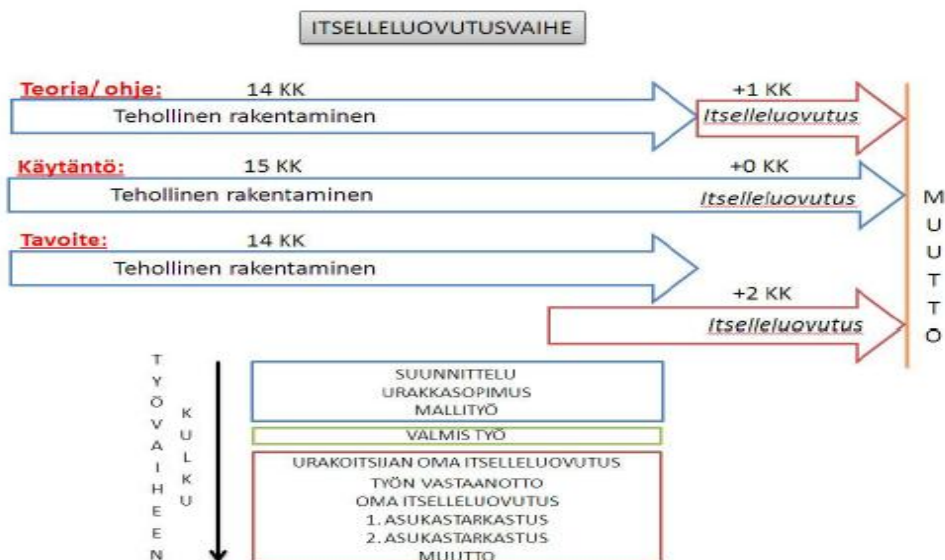
Mallityön tarkistuslista

Työmaan tiedot
Lisätietoja

Parkettityö	Vaatus tässä kohteessa	OK/korjattavaa/vastuuho.
Materiaalit		
suunnitelmien mukaiset materiaalit		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
suunnitelmien mukaiset tarvikkeet		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
materiaalien ja tarvikkeiden yhteensopivuus		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
asaksmuutokset		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
Olosuhteet		
siivous		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
pinnan suojaus		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
kohteen rauhoitus		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.
Logistiikka		
varastointi, materiaalit		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> KORJ.

Kuva 12. Ote mallityön tarkistuslistasta /18./

Rakennusurakoitsijan luovutusvaihe sisältää paljon rakentamisen laadun kannalta tärkeitä työvaiheita. Urakoitsijan itselleluovutus on omaa laadunvarmistusta ja sen tavoitteena on työn luovuttaminen tilaajalle virheettömänä. Urakoitsijan onnistuneelle itselleluovutukselle avainsanoja ovat oikea ajoitus, työn ohjaus sekä valvonta (kuva 13). Luovutusvaiheessa tärkeitä laadunvarmistustoimia ovat myös luovutusvalmiuden toteaminen, käytönopastus, toimintakokeet ja säädöt, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeiden viimeistely sekä luovutusaineiston kokoaminen. /2, s. 13; 19, s. 28./



Kuva 13. Itselleluovutusvaiheen ajoitukset /19, s. 28./

3.8 Opinnäytetyöhön rajattujen katselmuksien laadunvarmistus

3.8.1 Keraamiset laatoitukset

Ennen töiden aloitusta tarkastetaan työssä käytettävien koneiden ja laitteiden sopivuus työhön ja työkohteeseen. Työmaalla pidetään aloituspalaveri, jossa tarkastetaan suunnitelma-asiakirjat, käydään läpi aikataulu, laadunvarmistustoimet, laatuvaatimukset, materiaalit, suojaus sekä työturvallisuus. Mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt työmenetelmät, käytettyjen materiaalien suunnitelmien mukaisuus ja tekniset laatuvaatimukset (taulukko 1). Laatoituksen ulkonäössä saa olla pieniä värieroja, mutta sen tulee olla tasalaatuinen, saumojen leveyksien tulee olla yhdenmukaisia, saumojen keskiviivojen tulee jatkua suorina ja varmistetaan, että laatoitukselle tehdään jälkihoito. /20, s. 13; 21, s. 152./

Taulukko 1. Lattian ja seinän sallitut tasaisuuspoikkeamat /21, s. 145./

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuus- poikkeama	2000	± 3 $\pm 2^{1)}$	± 4 $\pm 2^{1)}$

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

Mallikatselmuksessa havaitut mahdolliset virheet ja puutteet tulee korjata ennen seuraavaa työvaihetta. Urakoitsijan on luovutettava töiden päätyttyä rakennuttajalle takuehdot, hoito-ohjeet, tiedot käytetyistä materiaaleista ja korjauksia varten 0,5 – 1 m² määrä käytettyjä laattoja. /20, s. 13./



Kuva 14. Lattialaatoituksen mallikatselmus /22./

3.8.2 Maalaustyöt

Ennen maalaustöiden aloitusta on varmistettava, että työnsuorittajalle on työnjohtaja antanut perehdytyksen. Työmaalla on pidettävä maalaustöistä aloituspalaveri, jossa sovitaan laadunvarmistus- ja työturvallisuusasiat, työn toteutukseen liittyvät asiat ja vastuuhenkilöt. Ennen mallimaalauksen tekoa on tarkastettava, että maalaustarvikkeet soveltuvat työmenetelmiin ja alusta (taulukko 2) on suunnitelmien mukainen sekä maalaus käsittelyihin sopiva. /23, s. 19; 24, s. 383./

Taulukko 2. Tasoitetun katon ja seinän tasaisuusvaatimus /21, s. 266./

Suurin sallittu poikkeama (mittauspituus 2000 mm)				
	Luokka L0	Luokka L1	Luokka L2	Luokka L3
Pinnan tasaisuus	pinnat, joille asetetaan luokkaa L1 tiukemmat vaatimukset	± 3	± 5	pinnat, joille asetetaan luokkaa L2 väljemmät vaatimukset
Pinnan tasaisuus, kun pinta rajoittuu toisiin rakennusosiin		± 2	± 4	

Mallikatselmuksessa tarkastetaan, että valmiin pinnan ulkonäkö on asiakirjoissa esitetyn käsittely-yhdistelmän mukainen, täyttää asiakirjoissa esitetyn sileysvaatimuksen, tekniset laatuvaatimukset, pinnan yhdenmukaisuus, ulkonäössä esiintyvät mahdolliset

virheet, käytetyt työmenetelmät ja käytettyjen materiaalien suunnitelmien mukaisuus. Mahdolliset muutokset hyväksytetään suunnittelijalla. Urakoitsijan on luovutettava töiden päätyttyä rakennuttajalle hoito- ja takuutiedot sekä käytettyjen materiaalien tiedot. /23, s. 19./

3.8.3 Lattiamateriaaliasennukset

Työmaalla pidetään mattotöistä aloituspalaveri, jossa tarkastetaan työselostus, päällysteiden päästöluokka, CE-merkinnät, sekä käydään läpi laadunvarmistustoimenpiteet, materiaalit, työturvallisuus sekä mallikäytäntö. Aloituspalaverissa varmistetaan, että työntekijöillä on tulityökortit, lisäksi sovitaan työn toteutukseen liittyvät asiat. Työmaalla on huolehdittava, että siellä on käytössä uusimmat suunnitelma-asiakirjat, jossa määrätään laatan tai maton tyyppi, kiinnitystapa, väri, liimatyypin ja tekstiilin kiinnityssuunta. Mikäli kyseessä on linoleumpäällyste, niin siinä määrätään päällysteen tyyppi, väri ja paksuus. Ennen töiden aloitusta on mitattava betonin suhteellinen kosteus ja pinnan tasaisuus, joista on laadittava pöytäkirja. /21, s. 272; 25, s. 13./

Mallikatselmuksessa tarkastetaan käytettyjen materiaalien suunnitelmien mukaisuus, tekniset laatuvaatimukset, mattojen asennussuunta, saumaus, värierot, tahrat ja päällysteen kiinnipysyvyys. /25, s. 13./

Ennen parketin ja laminaatin asennusta, työmaalla tarkastetaan työssä käytettävien koneiden ja laitteiden kunto ja niiden soveltuvuus tehtävään työhön ja työkohteeseen. Työmaalla pidetään aloituspalaveri, jossa tarkastetaan suunnitelmat, materiaalit, aikataulu, mallikäytäntö, laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimenpiteet ja työturvallisuus. Ennen töiden aloitusta on mitattava betonin suhteellinen kosteus ja tarkastetaan, että alusta täyttää suunnitelma-asiakirjojen laatuvaatimukset. /26, s. 14./

Parketin ja laminaatin mallikatselmuksessa tarkastetaan käytettyjen työmenetelmien ja materiaalien suunnitelman mukaisuus sekä tekniset laatuvaatimukset (taulukko 3). Valmiin tuotteen tasaisuuden voi tarkastaa mittalaudalla tai kiilalla. Valmiissa lattiassa saa esiintyä pieniä kuivumisesta johtuvia hiushalkeamia. Valmiin tuotteen tulee olla yhdenmukainen ja siinä ei saa olla tahroja, naarmuja, koloja, säröilyä sekä valmis lattia ei saa narista. Katselmuksessa havaitut mahdolliset virheet ja puutteet tulee korjata ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. /21, s. 207; 26, s. 14./ SISÄRYL S 207

Taulukko 3. Valmiin lattian tasaisuusvaatimus /21, s. 206./

Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
	Luokka 1	Luokka 2
enintään 2000	± 2	± 3



Kuva 15. Lautalattian mallikatselmus /27./

3.8.4 Purkutyöt

Purkutöiden työntekijöille on tehtävä perehdytys ja varmistettava, että heillä on kohteeseen soveltuvat suojavarusteet. Ennen purkutöiden aloitusta on tarkastettava työssä käytettävien koneiden ja laitteiden kunto ja niiden soveltuvuus tehtävään työhön. Työmaalla pidetään aloituspalaveri, jossa sovitaan työn toteutukseen liittyvät asiat, laadunvarmistus- ja työturvallisuusasiat, vastuuhenkilöt, tarkastetaan suunnitelmat sekä tehdään tarvittavat mittaukset ja merkinnät. Purettava työkohde otetaan vastaan, ja tarkastetaan purkutöiden määrä ja tarve, selvitys kantavista ja jäykistäivistä rakenteista, väliaikaisten tuentojen riittävyys sekä varmistetaan, että asbestikartoitus on tehty ja rakenteissa ei ole enää asbestia. /21, s. 109; 28, s. 28./ 9, s. 23./

Purkutöiden mallikatselmuksessa tarkastetaan, että käytetyt työmenetelmät ja lopputulos ovat asiakirjojen mukaiset. Työmaalla myös tarkastetaan purkutöiden suojaukset ja osastoinnin tiiveys. Mahdollisista suunnitelmamuutoksista on aina sovittava rakenne-suunnittelijan kanssa ja työn aikana voi joutua vaihtamaan purkumenetelmää, johtuen vanhojen rakenteiden kunnosta tai vanhat piirustukset eivät vastaa olemassa olevaa tilannetta. Purkutöiden laadunvarmistustoimenpiteinä voidaan työmaalla mitata purettavien rakenteiden toleranssit ja pinnan puhtausasteen. /28, s. 23./



Kuva 16. Purkutöiden mallikatselmus /29./

3.8.5 Märkätilojen vedeneristys

Ennen vedeneristystöiden aloitusta on tarkastettava alusta, että se vastaa materiaali-valmistajan alustalle asettamia vaatimuksia esimerkiksi kallistukset, tasaisuus ja kosteus. Vedeneristyksestä on myös tarkastettava läpiviennit ja lattiakaivojen sijainti. Työmaalla pidetään aloituspalaveri, jossa käydään läpi työn aikataulu, materiaalit, kalusto, suojaus, laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimet sekä työturvallisuus. Työntekijöille tulee tehdä perehdytys. Vedeneristyksen mallikatselmuksessa tarkastetaan käytettyjen työmenetelmien, teknisten laatuvaatimusten ja käytettyjen materiaalien suunnitelmien mukaisuus. /21, s. 237; 30, s. 7./ /10, s. 7./

3.8.6 Palokatkot

Rakennus tulee suunnitella, varustaa ja rakentaa niin, että palon syttymisen vaara on mahdollisimman pieni ja tällöin otetaan huomioon myös ulkoisen syttymisen vaara. Tekniset asennukset tulee asentaa siten, että palon syttymisen sekä palon ja savun leviämisen vaara ei kasva olennaisesti niiden johdosta. Savuhormit, tulisijat ja lämmityslaitteet tulee sijoittaa, rakentaa tai asentaa niin, ettei niiden käytöstä aiheudu palotai räjähdysvaaraa. /31, s. 6./

Korjausrakentamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota erilaisten läpivientien kunnolliseen tiivistämiseen. Vanhoja putkistoja poistettaessa tulee vanhat aukot asianmukaisesti tukkia. Pienemmissä korjauksissa, joihin ei tarvitse toimenpide- tai rakennuslupaa, tulee kiinteistönhaltijan varmistaa itse, että kaikki aukot ja lävistykset ummistetaan osastoivissa rakenteissa. Mikäli viemäriputket ovat muovia, on huolehdittava, ettei osastoivuutta heikennetä. /32, s. 83./

Rakenteiden läpiviennit tulee tiivistää palon, kosteuden, äänen sekä paineen eristävyys-suhteen lävistettävää rakennetta vastaavaksi. Tiivistysaineen, eristeen, mahdollisen suojaputken ja muiden läpivienneissä käytettävien tarvikkeiden tulee olla kyseisille läpivienneille soveltuvia. Palokatkoissa käytetyillä tuotteilla tulee olla CE-merkintä. /21, s. 243; 33, s.1./ /17, s. 1./



Kuva 17. Palokatkon mallikatselmus /34./

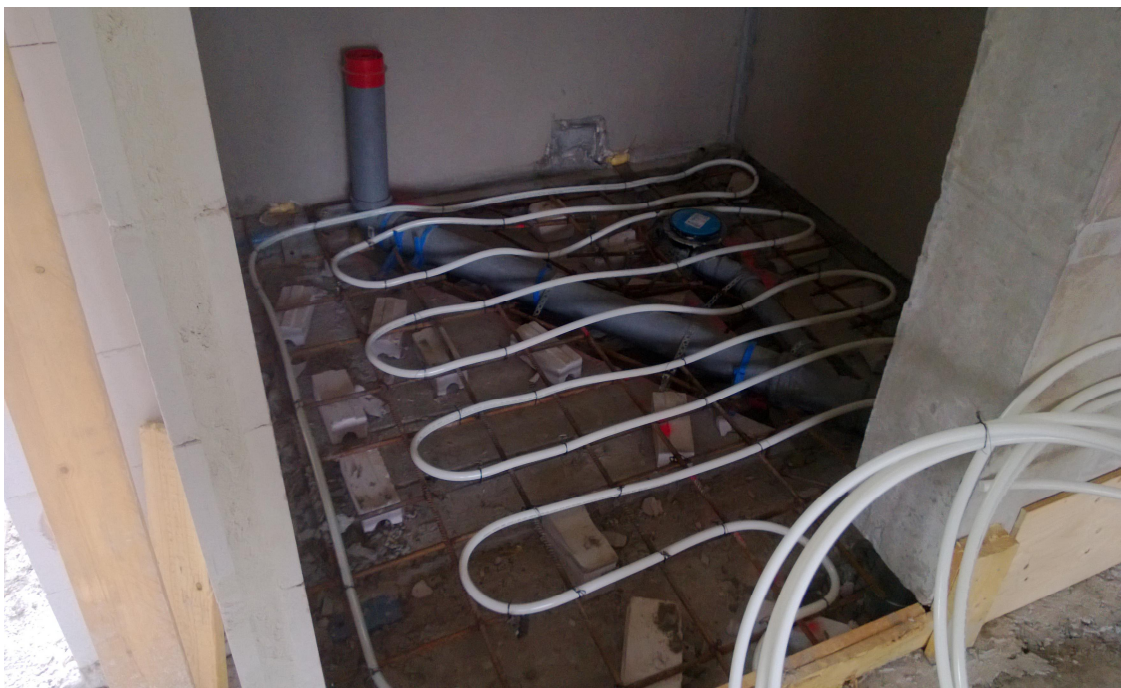
3.8.7 Merkinnät

Jokainen LVI-laite ja -kone ja niihin liittyvät sähkölaitteet, moottorit ja säätölaitteet tulee merkitä välittömästi, kun ne on asennettu paikoilleen. Asennusaikaisen merkinnän tulee sisältää LVI-tuotteen suunnitelmissa käytetty tunnus sekä lisäksi asennuspäivämäärä. LVI-laitteiden ja -koneiden asennusaikaisten merkintöjen tulee jäädä peittoon tai ne on voitava helposti poistaa jälkiä jättämättä. /35, s. 46./

LVI-tuotteiden merkinnöissä tulee käyttää merkintätapaa, joka on yhdenmukainen kaikille järjestelmien osille. LVI-tuotteen merkinnästä tulee selvitä LVI- tuotteesta LVI-asiakirjoissa käytetty nimitys, tunnus ja vaikutusalue. /35, s. 46./

3.8.8 Viemärit

Rakennukseen asennettava viemäri tulee sijoittaa niin, ettei siitä aiheudu häiritsevää melua. Pystyviemärit yritetään sijoittaa yleensä hormitilaan, joka ei rajoitu ääniteknisesti vaativaan tilaan, kuten olohuoneeseen tai makuuhuoneeseen. Viemärit on myös sijoitettava siten, että se voidaan ilman suurempia toimenpiteitä korjata tai vaihtaa. Vaaka- viemärit eli kerroshajotukset voidaan tarvittaessa sijoittaa välipohjarakenteeseen. Viemäreiden vedeneristyksen lävistyskohta tulee tiivistää vedeneristystä vastaavaksi. Viemärit tulee kiinnittää rakenteisiin niin, ettei siihen pääse syntymään haitallista painumaa sekä niin, ettei lämpölaajeneminen aiheuta haittaa. Viemäri on ankkuroitava, mikäli jäteveden virtauksesta syntyvien voimien vuoksi niin on tarpeellista. Kaikkien kiinnitystarvikkeiden ja kannakkeiden tulee olla käyttöympäristössään korroosionkestäviä. /36, s. 11./



Kuva 18. Viemäreiden mallikatselmus /37./

3.8.9 Vuodonilmaisimet

Putket tulee asentaa siten, että mahdolliset putkivuodot on helposti havaittavissa. Vuotoveden ohjautuminen tulee tehdä ja vuodonilmaisimet asennettava suunnitelmien mukaan. Suositus on asentaa putket näkyviin mahdollisuuksien mukaan. Käyttövesi- ja lämmitysputkien asennuksien tulee soveltuvin osin täyttää RakMK:n osien C1, C2 ja D1 vaatimukset huollettavuuden, tarkastettavuuden, korjattavuuden ja vuotojen havaittavuuden osalta. /38, s. 11./

3.8.10 Putkien eristykset

Putkien eristemateriaaleilla tulee olla CE-merkintä. Putket tulee asentaa riittävälle etäisyydelle muista putkista sekä katto-, seinä- ja lattiapinnoista, jotta eristys- ja liitostyöt voidaan tehdä. Putket tulee asentaa LVI 12-10370 -ohjekortissa esitetyille eristys- ja asennusväleille, riippuen eristyspaksuuksista. Putkistot on suojattava jäätymiseltä. Kylmien tilojen putket tulee eristää ja tarvittaessa lämmitellä ja mikäli rakennuksessa ei oleskella jatkuvasti, on käyttö- ja huolto-ohjeeseen toimitettava ohje peruslämmön ylläpitämisestä. /21, s. 224; 39, s. 10./

Kelluvan lattian läpäisevät vesijohto-, lämmitys- ja viemäriputket tulee eristää irti uivasta laatasta. Eriste on kierrettävä huolellisesti putken ympärille ja kiinnitettävä teipillä tai nippusiteellä. Ullakoilla tai muualla ääniteknisesti toisarvoisissa tiloissa tuuletusviemärien suojaukseksi riittää lämmöneristys. Kaikki huoneistojen puolella olevat tuuletusviemärit ja pystykokoojaviemärit tulee äänieristää 50 mm:n mineraalivillalla. Kun viemäri johdetaan palo-osastoivan rakennusosan läpi, läpivientikohta paloneristetään tyyppi- hyväksyntäpäätöksen mukaista asennustapaa tai RakMK:n osaa E1 noudattaen. /33, s. 11./



Kuva 19. Putkieristeiden mallikatselmus /40./

4 ATT:N PERUSKORJAUKSEN LAADUNVARMISTUS

4.1 ATT:n toimintajärjestelmä

ATT:lla on käytössä toimintajärjestelmä /41/, joka sisältää yrityksen omat toimintatavat hankkeen eri vaiheista. Eri vaiheiden välilehdistä löytyy lyhyt prosessikuvaus ja tehtävät vastuuhenkilöineen. Toimintajärjestelmästä löytyy myös ATT:n ajantasaiset malliasiakirjat ja ohjeet. Toimintajärjestelmää päivitetään tarpeen mukaan ja päivitykset merkitään erilliselle välilehdelle. /41./

Päivitetty 8.10.2013 IK

TOIMINTAJÄRJESTELMÄ

ETUSIVU

Tervetuloa ATT:n toimintajärjestelmään. Toimintajärjestelmästä löydät toimintatavat hankkeen eri vaiheissa sekä ajantasaiset ohjeet ja malliasiakirjat.

Vasemmassa yläkulmassa näkyy koska ja kenen toimesta sivu on viimeksi päivitetty. Erilliselle päivityssivulle on koottu listaus viimeisimmistä päivityksistä

Vasemmasta reunasta löydät navigointipalkit, joita painelemalla voit käydä läpi prosessin tehtävät eri vaiheissa

Alareunasta löydät linkit ohjeisiin ja malliasiakirjoihin.

ATT:N OHJEET JA MALLIT NETISSÄ:

- Ohjeet ja mallit netissä

TIETOKANTOJEN PÄIVITYSLINKIT:

- MUUTOSTYÖLOMAKE
- PROJEKTITIETOJEN PÄIVITYS
- VAKUUDET

Navigation links (left sidebar):

- ETUSIVU
- TARVESELVITYS & MAANHANKINTA
- HANKE-SUUNNITTELU
- SUUNNITTELU
- RAKENTAMISEN VALMISTELU
- RAKENTAMINEN
- VASTAANOTTO
- TAKUUAIKA
- SEURANTA
- PÄIVITYS

Footer links:

- PROSESSIOHJEET
- SUUNNITTELUOHJEET
- TOIMINTAOHJEET
- ASIAKIRJAPOHJAT
- SELOSTUKSET
- TARJOUSPYYNNÖT

Kuva 20. ATT:n toimintajärjestelmän etusivu /41./

4.2 ATT:n laatujärjestelmä

ATT:lla on oma laatujärjestelmä /42./, joka sisältää malliasiakirjat, lomakkeet sekä prosessi-, toiminta- ja suunnitteluohjeet. Laatujärjestelmän tarkoituksena on helpottaa hankkeiden läpivientiä ja hallintaa. ATT:lla on yrityksen sisällä omat verkkolevyt hankkeille, laatujärjestelmälle ja organisaation yhteisille asioille. Tietojärjestelmän tarkoituksena on parantaa hankkeiden tiedonhallintaa ja dokumentointia. /42./

ATT:N LAATUJÄRJESTELMÄ

LAATUJÄRJESTELMÄLLÄ PYRITÄÄN RUTIINIEN VAKIOINTIIN JA HYVIEN KÄYTÄNTÖJEN SOVELTAMISEEN KAIKISSA PROJEKTEISSA. LAATUJÄRJESTELMÄ KOOSTUU OHJEISTA, MALLEISTA, LOMAKKEISTA JA TYÖKALUISTA.

TIETOJÄRJESTELMÄLLÄ PYRITÄÄN PARANTAMAAN ATT:N SISÄISTÄ TIEDONKULKUA JA KONSERNIRAPORTOINTIA. TIETOJÄRJESTELMÄ ON TÄSMÄLLEEN NIIN ARVOKAS KUIN SEN TIETOJEN AJANTASAISUUS. TIETOIHIN ON VOITAVA LUOTTAA.

TÄSTÄ LAATUJÄRJESTELMÄÄN

Lopetus

TIETOJÄRJESTELMÄN VERKKOLEVYT:

H: Henkilökohtainen

- HENKILÖKOHTAISEEN (TYÖ)KÄYTTÖÖN

P: Projektit

- PROJEKTIKANSIOT, TONTINLUOVUTUS, 10-VUOTISVASTUUT JA REKLAMAATIOT

V: Laatujärjestelmä

- LAATUJÄRJESTELMÄ, MALLIT, OHJEET JA LOMAKKEET

Y: Yhteiset

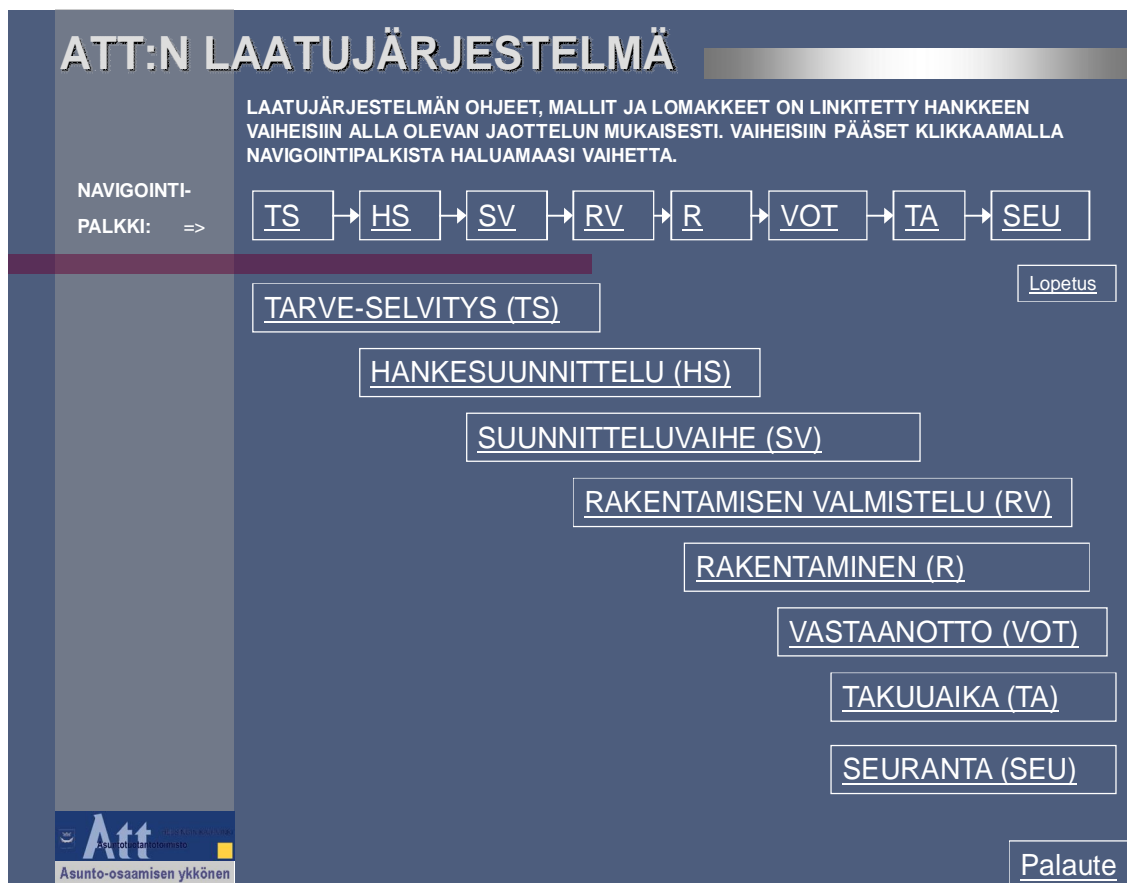
- YHTEINEN ATT:N SISÄINEN LEVYALUE, JOKA ON TARKOITETTU TIEDON SISÄISEEN JAKAMISEEN



Asunto-osaamisen ykkönen

Palaute

Kuva 21. ATT:n laatujärjestelmän etusivu /42./



Kuva 22. ATT:n laatujärjestelmän sisältö hankkeen etenemisen mukaan /42./

4.3 Tarveselvitys

Helsingin kaupungin asunnot Oy (jäljempänä Heka) vastaa omien kohteidensa korjaustarpeen selvittämisestä ja arvioimisesta. Peruskorjauksen tarveselvityksen tekee alueyhtiö ja laatii Heka:lle hanke-esitykset, joiden perusteella Heka tekee päätöksen koskien koko kiinteistökannan korjausohjelmaa. ATT:lle Heka ilmoittaa vuosittain korjausohjelmassaan olevat peruskorjaukset alustavine kustannusarvioineen, jotka tulevat ATT:lle rakennuttavaksi. Koy Auranlinnan, Helsingin kaupungin 400-vuotiskotisäätiön ja Koy Helsingin Palveluasuntojen hankesuunnitelmien hyväksyttämistä on sovittava erikseen rakennuttamisjohtajan kanssa /44, s. 5; 45, s. 2./

ATT:n rakennuttamisyksikössä laadittiin vuoden 2014 lopussa tarveselvityslomake /43/, joka on luovutettu Heka:lle. Tarveselvityslomake sisältää hankkeen tiedot, rakennuksen kunnon arvioinnin rakenneosittain, rakennuksen korjaushistorian, kuntotutkimuksien tarpeen määrittelyn sekä rakennuksen korjaustarpeen. Heka:n alueyhtiöiden on tarkoi-

tus täydentää tarveselvityslomake ja tilata tarpeelliset kuntotutkimukset ennen hankesuunnittelun aloittamista. /43./

4.4 Hankesuunnittelu

Osana rakennuttamistehtäviä Heka tilaa ATT:lta hankesuunnittelun. ATT kilpailuttaa kohteen hankesuunnittelua varten suunnittelijat ja tekee hankesuunnitelman alueyhtiön laatiman tarveselvityksen pohjalta. Hankesuunnitelman tavoitteena on selvittää vaihtoehtoiset korjaustavat ja korjausohjelmat, jotta peruskorjaus on mahdollista suorittaa oikealla laajuudella ja oikea-aikaisesti. Projektipäällikkö vastaa hankesuunnitelman laatimisesta. Alueyhtiöt osallistuvat hankesuunnitteluun. /44, s. 12; 45. 2-3./

Hankesuunnitelmassa kohteelle asetetaan aikataulu-, kustannus-, laatu-, energiatehokkuustavoitteet sekä tarkastetaan hankkeen rahoituksen järjestäminen ja haettavat avustukset. Hankesuunnitteluvaiheessa myös selvitetäänkö, että tehdäänkö peruskorjaus asukkaiden ollessa paikalla vai tarvitaanko väistöasuntoja. Hankesuunnitelman sisältö määritellään kohdekohtaiseksi yhtiön toiveiden mukaan. /44, s. 12./

Hankkeen lähtökohdiksi kirjataan yhtiön hanketta koskevat tavoitteet ja syyt hankesuunnitelman laatimiseen. Hankkeessa analysoidaan kohteen ja sen ympäristön nykytila ja samalla selvitetään kaavatilanne, kohteen nykyinen kunto, kulutustiedot, energiatehokkuusluokka, parantamistarpeet ja täydennysrakentamismahdollisuudet. /44, s. 12./

Hankkeen lähtötietoihin sisällytetään selvitys kohteen energiataseesta ennen korjauksia, jonka tekemisestä vastaa alueyhtiöt. Kohteelle määritellään hankesuunnitteluvaiheessa energiatehokkuustavoitteet, jonka määrittelemisestä vastaa ATT. ATT laatii selvityksen kohteen ennustetusta energiatehokkuuden muuttumisesta, joka tehdään suunnitelmien valmistumisen jälkeen. Takuuajana alueyhtiö vastaa toteutuneen energiankulutuksen kuukausittaisesta raportoinnista ATT:lle. /45, s. 3./

4.5 Suunnittelu

Suunnittelu käynnistetään, kun hankesuunnitelma on hyväksytty ja suunnittelijat on valittu. ATT:a sitoo Helsingin kaupungin hankintasääntö ja laki julkisista hankinnoista. Suunnittelijan valintamenettelynä käytetään avointa tai rajoitettua menettelyä. ATT ohjaa suunnittelua asetettujen tavoitteiden ja hankesuunnitelman mukaisesti. Alueyhtiön ja Hekan edustajat osallistuvat suunnittelukokouksiin ja oleelliset poikkeamat hankesuunnitelmasta hyväksytetään Hekalla. ATT tiedottaa alueyhtiötä ja Hekaa projektin etenemisestä. Suunnitteluvaiheessa luonnossuunnitelmat ja niistä lasketut kustannusarviot asuntotuotantotoimikunta hyväksyy. Luonnossuunnitelmat ja kustannusarviot lähetetään Hekalle ja alueyhtiölle tiedoksi. /44, s. 16; 45, s. 3./

Suunnittelijavalinnan tavoitteena on valita hankkeiden suunnittelijoiksi sellaisia suunnittelijoita, jotka pystyvät suunnittelemaan ATT:n tavoitteiden mukaisia asuinrakennuksia kokonaistaloudellisesti edullisimmin. Suunnittelijavalinnassa tarjoajien laatua verrataan yrityksen referenssien, toimintatapojen sekä suunnittelutiimin kautta. Hintavertailu tehdään suoraan tarjoushintojen perusteella. /44, s. 17./

Arkkitehtisuunnittelijoiden valinnassa käytetään rajoitettua menettelyä tai suunnittelukilpailua. Ilmoittautuneiden arkkitehtisuunnittelijoiden joukosta arviointiryhmä suorittaa soveltuvuusarvioinnin, jonka jälkeen tarjouskilpailuun valitaan yleensä viisi soveltuvuuskaiteerit parhaiten täyttänyttä toimistoa. Seuraavaksi kohteen projektipäällikkö koostaa arviointiryhmän ja ryhmän äänten painoarvo vastaa ryhmän päälukua siten, että jokaisella arvioijalla on yhtä suuri painoarvo. Tarjoajien hintakuorien avaus suoritetaan, kun heidän laatuarviointi on tehty. Tarjoajien hinnat viedään arviointilomakkeelle, joka laskee automaattisesti hintapisteet. Lautupisteiden painoarvo on yleensä hankkeesta riippuen 60–80 % ja hinnan painoarvo on 20–40 %. Suurimmat kokonaispisteet saanut tarjoaja valitaan suunnittelijaksi. /44, s. 17–18./

Erikoissuunnittelijoiden valinta suoritetaan yleensä rajoitetulla menettelyllä ja valintaprosessi toteutetaan kuten arkkitehtisuunnittelijoiden valinta, sillä poikkeuksella, että arviointiryhmään kuuluu aina LVI-suunnittelupäällikkö. /44, s. 18./

Hankkeen suunnittelijat voidaan valita myös ryhmänä. Suunnitteluryhmän valinta voidaan käynnistää, kun hankesuunnitelma on valmis, jotta suunnittelijat voivat käyttää sitä hinnanmäärittelyn pohjana. Luontevinta suunnitteluryhmää käytettäessä on tehdä

suunnittelusopimus pääsuunnittelijan kanssa, joka kokoaa itselleen erikoissuunnittelusta vastaavat tahot, joiden kanssa tekevät erilliset suunnittelusopimukset. Suunnittelu-ryhmä valitaan rajoitetulla menettelyllä ja valintaprosessi toteutetaan samalla tavalla kuin erikseen valittaessa. Arkkitehtisuunnittelijan arviointiin osallistuu projektipäällikkö ja kaksi arkkitehtiä ja muiden suunnittelijoiden valintaan osallistuu kaksi projektipäällikköä ja LVI-suunnittelupäällikkö. /44, s. 18./

Taulukko 4. Suunnittelijavalinnassa tehtävät asiakirjat /44./

Asiakirja	Edellytys	Vastuuhenkilö
Suunnittelupalveluiden hankintailmoitus www.hilma.fi	Hankesuunnitelma on valmis, valintamenettely on päätetty	Projektipäällikkö / hankesuunnittelupäällikkö
Ilmoittautuneiden esivalintapöytäkirja	Käytössä rajoitettu menettely, tarjoajien määrää karsitaan	Projektipäällikkö
Konsultin arviointilomake	Suunnittelutarjoukset on saatu	PP (Arviointiryhmä)
Tarjousten avauspöytäkirja	Suunnittelutarjoukset on saatu	PP (Arviointiryhmä)
Päätösluettelo-ote osallistujille	Päätös suunnittelijavalinnasta on tehty	Toimistos sihteeri
Suunnittelijoiden arvioinnit ja tarjoustiedot Excelkoontitiedostoon	Päätös suunnittelijavalinnasta on tehty	Projektipäällikkö
Valitut suunnittelijat Accessin projektitietokantaan	Päätös suunnittelijavalinnasta on tehty	Projektipäällikkö
Suunnittelusopimuksen ja maksuerätaulukon laadinta	Päätös suunnittelijavalinnasta on tehty	Projektipäällikkö

Ensimmäinen suunnittelukokous voidaan pitää, kun ehdotusluonnokset on hyväksytty jatkosuunnittelun lähtökohdaksi. Suunnittelukokouksen tarkoituksena on projektiorganisaation järjestäytyminen, sopia suunnitteluprosessin menettelytavoista, ilmoittaa suunnittelun lähtötiedot, kirjata hankkeen pääsuunnittelija, kirjata suunnittelijoiden laadunvarmistustoimenpiteet ja sopia hankkeen aikataulusta. Luonnossuunnittelu käynnistyy ensimmäisestä suunnittelukokouksesta lähtien kaikkien suunnittelualojen osalta. /44, s. 23./

Seuraavien suunnittelukokousten tarkoituksena on varmistaa eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovittaminen, hyväksyä tehtyjä ratkaisuja ja ohjata hankkeen suunnitelmat tavoitetta vastaaviksi. Suunnittelukokouksiin osallistuu projektipäällikkö,

suunnittelijat, tilaajan edustaja ja tarvittaessa LVI-suunnittelupäällikkö hankesuunnittelutiimin arkkitehti ja työmaavalvoja. /44, s. 23./

4.6 Rakennusvaiheen valmistelu

ATT laatii hankkeesta investointi- ja hankintapäätösesityksen asuntotuotantotoimikunnalle sekä järjestää urakkakilpailun. Ennen asuntotuotantotoimikunnan käsittelyä tekee Heka pääsääntöisesti investointipäätöksen. Urakan hankintapäätöksen tekee asuntotuotantotoimikunta ja rakennussuunnitelmat ja kustannukset ATT hyväksyttää Asumisen rahoittamis- ja kehityskeskuksesta. /45, s. 3-4./

Urakkakilpailu järjestetään ensisijaisesti silloin, kun rakennuslupa on myönnetty. Hankkeen urakkamuoto päätetään sen ominaisuuksien ja suhdannetilanteen perusteella, mutta ensisijaisesti urakkamuotona käytetään kokonaisurakkaa. Urakoitsijavalinnan tarkoituksena on valita sellaiset urakoitsijat hankkeeseen, joilla on taloudelliset ja tekniset edellytykset suoriutua urakoista sopimuksen mukaisesti mahdollisimman edulliseen hintaan. Hankintamenettelynä käytetään pääsääntöisesti avointa tai rajoitettua menettelyä ja se valitaan hankekohtaisesti hankkeen luonteen, koon ja erityistarpeiden perusteella /44, s. 29–30./

Avoimessa menettelyssä kaikille ilmoittautuneille lähetetään urakkatarjouspyynnöt ja heidän kelpoisuus tarkastetaan ennen tarjousten avaamista hankintailmoituksessa ilmoitetuin kriteerein. Rajoitetussa menettelyssä ilmoittautuneet arvioidaan ja arviointiin osallistuu rakennuttamisjohtaja ja hankkeen projektipäällikkö. Tarjouskilpailusta suljetaan pois ne ilmoittautuneet, joiden hakemukset eivät täytä vaadittuja teknisiä edellytyksiä, taloudellisia edellytyksiä tai heidän hakemukset ovat puutteellisia. /44, s. 30./

Urakoitsijan valinnassa ATT:n kustannuspäällikkö tekee hankinta-arvoerittelyn, vertailun tavoitteeseen ja täyttää urakkatarjousten vertailulomakkeen. Mikäli hankinta-arvo on tavoitteen mukaisessa kustannuspuutteessa, niin sen jälkeen toimitusjohtaja esittää urakoitsijan hyväksymistä asuntotuotantotoimikunnalle, joka tekee lopullisen päätöksen urakoitsijavalinnasta. Urakkasopimukset ja niiden allekirjoitukset tekee ATT. ATT:lle kuuluu säilyttää Hekan puolesta urakoita koskevat vakuudet rakennuttamissopimuksen valtuutuksella. /44, s. 30; 45, s. 3-4./

Urakoitsijan tulee laatia ennakkoraportti työmaatilanteesta kahdeksan viikkoa ennen luovutusta ennen kuin urakkasopimus allekirjoitetaan ja se liitetään urakkasopimukseen. Urakoitsijan pyytäessä kohteen luovutusta rakennuttajalta on työmaan oltava ennakkoraportin mukaisessa valmiudessa. /46, s. 10./

Ennen urakkasopimuksen allekirjoitusta pidetään suunnitelmakatselmus ja tarvittaessa ennen työvaiheiden aloittamista suunnitelmiin sisältyvien työturvallisuus- ja muiden riskien, suunnitelmavalmiuden sekä suunnitelmien toimittamisesta sopimiseksi. Aloituskatselmus pidetään rakennuspaikalla, jossa rakennusalue luovutetaan urakoitsijalle käyttöön ja lisäksi katselmuksia pidetään taloittain asukkaiden poismuuton jälkeen. /46, s. 10./

Urakoitsijan tulee liittää urakkatarjoukseen kaupparekisteriote ja tilaajan selvitysvelvollisuutta koskevan lain mukaiset selvitykset ja todistukset tai muu luotettava selvitys näistä. Urakoitsijan on liitettävä selvitys, että yritys on merkitty ennakkoperintärekisteriin, työnantajarekisteriin sekä arvonlisävelvollisten rekisteriin, todistus verojen maksamisesta tai selvitys, että verovelkaa koskeva maksusuunnitelma on tehty, todistus eläkevakuutusten ottamisesta ja eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta tai selvitys, että erääntyneitä eläkemaksuja koskeva maksusopimus on tehty, selvitys työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta tai keskeisistä työehdoista sekä todistus tapaturmavakuutuksen ottamisesta. Luotettavana selvityksenä hyväksytään myös Rakentamisen Laatu RALA ry:n yritystietopankista tulostettu RALA- pätevyystieto tai tilaajavastuu.fi-palvelun Luotettavana Kumppani- ohjelmaan kuuluminen. /46, s. 26./

Tarjoavalla yrityksellä tulee olla asianomaisella toimialalla Rakentamisen Laatu RALA ry:n myöntämä RALA-pätevyys tai yrityksen on toimitettava pätevyytensä toteamiseksi tarvittavat todistukset ja vastaavat näytöt tilaajalle. Todistusten ja vastaavien näyttöjen tulee sisältää ainakin tiedot yrityksen referensseistä tarjouspyynnön edellyttämällä tavalla, tilinpäätöstiedot kolmelta viimeiseltä vuodelta, tiedot yrityksen henkilöstöstä ja kalustosta kyseessä olevalta toimialalta, selvitys yrityksen ympäristöasioiden, työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen menettelyistä. /46, s. 27./

Urakkasopimus laaditaan RT 80260 urakkasopimuslomakkeelle ja urakassa noudatetaan rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 RT 16–10660 urakkaohjelmassa mainituin poikkeuksin. Urakassa noudatetaan yleisiä työohjeita, standardeja ja työselostuksia. Urakkasopimukseen liitetään tarjouspyyntökirja, tarjouspyynnön jälkeen lähe-

tetyt lisäselvitykset, tarjous, urakkaohjelma liitteineen sekä suunnitelma-asiakirjat. /46, s. 14./

4.7 Rakentamisvaihe

Pääurakoitsijan on otettava rakennuskohteelle koko rakennustyön osalta YSE 1998:n mukainen rakennustyövakuutus. Työmaalla toimivalla urakoitsijalla tulee olla voimassa oleva toiminnan vastuuvakuutus ja sen voimassaolotodistus ja jäljennös tulee toimittaa rakennuttajalle ennen töiden aloitusta. /46, s. 19./

Ennen rakennustöiden aloitusta tulee pitää erillinen työturvallisuuspalaveri, jossa varmistetaan, että urakoitsija on ymmärtänyt työturvallisuuden merkityksen hankkeessa sekä siihen vaikuttavat hankekohtaiset seikat. Palaverissa käydään läpi vähintään pää-toteuttajan laatimat työturvallisuutta koskevat suunnitelmat ja rakennuttajan turvallisuusasiakirja. /44, s. 36./

Suunnitelmakatselmustilaisuus pidetään ennen ensimmäistä työmaakokousta ja muistio liitetään ensimmäisen työmaakokouksen pöytäkirjaan. Tilaisuudessa on tarkoitus tarkastaa suunnitelmien valmiusaste ja määritellä niiden toimittamisaikataulu. Tilaisuudessa käydään läpi myös työmaan ympäristösuunnitelman laatimisohje ja -malli ja varmistetaan, että urakoitsija on ymmärtänyt oikein tilaajan kohteelle asettamat ympäristötavoitteet. Tilaisuudessa sovitaan suunnitelmien jakelu, reikäpiirustusten tarkastusmenettely, muutospäätösten toimittamismenettely ja yksityiskohtaisen työaikataulun laadinnasta, johon on veloitettu osallistumaan mahdolliset rakennuttajan valitsemat sivu-urakoitsijat. Työaikataulu on laadittava yhteistyössä rakennuttajan, pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijoiden kanssa, joka lopuksi allekirjoitetaan. /44, s. 37./

Ensimmäisessä työmaakokouksessa on tarkoituksena organisoida rakennusvaihe ja sopia hankkeen pelisäännöistä. Siinä käsitellään muun muassa työmaa-aikataulut, kokouskäytännöt, osapuolien edustajat, pöytäkirjojen hyväksyminen, katselmuksien pito, lisä- ja muutostyömenettely, liittymiset, aliurakoitsijoiden valinta ja työmaan vakuuttaminen. Kokouksessa kirjataan toteutusaikataulu laadituksi ja allekirjoitetuksi. Työmaakokouksia järjestetään noin kolmen viikon välein ja niissä käsitellään työmaan ajankohtaisia rakennuttajan kannanottoa ja tietoisuutta vaativia asioita. ATT:n tulee kutsua Hekan ja alueyhtiöiden edustajat työmaakokouksiin /44, s. 37; 45, s. 4./

Pääurakoitsijalla on huolehdittava eri urakoitsijoiden työvaiheiden ja töiden yhteensovittamisesta ja työvaiheiden ajoituksessa sekä töiden järjestelyssä on otettava huomioon työturvallisuuden vaatimukset. Työmaa-alueen järjestelyistä urakoitsijan tulee tehdä suunnitelma ja toimittaa se rakennuttajalle kahden viikon kuluessa urakkasopimuksen allekirjoituksesta, kuitenkin ennen työmaan perustamista. Urakoitsijalla tulee kiinnittää huomiota asukasturvallisuuteen ja aidata työalueet. Pääurakoitsijalla on huolehdittava asukkaiden tiedottamisesta, putoamissuojauksista ja opastuksesta. Julkisivujen purku- ja rakennustyöt sekä vesikaton työt on tehtävä kiinteän omalla rungollaan seisovan sääsuojan alla ja sen saa purkaa, kun vesikatto ja rakennuksen vaippa on valmis. /46, s. 8-9./

Pääurakoitsijan laatimassa yleisaikataulussa on otettava huomioon käyttöönottoon ja vastaanottoon liittyvien tehtävien edellyttämä aika. Pääurakoitsijan tulee laatia aliurakoitsijoiden kanssa yhdessä työaikataulu ja hyväksyttää se rakennuttajalla. Aikataulu tulee laatia aika-paikka muotoon, jotta siitä voidaan seurata työvaiheiden etenemistä kerroksittain. Aikataulu on myös tulostettava janakaavion muodossa. Työaikataulua laadittaessa tulee ottaa huomioon LVISA-laitteiden vastaanottoon liittyvät toimintakokeet, mittaukset ja säädöt, laite- ja asennustapatarkastukset sekä muut tarkastukset. Pääurakoitsijan tulee yhdessä aliurakoitsijoiden kanssa laatia myös luovutusvaiheen aikataulu. /46, s. 9-10./

Aliurakoitsijat tulee pääurakoitsijan aina hyväksyttää rakennuttajalla ja pääurakoitsija voi antaa urakan tai sen osia edelleen aliurakkana ja tämä aliurakoitsija voi antaa urakan edelleen aliurakkana. Toisen vaiheen aliurakoitsija ei voi antaa urakan osia edelleen aliurakkana ilman erityistä syytä. Rakennuttajalla on oikeus keskeyttää urakoitsijan työt, mikäli urakkasuoritusta on ketjutettu ilman rakennuttajan hyväksyntää. /46, s. 10./

4.7.1 Laadunvarmistus

Urakoitsijan on laadittava kohdekohtainen kirjallinen laatusuunnitelma. Urakoitsijan on tehtävä myös kosteuden-, puhtaudenhallinta-, ympäristö- ja työturvallisuussuunnitelmat sekä nimettävä vastuuhenkilöt ennen kuin työt aloitetaan. Kosteudenhallintasuunnitelmassa on esitettävä pinnoitusraja-arvot ja kuivumisajat rakennusosittain. Ympäristösuunnitelmassa on kiinnitettävä huomiota jätteiden käsittelyyn ja rakennusaikana toteu-

tuneet jätemäärien tiedot on urakoitsijalla luovutettava rakennuttajalle vastaanottotarkastuksessa. /46, s. 12–13./

Urakoitsijan on valvottava aliurakoitsijoiden ja oman työnjohdon työsuoritusta ja osaamista ja työsuorituksen laatuun ja työvaiheiden oikeaan ajoitukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Urakoitsijan on ennen työvaiheen aloittamista järjestettävä aloituspalaveri, jossa käsitellään työkohtaiset laatu- ja suoritusohjeet, suunnitelma-asiakirjat sekä varmistetaan, että sopimuksen mukainen lopputulos saavutetaan. Urakoitsijan on varattava mahdollisuus rakennuttajan edustajalle olla läsnä palavereissa. Palavereiden dokumentointi on urakoitsijan vastuulla. Urakoitsijan itselleluovutus sisältää luovutusvalmiuden varmistuksen ja se tulee dokumentoida. Urakoitsijan on varattava työmaavalvojalle aikaa osallistua ensimmäisten asuntojen osalta itselleluovutukseen, jossa varmistetaan viimeistelytyön laatu. /46, s. 12–13./

Rakennus-, putki-, ilmastointi-, sähkö- ja automatiikkaurakoitsijan tulee esittää laatusuunnitelmassa laadunvarmistustoimenpiteet sekä erillisissä laatua varmistavissa suunnitelmissa urakkaohjelman mukaisesti. Rakennus- ja LVI-urakoitsijan tulee toimittaa rakennusvalvontaviraston aloituskokouksiin vähintään luettelo suoritettavista tarkastuksista vastuuhenkilöineen, luettelo suoritettavista kokeista ja malleista vastuuhenkilöineen, kosteudenhallintasuunnitelma, työturvallisuussuunnitelma, kuivatussuunnitelma, palokatkosuunnitelma sekä ilmoitus vastuullisista työnjohtajista. /47, s. 9./

Rakennusurakoitsijan tulee ottaa kohteesta askel- ja ilmaäänimittaukset, kosteusmittaukset, vesieristeiden kalvonpaksuusmittaukset, tasakattojen-, terassien-, pysäköintikansien-, pihakansien vedenpaineokeet, radonmittaukset, pohjaviemärien videokuvaukset sekä ulkoseinien, ikkunoiden, ikkunaovien, ulkoalueiden ja parvekkeiden ääneneristysmittaukset. Putkiurakoitsijan tulee tehdä sprinkler-järjestelmän painekoe. Rakennuttaja tilaa kohteeseen lämpökamerakuvauksen ja mikäli kuvauksessa on puutteita, niin rakennusurakoitsijan tulee tilata tarkastuskuvaukset. /47, s. 9-10./

Malli- ja asennuskatselmuksien tarkoituksena on varmistaa, että rakennuttajalla ja urakoitsijalla samanlainen näkemys asiakirjoissa olevista laatutasosta. Urakoitsijan on ilmoitettava työmaakokouksissa malli- ja asennuskatselmuksien ajankohdista ja kutsuu tarvittavat henkilöt paikan päälle. Katselmuksista on tehtävä aina pöytäkirja, jossa määritellään tehdyt mallit, kirjataan niiden sijainti ja hyväksyntä. Katselmuksien ja mallien on

määritelty tarkastusasiakirjassa ja urakkarajaliitteessä ja ne hyväksyvät suunnittelija, valvoja tai projektipäällikkö. /44, s. 38./

Mallihuoneistossa urakoitsija voi esittää mallit esimerkiksi keittiökaapistoista ja laitteista, seinien tasoituksesta ja maalauksesta, katon tasoituksesta ja maalauksesta, lämpöpatteriasennuksista, märkätilojen vedeneristyksistä, lattiapäällysteistä, keittiön laatoituksista, ikkunoista, ovista ja listoituksista. Yhteistiloissa rakennusurakoitsijan tulee tehdä mallit talosaunojen puuverhouksista, ulko-ovista, teräsikkunoista ja niiden listoituksesta, tarkastusluukuista, porrashuoneen kaiteesta, katon akustointilevytyksestä sekä porrashuoneiden lattialaatoituksesta ja listoituksesta. Mallit tulee esittää myös mahdollisista elementeistä ja rakennuksen ulkopuolisista työsuorituksista. /47, s. 10–11./

Urakoitsijan on haettava etukäteen rakennuttajan hyväksyntä, mikäli urakoitsija haluaa käyttää asiakirjoissa mainittujen tuotteiden asemasta muita samanlaatuisia tuotteita. Urakoitsijan on omalla kustannuksella hankittava tarvittavat kokeet ja mallit samanlaatuisuuden osoittamiseksi. Jos tuotteen valmistaja on hakenut tuotteelle eurooppalaisen teknisen arvioinnin tai tuote kuuluu harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan, rakennustuotteen kelpoisuutta osoitetaan CE-merkinnällä. Merkintä ei kuitenkaan automaattisesti osoita, että tuote soveltuu kohteeseen tai se olisi vastaava kuin suunnitelmissa esitetty tuote. Jos suunnitelmissa olevalla tuotteella ei ole CE-merkintää, on rakennuttajan haettava sille rakennuspaikkakohtaisen hyväksynnän ja mikäli urakoitsija haluaa vaihtaa tuotteen, jolla ei ole CE-merkintää niin urakoitsijan tulee hakea tuotteelle hyväksyntä. /46, s. 13./

4.7.2 Tarkastusasiakirja

Urakoitsijan on huolehdittava, että kaikki viranomaistarkastukset ja -katselmukset tulevat pidetyiksi sekä ennalta ilmoitettava rakennuttajalle toimituksista, jotta rakennuttaja voi olla läsnä tarkastuksissa. Urakoitsijan tulee käyttää ATT:n mallin mukaista tarkastusasiakirjaa (kuva 23) ja jokaisesta luovutettavasta vaiheesta laaditaan erikseen tarkastusasiakirja. Urakoitsijan tulee myös pitää rakennusvalvontaviranomaisen edellyttämiä laadunvarmistusasiakirjoja. /46, s. 25–26./

ATT:lla on malliasiakirjoissa laadittu tarkastusasiakirja excel- taulukkoon. Ensimmäisel-
lä välilehdellä merkitään kohdetiedot, rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt sekä työvaihe-
tarkastuksia suorittavat henkilöt. Vastuuhenkilöiden on allekirjoitettava saatuaan tehtä-
vät tiedoksi. /48./

Tarkastusasiakirjan kolmannella ja viimeisellä välilehdellä on selostettu käyttöohjeet. Tarkastusasiakirjan on täytettävä viranomaisten vaatimukset ja se sisältää liitteinen urakoitsijoiden ja rakennuttajan sopimat rakennuskohteen laadunvarmistuksen toimenpiteet sekä niiden dokumentoinnin. /48./

Rakennuttaja määrittelee edellyttämänsä laadunvarmistuksen sekä yksilöi toimenpiteitä urakkatarjouspyynnössä, joita urakoitsijat täydentävät ja tarkentavat. Osapuolet yhdessä hyväksyvät tarkastusasiakirjan, joka esittelee rakennusvalvontaviranomaiselle

työmaan aloituskokouksessa. Urakoitsijoilla voi olla yritysten sisäistä laadunhallintaa käsittelevät laatusuunnitelmat tarkastusasiakirjan lisäksi. /48./

Tarkastusasiakirjaan merkityn vastuuhenkilön on kuitattava allekirjoituksella toimenpide, kun se on kokonaan suoritettu. Tarkastuksia voidaan tehdä myös useammassa osassa, jotka on dokumentoitava erikseen. Tarkastusasiakirjassa olevien toimenpiteiden dokumentit tulee koota työmaalla kansioihin ja vastaava työnjohtaja on velvollinen huolehtimaan, että tarkastusasiakirja on ajan tasalla. Vastaavan työnjohtajan on tiedotettava eri osapuolille osakohteiden tarkastusvalmiudessa ja samalla hänellä on valvottava, että kansilehdellä olevat vastuuhenkilöt tekevät merkinnät työn etenemisen mukaan. /48./

Mallina voidaan tarkoittaa tuotteen asennusmallia, tuotemallia tai muuta tilaisuutta, jonka eri osapuolet yhdessä arvioivat ja hyväksyvät ennen työn aloitusta. Pääsääntöisesti työntekijöiden tulee osallistua arviointiin. Malleja ei saa peittää ilman lupaa ja ne ovat keskeinen keino ohjata laatua ennen työn suoritusta, jolla vältetään laatuvirheitä ja poikkeamia suunnitelmista. /48./

Katselmuksella tarkoitetaan kertaluonteista tarkastusta tai muuta tilaisuutta, jossa eri osapuolet ovat paikalla. Katselmuksesta tulee laatia aina muistio tai muu dokumentti. Mallien arviointi on katselmus, mutta se on erotettu tarkastusasiakirjassa omaksi toimenpidetyypiksi. /48./

Tarkastusasiakirjassa olevalla tarkastuksella tarkoitetaan työvaiheen aikana tapahtuvaa laadunvalvontaa, jota tehdään useammassa osassa. Osapuolten, jotka ovat merkitty tarkastukseen, on oltava mukana ensimmäisessä tarkastuksessa ja sovittava, kuinka jatkossa tarkastukset suoritetaan. Tarkastusten kattavuus tulee määritellä, että jokainen osakokonaisuus tarkastetaan ja dokumentoidaan tai tarkastetaan sovittu osa ja mikäli näissä ei ole virheitä, niin jatkovalvontaa ei dokumentoida. Osatarkastuksien dokumentointiin tulee osallistua myös muut kuin tarkastusasiakirjassa oleva vastuuhenkilö. /48./

Tarkastusasiakirjassa olevalla hyväksynnällä tarkoitetaan erilaisten dokumenttien tarkastamista ja hyväksymistä. Mikäli hyväksyjä on useampi, niin vastuuhenkilön tulee tarkastaa myös heidän hyväksyntänsä. Mittauksilla ja kokeilla tarkoitetaan laadunval-

vontakokeita tai -mittauksia, jotka ovat määräysten mukaisia laadunvalvontakokeita tai ne on määritelty urakkaohjelmassa. /48./

4.7.3 Työmaavalvonta

Rakennuttajan valvonta ei vähennä urakoitsijan vastuuta ja rakennuttaja suorittaa laadunvalvontaa rakennusurakan yleisten sopimusehtojen 60–62 § mukaisesti. Suunnittelijat valvovat, että työ muodostuu suunnitelmien mukaiseksi ja heillä ei ole oikeutta sopia muutoksia, vaan kaikki muutokset on esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi. Rakennuttaja järjestää työmaalle työmaavalvonnan ja rakennuttajan läsnäoloa vaativien malli- ja asennuskatselmuksien ajankohdat tulee sopia riittävän ajoissa rakennuttajan kanssa. /46, s. 24–25./

Työmaavalvonnan tarkoitus on varmistaa kohteessa urakoitsijan sopimuksen mukainen toteutus. Rakennuttajan työmaavalvontaa suorittaa työmaalla työmaavalvoja ja suunnittelijat ja valvontaa voidaan lisätä puitesopimuskumppaneilta hankittavalla valvontapalvelulla. Työmaavalvoja huolehtii valvonnan koordinoimisesta ja seurannasta sekä toimii yhdyshenkilönä yhtiön, rakennuttajan, urakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä. Työmaavalvojan tehtäviin kuuluu esimerkiksi lisä- ja muutostöiden tarpeellisuuden arvioiminen, seurata toteutuksen sopimuksenmukaisuutta ja tuotteiden sopimuksenmukaisuuden varmistaminen. /44, s. 37–38./

4.7.4 Urakoitsijoiden yleiset velvollisuudet

Rakennusurakoitsijalle kuuluu työmaan johtovelvollisuus YSE 1998:n mukaisesti, työmaan järjestyksen valvonta, työaikataulun laadinta ja valvonta sekä työjärjestyksestä tai työaikataulusta johtuvien ristiriitojen sovittelu. Työmaalla kaikkien urakoitsijoiden on tutustuttava oman työsuorituksen suunnitelmiin ja sovittava keskenään asennusjärjestys niissä rakennuspaikoissa, joissa toimii useampi urakoitsija yhtä aikaa. /47, s. 12./

Rakennusurakoitsijan tulee hankkia työmaalle työmaataulu, tietokone kaikkien urakoitsijoiden ja valvojan käyttöön, kalustettu toimistuhuone valvojan käyttöön sekä tarvittavat varoitusmerkit ja valot. Lisäksi rakennusurakoitsijalle kuuluu esimerkiksi rakennusalueeseen rajoittuvien katujen ja puistojen puhtaanapito viranomaisten antamien ohjeiden mukaan, jätteiden poiskuljettaminen sekä kunnan perimät jätteenkäsittely- ja kaa-

topaikkamaksut. Työmaalla toimivien kaikkien urakoitsijoiden on huolehdittava omien jätteidensä lajittelu työmaalla oleviin jätelavoille. /47, s. 12–13./

Rakennusurakoitsijalle kuuluu työmaalla rakennusaikaisen vedenpoiston hoitaminen siten, että rakenteet eivät pääse kastumaan ja kiintopisteiden sekä mittojen merkitseminen asennuspaikkojen lähelle. Rakennusurakoitsijalla tulee hoitaa keskeneräisten ja valmiiden rakennusosien suojaaminen esimerkiksi sääolosuhteiden haitallisilta vaikutuksilta. /47, s. 13./

Pääurakoitsijan on huolehdittava, että rakennustyömaalla työskentelevällä on näkyvillä kulkulupa, jossa on veronumero. Ennen työvaiheen aloittamista on jokaisen urakoitsijan ilmoitettava omien ja alihankkijoidensa työmaalla työskentelevien työntekijöiden nimet ja syntymäajat pääurakoitsijalle kulkulupien myöntämiseksi. EU:n ulkopuolisilla kansalaisilla tulee olla työlupa ennen kuin kulkulupa voidaan myöntää. Pääurakoitsijan tulee ylläpitää työmaalla kulkulupaluetteloa ja se tulee olla sähköisessä muodossa. Jokaiselle työntekijälle tulee pääurakoitsijan tehdä perehdytys ja luovuttaa työntekijän turvaohje, joiden saamisesta tulee olla työntekijältä kuittaus. Työmaalla tulee olla esillä urakoitsijoiden väliset sopimussuhteet kuvaava kaavio sekä vertailu aliurakoitsijaluettelosta ja kulkulupaluettelosta. /46, s. 28./

4.8 Vastaanottotarkastus

4.8.1 Vastaanottotarkastuksen edellytykset

Vastaanotossa on tarkoitus vastaanottaa rakennus valmiina ja virheettömänä sovitun aikataulun mukaisesti sekä sopimuksen ja asiakirjojen mukaisena tuotteena. Mikäli toteutuksen kannalta on järkevää, niin hanke voidaan vastaanottaa erikseen esimerkiksi sisä- ja ulkopuoliset töiden osalta. Hanke on silloin vastaanottokunnossa, kun viranomais- ja urakkasopimuksessa mainitut tarkastukset on suoritettu, luovutusasiakirjat luovutettu sekä virheet ja puutteet on korjattu. Vastaanottotarkastuksessa tulee todeta työtuloksen vastaavuus sopimusasiakirjoihin. /44, s. 43–44./

Urakoitsijan pitää pyytää vastaanottotarkastuksen pitämistä vähintään viisitoista viikkoa ennen suunniteltua luovutusta. Urakoitsijan tulee laatia vastaanottoaikataulu (taulukko 5), jossa on merkittynä tarkastuksien ajankohdat. Rakennuttajan projektipäällikön tulee

tarkastaa aikataulu ja mikäli edellytykset täyttyvät, niin hän hyväksyy ajankohdan. Urakoitsijan pyytäessä kohteen vastaanottoa, on samalla sovittava LVISA-töiden osalta koekäyttöjen ajankohdat ja tarkastukset. Rakennusurakoitsijan on laadittava LVISA-urakoitsijoiden kanssa lopullisen koekäyttöohjelman sisältävän LVISA-tarkastussuunnitelma ja ennakkotarkastusaikataulu. Urakoitsijan on hyväksyttävä suunnitelma rakennuttajalla ja siitä on tiedotettava käyttäjien edustajia. Suunnitelmaan tulee määritellä dokumentointi sekä toimenpiteiden ja laadittavien käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältö. /44, s. 43./

Taulukko 5. Vastaanoton aikataulu /47./

Työvaihe, tarkastustoimenpide	9 viikkoa	8 viikkoa	7 viikkoa	6 viikkoa	5 viikkoa	4 viikkoa	3 viikkoa	2 viikkoa	1 viikko	Vastaanotto
Rakennustekniikka										
▪ Pölyävät työvaiheet										
▪ Suojausten poisto ja siivous										
▪ Rakennuksen puhtauden tarkastus (ennen toimintakokeita)										
▪ Viimeistelytyöt										
▪ Luovutusvalmiuden tarkastus (itselle luovutus)										
▪ Virheiden ja puutteiden korjaus										
▪ Loppusiivous										
Talotekniikka										
▪ Viimeistelytyövaiheet										
▪ Kaikki LVI-kojeet asennettu										
▪ Laite- ja asennustapatarkastukset										
▪ Toimintakoevalmiuden tarkastus										
▪ Luovutusvalmiuden tarkastus (itselle luovutus)										
▪ Toimintakokeet										
▪ Säätyötyö ja mittaukset										
▪ Koekäytöt										
Viranomaisten tarkastukset										
▪ Varmennustarkastukset										
▪ Lopputarkastukset										
Vastaanotto										
▪ Käytönopastus										
▪ Valvojan ennakkotarkastus										
▪ Suunnittelijoiden tarkastukset										
▪ Asukastarkastukset										
▪ Luovutuspiirustusten ja –asiakirjojen tarkastus										

kts. LVI-työselitys luku 9, sähkötyöselostus

Urakoitsijalla on myös oikeus esittää vastaanottotarkastusta pidettäväksi aiemminkin, jos valmistumisen edellytykset täyttyvät. Urakoitsijalla tulee esittää kirjallinen pyyntö asuntotuotantotoimistolle vähintään kolme kuukautta aikaisemmin, mikäli urakoitsija haluaa esittää kohteen luovuttamista ennen sopimuksen valmistumispäivää. Vastaanottotarkastus suoritetaan YSE 1998:n ja urakkaohjelman mukaisesti. /46, s. 28./

Vastaanottotarkastuksen ajankohdan ATT ilmoittaa Hekalle riittävän ajoissa ennen hankkeen valmistumista. Käyttäjille ja asukkaille on ilmoitettava rakennuksen valmistumisesta vähintään viisi viikkoa ennen muuttopäivää. /44, s. 44; 19, s. 4./

4.8.2 Tarkastukset

Urakkaohjelmassa, urakkarajaliitteessä ja tarkastusasiakirjassa on määrätty vastaanotto- ja ennakkotarkastuksien pitämisestä. Urakoitsijan vastuulla on järjestää tarkastukset ja kutsua ja kutsua niihin tarvittavat henkilöt. Tarkastuksista tehdään aina pöytäkirja ja mikäli tarkastuksen tulosta ei hyväksytä, niin silloin järjestetään uusi tarkastus urakoitsijan kustannuksella. /44, s. 43./

Rakennus-, putki-, ilmanvaihto- ja sähköurakoitsijoiden edustajien tulee olla laitteet täysin tuntevia henkilöitä vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa. Vastaanottotarkastus suoritetaan uudelleen urakoitsijan kustannuksella, mikäli ensimmäisessä vastaanottotarkastuksessa havaitaan paljon puutteita, ettei sitä voida suorittaa. Kaikista tarkastuksista tulee laatia viipymättä pöytäkirjat ja ne on toimitettava kaikille asianomaisille. /47, s. 26./

4.8.3 Toimintakokeet

Toimintakokeet ovat osa urakoitsijoiden ja rakennuttajan yhteistä laadunvarmistusta. Urakoitsijoiden on osoitettava toimintakokeissa, että laitteet ja järjestelmät toimivat suunnitellulla tavalla. Urakoitsijoiden on yhteisesti todettava, että heillä on valmius toimintakokeiden aloittamiseen. Toimintakokeet on suoritettava kuusi viikkoa ennen vastaanottotarkastusta. /46, s. 29./

Ennen toimintakokeiden aloittamista on konehuoneiden, valvomotilojen ja sähkökeskusten oltava siivottuna, urakoitsijoille kuuluvat vastaanottoaikataulun mukaiset työt

suoritettuna sekä rakennuksen muut tilat sellaisessa kunnossa, että toimintakokeet ja niiden jälkeen suoritettavat mittaukset ja säädöt voidaan tehdä. Kaikki sähkötyöt ja johdotukset tulee olla asennettuna niin, että koneille saadaan virta lopullista asennusta varten. /47, s. 27./

Koekäyttöillä ja ennakkotarkoituksilla on tarkoitus luoda valmiudet lopullisille säätö-, mittaus-, ja viritystöille. Suunnittelijoiden tarkastuksissa tulee ottaa huomioon työturvallisuuden vaatimukset ja laitteiden käyttö- ja huoltomahdollisuudet. Suunnittelijoiden laatimien dokumenttien avulla rakennuttaja valvoo tarkastuksien tuloksia. Tarkastuksen jälkeen suoritetaan toimintakokeet suunnittelijan valvonnassa. Hyväksytyn toimintakokeen jälkeen suoritetaan lopulliset mittaus-, säätö- ja viritystyöt asiakirjoissa esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Mittauksista ja säädöistä urakoitsijat tekevät pöytäkirjat, jonka suunnittelijat tarkastavat. Suunnittelijat ja käyttäjät tekevät pistokoetarkastuksia urakoitsijoiden laatimista pöytäkirjoista. /44, s. 43./

4.8.4 Luovutusaineisto

Kaikilla urakoitsijoilla tulee luovuttaa työselostusten mukainen luovutusasiakirja aineisto. LVIS-tekniikan käytönopastus suoritetaan työselostusten mukaisesti. Kaikista erityistä huoltoa vaativista rakennusosista ja laitteista tulee urakoitsijan luovuttaa rakennuttajalle tarvittavat huolto-ohjeet. Rakennuttajan on nimettävä kohteeseen huoltokirjakoordinaattori, jonka kanssa urakoitsija laatii huoltokirjan. Urakoitsijan tulee järjestää käytön opastus asukkaille ja käyttöhenkilökunnalle. /46, s. 29; 21, s. 27–28./

ATT:n on huolehdittava, että huoltokirja on valmis ennen rakennusvalvonnan käyttöönottoa. Alueyhtiö vastaa vastaanoton jälkeen kohteen huollosta ja käytöstä sekä alueyhtiön on huolehdittava kohteessa olevien hälytyksien ohjaamisesta. Ennen taloudellista loppuselvitystä ATT:n vastuulla on luovuttaa alueyhtiölle luovutusaineisto. /45, s. 4./

4.8.5 Käyttöönotto

Rakennus on käyttöönotettavissa, kun rakennuttaja on pitänyt sisä-puolisten töiden vastaanottotarkastuksen ja jälkitarkastuksen sekä viranomaisten osittainen loppukatselmus on hyväksytysti pidetty. Ulkopuoliset työt tulee olla myös rakennuttajan ja viranomaisten hyväksymässä valmiudessa esimerkiksi autopaikat tulee olla valmiina ja

kulkuväylät tulee olla turvalliset ja esteettömät. Käyttäjille ja asukkaille on ilmoitettava rakennuksen valmistumisesta vähintään viisi viikkoa ennen muuttopäivää. Rakennuksen huoltokirja luovutetaan yhtiölle viimeistään käyttöönoton yhteydessä ja yhtiölle, käyttäjille ja asukkaille järjestetään käyttökoulutustilaisuus. Käyttäjille ja asukkaille annetaan asuinhuoneistoa koskeva tarkastuslomake, jonka he täyttävät. Vaihtoehtoisesti asukkaat voivat tehdä tarkastukset myös ennakoon ennen muuttoa. Urakoitsijan on pyydettävä asukkaalta ja käyttäjältä kuittaukset tehtyään havaitut virheet ja puutteet. /44, s. 44./

4.8.6 Taloudellinen loppuselvitys

Taloudellinen loppuselvitys voidaan pitää, kun kaikki urakkasuoritukseen kuuluvat työt on tehty sekä jälkitarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet on korjattu. Urakoitsijan tulee toimittaa ennen taloudellista loppuselvitystä yhtiölle suunnittelijan tarkastamat viralliset piirustussarjat tarkepiirustuksineen sekä urakkaohjelman mukaiset takuupaperit. /44, s. 44./

Urakoitsijan tulee antaa rakennusajan vakuudeksi 10 % arvonnlisäverottomasta urakkahinnasta sekä takuuajan vakuudeksi 2 % arvonnlisäverottomasta urakkahinnasta, joiden tulee kattaa myös lisä- ja muutostyöt. Rakennusaikaista vakuutta ei vapauteta ennen kuin vastaanotossa todetut puutteet on jälkitarkastuksissa todettu hyväksytysti korjatuiksi sekä takuuaikainen vakuus on toimitettu rakennuttajalle. /46, s. 18–19./

4.9 Takuu aika

Takuutarkastuksessa on tarkoitus osoittaa urakoitsijalle takuuajan viat ja puutteet, jotta urakoitsija voi korjata ne. Urakoitsijalle kuuluva hankkeen takuu aika on 24 kuukautta urakan vastaanottotarkastuksesta lukien. Takuutarkastuksen kutsuu projektipäällikkö koolle vähintään kaksi viikkoa ennen tarkastusajankohtaa ja se pidetään viimeisen kuukauden aikana ennen kuin takuu aika päättyy. Ennen kuin kahden vuoden takuu aika päättyy, on alueyhtiön kerättävä asukkailta vika- ja puutelistat ja toimitettava ne ATT:lle Työmaavalvojan ja projektipäällikön vastaavat, että takuuajan virheet tulee osoitettua urakoitsijalle. Käyttäjän ja huoneiston haltijalla ei ole vastuuta virheiden osoittamisesta ja heiltä saadut puuteluettelot ovat pelkästään apuvälineitä. Osoitetuista virheistä ja puutteista tarkastetaan niiden kustannusvastuu ja syy sekä yhtiön huoltokirjan mukai-

nen kunnossapito- ja huoltotoiminta. Urakoitsijalle kuuluu takuuajana viheralueiden ja kasvien hoitovastuu, hissien huolto ja huoltovastuut sekä savunpoistoluukkujen huollot ja tarkastukset. /44, s. 47; 45, s. 5.; 47, s. 8./

Urakoitsijan on korjattava henkilöille ja rakenteille vaaraa aiheuttavat sekä asumista haittaavat virheet heti, kun niistä on ilmoitettu urakoitsijalle. Rakennuttajalla on oikeus korjauttaa virheet urakoitsijan kustannuksella, mikäli virheitä ei urakoitsija korjaa kohtuullisessa ajassa niiden ilmoituksesta. /46, s. 17./

Urakoitsijalle kuuluviin virheiden korjauksiin sovitaan korjausaika, mutta järjestelmille, rakenteille tai tiloille vaurioita mahdollisesti aiheuttavat puutteet on korjattava välittömästi. Urakoitsija vastaa korjaustavan kunnollisuudesta, mutta lopullinen vastuu on rakennuttajalla, jolloin korjaustavoista tulisi sopia mallikatselmukset ja laatia suunnitelmat. Urakoitsijan vastuut ja vastuuhenkilöt tulee määritellä tarkkaan, koska ensisijainen vastuu on kiinteistön omistajalla ja toissijainen vastuu on urakoitsijalla, ettei huoneiston haltijan omaisuutta vahingoiteta. /44, s. 47./

Takuutöiden vastaanottotarkastus pidetään, kun urakoitsija on korjannut virheet ja puutteet ja siinä on tarkoitus selvittää, ovatko ne hyväksytysti korjattu. Tarkastus tulee pyytää koolle takuuajan vakuuden voimassaoloaikana. Urakoitsijalla tulee pyytää asukkaalta hyväksyntä, että puutteet on korjattu häntä tyydyttävällä tavalla. Takuutöiden osoitustarkastuksessa laadittuja puutelistoja käytetään apuna vastaanottotarkastuksessa. Vastaanottotarkastuksessa selvitetään myös, että ovatko LVI-laitteet toimineet suunnitellusti. /44, s. 48./

Projektipäällikkö kutsuu takuutöiden taloudellinen loppuselvityksen koolle ja se pidetään, kun kaikki takuutöiden vastaanottotarkastuksessa kirjatut puutteet on korjattu ja urakkasuoritukseen kuuluvat työt on tehty. Kokouksessa käsitellään takuuajan vakuuden vapauttaminen. Takuuajasta vakuutta ei voi vapauttaa ennen kuin takuutarkastuksessa todetut puutteet on jälkitarkastuksessa todettu hyväksytysti korjatuiksi. Urakoitsijalla on mahdollisuus antaa erillistakuut rakennusosista ja niiden toimivuudesta kolmella vaihtoehdolla, urakoitsija antaa takuut rakennuttajalle, aliurakoitsija tai tavarantoimittaja antaa takuusitoumukset rakennuttajalle tai takuusitoumukset YSE 1998:n mukaisesti. /44, s. 48; 46, s. 18–19./

ATT on vastuullinen Hekalle valitsemiensa urakoitsijan ja suunnittelijoiden virheistä tai laiminlyönneistä sekä omista virheistä. Kun kohteen vastaanottotarkastuksesta on kulunut kymmenen vuotta, niin ATT vapautuu tästä vastuusta. Heka vastaa valitsemiensa suunnitteluratkaisujen toimivuudesta. Mikäli vahinko johtuu Hekan tai alueyhtiön käyttämien asiantuntijoiden laiminlyönneistä tai virheistä, niin he vastaavat vahingosta. /45, s. 2./

5 ASiantuntijalausunnot

5.1 Haastattelut

Tutkimuksessa haastateltiin kolmea ATT:n peruskorjauksen projektipäällikköä, ATT:n LVI-suunnittelupäällikköä, kahta ATT:n työmaavalvojaa, arkkitehtiä, rakennesuunnittelijaa, sähkösuunnittelijaa, Käenkuja 6:n vastaavaa työnjohtajaa ja työnjohtajaa. Suunnittelijat ja vastaava työnjohtaja ovat olleet mukana Case Käenkuja 6:ssa. Haastatteluiden tavoitteena oli kerätä eri asiantuntijoiden mielipiteitä tarkastuslomakkeiden sisällöstä ja ATT:n laadunvarmistuksen toimivuudesta.

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimistolla työskentelee yhteensä kaksitoista projektipäällikköä, joista neljä on peruskorjauspuolella. Haastatteluun valittiin kolme projektipäällikköä ja LVI-suunnittelupäällikkö (liite 1). Taulukossa 6 on esitetty haastatteluiden kysymykset.

Taulukko 6. Projektipäälliköiden, työmaavalvojen ja LVI-suunnittelupäällikön kysymykset

- | | |
|---|--|
| 1 | Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa? |
| 2 | ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa? |
| 3 | ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa? |
| 4 | Mitä laatupoikkeamia olet havainnut projekteissa? |
| 5 | Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta? |
| 6 | Kehitysehdotuksia ATT:n laatujärjestelmän parantamiseen ja työmaavalvontaan? |

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimistolla työskentelee neljätoista työmaavalvojaa, joista haastateltavaksi (liite 1) valittiin kahta peruskorjauksien kanssa tekemisissä ollutta työmaavalvojaa. Työmaavalvojille esitettiin samat kysymykset kuin projektipäälliköille ja LVI-suunnittelupäällikölle.

Peruskorjauskohteen Käenkuja 6:n suunnittelijat ehdottivat mallikatselmuslomakkeiden aiheita, jotka on valittu opinnäytetyöhön. Suunnittelijoita haastateltiin (liite 2) ja heille esitettiin osin erilaiset kysymykset huomioiden heidän suunnittelualansa (taulukot 7-9).

Taulukko 7. Rakennusarkkitehti Veikko Ahosen haastattelun kysymykset

- 1 Olemme valinneet opinnäytetyöhön ehdottamistasi mallikatselmuksien aiheista numerot 1, 2 ja 3. Mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota mallikatselmuksissa?
- 2 ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?
- 3 ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?
- 4 Oletteko havainneet yleisiä laatupoikkeamia projekteissa?
- 5 Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota pääsuunnittelijan näkökulmasta?
- 6 Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Taulukko 8. Rakennesuunnittelija Timo Raiskin haastattelun kysymykset

- 1 Olemme valinneet opinnäytetyöhön ehdottamistasi mallikatselmuksien aiheista numeron 5 ja lisäksi numeron 6, joka liittyy rakennesuunnitteluun. Mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota mallikatselmuksissa?
- 2 ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?
- 3 ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?
- 4 Oletteko havainneet yleisiä laatupoikkeamia projekteissa?
- 5 Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota rakennesuunnittelijan näkökulmasta?
- 6 Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen ja työmaavalvontaan?
- 7 Muut mieleen tulevat asiat ja kehitysehdotukset?

Taulukko 9. Sähkösuunnittelija Jarmo Jauhiaisen haastattelun kysymykset

- 1 Mitkä ovat tärkeimpiä mallikatselmuksien aiheita?
- 2 ATT:n tämän hetkisen tarkastusasiakirjan ja laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?
- 3 Oletteko havainneet yleisiä laatupoikkeamia projekteissa?
- 4 Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota sähkösuunnittelijan näkökulmasta?
- 5 Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen ja työmaavalvontaan?
- 6 Muut mieleen tulevat asiat ja kehitysehdotukset?

5.2 Case Käenkuja 6

5.2.1 Lähtötiedot

Kiinteistö Oy Auroranlinna Käenkuja 6:n mallikatselmuslomakkeiden aiheet kerättiin suunnitteluvaiheessa suunnittelijoilta. Arkkitehti, rakennesuunnittelija, LVI-suunnittelija ja sähkösuunnittelija valitsivat viisi tärkeäksi katsomaansa aihetta, joista opinnäytetyön ohjaaja ja opinnäytetyön tekijä valitsivat mallikatselmuslomakkeiden lopulliset aiheet. Case Käenkuja 6:ssa haastateltiin (liite 3) vastaavaa työnjohtajaa ja työnjohtajaa mallikatselmusaiheista ja esimerkkikohteen tarkastusasiakirjan toimivuudesta.

Taulukko 10. Case Käenkuja 6 vastaava työnjohtaja Jari Vitikaisen ja työnjohtaja Tommi Rouvisen haastattelun kysymykset

- 1 Mihin kannattaa kiinnittää huomiota urakoitsijan näkökulmasta opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?
- 2 Käenkuja 6 työmaa-aikaisen mallikatselmuksien toteutuminen ja dokumentointi?
- 3 ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projektissa?
- 4 Oletteko havainneet laatupoikkeamia projektissa?
- 5 Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota urakoitsijan näkökulmasta?
- 6 Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen?

5.2.2 Tarkastusasiakirja

Suunnitteluvaiheessa projektipäällikkö ja suunnittelijat ovat laatineet Käenkuja 6:ssa käytettävän tarkastusasiakirjan kohteeseen sopivaksi. Tarkastusasiakirja on laitettu urakkaohjelman liitteeksi tarjouspyyntöasiakirjoihin. Kaikki tarkastukset, jotka ovat tarkastusasiakirjassa kuuluvat urakkaan.

Työmaan alkuvaiheessa työmaavalvoja ja vastaava työnjohtaja pitivät palaverin, jossa käytiin tarkastusasiakirjan katselmuksset ja tarkastukset kohta kohdalta läpi. Samalla sovittiin, että jokaisesta tarkastuksesta ja katselmuksesta tehdään erilliset mallikatselmuspöytäkirjat, jotka liitetään tarkastusasiakirjaan. Palaverissa myös sovittiin, että urakoitsija pyytää katselmuksset ja tarkastukset koolle tarkastusasiakirjassa olevien osallistujien mukaisesti ja kuittaa tarkastusasiakirjan sen jälkeen kun yksittäinen katselmus tai tarkastus on pidetty.

Työmaan aikana tarkastusasiakirjan päivityksen tilannetta seurattiin työmaakokouksissa, jossa urakoitsija usein ilmoitti, että sitä päivitetään töiden etenemisen mukaan. Työmaavalvoja ja vastaava työnjohtaja tarkastivat työmaakokousten välillä tarkastusasiakirjaa, jolloin siinä havaittiin jonkin verran päivitys puutteita. Työmaan aikana hankkeessa vaihtui lvi- ja sähkösuunnittelija ja työmaan loppuvaiheessa vaihtui myös työ-

maavalvoja. Vastaanottotarkastuksen jälkeen pidetyssä ATT:n omassa johdon katselmuksessa tarkastusasiakirjassa oli havaittu puutteita ja urakoitsijalla oli ollut epäselvää, että kuka kuittaa lopuksi tarkastusasiakirjan.

5.2.3 Työmaanaikaiset katselmukset ja tarkastukset

Työmaan ollessa käynnissä urakoitsija kutsui koolle katselmuksiin ja tarkastuksiin pääasiassa suunnittelijoita. Osittain tarkastuksia pidettiin myös työmaakokousten yhteydessä, jolloin kaikki hankkeen osapuolet olivat paikalla.

Hankkeen valmistumisen jälkeen pidetyssä vastaavan työnjohtajan ja työnjohtajan haastattelussa ilmeni, että vähän parannettavaa olisi ollut dokumenttien laatimisessa, etenkin LVI-tekniikan osalta. Osittain haasteita tuli työmaatoimintaan suunnittelijoiden ja työmaavalvojan vaihdoksen johdosta.

5.2.4 Laatupoikkeamat

Työmaan aikana suurin laatupoikkeama havaittiin kylpyhuoneiden seinälaatoitusten sävyeroissa. Laatoitusurakoitsija ei havainnut työtä tehdessään laatoituksissa sävyeroa ja hän laatoitti kylpyhuoneiden seinät valmiiksi asti. Urakoitsija havaitsi sävyeron seinissä vasta vahvemmassa valaistuksessa.



Kuva 24. Laatoituskorjaus /49./

Urakoitsija pyysi poikkeaman havaittuaan katselmuksen koolle, johon osallistui urakoitsijan lisäksi rakennuttaja ja suunnittelijat. Katselmuksessa sovittiin, että väärän väriset laatoitukset puretaan vedeneristyksineen materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Työmaavalvoja kävi tarkastamassa laatoituksien pohjat purun jälkeen ja urakoitsija laatoitti seinät uudelleen.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Rakennusvalvonta ja laadunvarmistus

Viranomaiset myöntävät rakennuskohteelle rakennusluvan. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että kohteessa pidetään aloituskokous rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Aloituskokouksessa sovitaan hankkeen eri osapuolten kanssa lupa-asiakirjoissa olevista tarkastuksien menettelytavoista ja toimenpiteistä rakentamisen laadusta huolehtimiseksi.

Rakentamismääräyskokoelmassa on määrätty tarkastusasiakirjan pitämistä rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuuden täyttämiseksi. Tarkastusasiakirjaan tulee sisällyttää hankkeen laadusta ja laajuudesta riippuen olennaiset asiat, että hanke tulee toteutettua laadukkaasti ja määräysten mukaisesti.

Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja rakennuttaja ja urakoitsija noudattavat rakentamisen aikana. Sopimusehdoissa on määriteltä tilaajan edustus ja laadunvarmistus, urakoitsijan laadunvarmistus ja valvonta sekä rakennustyön valvojat. Sopimusehtoja noudattamalla annetaan edellytykset laadukkaalle lopputulokselle.

Rakennustiedon korteista löytyy eri työsuoritukselle ohjeistukset. Korteissa on selostettu toimenpiteet, joilla työsuoritukset voidaan toteuttaa turvallisesti, laadullisesti ja aikataulullisesti hyvin alusta loppuun asti.

6.2 ATT:n peruskorjauksen laadunvarmistus

Asuntotuotantotoimistolla on käytössä peruskorjauksen laadunvarmistuksessa ATT:n prosessiohje, ATT:n menettelytapaohje, peruskorjauksen urakkaohjelma, urakkarajaliite ja tarkastusasiakirja. ATT:n prosessi- ja menettelytapaohjeessa on selostettu ATT:n toimintatapa.

Peruskorjauksen urakkaohjelma, urakkarajaliite ja tarkastusasiakirja laaditaan suunnitteluvaiheessa hankkeeseen sopivaksi. Asiakirjat laitetaan rakennusurakoitsijan tarjouspyyntöihin, jonka jälkeen ne liitetään urakkasopimukseen. Hankkeeseen sopivaksi

laadituilla asiakirjoilla varmistetaan ATT:n haluamat laadunvarmistustoimenpiteet, joita rakennusurakoitsijan tulee noudattaa.

6.3 Mallikatselmuksissa tarkastettavat asiat

Asiantuntijoiden haastatteluista ilmeni, että mallikatselmuksissa rakennuttajan edustajat tarkastavat yleisesti tekniset asiat, pääsuunnittelija ulkonäön, erikoissuunnittelijat tekniset asiat ja urakoitsija kiinnittää huomiota teknisten asioiden lisäksi työn toteutustapaan. Rakennuttajan edustajilla ja suunnittelijoilla oli hyvin laaja ja tarkka näkemys mallikatselmuksissa tarkastettavista asioista.

Yleinen mielipide asiantuntijoilla oli, että mallikatselmuksissa tarkastetaan aina suunnitelmat ja mahdolliset poikkeamat olemassa oleviin suunnitelmiin. Jos mallissa on poikettu suunnitelmien mukaisista materiaaleista tai toteutustavasta, niin poikkeamat tulee hyväksyttää rakennuttajalla ja suunnittelijoilla. Asiantuntijoiden mukaan katselmuksessa tulee myös varmistaa, että työsuoritus tehdään materiaalivalmistajien ohjeiden mukaisesti.

6.4 ATT:n laadunvalvonnan ja tarkastusasiakirjan toimivuus

Asiantuntijoiden mukaan ATT:lla toimii hyvin laadunvalvonta ja hankkeissa on käytössä laadukkaat asiakirjat. Kehitettävää olisi LVISA-töiden valvonnassa, koska ATT:lla ei ole omia talotekniikan valvojia. Rakennuttajan edustajien mukaan erikoissuunnittelijoilta ostettu talotekniikan valvonta ei ole täysin toimivaa, koska erikoissuunnittelijat tekevät valvontatarkastuksia pelkästään työmaakokouksien yhteydessä.

ATT:lla käytössä olevasta tarkastusasiakirjasta oli kahdenlaista eri mielipidettä. Toisten mukaan tarkastusasiakirja toimii hyvin ja toisten mielestä se on rakenteeltaan raskas. ATT:lla on työmailla kahdenlaista tapaa tarkastusasiakirjan kuittauksissa ja haastatteluissa tuli esille, että se aiheuttaa paljon sekaannusta hankkeiden osapuolten keskuudessa.

6.5 Yleisiä laatupoikkeamia korjausrakennushankkeissa

Asiantuntijoilla oli erilaisia kokemuksia työmailla havaituista laatupoikkeamista. Yleisesti laatupoikkeamia oli havaittu viemäreiden painumisissa, ulkoseinien lämpövuodoissa, vedeneristystöissä, lattioiden kaadoissa, työnaikaisessa pintojen suojauksissa, kondenssieristyksissä, viimeistelytöissä, materiaalien varastoinnissa ja ilmastoinnin sekä lämpöjen säädöissä. Korjausrakennushankkeissa tulee myös useasta ongelmasta uuden tekniikan sovittamisessa vanhoihin rakenteisiin.

Haastatteluissa tuli esille, että joissakin hankkeissa malli tehdään laadukkaasti ja laatutaso laskee työn etenemisen mukaan, etenkin pitkäkestoisissa työmaissa. Työmaavalvojilla on tärkeää seurata mallikatselmuksessa sovitun laatutason toteutusta töiden etenemisen mukaan.

Joidenkin hankkeiden sähkötöissä oli paljastunut, että urakoitsija oli asentanut suunnitelmista poikkeavia materiaaleja ja nämä havaittiin myöhään. Haastateltavan mukaan tämä olisi voitu havaita aiemmin tai estää, jos ATT:lla olisi oma sähkötöiden valvoja.

6.6 Vaativia korjausrakennushankkeita

Asiantuntijat mainitsivat, että yleisesti kaikki korjausrakennushankkeet ovat aina vaativia. Kaikilta osin lähtötietoja ei pystytä aina selvittämään esimerkiksi maanpinnan alapuolella olevista rakenteista, ahtaista putkikanaaleista ja kellareista. Näiden rakenteita ei pystytä purkamaan suunnitteluvaiheessa, joten niitä ei voi myöskään hyvin suunnitella ennen urakan alkua.

Korjausrakennushankkeissa tilan puute on yleistä. Tekniikka yleensä uusitaan ja se ei mahdu vanhoihin rakenteisiin, joka tuo haasteita suunnitteluun ja työn toteutukseen. Vanhoissa rakennuksissa on myös voitu tehdä muutoksia, joista ei ole tehty suunnitelmia ja niitä ei ole huomattu suunnitteluvaiheessa. Myös kaupungin keskustoissa olevat hankkeet ovat haastavia logistiikan kannalta, koska siellä on pienet tontit.

6.7 Laadun todentaminen

Haastatteluissa työsuoritusten laadunvarmistus ja laadunvarmistuksen todentaminen tuli hyvin esille. Ennen pintarakenteiden asennuksia pitää alustat tarkastaa ja niistä otetaan esimerkiksi kosteusmittaukset sekä dokumentoidaan mittauksien tulokset. Vedeneristystöistä otetaan aina näytepalat ja ne dokumentoidaan. Työsuorituksissa tulee ottaa huomioon esimerkiksi olosuhteet, logistiikka ja ympäröivien rakenteiden suojaus. Työsuoritusten jälkeen valmiit pintarakenteet suojataan.

7 KEHITYSEHDOTUKSET

7.1 Tarkastuslistojen sisältö

Tarkastuslistojen (liite 4) tekstiosuudessa on vaadittu, että urakoitsijalla tulee hyväksyttää materiaalit ennen katselmuksen suorittamista ja katselmukseen tulee ottaa mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet. Urakoitsijan esittämää mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin ja kaikki poikkeamat merkitään mallikatselmuspöytäkirjaan. Katselmus on suoritettava riittävässä valaistuksessa.

Tarkastuslistoissa on eritelty tutkimustuloksien pohjalta mallikatselmuksessa tarkastettavat asiat, jotka ovat vähimmäisvaatimuksena. Jokaisen tarkastuslistan alussa on tarkastettavissa asioissa materiaalien hyväksyntä, työ on tehty asiakirjojen mukaisesti sekä asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on suoritettu. Muut tarkastettavat asiat määräytyvät eri tarkastuksien mukaan.

7.2 Tarkastuslistojen käyttö

Ennen rakennustöiden aloitusta rakennusvalvonnan aloituskokouksessa tarkastuslistat käsitellään tarkastusasiakirjan yhteydessä rakennusvalvontaviranomaisen, rakennusurakoitsijan ja rakennuttajan kanssa. Rakennusvalvonnan aloituskokouksessa sovitaan erilaisista laadunvarmistustoimenpiteistä, jonka osana tarkastuslistat ovat.

Rakennusurakoitsijaa ohjeistetaan varmistamaan, että tarkastuslistoissa olevat asiat on huomioitu ennen kuin urakoitsija pyytää katselmuksen koolle. Tarkastuslistat ovat laadittu Word-pohjille, jotka tallennetaan hankekohtaisesti projektipankkiin, josta ne voidaan tulostaa.

Rakennusurakoitsijan pyytäessä katselmuksen koolle, työmaavalvoja voi ottaa mukaan tarkastuslistojen paperiversiot mukaan tai ladata tarkastuslistan projektipankista tabletille. Katselmuksessa valvoja voi täydentää tarkastuslistan paperisen version ja luovuttaa sen urakoitsijalle tai täydentää tarkastuslistan tabletilla ja tallentaa sen projektipankkiin, josta urakoitsija voi sen ladata. Tarkastuslistat liitetään katselmuksen jälkeen urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

7.3 Tarkastuslistojen jatkokehitys

Opinnäytetyössä mallikatselmuksien tarkastuslistat laadittiin yhteentoista mallikatselmukseen. ATT:n tarkastusasiakirjassa on useita katselmuksia ja tarkastuksia, joihin samanlaiset tarkastusasiakirjat voidaan laatia. Tarkastuslistat voidaan liittää suoraan tarkastusasiakirjaan ja lähettää urakoitsijalle urakkatarjouspyynnöissä, jolloin ne tulisivat osaksi urakkasopimusta.

7.4 Tarkastusasiakirjan laatiminen

Tarkastusasiakirja tulee laatia jokaiseen hankkeeseen sopivaksi. Suunnitteluvaiheessa suunnittelukokouksessa projektipäällikkö esittelee hankkeen osapuolille tarkastusasiakirjan tarkoituksen. Projektipäällikkö laittaa tarkastusasiakirjan kiertoon suunnittelijoille, jotka vuorotellen tarkastavat mallipohjan ja lisäävät hankkeeseen soveltuvia tarkastuksia sekä poistavat tarpeettomat tarkastukset, joita ei tarvita kohteessa. Projektipäällikkö tarkastaa lopullisen version, joka liitetään urakkalaskenta-asiakirjoihin.

7.5 Tarkastusasiakirjan käyttö rakentamisen aikana

Ennen töiden aloitusta rakennusurakoitsijan vastaava työnjohtaja, työmaavalvoja sekä projektipäällikkö pitävät yhteisen palaverin, jossa tarkastusasiakirjan kaikki kohdat käydään läpi. Palaverissa vielä lisätään puuttuvia tai poistetaan tarpeettomia tarkastuksia. Palaverissa käydään läpi tarkastusasiakirjan toimintaperiaate.

Työmaalle laadittu tarkastusasiakirja esitetään rakennustarkastajalle rakennusvalvonnan aloituskokouksessa. Aloituskokouksessa viranomaisen kanssa sovitaan työmaan aikainen tarkastusmenettely sekä dokumentointi.

Urakoitsijan vastuullisen työnjohtajan tulee kutsua tarkastusasiakirjassa mainitut osapuolet katselmuksiin ja tarkastuksiin. Kutsu tulee esittää hyvissä ajoin ennen tarkastusta ja vastuullisella työnjohtajalla tulee varmistaa, että kaikki tarkastusasiakirjassa mainitut osapuolet saavat kutsun ja ajankohta sopii heille.

Tarkastustilaisuuteen urakoitsija ottaa mukaan oman laatujärjestelmänsä mallikatselmuspöytäkirjan, tarkastusta koskevat asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet. Tarkastuksessa sovitaan työn laatutaso sekä tarkastetaan, että työsuoritus on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Urakoitsijan tulee esitellä tarkastettava malli ja mahdolliset suunnitelmapoikkeamat. Mallikatselmuspöytäkirjaan merkitään kaikki poikkeamat, joita katselmuksessa havaitaan. Mallikatselmuspöytäkirjan allekirjoittavat urakoitsija, suunnittelijat ja rakennuttajan edustaja. Osapuolten allekirjoittamalla pöytäkirjalla varmistetaan, että sovittu laatutaso on hyväksytty ja työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Mikäli poikkeamia havaitaan, tulee urakoitsijan korjata ne viipymättä ja esitettävä uusi malli, jossa ne ovat korjattu.

Hyväksytyn katselmuksen tai tarkastuksen jälkeen vastaavan työnjohtajan tulee liittää allekirjoituksilla varustettu katselmuspöytäkirja tarkastusasiakirjaan ja kuitata tarkastus suoritetuksi.

Työmaavalvojan tulee seurata rakentamisen aikana tarkastusasiakirjan ajantasaisuutta. Työmaakokouksissa tarkastusasiakirja käsitellään omana kohtana. Työmaakokouksissa tulee merkitä pöytäkirjaan pidetyt ja tulevat tarkastukset sekä tarkastusasiakirjan ajantasaisuus.

Työmaan vastaanottotarkastuksessa urakoitsijan tulee luovuttaa laadittu tarkastusasiakirja liitteineen rakennuttajalle. Rakennuttaja dokumentoi sen jälkeen tarkastusasiakirjan omaan järjestelmään. Mikäli takuu- tai vastuuajana kohteissa ilmenee laatu- poikkeamia, niin ATT:lla olevasta tarkastusasiakirjasta ja sen liitteistä löytyy tarpeellista tietoa takuu- ja vastuukorjaus henkilöille.

7.6 Tarkastusasiakirjan jatkokehitys

ATT rakennuttaa uudis- ja peruskorjauskohteita. ATT:lla on käytössä omassa laatujärjestelmässään yksi tarkastusasiakirjan mallipohja, jota käytetään jokaisessa kohteessa. ATT:lle tulisi laatia omat mallipohjat tarkastusasiakirjoista, koska uudis- ja peruskorjauspuolella on erilaisia katselmuksia. Omiin tarkastusasiakirjan mallipohjiin tulisi valmiiksi lisätä uudis- tai peruskorjauskohteen katselmuksia, joka helpottaisi ja nopeuttaisi tarkastusasiakirjan laatimista suunnitteluvaiheessa.

7.7 Asiantuntijoiden kehitysehdotuksia

Useat asiantuntijat ehdottivat, että ATT:lle palkattaisiin omat talotekniikan valvojat, työmaavalvojat olisivat mukana suunnittelukokouksissa ja työmaanaikaista dokumentointia voisi lisätä esimerkiksi ottamalla enemmän valokuvia peittyvistä rakenteista ja eri työvaiheista. Dokumentoinnin lisäämisessä tulisi ottaa huomioon työmaavalvojien resurssit.

Asiantuntijat ehdottivat, että ATT:n sisäistä auditointia lisättäisiin, peruskorjaukseen kehitettäisiin oma laatujärjestelmä, talotekniikalle laadittaisiin omat tarkastuslistat, puutteiden korjauksien viivästymisestä vaadittaisiin sanktiot, sähköurakkaan lisättäisiin yksikkö hinnat ja ATT:n valvojat ja projektipäälliköt pitäisivät yhteisiä palavereita. Lisäksi toivottiin, että tilaajan tahto korjauksista saataisiin paremmin selville ennen suunnittelun käynnistämistä.

8 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyö on tehty Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimistolle ATT:lle, joka toimii rakennuttajana. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä rakennuttajalle mallikatselmuksiin omat tarkastuslomakkeet, jotka liitetään laatujärjestelmään. Kirjallisuudessa ja internetistä löytyy hyvin laajalti erilaisia paperisia ja sähköisiä tarkastuslistoja, jotka ovat tarkoitettu urakoitsijan omaan laadunvalvontaan. Opinnäytetyön tarkastuslistat on tehty rakennuttajan käyttöön. Tarkastuslistojen sisältö on tehty niin, että urakoitsijat pystyvät ennen katselmusta valmistautumaan eri osapuolten yhteiseen mallikatselmukseen ja tietävät mitä laatuasioita rakennuttaja edellyttää tietyistä mallisuorituksesta. Toleransseja ei sisällytetty tarkastuslistoihin, koska urakoitsijalla kuuluu tarkastaa toleranssit jo ennen mallikatselmusta ja katselmuksessa isolla delegaatiolla ei ole tarkoitus alkaa mittailemaan millejää, vaan silloin katsotaan suunnitelmien mukaisuus ja mallin laadun kokonaisuus. Jokaisella urakoitsijalla on erilaiset laatujärjestelmänsä mukaiset mallikatselmuslomakkeet ja opinnäytetyön tarkastuslistat soveltuvat liitettäväksi niihin, jonka jälkeen ne liitetään tarkastusasiakirjaan. Tarkastuslistat voidaan tulostaa katselmuksiin paperisena versiona ja niitä voidaan käyttää myös tabletilla.

Tavoitteena oli myös yhtenäistää ATT:lla käytössä olevan tarkastusasiakirjan käyttöä, koska erilaiset käytännöt ovat aiheuttaneet hämmennystä eri osapuolten keskuudessa. Tarkastusasiakirjan laatiminen kuuluu rakentamishankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuuteen, joten yhtenäinen ja selkeä käytäntö on kaikkien osapuolten etu. Opinnäytetyön kehitysehdotuksissa on selostettu, miten tarkastusasiakirjaa tulisi käyttää hankkeen eri vaiheissa.

Laajalla haastattelututkimuksella selvitettiin miten käytännössä koetaan ATT:n laatujärjestelmän ja tarkastusasiakirjan toimivuus kentällä sekä mitä opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa tulisi asiantuntijoiden mielestä katselmoida. Haastatteluun valittiin ATT:lta pitkän työkokemuksen omaavat henkilöt, jotka ovat peruskorjauksen kanssa tekemisissä. Haastatteluihin eri alojen suunnittelijat ja urakoitsijan edustajat valittiin Case Käenkuja 6 peruskorjauskohteesta. Haastatteluista saatiin selville hyvin kattavasti, että mitä opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa tulisi tarkastaa sekä ATT:n nykyinen tarkastusasiakirjan toimivuus.

Peruskorjaushankkeessa on useita eri osapuolia mukana. Kaikille osapuolille on yhtä tärkeää, että korjauksessa saavutetaan laadukas lopputulos. Opinnäytetyössä on esi-

tetty rakennushankkeessa olevien osapuolten laadunvarmistustoimenpiteitä, joita vaatii laki ja eri määräykset. Viranomaiset valvovat omalta osaltaan laatua ja laadunvarmistusta rakennusluvan ja aloituspalaverissa työmaalla yhteisesti sovittujen toimenpiteiden avulla.

Rakennuttajan tehtäviin kuuluu viedä hanke taloudellisesti, aikataulullisesti ja laadullisesti hyvin alusta loppuun asti. Rakennuttajalla tulee valita hankkeeseen pätevät suunnittelijat ja urakoitsijat. Ilman laadukkaita suunnitelmia hankkeen laadullinen onnistuminen vaarantuu. Rakennuttajan laadunvarmistustoimenpiteisiin kuuluu järjestää suunnitelmakatselmus, jossa yhteisesti urakoitsijan kanssa tarkastetaan suunnitelmat ennen työn toteutusta. Ennen rakentamista rakennuttajan ja urakoitsijan välinen urakkasopimus ja siihen liitetty YSE 1998 ovat hyvin keskeisiä työvälineitä, joissa sovitaan yhteiset pelisäännöt laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Rakentamisen aikana rakennuttaja järjestää työmaalle työmaavalvojan, jonka tehtäviin kuuluu, että työ toteutetaan laadullisesti ja urakkasopimuksen mukaisesti. Tarkastusasiakirja ja mallikatselmukset ovat hyvin keskeinen osa rakennuttajan ja urakoitsijan välistä laadunvarmistusta. Vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan työn laatu ja sopimuksenmukaisuus.

Urakoitsijoilla on omat toimintajärjestelmänsä, joihin kuuluu laadunvarmistussuunnitelmat. Urakoitsijoilla on rakentamisen aikana käytössä erilaisia laadunvarmistustyökaluja, joilla varmistetaan työn sopimuksen mukainen ja laadukas lopputulos. Hyvällä töiden ennakkosuunnittelulla, suunnitelmiin perehtymisellä, laadunvarmistusmittauksilla, oman työn valvonnalla, mallikatselmuksien dokumentoinnilla ja itselleluovutuksella varmistetaan virheetön työnsuorituksen luovuttaminen tilaajalle.

Opinnäytetyötä laatiessa selvisi, että ATT:lla on kattava toimintajärjestelmä sekä laatu-järjestelmä, jossa on otettu hyvin huomioon laki, viranomaismääräykset sekä laadunvarmistus. ATT kehittää ja päivittää jatkuvasti asiakirjoja, joten opinnäytetyössä laaditut tarkastuslistat ja ehdotettu tarkastusasiakirjan yhtenäistäminen voidaan liittää laatu-järjestelmään.

Lähteet

- /1/ ATT – Asuntotuotantotoimisto. [verkkomateriaali] [viitattu 9.3.2015] Saatavissa: <http://www.att.hel.fi/fi/att>

- /2/ Ratu. *Rakennustöiden laatu 2014*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2013.

- /3/ Mäkinen, Risto. *Rakentamisen vastuut ja laatu*. Helsinki: Ympäristöministeriö. 1997.

- /4/ Ympäristöministeriö. *Rakennustarkastuskirja suunnittelusta toteutukseen*. Vammala: Rakennustieto Oy. 2004.

- /5/ Korjausrakentaminen ja muutostyöt. Hel.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 1.4.2015] Saatavissa: http://www.hel.fi/www/Helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/korjaus_muutos/

- /6/ Ympäristöministeriö säännökset. *Maankäyttö- ja rakennusasetus*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2014.

- /7/ A1 Suomen rakentamismääräyskokoelma säännöstiedosto. *Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2006.

- /8/ Varonen, Heikki. *Tarkastusasiakirjojen yhtenäistäminen*. Metropolia.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 25.3.2015] Saatavissa: <https://publications.theseus.fi/handle/10024/41188>

- /9/ FINLEX. *Maankäyttö – ja rakennuslaki 150f § 17.1.2014/41*. [verkkomateriaali] [viitattu 1.4.2015] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L20P149>

- /10/ RT 16-10660 ohjetiedosto. *Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 1998.

- /11/ Kankainen, Jouko – Junnonen, Juha-Matti. *Rakennuttaminen*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2000.
- /12/ Rakennusvalvontavirasto. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Hel.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 25.3.2015] Saatavissa: http://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Suunnittelijat_ja_suunnitelmat.pdf
- /13/ Oksanen, Antero – Laine, Ville – Kaskiaro, Kim. *Urakkasopimukset*. Hämeenlinna: CC Lakimiesliiton kustannus. 2010.
- /14/ Siikanen, Pekka. *Työmaiden tuotannonohjauksen ongelmat ja kehitystarpeet*. Espoo: Multiprint Oy. 2009.
- /15/ Savolainen, Pasi. *Laadunhallinnan kehittäminen*. Metropolia.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 25.3.2015] Saatavissa: <https://publications.theseus.fi/handle/10024/49963>
- /16/ Kuva 11. Skanska Talonrakennus Oy. Mallikatselmuslomake.
- /17/ Mittaviiva Oy. Mitä me teemme. Mittaviiva.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 2.4.2015] Saatavissa: <http://www.mittaviiva.fi/index.php?sivu=22>
- /18/ Mittaviiva Oy. Laadunvarmistustoimet. Mittaviiva.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 2.4.2015] Saatavissa: <http://mittaviiva.fi/tarkistuslista/>
- /19/ Jokinen, Jukka. *Itselleluovutusvaiheen tehostaminen ja työkalut*. Metropolia.fi. [verkkomateriaali] [viitattu 25.3.2015] Saatavissa: <http://www.theseus.fi/handle/10024/66415>
- /20/ Ratu 74-0312 menekit ja menetelmät. *Laatoitus*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2008.
- /21/ Sisä RYL 2013. *Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset*. Viro: Rakennustieto Oy. 2012.
- /22/ Kuva 14. *Lattialaatoituksen mallikatselmus*. Helsinki: Osmontie 43. 2013.

- /23/ Ratu F61-0330 menekit ja menetelmät. *Seinien ja kattojen maalaus- ja tasoituskorjaus*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2008.
- /24/ Maalaus RYL 2012. *Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittelyyhdistelmät*. Viro: Rakennustieto Oy. 2011.
- /25/ Ratu 75-0313 menekit ja menetelmät. *Mattotyö, kuivat tilat*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2008.
- /26/ Ratu 77-0316 menekit ja menetelmät. *Parketti- ja laminaattipäällystetyö*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2008.
- /27/ Kuva 15. *Lautalattian mallikatselmus*. Helsinki: Metsolantie 23. 2011
- /28/ Ratu 82-0379 menekit ja menetelmät. *Purkutyö*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2011.
- /29/ Kuva 16. *Purkutöiden mallikatselmus*. Helsinki: Huopalahdentie 5. 2014
- /30/ Ratu 63-0303 menekit ja menetelmät. *Sisäpuolinen vedeneristys*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2007.
- /31/ E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma säännökset. *Rakennusten paloturvallisuus*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2011.
- /32/ 39 Ympäristöministeriö Ympäristöopas. *Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa*. 2003. [verkkomateriaali] [viitattu 27.1.2015] Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40357>
- /33/ LVI 12-10217 ohjetiedosto. *Putkien läpiviennit*, Helsinki: Rakennustieto Oy. 1994.
- /34/ Kuva 17. *Palokatkon mallikatselmus*. Helsinki: Harjannetie 17. 2013
- /35/ Osa 1 Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. *Talotekniikka RYL*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2002.

- /36/ D1 Suomen rakentamismääräyskokoelma säännöstiedosto. *Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2007.
- /37/ Kuva 18. *Viemäreiden mallikatselmus*. Helsinki: Osmontie 43. 2013.
- /38/ LVI 06-10511 ohjeet. *Asuntojen märkätilojen korjaus*, Helsinki: Rakennustieto Oy. 2012.
- /39/ LVI 20-10348 ohjetiedosto. *Putkistojen asennus*, Helsinki: Rakennustieto Oy. 2004.
- /40/ Kuva 19. *Putkieristeiden mallikatselmus*. Helsinki: Käenkuja 6. 2014.
- /41/ ATT:n toimintajärjestelmä 2015.
- /42/ ATT:n laatujärjestelmä 2015.
- /43/ ATT:n tarveselvityslomake malli.
- /44/ *ATT prosessiohje*. Malliasiakirja nro 01. [V:\3 Prosessiohjeet].
- /45/ *ATT peruskorjauspuolen menettelytapaohje 2012*. Malliasiakirja nro 02. [V:\3 Prosessiohjeet].
- /46/ *ATT peruskorjauspuolen urakkaohjelma 2014*. Malliasiakirja nro 7M.1b. [V:\3.1 Malliasiakirjat (Word 7)].
- /47/ *ATT urakkarajaliite*. Malliasiakirja nro 7M.2. [V:\3.1 Malliasiakirjat (Word 7)].
- /48/ *ATT tarkastusasiakirja 2014*. Malliasiakirja nro 7M.4. [V:\3.1 Malliasiakirjat (Word 7)].
- /49/ Kuva 24. *Laatoituskorjaus*. Helsinki: Käenkuja 6. 2014.

Haastattelu ATT:n projektipäällikkö Erkki Mieskonen 29.12.2014

Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimiston projektipäällikkö Erkki Mieskonen mukaan kaikissa mallikatselmuksissa tulee ensin varmistaa urakoitsijalta, että onko malli tehty suunnitelmien mukaisilla tuotteilla ja onko se tehty tuotevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Laatoituskatselmuksessa tulee Mieskonen mielestä ottaa huomioon laatoituksen limitys lattiakaivojen ympärillä, seinien suoruus, laattasaumojen leveys, mahdolliset laattojen halkeamat, laattojen pykällykset, laattojen värit, mahdolliset suunnitelmissa olevat laatoituksien boordit, läpiviennit, kynnyksen liitoskohta, saumalaastin huokoisuus, sili-konisaumojen leveys, kopolaatat ja lattian kaadot. Katselmuksessa voi laadun todentaa lattiakaadon tarkastuksessa lattialle tehtävällä vesikokeella, laserilla tai vatupassilla. Kopolaatat voidaan tarkastaa koputtelemalla laattojen pintaa, jolloin ääni ilmaisee, mikäli laatta ei ole kiinni alustassaan. Laatoille voidaan myös tehdä vetokokeita, jolla varmennetaan laattojen tarvittava vetolujuus.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Mieskonen mukaan maalaustöiden mallikatselmuksessa pääsuunnittelijalla on suurin rooli maalaustöiden ulkonäön tarkastuksessa. Katselmuksessa tarkastetaan onko maalaus tehty telalla, pensselillä vai ruiskulla. Käsittelykerrat ja työtapa vaatimukset on esitetty yleensä suunnitelmissa. Varsinkin peruskorjauskohteissa Mieskonen mielestä katselmuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjien tasaisuuteen, rajauksiin, peittävyteen, kiiltoasteeseen, patteriputkien oikeaan maaliin, maalikerroksien määriin, ympäröivien rakenteiden suojaamiseen, pölynhallintaan ja riittävään valaistukseen. Laadun todentaminen voidaan tehdä maalikalvonpaksuus mittauksella, vetokokeilla tai silmäämääräisesti.

Lattiamateriaaliasennukset

Muovimaton mallikatselmuksessa tulee kiinnittää huomiota saumojen hitsausjälkeen, pohjien tasaisuuteen ja maton riittävään liimaukseen. Parketin ja laminaatin mallikatselmuksessa tulee tarkastaa seinien ja läpivientien kohdalla elämisvarat, jalkalistan soveltuvuus käytettyyn lattiamateriaaliin, pohjien tasaisuus, askelääni materiaali, keittiön kalusteiden alapuolella oleva materiaali, limitys, jatkokset, materiaalin kosteus, materiaali on ollut riittävän pitkään huonetilassa, puutavaran laatuluokitus. Laatu todennetaan silmämääräisesti, puutavaran kosteusmittausdokumenteista, pohjien kosteusmittausdokumenteista ja askeläänimittauksilla.

Purkutööt

Purkutöiden mallikatselmuksessa tulee ensin varmistaa, että urakoitsija on tehnyt ja hyväksyttänyt purkusuunnitelman rakennesuunnittelijalla ja rakennuttajalla. Haitta-ainekartoitus tulee olla tehtynä ennen purkutöiden aloitusta. Katselmuksessa tarkastetaan, että millä menetelmällä ja koneilla purkutöiden malli on tehty, koska liian isoilla koneilla purettaessa ympäröivät rakenteet voivat vaurioitua. Katselmuksessa tarkastetaan myös osastointi, pölynhallinta, asbestipurkutöiden vaatimat järjestelyt, työturvallisuus, laajuus ja jäljelle jäävät rakenteet, purkujätteiden lajittelu ja logistiikka, purkujätteiden paino ja mahdollinen varastointi kerroksissa, mahdolliset kantavien rakenteiden aukkojen merkinnät rakennesuunnittelijan hyväksyttäväksi, olemassa olevat vanhat talotekniikkareitit, väliaikainen tuenta ja koepurku voidaan tehdä tarvittaessa rakenteen kunnon ja vanhan toteutuksen selvittämiseksi.

Märkätilat, vedeneristys

Vedeneristyksen mallikatselmuksessa tulisi olla materiaalitoimittaja paikalla. Katselmuksessa tarkastetaan materiaalitoimittajan työohjeet, pohjan laatu, primerointi ja tartunta, läpiviennit ja niiden toteutus, huokoisuus, kaivon liitos ja onko se yhteensopiva vedeneristysjärjestelmän kanssa, nurkat, seinien vedeneristeen liitoksen korko kattoon ja vahvikekankaat. Todennus suoritetaan kalvonpaksuusmittauksella, materiaali-menekki- ja pohjankosteusmittausdokumenteilla.

Palokatkot

Palokatkomallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmissa oleva palokatkotuote, palokatkosuunnitelma ja varmistetaan, että urakoitsija laatii toteutussuunnitelman. Katselmuksessa tarkastetaan myös erilaisissa läpivienneissä käytetty tuote, osastoivat rakenteet, läpivientien työvarat, massan määrä, palokatkomerkinnät ja tiiveys. Mieskosen mukaan vanhoissa kohteissa on havaittu vanhoissa palokatkoissa reikiä, jotka ovat aiheuttaneet ääni- ja hajuhaittoja.

Merkinnät

Mieskosen mukaan merkinnät painottuvat enemmän lvis- asiantuntijoiden osamisalaan ja rakennepuolella havaitaan enemmänkin, että merkinnöissä on puutteita. Talotekniikan merkintämallikatselmuksessa tulisi tarkastaa merkinnät tarkastusluukuista, venttiileistä, putkista, kaukolämmöstä, lämmönjakohuoneesta ja ilmastointikonehuoneesta.

Märkätilojen viemärihajotukset

Märkätilojen viemärihajotuskatselmuksessa tulee tarkastaa suunnitteluratkaisu liittyen viereiseen asuntoon, muun tekniikan yhteensovitus, peltikylpyhuoneissa mahdolliset roiloukset, ääneneristys, liitos vanhaan tai uuteen runkoviemäriin, urakkarajat pystyviemäriin, putkikoot, liitokset ja kaadot. Laatu voidaan todentaa viemäreiden huuhtelulla ja kuvauksella.

Vuodonilmaisimet

Vuodonilmaisimien mallikatselmuksessa tulee tarkastaa toteutussuunnitelmat ja onko nousulinjoissa suunniteltu paineellisille putkille kerroskohtainen vuodonilmaisuus. Katselmuksessa tarkastetaan myös keittiötilan vuodonilmaisimet, paineellisten putkien vuodonilmaisimen sijainti ja samalla sillä varmistetaan, että mahdollinen vesi tulee vuotoapauksissa näkyville.

Kondenssieristys

Kondenssieristyksen mallikatselmuksessa tulee tarkastaa ensimmäiseksi, että eristykset on huomioitu suunnitelmissa. Katselmuksessa tarkastetaan käytetyt materiaalit, eristysten liitoskohdat ja teippaukset.

Huoneiston jakokeskus ja teleosa

Huoneiston jakokeskuksen mallikatselmuksessa tarkastetaan käytettävyys, käytetyt materiaalit, keskuksen sijainti, kaapeleiden reitit ja läpiviennit, kytkennät ja merkinnät. Mieskosen mukaan peruskorjauskohteissa ei kannattaisi vanhaa keskusta laajentaa ja korjata vaan kohteeseen kannattaisi aina suunnitella uusi keskus. Keskuksen laajentaminen ei ole kustannustehokasta.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Mieskosen mielestä ATT:n laadunvalvonta toimii mallien kautta ja myös urakoitsijalta edellytetään omaa laadunvalvontaa. Hyvä laadunvalvonta edellyttää riittäviä työmaavalvojien ja työmaalla työnjohton resursseja. Lisäksi hyvä laadunvalvonta edellyttää myös lvis- tekniikan valvojia. Mieskonen painottaa urakoitsijan omaa laadunvarmistusta ja toteuttajalla on suurin laadunvalvonnan vastuu. Joskus valvonta voi olla vähän jälki-jättöistä ja puutteellinen työsuoritus havaitaan myöhään, jolloin joudutaan tekemään suurempia korjauksia. Peruskorjauskohteissa vaiheistuksella voidaan parantaa laatua, koska ensimmäisessä vaiheessa katsotaan kaikki mallit ja niissä havaitut yllätykset ja suunnitelmat voidaan korjata seuraavaan vaiheeseen. Mieskosen mielestä ATT:n laadunvalvonta on tällä hetkellä hyvällä tasolla, mutta parannettavaakin on.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

Mieskosen mukaan tarkastusasiakirja on urakoitsijalle runko laadunvarmistukseen. Tarkastusasiakirjassa on esitetty vastuuhenkilöt ja siihen kerätään tarkastuksien dokumentoinnit. Mieskosen mielestä tällä hetkellä peruskorjauskohteissa suunnittelijat voisivat enemmän kiinnittää huomiota siihen, että tarkastusasiakirja on laadittu aina kyseistä kohdetta varten ja lisätä siihen mitä laadunvarmistustoimenpiteitä kohteen suunnitelmat edellyttää. Hänen mielestään suunnittelijat voisivat olla vähän rohkeampia

lisäämään tarkastuksia ja tarvittaessa poistamaan tarpeettomia tarkastuksia tarkastusasiakirjasta. Ennen urakkalaskentaa tarkastusasiakirja käsitellään suunnittelijoiden, ATT:n LVI- suunnittelupäällikön ja kohteen projektipäällikön kanssa. Työmaan alussa ATT:n tarkastusasiakirja käsitellään erikseen työmaan kanssa ja rakennustarkastajan kanssa rakennusvalvonnan aloituskokouksessa. Rakennusvalvonnan aloituskokouksessa rakennustarkastaja on joskus edellyttänyt muutoksia esitettyyn tarkastusasiakirjaan. Mieskosen mielestä ATT:n tarkastusasiakirja on toiminut projekteissa.

Mitä laatupoikkeamia olet havainnut projekteissa?

Peruskorjauskohteiden laatupoikkeamista Mieskonen mainitsi viemäreiden painumat, jotka ovat aiheuttaneet ongelmia. Näiden korjaussuunnitelmissa tulee yleensä mietittäväksi maaperän olosuhteet ja kustannukset. Yksittäisissä peruskorjauskohteissa on havaittu myös lämpövuotoja, lattioiden puutteellisia kaatoja ja vedeneristys ongelmia. Mikäli rakenteeseen on valittu vääränlainen korjausohjelma niin se voi aiheuttaa laatupoikkeamia eli vanhan rakenteen oikeanlaiset lähtötiedot tulee olla selvillä.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta?

Peruskorjaushankkeet ovat Mieskosen mielestä aina haastavia. Työmaavalvojan kannattaa kiinnittää huomiota piiloon jääviin rakenteisiin eli hormoneissa putkien kannakointiin, viemäreiden arinoihin, salaojiin ja niissä käytettyihin maamassoihin, piha-alueiden rakennekerrokseen. Suojelukohteissa ei aina voida tehdä teknisesti parhaita ratkaisuja ja tämä myös rajoittaa suunnittelua ja valvontaa.

Kehitysehdotuksia ATT:n laatujärjestelmän parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Kehitysehdotuksista Mieskonen mainitsi, että ATT:n laatujärjestelmän ylläpito on ollut haasteellista, auditointia voisi olla hankkeista ja laatujärjestelmästä, työmaavalvojat voisivat olla mukana suunnittelukokouksissa, laatujärjestelmän tieto on liian monessa paikassa eli sitä voisi yhtenäistää ja samalla tiedon ohjausta parantaa. Mieskonen mainitsi, että ATT:lle tarvittaisiin taloteknistä valvontaa suunnitteluohjaukseen ja työmaalle. Lisäksi ATT:llä hankkeiden resurssit voitaisiin katsoa hankkeen koon ja haasteellisuuden mukaan eikä pelkästään lukumääräisesti.

Haastattelu ATT:n projektipäällikkö Jan Byman 30.12.2014

Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimiston projektipäällikkö Jan Bymanin mielestä laatoituksen mallikatselmuksessa urakoitsijalta tulee kysyä, että onko mallin materiaalit urakkaohjelman mukaiset ja onko niissä poikkeamia. Katselmuksessa tarkastetaan laatoitusten pohjien kunto, kaadot, saumauksien siisteys ja kittauksien rajaukset. Laatu voidaan todentaa esimerkiksi vetokokeilla ja kaadot vatupassilla.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Maalaustöiden mallikatselmuksessa Bymanin mukaan tulee ensin varmistaa, että mallin toteutus ja materiaalit ovat suunnitelmien mukaiset. Katselmuksessa tarkastetaan maalausolosuhteet, pölyisyys, maalauskerat ja pohjien tasaisuus. Bymanin mielestä pohjien laatu olisi hyvä tarkastaa ennen kuin maalausmalli tehdään.

Lattiamateriaaliasennukset

Lattiamateriaalien mallikatselmuksessa tulee Bymanin mielestä varmistaa, että lattiamateriaalin alla on pohjat kuivat. Jos lattioille on tehty plaano valut, niin se on erityisen tärkeä tarkastaa. Alustan kosteus voidaan tarkastaa urakoitsijan kosteusmittausdokumenteista. Parketin ja laminaatin katselmuksessa tarkastetaan, että asennettava tuote on ollut riittävän pitkän aikaa huonetilassa, että tuotteen kosteus on ehtinyt tasaantumaan. Katselmuksessa tarkastetaan myös, että alusmateriaali on suunnitelman mukainen, parketin rajaukset, liikuntasaumot ja läpiviennit. Muovimaton mallikatselmuksessa tarkastetaan hitsausseamaukset ja niissä olevat mahdolliset jäljet, jalkalistat ja liittymät.

Purkutyöt

Purkutöiden mallikatselmuksessa tulee urakoitsijalta pyytää purkutyösuunnitelma, jonka suunnittelija on hyväksynyt. Asbestipurkutyöt tehdään erikseen ja niistä tulee olla erillinen asbestipurkusuunnitelma. Katselmuksessa tarkastetaan osastointi, työturvallisuus, työjärjestys ja tuennat.

Märkätilat, vedeneristys

Vedeneristyksen mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt tuotteet ja että malli on tehty materiaalivalmistajan ohjeiden mukaan. Urakoitsijalta varmistetaan, että koepalat otetaan jokaisen märkätilan seinistä ja lattiaista. Katselmuksessa tarkastetaan myös koepalan kalvonpaksuus, alustan kosteus, vedeneristeen kiinnipysyvyys, tulevien varusteiden kiinnitys, kynnyshkorkeus, läpiviennit, primerointi, olosuhteet, kaivon ympärys, kaivon liitokset ja kaivon yhteensopivuus vedeneristysjärjestelmän kanssa. Laatu voidaan todentaa vetokokeilla. Lisäksi taloyhtiölle tulee antaa ohjeistus huoltokansioon märkätilojen varusteiden kiinnityksistä.

Palokatkot

Palokatkomallikatselmuksessa tarkastetaan, että käytetäänkö rakennuttajan toimittaman palokatkosuunnitelman mukaisia tuotteita. Mikäli urakoitsija esittää toisia tuotteita käytettäväksi, niin heillä pitää uudet tuotteet hyväksyttää rakennusvalvonnassa. Palokatkot kierretään ja tarkastetaan ennen kuin ne laitetaan piiloon. Palokatkoissa on tietty materiaalityömittajan takuu-aika ja on vähän epäselvänä, että mitä palokatkoille tehdään takuuajan jälkeen.

Märkätilojen viemärihajotukset

Märkätilojen viemärihajotuskatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmat ja tehdyt asennukset. Katselmuksessa tarkastetaan viemäreiden reitit, kaadot ja että viemärit on tehty määräysten mukaan. Laatu todennetaan viemärikuvauksella.

Vuodonilmaisimet

Vuodonilmaisimen mallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmat ja viranomaismääräykset. Keittiössä tarkastetaan, että muovimatto on asennettu keittiökalusteiden alle ja astianpesukoneen ja jääkaapin alla on muovikaukalo. Vuodonilmaisimet tulevat myös paineellisiin vesijohtoputkiin.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Bymanin mukaan tällä hetkellä laadunvalvonta toimii ATT:llä hyvin, mutta on parannettavaakin. Työmailla ATT:n laadunvalvonta on suurimmaksi osaksi työmaavalvojan panostuksesta kiinni.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

ATT:n tarkastusasiakirja toimii Bymanin mukaan ihan hyvin. Tarkastusasiakirjaa voisi Bymanin mielestä kuitenkin vähän selkeyttää. Työmailla vastaava työnjohtaja kuittaa tarkastusasiakirjan kohdat, kun tarkastettava asia on kokonaisuudessaan tehty. Rakennusvalvonta on alkanut vaatia tarkastusasiakirjasta neljä sivuista yhteenvetoa lopukatselmuksien yhteydessä.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta?

Bymanin mielestä korjausrakennushankkeissa tulee olla työmaavalvontaa riittävästi. Työmaavalvojan kannattaa kiinnittää huomiota märkätilojen vedeneristykseen ja seurata, että kaikki katselmukset ja tarkastukset tulevat suoritettua tarkastusasiakirjan mukaisesti.

Haastattelu ATT:n projektipäällikkö Jarkko Heinonen 30.12.2014*Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?**Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen*

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimiston projektipäällikkö Jarkko Heinosen mielestä laatoitusten mallikatselmuksessa tulee tarkastaa käytetyt materiaalit, että ne ovat suunnitelmien mukaiset. Mallikatselmuksessa rakennuttaja tarkastaa tekniset asiat ja pääsuunnittelija tarkastaa pääasiassa mallin ulkonäön. Mallikatselmuksessa tarkastetaan, että laatoituksen reunoilla on yli puolikkaita laattoja, kaivon liittymä, kittauksen saumat ovat täynnä, nurkkien laatoissa on riittävät kittivarat ja seinän yläpään laatta-

korkeus suunnitelman mukainen. Laatua voidaan todentaa esimerkiksi saumojen mitauksilla.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Maalaustöiden mallikatselmuksessa tulee ensin varmistaa, että urakoitsija on hyväksytännyt käytetyt tuotteet rakennuttajalla. Mallissa tulisi olla näkyvillä eri käsittelykerrat. Mallikatselmuksessa tarkastetaan maalauksen kiiltoaste, peittävyys, pohjatyöt ja olosuhteet eli pölyisyys, kosteus ja lämpötila. Teräsosista voidaan pyytää urakoitsijalta maalin kalvonpaksuusmittaus. Pääsuunnittelija tarkastaa mallissa pääasiassa ulkoon.

Lattiamateriaaliasennukset

Parketin ja laminaatin mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt tuotteet, liikevarat, pohjien kosteusolosuhteet, esteettömyys eli kynnyskorkeudet, keittiön vuotovesikaukalo ja kalusteiden kohdalla asennustapa. Parketin ja laminaatin katselmuksessa tarkastetaan myös liikuntasaumot ja lattiamateriaalin alle tuleva eristysmatto valmistajan ohjeiden mukaan. Mattotöiden mallikatselmuksessa tarkastetaan, että käytetyt tuotteet ovat ohjelman mukaisia. Laatu voidaan todentaa silmämääräisesti, lämpötilan ja kosteuden tarkastamisella, pohjien kosteusmittausdokumenteista ja esteettömyys tarkastetaan mittaamalla.

Purkutyöt

Ennen purkutöiden aloitusta tulee varmistaa, että aloituspalaveri on pidetty, purkusunnitelma on tehty, haitta-aineet on purettu ja purkajalla on luvat kunnossa. Purkutöiden mallikatselmuksessa tarkastetaan kalusto ja työmenetelmä, että se on oikein mitoitettu, osastointi, rajaukset, jätteenkäsittely, logistiikka, kontti haitta-aineille, pölynhallinta, työ- ja asukasturvallisuus ja purkutöiden rajaukset. Rakennesuunnittelija tarkastaa rakenteiden stabiiliteetin.

Märkätilat, vedeneristys

Heinosen mukaan vedeneristykseen on alettu kiinnittää hyvin huomiota ja se on hyvin hallinnassa. Vedeneristuksen mallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmassa mainitut materiaalit, mallissa käytetyt materiaalit, materiaalitoimittajan työohjeet, olosuhteet, pohjien kosteus, seinän vedeneristeen yläosan rajaukset ja alustan käsittely esimerkiksi hionnat ja kittaukset. Vedeneristeen kalvonpaksuus mitataan jokaisesta kylpyhuoneesta. Tällä hetkellä ATT:n suunnitteluohjeessa on, että seinän vedeneriste tehdään välipohjaan asti, mutta tämä tuo haasteita tekniikan vuoksi. Seinän vedeneriste on riittävällä korkeudella, kun se nostetaan noin 50 mm alakaton yläpuolelle. Yläosan rajauksesta keskustellaan aina työmaalla urakoitsijan kanssa ja siitä olisi hyvä laittaa maininta suunnitteluohjeistukseen ja suunnitelmiin, jotta urakoitsija pystyy laskemaan suoraan vedeneristeen oikean menekin.

Palokatkot

Palokatkon mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt tuotteet, merkinnät ja palokatkon tiiveys. Katselmuksessa tarkastetaan myös, että putkien kannakointi on tehty palokatkodetaljin mukaisesti.

Merkinnät

Merkintöjen mallikatselmuksessa tarkastetaan, että ne on tehty selkeästi. Merkinnät tehdään mm. sähkökeskuksiin, tarkastusluukkuihin ja putkisulkuihin.

Märkätilojen viemärihajotukset

Viemärihajotuksien mallikatselmuksessa tarkastetaan kaikki tilaan tulevan tekniikan tilavaraukset kokonaisuudessaan. Mallikatselmuksessa tarkastetaan viemäreiden kannakointi, putkien katkaisu oikealla työvälineellä, eristykset ja suunnitelmissa olevat viemäreiden materiaalit. Viemäreiden materiaali on hyvä mainita suunnitelmissa selkeästi, ettei materiaalien hyväksynnän aikana tule erimielisyyksiä urakoitsijan ja rakennuttajan välillä. Laatu todennetaan viemärikuvauksella.

Vuodonilmaisimet

Heinosen mukaan suunnitelmissa ei ole aina mainittu selkeästi vuodonilmaisimia ja katselmuksissa ei löydy selkeää suunnitelmaa, johon verrata toteutusta. Vuodonilmaisimien tarkoituksena on, että mahdollinen vesivuoto tulee näkyville, joka tarkastetaan mallikatselmuksessa. Keittiökalusteiden alle asennetaan vuodonilmaisinmatto, joka tarkastetaan lattiamateriaalin mallikatselmuksen yhteydessä.

Kondenssieristys

Kondenssieristysten mallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmat ja niissä mainitut materiaalit. Katselmuksessa tarkastetaan, että eristys on tehty kaikkiin suunnitelmien mukaisiin putkiin, eristys on tiivis ja yhtenäinen.

Huoneiston jakokeskus ja teleosa

Huoneiston jakokeskuksen mallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmat ja urakoitsijan esittämä jakokeskus. Katselmuksessa tarkastetaan myös, että keskuksessa on vikavirtasuojaimia suunnitelmissa mainittu määrä.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Heinosen mukaan laadunvalvonta toimii pääsääntöisesti hyvin projekteissa, koska laadua valvotaan ja tarkastuksia dokumentoidaan. Parannettavaa on dokumentoinnissa ja laadunvalvonnassa löytyy eroja työmaiden ja työmaavalvojien välillä.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

Tarkastusasiakirjaa tulisi muokata enemmän suunnitteluvaiheessa, että siitä tulisi täsmällisemmin kohdekohtainen, poistaa mm. kohteessa esiintymättömien rakenteiden tarkastukset. Tarkastusasiakirjan rakenteessa olisi lisäksi huomioitava esimerkiksi vaiheistukset ja kohteessa mahdollisesti esiintyvät erilaiset hallintomuodot. Heinosen mukaan tarkastusasiakirjan mallikatselmuksiin tulisi osapuolten valmistautua paremmin.

Mitä laatupoikkeamia olet havainnut projekteissa?

Heinosen mukaan joissakin kohteissa on havaittu puutteita esimerkiksi sadevesiviemäreiden kondenssieristyksissä, jotka ovat aiheuttaneet kosteusongelmia. Laadunvalvonnan kannalta on haasteellista seurata esimerkiksi maalaustöitä ja eristyksiä, koska työ on pitkäkestoinen, tekijä voi vaihtua ja sitä tehdään isoja massoja. Laatu voi tämän vuoksi työn edetessä heiketä. Vaikka malli tehdään hyvin, niin se ei takaa sitä, että koko työsuoritus olisi hyvin tehty. Peruskorjauskohteissa urakoitsija voi omaaloitteisesti lähteä keventämään urakkaohjelmaa ja sitä ei välttämättä helposti havaita. Esimerkiksi purkutöissä urakoitsija voi jättää purettavaksi määrätyn rakenteen purkamatta ja hyödyntää sitä uudessa rakenteessa. Tämän havainnointi on haasteellista, koska vanha purettavaksi määrätty rakenne jää piiloon uuden rakenteen sisään. Heinosen mukaan myös uuden tekniikan, ikkunoiden ja valmiiden pintojen suojauksissa on havaittu puutteita.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta?

Heinosen mukaan haastavimpia asioita peruskorjauksissa on, kun tiedetään, että rakenteessa on vika, mutta sitä ei pystytä korjaamaan täysin rakenteen tai rakennuksen suojelun tai taloudellisen syyn vuoksi. Tällaisissa tapauksissa korjauksen onnistunut toteutustapa korostuu entisestään. Korjausrakennushankkeet ovat Heinosen mukaan aina haastavia ja suunnitteluvaiheessa korjauksien rajapintojen miettiminen on tärkeää. Mikäli suunnitteluvaiheessa päätetään esimerkiksi, että keittiöitä ei uusita, niin vanhojen keittiöiden dokumentointi on tärkeää. Jos asukkaat asuvat korjauksen aikana rakennuksessa, niin silloin tulee ottaa huomioon hyvä tiedottaminen. Työmaavalvojan on työmaan aikana rohkeasti pysäytettävä työ, mikäli hän havaitsee, että työtä ei tehdä suunnitelmien mukaan.

Kehitysehdotuksia ATT:n laatujärjestelmän parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Heinosen mukaan ATT:llä tulisi peruskorjaukseen kehittää omaa laatujärjestelmää, koska uudispuolen asiakirjat eivät täysin sovellu peruskorjaukseen. Työmaavalvojen resursseihin kannattaa kiinnittää huomiota, koska peruskorjauksessa tulee esimerkiksi heti työmaan alussa ratkaista mahdollisia rakenteista löytyviä ongelmia. Työmaavalvojen kannattaa lisätä peruskorjauksessa dokumentointia esimerkiksi valokuvien muodossa. Työmaavalvojilla kannattaisi tehdä myös kohteeseen valvontasuunnitelma.

Haastattelu ATT:n LVI-suunnittelupäällikkö Minna Launiainen 31.12.2014

Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimiston LVI-suunnittelupäällikkö Minna Launiaisen mukaan laatoituksen mallikatselmuksessa tarkastetaan wc-istuimen, hanojen ja putkikannakkeiden kiinnitykset. Samalla tarkastetaan kiinnikkeiden tiivistykset, että ne ovat tehty asianmukaisesti.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Launiaisen mukaan urakkarajaliitteessä on mainittu pattereiden irrotus maalaustöiden ajaksi. Maalaustöiden mallikatselmuksessa tulee tarkastaa patteriputkien maalin materiaali. Launiaisen mielestä tulee suojaukseen kiinnittää huomiota, ettei lvis- tekniikkaa tasoiteta tai maalata, koska materiaali voi alkaa ruostumaan ja syöpymään. Launiainen on huomauttanut työmailla tästä asiasta ja materiaalit on puhdistettava, jos niissä havaitaan tasoitteita tai maaleja.

Lattiamateriaaliasennukset

Lattiamateriaalien mallikatselmuksessa tulee tarkastaa läpivientien kohdalla, ettei betoni tai plaano ole kosteaa ja kosketuksissa teräksen kanssa, koska se voi aiheuttaa syöpymistä. Peruskorjauskohteiden suunnittelussa tulisi ottaa huomioon, että välipohjiin ei jätetä lämpöjohtojen vaakavetoja vaan ne on uusittava. Jos välipohjissa on vaakavetoja ja sinne pääsee kosteutta niin putket alkavat syöpymään.

Purkutyöt

Purkutöiden mallikatselmuksessa tulee varmistaa, että vanha tekniikka on poiskytetty päältä. Mikäli kyseessä on kohde, jossa on monta eri rakennusvaihetta, niin katselmuksessa tulee varmistaa suunnitelmista ja urakoitsijalta, että toisissa taloissa toimii tekniikka samalla kun toista taloa puretaan.

Palokatkot

Palokatkojen mallikatselmuksessa tulee varmistaa, että malli on palokatkosuunnitelman mukainen. Lvi- ja sähkösuunnittelija merkitsevät palokatkosuunnitelmaan, että mitä materiaalia läpivienneissä käytetään ja rakennesuunnittelija tekee niistä detaljit. Katselmuksessa tarkastetaan merkinnät, läpiviennit, ilmanvaihtokanavien palopeltien kiinnitys ja putkien kannakointi. Ilmanvaihtokanavien palopeltien kiinnityksen ja putkien kannakoinnin tulee täyttää palonkestovaatimukset.

Merkinnät

Merkintöjen mallikatselmuksessa tulee tarkastaa suunnitelmat. Merkinnät tulee löytyä tarkastusluukuista, mutta kylpyhuoneen katon tarkastusluukua ei yleensä merkitä, jos niitä on vain yksi kappale. Kaikki tarvittavat tarkastusluukut tulisi merkitä suunnitelmiin. Tarkastusluukkujen tulee olla avattavissa ilman työkaluja. Merkinnät tehdään myös yleisten ja teknisten tilojen kotelointeihin, lvis- tekniikan koneisiin ja laitteisiin, linjakoh- taisiin sulkuihin ja säätöventtiileihin kilvet, lämmönjakohuoneessa kaukolämmön-, läm- pö- ja käyttövesiputket, ilmanvaihtokonehuoneessa kanavat ja laitteet pysyvillä kaiver- retuilla kilvillä ja kaikki sähkökeskuksen kytkimet.

Märkätilojen viemärihajotukset

Märkätilojen viemärihajotuksen mallikatselmuksessa katsotaan kannakointi ja ää- neneristys, mikäli putket jäävät alakaton yläpuolelle. Viemärit äänieristetään yleensä villalla ja se tulee ottaa huomioon suunnittelussa. Ääneneristys kattoon voidaan tehdä myös kaksinkertaisella gyproc- levytyksellä. Katselmuksessa tarkastetaan myös viemä- reiden kaadot. Lattiaan asennettavissa viemäreissä on tarkastettava, että ne ovat tuke- vasti kiinnitetty ennen lattioiden valua. Laatu voidaan todentaa viemärikuvauksella ja vesi- ja ilmanvaihtoputkien painekokeilla.

Vuodonilmaisimet

Vuodonilmaisimien mallikatselmuksessa tarkastetaan vuodonilmaisimen sijainti, että mahdollinen vuoto tulee näkyviin. Vuodonilmaisimet asennetaan paineellisten putkien hormeihin tai koteloihin. Mikäli välipohjien läpiviennit on valettu joka kerroksessa, niin

vuodonilmaisina tulee asentaa joka kerrokseen. Vuodonilmaisimina voidaan käyttää perinteistä kuppia tai sähköistä hälytysjärjestelmää.

Kondenssieristys

Kondenssieristys tarkoittaa sitä, että eristyksen tulee olla höyrytiivis. Kaikissa lämpimissä tiloissa tulee olla kylmävesiputket eristettynä höyrytiivisti. Kondenssieristuksen mallikatselmuksessa tarkastetaan, että villa- ja muovieristyksessä on saumat ja eristeiden päät teipattuina. Armaflex- eristyksissä pituussuuntaiset saumat liimataan ja teipataan ja päät liimataan kiinni putkeen. Ilmanvaihtokanavista raitisilmakanavat eristetään, jossa kulkee pakkasilmaa. Työmaan tarkastuksissa on havaittu, että lämmönjakohuoneissa jää usein putkia eristämättä, johon kannattaa kiinnittää jatkossa huomiota.

Huoneiston jakokeskus ja teleosa

Huoneiston jakokeskuksen mallikatselmuksessa tarkastetaan, että kaikki suunnitelmissa olevat kaapelit ja osat mahtuvat jakokeskukseen. Hekan alueyhtiöiltä on tullut toiveita, että vuokralaisten modeemit mahtuisivat jakokeskukseen.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Launiaisien mukaan tällä hetkellä ATT:llä toimii laadunvalvonta hyvin. Parannettavaa on talotekniikan laadunvalvonnassa, mutta ATT:llä ei ole talotekniikan valvojia. Suunnitteluvaiheessa tulisi kiinnittää enemmän huomioita talotekniikan suunnittelijoiden ohjaukseen.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

Tarkastusasiakirja tulisi suunnitteluvaiheessa muokata toimivaksi. Launiaisien mielestä tarkastusasiakirjan yhteenvedon kuittauksissa on ollut epäselvyyksiä.

Mitä laatupoikkeamia olet havainnut projekteissa?

Launiaisien mukaan hankkeissa on ollut ongelmia ilmanvaihdon- ja lämmityksien säätöjen kanssa. Työmaalla urakoitsija ei varaa riittävästi aikaa säätöihin ja ne tehdään

yleensä liian kiireellä. Lvi- suunnittelijan tai valvojan tulisi työmaalla tarkastaa pistokeilla, että urakoitsijan toimittamat pöytäkirjat pitävät paikkaansa. Suunnittelijoille ja valvojille olisi hyvä tehdä erillinen talotekniikan tarkastuslista.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta?

Launiaisien mielestä kaikki korjausrakennushankkeet ovat aina haastavia. Korjausrakennushankkeissa tulee ongelmaksi tilan puute, johon kannattaa kiinnittää huomiota erityisesti suunnitteluvaiheessa.

Kehitysehdotuksia ATT:n laatujärjestelmän parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Launiaisien mielestä ATT:llä on tällä hetkellä hyvä laatujärjestelmä ja ATT:llä panostetaan malleihin. Talotekniikan puolella olisi myös hyvä saada omat tarkastuslistat. Launiaisien mielestä ATT:llä olisi hyvä olla omat lvis- valvojat.

Haastattelu ATT:n työmaavalvoja Ilkka Arponen 5.1.2015

Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimiston työmaavalvoja Ilkka Arponen mukaan mallikatselmuksen lähtökohtana on, että suunnittelijat ovat määritelleet laatutason, arkkitehti on määritellyt laatoitussuunnan, joka mainitaan asiakirjoissa ja suunnitelmissa. Mikäli suunnitelmissa ei ole määritelty laatutasoa, niin silloin käytetään yhteisesti hyväksyttyjä laatujärjestelmiä, joissa on esitetty toleranssit. Urakoitsijan on hyväksyttävä käytetyt materiaalit pääsuunnittelijalla ja rakennuttajalla. Laatoituksen mallikatselmuksen lähtökohtana on, että laatoituksen pohjatyöt on tehty laatoitukselle sopivaksi. Urakoitsijan on varmistettava ennen laatoitustyön aloittamista, että vedeneristys on tehty materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti, kaadot ovat riittäviä, pohjat ovat suorina ja tartunta on riittävä. Mallikatselmuksessa tarkastetaan ulkonäkö, ulkonurkat, koteloinnit, mahdolliset mittapoikkeamat, saumakoot, nurkkakittaukset ja seinän ja lattialaatoituksen työjärjestys.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Urakoitsijan on hyväksyttävä käytetyt tuotteet pääsuunnittelijalla ja rakennuttajalla. Jos urakoitsija esittää suunnitelmista poikkeavia tuotteita, niin niiden täytyy olla teknisesti samoja kuin suunnitelmassa on mainittu, jotta saavutetaan hyvä tartunta ja lopputulos. Mallikatselmuksessa tulee olla riittävä valaistus ja siinä tarkastetaan maalauksen pohjatyöt, mahdollinen seinien ylitasoituksen laatu ja arkkitehdin määrittelemä väri.

Lattiamateriaaliasennukset

Suunnitteluvaiheessa tulee varmistaa, että lattioille suunnitellaan oikea tuote käyttötarkoituksen mukaan ja materiaalin hoito ja huolto tulee huomioida. Lattiamateriaalien mallikatselmuksessa varmistetaan pohjien kosteus mittausdokumenteista, pohjatöiden laatu, tarkastetaan suunnitelmista sauma-alueet, kynnykset, mahdollinen lattialämmitys ja asennustoleranssit seinien vieressä. Maanvaraisissa lattioissa tulee huomioida hii-puma jalkalistojen asennuksissa. Muovimaton mallikatselmuksessa tarkastetaan hitsaussaumot, keittiössä vuodonilmaisoin matto ja maton ylösnostot seinille. Ilmastointikonehuoneessa tarkastetaan koneiden alle tuleva vaimennus, koska koneet aiheuttavat lattialle räsytystä.

Purkutööt

Arposen mukaan ennen purkutöiden aloitusta on tarkastettava, että haitta-ainekartoitus on tehty, onko kartoitus tarpeeksi kattava, työntekijöiden purkuluvat ovat kunnossa, purkusuunnitelma on tehty ja riskit kartoitettu. Purkutöiden mallikatselmuksessa tulee olla purkutöiden edustaja paikalla ja katselmuksessa tarkastetaan raja-alueet, mahdollinen alipaineistus, käytössä olevat koneet ja laitteet, mahdollinen melu, asukasturvallisuus ja jätteen käsittely. Purkutöiden yhteydessä voi paljastua jälkeinpäin tehtyjä rakennemuutoksia, joita ei ole esitetty suunnitelmissa.

Märkätilat, vedeneristys

Vedeneristysten mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt materiaalit, tekijöiden sertifikaatit, liittymäalueet, mahdollinen rakenteiden liikkuminen, vedeneristeen kalvonpak-

suus, kynnykset ja kaivot. Mallikatselmuksessa varmistetaan urakoitsijalta, että vedeneriste suojataan, ettei siihen synny vaurioita.

Palokatkot

Palokatkon mallikatselmuksessa tulee olla palokatkon tekijä, palokonsultti ja rakenne-suunnittelija paikalla. Katselmuksessa tarkastetaan, että läpivienneissä käytetyt materiaalit ovat suunnitelmien mukaisia.

Merkinnät

Merkintöjen mallikatselmuksessa tarkastetaan, että merkinnät löytyvät sähkörasioista, pistokkeista, sähkökeskuksista, ilmastointikonehuoneen kanavista, lämpölinjoista ja ulko-ovista, johon on merkitty sähköpääkeskukset. Lisäksi turvalasi-ikkunoissa tulee olla merkinnät.

Märkätilojen viemärihajotukset

Viemärihajotuksien mallikatselmuksessa tulee olla mukana urakoitsijan lisäksi pää-suunnittelija ja lvi-suunnittelija, koska olemassa olevassa tilassa voi tulla mitta ongelmia ja suunnitelmiin voi tulla jotain tarkennuksia. Mallikatselmus pidetään ennen lattian pintavalutöitä ja siinä tarkastetaan kaadot.

Vuodonilmaisimet

Mekaanisia vuodonilmaisimia asennetaan esimerkiksi kerroksittain käytäville putkilinjoihin, Elpo-hormeihin ja keittiöön tulee yleensä vuotovesikaukalot. Vuodonilmaisimia on myös sähköisiä, jotka ilmoittavat mahdollisesta vesivuodosta hälytyksellä.

Kondenssieristys

Kondenssieristykset asennetaan kylmässä tilassa oleviin ilmanvaihtokanaviin, lämpövesijohtoihin ja kylmävesijohtoihin. Mallikatselmuksessa tulee olla paikalla kvv-työnjohtaja ja lvi-suunnittelija ja siinä tarkastetaan eristeen paksuus, eristeen materiaali, palokatko, teippaukset ja oikeanlainen metalliverkon sidonta.

Huoneiston jakokeskus ja teleosa

Sähköurakoitsijan tulee hyväksyttää tuotteet suunnittelijalla ja rakennuttajalla ennen malliasennusta. Mallikatselmuksessa tarkastetaan tilavaraukset ja olemassa oleva väli-seinäratkaisu, että se on toimiva.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Arposen mukaan peruskorjaushankkeissa laadunvalvonta lähtee teknisistä asiakirjoista, joissa on tällä hetkellä parannettavaa. Lähtötilanne tulee olla kunnossa ja suunnitelmista tulisi poistaa mahdolliset virheet ja puutteet ennen kuin rakennustyö lähtee liikkeelle. Pääsuunnittelija tekee rakennustyöselostuksen, jossa on yleensä viittauksia toisiin asiakirjoihin. Viittauksissa voi olla virheitä ja ne tulisi auki kirjoittaa, jotta kaikki tietävät asiakirjaa lukiessa, että mikä on haluttu laatutaso.

Urakoitsija tekee kohteeseen yleensä liian kiireellä laadunvalvontasuunnitelman, koska suunnitelma tulee olla valmis ennen urakkasopimuksen allekirjoitusta. Urakoitsijan tekemää laadunvalvontasuunnitelmaa tulisi myös päivittää.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

ATT:llä on hyvä tarkastusasiakirja pohja, jossa on esitetty pääpiirteet ja tehtävät. Arposen mukaan tarkastusasiakirja toimii hyvin projekteissa.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta?

Korjausrakennushankkeissa kannattaa suunnitteluvaiheessa kiinnittää huomiota lähtötietoihin ja niiden oikeellisuuteen. Suunnitelmista tulisi selvittää, että minkälainen rakennus on kyseessä, milloin se on valmistunut ja onko sinne tehty käyttöön tai toimintaan liittyviä muutoksia. Korjausrakennushankkeissa urakoitsijalla tulisi kiinnittää enemmän huomiota oman valmiin työn suojaukseen.

Kehitysehdotuksia ATT:n laatujärjestelmän parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Peruskorjaushankkeissa tulisi olla tarkasti työn aikana selvillä, että mitä tilaaja ja käyttäjä haluavat peruskorjauksen lopputuloksesta. Hanke tulisi suunnitella ja edetä työn aikana helposti ja toimivasti, ettei tilaaja vaatisi kesken urakan muutoksia suunnitelmiin.

Haastattelu ATT:n työmaavalvoja Tommi Peltola 14.1.2015

Mihin kannattaa kiinnittää huomiota opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimiston työmaavalvoja Tommi Peltolan mukaan laatoituksen mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt materiaalit, yleinen laatuvaikutelma, toleranssit, nurkkien silikonit, rajaukset alakattoon, kallistukset, kynnysdetaljit. Laadun todennus voidaan tehdä vatupassilla mittaamalla, jossa tarkastetaan kaivon kallistukset suhteella 1:50 ja muualla lattialla suhteella 1:100. Samalla voidaan vatupassilla tarkastaa seinien suoruudet.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Peltolan mukaan maalaustöiden malli katselmoidaan riittävässä valaistuksessa ja puolentoista metrin kohtisuoralta etäisyydeltä. Katselmuksessa tarkastetaan käytetyt materiaalit, pohjien tasaisuus, paikkauksien peittävyys, mahdolliset maalauksen pinnassa olevat roskat, toleranssit, nurkkien suoruus, liittymät muihin rakenteisiin, patterien taustojen maalaus, pistorasioiden taustojen maalaus, pistorasioiden ympäristön siisteys ja alapuolen rajaukset, jotta maalaus on ulotettu riittävän alas tulevan jalkalistan taakse. Katselmuksessa tarkastetaan myös työmaan olosuhteet esimerkiksi pölyisyys ja lämpötila.

Lattiamateriaaliasennukset

Parketin mallikatselmuksessa tarkastetaan alustan tasaisuus, alusmateriaali, listoitus, kynnysratkaisut, oksakohdat, kolot ja asennuksen yleisilme. Laminaatin mallikatselmuksessa tarkastetaan riittävä elämisvara seinustoilla, päätypontit ja ovien käyntivarat, että ne mahtuvat aukeamaan. Muovimaton mallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmissa olevat materiaalit, käyttöön soveltuvuus, värit, alustan tasaisuus, seinille nos-

tojen siisteys, seinille nostojen yläreunan suoruus, nurkkien tiiveys, matto on viety karmien taakse, hitsaukset ja valmiin lattian suojaus.

Purkutyöt

Peltolan mukaan ennen purkutöitä tulee pitää aloituskatselmus, jossa tarkastetaan esimerkiksi vanhojen rakenteiden halkeamat ja kolhut. Aloituskatselmus dokumentoidaan, johon merkitään olemassa oleva tilanne. Purkutöiden mallikatselmuksessa varmistetaan jätteen käsittelyn dokumentointi, tarkastetaan suunnitelmat, säilyvien rakenteiden suojaus ja purkutöiden rajaukset, että on purettu huolellisesti ja ettei ole purettu liian vähän tai liian paljon. Purkutöiden jälkeen ennen seuraavaa työvaihetta tarkastetaan, että jätteet on siivottu huolellisesti pois, valaistus on riittävä ja ilmastoinnista on huolehdittu.

Märkätilat, vedeneristys

Vedeneristyksen mallikatselmuksessa otetaan vedeneristeestä näytepala, josta mitataan kalvonpaksuus. Näytepala otetaan valvojan määräämästä paikasta, joka ei ole suihkun tai kaivon kohdalla. Vedeneristeestä voidaan ottaa myös vetokokeet, jos näytepala irtoaa liian helposti alustasta. Mallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmissa ja mallissa olevat materiaalit, tuoteselosteet, kosteusmittaus dokumentointi, kynnyksdetaljit, oviaukon liittymät, kaivon soveltuvuus, kaivon vahvikekangas, nurkkakankaat, seinän vedeneristyksen ulottuminen alakattoon asti, mahdollinen kosteussively katoissa, läpivientien tiivistys, vesieristys hanojen kohdilla, lattian kallistus, työjärjestys ja vedeneristeen suojaus. Katselmuksessa tarkastetaan myös työntekijän sertifikaatit ja varmistetaan, että sama tekijä tekee jatkossa vedeneristyksen.

Palokatkot

Palokatkomallikatselmuksessa tarkastetaan suunnitelmat, detaljit, tuotehyväksynät, käytetty materiaali, varausreikä riittävän suuri, putki on keskellä aukkoa, palorajat, merkinnät ja meneekö eriste läpi aukosta. Jos palokatkomalli on huono, niin silloin tehdään uusi malli. Katselmuksessa varmistetaan, että työntekijöillä on luvat kunnossa ja heidän kanssaan on käyty läpi palokatkosuunnitelmat ja sovittu mahdollisista suunnitelmamuutoksista.

Merkinnät

Suunnittelijoiden on varmistettava, että merkinnät löytyvät suunnitelmista ja heidän on talotekniikan valvojina varmistettava, että ne löytyvät tarpeellisista paikoista. Merkinnät tulee löytyä esimerkiksi putkilinjoista ja työmaavalvoja voi havaita työmaakierroksilla, että merkinnät ovat osittain olleet puutteellisia.

Märkätilojen viemärihajotukset

Viemärihajotuksien mallikatselmuksessa tarkastetaan putkien kannakointi, putkien koon suunnitelmien mukaisuus, liitokset, kallistukset, mahdollinen ääneneristys villotus ja läpiviennit. Katselmuksessa tarkastetaan myös, että ovatko putket asennettu suunnitelmien mukaan. Mikäli suunnitelmamuutoksia tulee, niin niistä tehdään punakynäsarjat ja muutokset viedään loppukuviin.

Vuodonilmaisimet

Peltolan mukaan vuodonilmaisinten malli katselmoidaan yleensä putkiasennusten yhteydessä. Mallikatselmuksessa tarkastetaan kupit, kupeista lähtevät putket ja vuodonilmaisimen korkeus. Keittiön mallikatselmuksessa tarkastetaan kaappien alla olevat matot ja koneiden alle tulevat kaukalot. Hormien pohjille voidaan tehdä vuodonilmaisin epoksilla ja silloin tarkastetaan hormin pohjien kallistus vuodonilmaisimeen päin. Vuodonilmaisimet tulee asentaa niin, että mahdollinen vuoto tulee näkyville ennen kuin se ehtii tehdä vahinkoa.

Kondenssieristys

Kondenssieristysten mallikatselmuksessa tarkastetaan yleisilme, teippaukset, mahdolliset raot, mutkien kohdat ja läpiviennit. Pesuhuoneessa tarkastetaan, että alakattojen sisäpuolella olevat eristeet ovat asiallisesti tehty.

Huoneiston jakokeskus ja teleosa

Peltolan mukaan jakokeskuksen mallikatselmuksessa tarkastetaan keskuksen oikeanlainen sijainti, jotta luukut aukeavat, merkinnät, asennustavan siisteys ja johtojen peit-

tävyys. Katselmuksessa muistutetaan urakoitsijaa, että tarvittavat mittaukset tulee tehdä.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Peltolan mukaan laadunvalvonta toimii tällä hetkellä hyvin, mutta LVISA- valvonta on ollut puutteellista, jota olisi hyvä lisätä. Suunnittelijoille ohjattu LVISA- valvonta ei ole täysin toimivaa, koska suunnittelijat tekevät valvontakierroksia pelkästään työmaakousten ja pakollisten katselmuksien yhteydessä. ATT:n asiakirjoihin on hyvin sisällytetty laadunvalvonta, mutta sen noudattamisessa on ollut osittain puutteita. Työmaajärjestelmien päätösten ja muutokuvien tekoa voisi nopeuttaa, koska työmaat etenevät nopeatahtisesti ja päätöksiä ja muutoksia tarvitsee myös nopeasti. Peltolan mukaan tietomallintamisella voisi myös parantaa laadunvalvontaa. Laadunvalvonnan onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää, että työmaavalvojien töiden kuormitus on oikeanlainen.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

Peltolan mukaan ATT:llä on kahdenlaista toimintatapaa tarkastusasiakirjan vastuuhenkilöiden kuitaamisessa ja siitä on keskusteltu jo pitkän aikaa. Kaikilla ATT:n työmailla tulisi olla samanlainen toimintatapa tarkastusasiakirjan käytössä. Työmaan aikana tarkastusasiakirja tulee tarkastaa säännöllisin väliajoin, esimerkiksi työmaakousten yhteydessä, jolloin kaikki vastuuhenkilöt ovat paikan päällä. Työmaakokouspöytäkirjaan voisi lisätä tarkastusasiakirjan omaksi kohdaksi.

Mitä laatupoikkeamia olet havainnut projekteissa?

Peltola on havainnut työmailla, että työsuorituksen viimeistelyssä on ollut eniten parannettavaa. Suunnitelmissa olevat, esimerkiksi mittavirheet ovat aiheuttaneet laatupoikkeamia. Urakoitsija on voinut tehdä myös pitkään työsuoritusta ilman, että on esittänyt siitä mallia ja se on voinut aiheuttaa korjaustoimenpiteitä. Materiaalien varastoinnin ja kosteudenhallinnan laiminlyönnit ovat aiheuttaneet laatupoikkeamia.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota työmaavalvonnan näkökulmasta?

Peltolan mukaan mitä suurempi on korjaushanke, niin sen haastavampi se on, koska esimerkiksi lisä- ja muutostöiden määrä on yleensä aika suuri. Mikäli suunnitelmat ovat puutteellisia, niin se aiheuttaa aikataulu- ja laatupoikkeamia. Peltolan mukaan suunnittelijoilla ei ole ollut tarpeeksi aikaa tai he eivät ole käyneet kohteessa suunnitelmia tehdessään, jotka näkyvät suunnitelmapuutteina. Peruskorjauskohteissa, joissa on tehty aikaisemmin korjauksia, niin näitä ei ole aina viety suunnitelmiin ja vanhoja kuvia ei aina löydy. Myös aikataulun kireys ja töiden epäedullinen aloitusajankohta tuovat haasteita työmaille. Työmaavalvojen kannattaa kiinnittää huomiota lisä- ja muutostöiden hallintaan ja seurata, että työt tehdään suunnitelmien mukaan.

Kehitysehdotuksia ATT:n laatujärjestelmän parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Peltolan mukaan asiakirjat ovat kohtalaisen hyvin kunnossa, mutta parannettavaa on ATT:laisilla niiden noudattamisessa. ATT:lla on urakkaohjelmassa, että vastaanoton ja takuuaikaiset virheet ja puutteet tulee korjata kolmen kuukauden kuluessa tarkastuksesta ja sen jälkeen on oikeus veloittaa ylimenevästä korjausajasta. Edellä olevaan olisi kiinnitettävä enemmän huomiota, jotta virheet ja puutteet tulisivat korjattua ajallaan. Työmaille työturvallisuuden laiminlyönneistä voisi laittaa sanktiopykälät urakkaohjelmaan. Uusissa hankkeissa työmaavalvojat voisivat osallistua jo suunnittelukokouksiin, jolloin kohteeseen voisi perehtyä jo etukäteen. Projektipäälliköillä ja työmaavalvojilla voisi olla yhteisiä palavereita, koska on erilaisia toimintatapoja. Yhteiset palaverit voisivat yhtenäistää toimintatapoja. Työmaavalvojen perehdyttämisessä on ollut jonkin verran puutteita. Työmaavalvojille voisi tehdä oman perehdyttämiskansion, jossa on kerrottu ATT:n toimintatavat, valvojan tehtävät ja yhteisten verkkoasemien käyttö.

Haastattelu Käenkuja 6 kohteen rakennusarkkitehti Veikko Ahonen 9.2.2015

Pääsuunnittelija Arkkitehtuuritoimisto Ahonen Veikko Oy:n rakennusarkkitehti Veikko Ahoselle esitettiin seuraavat kysymykset:

Olemme valinneet opinnäytetyöhön ehdottamistasi mallikatselmuksien aiheista numerot 1, 2 ja 3. Mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota mallikatselmuksissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Käenkuja 6 kohteen rakennusarkkitehti Veikko Ahosen antoi haastatteluun vastaukset arkkitehdin näkökulmasta. Laatoitusten mallikatselmuksessa tarkastetaan laattojen suunnitelmien mukaisuus, ulkonäkö, materiaalien värit, tasavärisyys, saumajako ja laattojen leikkauksien mitoitus, oven pielet, nurkat, kaadot, kaivon ympäristön laattajalon siisteys, seinän ja lattiarajan kittauksen tasaisuus, mahdolliset kulmalistat sekä laattojen tulee olla samaa polttoerää. Ahonen on laittanut omissa kohteissa suunnitelmiin kittisauman oven päälle, koska siinä on riski halkeamalle.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Ahosen mukaan peruskorjauskohteissa kannattaa irrottaa esimerkiksi pistorasiat, peitelevyt ja helat ennen maalaustöiden alkua. Maalaustöiden mallikatselmuksessa tarkastetaan värien ohjelman mukaisuus, kiiltoaste, alustan puhtaus, pinnan tasaisuus, maalausolosuhteet, rajaukset ja suojaukset. Urakoitsijan tulee tehdä maaleista riittävän suuret mallit eli vähintään 1 m².

Lattiamateriaaliasennukset

Ennen lattiamateriaalin asennusta tulee varmistaa, että alusta on riittävän puhdas ja sinne ei jää mitään epäpuhtauksia tai orgaanista ainesta, joka voi myöhemmin aiheuttaa esimerkiksi sisäilmaongelmia. Samalla tulee tarkastaa alustan suoruus, että tarvitseeko se esimerkiksi tasoitusta ennen uuden lattiamateriaalin asennusta. Suunnitteluvaiheessa tulee tarkastaa, että tarvitseeko uusi lattiamateriaali alapuolelle askeläänieristettä.

Muovimaton mallikatselmuksessa tarkastetaan vuodan oikeanlainen leveys, tasavärisyys, esiintyykö kiellettyjä poikittaissaumojä sekä sauman väri, leveys ja suoruus. Mallikatselmuksessa sovitaan urakoitsijan kanssa, että mihin suuntaan muovimatto asennetaan. Asennussuuntaan voi vaikuttaa valon lähde ja huoneen mitoitus. Lisäksi muovimaton tulee olla samaa erää asennettavassa huoneistossa, koska erissä voi esiintyä väri vaihteluita.

Parketin ja laminaatin mallikatselmuksessa tarkastetaan yleisilme, laattajako, tasavärisyys ja liikkumisvara seinustoilla. Jalkalista ei saa olla myöskään liian tiukasti painettu kiinni lattiaan elämisvaran vuoksi.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Ahosen mielestä ATT:n laadunvalvonta on tiukkaa, mutta samalla hyvää. Työmaavalvoijalla on paljon haasteita olla mukana kaikissa tarkastuksissa, koska ATT:lla on tarkastuksia paljon ja laadunvalvonta-aineisto on niin kattava. Ahosen mukaan urakoitsija voi omalla työsuunnittelulla järjestää useampia tarkastuksia samaan aikaan, joka tehostaa ajankäyttöä ja työn etenemistä.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

Alkuperäinen tarkastusasiakirja on aika laaja ja se tulee muokata hyvin jokaiseen kohteeseen sopivaksi. Ahosen mukaan ATT:n tarkastusasiakirja on toimiva. Ahonen kehottaa miettimään, että voisiko koko hankkeen aikataulussa kaupungin päätösprosessia nopeuttaa, jotta suunnittelulle jäisi riittävästi aikaa.

Oletteko havainneet yleisiä laatupoikkeamia projekteissa?

Ahonen on huomannut yleisesti peruskorjausprojekteissa läpivientien tiivistyksissä puutteita. Nämä aiheuttaa palo- ja ääniongelmia, joihin on kiinnitettävä huomiota suunnittelussa ja työnaikaisessa toteutuksessa. Vanhojen rakenteiden hiushalkeamatkin voivat aiheuttaa ääni- ja hajuongelmia. Urakoitsijan työnjohdolla on tarkastettava ja varmistettava, että riskirakenteet tulevat asiallisesti tehtyä ennen niiden peittämistä. Ahosen mukaan myös rakennusaikaiseen suojaukseen on kiinnitettävä huomiota, ettei olemassa olevia rakenteita vaurioiteta.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota pääsuunnittelijan näkökulmasta?

Haastavampina korjausrakennushankkeina Ahonen pitää kaikista vanhimpia kohteita. Eräässä kohteessa oli ollut kaksi rakennusta yhdessä, jotka olivat rakennettu eri vuosina. Näiden korjausten suunnittelu oli ollut haasteellista, koska rakenteet olivat erilaisia ja nämä rakennukset tuli korjata samaan tasoon. Vanhojen rakennusten suunnittelussa ja korjauksissa tulee osata myös kunnioittaa vanhaa arkkitehtuuria.

Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Pääsuunnittelijan näkökulmasta urakoitsija voisi keskittää useamman katselmuksen samalle kerralle, koska katselmuksia on paljon ja näin ajankäyttöä voisi tehostaa. Suunnittelijalla menee myös tehokasta suunnittelu-aikaa, jos tulee ylimääräisiä työmaakäyntejä. Asialliset aloituskatselmuksiset ja niistä tehtävät pöytäkirjat valokuvineen tehostavat laadunvalvontaa.

Haastattelu Käenkuja 6 kohteen rakennesuunnittelija Timo Raiski 9.2.2015

Rakennesuunnittelija Huura Oy:n Timo Raiskille esitettiin seuraavat kysymykset:

Olemme valinneet opinnäytetyöhön ehdottamistasi mallikatselmuksien aiheista numeron 5 ja lisäksi numeron 6, joka liittyy rakennesuunnitteluun. Mihin näissä aiheissa kannattaa kiinnittää huomiota mallikatselmuksissa?

Märkätilat, vedeneristys

Käenkuja 6 kohteen rakennesuunnittelija Timo Raiski totesi, että Huura Oy:n suunnitelmissa on esitetty tietyille työsuorituksille laatuvaatimukset, joita urakoitsijan tulee noudattaa. Ennen mallikatselmusta tulee varmistaa, että käytetyt tuotteet on hyväksytty ja työntekijöillä on sertifikaatit vedeneristystyöhön. Vedeneristeen pohjat tulee myös tarkastaa ennen vedeneristystyötä ja niistä pitää mitata kosteudet. /30/

Mallikatselmuksessa tarkastetaan kalvonpaksuus, tasalaatuisuus, nurkkavahvistukset, läpivientien kankaat ja seinien vedeneristeen korkeus. Seinien vedeneristeen korkeus

määritellään suunnitelmissa ja sen voi päättää alakaton kohdalle uuden RIL 107 2012 ohjeen mukaisesti. Uuden ohjeen mukaan alakaton yläpuolelle ei tarvitse tehdä kosteussivelyä ja sen ei tarvitse olla enää tuulettuva. Vedeneristetyön jälkeen varmistetaan, että urakoitsija suojaa lattian ennen laatoitustyötä.

Palokatkot

Palokatkosuunnitelma tulee laatia jo suunnitteluvaiheessa ja se pitää olla rakennusluvan liitteenä. Huura Oy on kehittänyt palokatkosuunnitelmasta mallin, joka on saanut hyvää palautetta tilaajilta ja muilta suunnittelijoilta. Palokatkosuunnitelman laatiminen on rakennesuunnittelijan vastuulla. Rakennesuunnittelija on laatinut palokatkosuunnitelmaan tekstiosan käytettävistä tuotteista, koodittanut tuotteet läpivienneissä olevien materiaalien mukaan, määrittänyt CE- ja ETA hyväksytyn tuotteen sekä tehnyt tyypeistä taulukon, joka lähtee myöhemmin rakennusluvan liitteeksi. Rakennesuunnittelija on pyytänyt sen jälkeen erikoissuunnittelijoita merkitsemään niiden tyyppien mukaiset palokatkot arkkitehdin laatimiin plaaneihin. Laadittu palokatkosuunnitelma käydään läpi urakoitsijan kanssa ja sovitaan mahdolliset muutokset. Urakoitsija laatii lopuksi palokatkojen toteutussuunnitelman.

Palokatkojen tarkastus- ja merkintävastuu on palokatkourakoitsijalla. Rakennuttajan työmaavalvojan tulee myös tarkastaa palokatkot ennen niiden peittämistä. Rakennesuunnittelija kuittaa työn lopuksi palokatkourakoitsijan toteutussuunnitelman.

Vanhojen rakennusten peruskorjausten suunnittelussa ei voida olettaa, että siellä olisi olemassa olevat palokatkot kunnossa esimerkiksi läpivienneissä ja hormeissa. Suunnitelmiin laitetaan aina välipohjien umpeen valu, jos hormit avataan. Palokatkojen laadunvarmistus varmistetaan mallin kautta ja työmaavalvojan palokatkotyön valvonnassa. Mallikatselmuksessa tarkastetaan käytetyt tuotteet, yleisilme ja merkinnät.

ATT:n tämän hetkisen laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Raiskin mukaan ATT on hyvin panostanut ja kehittänyt laadunvalvontaa ja voi olla paremmalla tasolla kuin muilla rakennuttajilla. ATT:lla on tarkka mallikatselmuskäytäntö, jonka myös urakoitsijat tietävät. Raiskin mukaan työmaavalvojat voisivat vaatia tiukemmin urakoitsijaa dokumentoimaan pidetyt katselmuksset ja tarkastukset, mutta tämä

voi olla myös urakoitsijasta kiinni. Kehitettävää olisi mallikatselmuksen jälkeisessä laadunvalvonnan seuraamisessa ja työmaavalvojat voisivat kirjata työmaakokousten välillä tehtävien töiden laadunvalvonta-asiat.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projekteissa?

ATT:n tarkastusasiakirja koetaan vähän ylimääräisenä työnä rakennusvalvonnan vaatimuksesta. Tarkastusasiakirjaa ei ole aina päivitetty ja siihen voi tulla kuittauksia jopa viikkoja myöhässä ja joissain tapauksissa vasta vastaanoton yhteydessä. Lisäksi ATT:n työmailla on erilaiset käytännöt kuittauksissa, joka aiheuttaa sekaannuksia. Tarkastusasiakirjan kuittauksien seuranta ja selkeä ohjeistus voisi parantaa tilannetta. Projektipäällikön ja suunnittelijoiden tulee tehdä tarkastusasiakirja kohteeseen sopivaksi jo suunnitteluvaiheessa. Huura Oy:llä on käytössä omissa kohteissa oma laadunvarmistussuunnitelma, johon on koottu työselostuksesta tarkastukset ja laadunvarmistustutkimukset.

Oletteko havainneet yleisiä laatupoikkeamia projekteissa?

Peruskorjauskohteissa on useasti havaittu, ettei suunnitelmissa oleva uusi lvis- tekniikka mahdu olemassa oleviin rakenteisiin. Projektipäällikkö Jarkko Heinonen oli jakanut Käenkuja 6:n suunnitteluvaiheessa listauksen yleisimmistä lisä- ja muutostyöaiheista, jotka tulee ottaa huomioon suunnitelmissa. Raiskin mukaan tämä oli ollut hyvä listaus ja suunnittelijat osasivat tarkastaa omista suunnitelmista, ettei siellä esiinny samoja aiheita. Myös urakoitsijan työmaalla olevan henkilöstön kokemus työmaista vaikuttaa lopulliseen laatuun. Raiskin mukaan ATT:lla on hyvä käytäntö suunnittelijavalinnoissa, että valintaan vaikuttaa myös laatu.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota rakennesuunnittelijan näkökulmasta?

Korjausrakennushankkeissa rakennesuunnittelijan näkökulmasta katsottuna haastavampia kohteita ovat lattian tai maanpinnan alapuoliset työt. Näiden töiden suunnittelussa lähtötietoja on hankala selvittää, koska esimerkiksi sokkeleiden vierustoja ei voi kauttaaltaan tutkia ja lattioita ei voi avata. Lisäksi kellaritilat ja putkikanaalit ovat ahtaita ja niitä ei pystytä tarkasti tutkimaan suunnitteluvaiheessa.

Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Työn toteuttamista olisi hyvä seurata työn aikana. Tarkastusasiakirjan ajantasaisuus tulisi työmaavalvojan tarkastaa esimerkiksi työmaakokousten yhteydessä ja tarkastus päivämäärä kirjattaisiin työmaakokouspöytäkirjaan.

Muut mieleen tulevat asiat ja kehitysehdotukset?

Raiskin mukaan työmaavalvojille on hyvä tehdä mallikatselmuksista tarkastuslistat, joka on osana tätä opinnäytetyötä. Mallikatselmuksien tarkastuslistoihin kannattaa laittaa yhdeksi aiheeksi, että urakoitsija ottaa katselmuksiin suunnitelmat mukaan, koska yleensä mallikatselmuksissa puuttuvat suunnitelmat.

Haastattelu Käenkuja 6 kohteen sähkösuunnittelija Jarmo Jauhiainen 5.2.2015

Vastuulliselle sähkösuunnittelijalle Yhtyneet Insinöörit Oy:n Jarmo Jauhiaiselle esitettiin seuraavat kysymykset:

Mitkä ovat sähköpuolen tärkeimpiä mallikatselmuksien aiheita?

Käenkuja 6 kohteen vastuullisen sähkösuunnittelija Jarmo Jauhiaisella mukaan tärkeimpiä sähköpuolen mallikatselmuksia ovat eteisen alakaton rasioiden ja valopisteiden asennukset, portaan palosuojatut pystyasennusreitit, uuden asunnon jakokeskuksen ja sen teleosan asennus, kylpyhuoneen uppoasennus, reikien teko portaaseen sekä välipohjiin palokatkoineen, hyllyasennukset, monimittari-, kiinteistö- ja pääkeskuksen asennukset, avoimen kaapeloinnin teleosan-, kaapeli- ja telineiden asennukset, savunpoiston kaapeli- ja laiteasennukset, portaan iv- hätäseis ja savunpoiston ohjauspainikkeen asennukset, vesikaton sähköasennukset läpivienteineen, piha-alueen kaapeli-autolämmityspistorasiakoteloiden sekä valaistuksen asennukset ja talojakamon asennukset. Lisäksi asunnon sisäpuolelta on hyvä katselmoida kattovalopiste, pintapistorasia, valokatkaisijat sekä lattia- ja pystylistä-asennukset.

ATT:n tämän hetkisen tarkastusasiakirjan ja laadunvalvonnan toimivuus projekteissa?

Jauhiaisen mukaan tarkastusasiakirja ja laadunvalvonta toimivat hyvin projekteissa huolimatta siitä, että ATT:lla ei ole erillistä sähköasiantuntijaa.

Oletteko havainneet yleisiä laatupoikkeamia projekteissa?

Jauhiaisen on havainnut pieniä yleisiä laatupoikkeamia jokaisessa projektissa. Jauhiaisen mukaan poikkeamat tulevat esille jo tehdyissä asennuksissa. Laatupoikkeamat saataisiin vähenemään erillisellä sähkövalvojalla.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota sähkösuunnittelijan näkökulmasta?

Sähköurakoitsijan kanssa olisi pidettävä erillinen aloituspalaveri, jossa käydään läpi työn sisältö ja haluttu laatutaso. Aloituspalaveri olisi pidettävä ennen asennustöiden aloitusta ja siihen osallistuisi sähköurakoitsijan puolelta nokkamies ja työnjohtaja.

Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen ja työmaavalvontaan?

Jauhiaisen mukaan ATT voisi palkata erillisen sähkövalvojan tai ostaa sen suunnittelijalta. Työmaakokouksien yhteydessä tehtävä suunnittelijan valvonta ei riitä, jos urakoitsija ei ole laatutietoinen eikä aktiivinen.

Muut mieleen tulevat asiat ja kehitysehdotukset?

Jauhiaisen mukaan ATT voisi ottaa käyttöön sähköurakoitsijaliiton yksikköhintakirjan vaadittuine alennusprosentteineen, joka voisi olla ATT:lla esimerkiksi 10 %. Tällä hetkellä sähköurakan asiakirjoissa ei ole mitään kirjattuna lisätöiden hinnoittelusta. Urakoitsijat ovat esittäneet välillä lisä- ja muutostyötarjouksessa kiinteän hinnan ilman erittelyä, johon suunnittelijalla on vaikea ottaa kantaa.

Haastattelu Käenkuja 6 kohteen vastaava työnjohtaja Jari Vitikainen ja työnjohtaja Tommi Rouvinen 10.2.2015

Rakennus Oy Antti J. Aholan vastaava työnjohtaja Jari Vitikaiselle ja työnjohtaja Tommi Rouviselle esitettiin seuraavat kysymykset:

Mihin kannattaa kiinnittää huomiota urakoitsijan näkökulmasta opinnäytetyöhön valituissa mallikatselmuksien aiheissa?

Keraamiset laatoitukset saumauksineen ja kittauksineen

Käenkuja 6 kohteen vastaava työnjohtaja Jari Vitikaisen ja työnjohtaja Tommi Rouvisen mielestä pohjatyöt ja pohjien tasaisuus ovat tärkeitä asioita laatoituksen onnistumiselle. Laattojen leikkaus ja jako on suunniteltava hyvin, ettei laatoista tule liian kapeita seinien reunoilla. Työmaalla on varmistettava, että laatat ovat suunnitelmien mukaisia ja tasalaatuisia.

Maalaustyöt (pohjamaalaus ja pinta)

Pohjatyöt tulee tehdä huolellisesti ennen maalaustöiden aloitusta. Maalaustöissä on huomioitava oikea työnjärjestys ja olosuhteet esimerkiksi lämpötila on oltava oikeanlainen ja pölyäviä töitä ei voi tehdä maalaustöiden läheisyydessä.

Lattiamateriaaliasennukset

Ennen lattiamateriaalien asennusta tarkastetaan pohjat, että ovatko ne soveltuvia asennuksille. Parketin ja laminaatin asennuksessa tarkastetaan oikea asennussuunta ja lattian asennuksen jälkeen suojataan valmis lattia.

Purkutyöt

Purkutöissä on tärkeää huomioida oikeanlainen työjärjestys ja valmiiden pintojen sekä säilyvien rakenteiden suojaus. Vitikaisen mukaan yleisesti peruskorjauskohteissa, kuten Käenkuja 6:ssakin tekniikkavarausten reikiä tehdään usealla kerralla, vaikka ne

työmaan kannalta olisi hyvä saada yhdellä kerralla timanttikorattua. Tämä johtuu siitä, että Ivisa- urakoitsijat eivät huomaa merkitä kaikkia tekniikkavarausten reikiä kerralla.

Märkätilat, vedeneristys

Vedeneristyksen pohjatyöt tulee olla huolellisesti tehty ja niistä pitää ottaa kosteusmittaukset ennen vedeneristystyötä. Eri materiaalien tulee olla yhteensopivia ja samaa tuoteperhettä keskenään. Mallikatselmuksessa tarkastetaan esimerkiksi kaivot ja läpiviennit. Vedeneristeestä mitataan lopuksi kalvonpaksuus.

Palokatkot

Ennen palokatkojen mallikatselmusta materiaalit tulee hyväksyttää rakennuttajalla. Mallikatselmuksessa tarkastetaan, että palokatko on tehty suunnitelmien mukaan ja siinä on käytetty oikeanlaista materiaalia. Palokatko-urakoitsija laatii palokatkoista toteutus-suunnitelman.

Merkinnät

Merkinnät tehdään suunnitelman mukaisiin paikkoihin esimerkiksi ilmastointikonehuoneen ja lämmönjakohuoneen koneisiin ja niiden putkistoihin. Huoneistojen sisäpuolella merkinnät tehdään venttiileihin ja yleisissä tiloissa tarkastusluukkuihin.

Märkätilojen viemärihajotukset

Märkätilojen viemärihajotuksissa on tärkeintä tarkastaa putkien kaadot ja niiden kannakointi. Lisäksi putkien pantaliitokset on tehtävä huolellisesti ja Ivi- valvojan tulisi nämä tarkastaa ennen niiden peittämistä.

Vuodonilmaisimet

Käenkuja 6:ssa ei ollut suunnitelmissa määritelty vuodonilmaisimien paikkaa, vaan se katsottiin yhdessä työmaalla. Vuodonilmaisimien mallikatselmuksessa on tärkeintä tarkastaa niiden sijainti, jotta mahdollinen vesivuoto tulee hyvin näkyville.

Kondenssieristys

Kondenssieristykseen mallikatselmuksessa tarkastetaan, eristeen paksuus ja sen yhtenäisyys ja tiiveys. Lvi- valvojan tulee tarkastaa eristeet, ennen kuin niiden päälle rakennetaan uudet rakenteet. /32/

Huoneiston jakokeskus ja teleosa

Käenkuja 6:ssa oli huoneiston jakokeskuksen mitoituksen kanssa haasteita, koska teleosa ei sopinut hyvin sinne. Mallikatselmuksessa tarkastetaan jakokeskuksen sijainti.

Käenkuja 6 työmaa-aikaisen mallikatselmuksien toteutuminen ja dokumentointi?

Käenkuja 6:ssa mallikatselmuksia pidettiin yleensä työmaakerroksien ja työmaakokouksien yhteydessä. Eritoten talotekniikan tarkastuksien dokumentointia olisi voinut vähän parantaa.

ATT:n tarkastusasiakirjan toimivuus projektissa?

Tarkastusasiakirjan käytössä oli ollut epäselvyyksiä työmaan aikana. Hämmennystä oli herättänyt kuittaukset, koska ei ollut tietoa kuka sen kuittaa lopuksi.

Oletteko havainneet laatueroja projektissa?

Käenkuja 6:ssa keittiön matto havaittiin työn jälkeen pehmeäksi ja parempi vaihtoehto olisi ollut suunnitella laminaatti myös keittiöön, niin kuin muissakin huoneissa. Mattoon jää helposti jäljet ja painumat jopa kalusteista.

Kylpyhuoneiden laatoissa havaittiin sävyeroja asennuksen jälkeen. Laatat ja niiden alla olevat tasotukset ja vedeneristykset jouduttiin uusimaan.

Ulkoseinissä tarkastusluokkia ja ikkunoiden välissä olevia levytyksiä ja eristeitä ei ollut suunnitelmassa määrätty uusittavaksi, jotka olivat huonokuntoisia. Lisäksi alumiinisiin parvekkeiden ulko-oviin oli suunniteltu uudet tiivisteet. Ulko-ovissa ei ollut säätömah-

dollisuutta ja tiivisteille ei ollut riittävästi tilaa, niin niitä ei saanut tiiviisti suljettua. Näistä aiheutuu ilmavuotoja ja ne näkyvät lämpökuvauksissa.

Haastavimmat korjausrakennushankkeet ja mihin niissä kannattaa kiinnittää huomiota urakoitsijan näkökulmasta?

Korjausrakennushankkeissa tärkeintä on, että suunnittelijat ovat perehtyneet hyvin kohteisiin ja huomioineet suunnitelmissa kohteiden erityispiirteet. Haastavia hankkeita on yleensä kaupungin keskustassa, joissa on hyvin ahtaat tontit. Tämä tuo haasteita esimerkiksi työmaan perustamiseen ja logistiikan toimivuuteen.

Kehitysehdotuksia laadunvalvonnan parantamiseen?

Käenkuja 6:ssa lvi- ja sähkösuunnittelija sekä työmaavalvoja vaihtuivat rakentamisen aikana. Vitikaisen ja Rouvisen mukaan rakentamisen aikaiset henkilöstövaihdokset eivät ole hyvä ratkaisu työmaan sujuvan etenemisen kannalta.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

LAATOITUKSET, SAUMAUKSET JA KITTAUKSET

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit arkkitehdillä ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on tehty (mm. vetokokeet)
- ☐ Lattia- ja seinälaatta asennuksien työjärjestys
- ☐ Seinälaatan yläreunan raja
- ☐ Boordi- laatat
- ☐ Lattialaattojen-, saumojen-, ja silikonien värien tasaisuus
- ☐ Seinien suoruus sekä lattian kaadot
- ☐ Kaivon ympäristön-, nurkkien- ja kulmien laattajako / leikkaukset
- ☐ Saumojen ja silikonien leveydet
- ☐ Saumojen huokoisuus
- ☐ Kynnyksen liitoskohta
- ☐ Laattojen pykällykset
- ☐ Laattojen halkeamat
- ☐ Laatan kiinnitys alustaan (mahdolliset kopolaatat)
- ☐ Läpiviennit

Lattioiden kaadot voidaan tarkastaa vesikokeella / vatupassilla ja laattojen kiinnitys voidaan tarkastaa katselmuksessa kopotestillä.

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

MAALAUSTYÖT

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit arkkitehdillä ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on tehty (mm. kalvonpaksuus)
- ☐ Olosuhteet (mm. lämpötila, kosteus, pölyisyys)
- ☐ Työtapa (mm. pensseli, tela, ruisku)
- ☐ Ympäröivien rakenteiden ja lvisä- tekniikan suojaukset
- ☐ Käsittelykerrat, peittävyys
- ☐ Maalauspinnan tasaisuus ja maalin kiiltoaste
- ☐ Pohjien tasaisuus (mm. suoruus, kolot, roskat, pöly)
- ☐ Rajaukset
- ☐ Pattereiden taustat, patteri ja patteriputkien maali

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

LATTIAMATERIAALIASENNUKSET

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit arkkitehdillä ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on tehty (mm. materiaalin kosteus, kosteusmittaukset, materiaali ollut riittävän pitkään huonetilassa)
- ☐ Alustan tasaisuus
- ☐ Valmiin lattian suojaus
- Parketti, laminaatti, lauta
 - ☐ Laatuluokitus (mm. kestävyys, oksat)
- ☐ Jalkalistan esteettinen soveltuvuus lattiämateriaaliin
- ☐ Elämisvarat (mm. seinustat, patteriputkien läpiviennit)
- ☐ Askeläänieriste
- ☐ Jatkokset, limitykset, liikuntasaumot, asennussuunta
- ☐ Ovien avautuminen
- ☐ Esteettömyys (mm. kynnyksen korkeus)

Muovimatto

- ☐ Värien tasaisuus
- ☐ Vuodan leveys, asennussuunta, hitsaus-saumot
- ☐ Jalkalistat (mm. ylösnostot, suoruus, nurkkien tiiveys)
- ☐ Tilaan soveltuva (mm. käyttötarkoitus, kolhut, painumat)

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

PURKUTYÖT

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää purkusuunnitelma rakennesuunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, purkusuunnitelma ja aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat.

Mallia verrataan purkusuunnitelmaan ja asiakirjoihin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Purkusuunnitelma on hyväksytetty
- ☐ Aloituskatselmus on pidetty ja dokumentoitu (mm. merkitty vanhat vauriot ennen purkutöiden aloitusta)
- ☐ Työ on tehty purkusuunnitelman ja asiakirjojen ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asbestikartoitus ja asbestipurkutyöt on tehty
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on tehty (mm. tekniikka poiskytetty purkualueella, varmistetaan toisten rakennusten tekniikan toimivuus, joissa ei pureta)
- ☐ Purku-urakoitsijan luvat
- ☐ Työ- ja asukasturvallisuus
- ☐ Purkumenetelmät (mm. koneet)
- ☐ Olosuhteet (mm. osastointi, alipaineistus, pölynhallinta, melu)
- ☐ Purkutöiden rajaukset (mm. jäljelle jäävät rakenteet)
- ☐ Väliaikainen tuenta
- ☐ Purkujätteiden logistiikka, varastointi ja lajittelu (huomioitava paino kerroksissa)
- ☐ Kantavien rakenteiden aukkojen merkinnät

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

MÄRKÄTILOJEN VEDENERISTYS

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit rakennesuunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on tehty (mm. kosteusmittaukset, työntekijöiden sertifikaatit)
- ☐ Olosuhteet (mm. ilman kosteus, lämpötila)
- ☐ Alustan kaadot, tasaisuus, käsittely ja primerointi
- ☐ Tartunta (mm. vetokokeet)
- ☐ Liittymäalueet (mm. kaivo, seinän vedeneristeen yläreuna, kynnys, oviaukko)
- ☐ Seinän vedeneristeen korkeus ja liitos yläpuoliseen rakenteeseen
- ☐ Kaivon yhteensopivuus vedeneristejärjestelmän kanssa
- ☐ Läpiviennit
- ☐ Vahvikekankaat (mm. kaivo, pystynurkat, läpiviennit, lattian ja seinän rajat)
- ☐ Huokoisuus
- ☐ Kalvonpaksuus (otetaan valvojan osoittamasta paikasta)
- ☐ Työjärjestys, valmiin vedeneristeen suojaus

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

PALOKATKOT

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit rakennesuunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet on tehty (mm. CE- ja ETA hyväksytty tuote)
- ☐ Toteutussuunnitelman laadinnan periaatteet (mm. urakoitsija laatii, tarkastusmenettely ennen peittämistä)
- ☐ Läpiviennit (mm. tekniikka keskellä varausta, eristeen liitos)
- ☐ Tiiveys
- ☐ Massan määrä
- ☐ Merkinnät
- ☐ Kannakointi (mm. putket)
- ☐ Palopeltien kiinnitys

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

MERKINNÄT

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja määräysten mukaisesti
- ☐ Selkeys
- ☐ Sähköasiat
- ☐ Ilmastointikonehuone (mm. koneet, laitteet, putket, kanavat)
- ☐ Lämmönjakohuone (mm. koneet, laitteet, putket)
- ☐ Tarkastusluukut (mm. luukun kansi, venttiilit, kilvet, sulut)
- ☐ Sähköpääkeskus, ovet
- ☐ Huoneiston jakokeskus
- ☐ Turvalasit

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

MÄRKÄILOJEN VIEMÄRIHAJOTUKSET

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit lvi-suunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet (mm. viemärikuvaus)
- ☐ Suunnitteluratkaisu viereiseen asuntoon
- ☐ Muun tekniikan yhteensovitus, tilavaraukset
- ☐ Ääneneristys
- ☐ Liitokset (mm. vanhan liitos uuteen, pannat)
- ☐ Roiloukset
- ☐ Kannakointi, kiinnitys
- ☐ Kaadot
- ☐ Putkien koko

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

VUODONILMAISIMET

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit lvi-suunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Asiakirjoissa määrätyt laadunvarmistustoimenpiteet (mm. sähköinen hälytys)
- ☐ Keittiön kalusteiden alapuolella muovimatto ja koneiden alle kaukalot, paineelliset putket)
- ☐ Sijainti (mm. vuodon esille tuleminen, korkeus)
- ☐ Vuodonilmaisain putken liitos
- ☐ Hormien pohjien eristys ja kallistus

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

KONDENSsieristys

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit lvi-suunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Lämpimissä tiloissa kylmävesiputket
- ☐ Raitisilmakanavat (pakkasilma)
- ☐ Lämmönjakuhuoneen putket
- ☐ Eristeen paksuus
- ☐ Tiiveys (mm. limitys, päätyjen ja liitoskohtien teippaus)
- ☐ Lämpiviennit, mutkat
- ☐ Liimaus (mm. Armaflex pituussuuntaiset saumat)

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.

Tarkastuslista



MALLIKATSELMUKSEN TARKASTUSLISTA

HUONEISTON JAKOKESKUS JA TELEOSA

Ennen katselmusta urakoitsijan tulee hyväksyttää materiaalit sähkösuunnittelijalla ja rakennuttajalla.

Urakoitsijan tulee ottaa katselmukseen mukaan mallikatselmuspöytäkirja, aiheeseen liittyvät urakkasopimuksen mukaiset asiakirjat sekä materiaalivalmistajan ohjeet.

Mallia verrataan asiakirjoihin ja materiaalivalmistajan ohjeisiin. Kaikki katselmuksessa esille tulleet poikkeamat tulee kirjata urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan.

Katselmus suoritetaan riittävässä valaistuksessa.

TARKASTETTAVAT ASIAT (vähimmäisvaatimus)

- ☐ Materiaalit on hyväksytetty
- ☐ Työ on tehty asiakirjojen ja materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti
- ☐ Sijainti (mm. luukut aukeavat)
- ☐ Koko (mm. kaapeleiden ja modeemin tilavaraus)
- ☐ Kaapeleiden reitit
- ☐ Läpiviennit
- ☐ Vikavirtasuojaimet
- ☐ Kiinnitys (mm. taustaseinän materiaali)
- ☐ Merkinnät

Huomiot:

Tarkastuslista liitetään urakoitsijan laatimaan mallikatselmuspöytäkirjaan, joka liitetään tarkastusasiakirjaan.