

Linda Airio

Toimitilarakentamisen laatuvaikoiden vieminen hankinta-asiakirjoihin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

1.4.2016

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Linda Airio Toimitilarakentamisen laatuvaikoiden vieminen hankinta-asiakirjoihin 49 sivua + 10 liitettä 1.4.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Rakentamisen projektihallinta
Ohjaaja(t)	Hankintapäällikkö Teemu Takala (YIT Rakennus Oy) Lehtori Niilo Kemppainen (Metropolia AMK)
<p>Opinnäytetyö toteutettiin YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen liiketoimintaryhmälle. Työn tavoitteena oli aukikirjoittaa hankinta-asiakirjoihin YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisessa määritetyt riskityövaihekokonaisuuksia koskevat Laatuvaikot riittävällä tasolla työnsuorittajia sitoviksi. Laatuvaikoilla pyritään ehkäisemään jatkossa syntyviä työnaikaisia virheitä, jotta takuuajaiset korjaukset vähenisivät. Tarkoituksena oli pohtia, miten jo käytössä olevaa urakkaneuvottelumuistiopohjaa voisi parantaa ja saada aikaiseksi uudet työläjikohtaiset neuvottelumuistiopohjat.</p> <p>Työn aikana tutustuttiin viimeisen 1,5 vuoden aikana laadittuihin kyseisiä työlajeja koskeviin urakkasopimusneuvottelumuistioihin, joita löytyi 195 kpl. Niistä poimittiin parhaat huomiot uusiin neuvottelumuistiopohjiin ja lisäksi hyödynnettiin jo käytössä olleita työselostuksia, hankinta- ja urakkarajakortteja sekä muuta kirjallista materiaalia. Syksyllä 2015 järjestetyt yrityksen sisäiset Laatuvaikutukset olivat myös suuressa roolissa opinnäytetyön aineiston keräämisessä.</p> <p>Opinnäytetyön ensimmäiset luvut käsittelevät laatuasiaa yleisemmällä tasolla ja myöhemmissä luvuissa käsitellään työvaihekokonaisuuskohtaisesti Laatuvaikotia. Opinnäytetyön tuotoksena syntyvät YIT Rakennus Oy:n käyttöön alustavat neuvottelumuistiopohjat, joiden työstöä jatketaan vielä kevään aikana ja jotka jäävät yrityksen sisäisiksi asiakirjoiksi.</p> <p>Työn edetessä havaittiin, että jokainen toimitilapuolen kohde on hyvin yksilöllinen ja siksi useimpiin urakoihin soveltuvien laatuvaikoiden poimiminen osoittautui hankalaksi. Projektin kokemukset olivat kuitenkin pääosin myönteisiä.</p>	
Avainsanat	laatu, laatuvaiko, urakkaneuvottelumuistio

Author(s) Title Number of Pages Date	Linda Airio Exporting Quality Standards of Business Premises Construction Procurement Documents 49 pages + 10 appendices 1 April 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Project Management for Construction
Instructor(s)	Teemu Takala, Procurement Manager, YIT Construction Ltd Niilo Kempainen, Senior Lecturer, Metropolia AMK
<p>The thesis was made for the Business Premises unit of YIT Construction Ltd. The main goal of this thesis was to record quality standards to procurement documents and create new templates for minutes of contract negotiation. The quality standards are specified for seven working phases that site personnel have noticed being riskier than other working phases. The quality standards are created to prevent faults before making them and to decrease repair work over the period of maintenance.</p> <p>One of the methods that was used in this project was analyzing all of the minutes of contract negotiations conducted over the last 1,5 years in the Business Premises unit of YIT Construction Ltd. All in all, 195 subcontracts were researched and some of the good practices were selected for the new templates. One of the main sources was the internal quality training material used by the company. Also different specifications, Acquisition Cards, Contract Limitation Cards and other literary sources were utilized.</p> <p>The first chapters of this thesis discuss quality on a general level. Other chapters describe Quality standards and the process of making the improved minutes of contract negotiations more specific.</p> <p>During the project it was noticed that generalizing quality standards to fit every contract is complicated, because each type of contract in Business Premises is unique. As a result of the thesis, the new preliminary templates for minutes of contract negotiations were made. The improving process continues during the spring and the new templates will be used internally by the company.</p>	
Keywords	quality, quality standard, minutes of contract negotiation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön taustat ja tavoitteet	1
1.2	Taustatietoa yrityksestä ja laatukoulutuksista	2
2	Laatu	3
2.1	Laadun määrittely	3
2.2	Laatuvaatimukset	5
2.3	Laatuvirheet ja -ongelmat	6
2.4	Laadunvarmistus	8
2.5	Laadunvarmistus YIT Rakennus Oy:llä	9
3	Laatukulttuuri	11
3.1	YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen laadunhallinnan periaatteet	11
3.2	Laatujohtaminen	12
3.3	YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen laatuvaatimukset	13
4	Laatunäkökohtia aliurakan hankinta- ja sopimusvaiheessa	15
5	Toimitilarakentamisen hankintadokumenttien kehittäminen	18
5.1	Yleinen urakkaneuvottelumuistiopohja	19
5.2	Työlajikohtaiset urakkaneuvottelumuistiopohjat	23
6	Toimitilarakentamisen riskityövaiheiden laatuvaatimusten aukikirjoitus	25
6.1	Maanrakennustyöt	25
6.2	Betonielementtiasennus	29
6.3	Julkisivutyöt	32
6.4	Vesikatto- / Yläpohjarakenteet	34
6.5	Vedeneristys- ja laatoitustyöt	36
6.6	Betonilattiatyöt	38
6.7	Tasoite- ja maalaustyöt	41
7	Yhteenveto ja pohdinta	45

Liitteet

Liite 1. Laatukoulutuksen pohdintatehtävän yhteenveto

Liite 2. Taulukko läpikäydyistä urakkasopimusneuvottelumuistioista

Liitteet, jotka jäävät vain yrityksen sisäiseen käyttöön

Liite 3. Uusittu yleinen neuvottelumuistiopohja

Liite 4. Maanrakennustöiden neuvottelumuistiopohja

Liite 5. Betonielementtiasennuksen neuvottelumuistiopohja

Liite 6. Julkisivutöiden neuvottelumuistiopohja

Liite 7. Vesikatto/Yläpohjarakenteiden neuvottelumuistiopohja

Liite 8. Vedeneristys- ja laatoitustöiden neuvottelumuistiopohja

Liite 9. Betonilattiatöiden neuvottelumuistiopohja

Liite 10. Tasoite- ja maalaustöiden neuvottelumuistiopohja

Lyhenteet ja sanasto

Hankinta-asiakirja	Urakkasopimus ja sen liitteet. Urakkaneuvottelumuistio on sopimuksen ensimmäinen liite ja sen lisäksi sopimuksessa on lukuisia muita liitteitä, kuten esimerkiksi tarjouspyyntö, tarjous ja määrä- sekä mittaluettelot.
Laatukoulutus	Syksyllä 2015 YIT:n Toimitilarakentamisen liiketoimintayksikössä toimihenkilöille järjestetty koulutuspäivä laatuasioihin liittyen, jonka vetäjänä toimi TkL Pekka Siikanen Insinööritoimisto Pekka Siikanen Oy:stä.
Laatuvakio	YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisessa määritetyt vaikiotoimenpiteet riskityövaiheiden laadun varmistamiseksi.
Tarkastuskortti	Työlajikohtainen työvaiheen tarkastukseen suunniteltu yrityksen sisäinen apuväline, jota myös urakoitsijat voivat hyödyntää tarkastuksissaan.
TOHA	Toimitushallinta/TUOTANTO-ohjelma, jota käytetään muun muassa tarjouspyyntöjen, tilausten ja aliorakkasopimusten tekemiseen sekä tallentamiseen YIT Rakennus Oy:ssä.
TT	YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen liiketoimintaryhmä.
YSE1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE1998 on RT-ohje, joka on tarkoitettu sovellettavaksi rakennusurakkasopimuksissa. Sopimusehdot voidaan liittää urakkasopimuksen liitteeksi tilaajan ja urakoitsijan niin sopiessa. [17.]

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön taustat ja tavoitteet

Opinnäytetyö toteutetaan YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen liiketoimintaryhmälle. YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisessa on määritetty syksyllä 2015 laadunvarmistuksen kannalta 7 riskityövaihekokonaisuutta, joille on muodostettu laatuvaikot. Näitä riskityövaihekokonaisuuksia ovat täyttö-/alapohjatyöt, betonielementtiasennus, julkisivutyöt, vesikatto-/yläpohjarakenteet, vedeneristys- ja laatoitustyöt, betonilattiatyöt sekä tasoite- ja maalaustyöt. Laatuvaikoilla pyritään ehkäisemään jatkossa syntyviä työnaikaisia virheitä, jotta takuuajaiset korjaukset vähenisivät.

Työn tavoitteena on viedä laatuvaikot sopimusasiakirjoihin aukikirjoitettuna riittävästi työnsuorittajia sitoviksi, sillä tällä hetkellä sopimusten laatuvaatimukset ovat usein vaikeaselkoisesti viitattuna muihin asiakirjoihin. Varsinaiseen urakkasopimus pohjaan ei opinnäytetyön aikana tehdä muutoksia, sillä koko YIT Rakennus Oy:n kattavan, yhteisen urakkasopimus pohjan muuttaminen olisi hankala prosessi pelkästään Toimitilojen käyttöön. Laatuvaikot kirjoitetaan otsikkotasoisesti urakkaneuvottelumuistiopohjiin, jotka ovat urakkasopimuksen tärkeimpiä liitteitä. Opinnäytetyössäni tullaan kehittämään aiemmin käytössä ollutta yleistä urakkaneuvottelumuistiopohjaa laadunhallinnan näkökulmasta. Lisäksi luodaan riskityövaiheita koskevat erilliset urakkaneuvottelumuistiopohjat, joita on jatkossa tarkoitus käyttää kyseistä hankintaa tehdessä.

Tämän opinnäytetyön aineisto kerätään kirjallisia lähteitä ja yrityksen omia sisäisiä materiaaleja sekä yrityksessä järjestettäviä Laatu koulutuksia hyödyntäen. Opinnäytetyön laatimiseen käytetään apuna jo olemassa olevia yrityksen hankintakortteja, laatu kortteja, urakkarajaliitteitä sekä aiemmin laadittuja urakkasopimuksia.

Aiheena laadun vieminen hankinta-asiakirjoihin kiinnostaa, koska olen työskennellyt harjoittelijana hankintatehtävissä kevästä 2015 lähtien. Uskon, että opinnäytetyön aikana tulen huomaamaan asioita, joita aliurakkasopimusten laatimisen kannalta omassa työsänikin on syytä kehittää.

1.2 Taustatietoa yrityksestä ja laatukoulutuksista

Yleinen Insinööritoimisto aloitti toimintansa Suomessa vuonna 1912. Jo yli sadan vuoden kokemuksella YIT Rakennus Oy on Suomen suurin asuntojen rakentaja. Lisäksi toiminta keskittyy toimitila- ja infrarakentamiseen. Suomen lisäksi YIT toimii Venäjällä, Baltian maissa, Tšekissä, Puolassa sekä Slovakiassa. Vuonna 2015 yrityksen liikevaihto oli noin 1,65 miljardia euroa ja se työllisti noin 6000 henkilöä. [6.]

Toimitilarakentaminen käsittää erilaisia toimisto- ja liiketiloja, logistiikka- ja tuotantotiloja, hoiva- ja terveys- sekä korjausrakentamiskohteita monipuolisine toteuttamisratkaisuihin. [11.] Toimitilarakentamisen kirjo on suuri, sillä yksikään rakennettavista kohteista ei ole samanlainen kuin muut hankkeet. Tämä hankaloittaa yhtenäisten laatuvaikoiden viemistä hankinta-asiakirjoihin.

Toimitilarakentamisen liiketoimintaryhmän toimihenkilöille järjestettiin Laatukoulutusta syksyllä 2015. Laatukoulutuksen vetäjänä toimi TkL Pekka Siikanen Insinööritoimisto Pekka Siikanen Oy:stä. Koulutuspäivä oli kahdeksantuntinen ja kukin toimihenkilö osallistui kerran yhteen koulutuspäivään. Koulutuksen tarkoitus oli innostaa yrityksen laatu- kulttuurin kehittämiseen.

”Laadunvarmistuksen johtaminen ja edellytysten luominen” -koulutuspäivä pidettiin kuudentena päivänä ryhmille, jotka koostuivat työpäälliköistä, vastaavista mestareista, hankintahenkilöistä ja työmaainsinööreistä. Kussakin ryhmässä oli eri tehtävissä toimivia henkilöitä, jotta saataisiin enemmän keskustelua aikaiseksi ja erilaisia näkökantoja laatuun liittyen. Olin viidessä koulutuspäivässä mukana ja niistä kerättyä materiaalia on hyödynnetty opinnäytetyössäni.



Kuva 1. YIT Rakennus Oy:n logo [10]

2 Laatu

2.1 Laadun määrittely

Kaikki tietävät luonnostaan, mitä laadulla tarkoitetaan, mutta termin täsmällinen määrittely on hankalaa. Laadulle on esitetty kirjallisuudessa monenlaisia määritelmiä ja sen voi ymmärtää eri tavoin. Määritelmien runsaus osoittaaakin laadun olevan moniulotteinen. Määrittelyissä painottuu usein asiakkaan tarpeiden täytyminen. Esimerkiksi ISO 8402 -standardin mukaan ”Laatu on tuotteen tai palvelun niitä piirteitä tai ominaisuuksia, joilla tuote tai palvelu täyttää asetetut tai oletettavat tarpeet.”

Eri ihmisten ja organisaatioiden laatu käsitys on vaihteleva. Laatu täytyy määritellä sellaisena kuin se asiakkaan mielestä on, sillä asiakas kokee laadun yleensä laajasti ja teknisiä näkökulmia huomioimatta. Tietoisesti laadukkaan tuotteen tuottamiseen voidaan pyrkiä vain tietämällä mitä asiakas tuotteelta haluaa. [1, s.5-6.]

Teknisellä laadulla tarkoitetaan, kuinka hyvin jokin tuote tai materiaali täyttää sille asetetut laatuominaisuudet, kuten esimerkiksi kuinka hyvä lämmöneristys- tai rasituksenkestävyyskyky tiilellä on tai onko se halutun värinen. Toiminnalliseen laatuun kuuluvat kaikki ne työt tai työvaiheet, jotka tarvitaan ennen kuin tiilistä saadaan muurattua valmis seinä. Mikäli tiilien toimitus työmaalle on sovittu viikolle 15, mutta saapuvat perille vasta viikolla 17, on kyse toiminnallisesta viasta. [15, s.63.]

Rakentamisen laatu käsite voidaan jakaa erilaisiin perheisiin sen mukaan, mitä piirrettä laadusta halutaan korostaa. Garvinin mukaan laatu voidaan jaotella neljällä tavalla:

- tuotokeskeisesti
- toimintakeskeisesti
- asiakaskeskeisesti
- arvokeskeisesti.

Tuotokeskeisen laadunmäärittelyn mukaan laatu on tuotteen ominaisuuksien summa. Tuote on siis sitä parempi mitä parempia sen ominaisuudet ovat.

Toimintakeskeinen laatu perustuu ”kerralla oikein” -ajatteluun, jolloin korjaustyöt jäävät vähäisiksi ja tuottavuus paranee. Tässä painotetaan laadun vastaavuutta asetettuihin tavoitteisiin. Tuotannon laatua on työn toteuttaminen aikataulussa ja budjetissa pysyen, turvallisuus huomioiden ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Laatuun vaikuttaa myös se, saadaanko työ toteuttaa häiriöttä.

Asiakaskeskeisessä laatuajattelussa asiakastytyväisyys menee kaiken muun edelle. On tärkeää, että asiakkaan odotukset laadun suhteen otetaan selville heti projektin alkuvaiheessa, sillä luonnollisesti odotukset tuotteiden ja palvelujen laadusta voivat olla hyvinkin erilaisia. Asiakkaan laatuäkemyksiin vaikuttavat ennako-odotusten täyttyminen sekä osapuolten välisen yhteistyön ja tiedonkulun sujuminen prosessin aikana.



Kuva 2. Asiakkaan ennako-odotukset vaikuttavat asiakastytyväisyyteen [14, s.41.]

Arvokeskeinen laatumäärittely vertaa saavutettua työn jälkeä siitä saatavaan hintaan. Tuote ei siis voisi olla hyvä, jos se on liian kallis, vaikka se olisikin ominaisuuksiltaan todella hyvä.

Edellä mainitun laatuajattelun lisäksi laatua voidaan tarkastella myös esimerkiksi suunnittelun laaduna ja ympäristökeskeisenä laaduna. Suunnittelun laatu on sitä, kun suunnitelmat täyttävät tilaajan vaatimukset. Laadukkaat suunnitelmat eivät ole ristiriidassa keskenään, ja ne ovat toteutuskelpoiset. On tärkeää, että suunnittelussa on huomioitu koko rakennuksen elinkaari ja käyttäjien turvallisuus. Ympäristökeskeinen laatu täyttää toimintaympäristönsä ja yhteiskunnan sille asettamat vaatimukset ja odotukset.

Työ on tehty laadukkaasti, jos voidaan todeta, että määritetyt laatuvaatimukset ja hyvä rakennustapa täyttyvät, on noudatettu suunnitteluasiakirjoja ja työ on hyväksytyn mallityön mukainen. Erilaiset tekniset laatuominaisuudet voidaan todeta täytyneiksi esimerkiksi mittaamalla. [3, s.11.] [13, s.9.]

2.2 Laatuvaatimukset

Rakennuttaja määrittelee urakka-asiakirjoissa ja urakkasopimuksessa rakennushanketta koskevat laatuvaatimukset. Myös viranomaiset asettavat laadullisia vaatimuksia rakentamiselle. Urakoitsijan tehtävä on huolehtia, että suunnitelma-asiakirjoihin asetetut laatuvaatimukset täyttyvät. [4, s.57.]

Jotta voidaan rakentaa laadukasta jälkeä, on kaikkein tärkeintä ymmärtää, mitä laadulta odotetaan. Laatuvaatimusten täytyy olla yksiselitteiset, sillä jollei tiedetä mitä tehdään, on oikean lopputuloksen saavuttaminen sattumanvaraista. Yritystasolla on olennaista se, että kaikilla organisaation jäsenillä on laadusta, laadukkaasta lopputuloksesta ja sen tuottamisesta yhtenevä käsitys. Laatuvaatimukset tulee siis selvittää ja periyttää jokaiselle työntekijälle. Aliurakoitsijaa koskevat laatuvaatimukset tulee selkeyttää aliurakkasopimuksessa. [4, s.63.] [1, s.5-6.]

Tarkastettava asia	Vaatus	Mittaus/Todentaminen
Alusta		
Puhtaus	Ei saa olla irtopölyä eikä likaa	Pinnan harjaus, irtoaako liika?, silmämääräinen tarkastus
Kosteus, esikostutus	Alustan tasainen kosteus, kostutus tarvittaessa	Kosteuden mittaus pintakosteusmittarilla, pöytäkirjan laadinta
Materiaalit ja tarvikkeet		
Laastit	Kalkkimenttilaasti	Toimittajan dokumentit, tiedot valmistuserästä kerätään
Vesi	Vedenlämpötila oltava vähintään +5C	Mitataan mittarilla päivittäin klo.7, lukemat pöytäkirjaan
Rappausverkko	Kuumasinkitty silmäkooltaan väh. 19mm rappausverkko, 5mm irti pinnasta, ruostumattomat kiinnikkeet	Tuoteselosteet ja VTT:n todistukset tarkistettava toimituksen yhteydessä, silmäkoko ja kiinnitysetäisyys mitataan, kiinnikkeiden määrä tarkistetaan silmämääräisesti
Työn aikana		
Kerrospaksuudet	Tartuntarappaus 2...3 mm Täyttörappaus 10...15 mm Pintarappaus 4...5 mm	Kerrospaksuudet mitataan pistokokein ottamalla näytepalat, muuten silmämääräisesti
Tartunta alustaan	Tartuntarappauksen tartuntalujuus alustaan 28 d: >1,5 MN/m ²	Tehdään vetokoe, lukemat pöytäkirjaan
Tasaisuusvaatimukset	Täyttörappaus +/- 7mm 2000 mm matkalla ennen pintarappausta	Linjarilla (l=2000) ja mitalla tarkistus
Kuivumisajat	Tartuntarappaus 2vrk, täyttörappaus 7vrk, pintarappaus 3vrk ennen seuraavaa työvaihetta	Pidetään rappauspöytäkirjaa, jota seurataan paikka-aikakaavion avulla
Työsaumojen teko	Katkaisu liikuntasaumojen kohdalta, valmiissa pinnassa ei ulkonäköä haittaavia työsaumojia	Silmämääräinen tarkistus, tehdään mallityö

Kuva 3. Esimerkki laatuvaatimusten määrittelystä [16, s.54.]

Hankekohtaiset laatuvaatimukset ovat kirjattu rakennusselostuksiin, työselostuksiin ja piirustuksiin, ja ne ovat joko yleisiä tai kohdekohtaisia. Laatuvaatimuksissa kuvataan muun muassa:

- rakennuksen/rakennusosan mitat, sijainti ja toleranssit
- materiaaleilta, tarvikkeilta ja rakennusosilta vaadittavat ominaisuudet ja mahdolliset takuut

- työn lopputuloksen ulkonäölliset vaatimukset sekä viimeistely- ja varustetaso
- rakenteet, detaljit sekä liitokset
- halutun lopputuloksen ominaisuudet
- varastointia, toimintaa tms. koskevat vaatimukset.

Työlajikohtaiset laatuvaatimukset löytyvät muun muassa Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset RYL 2000 -sarjasta, erilaisista materiaaleja ja työtä koskevista standardeista ja kaupallisista julkaisuista sekä suunnitteluohjeista. Rakennustöiden laatu -julkaisu ja Ratu-työmenetelmäkortit (Rakennustieto Oy) sisältävät myös työlajien yleisiä laadunvarmistustoimenpiteitä.

Laatuvaatimuksissa esiintyy myös usein ristiriitaisuuksia ja epäselvyyksiä, sillä suunnitelmat on laadittu eri aikoina toisistaan riippumattomasti ja ne ovat useassa eri asiakirjassa. Niissä saatetaan viitata myös vanhentuneisiin normeihin ja määräyksiin. Myös epäselvät laatuominaisuudet tulee muokata selkeiksi laatuvaatimuksiksi, etenkin niiden rakennusosien osalta, joissa yleisimmin esiintyy laaturvirheitä. [4, s.63–65.]

2.3 Laaturvirheet ja -ongelmat

Valmistuvien rakennusten laaturvirheet ovat puutteita, virheitä tai vaurioita. Virheet voivat vaurioittaa rakennetta, ennen aikaistaa rakennuksen ikääntymistä, aiheuttaa käyttäjille terveydellisiä ongelmia tai heikentää rakennuksen ulkonäköä. Laaturvirheet heikentävät rakennushankkeen taloudellista lopputulosta, aiheuttavat viivästyksiä hankkeen aikatauluun ja heikentävät rakennusliikkeen mainetta. [1, s.30–31.]

Usein ajatellaan, että mitä korkeammalla tavoitteet laatu-tason suhteen on, sitä enemmän resursseja ne vaativat. Huonosta laadusta aiheutuvat kustannukset näkyvät kuitenkin lopullisten kokonaiskustannusten kohoamisena, sillä virheiden korjaaminen tulee kalliiksi. [13, s.22–23.]

Rakennushankkeissa laadunhallinnan ongelmia aiheuttaa muun muassa se, että lähes kaikki hankkeet ovat yksilöllisiä projekteja. Rakennustyömaan tuotantoympäristö ja olosuhteet ovat vaihtelevia esimerkiksi vuodenaikojen ja säiden takia. Lisäksi suunnitelmat muuttuvat rakennushankkeen aikana ja täsmällisiä standardeja lopputuloksen arviointiin

ei ole. Ongelmien tunnistaminen on tärkeää, jotta turhilta virheiltiltä vältytään ja laadunhallintaa voidaan kehittää. [13, s.21.]

Rakentamisen laatuvirheet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- yleissuunnittelussa tehdyt virheet
- toteutuksen yhteydessä tehdyt virheet
- käytöstä, huollosta ja ylläpidosta johtuvat virheet.

Yleissuunnittelun virheet koskevat muun muassa epäonnistumisia rakennuksen ulkonäössä, tilankäytössä tai ympäristöönsä soveltuvuudessa. Näistä virheistä johtuen rakennuksen myyntiarvo saattaa heikentyä ja kustannukset toiminnassa nousevat.

Toteutuksen virheet poikkeavat vaatimuksista, ohjeista ja yleisestä hyvästä rakennustavasta. Ne voivat johtua useasta eri syystä. Rakenteet voivat olla kosteus- tai lämpöteknisesti väärin suunniteltuja tai virheellisesti mitoitettuja. Työ voi olla huonosti tehty tai se ei vastaa suunniteltua. Materiaalivalinnat voivat epäonnistua tai rakennusmateriaali on huonoa. Virheiden poistaminen tai korjaaminen lisää rakennuskustannuksia. [1, s.30–31.]

Mikäli rakennusta käytetään, huolletaan tai ylläpidetään huolimattomasti, lisää se korjaus- ja käyttökustannuksia. 1990-luvun puolivälin jälkeen takuukorjausten määrä on pienentynyt suurimpien rakennusyriytysten osalta. Takuukorjausten määrän laskuun on vaikuttanut laadunvarmistustoimenpiteiden kehittyminen ja itselleluovutusmenettely. Korjauskustannukset ja virheiden määrät ovat kohteesta riippuen hyvin vaihtelevia. Noin kolmannes havaituista takuuajanvirheistä koskee pintarakenteita, kuten esimerkiksi maalin irtoilemista tai laatoitusten halkeilua, sillä ne ovat paljaalla silmällä nähtävissä. [1, s.34.]

Usein työmaalla havaitut laatuongelmat jäävät vastaavan mestarin ja työmaainsinöörin ratkaistaviksi. Onnistuneeseen lopputulokseen ongelman ratkaisussa vaikuttaa paljon ongelmaa ratkaisevan henkilön henkilökohtaiset ominaisuudet kuten harkinta- ja stressinsietokyky. Ongelmatilanteissa ratkaisua ei siis voi hakea pelkästään laadunohjausteoriasta tai laadunhallintajärjestelmistä. [13, s.22.]

- työpisteen siisteys
- tekemättä jääneet työt.

[3, s.28.]

Myös työn aikana pidetään jatkuvasti tarkastuksia, jotta voidaan varmistua myös peittyvien rakenteiden ja osasuoritusten oikeellisuudesta. Dokumentoinnissa on suositeltavaa käyttää apuna erilaisia työlajikohtaisia tarkastuslistoja, jotka voivat olla urakoitsijan tai rakennuttajan omia työkaluja tai yleisiä versioita. Laadunvarmistuksen tulee jatkua aina rakennuksen valmistumiseen asti. [4, s.77.]

Laadunvarmistuksen kehittäminen täydentää yritysten tuottavuuden parantamista ja kustannustehokkuuteen pyrkimistä. Tekemällä työn heti ensimmäisellä kerralla oikein, säästetään paljon ylimääräisiä kustannuksia. [2, s.2.]

2.5 Laadunvarmistus YIT Rakennus Oy:llä

YIT Rakennus Oy:n laadunhallintajärjestelmä on sertifioitu ja ISO 9001:2008 -standardin mukainen. Tämän lisäksi yrityksellä on Rakentamisen Laatu Ry:n (RALA) pätevyystodistus rakennusteknisille töille. Testattu ja sertifioitu laadunhallintajärjestelmän mahdollistaa toimivan laadunvarmistuksen. Sähköinen toimintajärjestelmä Navigaattori toimii YIT:llä laadunhallintajärjestelmän toteuttamisen apuvälineenä. Navigaattori on kaikkien työmaatoimihenkilöiden sekä toimistotoimihenkilöiden käytettävissä ja se sisältää muun muassa yrityksen sisäisiä toimintaohjeita, erilaisia malleja, lomakkeita ja laatukortteja. [12.]



Kuva 4. ISO-standardi ja RALA-pätevyys -logo [12.]

Jokaisessa YIT:n rakennuskohteessa laaditaan laadunhallintasuunnitelma. Siinä määritellään vähintään tärkeimpien työvaiheiden tehtäväsuunnitelmat, suoritettavat mittaukset ja katselmukset, mallityöt ja toteutuksen riskit sekä niiden korjaus- ja välttämismahdollisuudet.

Kohteen aloituskokouksessa päätetään, miten laadunvarmistusta koskevien toimien suhteen menetellään. Kullekin toimelle nimetään vastuuhenkilö, jotta sen toteutumisen seuranta varmistuu. Tarpeen vaatiessa määräyksiä tarkennetaan ja täsmennetään rakentamisen aikana. Kyseessä olevia toimia ovat muun muassa:

- työmaan ennakkosuunnittelu, aikataulujen laadinta ja niiden toteutumisen valvontatavat
- työmaan kokouskäytännöt ja tiedonvälitysmenetelmät
- hankintojen toteutus
- suunnitelmien katselmukset
- viranomaisasioiden hoitaminen (luvat, tarkastukset jne.)
- aliurakoiden ohjaus ja laadunvalvontamenettelyt
- materiaalin vastaanotto, käsittely ja varastointi
- kohteen luovutuksen valmistelumenettelyt.

Työnaikaista laadunvalvontaa voidaan tehdä kahdella tavalla, niin sanottuna ”katselulaatuna” ja ”tarkastuslaatuna”. Katselulaadulla tarkoitetaan jokapäiväistä työnjohtajan suorittamaa valvontaa, mutta tarkastuslaatua mitattaessa käytetään apuna mittavälineitä ja siitä jää jäljelle aina jokin konkreettinen merkintä, kuten esimerkiksi mittapöytäkirja. Pelkkä silmämääräinen tarkastelu ei riitä työn laadun seurantaan. [5.]

Jokainen työmaa laatuauditoidaan eli katselmoidaan vähintään yhden kerran riippuen työmaan kestosta ja vaativuustasosta. Myös yrityksen muita toimintoja auditoidaan. Havaitut puutteet korjataan erikseen sovituksessa määräajassa. Johdon katselmukset täydentävät työmaa-auditointeja. Katselmusten aikana käsitellään auditointien tulokset, prosessien toimivuus, saadut asiakaspalautteet ja puutteiden ja virheiden ehkäisy- ja korjaustoimenpiteet. [12.]

3 Laatumkulttuuri

YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisyksikön laatumkulttuuri on määritelty rakentuvaksi kolmesta osa-alueesta; laadunhallinnan perinssiivistä, laadunhallinnan johtamisen toimintatavoista ja laatumvakioista.

Laatumkulttuurin kehittyminen kaipaisi samankaltaista asennemuutosta kuin viime vuosina on tapahtunut työturvallisuusasioiden suhteen. Laatumkoulutuksissa pohdittiin, mitä nämä keinot ovat olleet ja mitä laatumajattelussa pitäisi muuttaa.

Todettiin, että turvallisuuden suhteen asiaan ovat vaikuttaneet muun muassa tietoisuuden lisääntyminen ja koulutuksen kehittyminen. Myös laadun tärkeyttä tulisi tuoda yrityksen sisäisissä koulutuksissa enemmän ilmi. Työturvallisuushavaintojen tekeminen on nostettu tärkeään asemaan ja yhtäläillä laatumhavaintoja voisi alkaa kerätä. Turvallisuusvarusteet ovat parantuneet ja niiden käyttöä on alettu valvoa. On myös kehitetty erilaisia välineitä turvallisuustason valvontaan, kuten esimerkiksi TR-mittauskierrokset. Samalla tavoin laatumtason valvonnassa tulee olla omat välineensä, joita hyödyntää laadun seuraamisessa. Tätä varten kehitetään muun muassa työlajikohtaisia tarkastuskortteja. Työnjohton antama esimerkki vaikuttaa paljon myös työntekijöiden asenteisiin, joten jos laatumasiaa tuodaan johton osalta säännöllisesti esiin, aletaan siihen työntekijätasollakin kiinnittää huomiota. Myös vaatimustaso ja lait ovat kiristyneet, joka saattaa asettaa tietynlaisen pakkotilanteen muutoksiin. [7.]

3.1 YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen laadunhallinnan perinssiipit

Laadunhallinnan perinssiipit eli laadunhallinnan perusajatukset tai periaatteet ovat osa laatumkulttuuria. Keskeiset ajatukset toimitilarakentamisessa laadunhallinnan suhteen ovat seuraavat:

- hankkeen riskien ja erityispiirteiden tunnistaminen
- työvaiheiden hallinnan suunnittelu
- laatumvakioiden todentaminen suunnitellusti
- laatumvaatimusten ja laadunvarmistustoimenpiteiden avaaminen sopimusvaiheessa
- laatumvaatimusten ja työohjeiden yksilöinti kohdekohtaisin tarkastuskortein

- varmistetaan ammattitaitoisuus työkohteen ensimmäisillä tarkastuksilla
- edellytetään myös aliurakoitsijalta työnaikaisia tarkastuksia
- laadunvarmistuksen suunniteltu dokumentointi
- virheistä oppiminen ja laatupoikkeamien syiden selvittäminen.

Tiivistetyksi sanoen siis huolellinen suunnittelu, tarkastukset ja niiden dokumentointi sekä virheistä oppiminen ovat laadunhallinnassa avainasemassa. Suunnitelmien tekemiseen, tarkastuksien toteuttamiseen ja tulosten dokumentointiin YIT Rakennus Oy:llä on käytössä selkeät ohjeistukset ja mallit, jotka löytyvät yrityksen toimintajärjestelmä Navigaattorista. [8.]

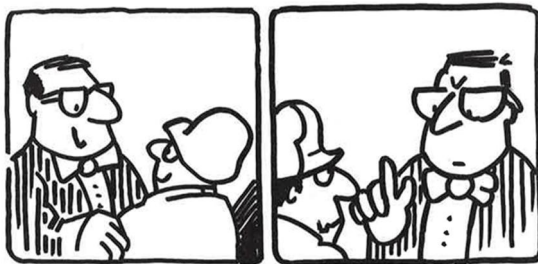
3.2 Laatujohtaminen

Laatu on yritykselle tärkeä menestystekijä, joten laatua on myös johdettava. Laatujohtaminen on yhtäläillä johtamista kuin mikä tahansa muukin johtaminen. Sen tavoitteena on kuitenkin parantaa johtamisen laatua eikä niinkään laadun johtamista. Perustana laatujohtamiselle on ajatus, että laatu on ilmaista, mutta laatuvirheet tulevat kalliiksi. Yksi tärkeistä näkökohdista on asiakaskeskeisyys eli asiakkaan tarpeiden huomiointi. Jokaisen organisaation jäsenen työpanos on merkitsevä. Myös johdolla on merkittävä vaikutus laadun synnyttämiseen, sillä sen tulee asettaa laadulle tavoitteet ja auttaa työntekijöitä suorittamaan työnsä entistä paremmin. Pitkän tähtäimen tavoitteena laatujohtamisella on luoda yritykseen arvot ja tavoitteet sekä saada tuotteiden, toimintatapojen ja järjestelmien kehittäminen jatkuvaksi. [1, s.10–12.]

Kokemusten mukaan organisaatio ei opi virheistään, vaan ainoastaan yksittäinen työntekijä oppii tekemästään virheestä. Omia virheitä halutaan kuitenkin harvoin paljastaa, joten samoja virheitä toistetaan vuodesta toiseen aiheuttaen turhia lisäkustannuksia. Tämän takia yritys tarvitsee laatujohtamisen, johon on kirjattu talon tapa toimia ja miten toimien noudattamista valvotaan. Esimiehen tehtäviin kuuluu valvoa, että työntekijä noudattaa sovittua työn suunnittelua, valvontaa ja dokumentointia. Mistään laadunhallintatähtäimistä ei kuitenkaan ole apua, jollei tekninen osaaminen ole työnjohdolla hallussa tai jos työn toteuttamisolosuhteet ovat huonot. [14, s.41–43.]

Laatujohtamisella voidaan vaikuttaa myös alihankkijoiden ja suunnittelijoiden toimintatapoihin, kun sopimusvaiheessa määritellään odotukset palvelun sisällöstä paremmin. [14, s.41–43.]

Työntekijä saadaan innostumaan ja tekemään parhaansa, kun hänelle on esitetty selkeät tavoitteet ja päämäärät. Jos selkeää laatutasoa ei ole esitetty on vaikea saada aikaiseksi laadukasta jälkeä. Avuksi tarvitaan mittareita, jotka kertovat onnistumisesta. Lisäksi tarvitaan yhteistyötä ja kehitystyötä, jossa kaikki ovat mukana. Esimiehen rooli johtamisessa on tärkeä ja jokaisen työnjohtajan ja esimiehen tulisivikin hallita kannustamisen ja palautteen antamisen taito. [15, s.65–66.]



Kuva 5. Aidon palautteen antaminen kuuluu hyvään johtamistaitoon [14, s.60.]

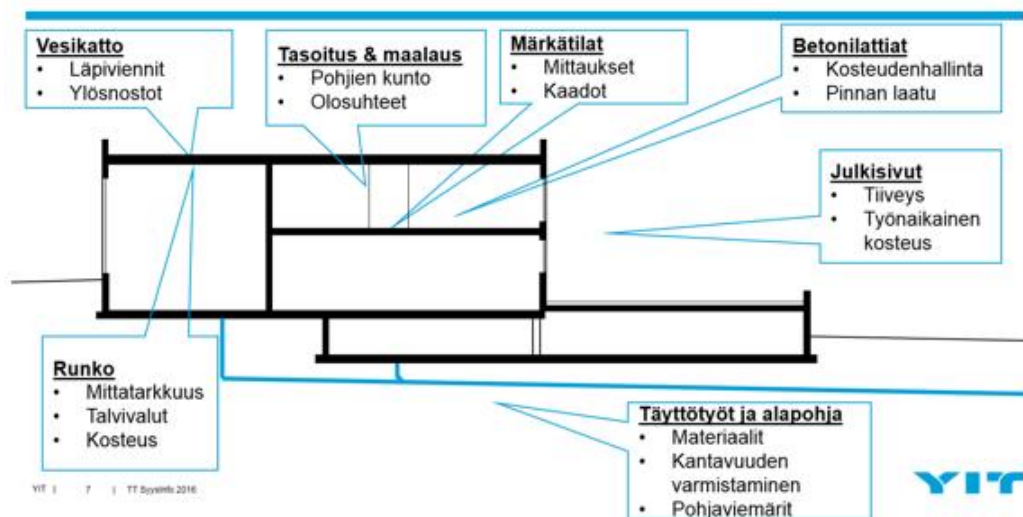
3.3 YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen laatuva kiöt

Laatuva kiöillä tarkoitetaan sellaisia va kiotoimenpiteitä, jotka on suoritettava laadunhallinnan kannalta jokaista riskityövaihetta koskien. Kun varmistetaan määritettyjen laatuva kiöiden täyttyvän jokaisessa rakennusurakassa, päästään näiltä osin lähelle haluttua laatutasoa. Osan laatuvaatimuksista määrittävät viranomaiset ja osan kohteen tilaaja, mutta myös yrityksen sisäisesti määritetään laatutasoa. Laatuva kiöiden tarkoituksena on yhtenäistää käytäntöjä, jotta jokaisella Toimitilarakentamisyksikön työmaalla meneteltäisiin samalla tavalla tyypillisiä riskityövaiheita suoritettaessa.

Laatuva kiöt on määritelty sellaisille työvaihekokonaisuuksille, joissa on ollut toimitilarakentamisen osalta rakentamisaikana tai takuu- ja vastuuajana ilmenneitä laatuva irheitä tai va irheitä, jotka ovat peittoon jääviä ja kalliisti tai vaikeasti korjattavia. Laatuva kiöiden lisäksi jokaisen työmaan kohdekohtaisuus tulee silti huomioida. [5.]

Laatuvakioiden työstäminen alkoi syksyllä 2015 workshop-tyylisissä työpajoissa, joissa vastaavat mestarit ja työpäälliköt jakoivat ajatuksiaan toimitilarakentamisessa riskialt- teimmiksi kokemistaan työvaiheista ja niihin liittyvistä näkökohdista. Tuotantohenkilöstö sai antaa äänensä ilmenneiden ongelmakohtien tärkeysjärjestyksestä ja tämän ryhmä- työskentelyn pohjalta muodostettiin lopulta luonnos toimitilarakentamisen Laatuvaki- oista.

Kaikkein ongelmallisimmaksi työvaihekokonaisuudeksi vastaavat mestarit ja työpäälliköt kokivat vesikatto-/yläpohjarakennetyöt, joista korostettiin erityisesti vedenpitävyyttä, kos- teudenhallintaa, riskirakenteiden tunnistamista, suunnitelmapuutteita ja käännettyä kat- torakennetta. Valituksi tulleiden seitsemän riskityövaihekokonaisuuden lisäksi ääniä sai- vat myös talotekniikkatyöt, lukitus- ja kulunvalvontatyöt sekä väliseinätyöt. [8.]



Kuva 6. YIT Rakennus Oy:n toimitilarakentamisen Laatuvakiot ja tunnistetut riskityövaiheet [9.]

4 Laatumäkökohtia aliurakan hankinta- ja sopimusvaiheessa

Suomessa ei ole urakkasopimuksia säätölevää lainsäädäntöä, joten on erittäin tärkeää kiinnittää huomiota aliurakkasopimukseen ja sopimusprosessiin. Tarjous ja siihen annettu myöntävä vastaus synnyttävät kumpaakin osapuolta sitovan sopimuksen. Rakennusalan tarjoukset ja sopimukset saavat olla vapaamuotoisia ja myös suullinen sopimus lasketaan viralliseksi sopimukseksi. Sopimukset on kuitenkin aina syytä tehdä kirjallisesti, ja mitä tarkemmin ajalliset ja laadulliset ehdot ovat sopimukseen kirjattu, sitä varmemmin saadaan mitä ollaan oltu ostamassa. Sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen voidaan toimia vain sen mukaan, mitä kirjallisessa sopimuksessa ja sopimusehdoissa on määritetty. [16, s.8.]

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE1998 on Rakennustiedon ohjetiedosto, joka on tarkoitettu sovellettavaksi elinkeinonharjoittajien välisissä rakennusurakkasopimuksissa. Sopimusehdot voidaan liittää suoraan urakkasopimuksen liitteiksi, mikäli tilaaja ja urakoitsija niin sopivat. Ne soveltuvat sellaisinaan myös ali- ja sivu-urakoihin. [17.]

Yleisten sopimusehtojen § 10 ja § 11 määrittävät urakoitsijan laadunvarmistukseen ja -valvontaan liittyvät velvoitteet. Niiden mukaan urakoitsijan tulee toteuttaa urakkasopimuksessa määritelty laadunvarmistus ja noudattaa sopimusasiakirjoissa määritettyjä laadunvarmistustoimenpiteitä. Pyydetessä urakoitsijan täytyy ilmoittaa tilaajalle kirjallisesti, miten hän aikoo varmistaa laadun toteutumisen työsuorituksessaan. Kirjallinen ilmoitus tulee tehdä ennen työsuorituksen aloittamista. Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu tarkistaa oman työnsä laatu ennen työn luovutusta. Mikäli virheitä tai puutteita ilmenee, urakoitsija on vastuussa niiden korjaamisesta. Rakennusmateriaalit tulee tarkastaa ennen niiden käyttöä ja tarkastuksia tulee suorittaa myös työn aikana. Urakoitsija kustantaa kokeet ja tarkastukset, jotka sopimusasiakirjoihin on työsuorituksen liittyen tavanmukaisesti määritetty, jollei kustannuksista ole erikseen toisin sovittu. [17.]

Yleisissä sopimusehdoissa YSE 1998 sanotaan tilaajan laadunvarmistuksesta seuraavasti:

9 § Tilaajan laadunvarmistus:

1. Tilaaja varmistaa omin laadunvarmistustoimenpitein hänelle kuuluvien 8 §:n mukaisten sopimusvelvoitteidensa täyttämisen siten, että urakoitsijalla on niiden puolesta edellytykset täyttää suoritusvelvollisuutensa.
2. Tilaajan valvonta on esitetty 59–62 §:issä. [19, s.5.]

§ 61 mukaan tilaajan edustajalla tai valvojalla on koska tahansa oikeus tehdä tarkastuksia rakennustyömaalla tai materiaalien valmistuskohteissa työhön tai tarvikkeisiin liittyen. He saavat käyttää tarvittaviin kokeisiin ja mittauksiin urakoitsijan tarkastuskohteessa sijaitsevia mittausvälineitä ja -laitteita ja heillä on oikeus saada käyttöönsä urakoitsijan suorittamat mittaustulokset ja muut laadunvarmistukseen liittyvät dokumentit. Mikäli huomataan, että urakoitsija on tehnyt työsuorituksessaan virheen, on tästä ilmoitettava urakoitsijalle välittömästi. Mikäli virhe on vakava ja sitä ei voida heti korjata, on se kirjattava työmaapöytäkirjaan tai muuten dokumentoitava kirjallisesti ja varmistaa, että tieto välittyy urakoitsijalle. Tilaajan suorittama valvonta ei kuitenkaan vähennä urakoitsijan vastuita. [17.]

Tarjouspyyntöasiakirjat tulee laatia kaikilla tasoilla eri osapuolten toimesta huolellisesti, jotta tarjouksista saadaan mahdollisimman yksiselitteiset ja vertailukelpoiset. Koska tarjouspyyntöasiakirjat luovat urakkasopimuksen perustan, on huomioitava kaikki urakkaan liittyvät tarpeelliset tiedot ja laatuasiat jo tässä vaiheessa. Etenkin kaikki yleisistä sopimusehdoista tai normaaleista käytännöistä poikkeavat asiat tulee ilmoittaa urakoitsijaehdokkaille.

Pääurakoitsija on vastuussa työn tilaajalle myös aliurakoitsijan työnlaadusta. Laatuvaatimusten kertominen ei ole riittävä tapa toimia, vaan laadunvarmistustoimenpiteistä ja niiden dokumentoinnista tulee sopia erikseen. Selkeyden vuoksi laatuvaatimukset on hyvä jäsenellä aihepiireittäin sopimukseen. Esimerkkijäsentelyä voidaan käyttää jo aiemmin luvussa 2.2 Laatuvaatimukset mainitun mukaista jäsentelyä. Jotta omien työntekijöiden sekä aliurakoitsijoiden työsuorituksista saataisiin moitteettomia, on laatuvaatimusten ja laadunvarmistukseen liittyvien toimenpiteiden oltava muutettuna selkeiksi mitattaviksi laatuominaisuuksiksi ja yksityiskohtaisiksi toimintaohjeiksi, ja ne tulee koota yhtenäiseksi paketiksi. Eriksien sovittaessa laatuvaatimusten aukikirjoittaminen voidaan antaa urakoitsijan vastuulle tai suorittaa se yhdessä urakkaneuvottelun aikana. [16, s.53–54.]

Hankkeen laatusuunnitelman tärkeimmät osa-alueet hankintojen kannalta ovat laadunvarmistussuunnitelma ja POA eli potentiaalisten ongelmien analyysi ja aliurakan aloitusedellytysten luominen. Aloitusedellytyksiin kuuluu laatu- ja laatuvaatimukset muun muassa se, että aliurakoitsija ja työntekijät tietävät, mitkä ovat työn laatuvaatimukset ja kuinka laatu varmistetaan. [16, s.28., s.42.]

Tilaajan suorittamalla alihankintoihin kohdistuvalla auditoinnilla voidaan arvioida toimittajan mahdollisuuksia oikean laatutason saavuttamiseen. Jos auditointeja suoritetaan säännöllisesti, voidaan päästä tilanteeseen, jossa aliurakoitsijat ja tavarantoimittajat kilpailevat myös laadun eikä vain hintatason osalta. Tarjousvertailuvaiheessa halvimmalta vaikuttava urakoitsija ei välttämättä olekaan edullisin mikäli laadusta, toimitusajasta ja palvelun luotettavuudesta ei voida antaa varmuutta. [14, s.42.]

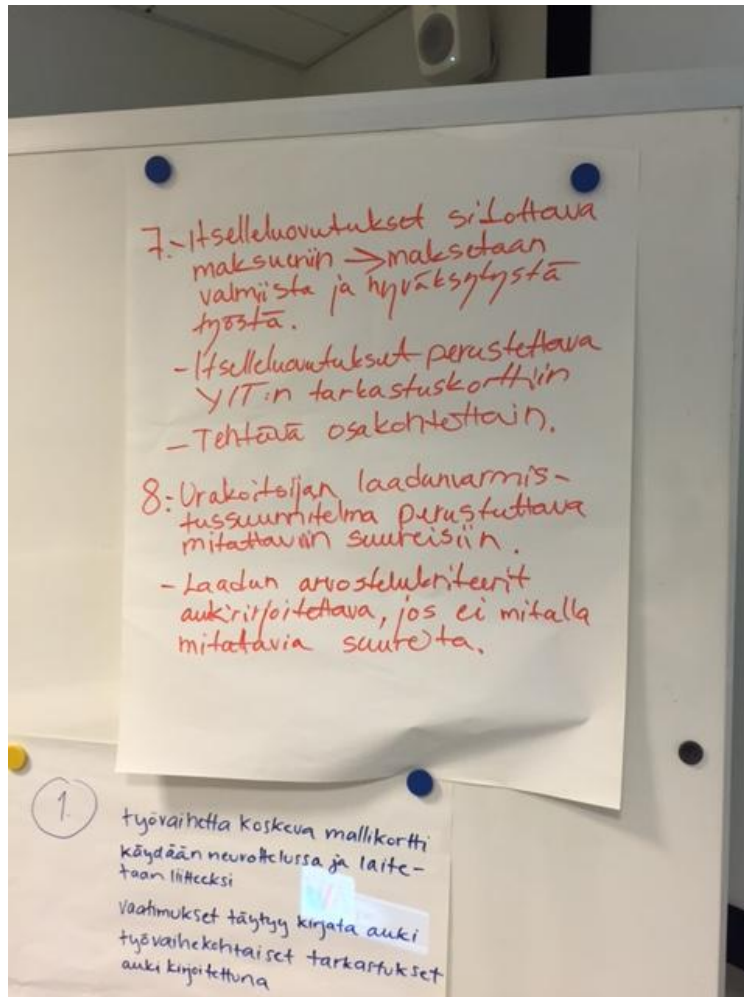
5 Toimitilarakentamisen hankintadokumenttien kehittäminen

Urakkaneuvottelussa läpikäytyt asiat kirjataan urakkaneuvottelumuistioon, johon YIT Rakennus Oy:llä on valmis asiakirjapohja. Urakkaneuvottelumuistio on yksi urakkasopimuksen tärkeimmistä liitteistä. Kaikki urakkaan liittyvät tarkennukset löytyvät neuvottelumuistiosta, sillä itse sopimussivuihin kirjataan vakiotekstien lisäksi vain urakan päätiedot, kuten esimerkiksi urakkasumma/yksikköhinnat ja urakka-ajat. On tärkeää, että yrityksessä kaikki saman liiketoimintaryhmän hankkijat käyttävät samaa muistiopohjaa, jotta myös esimerkiksi työnjohtajien on helppo perehtyä sopimuksen sisältöön ja jotta tärkeimmät asiat tulevat varmasti huomioitua jokaisessa sopimuksessa.

Hyvä neuvottelumuistio on sellainen, josta löytyy neuvottelussa käydyn keskustelun kaikki urakan sisältöön liittyvät asiat mahdollisimman yksiselitteisesti. Jotta neuvottelussa sovitut asiat eivät pääse unohtumaan, olisi muistion puhtaaksi kirjoittaminen hyvä tehdä pian neuvottelun jälkeen. Muistiopohjan tulisi olla muotoiltu sellaiseksi, joka pakotaisi ottamaan kantaa kaikkiin urakan tärkeisiin näkökohtiin, niin ettei mikään osa-alue jää käsittelemättä.

Yhtenä osana syksyn 2015 Laatukoulutuksissa mietittiin ryhmäkeskustelumutoisesti YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisessa käytettävien sopimusvaiheen asiakirjojen puutteita ja niiden parannusehdotuksia. Laatukoulutuksen pohdintatehtävässä otettiin kantaa yhdeksään neuvottelumuistion osa-alueeseen ja mietittiin, onko niitä tarvetta selkiyttää tai täydentää.

Tarkoituksena on, että kerään kehitysideoita kokoon ja teen niiden pohjalta parannetun version urakkaneuvottelumuistiopohjasta. Paranteleman versio lähetetään kommentoitavaksi liiketoimintaryhmämme hankintahenkilöille ja muille toimihenkilöille, jotta uudistetusta muistiopohjasta saadaan kaikkia palveleva ja toimiva. Paranneltu neuvottelumuistio otetaan käyttöön Toimitilarakentamisen liiketoimintaryhmän kaikkiin urakkaneuvotteluihin ja niiden dokumentointiin. Itse urakkasopimus pohjaan ei tehdä muutoksia, sillä sopimus pohjan muuttaminen koko YIT Rakennus Oy:n kattaen on hidas prosessi.



Kuva 7. TT:n Laatuopetuksen pohdintatehtävän tuotoksia

5.1 Yleinen urakkaneuvottelumuistiopohja

Yleistä urakkaneuvottelumuistiopohjaa käytetään silloin, jos urakkalajille ei ole laadittu omaa muistiopohjaansa. YIT Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisessa käytössä oleva urakkaneuvottelupohja on jaoteltu osioihin. Muistio on rakennettu urakkaneuvottelun kulun mukaan. Alussa on paikka urakkaneuvotteluun liittyville yleisille tiedoille, kuten esimerkiksi missä neuvottelu on käyty, ketä neuvottelussa on ollut läsnä, mitä urakkaa neuvottelu koskee ja millaisia referenssejä urakoitsijalla on. Tämän jälkeen neuvottelumuistiossa on omat otsikkonsa ja tarkennuksensa tarjouspyynnön ja tarjouksen sisällölle, urakkarajoille ja sisältötarkennuksille, urakka-ajalle ja resursseille, työturvallisuudelle, laadunvarmistukselle, jätehuollolle, taloudellisille sopimusasioille, viivästysakoille, vakuuksille ja vakuutuksille, urakoitsijan edustajalle, työehtosopimuksen noudattamiselle,

urakoitsijan mahdollisille omille aliurakoitsijoille, ulkomaiselle työvoimalle, tilaajavastuulle, kokouskäytännöille ja urakkahinnasta sopimiselle sekä jatkotoimenpiteille. Muistiosta löytyy jo nyt paljon hyvää asiaa eikä sitä haluta tehdä hirveästi pidemmäksi, mutta tarkennettavaakin löytyy. Suurimmat tarkennukset tehdään laadunvarmistusosioon. [18.]

Syksyllä 2015 työmaatoimihenkilöiltä on pyydetty kommentteja, mitä hankinnan tulisi tehdä laadunhallinnan parantamiseksi. Kommenteista kävi ilmi, että laatuvaatimukset halutaan tarkemmin kirjattuina sopimukseen ja että laadunvarmistusta tulisi painottaa enemmän jo neuvotteluvaiheessa. Urakoitsijoille täytyy välittää tieto siitä, että laatua seurataan. [5.]

"Hankinnassa tulisi karsia jo heti alkuun urakoitsijat pois, joilla ei ole mitään muuta antaa kuin halpa hinta." [5.]

Edellä mainittu kommentti on yksi työmaatoimihenkilöstön esittämistä toiveista hankinnalle. Kommenteista käy selkeästi ilmi, että urakoitsijoiden valinnassa haluttaisiin kiinnittää enemmän huomiota laatuun eikä vain halpaan urakkasummaan ja että työmaan mielipiteitä ja aiempia kokemuksia urakoitsijoista kuunneltaisiin enemmän. Hankintahenkilöiden tulisi keskustella kaupoista myös keskenään, jottei samaa urakoitsijaa ylikuormiteta ja niin sanotusti osteta tukkoon.

Esiin nousi myös kommentteja laatukäytäntöjen tarkentamisesta, työnjohdon läsnäolon edellyttämisestä ja itselleluovutusten vaatimisesta. Urakoitsijan tulee panostaa enemmän omaan laadunvalvontaansa. [5.]

"Vaaditaan urakoitsijalta oma laadunvarmistusjärjestelmä. Tänä päivänä kirjataan usein "mennään YIT:n laatujärjestelmän mukaan" vaikka urakoitsijalla ei ole käsitystä ja kiinnostusta mitä se pitää sisällään." [5.]

Sopimusasiakirjojen kehittämiseen liittyvissä Laatu-koulutusten ryhmäkeskusteluissa pohdittiin seuraavia osa-alueita:

- työvaiheeseen liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet
- aliurakoitsijan työnjohdon läsnäolo/saavutettavuus ja kielitaito
- työntekijöiden osallistuminen työvaiheen aloituspalaveriin
- ensimmäisen työkohteen tarkastamiskäytännöt
- resurssien pysyvyys/vaihtuvuus

- normaalin työajan ulkopuolella tapahtuvan työskentelyn pelisäännöt (laatu näkökulmasta)
- aliurakoitsijan itselle luovutuksen menettelytavat
- aliurakoitsijalta edellytetty laadunvarmistussuunnitelma
- aliurakoitsijalta edellytettyjen dokumenttien/toimenpiteiden yhteys maksuliikenteseen.

[5.]

Jokaisessa kysytyssä aihealueessa koettiin olevan neuvottelumuistion osalta puutteita. Koulutuksessa syntyneet kehitysideoita olen kerännyt opinnäytetyön ensimmäiseen liitteeseen.

Työvaiheeseen liittyvien laadunvarmistustoimenpiteiden osalta haluttiin joko muistion liitteeksi lisättäväksi työvaiheesta erikseen tehty tarkastuskortti tai laatuvaatimusten selkeää avaamista muistioon. Toivottiin myös, että työntekijöiltä edellytetyt pätevyudet listattaisiin muistioon ja työnaikaisten tarkastustoimenpiteiden yksilöintiä.

Aliurakoitsijan työnjohdon läsnäolo/saavutettavuus ja kielitaito on puutteellisesti määritelty sopimusasiakirjoissa. Sopimus pohjassa sanotaan: ”Aliurakoitsijalla on oltava aina työmaalla toimiessaan töissä vähintään yksi englannin- tai suomenkielentaitoinen henkilö, jokaista viittä työntekijää kohden.”. Tähän kaivattiin muistioon lisättävää täsmennystä. Koetaan, että ”henkilö” ei ole riittävä määrittely vaan kielitaitoisena täytyy nimenomaan olla työnjohtaja. Monet koulutukseen osallistuneet toivovat kielitaidon olevan suomenkieli, sillä englanninkielen kanssa saattaa tulla väärinymmärryksiä. Lisäksi työmaalla kokoaikaisesti työskentelevistä henkilöistä toivotaan jonkun työryhmän jäsenen osaavan puhua suomea. Saavutettavuudelle ja läsnäololle halutaan määrittää muistioon avoin kohta, johon voi sopia neuvottelussa tietyn tuntimäärävelvoitteen työnjohdon läsnäololle tai pakon jatkuvaan läsnäoloon.

Kaikkia työntekijöitä on käytännön syistä hankala velvoittaa osallistumaan aloituspalaveriin, sillä aloituspalaveri pidetään jo hyvissä ajoin ennen työn aloittamista, kun työntekijät saattavat työskennellä vielä edellisellä työmaalla. Myös taloudelliset asiat mietittävät, sillä raha-asioita ei välttämättä haluta saattaa työntekijöiden tietoon. Tämän voisi kuitenkin ratkaista jakamalla aloituspalaverin kahteen osaan; työntekijöille tarkoitettujen asioiden ja taloudellisten asioiden läpikäymiseen. Halutaan täsmentää, että vähintään työnjohtajan ja nokkamiehen on aloituspalaveriin osallistuttava.

Neuvottelumuistiossa käytetään käsitettä ”mallityö” ensimmäisen työkohteen tarkastamisen sijaan. Tämä kaipaa muutosta, sillä mallityö viittaa enemmänkin mallikatselmuksiin, joita esimerkiksi arkkitehti tai tilaaja pitää. Muistioon on myös kirjattava, että ensimmäisen työkohteen tarkastamisen käytäntö on yrityksessä olemassa ja täsmennettävä kuka sen pitää ja miten se pidetään.

Työnjohtajan / työntekijöiden vaihtuvuutta halutaan rajata niin, että ilman tilaajan lupaa tehty vaihto sanktioidaan. Työntekijöiden perehdytysmäärä halutaan myös rajata niin, että vain tietty määrä työhön perehdytyksiä tehdään ilmaiseksi ja tämän jälkeen perehdytykset ovat maksullisia, sillä työntekijöiden jatkuva vaihtuminen vaikuttaa työn laatuun ja omalta työnjohdoltamme vaadittaviin resursseihin. Pohdittiin myös pitäisikö urakoitsijan pystyä nimeämään töitä tekemään tulevat henkilöt etukäteen. Mikäli työntekijät vaihtuvat, heidän ensimmäinen työsuorituksensa tarkistetaan vaikka ensimmäisen työkohteen tarkistus olisi jo kerran tehty.

Normaalin työajan ulkopuolella (kello 7-15:30) tapahtuva työskentely vaatii myös omat pelisääntönsä. Tällä hetkellä työskentely on rajattu ainoastaan turvallisuuskulmasta. Täytyy määrittää tarvitaanko työnjohdon läsnäoloa urakoitsijan ja/tai tilaajan puolelta ja mitä töitä iltaisin tai viikonloppusin saa suorittaa. Todettiin, että peittoon jääviä rakenteita ei saa tällöin tehdä ja että työtä suorittavien henkilöiden tulee olla nimettyinä. Uusia henkilöitä ei saa tulla työmaalle normaalin työajan ulkopuolella.

Neuvottelumuistiossa tulisi ilmetä aliurakoitsijan itselleluovutuksen tarkkuus, laajuus, osallistujat, korjausaika ja sen sitominen maksueriin. Määritetään myös, kuka itselleluovutuksen suorittaa ja hyväksyy ja miten se tulee dokumentoida.

Aiemmin muistiossa laadunvarmistussuunnitelmaa on vaadittu jokaiselta aliurakoitsijalta, mutta niitä on kuitenkin toimitettu heikosti ja usein ne ovat ”vakiotekstiä” eikä niiden sisältövaatimuksia ole tarkemmin määritelty. Muistioon toivottiin lisättäväksi valintaruutu, johon kirjataan vaaditaanko kyseessä olevasta urakasta laadunvarmistussuunnitelmaa vai ei, sillä se ei aina ole tarpeellinen. Mikäli laadunvarmistussuunnitelma vaaditaan, pitäisi olla määritelty mitä sen sisällöltä vaaditaan. Laatukoulutusten jälkeen Toimitilarakentamisessa on laadittu liitelomake, jossa urakoitsijalle esitetään valmiita kysymyksiä laadunvarmistuksen toteuttamisesta. Valmiit kysymykset helpottavat urakoitsijaa ottamaan kantaa juuri niihin asioihin, joihin vastauksia toivotaan.

Neuvottelumuistioon lisätään oma kohtansa maksuerille. Maksuerätaulukosta laaditaan urakoitsijalle malli, jonka mukaan maksuerätaulukkoehdotus on helpompi toteuttaa. Kaikki urakoitsijalta vaaditut dokumentit kuten esimerkiksi laadunvarmistussuunnitelma ja työturvallisuussuunnitelma on sidottava maksueriin. Yksikköhintaurakoissa urakoitsijalle maksetaan tehdystä työstä hyväksytyjen mittauspöytäkirjojen mukaisesti suoriteyksikköhinnalla, esimerkiksi €/m². Määrämittauserusteet on sovittava selkeästi etukäteen, jotta laskuttamisesta ei synny epäselvyyksiä. Myös yksikköhintaurakoiden maksuperusteisiin kuuluu kaikkien vaadittujen dokumenttien ja laadunvarmistusasiakirjojen toimittaminen sovituksi ajallaan. [7.]

5.2 Työlajikohtaiset urakkaneuvottelumuistiopohjat

Työlajikohtaisten urakkaneuvottelumuistiopohjien laadintaa lähdettiin toteuttamaan tutkimalla ensin viimeisen 1,5 vuoden aikana tehtyjen Toimitilarakentamisyksikön riskityövaiheiden sopimusten liitteinä olevat urakkaneuvottelumuistiot. Taulukko läpikäydyistä neuvottelumuistioista löytyy liitteestä 2. Tutkinnassa otettiin huomioon 35 työmaata. Tehdyt urakkasopimukset löytyvät yrityksen TOHA-ohjelmasta (Toimitushallinta/TUO-TANTO). Jokaisella työmaalla ei ollut tehty kaikista tarkasteltavista työvaiheista urakkasopimusta, sillä osa kohteista oli esimerkiksi korjauskohteita eivätkä ne näin ollen sisältäneet kaikkia työvaiheita. Löytyi myös muutamia sopimuksia, joiden liitteitä puuttui tai jotka olivat urakkasummaltaan niin pieniä, ettei muistiota oltu laadittu. Näitä ei siis voitu ottaa huomioon. Tarkasteltavia urakkaneuvottelumuistioita löytyi kaikkiaan 195 kpl eli otanta oli kattava.

Kävin urakkaneuvottelumuistiot läpi ja laadin niistä työlajikohtaiset muistiinpanot, joihin poimin huomioita laatukirjauksista. Tällä tavoin sain itselleni lähtötietoja siitä, millaisia sopimuksia kyseessä olevista työlajeista viime aikoina on laadittu. Parhaat kirjaukset aiemmin laadituista muistioista tulisi poimia suoraan uusiin urakkaneuvottelumuistiopohjiin.

Havaitsin pian neuvottelumuistioita läpi käydessä, että kullakin hankintainsinöörillä on oma tyyliensä kirjata merkinnät muistioihin, ja luonnollisesti hankintahenkilöt toistavat eri kohteiden neuvottelumuistioissa aiemmin hyväksi havaitsemiansa kirjauksia. Tästä syystä kävin muistioita läpi hankintahenkilöstä riippuen enkä suoraan työlaji- ja työmaakohtaisesti taulukon mukaisessa järjestyksessä. Kävi pian ilmi, että varsinaisia laatuun

liittyviä kirjauksia neuvottelumuistioista löytyi heikosti, ja laatu olikin usein kuitattu ”Laatuasiat urakka-asiakirjojen mukaisesti, lisäykset sovitaan aloituspalaverissa”-merkinnällä. Osa muistioista sisälsi kuitenkin hyviä laatumerkintöjä ja näki, että muistio oli laadittu huolellisesti.

Aiemmin tehtyjen urakkaneuvottelumuistioiden läpikäynnin lisäksi tietoutta kerättiin muun muassa hankinta- ja urakkarajakorteista ja Rakentamisen Laatu 2014 -kirjasta.

Uusien urakkalajikohtaisten neuvottelumuistioiden perään lisätään valmiiksi myös YIT:n jo ennestään käytössä olevat urakkarajakortit, jotta niitä ei tarvitse erikseen etsiä eivätkä ne unohdu sopimusliitteistä. Urakkarajakorttiin merkitään, mitkä työn osa-alueet kuuluvat tilaajalle ja mitkä urakoitsijalle, joten tätä ei ole välttämätöntä neuvottelumuistiossa eritellä.

Työnro	Yksikkö	Nimi	Maan-rakennus	Bet.element.asennus	Julkisivu-rakenteet	Yläpohja-rakenteet
46672	TT/TTK	Kutomotie 14 A	1			
46670	TT/TTK	Keinutien ala-asteen peruskorjaus		1	muuraus	1
46151	TT/TTK	Lönnotinkatu 11			kevytelem.	1
46150	TT/TTK	Elimäenkatu 25-27				1
46663	TT/TTK	Heka Vallilla Mäkelänkatu 37-43			tiedostot puuttuu	1
46665	TT/TTK	Hernesaarenkatu 17/VVO Kodit Oy	1		julkisivun korjaus	1
46667	TT/TTK	Markkinatie 16	1	1	muuraus	1
46666	TT/TTK	Pasilan virastokeskus, Tulli Pasila 2. vaihe	1			1
46671	TT/TTK	Prinsessantie 2 Stadin ammattiopisto	1		1	1
46668	TT/TTK	Hotel Energy, muuttuva	1		ei liitteitä	1
46623	TT/TTK	Meritalo	1			1
46624	TT/TTK	Munkkiniemen ala-asteen peruskorjaus	1	1	rappaus	1
46711	TT/TTK	Sisäasiainministeriön peruskorjaus			korjaustyöt	1
46816	TT/TTK	Vesalan yläasteen perusparannus	1			1
46625	TT/TTK	Vuosaaren ala-asteen peruskorjaus	1	1	tiillaattaverhous	1
42571	TT/TTL	Vuosaaren pohjoinen ostoskeskus	1	1	rappaus	1
42600	TT/TTL	Suomalaistentien liikekeskus	1	1	kevytelem.	1
44811	TT/TTL	Suvelan kappeli	1	1	1	1
42622	TT/TTL	Dixi, vaihe 2 ja 3, toimisto- ja kauppakeskus	1	1	kevytelem.	1
42618	TT/TTL	Lintuvaaran koulu ja päiväkotit, peruskorjaus ja laajennus	1	1	muuraus	1
44810	TT/TTL	KOy Dosentinlinna	1	1	muuraus	1
44812	TT/TTL	Maunulatalo	1	1	muuraus	1
42439	TT/TTL	Dixi, Tikkurilan toimisto ja liikekeskus (matkakeskus) / 1-vaihe	1	1	kevytelem.	1
42621	TT/TTL	Lauttis, Lauttasaaren liikekeskus	1	1	lasijulkisivut	1
42646	TT/TTT	Leppävaaran Elä ja Asu -seniorikeskus	1	1	parmarappaus	1
46152	TT/TTT	Juuritie 1	1	1	puuelementti	1
46155	TT/TTT	Järvenpää hoiva (Villa Kivi)	1	1	1	1
44202	TT/TTT	K3 / VAK Huoltopalvelut Oy		tiedosto puuttuu		1

Kuva 8. Kuvakaappauksena osa aiemmin tehtyjen urakkaneuvottelumuistioiden läpikäyntitaulukosta

6 Toimitilarakentamisen riskityövaiheiden laatuvaikoiden aukikirjoitus

Varsinaiset YIT:n Toimitilarakentamisen määrittelemät laatuvaikot löytyvät seuraavassa osiossa kunkin työvaihekokonaisuuden kohdalta kursivoidulla tekstillä, joiden jälkeen tarkennan mitä kyseisellä laatuvaikolla tarkoitetaan. Määriteltyjen laatuvaikoiden lisäksi kerron tutkimustyöni aikana havaituista laatuasioista, joita olen poiminut aiemmin solmitujen urakkasopimusten neuvottelumuistioista, urakkaraja- ja hankintakorteista sekä YIT Rakennus Oy:n sisäisistä työohjeista. Kaikkia laatuasioita ei voida sisällyttää neuvottelumuistioihin, sillä niistä tulisi liian pitkiä ja myös neuvottelujen kestot pitenisivät huomattavasti. Siksi tiivistin löytämäni materiaalin pohjalta tärkeimmiksi kokemani laatuasiat työvaihekohtaiseksi paketiksi uusia urakkaneuvottelumuistiopohjia varten.

Monissa aiemmissa neuvottelumuistioissa oli urakkalajista riippumatta painotettu, että urakoitsijan tulee olla tutustunut huolella kohteeseen ja sen asiakirjoihin ennen tarjouksen jättöä. Urakoitsija on mielellään käynyt paikan päällä katsomassa kohdetta, jotta varmasti ymmärtää työn laajuuden. Urakoitsijalla on alansa asiantuntijana velvollisuus ilmoittaa mahdollisesti havaitsemistaan epäselvyyksistä, poikkeamista ja ristiriitaisuuksista tarjouksen sisällössä, jottei urakkasuoritusta tehdessä tilaajalle aiheudu odottamattomia lisäkustannuksia. Painotettiin myös urakoitsijan selonottovelvollisuutta epäselvissä asioissa ja suunnitelmapuiteissa sekä työn oikeassa toteuttamistavassa. Edellä mainitut huomiot lisäsin alustaviin muistiopohjiin hieman eri sanakääntein urakkalajista riippuen. [19.]

6.1 Maanrakennustyöt

Maanrakennustyöt voivat sisältää useampia eri työvaihekokonaisuuksia kuten raivausta ja purkua, maankaivua, maa- ja kalliovahvistusta, louhintaa ja paalutusta, salaoja- ja putkitöitä sekä täyttötöitä ja pintarakenteiden tekoa. Tätä maanrakennustöiden kokonaisuutta käsiteltäessä on huomioitu raivaus, maankaivu, salaojien ja viemäreiden asennus sekä täyttötöyt, jotka sisältyvät useimpiin maanrakennustöiden urakoihin. Maankaivutöihin sisältyy maamassojen irrotus ja tukeminen, maankaivu, kuormausta ja siirrot sekä välivarastointi ja pois kuljettaminen. Täyttötöihin kuuluu muun muassa täyttömateriaalin levitystä, tiivistystä ja muotoilua. Täyttötöiden yhteydessä välivarastoitu materiaali kuormataan ja kuljetetaan pois, mikäli sitä ei voi täytöissä hyödyntää. [3, s.76., s.88.]

Maanrakennustöiden urakkaneuvottelumuistioita löytyi tarkasteltavaksi 29 kappaletta. Muistiot sisälsivät paljon urakkarajojen ja tarjousten läpikäyntiä sekä kohdekohtaisia huomioita. Myös urakoiden sisällöt saattoivat poiketa paljon toisistaan. Tarkastelujoukossa oli myös yksi itse laatimani maanrakennustöiden sopimus.

Muistion alkuun on hyvä luetella, mitkä kaikki työvaiheet kyseinen urakka sisältää, jotta ulkopuolinenkin sopimuksen lukija ymmärtää sopimusta paremmin. Mikäli hankinta-asia- kirjoissa ei ole muuta mainintaa, työssä noudatetaan MaaRYL 2000:ta. [19.]

YIT:n Toimitilarakentamisen määrittelemät laatuvaikot maanrakennukseen liittyen käsittelevät lähinnä täyttötöitä.

Taulukko 1. YIT:n määrittelemät laatuvaikot maanrakennustöille

Maanrakennustyöt
1. Varmistetaan täyttöjen tiiveys
2. Käytetään suunnitelmanmukaisia täyttömateriaaleja
3. Varmistetaan viemäreiden ja salaojien oikea sijainti ja toimivuus

1. Täyttöjen tiiveys. Ensimmäiseksi maanrakennustöihin liittyväksi laatuvaikoksi YIT / Toimitilat on määrittänyt täyttöjen tiiveyden. Täyttökerrokset tulee tiivistää huolellisesti aina ennen seuraavan täyttökerroksen levittämistä. Tiiviyden takaamiseksi täyttökerrosten tulee olla riittävän ohuita, täyttömaan tulee olla sulaa ja hyvin tiivistyvää ja tiivistyskaluston tulee olla tarkoitukseen sopiva. Täyttökerrosta tulee myös kastella. Putkien ympärystäytöt tehdään lapiotyönä. [3, s.88–89.] [19.]

Tiiveys voidaan varmistaa tiiveyskokein, jotka tehdään vähintään anturoiden ja viemäri- linjojen läheisyydessä 20–50 metrin välein, kuitenkin vähintään 1 mittaus työkohdetta kohden. Kirjalliseksi dokumentiksi tiiveysmittauksista jää mittausraportti. Suomalaisilla rakennustyömailla maaperän tiiviyttä ja kantavuutta mitataan yleisimmin Loadman-ko- keella eli kevytpudotuspainolaitteella. Laitteen sisällä on pudotuspaino, jonka aiheutta- man painuman perusteella saadaan selville rakenteen kantavuuden E-arvo. Loadman- laite on käsikäyttöinen, melko pieni ja helposti liikuteltava, joten se soveltuu monenlaisiin

käyttökohteisiin. Laitteen mallista riippuen tiiveys saadaan mitattua 200–450 mm syvyydeltä. [20.]

2. *Suunnitelmanmukaiset täyttömateriaalit.* On tärkeää, että täytöissä käytetään juuri sellaisia materiaaleja, joita suunnitelmassa on määritelty. Täyttömateriaalin rakeisuus tulee tarkastaa näytteestä otetun rakeisuuskäyrän avulla. Jokaisesta materiaalkuormasta tulee toimittaa kirjalliset aineistodistukset tilaajalle. Rakeisuusvaatimusten lisäksi materiaalin tulee täyttää muun muassa sille asetetut routivuus- ja vedenläpäisevyysvaatimukset. Täyttömateriaali ei saa sisältää raivausjätteitä, pehmeää savea, puuta, jäätä tai lunta eikä muutenkaan siihen kuulumatonta ainesta. Aineksen tulee olla sulaa ja puhdasta. Mikäli mahdollista, voidaan täytöissä hyödyntää tontilta kaivutöiden yhteydessä syntynyttä kaivumaata, jotta tarvittavat kuljetukset saadaan mahdollisimman vähäisiksi [3, s.88–89.] [19.]

3. *Viemäreiden ja salaojien sijainti ja toimivuus.* Putket tulee varastoida niin, etteivät ne pääse vaurioitumaan ennen asennusta. Viemäriputkien ja salaojien kanssa ongelmia tulee usein liitoskohtien tiiveydessä, joten on tärkeää käyttää oikeanlaisia liitos- ja kulmakappaleita. Asennettaessa on tärkeää varmistua, että putket tulevat suunnitelmanmukaiseen korkoon ja kaltevuuteen. Ne täytyy tukea hyvin, jotta oikealla paikalla pysyminen voidaan taata. Ennen kuin putkilinjat voidaan peittää, tulee ne valokuvata ja merkitä piirustuksiin niistä mitatut korkotarkkeet. Viemäreiden toimivuus varmistetaan huuhtelemalla ne vedellä ja videokuvauksella. Tästä syntyvä kuvausraportti on osa työmaalla kerättävää laadunvarmistusmateriaalia. [3, s.85.]

Täyttöjen tiiveyden lisäksi varmistetaan, että täytön laajuus, routimattomuus, pinnan muoto ja korkeus sekä kantavuus ovat sopimusasiakirjojen määrittelyjen mukaiset. Tarkistetaan myös, etteivät täyttöjen alle jääneet putket ole vaurioituneet. [3, s.85.]

Urakoitsijan esittelyn yhteydessä muistioon voisi huomioida millaisia kuljetus- ja työkohteita urakoitsijalla on käytössään. Urakka-alueella mahdollisesti sijaitsevien putkivetojen ja kaapeleiden sijainnit tulee selvittää ennen maanrakennustöiden alkamista. Järjestyksen ja siisteyden osalta muistioon kirjataan urakoitsijan vastuut katu- ja yleisalueiden siisteydestä. Mikäli maanrakennustyöt aiheuttavat alueelle poikkeavia liikennejärjestelyitä, kannattaa myös ne tuoda muistiossa esiin. Yleensä urakkaan kuuluu omien jälkien siivous. Urakoitsija vastaa yleensä myös pohja- ja sadeveden pumppauksesta maanra-

kennustöiden ajan. Raivauksen osalta tulee sopia onko alueella talteen otettavia rakenteita, säilytettäviä puita tai muuta suojattavaa. Tarkka listaus edellä mainituista voidaan yleensä antaa vasta aloituspalaverissa, mutta tästä on hyvä jo etukäteen neuvottelussa mainita. [19.]

Ennen töiden alkamista on varmistettava, että kaikki tarvittavat viranomaisluvut ja -ilmoitukset on saatu ja annettu. Urakkaneuvotteluvaiheessa täytyy sopia, ovatko mahdolliset puunkaato-, kaivu-, melu-, kuljetus- ja muut luvat urakoitsijan vai tilaajan hankittavana. Urakoitsijan tulee minimoida mahdolliset maanrakennustöistä aiheutuvat melu-, pöly- ja tärinähaitat. Mikäli urakka-alue sijaitsee pohjavesialueella, tulee noudattaa erityistä huolellisuutta työtavoissa ja toteutuksessa. [19.]

Kaivutöistä syntyvistä maamassoista ja niiden työmaalla varastoinnista tulee sopia erikseen tilaajan kanssa. Haitallisissa määrin kaivumaita ei voi työmaalla säilyttää. Tätä varten muistioon jätetään vapaa kirjoituskohta, johon kirjoitetaan, mitä aiheesta on urakoitsijan kanssa sovittu. Maamassojen loppusijoituspaikka tulee kirjata neuvottelumuistioon. Tarvittavat maamassojen loppusijoituksen kuormakirjat ja todistukset tulee toimittaa tilaajalle. Urakka-alue tulee merkitä selkeästi ennen töiden aloittamista ja huolehtia ettei kukaan ulkopuolinen pääse vahingossa alueelle. Kaivannon reunojen sortuminen tulee estää asianmukaisin luiskauksin tai tukiseinien avulla. Kaivutöiden osalta tarkastellaan, täyttyykö kohteen sopimusasiakirjoissa vaadittu kaivannon syvyys, sen kaltevuus ja kallistukset, muoto, tuennat ja häiriintymättömyys. Kaivutöiden jälkeen kulkureittien tulee olla kunnossa ja ympäristön tulee jäädä siistiksi. Varmistetaan, että täytöissä hyödynnettävät maamassat on läjitetty oikein. [19.] [3, s.76–77.]

Muistiossa painotetaan, että mitään täyttötöitä ei saa suorittaa ennen kuin peittyvät rakenteet, viemäripedit, salaojat, liittymäkorot ja vastaavat rakenteet on tarkastettu ja dokumentoitu. Täyttötöitä tiivistyksineen tulee suorittaa annettujen ohjeiden mukaisesti. Kaivumaita voi hyödyntää täyttötöissä kohteen suunnitelmien ja hyväksynnän mukaisin määrin. Myös tätä varten muistioon jätetään vapaa kirjoituskohta, johon kirjataan mitä on sovittu. [19.]

6.2 Betonielementtiasennus

Elementtiasennus pitää sisällään elementtien vastaanoton ja siirrot, elementtien asennuksen mittaus-, tuenta- ja kiinnitystöineen, juotostukkeiden asennuksen, raudoittamisen ja juotosbetonoinnin ja näiden lisäksi jälkitöitä. Työtä edeltävä laadunvarmistus koskee muun muassa asennusjärjestystä, elementtien kiinnittämistä, mittausjärjestelmää ja toleransseja, asennuksen aikaista tuentaa sekä kiinnityshitsauksia. [3, s.128.]

Elementtiasennuksesta löysin tutkittavaksi 22 kappaletta urakkasopimusneuvottelumuistioita. Osa kohteista on korjausrakentamishankkeita, mikä selittää muistioiden vähäisen määrän. Aiemmin laadituista elementtiasennuksen neuvottelumuistioista löytyi vähäisesti laatuhuomioita. Kaikki runkotöihin liittyvät laatuvaikot eivät ole pelkästään betonielementtiasennuksia koskevia, mutta neuvottelumuistioiden osalta käsittelyssä ovat nimenomaan elementtiasennukset.

Taulukko 2. YIT:n määrittelemät laatuvaikot runkotöille/betonielementtiasennuksille

Betonielementtiasennukset
1. Varmistetaan rungon mittatarkkuus
2. Raudoitusten suunnitelmanmukainen toteutus
3. Varmistetaan talvivalujen lujuudenkehitys
4. Onteloiden riittävä kuivuminen

1. Rungon mittatarkkuus. Rungon mittatarkkuuden kanssa tulee olla erityisen huolellinen. Kaikki mitat, mittalinjat ja lähtökorot tulee tarkastaa ennen asennuksen aloittamista. Mittatarkkeet merkitään piirustuksiin kerroksittain. (korot, varaukset, suorudet, pultit jne.) Urakkaneuvotteluvaiheessa on tärkeää sopia, kuka mittaukset suorittaa ja millaiset laitteistot sekä toleranssit ovat käytössä.

2. Raudoitusten suunnitelmanmukainen toteutus. Tarkistetaan saumaraudoitteiden oikea lukumäärä, sijainti ja koko. Raudoitustarkastuspöytäkirja on tässä yhteydessä tärkeänä osana laadunvarmistusdokumentointia. Raudoituspaikat tulee valokuvata, jotta myös jälkikäteen voidaan varmistaa raudoitusten vastaavan rakennesuunnittelijan suunnitelmia. [3, s.129.]

3. *Talvivalujen lujuudenkehityksen varmistaminen.* Talvivaluista tulee laatia talvibetonointisuunnitelma, joka on hyväksyttävä rakennesuunnittelijalla. Juotosvalujen riittävän hyvä kovettuminen varmistetaan loggerimittauksin, ennen kuin elementtejä saa kuormittaa. Loggerimittaustulokset, lujuuslaskelmat, betonointipöytäkirjat ja muut mittaustuloksiin perustuvat pöytäkirjat ovat osa laadunvarmistusdokumentointia. Talvella varmistetaan, etteivät saumat jäädy ennen jäätymislujuuden saavuttamista. Tämä voidaan varmistaa lämmittämällä ja suojauskeinoin. Talvitöihin liittyen urakkaan kannattaa sisällyttää tarvittavat sääsuojaukset ja kevyet lumien poisharjaukset. Myös riittävästä valaistuksesta tulee huolehtia. [3, s.129.] [19.]

4. *Onteloiden kuivuminen.* Ontelolaatan alapintaan molempiin päihin ontelon kohdalle porataan vedenpoistoreiät, jotta laatan sisälle kertyvä rakennusaikainen vesi pääsee poistumaan. Reiät porataan usein valmiiksi tehtaalla, mutta mikäli reikää ei voida tehdä normaaliin kohtaan esimerkiksi varauskolon tai aukon takia, tulee ne porata työmaalla. Porausvastuu on hyvä sopia kuitenkin tapauskohtaisesti. Työmaan tehtäviin kuuluu huolehtia myös, että reiät pysyvät auki esimerkiksi saumavalujen jälkeen kunnes ontelot ovat kuivuneet. Riskikohdat pyritään tunnistamaan onteloporaussuunnitelmalla, jonka merkinnät tehdään pohjapiirustuksiin. Onteloporaussuunnitelma on osa työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaa. [21, s.5.]

Elementtiasennuksessa vaaditaan usein urakoitsijan työnjohdolta täysipäiväistä läsnäoloa, ja työnjohtajalla on oltava jossain tapauksissa myös 1-luokan betonityönjohtajan pätevyys. Asennusryhmän/-ryhmien koko on hyvä määritellä muistioon, joten jätin sen kirjaamiselle vapaan kohdan muistioon. Asennuksissa tarvittaviin hitsauksiin vaaditaan hitsaustyöpätevyudet ja työmaalla myönnettävä tulityölupa.

Urakoitsijan tulee laatia elementtiasennussuunnitelma ja hyväksyttää se kohteen päärakennesuunnittelijalla. Urakoitsijan tulee myös huolehtia kaikkien vaadittujen asiakirjojen, kuten asennuksissa käytettävien materiaalien ainestodistusten, CE-merkintöjen ja muun laadunvarmistuksen edellyttämän dokumentoinnin, toimittamisesta työmaalle työn etenemisen tahdissa. Jokaisessa elementissä tulee olla tarvittavat tunnistetiedot valmistajasta, elementin valmistuspäivämäärästä ja painosta sekä sen turvallisesta nostamisesta. Mittalaitteista vaaditaan kalibrointitodistukset ja pulttien kiristys momenttiavaimella tulee osoittaa erillisellä pöytäkirjalla. Juotosbetonoinnin tekoon tarvitaan kirjallinen valulupa. [19.] [3, s.128–129.]

Elementtien vastaanottoon liittyen urakoitsijan vastuuna on tarkastaa ja reklamoida saapuvien elementtien laatu, kunto ja toimitusviiveet yhteistyössä tilaajan kanssa. Elementit tulee tarkastaa heti niiden saapuessa ja mahdollinen reklamointi suorittaa vielä saman päivän aikana virheiden havaitsemisesta. Kuormakirjoihin tulee merkitä kuorman tilattu aika, saapumisaika ja lähtöaika. Rahtiasiakirjoista on tarkastettava elementtien määrät ja koot sekä niiden suunnitelmien mukaisuus. Mikäli kuorman purku kestää urakoitsijasta johtuen kauemmin kuin 2 tuntia, vastaa urakoitsija viivästyksen aiheuttamista kustannuksista. [19.]

Elementtien toimitusajankohta on pyrittävä ajoittamaan niin, että työmaalla varastointi saadaan minimoitua. Mikäli elementtejä kuitenkin joudutaan säilyttämään työmaalla ennen asennusta, on elementtivillat suojattava hyvin sateelta ja elementtipukit asennettava määräysten mukaisesti. [3, s.128.]

Ennen asennuksen aloittamista urakoitsija tarkastaa asennusalueet ja reklamoi mahdollisista puutteista. Koska elementtiasennuksessa keskeisessä asemassa on asennuksen mittatarkkuus, tulee varmistua elementtien oikeasta sijainnista, mittalinjoista ja oikeista lähtökoroista. Myös elementtidetaljit tarkastetaan ennen töiden aloitusta. Riittävästä asennusaikaisesta elementtien tuennasta on huolehdittava. Jokainen elementti tulee tukea vähintään kahdella tuella ja varmistetaan että tuet poistetaan oikeaan aikaan. Urakoitsija vastaa omien nostimiensa ja telneidensä asianmukaisista tarkastuksista. Ennen saumavaluja tulee tarkistaa saumaraudoitteiden määrä, koko ja sijainti sekä hitsaus- ja pulttiliitokset. On tärkeää huolehtia juotosten jälkihoidosta. Juotokset tulee suojata sään ja muiden tekijöiden haitallisilta vaikutuksilta. Saumojen tiiveys voidaan varmistaa po-rausnäyttein. [3, s.128–129.] [19.]

Asennuksen jälkeen tarkistetaan asennettujen elementtien suoruus ja mittatarkkuus sekä pyritään minimoimaan alapintojen väliset tasoerot alapuolista tuentaa säätämällä. Myös elementtien välisiin saumoihin, oikeisiin kaltevuuksiin ja kiinnityksiin kiinnitetään erityistä huomiota. Asennustöiden itselleluovutus on suoritettava kirjallisesti esimerkiksi lohko-/kerroskohtaisesti. Suoritustavasta sovitaan työmaahenkilöstön kanssa tarkemmin. [3, s.129.] [19.]

Alla oleva kuva 9 on ote eräästä betonielementtiasennustöiden neuvottelumuistiosta. Lista näyttää suppealta, mutta monessa neuvottelumuistiossa laatuasiat on kuitattu merkinnällä ”asiakirjojen mukaisesti”, joten tässä muistiossa laatumaininnat ovat itseasiassa melko kattavat.

Laatuasiat

- **laatu-asiat ovat asiakirjojen mukaan, lisäksi lisäykset sovitaan aloituspalaverissa**
- **hitsaustyöpätevyudet**
- **malliasennukset ja –katselmukset jokaisesta elementtityypistä**
- **asennusalueiden tarkastus ennen työsuorituksen alkamista ja reklamointi puutteista**
- **asennustöiden itselle luovutus on osoitettava kirjallisesti lohko- ja kerroskohtaisesti**
- **mittalaitteista kalibrointitodistus**

Kuva 9. Ote aiemmin laaditusta betonielementtiasennuksen neuvottelumuistiosta [19.]

6.3 Julkisivutyöt

Julkisivutyyppejä on useita erilaisia, joten yhtä kaikkiin julkisivutöihin sopivaa neuvottelumuistiota on hankala laatia. Laativakioita voidaan kuitenkin soveltaa useisiin eri julkisivutyyppeihin, sillä päärooliin nousevat kosteustekniset asiat ja detaljien toimivuus. Tarkastelussa huomioitiin 24 aliurakkasopimuksen muistiota, jotka käsittelivät julkisivumuurausta, -rappausta, elementtiasennuksia ja lasijulkisivuja sekä julkisivujen korjaustöitä.

Myös julkisivutöiden kohdalla asennusalueet tulee tarkastaa hyvissä ajoin ennen töiden aloitusta ja ilmoittaa ajoissa mahdollisista häiriöistä.

1. Varmistetaan suunnitteluratkaisujen toimivuus ja detaljien riittävyys. Näiden varmistamiseksi pidetään julkisivujen suunnitelmakatselmus. Suunnitelmakatselmuksen järjestämisessä on suositeltavaa hyödyntää YIT Rakennus Oy:n detaljipankkia ja erillistä checklistaa, joka on kehitetty suunnitelmien läpikäyntiä varten. Suunnitelmakatselmuksen pöytäkirjaan kirjataan mahdolliset ilmi tulleet asiat. Lasijulkisivujen yhteydessä suoritetaan ulkopuolisen tahon tekemä suunnitelmien riskiarviointi, jotta tulos olisi puolueeton.

2. *Tiiveyden varmistaminen.* Peittoon jäävät rakenteet ja työvaiheet tulee tarkastaa työkohteittain. Kohteen valokuvaus on hyvä dokumentointikeino. Tarkastuksessa käytetään apuna tarkastuskorttia. Lämpökamerakuvaukset tulee suorittaa heti ikkuna-asennusten jälkeen vuotopaikkojen selvittämiseksi ja kohteen luovutusvaiheessa. Kuvat vuotokohdista ja lämpökuvauksraportit taltioidaan.

3. *Pellitysdetaljien toteutuksen varmistaminen.* Detaljikohtien tarkastamisessa käytetään hyödyksi työvaihekohtaista tarkastuskorttia. Kiinnitetään erityistä huomiota ylösnostojen, myrskylistojen, kaatojen ja tippanokkien sekä liittymäkittausten asianmukaiseen toteutukseen. Varmistetaan myös, että suunnitelma-asiakirjojen mukaiset ainevahvuudet pellytysten osalta täyttyvät.

4. *Työnaikainen kosteudenhallinta.* Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaan merkitään ne konkreettiset toimenpiteet, joilla aiotaan pitää huolta julkisivutöihin liittyvästä kosteudenhallinnasta. Huomioidaan tarvittava sääsuojaus ja työnaikainen vedenpoisto. Esimerkiksi muuraustöitä tehdessä on huomioitava, ettei suora tai epäsuora vesisade pääse seinärakenteen sisään. Varmistetaan, että materiaalit pysyvät kosteudelta suojassa ja että ne sopivat käyttötarkoitukseensa. Esimerkiksi julkisivumuuraus on tehtävä säänkestävistä tiilistä ja sään vaikutuksille joutuvan laastin on myös oltava säänkestävää sekä tartuntaominaisuuksiltaan hyvää kyseessä olevan tiilen kanssa. Laastisäkit varastoidaan irti maasta ja sateelta suojassa. Valmiiden pintojen tulee kestää käyttöolosuhteiden ja jälkikäsitteilyn aiheuttamat rasitukset. [19.]

Kosteuden lisäksi huomioidaan pakkaneen ja lumi, etenkin muuraus- ja rappauksia tehdessä. Varaudutaan myös lämmitykseen, koska esimerkiksi muurattu pinta ei saa jäätyä liian aikaisin.

Työn ja materiaalien osalta tulee kiinnittää huomiota tasalaatuisuuteen. Esimerkiksi muuraustöiden kohdalla käytetään tasaisesti tiiliä eri tiililetkoista, jotta saadaan varmistettua värierojen häivytyks. Laastin sekoitusannosten tulee olla tasalaatuiset ja varmistetaan, että saumat täyttyvät. Rappauksen osalta varmistetaan esimerkiksi, ettei pintaan jää ulkonäöllisesti haittaavia työsaumaraitoja. [19.]

Työn lopputuloksessa on tärkeää julkisivutyypistä riippumatta mittatarkkuus, kiinnitysten kestävyys, pintojen eheys ja tasalaatuinen ulkonäkö ja puhtaus. Rappauksen suhteen

tarkastellaan myös vaadittujen kerrospaksuuksien täyttymistä, saumojen suoruutta ja rappauksen tasavärisyyttä sekä struktuuria. [19.]

Taulukko 3. YIT:n määrittelemät laatuvaikot julkisivutöille

Julkisivutyöt
1. Varmistetaan suunnitteluratkaisujen toimivuus ja detaljien riittävyys
2. Tiiveyden varmistaminen
3. Pellitysdetaljien toteutuksen varmistaminen
4. Työnaikainen kosteudenhallinta

6.4 Vesikatto- / Yläpohjarakenteet

Vesikatto- ja yläpohjarakenteista tutkittavana oli 33 sopimusta, joiden joukosta löytyi vesikatton veden- ja lämmöneristämiseen, konesaumakattoihin, tiilikatetöihin ja yläpohjan puutöihin liittyviä muistioita. Yläpohjarakennetöissä riskirakenteiden tunnistaminen on tärkeässä roolissa. Urakkaneuvottelussa on hyvä käydä läpi kohteen rakennetyypit urakoitsijan kanssa.

1. Suunnitteluratkaisujen toimivuuden varmistaminen. Pidetään vesikattovaiheen suunnitelmakatselmus, johon myös urakoitsijan edustaja osallistuu. Tarkistetaan muun muassa rakenteiden tuuletettavuus, liittymäkohdat muihin rakenteisiin, ilmanvaihtokanavien eristykset, läpivientikohdat, käytön aikainen huollettavuus ja työnaikaisen putoamissuojauksen toteuttamistavat. On suositeltavaa hyödyntää YIT Rakennus Oy:n check-listaa suunnitelmien tarkastukseen ja detaljipankkia. Suunnitelmakatselmuksesta jää konkreettiseksi dokumentiksi katselmuspöytäkirja.

2. Huomioidaan kohdekohtaiset riskikohdat. Kiinnitetään erityistä huomiota ylösnostoihin, läpivientikohtiin, kaivoliittymiin, kermilimityksiin ja kiinnityksiin sekä muihin kohdekohtaisiin riskeihin ja niiden huolellisen toteuttamisen varmistamiseen. Valvontaa suoritetaan työn aikaisin tarkastuksin. Dokumentointi hoidetaan tarkastuskorttia ja työkohte-

siin kohdistettuja valokuvia käyttäen. Kermien kiinnitykset tarkistetaan tartuntavetokein. Tartuntavetokokeista jää kirjalliseksi dokumentiksi mittausraportti. Muistioon merkitään tartuntavetokokeiden määrä neliömäärää kohden. Valokuvia käytetään hyödyksi laadunvarmistuksen dokumentoinnissa.

3. Käännetyn kattorakenteen vedenpitävyys. Käännetyn kattorakenteen vedenpitävyys on varmistettava vedenpainekekeella. Vedenpainekekeessa kattokaivo tukitaan hyvin vedeneristeen alapuolelta ja sen ympärille lasketaan vettä niin, että rajatulla alueella kaihon päällä on yli 50 mm kerros vettä. Paineen annetaan vaikuttaa 2 vuorokautta, kunnes tarkastetaan syntykö paineen vaikutuksesta vesivuotoja. Vedenpainekekeesta jää kirjallinen raportti dokumentiksi ja valokuvausta tulee käyttää apuna. Vedenpitävyyteen liittyen myös vedeneristyksestä vaaditun kerrospaksuuden tulee täytyä, joten eristyskerroksen paksuus mitataan ja tulokset merkitään tarkastuskorttiin.

4. Kaatojen toimivuuden varmistaminen. Kaatojen toimivuus tulee konkreettisesti tarkastaa, jotta kosteuden kanssa ei tule ongelmia. Kallistukset mitataan vesivaakaa ja mittanauhaa käyttäen. Tulosten dokumentoinnissa työkaluna on YIT:n Toimitilarakentamisen käytössä oleva tarkastuskortti.

5. Huolehditaan työnaikaisesta kosteudenhallinnasta. Työnaikaisesta kosteudenhallinnasta pidetään huolta sääsuojauksin ja työnaikaisin vedenpoistoin. Konkreettiset toimenpiteet kosteuden hallitsemiseksi löytyvät työmaan kosteudenhallintasuunnitelmasta.

Vedeneristystöiden tarkastamisessa kiinnitetään erityisesti huomiota kohtiin, jotka tulevat jäämään muiden rakenteiden peittoon, koska niiden korjaaminen tulisi kalliiksi. Vedeneristyksen tulee olla hyvin kiinni alustassaan ja siinä ei saa olla painanteita, joihin vettä voisi kerääntyä.

Taulukko 4. YIT:n määrittelemät laatuvaikot vesikatto-/yläpohjarakenteille

Vesikatto-/Yläpohjarakenteet
1. Suunnitteluratkaisujen toimivuuden varmistaminen
2. Huomioidaan kohdekohtaiset riskikohdat
3. Käännetyn kattorakenteen vedenpitävyys
4. Kaatojen toimivuuden varmistaminen
5. Huolehditaan työnaikaisesta kosteudenhallinnasta

6.5 Vedeneristys- ja laatoitustyöt

Laatuvakiot vedeneristys- ja laatoitustöihin on irrotettu isommasta märkätilatöihin liittyvästä kokonaisuudesta. Ne märkätilojen laatuvakiot, joita tässä ei mainita, löytyvät seuraavasta betonilattiatöiden luvusta. Vedeneristys- ja laatoitustöiden sopimuksia oli tarkastelussa mukana 28 kappaletta ja joukossa oli myös itse tekemäni sopimus.

Vedeneristystöillä tässä yhteydessä tarkoitetaan rakennuksen sisäpuolen märkätilojen vedeneristystä, joka tehdään laatoitustyön yhteydessä. Työ sisältää liitoskohtien ja läpivientien tiivistämisen ja avustavia töitä kuten siivousta. Laatoitustyöhön kuuluvat erityyppisten laattojen kuten esimerkiksi kaakeli-, mosaiikki- ja mosaiikkibetonilaattojen kiinnitys alustan tasauksineen ja saumauksineen sekä puhdistuksineen, [3, s. 258., s.158.]

Urakoitsijan tulee tarkastaa käsiteltävät pinnat hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista alustatyypeittäin ja hyväksyä ne kirjallisesti. Tarkistetaan muun muassa seinien suoruus, lattioiden riittävät kaadot ja kosteusolosuhteet YIT:n Toimitilarakentamisen tarkastuskorttia apuna käyttäen. Kosteusmittausten tulokset tulee varmistaa tilaajalta ennen töiden aloittamista. Urakoitsija reklamoi havaitut puutteet yksilöidysti ja ilmoittaa mahdollisista työtä haittaavista häiriöistä tilaajalle välittömästi. Urakoitsija laatii laadunhallintasuunnitelman ja esittää sen tilaajalle aloituspalaverissa. [19.]

Tarvittaessa urakoitsija imuroi pohjat juuri ennen oman työn aloittamista. Tarvittaessa vedeneristettävä pinta käsitellään ensin primerilla hyvän tartunnan takaamiseksi. Vedeneristystyö aloitetaan taaimmaisesta nurkasta. Kun ensimmäinen työkohde on valmis, se tarkastetaan töitä saa jatkaa pidemmälle vasta kun tarkastus on hyväksytty. [19.]

Taulukko 5. YIT:n määrittelemät laatuvakiot vedeneristys- ja laatoitustöille

Vedeneristys- ja laatoitustyöt
1. Varmistetaan vedeneristyksen kuivakalvopaksuuden vahvuus
2. Toteutetaan vedeneristys ohjeita noudattaen

1. *Varmistetaan vedeneristyksen kuivakalvopaksuuden vahvuus.* Jokaisesta vedeneristetyistä tilasta otetaan näytepala kuivakalvosta sekä seinästä että lattiasta tilaajan ohjeiden mukaisesti. Näytepalojen paksuus mitataan luupilla, ja niihin merkitään mittaustulokset ja tilatunnisteet. Mittaustulokset merkitään myös YIT:n Toimitilarakentamisen työvaihekohtaiseen tarkastuskorttiin. Kuivakalvopaksuuksia mitattaessa tilaajan edustajan on oltava läsnä. Käytetyn vesieristeen määrä litroina/tila tulee dokumentoida tarkastuskorttiin.

2. *Vedeneristys tulee toteuttaa ohjeita noudattaen.* Vedeneristyksen toteutuksessa noudatetaan tuotevalmistajan antamia ohjeita. 2-komponenttiset aineet käytetään suosittujen ajan sisällä ja sekoitetaan ohjeen mukaisilla suhteilla. Vedeneristystöitä saa suorittaa vain sertifioitu vedeneristäjä. Todistus tästä pitää toimittaa ennen töiden aloitusta. Ennen töiden aloitusta tulee varmistaa, että käytettävät tuotteet ovat keskenään yhteensopivia. Työsuorituksessa kiinnitetään erityistä huomiota läpivienti-, kaivo- ja kynnyskohtiin sekä vesieristeiden ylösnostoihin ja saumoihin. Urakoitsija suorittaa työnaikaisia tarkastuksia YIT:n Toimitilarakentamisen tarkastuskortin avulla ja suorittaa ne tilakohtaisesti. Tarkastuskortti jää tarkastuksista laadunvalvontadokumentiksi. Tuotteita, olosuhteita ja työtapoja seurataan koko työsuorituksen ajan. Vedenerityspinnan tulee olla peittävä, yhtenäinen ja ehjä. Vesi ei saa jäädä lammikoiksi valmiin pinnan päälle ja tarkistetaan, että kaltevuudet ovat suunnitelmien mukaiset. [3, s. 258–259.] [19.]

Kaikki käytettävät tuote- ja tehdasnimikkeet tulee esittää ja hyväksyttää tilaajalla ennen materiaalien tilaamista. Tuoteselosteet, käyttöturvallisuustiedotteet, mahdolliset käyttö- ja huolto-ohjeet, CE-merkinnät jne. toimitetaan työmaalle ajoissa. Käytetään saman tuotepöytävedeneristysmateriaaleja ja tarkistetaan parasta ennen -päiväykset ennen tuotteiden käyttöönottoa. Laatoitusten osalta käytetään samaa laattojen polttoerää huonekohtaisesti. Urakoitsija vastaa materiaalien säilytyksestä, hukasta ja laattojen mahdollisesta turmeltumisesta. Huonoja tai rikkoutuneita laattoja ei saa asentaa. [19.]

Laatoitustyön aikana urakoitsija huolehtii lattiakaivojen suojauksen niin, ettei laastijätettä saa joutua lattiakaivoihin. Myös laatoitustyön osalta on noudatettava tuotekohtaisia ohjeita esimerkiksi laastin sekoitussuhteissa, käyttöajoissa, laastikerroksen paksuusmäärittämisessä ja kiinnitysajassa. Työssä saa käyttää ainoastaan puhtaita astioita ja vettä. Urakoitsija huolehtii, ettei pesuvesiä kaadeta viemäreihin. Muistiossa on myös muistutus siitä, ettei halogeenivalaisimia saa käyttää paloturvallisuussyistä johtuen. [19.]

Laatoituksen mittatarkkuus varmistetaan mittauksilla ja merkinnöillä linjarilautoja ja saumanarua käyttäen. Laatoituksesta varmistetaan laattojen ulkonäön tasalaatuisuus, pinnan tasaisuus, laattajako ja saumojen suoruus ja leveys. Laattojen tartunnan alustaansa tulee olla hyvä ja laatoituksessa ei saa olla häiritseviä hammastuksia. Laatoitus on puhdistettava sienellä asennuksen jälkeen. Nurkkien puhtauteen kiinnitetään erityistä huomiota. Omien töiden itselle luovutus suoritetaan kirjallisesti tilaajan ohjeiden mukaan. Pintojen suojausvastuu siirtyy tilaajalle, kun työ on hyväksytysti vastaanotettu. [19.]

10. Laadunvarmistustoimenpiteet

- aloituspalaveri
- pohjien tarkastus ja reklamointi puutteista kirjallisesti
- mallihuoneeseen malliasennukset ja hyväksyttämiset
- tuoteselosteet ja todistukset
- vedeneristyksen certifiointitodistukset
- omien töiden itselle luovutus
- YIT:n laatukorttien käyttö

Kuva 10. Ote aiemmin laaditusta laatoitustöiden neuvottelumuistiosta [19.]

Edellä kuvatussa vedeneristys- ja laatoitustöiden neuvottelumuistion otteessa on kuvattu urakkaan kuuluvia laadunvarmistustoimenpiteitä. Lisäksi aiemmin laadituista muistioista löytyi paljon muuta laatuasiaa, joka oli upotettu muiden alaotsikoiden alle esimerkiksi urakan sisällön läpikäynti -osioon.

6.6 Betonilattiatyöt

Betonointityöt sisältävät betonin vastaanoton, siirrot, valutyöt ja tiivistyksen, karkean tasanuksen sekä avustavia töitä kuten jälkihoito- ja suojaustöitä. Työssä tulee huomioida laadun suhteen betonin laatu ja betonointimenetelmät, mittatarkkuus, valunopeus, tiivistys ja tasaus, raudoitusten ja varausten ynnä muiden peittyvien rakenteiden paikallaan pysyminen, jälkihoito ja työskentelyolosuhteisiin varautuminen. Myös pintabetonointityöt otetaan huomioon. Betonilattiatöiden osalta tarkasteltavana oli 28 betonilattiatöiden neuvottelumuistioita. [3, s.124.]

Pintabetonoinnissa on huolehdittava muun muassa riittävästä suojauksesta, sopivista valuolosuhteista, alustan puhtaudesta, tartunnoista, riittävästä kaadoista ja hierrosta sekä oikeanlaisesta jälkihoidosta. Lattiakaivot tulee muistaa suojata ennen töiden aloittamista ja asentaa irrotuskaistat. [3, s.132–133.] [19.]

1. Kuivumisen varmistaminen. Kuivumisen varmistaminen on yksi tärkeimmistä asioista betonilattioiden laadun suhteen. YIT Rakennus Oy:ssä on laadittu ”TT:n kosteusmittaukset ja -raportointi, toimintatapa” -ohjeistus, jota urakoitsijan tulee työssään noudattaa. Betonilattian kosteutta mitataan porareikämittauksella. Jotta mittaustulos on riittävän kattava, on yhtä valuerää kohden mittausreikiä porattava vähintään 3 kpl. Tulokset dokumentoidaan mittauspöytäkirjaan.

2. Pohjien varmistaminen. Ennen valutyötä urakoitsija tarkastaa, että pohjat on toteutettu suunnitelmien mukaisesti ja varmistaa, että muun muassa tartunnat, raudoitukset, kannakoinnit ja liikunta- työsaumat ovat kunnossa. Tarkastus tulee suorittaa valualueittain ja apuna käytetään YIT:n Toimitilarakentamisen tarkastuskorttia. Vastaanotto tehdään kirjallisesti. Märkätilojen kaatolattioiden osalta varmistetaan peittoon jäävien rakenteiden kiinnitykset ja oikea sijoitus. Varmistaminen dokumentoidaan tilaan kohdistetulla valokuvalla, josta käy ilmi muun muassa viemäreiden kannatukset, kaivojen kiinnitykset ja vastuslankojen sijainnit.

3. Halkeamariskien hallinta. Ennen töiden aloittamista hyvä pitää suunnitelmakatselmus, jossa suunnitelmat käydään eri osapuolten kanssa läpi ja siten ehkäistään työssä ilmenneviä ongelmia esimerkiksi pinnan halkeilun suhteen. Betonilattiatöiden suunnitelmien läpikäyntiin on erikseen laadittu check-lista, jota tässä yhteydessä kannattaa hyödyntää. Suunnitelmakatselmuksessa ilmenneet huomiot ja lisätiedot kirjataan erilliseen suunnitelmakatselmuspöytäkirjaan. Hyvä ennakkosuunnittelu on mallikkaan työsuorituksen lähtökohta. Jo ennakkosuunnittelussa tulee selvittää, miten työnaikaiset lämpö- ja kosteusolosuhteet saadaan pidettyä hallinnassa, ja miten jälkihoito toteutetaan. Olosuhteita ja jälkihoitoa koskevat kirjaukset merkitään työvaiheen tehtäväsuunnitelmaan. Urakoitsijan vastuuna on arvioida jälkihoidon riittävyys ja tarvittaessa suorittaa lisätoimenpiteitä sen varmistamiseksi. Jälkihoitoa jatketaan myös viikonlopun ja lomien aikana. Vaaditut betonin ominaisuudet ja rakennesuunnittelijan laatimat suunnitelmat käydään läpi työvaiheen aloituspalaverissa, johon myös betonitoimittaja osallistuu. Suunnitelmia tarkennetaan tarvittaessa. Betonimassan kriteerit kirjataan aloituspalaverimuistioon, joista ei

sallita poiketa esimerkiksi massan helpompaa työstettävyyttä haettaessa. Käytetyn betonin suunnitelmanmukaisuus voidaan osoittaa valuittain tehdyillä betonointipöytäkirjoilla ja tarkastetuilla kuormakirjoilla, jotka arkistoidaan työmaalle. [19.]

4. Tasaisuusvaatimusten varmistaminen. Varmistetaan riittävä tasaisuus mittauksin. Mitatarkkeet merkitään pohjakuviin. Käytettävien mittalaitteiden tulee olla kalibroituja ja kalibrointitodistukset tulee toimittaa tilaajalle.

5. Kaatolattioiden suunnitelmanmukaisuuden ja toimivuuden varmistaminen. Lattiakäivöllisistä tiloista tarkistetaan kaatolattiakaaviot. Kallistusten riittävyys tulee tarkastaa heti valujen jälkeen vesivaa'an ja mittanauhan avulla ja merkitä mittaustulokset pohjakuviin.

Taulukko 6. YIT:n määrittelemät laatuvaatimukset betonilattiatöille

Betonilattiatyöt
1. Varmistetaan betonin kuivuminen
2. Varmistetaan pohjat
3. Hallitaan halkeamariskit
4. Varmistetaan tasaisuusvaatimukset
5. Kaatolattioiden suunnitelmanmukaisuuden ja toimivuuden varmistaminen

Urakoitsija laatii kirjallisen betonointisuunnitelman, joka käydään aloituspalaverissa läpi. Tarvittaessa sitä täydennetään aloituspalaverissa ilmenneiden asioiden osalta. Betonointisuunnitelmassa otetaan kantaa kohdekohtaisesti erityisesti betonointimenetelmiin, työnopeuteen ja lujuuden yms. ominaisuuksien seurantaan. Vuorokauden keskilämpötilan laskiessa alle +5 °C:n, tehdään erillinen talvibetonointisuunnitelma. Katselmusmuistiot, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat, CE-merkinnät ja muu kirjallinen laatuun liittyvä materiaali kootaan työmaan laadunvalvonta-asiakirjoihin. [19.]

Betonityönjohtajalla tulee olla käytettävän rakenneluokan mukainen pätevyys. Työryhmän tulee pysyä samana koko urakan ajan, ellei tilaajan kanssa erikseen toisin sovi. [19.]

Valmiin pinnan tulee täyttää sille kohdekohtaisesti määritetyt mittatarkkuus-, ulkonäkö- ja lujuusominaisuudet. Tasaisuus, pinnan karheus ja kulutuksen kestävyys ovat tärkeässä asemassa laatua arvioidessa. Esimerkiksi vaadittu pinnan tasaisuusluokka on hyvä kirjata neuvottelumuistioon. Urakoitsija suorittaa itselleluovutuksen valukohtaisesti tilaajan ohjeiden mukaisesti. Urakoitsija vastaa valutyön aikana vaurioituneiden rakennusosien korjaamisesta ja siistimisestä. [19.]

5. Laatuvaatimukset ja laadunvarmistus

- kohteen asiakirjojen mukaisesti

Kuva 11. Ote aiemmin laaditusta betonilattiatöiden neuvottelumuistiosta [19.]

Yllämainittu ote betonilattiatöiden neuvottelumuistiosta on huonompi esimerkki siitä, miten laatuasiat voivat muistiossa olla kirjattuina. Vastaavanlaisia muistioiden kirjauksia löytyy urakkalajista riippumatta. Tämä kirjaus on hyvä, jos laatuasiat on kirjattu selkeästi johonkin kohteen asiakirjoista, mutta siinäkin tapauksessa olisi hyvä mainita, mistä kyseinen tieto löytyy.

6.7 Tasoite- ja maalaustyöt

Tasoitetoilla tarkoitetaan seinä- ja kattopintojen tasoitetoita tasoitemassan valmistuksesta loppuhiontaan ja pölynpoistoon, sisältäen avustavat työt kuten alustan puhdistuksen, telinetyöt, mittaukset sekä pintojen suojaukset ja välineiden puhdistukset. [3, s.280.]

Maalaustyöt sisältävät myös aloittavia töitä, kuten suojausta, hiontaa ja pölynpoistoa sekä rajakohtien saumausta. Varsinainen maalaustyö käsittää pohjustuksen, hionnan ja pölynpoiston, välimaalauksia ja – hiontoja sekä valmiiksi maalauksen. Lopettaviin töihin kuuluu välineiden puhdistusta ja suojausten purkua. [3, s.284.]

Tasoite- ja maalaustöiden urakkasopimusten neuvottelumuistioita löytyi tutkittavaksi 31 kpl viimeisen puolentoista vuoden ajalta. Suuri osa sopimusten neuvottelumuistioista oli asiasisällöltään kattavia, mutta niistä löytyi myös paljon toistoa. Osittain asioiden toisto johtui siitä, että sopimuksia solmimassa on usein ollut sama hankintahenkilö ja tasoite- ja maalaustyöt ovat monessa kohteessa hyvin samankaltaisia, joten aiemmin tehtyjä

muistioita on helppo hyödyntää seuraavan urakan neuvotteluvaiheessa. Yksi sopimuksesta oli itse laatimani, ja olin sen tekemisessä itsekin hyödyntänyt hyviä havaintoja muiden hankintahenkilöiden neuvottelumuistioista.

Tasoite- ja maalaustöissä tarkasteltavat laatuasiat liittyvät materiaalivalintojen oikeellisuuteen, alustan käsittelyyn, materiaalin tartuntaan, oikeisiin työtapoihin, pinnan tasaisuuteen ja puhtauteen sekä ulkonäköön. Valmiin maalatun pinnan tulee vastata suunniteluasiakirjoissa ilmoitettua ulkonäköluokkaa ja sitä tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon kokonaisuus. Yksittäiset ulkonäkövirheet ovat haittaavia, mikäli ne erottuvat päivänvalossa tai normaalissa keinovalaistuksessa 1,5 metrin päähän. [3, s.280., s.284., s.286.]

Taulukko 7. YIT:n määrittelemät laatuvaikot tasoite- ja maalaustöille

Tasoite- ja maalaustöiden laatuvaikot
1. Varmistetaan pohjien kunto alustatyypeittäin
2. Varmistetaan oikeat työskentelyolosuhteet
3. Lopullisen pinnan laatutason määrittäminen

1. Pohjien kunnan varmistaminen alustatyypeittäin. Urakoitsijan tulee tarkastaa käsiteltävät pinnat hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista, jotta mahdolliset puutteet ehditään korjata ennen sovittua töiden aloituspäivää. Jokainen alustatyyppi (betonipinnat, muurauspinnat, levyseinät jne.) tulee tarkastaa erikseen. Urakoitsijan tulee hyväksyä tarkastamansa pohjat kirjallisesti YIT:n Toimitilarakentamisen tarkastuskorttia apuna käyttäen. Käsiteltävien pintojen suoruus tulee tarkastaa vesivaakaa käyttäen ja tarkastuksen suorittaminen merkitään YIT:n Toimitilarakentamisen tarkastuskorttiin.

2. Olosuhteiden varmistaminen. Urakoitsijan tulee mitata ennen työn alkua ja työn aikana ilman lämpötilaa ja kosteutta. Työskentelyolosuhteiden tulee sopia käytettävän tasoitteen tai maalin vaatimuksiin. Mikäli olosuhteet ovat puutteelliset, tulee tästä heti ilmoittaa pääurakoitsijalle. Olosuhteiden mittaustulokset tulee kirjata tarkastuskorttiin.

3. *Lopullisen pinnan laatutason määrittäminen.* Pinnan lopullinen laatutaso hyväksytään ensimmäisen työkohteen tarkastuksessa. Työn hyväksymiskriteerit yksilöidään kohdekohtaisesti tarkastuskorttiin. Erityistä huomiota kiinnitetään rakenteiden liittymäkohtien käsittelyihin. Myös työntekijän tulee olla tarkastuksessa mukana, jotta palaute tehdystä työstä välittyy suoraan eteenpäin ja että nähdään mitä laatuominaisuuksia tarkastellaan. Ensimmäisen työkohteen tarkastus suoritetaan jokaisesta työvaiheesta erikseen.

Yleisesti urakkaan liittyvinä laatuasioina on otettava huomioon, että jokaiseen näkyvään pintaan urakoitsijalla tulee olla huomioituna vähintään ympäröivien rakenteiden mukainen käsittely, vaikkei siitä aina olisi huoneselosteessa tai muissa asiakirjoissa mainintaa. Tämä sen takia, ettei osa pinnoista jää käsittelemättä ja aiheuta turhia lisäkustannuksia sopimuksen teon jälkeen. Valmiiden pintojen petrausmaalaukset eli valmiiden pintojen korjauskäsittelykierros tulee huomioida neuvotteluvaiheessa. Petrausmaalauksen sisältäminen urakkaan voidaan sopia monella tavalla, joten jätin muistioihin kohdan, johon hankintahenkilö voi lisätä sovitun tuntimäärän. Petrausmaalauksen alkamisesta tulee aina erikseen sopia työnjohtajan kanssa ja tehdyt työtunnit sekä käsitellyt työkohteet tulee pystyä todentamaan jälkeenpäin. Lisämaininta vielä siitä, että urakoitsijan tulee huolehtia omaan urakkasuoritukseensa liittyvistä työnjohtovelvoitteista, työntekijöiden työhönopastuksista ja työturvallisuudesta sekä käyttämiensä telineiden tarkastuksista. [19.]

Muita tärkeitä laatuun liittyviä poimintoja tein materiaaleihin, todistuksiin, varsinaiseen työskentelyyn ja valmiisiin pintoihin liittyen.

Kaikista käytettävät tuotteet tulee hyväksyttäväksi tilaajalla ennen kuin tuotteita saa tilata. Kaikki tuote-/tehdasnimikkeet, maaliainesluettelot, käyttöturvallisuustiedotteet, CE-merkinnät, käyttö- ja huolto-ohjeet sekä muut mahdolliset tuotedokumentit tulee toimittaa tilaajalle sähköisessä muodossa. Käytettävien materiaalien tulee olla samaa tuoteperhettä ja ne tulee toimittaa työmaalle avaamattomissa alkuperäispakkauksissa. Tuotteiden säilytys tulee hoitaa valmistajan ohjeiden mukaisesti ja sopiva säilytyspaikka sovitaan pääurakoitsijan työnjohtajan kanssa erikseen. Urakoitsija vastaa maalijätteiden asianmukaisesta hävittämisestä jätteenhävittämispaikalle. [19.]

Halogeenivalaisimien käyttö on paloturvallisuussyistä kielletty. Pintamaalaus tulee suorittaa kohdevalaisinta apuna käyttäen, jotta tarkasta työnjäljestä voidaan varmistua. Ympäröivät rakenteet tulee suojata työskentelyn ajaksi. Urakoitsija vastaa myös suojausten

poistosta. Pintojen suojausvastuu siirtyy tilaajalle, kun työ on hyväksytysti vastaanotettu. [19.]

Pölyn päälle maalaaminen on ehdottomasti kiellettyä, joten urakoitsijan tulee tarkistaa, että käsiteltävä pinta on pölytön. Hiontalaitteissa on oltava imurit, jotta pölyäminen saadaan ehkäistyä parhaalla mahdollisella tavalla. Maalattavassa tasoitepinnassa ei saa esiintyä ilmakuplia, lastan jälkiä, naarmuja tai koloja. Urakoitsijan tulee noudattaa tuotekohtaisia ohjeita materiaalien sekoitussuhteissa, kuivumisajoissa ja kerrospaksuuksissa. Työssä käytettävien astioiden ja veden tulee olla puhdasta. Työvälineet pestään siihen erikseen osoitetulla paikalla ja lattiakaivoihin ei saa joutua tasoitteita tai maaleja. [19.]

Pintojen tulee olla yhtenäiset käsittely-yhdistelmän jälkeen ja maalatun pinnan struktuuri tulee olla kauttaaltaan tasainen. Tartunta alustaan on tärkeässä asemassa, pinnan on oltava puhdas ja rajausten täytyy olla täsmälliset. Valmiiden pintojen mahdolliset kolhujen ja vaurioiden aiheuttajat pyritään aina selvittämään ja aiheutuneet korjauskustannukset veloitetaan aiheuttajalta. [19.]

7 Yhteenveto ja pohdinta

Laadun tuottamisen kasvattaminen rakentamisessa vaatii suurta asennemuutosta ja koko laatukulttuurin kehittämistä. Laatu on hankala tuottaa, jollei tiedetä, mitä laatu oikeastaan on. Tämän takia laatuasiat tulee nostaa paremmin esiin yrityksen sisäisessä toiminnassa ja aliurakkasopimuksia solmiessa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli aukikirjoittaa YIT Rakennus Oy:n Toimitilanrakentamisen liiketoimintaryhmän määrittämät riskityövaiheiden laatuvaatimukset urakkasopimusneuvottelumuistioihin työn suorittajia sitomaan. Urakkasopimusneuvottelumuistiot ovat urakkasopimusten tärkeimpiä liitteitä. Jos laatuasiat muistetaan huomioida jo urakkaneuvottelussa, tulee ne neuvottelumuistion myötä kirjallisesti aliurakkasopimuksen liitteeksi ja näin haluttua laatutasoa on helpompi lähteä vaatimaan. Jos laatua ei ole kirjattu ylös, voidaan vain olettaa että kaikki tietävät mitä laadulta halutaan, muttei voida olla varmoja.

Kaikkea laatuun liittyvää tietoa on mahdotonta kirjata ylös ja näin ollen muistioihin laiteetaan vain tärkeimmät huomiot. Mikäli kaikki mahdollinen laatuun liittyvä asia kirjattaisiin muistiopohjaan ylös, tulisi niistä liian pitkiä neuvotteluissa läpikäytäviksi eikä kukaan jaksaisi lukea niitä ajatuksella. Laatuvaatimusten lisäksi on tietenkin paljon kohdekohtaista laatuasiaa, joka hankintahenkilön täytyy erikseen käydä läpi urakoitsijan kanssa. Kohdekohtaisuus hankaloittaa laatuasioiden kirjaamista, sillä monia asioita ei voida yleistää jokaista urakkaa koskevaksi. Hankinta-asiakirjojen ristiriitaisuutta tulee varoa, sillä kohteen omat suunnitelmat, kuten esimerkiksi rakennusselostus ja työselostukset, ovat kuitenkin tärkeämmässä asemassa kuin ”yleismaailmalliset” ohjeistukset.

Laatuasioiden aukikirjoittamiseen liittyy myös huonoja puolia. Mikäli vain osa laatuasioista kirjoitetaan sopimusliitteisiin, voidaan luulla, etteivät mainitsematta jääneet laatuasiat ole tärkeässä asemassa. Näin ei kuitenkaan ole ja tämä onkin hyvä tuoda esiin urakkaa sopiessa. Aukikirjoitetut laatuasiat ovat vain painotuksia, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Tämän opinnäytetyön pohjalta pyritään parantamaan laatua sopimustasolla, mutta sopimukseen kirjattujen asioiden toteutumisen valvonta on työmaan vastuulla. On tärkeää, että katsotaan sopimukseen kirjattujen asioiden toteutuvan, sillä mikäli ei vaadita käytännössä sitä mitä vaaditaan paperilla, syö se yritykseltä uskottavuutta. Mikäli neuvottelumuistioon jää jokin yleispätevä teksti, joka ei kyseessä olevan urakan kohdalla pidäkään paikkaansa, aiheuttaa se sekaannuksia ja joudutaan mahdollisesti sopimaan asian toteutuksesta työmaalla uudestaan.

Riskityövaiheisiin liittyvää laatuasiaa lähdettiin työstämään käymällä läpi viimeisen 1,5 vuoden aikana solmitut urakkasopimukset ja perehtymällä sopimusten liitteinä oleviin neuvottelumuistioihin. Tutkimuksessa tarkasteltiin 35 eri työmaan urakkasopimuksia ja yhteensä 205 neuvottelumuistiota. Neuvottelumuistiot sisälsivät paljon toistoa, sillä aiemmin hyväksi havaittua muistiota on helppo hyödyntää seuraavankin urakan hankintavaiheessa. Tutkimustyön aikana huomasin nopeasti kuinka laaja kirjo muistioiden joukosta löytyy. Etenkin pienurakkasopimukset ovat usein hyvin suppeita ja eikä niissä välttämättä ole viitattu sanallakaan laatuun. Juuri tästä syystä on hyvä, että muistioille löytyisi valmis pohja, josta löytyy ainakin tärkeimmät laatuun liittyvät huomiot.

Laatuasioiden etsimistä aiemmin laadituista neuvottelumuistioista hankaloitti laatukäsitteen monimuotoisuus. Kaikki laatuun liittyvät kirjaukset eivät nimittäin löydy ”laatuasiat”-alaotsikon alta vaan niitä on ripoteltu sinne tänne. Esimerkiksi aikatauluun ja resursseihin liittyvät huomiot ovat myös laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Aiemmin laadituissa sopimuksissa heikoimmin laatuasiat tulivat esille pienurakkasopimuksissa. Tämä oli jo ennalta arvattavaa, sillä kyseessä ovat pienet urakkasummat ja hankintahenkilön kannattaa keskittää suurempi osa ajankäytöstään urakkasummaltaan ja työlaajuudeltaan suurempien urakoiden solmimisiin. Suppeimmillaan pienurakkasopimuksen vakiotekstiä oli täydennetty vain urakan aikataulun määrittämisellä ja tiedolla urakkasumman suuruudesta. Tällaista sopimusta lukiessa on kuitenkin hankala ulkopuolisena tarkastelijana sanoa, mistä oikeastaan on sovittu, sillä pienurakkasopimukseen ei aina edes liitetä kohteen asiakirjoja liitteiksi. Osa hankintahenkilöistä laatiikin kaikki urakkasopimuksensa normaaliin urakkasopimus pohjaan, koska pienurakkasopimukset ovat vakioteksteiltään niukempia ja jokin asia saattaa jäädä huomioimatta pienurakkasopimusta käytettäessä. Mielestäni tämä onkin ihan hyvä käytäntö.

Parhaista neuvottelumuistioista löytyi laatu hyvin tarkasti avattuna. Laatu näkökohdissa oli kuitenkin paljon kohdekohtaisuuksia, joita ei voinut suoraan uusiin neuvottelumuistio pohjiin hyödyntää.

Olen itse hankintainsinööriharjoittelijana päässyt tähän mennessä kyseessä olevista työvaihekokonaisuuksista laatimaan sopimuksen tasoite- ja maalaustöihin liittyen, maanrakennusurakkaan liittyen sekä vedeneristys- ja laatoitustöihin liittyen. Loput työvaihekokonaisuudet eivät ole tulleet vielä hankinnassa vastaan, joten projektin aikainen tutki-

mustyö opetti itselleni paljon uutta. Koen, että sopimusten läpikäynnistä oli oman tulevaisuuden työskentelyni kannalta hyötyä ja tämän myötä pystyn itsekin laatimaan kattavampia urakkasopimuksia.

Neuvottelumuistioihin tulevien asioiden kokoaminen oli hankalinta julkisivu- ja vesikatto- töiden osalta, sillä ne jakaantuvat useampiin eri työlajivaihtoehtoihin. Esimerkiksi julkisivutöihin liittyviä asioita työstäessä, käsittelyssä oli muuraus-, rappaus-, lasijulkisivu- jne. töitä, joista kaikkia ei toteuteta samassa kohteessa tai saman urakoitsijan toimesta. Näiden kohdalla muistion tiivistäminen osoittautui hankalaksi, ja täytyi pohtia miten toteuttaminen onnistuu. Näiden kohdalla aiemmin kirjoitetuista neuvottelumuistioista löytyi suhteellisen vähän laatuasiaa, koska kustakin työlajityypistä löytyi vain muutama sopimus. Maanrakennustöiden käsittelyyn haastetta toi se, että ne saattavat sisältää useita työvaiheita, mutta joskus pelkästään kaivu- ja täyttötöitä. Muistiopohjaan ei saisi kuitenkaan tulla asiaa, jota ei voi kaikissa kyseisen urakkalajin neuvotteluissa hyödyntää, sillä myös laatuasian yliviivaaminen tai poistaminen kuluttaa hankintahenkilön aikaa.

Tasoite- ja maalaustyöt sekä vedeneristys- ja laatoitustyöt olivat minulle hankinnan osalta ennestään tutuimmat ja niihin liittyvät neuvottelumuistiot ovat usein hyvin samankaltaisia. Näiden työlajien aiemmin laadituista muistioista löytyi myös eniten laatuasiaa, jota pystyi hyödyntämään. Tämän takia kyseessä olevien neuvottelumuistioiden työstäminen tuntui helpoimmalta.

Urakkaneuvottelumuistiopohjien työstämisprosessi ei pääty opinnäytetyöni valmistumiseen. Kokoamani muistiopohjat kierrätetään muilla hankintahenkilöillä tarkastettavina, ja he saavat esittää omat näkemyksensä siitä, kaipaavatko pohjat joitakin lisäyksiä tai voiko niistä jättää jotakin itsestään selvää pois. Muistiopohjia tullaan muokkaamaan aina tarpeen vaatiessa, mikäli huomataan niiden kaipaavan kehittämistä.

Suunnitelmissa oli, että opinnäytetyön aikana haastateltaisiin YIT:n Toimitilarakentamisen toimihenkilöitä aiheeseen liittyen. Työn edetessä päätettiin, että varsinaisten haastattelujen sijaan kävisin paranteleman neuvottelumuistiot hankintahenkilöiden kanssa läpi. Ajankäytönsuunnittelussa tapahtui kuitenkin pieni virhearvio, jonka vuoksi neuvottelumuistioiden läpikäynti jatkuu vielä kevään aikana jo opinnäytetyön kirjallisen osuuden ollessa valmistunut. Muilta osin projekti pysyi mielestäni suunnitelman mukaisena.

Lähteet

- 1 Kankainen, Jouko, Junnonen, Juha-Matti (2001) Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 2 Suominen, Eero (1990) Rakennusliikkeen laadunvarmistus. Helsinki: Suomen rakennusteollisuusliitto.
- 3 Rakennustöiden laatu 2014. (2014, 10. uudistettu painos) Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 4 Junnonen Juha-Matti (2010) Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- 5 TkL Siikanen, Pekka (11.11.2015) Laadunvarmistuksen johtaminen ja edellytysten luominen, Insinööritoimisto Pekka Siikanen Oy –YIT:n sisäistä laatukoulutusmateriaalia.
- 6 YIT Rakennus Oy:n verkkosivut, http://www.yit.fi/yit_fi/Tietoa_YITsta/Perustietoa_YITsta/YIT%20lyhyesti. Luettu 8.1.2016.
- 7 Omat muistiinpanoni yrityksen sisäisiltä Laatukoulutuspäiviltä syksyllä 2015
- 8 Power Point -esitys: TT työpöytäkokous 8.10.2015. YIT Rakennus Oy, luettu 11.3.2016
- 9 Power Point -esitys: TT_SYYSinfo_2015_esitysaineisto_3_laatuasiat, YIT Rakennus Oy. Luettu 28.1.2016.
- 10 YIT Rakennus Oy:n verkkosivut, <http://yit.materialbank.net/NiboWEB/YIT/show-CartPublicContent.do?uud=401159&random=141190&lang=en>, luettu 28.1.2016.
- 11 YIT Rakennus Oy:n verkkosivut, http://www.yit.fi/yit_fi/toimitilat- Luettu 28.1.2016.
- 12 Power Point -esitys, 004437 Laadunhallinnan ja –varmistuksen yleiskuvaus, YIT Rakennus Oy. Luettu 28.1.2016.
- 13 Koivu, Tapio (1994) Rakentamisen laatujohtaminen, Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 14 Suominen, Eero (1992) Rakentajan johtamistaito. Espoo, Rakennusteollisuuden keskusliitto.

- 15 Spiik, Karl-Magnus (1999) Tiimityöstä voimaa. Porvoo: WSOY.
- 16 Junnonen, Juha-Matti, Kankainen, Jouko (2012) Rakennusurakoitsijoiden hankintäkäsikirja. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- 17 Ohjetiedosto: RT 16–10660, YSE 1998
- 18 YIT Rakennus Oy, aliurakkaneuvottelumuuisto – malli, 005826
- 19 YIT Rakennus Oy:n yrityksen sisäiset Toimitilarakentamisessa laaditut urakkasopimusneuvottelumuuistiot, hankintakortit sekä urakkarajakortit
- 20 Rakennuskone-verkkosivut, <http://www.rakennuskone.fi/laadunvarmistuksen-menettely/>. Luettu 31.3.2016.
- 21 Lujabetoni ontelolaattasuunnitteluohje -pdf, http://www.lujabetoni.fi/instance/data/prime_product_julkaisu/luja/embeds/lujabetoniwwwstructure/17554_luja-ontelo. Luettu 31.3.2016

Laatukoulutuksen pohdintatehtävän yhteenveto

Tämä liite sisältää YIT:n Toimitilarakentamisessa syksyllä 2015 pidettyjen Laatukoulutusten pohdintatehtävän yhteenvedon, jota on hyödynnetty parannetun neuvottelumuistiopohjan laatimisessa. Pohdintatehtävä koski Aliurakan laadun tuottamiseen liittyvien menettelytapojen määrittystä sopimusvaiheessa. Pohdintatehtävään osallistui muun muassa työpäälliköitä, vastaavia mestareita, työmaainsinöörejä ja hankintahenkilöitä. Tehtävä toistettiin jokaisena koulutuspäivänä eli yhteensä 6 kertaa. Useat vastaukset olivat toistuvia, mutta kaikki ryhmät keksivät myös jotakin ennestään mainitsematonta.

<u>1. Työvaiheeseen liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet</u>
-Muistion kohtaa on tarpeen selkeyttää
-Lisätään muistioon erillinen laatu-/tarkastuskortti -liite
- Urakoitsijalle annettava neuvottelussa YIT:n laatukortit
-Kirjoitetaan laadunvarmistustoimenpiteet auki
-Ensimmäisen työkohteen tarkastus: työntekijöiden osallistuttava, uusitaan työntekijöiden vaihtuessa
-Uudet tarkastuskortit sopimuksen liitteeksi (myös esim. tuotekohtaiset ohjeet, jos materiaali + työ erikseen)
-Sidotaan maksueriin. "oikeus laskutukseen itselleluovutuspyytäkirjaa vastaan"
-Otsikkokohtaiset laatuvaatimukset, joita täydennetään: esim. mittaukset, toleranssit, kosteus, mestan laadunvarmistus
-Uuden työryhmän 1.työ on mallityö
-Vaihdetaan mallityökäsité ensimmäisen työkohteen tarkastukseksi
- Mallityöntekijän oltava sama kuin varsinaisen työn suorittajan
- Mallityöstä kirjataan aikataulu ja tarkastuskäytäntö
-Jokainen työntekijä tekee oman mallityön
-Kirjattava miten työntekijöiden ammattitaito todetaan
-Aliurakoitsijan työntekijöitä ei vaihdeta, jollei tilaaja niin tahdo
- Laadunvarmistussuunnitelma oltava toimitettu ja hyväksytty, 1.maksuerän ehto
- Itselleluovutuksen dokumentointitapa mainittava; tehdään osakohteittain, tarkastuskorttia apuna käyttäen (oma maksuerä tälle)
- Listataan tilaajan vaatimat ja YIT:n vaatimat työnaikaiset tarkastukset
-Listataan työntekijöiltä/työnjohtajilta edellytetyt pätevyydet
-Mallityöt ja työnaikaiset tarkastustoimenpiteet yksilöitävä; avoin kirjoituspaikka tälle
-Lisäykset urakkaneuvottelumuistion kohtaan 6

<u>2. Aliurakoitsijan työnjohdon läsnäolo, saavutettavuus ja kielitaito</u>
- Tiedot löytyvät muistiosta osittain, mutta vaativat tarkennuksia
-Määritellään minimiläsnäolo (x h/tv) urakoitsijan työnjohdon läsnäololle
-Määritellään miten urakoitsijan työnjohdon tulee olla tavoitettavissa ilta-/viikonlopputöiden aikana
- Kirjataan yksi maksuerä työnjohdon velvollisuuksien täyttämiseksi
- Työnjohtajan tultava työmaalle pyydettyä, viimeistään seuraavana päivänä pyynnöstä (pois lukien lomien)
- Tulee olla tavoitettavissa 7-15:30 (ma-pe)
- Urakoitsijan työnjohdon oltava aina tavoitettavissa
- Sovittava tuntimäärä/viikko tai jatkuva läsnäolo
-Jätetään avoin kohta, johon kirjataan työnjohdon läsnäolo ___h/pv tai ___h/vk
- Mikäli työnjohtajaan ei saada yhteyttä, oikeus keskeyttää työ ilman YIT:lle aiheutuvaa sanktiota
- Työnjohtaja työmaalla 1-x kertaa (määritetään tarkasti) / jatkuvasti, ilmoitettava käynnistä YIT:n työnjohdolle etukäteen
- Työmaalla jatkuvasti suomen-/englanninkielinen henkilö
- Työnjohtajan oltava vähintään englannin kielentaitoinen + vähintään 1 kielitaitoinen työntekijä viittä työntekijää kohden
- Työnjohtajan on puhuttava suomea
-Kirjattava mitä työnjohdolta vaaditaan, ei pelkkä läsnäolopakko
-Työnjohdolta edellytettävät pätevyysvaatimukset listataan (avoin kirjoituskohta)
- Urakoitsijalla velvollisuus valmistautua kokouksiin, ei pelkkä läsnäolovaatimus
-Kirjattava henkilöiden vastuut ja ketkä saavat toimia varahenkilöinä
- Kielitaitovaatimukset tulee käydä läpi aina KV-hommissa
-Kirjataan, että kriittisissä työvaiheissa työnjohdolla läsnäolopakko. Seuraa sanktio mikäli ei toteudu
- Työnjohdolla velvollisuus osallistua aloituspalaveriin/pidettävään katselmuksiin/tarkastuksiin
- Riittävä, jatkuva, kielitaidollinen työnjohtaja mainittava muistiossa

<u>3. Työntekijöiden osallistuminen työvaiheen aloituspalaveriin</u>
-Tästä ei mainintaa, vaatii täsmennystä (maininnat kohtaan 6)
- Määritetään tarkasti kenen oltava paikalla
- Kielitaitoisen nokkamiehen osallistuttava aloituspalaveriin.
- Työntekijät osallistuvat aloituspalaveriin.
- Työntekijät, jotka eivät osallistuneet aloituspalaveriin, lukevat ja allekirjoittavat muistion
- Työnjohtajan lisäksi vähintään 1 kielitaitoinen kyseisen työmaan työryhmän jäsen paikalla
- Ei voida vaatia että kaikki työntekijät paikalla, sillä käytännössä hankalaa. Vaaditaan nokkamies paikalle.
- Nokkamiehellä velvollisuus välittää tieto eteenpäin perehdytyksessä
-Aloituspalaveri järjestetään 2-vaiheisesti jollei muuten saada kaikkia paikalle
-Läpikäytyjen tietojen välityttävä työntekijöille vähintään perehdytyskellä. Urakkaan liittyvät dokumentit oltava käytettävissä, jotta aliurakoitsijan työnjohtaja voi hoitaa.
- Tarvitaan tulkki, jollei yhteistä kieltä. Ymmärrys varmistettava.
- Urakkasopimus oltava urakoitsijan työnjohdolla työmaalla, jotta tietävät mistä sovittu
- Jos työntekijät läsnä, kokousjärjestys muokattava niin, että työntekijöille tärkeät asiat tulevat ensin esiin.
- Sopimusasiat voidaan käydä erillisessä palaverin osiossa, mikäli taloudellisia asioita ei haluta jakaa työntekijöiden kesken
- "Turvallisuusperehdytyksessä" kysyttävä onko aloituspalaverissa läpikäyty tieto välitetty työntekijälle työnjohtajan toimesta --> ehkä allekirjoitus tähän?
- Kirjattava oikeus vaatia uutta aloituspalaveria pidettäväksi mikäli työntekijät vaihtuvat / urakassa muutoksia

4. Ensimmäisen työkohteen tarkastamiskäytännöt

- Ei ole neuvottelupohjassa sanottu täsmällisesti; tulee selkeyttää
- Kirjattava että tarkastuskäytäntö on olemassa ja on resurssikohtainen
- Tarkastus edellytetään kaikista työvaiheista / listattava mitä työvaiheita ei koske, jos sellaisia on
- Laajoissa työkokonaisuuksissa useampia mallitoita/ensimmäisen työkohteen tarkastuksia
- Mallityön nimitykseksi ensimmäisen työkohteen tarkastus (tilaajan tai arkkitehdin katselmuksia enemminkin mallikatselmuksia)
- Urakoitsija käyttää tarkastuksissaan työvaiheeseen laadittua korttia
- Kirjattava miten dokumentoidaan
- Määriteltävä kuka tarkastukset pitää
- Määritettävä ketkä läsnä: työntekijä ja urakoitsijan työnjohtaja sekä YIT:n työnjohtaja
- rakennuttajan edustaja, suunnittelijat, valvojat, työntekijät mukaan malliasennuksen katselmointiin
- Hyväksytyt mallityöt sidotaan 1. maksuun (työtä ei saa jatkaa ennen mallin hyväksyntää)
- Tarkastukset on dokumentoitava ja dokumentit on löydettävä
- Myös puutteiden korjaukset on dokumentoitava
- Jos mestalle tullaan töihin illalla, vastaanottaja on vastuussa pohjista

5. Resurssien pysyvyys / vaihtuvuus

- Tarpeen selkeyttää kirjauksia
- Kirjataan suunnitellut resurssit/tehot esim. 2 asentajaa/ 4 asuntoa / pv
- Määritellään työryhmän koko
- "Riittävyys" tarkennettava
- Työntekijöitä ei vaihdeta, jollei erikseen niin sovita / jollei ole tilaajan toive
- Nokkamiehen vaihto sanktioitava, jollei vaihto tapahdu pääurakoitsijan/tilaajan toiveesta
- Pääurakoitsijasta riippumattomista syistä työntekijän vaihtaminen johtaa sanktioon
- Työntekijät nimettävä viimeistään aloituspalaverissa
- Tietty määrä perehdytystä. Lisäperehdytyksen hinta muistioon näkyviin (esim. 500€)
- Uudet työntekijät tekevät aina mallityön
- Ei ole vakiotekstiä vaihtuvuudesta, on tarpeen selkeyttää; esim. "pääurakoitsijan luvalla"
- Voisi sanktioida esim. 500€/luvatton vaihto
- x-kertaa vaihto johtaa sanktioon (esim. 2500€)

6. Normaalin työajan ulkopuolella tapahtuvan työskentelyn pelisäännöt (laatu- ja aikakulmasta)

- Tarkennettava mitä töitä normaalin työajan ulkopuolella saa tehdä; ei piiloon jääviä rakenteita
- Määritettävä, että aliurakoitsijan työnjohto on oltava paikalla
- Pitääkö YIT:n työnjohto olla paikalla, ja kuka aiheutuneet kustannukset maksaa
- Työtä tekevät henkilöt, työnjohto ja työtehtävät määritettävä tarkasti
- Lisättävä tieto siitä, että sallitaanko ja mahdollinen sisältö mitä saa tehdä
- Jollei työnjohto ole paikalla, aliurakoitsijan työnjohtolla velvollisuus tarkistaa työnjälki
- Normaalin työajan ulkopuolella ei saa aloittaa uusia työvaiheita
- Piiloon jääviä rakenteita ei saa peittää
- Mikäli peittoon jääviä rakenteita tehdään, määritettävä miten ne raportoidaan
- Ei uusia työmiehiä työmaalle viikonloppuisin/ normaalin työajan ulkopuolella
- Työajan ulkopuolella tehty työsuoritus tulee olla tarkastettavissa jälkepäin
- Sovittava pelisäännöt ja laatuvaatimukset
- Pyritään tekemään vain valmistelevia töitä viikonloppuisin
- Viikonlopputyöt tarkastetaan erikseen
- Määritettävä työmaapalvelut yms

7. Aliurakoitsijan itselleluovutuksen menettelytavat

- Määritettävä kuinka dokumentoidaan (vapaa kirjoituskohta)
- Oma erillinen paikka tälle muistioon
- Millaisissa osissa toteutetaan / toteutus osakohteittain
- Kuka tekee; urakoitsijan työnjohtaja suorittaa (pelkkä nokkamies ei riitä)
- Mitä tarkastetaan, millä laajuudella
- Kaikkien tuotteiden toiminta ja kunto tarkastetaan ja dokumentoidaan tiloittain
- Määritetään vähimmäisvaatimukset (tsekkilista)
- Milloin suoritetaan
- Ketkä osallistuvat (myös työntekijät?)
- Suoritetaan vaiheittain
- Dokumentoitu itselleluovutus sidottava maksuerään (esim. 5%...)
- Määritettävä puutteiden korjausaika
- Määritetään kuka tarkastaa/hyväksyy
- Mikäli itselleluovutus on puutteellinen tai joudutaan tarkastamaan uudelleen, jälkitarkastus on maksullinen
- Tuotteen pitää olla mm. turvallinen, uutta vastaava, määräyksien mukainen
- Tarkastus perustuu tarkastuskorttiin / oma pohja tälle
- Tarkastuskortin mukaisesti (oltava sopimuksen liitteenä)

8. Aliurakoitsijalta edellytetty laadunvarmistus

- Kohdekohtainen laadunvarmistussuunnitelma: valmis pohja, tarkastuslista
- Määritettävä keneltä laadunvarmistussuunnitelma vaaditaan/ vaaditaanko kaikilta
- Rasti ruutuun tarvitaanko vai ei
- Sidotaan maksuerään, mikäli vaaditaan
- Hyväksytty suunnitelma 1. maksuerän ehto
- Suunnitelma käydään läpi neuvottelussa
- Jos vaaditaan, otettava kantaa mitä pitää sisällään
- Määritellään sisällölle minimitaso – yleinen, laatuminimiyövaiheet, talotekniikasta erikseen
- Tilaajalta valmis pohja aliurakoitsijalle
- Valmiit kysymykset mihin urakoitsijan pitää vastata (esim. liitelomake)
- Tilaajan tulee hyväksyä suunnitelma
- Määritettävä mitkä ovat hyväksymisperusteet, millainen hyväksymismenettely
- Käytännön toimenpiteitä, ei "diipadaapaa"
- Mieliopide, ettei laadunvarmistussuunnitelmaa tarvita, koska sitä ei kukaan kuitenkaan toimiteta tai siitä ole työnjälkeen hyötyä
- Aliurakoitsijan on oikeasti tehtävä laatusuunnitelma. Ei yleismaailmallista joka kohteessa kierrätettävää versiota.

9. Aliurakoitsijalta edellytettyjen dokumenttien/ toimenpiteiden yhteys maksuliikenteeseen

-Lisätään muistioon oma otsikko; maksuerät

-Kullekin dokumentille oma maksuerä

-Maksueriin ohjeistusta, mallitaulukko tms.

-Sidottava myös alkupään maksueriin, ei kaikkea loppuun

- 1. maksuerään turvallisuusasiakirja, laadunvarmistussuunnitelma, CE-paperit jne. dokumenttien toimitus

- Itselleluovutus omana maksuehtonaan

- Mittauspöytäkirja tms, oltava kuittaus ennen kuin saa laskuttaa

-Laadunvarmistussuunnitelma, CE-dokumentit, itselle luovutukset, muut laatudokumentit (laajuus?) osakohteittain

- Pätevyys, laadunvarmistus, materiaali jne.

-Sidottava maksueriin 1. maksu kun laadunvarmistussuunnitelma on hyväksytty 2. itselleluovutus tehty, dokumentoitu, virheet ja puutteet korjattu tms

Taulukko läpikäydyistä urakkasopimusneuvottelumuistioista

Seuraavan sivun taulukossa on YIT:n toimitilarakentamisen työmaat, joiden neuvottelumuistiot on tämän opinnäytetyön aikana tutkittu. Taulukosta ilmenee kohteen työnumero, yksikkö, työmaan nimi ja hankintahenkilö. Vihreä ruutu kertoo, että työmaan tiedoista TOHA:sta on löytynyt tutkittavaksi kyseessä olevan urakan aliurakkasopimus. Siniset ruudut kuvaavat sitä, että urakasta on tehty sopimus, mutta se ei sisältänyt lainkaan neuvottelumuistiota tai neuvottelumuistio puuttui TOHA:sta. Punainen väri kertoo siitä, että sopimusta ei löytynyt TOHA:sta ollenkaan. Työmaat, joista sopimusta ei löytynyt, ovat pääosin korjausrakentamiskohteita (TTK), jonka takia kyseisille töille näillä työmailla ei ole ollut tarvetta.

Työnro	Yksikkö	Nimi	Maan-rakennus	Bet.element- asennus	Julkisivu- rakenteet	Yläpohja- rakenteet	Vedeneristys- ja laattatyöt	Betonilattiatyöt	Tasote- ja maalaukset
46672	TI/TTK	Kutomotie 14 A							
46670	TI/TTK	Käinölänselän al-asteen peruskorjaus							
46151	TI/TTK	Lönnroinkatu 11							
46150	TI/TTK	Elämäntie 25-27							
46663	TI/TTK	Heka Vallilla Mäkelänkatu 37-43							
46665	TI/TTK	Hernesaarenkatu 17/VO Kodit Oy							
46667	TI/TTK	Marikkitie 16							
46666	TI/TTK	Pesälän virastokeskus, Tulli Pasila 2. vaihe							
46671	TI/TTK	Prinsessantie 2 Stadin ammattopisto							
46668	TI/TTK	Hotel Energy, muuttuva							
46623	TI/TTK	Meritalo							
46624	TI/TTK	Munkkiniemen ala-asteen peruskorjaus							
46711	TI/TTK	Sisäasiainministeriön peruskorjaus							
46816	TI/TTK	Vesalan yläasteen peruskorjaus							
46625	TI/TTK	Vuosaaren ala-asteen peruskorjaus							
42571	TI/TTL	Vuosaaren pohjoinen ostokeskus							
42600	TI/TTL	Suomalaisentien liikekeskus							
44811	TI/TTL	Suvelan kappeli							
42622	TI/TTL	Docl. vaihe 2 ja 3, toimisto- ja kauppakeskus							
42618	TI/TTL	Lintuvaaran koulu ja päiväkotit, peruskorjaus ja laajennus							
44810	TI/TTL	KOy Dosentintie							
44812	TI/TTL	Maunulatalo							
42439	TI/TTL	Docl, Tikkurilan toimisto ja liikekeskus (matkakeskus) / 1-vaihe							
42621	TI/TTL	Lauttasaaren liikekeskus							
42646	TI/TTT	Leppävaaran Eila ja Asu -seniönkeskus							
46152	TI/TTT	Juuntie 1							
46153	TI/TTT	Järvenpää hoiva (Villa Kivi)							
44202	TI/TTT	K3 / VAK Huoltopalvelut Oy							
42619	TI/TTT	As Oy Helsingin Kotisatama ja As Oy Helsingin Leonsatama							
42605	TI/TTT	Osmontie 38 - toimistotalo							
42616	TI/TTT	Kahvimäen senior- ja palvelukiinteistö							
46153	TI/TTT	Sundberg päiväkoti (Tenava-Linna)							
46156	TI/TTT	Veikkola hoiva (Villa Kaskimäki)							
46154	TI/TTT	Veikkola päiväkoti (Tenava-Koti)							
46157	TI/TTT	Hyvinkää hoiva (Anttilanhovi)							
			29 kpl	22 kpl	24 kpl	33 kpl	28 kpl	28 kpl	31 kpl
yht. 195 muistiota									