

Metropolia ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma

Henri Tuomainen

**Linjasaneerauskohteiden laatusuunnitelman
kehittäminen**

Insinööri työ 04.05.2010

Ohjaaja: projektijohtaja Pauli Martikainen
Ohjaava opettaja: lehtori Sakari Sainio

Tekijä	Henri Tuomainen
Otsikko	Linjasaneerauskohteiden laatusuunnitelman kehittäminen
Sivumäärä	50 sivua
Aika	21.04.2010
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja	projektijohtaja Pauli Martikainen
Ohjaava opettaja	lehtori Sakari Sainio
<p>Insinööri­työssä kehitettiin uusi laatusuunnitelman pohja putkiurakoitsijana toimivalle Vimare Oy / Putki-Palelle. Laatusuunnitelmassa kerrotaan, miten yritys turvaa tehtävän tuotteen laadun sekä asiakkaan tyytyväisyyden. Laatusuunnitelmasta selviää lisäksi, miten yritys suunnittelee, ohjaa, rakentaa, dokumentoi ja valvoo projektia.</p> <p>Tämän insinööri­työn tavoitteena oli luoda Vimare Oy:lle laatusuunnitelma, joka täyttäisi nykyiset laatusuunnitelmalle asetetut vaatimukset. Vanha laatusuunnitelma ei ottanut tarpeeksi hyvin huomioon työmaan erityispiirteitä, joiden pitäisi toimia laatusuunnitelman suunnittelun pohjana.</p> <p>Uuden laatusuunnitelman kehittämisessä käytettiin hyväksi vanhaa laatusuunnitelmaa, laatua käsitteleviä teoksia, saatuja palautteita sekä yrityksen kokemuksia työmailta. Kehittämistyössä olennaista oli nykyisen laatusuunnitelman puuteiden tunnistaminen ja niiden korjaustoimenpiteiden sisällyttäminen toteutuskelpoisessa muodossa uuteen laatusuunnitelmaan.</p> <p>Merkittävimmät uudistukset olivat riskikartoituksen, laadunvarmistussuunnitelman sekä tehtäväsuunnitelmien lisääminen uuteen laatusuunnitelmaan. Kyseisten työkalujen avulla projektin laadunhallinta helpottuu, potentiaaliset ongelmat tunnistetaan ajoissa ja vältetään. Lisäksi laadulle asetetut odotukset ja vaatimukset ovat paremmin projektinjohdon ja asentajien tiedossa uudistusten ansiosta.</p> <p>Uusi laatusuunnitelman pohja tehtiin kohteisiin, joissa Vimare Oy toimisi linjasaneerauskohteen pääurakoitsijana. Laatusuunnitelma on kuitenkin muokattavissa myös sivu- tai aliurakoitsijan rooliin sopivaksi.</p> <p>Uusi laatusuunnitelma tulee korvaamaan nykyisen käytössä olevan laatusuunnitelman. Uutta laatusuunnitelmaa voidaan jatkossa käyttää tehokkaammin työmaan laadunhallinnan apuvälineenä, joten oikein käytettynä laatusuunnitelmalla tulee olemaan merkittävä osuus työmaan laadunvarmistamisessa Vimare Oy:n urakkakohteissa.</p>	
Hakusanat	laatusuunnitelma, laadunvarmistaminen, laatu

Helsinki Metropolia University of Applied Sciences Abstract

Author	Henri Tuomainen
Title	Development of quality plan for renovation projects
Number of Pages	50
Date	21. April 2010
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor	Pauli Martikainen, Project Manager
Supervisor	Sakari Sainio, Lecturer
<p>The final year project consisted of the development of a new quality plan for a heating and plumbing contractor. The quality plan establishes how the company secures both the quality of the product and the customer satisfaction. In addition, the quality plan gives guidelines on, how the company designs, directs, builds, documents, and controls the project. The goal of this final year project was to create a quality plan to meet the current demands for quality plans. The previous quality plan of the company did not take the special characteristics of a site into consideration well enough, although they should function as the basis of the planning.</p> <p>The new quality plan was developed on the basis of the old quality plan, feedback and experiences from previous sites. An integral part of this final year project was to discover the shortcomings in the old quality plan and attend to them.</p> <p>The most significant changes in the new quality plan were the addition of a risk analysis, a quality assurance plan and task plans. With the help of these tools the quality control will become easier and potential problems will be identified and avoided in time. In addition, the project management and the workers will be better aware of the expectations and demands to the quality due to the new quality plan.</p> <p>The new quality plan was made primarily for sites where the company would operate as the main contractor. However, the quality plan can easily be revised to suit a secondary contractor or subcontractor.</p> <p>The new quality plan will replace the present one, since it makes the quality assurance much easier. Thus, the new quality plan will play a significant role in the quality assurance of the sites of a company, as long as it is used efficiently.</p>	
Keywords	quality controll, quality assurance, quality

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	6
2	Yleistä laadunvarmistamisesta	7
2.1	Laadunhallinnan lähtökohdat ja edellytykset	7
2.2	Määräykset laadunvarmistamisesta	8
2.3	Vastuut laadunvarmistamisessa	9
3	Laatuvirheet	9
3.1	Laatuvirheiden muodostuminen	9
3.2	Laatuvirheiden syitä	10
4	Työmaan laadunvarmistuksen vaiheistus ja sisältö	11
5	Esimerkki laatusuunnitelman sisällöstä	12
5.1	Kohteen riskianalyysi	13
5.2	Yhteistyömenettelyt	15
5.3	Suunnitelmien hallinta	16
5.4	Tuotannonohjaukset käytännöt	16
5.5	Laadunvarmistuskäytännöt	17
5.6	Työn luovutus ja käyttöönotto	19
5.7	Laatusuunnitelman ylläpito	19
6	Nykyisen laatusuunnitelman puutteet linjasaneerauskohteissa	20
6.1	Aikaisempien työmaiden virheet ja palautteet	20
6.2	Vimare Oy pääurakoitsijana	21
6.3	Muita nykyisen laatusuunnitelman puutteita	22
7	Työtuloksen laadunvarmistamisen uudistukset	23
7.1	Asentajien ohjeistaminen	23
7.2	Vaatimukset aliorakoitsijoille	24
7.3	Asennustarkastukset ja dokumentointi	24
7.4	Ongelmien ennakointi	24
7.5	Laadunhallinnan muut apuvälineet	25
8	Työmaatoiminnan laadunvarmistuksen uudistukset	25
8.1	Asukkaiden parempi huomioiminen	25
8.2	Tiedonkulku ja tiedottaminen	26
9	Yhteenveto	27
	Lähteet	30
	Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma	31
	Liite 2: Potentiaalisten ongelmien analyysi	45
	Liite 3: Omien töiden laadunvarmistussuunnitelma	46

Liite 4: Aliurakoiden laadunvarmistussuunnitelma	47
Liite 5: Esimerkki tehtäväsuunnitelmasta	48
Liite 6: Huoneistokohtainen itselleluovutuspyytäkirjapohja	49
Liite 7: Organisaation vastuiden jakautuminen urakassa	50

1 Johdanto

Tässä insinööriyössä käsitellään putkiurakoitsijan linjasaneeraustyömaiden laadunvarmistamista. Laatu on varsin laaja käsite, ja tässä työssä laatua käsitellään nimenomaan työmaan laatusuunnitelman näkökulmasta. Hyvä laatu muodostuu monen eri tekijän summasta. Tässä työssä käsitellään laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä laatusuunnitelman sisältöä, joiden pohjalta kehitetään uusi laatusuunnitelma Vimare Oy Putki-Palelle.

Insinööriyö tehtiin Vimare Oy Putki-Palelle, joka on keravalainen putkiurakointiyritys, joka tekee putkiasennuksia myös linjasaneerauskohteisiin. Yritys on perustettu vuonna 1995. Vimare Oy:ssä työskentelee neljä toimihenkilöä ja runsaat kymmenen asentajaa. Yritys on toiminut joillakin linjasaneeraustyömailla myös pääurakoitsijana, mikä on melko harvinainen rooli putkiurakoitsijalle. Pääurakoitsijana Vimare Oy on ollut vastuussa työn tilaajalle koko työmaan laadusta eli myös muiden urakoitsijoiden, kuten rakennusurakoitsijan, laadusta.

Yrityksen nykyinen laatusuunnitelma ei täytä tämänhetkisiä laatusuunnitelmalle asetettuja vaatimuksia, varsinkaan silloin kun yritys toimii pääurakoitsijana. Tästä johtuen Vimare Oy:n puolesta esitettiin toive uuden laatusuunnitelman kehittämiseksi. Lisänäkökulmaksi valittiin linjasaneerauskohteet, eli kansankielellä putkiremontit, jotka ovat laadun kannalta vaikeammin toteuttaessa kuin uudiskohteet. Insinööriyön tavoitteena oli siis kehittää Vimare Oy:lle uusi laatusuunnitelma, jonka uudistuksilla linjasaneerauskohteiden laatu paranisi.

Käyttämällä tehokkaasti uutta laatusuunnitelmaa laadunvarmistaminen tehostuu ja laatu paranee, joten uudella laatusuunnitelmalla on suuri merkitys Vimare Oy:lle, koska laaturvirheiden korjaaminen on kallista. Uudessa laatusuunnitelmassa tullaan keskittymään enemmän työvaiheiden suunnitteluun verrattuna vanhaan laatusuunnitelmaan.

2 Yleistä laadunvarmistamisesta

Laadunvarmistamisella pyritään täyttämään kohteelle annetut laatuvaatimukset ylittämättä kohteelle annettuja aikarajoja ja taloudellisia tavoitteita. Lisäksi linjasaneerauskohteissa, joissa työskennellään asukkaiden asunnoissa, on laatusuunnitelmassa kiinnitettävä erityistä huomiota asukkaiden huomiointiin.

Heikolla laadunvarmistamisella aiheutetaan suuria kuluja yritykselle etenkin silloin, jos virhe huomataan vasta kohteen luovutuksen jälkeen. Tällöin suuri osa asennuksista on piilossa ja asentajat muilla työmailla. Asentajan lähettäminen suorittamaan ylimääräisiä takuutöitä tuottaa yritykselle tappiota eikä tällaisiin tilanteisiin voi varautua edes tarjouslaskennassa.

Heikolla laadun varmistamisella yritys saa myös huonoa mainosta, mikä puolestaan vaikeuttaa töiden saantia. Etenkin linjasaneerauskohteissa tieto asukkaiden putkiremonttikokemuksista kulkeutuu tuttavien kautta eteenpäin joillekin, kenellä on putkiurakan tarjouspyyntövaihe lähestymässä. Tarjouspyyntövaiheessa putkiremonttikokemuksilla voi olla suurikin vaikutus siihen, kenelle tarjouspyyntöjä lähetetään.

2.1 Laadunhallinnan lähtökohdat ja edellytykset

Ennen kohteen töiden aloittamista laadulle on määritelty tietyt odotukset työtuloksen ja toiminnan kannalta. Laatuvaatimukset ja työmaalla tapahtuvaan toimintaa kohdistuvat odotukset on oltava selvät jokaiselle. On mahdotonta onnistua, ellei tiedä odotuksia.

Työmaan hyvän laaduntuoton edellytyksenä on laatuajattelun oikea ymmärtäminen, laadun suunnittelu ja laadunvarmistus. Laatuajattelussa on keskityttävä seuraaviin asioihin (1, s. 66):

- ongelmat ehkäistään etukäteen
- jokainen on vastuussa laadusta
- laatu on osa koko prosessia ja kaikkea tekemistä

- johdossa olevien henkilöiden on sitouduttava laatuun, määriteltävä laatupolitiikka ja johtaa kehitystyötä
- laatua kehitetään jatkuvasti

Rakennushankkeen eri osapuolten on sisäistettävä laatuajattelu, koska rakennuksen laatu ei muodostu vain urakoitsijoiden työn tuloksena. Hyvään lopputulokseen päästään eri osapuolten yhteistoiminnan ansiosta.

2.2 Määräykset laadunvarmistamisesta

Jokaisessa rakennushankkeessa urakoitsijan työn laadulle on asetettu velvoitteita viranomaisten ja tilaajan toimesta. Lisäksi urakoitsijalla on omat toimintajärjestelmänsä laadunvarmistamisessa. Urakan tarjouspyyntövaiheessa tilaaja lähes aina asettaa urakoitsijalle vaatimuksia laadun suhteen viittaamalla Rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin (YSE 1998) ja TalokteknikkaRYL 2002:n vaatimuksiin.

YSE98:n kohdassa 10 § (2, s. 5) käsitellään urakoitsijan laadunvarmistusta. Tässä kohdassa urakoitsijaa vaaditaan noudattamaan sopimusasiakirjoissa edellytettyä laadunvarmistusta. Urakoitsijan on ennen työn aloitusta kirjallisesti osoitettava, kuinka hän varmistaa suorituksensa laadun. Täten tilaajalle on luovutettava urakoitsijan kyseiselle työmaalle tekemä laatusuunnitelma. Urakoitsijan on lisäksi käytettävä rakennustuotteita, joiden takuu aika vastaa vähintään urakoitsijan takuu aikaa, ellei toisin ole määrätty. Tilaajalla on myös oikeus saada tietää urakoitsijan aliurakoitsijoiden ja rakennustavaroiden toimittajien laadunvarmistamisesta ennen niiden hyväksymistä.

YSE98:n kohdassa 11 § (2, s. 5) asetetaan vaatimuksia urakoitsijan laadun valvonnalle. Määräysten mukaan urakoitsijan on itse tarkastettava suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laatu ja korjattava havaitut virheet ennen työn luovutusta.

Yleiset sopimusehdot edellyttävät toimenpiteitä hyvän laadun aikaan saamiseksi myös tilaajalta. Tilaajan on taattava urakoitsijalle edellytykset onnistua hyvän laadun tavoittelussa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tilaajan on huolehdittava, että työmaalle toimitettavat suunnitelmat ovat tarkastettu ja toimitettu ajoissa urakoitsijalle. Lisäksi tilaajan on esitettävä laatuvaatimuksensa urakoitsijoille. (2, s. 5.)

TalotekniikkaRYL 2002 on kokoelma, jossa on kaikkien talotekniikkajärjestelmien laatuvaatimukset. RYL 2002:n mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän (rakennuttaja, tilaaja tms.) huolehtii siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. LVI-järjestelmille on asetettu toteuttamista koskevia laatuvaatimuksia muun muassa hygienian, terveyden, meluntorjunnan, käyttöturvallisuuden, paloturvallisuuden, ympäristön, energiataloudellisuuden, korjattavuuden ja huollettavuuden suhteen. TalotekniikkaRYL 2002:ssa vaaditaan myös ottamaan huomioon rakennuttajan ja asiakkaan hankekohtaiset tavoitteet ja laatuvaatimukset. (3, s. 33.)

2.3 Vastuut laadunvarmistamisessa

Urakoitsijan ja tilaajan vastuut laadusta esitetään urakkasopimuksessa. Yleiset sopimusehdot jakavat vastuun tilaajan ja urakoitsijan välille. Urakoitsijan vastuun lähtökohtana on valmistuskeskeinen laatu näkökulma. Täten urakoitsija vastaa siitä, että työ toteutetaan suunnitelmien mukaisesti. Tilaajan vastuun lähtökohtana on tuotokeskeinen laatuajattelu eli tilaaja vastaa suunnitelmien virheettömyydestä ja tuotteen toiminnallisista ominaisuuksista. (1, s. 66.)

Urakoitsijan ja tilaajan vastuulla on laadunvarmistamisesta huolehtiminen. Yleisissä sopimusehdoissa tilaajaa ja urakoitsijaa veloitetaan valvomaan työn laatua. Tilaajan laadunvalvonnan kohteena on urakoitsijan laadunvarmistuksen toimivuus, urakoitsijan laadunmittaustulosten analysointi. Näiden lisäksi tilaaja saattaa tehdä myös omia laadunmittauksia. Myös työn tilaaja voi joutua taloudelliseen vastuuseen, mikäli tilaaja ei ole hoitanut osuuttaan laadunvalvonnassa. (1, s. 66.)

3 Laatuvirheet

3.1 Laatuvirheiden muodostuminen

Rakennuksen laatuvirheet muodostuvat rakennuksen yleissuunnittelun, toteutuksen ja käytön virheistä. Yleissuunnittelun virheitä ovat esimerkiksi väärin suunniteltu ja tilan käytöltään epäonnistunut rakennus, ja sen virheet johtuvat yleensä huonosta

suunnittelusta. Yleissuunnittelun virheet voivat aiheuttaa tilaajalle suuria kustannuksia esimerkiksi rakennuksen arvon laskuna. Toteutuksen virheitä ovat väärin mitoitettut ja suunnitellut laitteet, väärin valitut materiaalit ja järjestelmät sekä huonosti tehty työ, joka poikkeaa suunnitelmista. Toteutuksen virheet ovat helpommin korjattavissa kuin yleissuunnittelun. Käytön virheet puolestaan johtuvat huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä tai tuotteiden väärästä käytöstä tai huollosta. Käytön ja huollon virheillä rakennuksen kunto voi heiketä ja käyttökustannukset kasvaa. (1, s. 30.)

3.2 Laatuvirheiden syitä

Laatuvirheiden aiheuttajat voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään: puutteellisen johtamisen virheet, suunnittelun virheet ja tuotannon virheet. Puutteellisen johtamisen virheet johtuvat huonosta koordinoinnista ja valvonnasta. Tällöin saattaa käydä niin, että työtulos ei vastaa käyttäjän odotuksia tai projektin aikana esiintyy häiriöitä. Puutteellisen johtaminen aiheuttaa usein suunnitelmamuutoksia sekä lisätöitä. Suunnitteluvirheet ovat usein virheellisiä suunnitteluratkaisuja, jolloin toteutus ei ole teknisesti toimiva tai suunnitelmissa on selviä puutteita. Tuotannon virheet puolestaan voidaan jakaa seuraavalla tavalla:

- materiaali- virheet
- työntekijöiden tai aliurakoitsijoiden virheet
- työnjohdon virheet
- koneiden tai laitteiden aiheuttamat virheet
- muut virheet kuten, sää, tapaturma ja varkaus.

Yllä mainituista virheiden syistä merkittävimpiä ovat työntekijöiden ja työnjohdon virheet. Tiedonkulku, puutteellinen kokemus, kiire ja huolimattomuus aiheuttavat eniten virheitä.

Laatuvirheillä on selvä yhteys urakan taloudelliseen tulokseen sekä ajalliseen hallintaan. Laatuvirheiden korjaaminen heikentää taloudellista tulosta sekä vie aikaa kohteen muilta töiltä. Kohteissa, joissa ajanhallinta pettää, on myös usein paljon laatuvirheitä. Ajan hallinnan pettäminen esimerkiksi putkiremontissa on vakava uhka hyvän laadun tavoittelussa. (1, s. 32.)

4 Työmaan laadunvarmistuksen vaiheistus ja sisältö

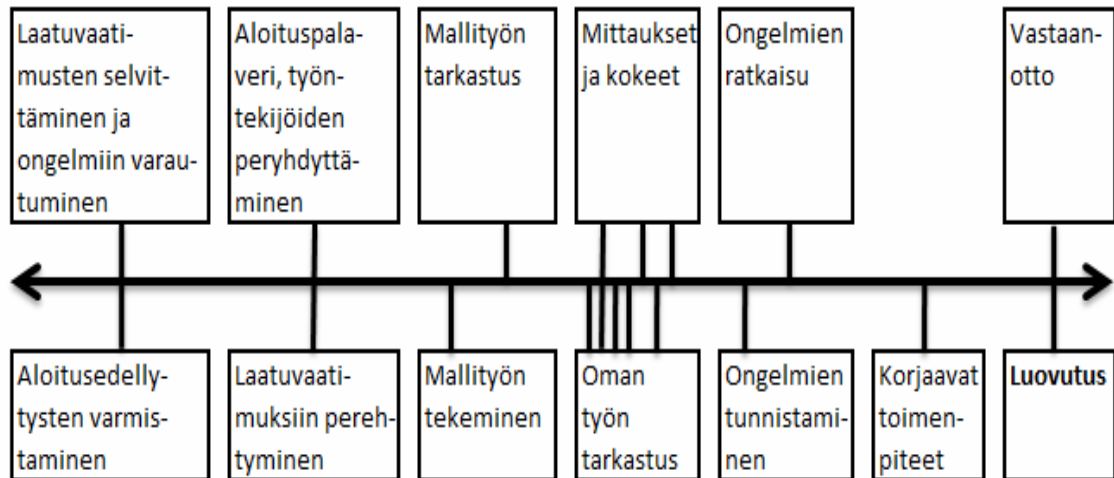
Työmaan laadunvarmistustoimenpiteet kannattaa suorittaa tietyssä järjestyksessä, jotta välttyttäisiin turhalta työltä. Työmaan laadunvarmistus kannattaa vaiheistaa seuraavan mallin mukaisesti (4):

1. Laadunvarmistustoimenpiteet suunnitellaan osana laatusuunnitelmaa.
2. Määritellään kohteen potentiaaliset ongelmat ja niiden ehkäisytoimenpiteet (potentiaalisten ongelmien analyysi, POA).
3. Määritellään laadunvarmistustoimenpiteet eri töille ja toimituksille (tehtäväsuunnittelu).
4. Esitellään tilaajalle suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet ja tehdään pyydetyt korjaukset.
5. Hyväksytetään suunnitelma tilaajalla työmaakokouksessa.
6. Perustetaan työmaalle laatukansio.

Laadunvarmistustoimenpiteiden suunnitteleminen osana laatusuunnitelmaa tarkoittaa käytännössä sitä, että tarkistetaan, mitä urakkaohjelma ja viranomaiset edellyttävät laadunvarmistuksesta. Lisäksi tarkistetaan tyypilliset laatuvirheet, määritellään suunnitelmien ja LVI-työselostuksen perusteella vaativat ja tuntemattomat työvaiheet sekä tarkistetaan, voiko aikataulusta aiheutua laatuongelmia. Eri töiden ja toimitusten laadunvarmistustoimenpiteissä pitää huomioida kaikki merkittävät omat ja aliurakoitsijoiden työt sekä toimitukset. Laatukansioon kerätään kaikki tarkastusasiakirjat, laatusuunnitelma, laatudokumentit, mittaustulokset, tiedot käyttö- ja huolto-ohjeita varten, sekä katselmusmuistiot ja pöytäkirjat. Työmaan laadunvarmistustoimenpiteet voidaan esittää myös kuvan 1 mukaisena aikajanana.

Ennen työn aloittamista

Lopputuote



Kuva 1. Laadunvarmistustoimenpiteiden aikajana (5)

5 Esimerkki laatusuunnitelman sisällöstä

Laatusuunnitelma on urakoitsijan hankekohtainen sovellus yrityksen laatujärjestelmästä.

Laatusuunnitelmasta voidaan käyttää myös nimitystä toimintasuunnitelma.

Laatusuunnitelman pohjana toimii kohteesta tehty riskianalyysi. Sisältöön vaikuttavat myös urakoitsijan laatujärjestelmä, urakkaohjelma sekä kohteen suunnitelmat ja olosuhteet. Laatusuunnitelman päätavoitteena on varmistaa hankkeen tuotantolaatu.

Hyvässä laatusuunnitelmassa hankkeen erityispiirteet on otettu huomioon, riskianalyysi on konkreettisella tasolla ja laadunvarmistustoimenpiteet ovat määritelty selkeästi.

Laatusuunnitelmassa tulee olla huomioituna tilaajaan ja viranomaisten vaatimukset.

Myös hankkeen ohjauksessa käytettävät menettelytavat on yksilöity ja vastuut ovat selkeästi määritelty (5). Tässä teoriaosassa käsiteltävän laatusuunnitelman sisältö on muokattu Kankaisen ja Junnosen (1, s. 51) laatimasta laatusuunnitelman

sisällysluettelosta. Uusi laatusuunnitelmapohja on liitteenä 1. Laatusuunnitelman liitteet on numeroitu poikkeuksellisesti samoilla numeroilla kuin teoriaosan liitteet.

5.1 Kohteen riskianalyysi

Kohteen riskianalyysissä käydään läpi kohteen potentiaalisia ongelmia.

Riskianalyysissä käytetään potentiaalisten ongelmien analyysia (POA), jossa käydään läpi seuraavia asioita (5):

- Mitä ei suotavia tapahtumia voi sattua?
- Mitkä ovat tapahtuman syy, seuraukset ja merkittävyys?
- Miten ongelma estetään jatkossa?
- Miten ongelmien seurauksiin varaudutaan?
- Mikä käynnistää toimenpiteet?

Potentiaalisten ongelmien analyysi aloitetaan käymällä läpi sopimusasiakirjat, erityisesti LVI-työselostus ja urakkarajaliite, suunnitelmapiirustukset ja aikataulu. Samalla kirjataan mahdolliset tekniset, toiminnalliset ja hankintojen ongelmat sekä turvallisuus- ja ympäristöriskit. Teknisiä ongelmia löytyy LVI-selostuksesta ja suunnitelmista. Toiminnallisia ongelmia löytyy sopimusasiakirjoista, aikataulusta, resurssi- sekä suhdannetilanteesta. Hankintatoimen ongelmia voi löytyä suunnitelmista, LVI-selostuksesta sekä suhdannetilanteesta. Näissä kaikkien kolmen kohdan riskien tunnistamisessa on erityisesti hyötyä aikaisemmista kokemuksista. Kaikki merkittävät ongelmat kirjataan taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Potentiaalisten ongelmien analyysi

Ongelma	Seuraus	Torjunta	Toimeenpano
1 Tekniset ongelmat			
1.1 Putkien peiteprikat eivät mahdu siististi putkien ympärille, koska putkiläpimenot ovat liian lähellä valmistaa pintaa tai toisiaan.	Asennus on epäsiistin näköinen ja tässä vaiheessa siistin asennusjäljen toteuttaminen on vaikeata.	Peiteprikaille on jätettävä riittävästi tilaa toisiinsa ja valmiisiin pintoihin nähden. Myös listat on huomioitava. Useamman putken läpimenoissa on käytettävä poraussapluunaa.	Asentajia ohjeistetaan jo ennen kyseisten putkien asennusta. Asia huomioidaan kyseisen työvaiheen tehtäväsuunnitelmassa.
2 Toiminnalliset ongelmat			
2.1 Asennustöitä ei päästä aloittamaan asunnossa, koska oven turvalukko on lukossa	Töitä ei päästä aloittamaan, työt viivästyvät.	Asukkaille jaetaan ennen asunnoissa tapahtuvia asennustöitä tiedotteet, joista selviää muun muassa ajankohta. Asukkaita informoidaan tiedotteessa, etteivät he lukitsisi turvalukkoja.	Tiedotteet asukkaille.
3 Hankintaongelmat			
3.1 Asukkaat peruuttavat tekemiään vesikaluste-tilauksia	Urakoitsijalle jää ylimääräisiä vesikalusteita	On varmistettava etukäteen, mikä on talonyhtiön käytäntö vesikalusteiden uusimisen suhteen ja varmistettava, että asukkailla on tieto siitä, mitä he joutuvat itse maksamaan.	Sopimusta tehtäessä varmistetaan tilaajalta, että asukastilausten käytäntö ja kustannusten jakautuminen on selvä.

Taulukossa 1 on annettu muutama yksinkertainen esimerkki ongelmista, joita saattaa esiintyä linjasaneerauskohteissa. Taulukkoon ei ole tarkoitus kirjata ongelmia, joiden todennäköisyys on hyvin pieni tai seuraukset ovat lieviä.

Taulukossa 1 esitetty peiteprikkojen asennus vaikuttaa melko mitättömältä työltä, mutta huolimattomasti toteutettuna se antaa etenkin asuntokohteissa laadusta huonon kuvan, ja siksi vastaavanlaiset työt kannattaa myös huomioida riskikartoituksessa. Taulukkoon valitaan ongelmia seuraavien valintaperusteiden mukaan (5):

- teknisesti vaikeasti toteutettava työ
- työn korkea vaatimustaso
- huonot piirustukset työlle
- piiloon jäävä työ
- harvoin käytetty tai uusi työmenetelmä, työväline tai tuote
- taloudellisesti tai aikataulullisesti kriittinen tehtävä
- aikaisemmin ongelmia aiheuttanut työ
- merkittäviä haittoja ympäristölle aiheuttava työ (melu, pöly, tärinä, liikenneongelmia jne.)
- tapaturmaherkkä työ (putoaminen, koneiden kaatuminen, tippuvien esineiden päälle putoaminen, vaarallisten aineiden käsittelystä aiheutuvat riskit jne.)

Kun taulukko on täytetty ja potentiaaliset riskit ovat selvillä, siirretään ongelmien torjuntatoimenpiteet laatusuunnitelmaan sopimusvelvoitteiksi, laadunvarmistuskäytännöiksi sekä tehtäväsuunnitelmiksi. Tärkeintä riskianalyysissä on se, että ongelmat ovat esitetty konkreettisella tasolla, riskianalyysi on työmaakohtainen ja ennen kaikkea riskianalyysin tulee johtaa käytännön toimenpiteisiin. Uuden laatusuunnitelman potentiaalisten ongelmien taulukko on liitteenä 2.

5.2 Yhteistyömenettelyt

Linjasaneerauskohteissa, kuten uudiskohteissakin, virheetön tiedon kulku hankkeen eri osapuolien välillä on tärkeätä. Tilaajan ja muiden urakoitsijoiden väliset asiat käydään läpi työmaa- ja urakoitsijakokouksissa. Kokouksissa käsitellään muun muassa työmaan edistymistä ja sovitaan tulevien töiden suoritusjärjestyksestä. Tiedon kulku osapuolien välillä ei kuitenkaan saa katketa kokousten välillä. On pyrittävä mahdollisimman saumattomaan yhteistyöhön. Linjasaneerauskohteissa on otettava huomioon myös

asunnon omistajien toiveet tehtävistä töistä ja kysyttävä heidän mielipidettään jo hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista.

5.3 Suunnitelmien hallinta

Suunnitelmien hallinnassa tärkeintä on, että asentajilla ja työnjohdolla on uusimmat piirustukset käytössään. Kun uudet piirustukset saapuvat, vanhat kuvat merkitään ja siirretään samalla arkistoon pois käytöstä. Uusia piirustuksia ei anneta eteenpäin ennen kuin vanhat piirustukset on palautettu.

Suunnitelmista ei poiketa ilman kirjallista suunnitelmamuutosta. Muutostöitä ei toteuteta ennen kirjallista tilausta lukuun ottamatta pieniä kiireellisiä tilauksia. Jokaisesta muutoksesta tehdään kirjallinen tarjous.

5.4 Tuotannonohjauskäytännöt

Työmaan aikataulunhallinnalla on suora yhteys laatuun. Jos työt etenevät aikataulun mukaisesti, silloin vältetään myös kiireestä aiheutuvista laatuvirheistä ja niiden korjaamisesta. Aikataulussa pysymisen yksi tärkeimmistä ehdoista on ennakoiminen. Aikataulua on seurattava päivittäin aina nykyhetkestä kohteen luovutukseen asti, jotta työmaan resurssit ja materiaali- ja alihankinnat voidaan ajoittaa oikein.

Resurssien kannalta pitää arvioida tarvittava asentajamäärä ja asentajien oikea sijoitus työmaalle. Sijoitettaessa asentajia työmaalle on tiedettävä myös muiden urakoitsijoiden työvaiheiden järjestys, jotta tarvittavat työt tulevat tehtyä oikeaan aikaan. Työmaan resursseja mietittäessä on myös selvitettävä, etenevätkö muiden urakoitsijoiden työt suunnitelmien mukaisesti, jotta putkiasentajilla on edellytykset päästä töihin.

Materiaaleja tilattaessa on huomioitava joidenkin tuotteiden pitkä toimitusaika. Esimerkiksi lämmityspattereiden toimitusaika voi olla jopa kuukauden pituinen. Lisäksi on varmistettava, että tilattavat tuotteet ovat aina mahdollisuuksien mukaan tyyppihyväksytyjä tai, että tuotteet täyttävät muilta osin laatuvaatimukset.

Työmaan kustannusten hallinnassa ideana on, että työmaa toimisi periaatteessa omilla rahoillaan. Tämä onnistuu silloin kun työmaan maksuerätaulukon mukainen laskutus on ajan tasalla ja materiaalitoimitukset on jaettu järkevästi. Täten tehdystä työstä lähetetään lasku eteenpäin heti kun työ on tehty. Materiaalitoimitukset kannattaa jakaa siten, että työmaalle toimitettu tavara menee melkein heti asennettavaksi, jotta työmaalla ei olisi paljoa asentamattomia osia, joita ei voida laskuttaa. Näiden ja kaikkien muiden tuotannonohjauskäytäntöjen toteutuessa suunnitellulla tavalla, on laatuvaatimusten täyttäminen paljon helpompaa.

5.5 Laadunvarmistuskäytännöt

Laadunvarmistussuunnitelma on laatusuunnitelman osa, jossa kuvataan toimenpiteet, joilla varmistetaan työvaiheen virheetön laatu. Projektikohtaisessa laadunvarmistussuunnitelmassa kuvataan, miten laadunvarmistus tullaan suunnittelemaan ja dokumentoimaan työvaihekohtaisesti. Projektin laadunvarmistussuunnitelma on taulukkomallinen suunnitelma (1, s. 48). Liitteenä 3 on tyhjä malli omien töiden laadunvarmistussuunnitelmasta, ja aliurakoiden laadunvarmistussuunnitelman pohja on liitteenä 4.

Lisäksi on syytä tehdä myös tehtäväsuunnitelmia, joissa kuvataan tehtävät työmenetelmät ja laadunvarmistustoimenpiteiden yksityiskohtaiset vaatimukset. Liitteenä 5 on tehtäväsuunnitelma kuvitteellisen linjasaneerauskohteen pinta-asennusputkitöistä. Työvaihe- ja tehtäväsuunnitelmien avulla valvotaan yksittäisten työvaiheiden laatua. Tehtäväsuunnitelmaa tehtäessä on huomioitu potentiaaliset riskit ja laatuvaatimukset on kirjoitettu konkreettisella tasolla (1, s. 53).

Laadunvarmistamisessa on oleellista työtuloksen laadun vertaaminen asetettuihin vaatimuksiin. Laatuvaatimusten täyttymistä varmistetaan erilaisilla laadunvarmistuskäytännöillä, joita ovat muun muassa,

- työvaihe- ja tehtäväsuunnitelmat
- mallityöt
- tarkastukset, testit ja kokeet
- materiaalitodistukset
- itselleluovutus.

Mallityömenettelyä käytetään, kun kohteessa sama työ toistuu useaan kertaan. Siten ensin tehdään esimerkiksi yksi kylpyhuone täysin valmiiksi ja sen asennustavat hyväksytetään. Mallityön hyväksyjä voi olla vain henkilö, jolla on siihen asiakirjojen mukaan oikeus. Kaikki loput vastaavat kylpyhuoneet tehdään samoja asennusperiaatteita noudattaen. Vaaditut mallityöt mainitaan usein sopimusasiakirjoissa.

Asennusten tarkastuksia, testejä ja kokeita järjestetään koko työmaan ajan.

Asennustarkastuksia pidetään mahdollisimman usein, ja erityistä huomiota on kiinnitettävä peittyviin asennuksiin. Peittyvät asennukset on hyvä kuvata ennen niiden peittymistä. Putkilinjoille on pidettävä painekoe ennen niiden eristämistä ja peittämistä. Koepainettavat verkostot jaetaanärkevän kokoisiin osiin, jotta mahdollinen vuoto on helpompi havaita. Tarkastuksia pidettäessä on varmistettava, että kaikki tarvittavat läsnäolijat ovat paikalla esimerkiksi pohjaviemäreiden tarkastuksessa paikalla on usein oltava kyseisen paikkakunnan vesilaitoksen tarkastaja. Kaikista tarkastuksista laaditaan pöytäkirja, jonka läsnäolijat allekirjoittavat.

Tilattaessa osia ja laitteita työmaalle on pidettävä huolta, että tuotteet täyttävät vaadittavat tyyppihyväksynät ja niillä on vaadittavat sertifikaatit. Myös tuotteiden takuuajaksi on kiinnitettävä huomiota. Laitteet ja kalusteet on hyväksyttävä tilaajalla ennen niiden tilaamista, jos ne poikkeavat suunnitelmista.

Ennen työmaan luovutusta urakoitsija tarkastaa oman työn osuutensa niin sanotuilla itselleluovutuskierröksillä. Kaikki tarkastettavissa olevat asennukset tarkastetaan. Itselleluovutuksesta laaditaan pöytäkirja, josta on hyvä antaa kopio myös asentajille,

jotta he saavat myös tietoonsa kohteen keskeneräiset ja väärin asennetut työt. Liitteenä 6 on esimerkki asunnon itselleluovutustarkastuslistasta.

5.6 Työn luovutus ja käyttöönotto

Töiden valmistuessa työmaalla työ luovutetaan itselle sekä tilaajalle. Ensin kohde niin sanotusti luovutetaan itselle, jolla varmistetaan, että sopimukseen kuuluvat työt on tehty, laatuvaatimukset täyttyvät ja suunnitellut ja vaaditut laadunvarmistustoimenpiteet on tehty. Itselleluovutuksessa kohde kierretään läpi ja havaitut puutteet kirjataan ja korjataan ennen kohteen luovuttamista tilaajalle.

Ennen luovutusta kohteessa suoritetaan myös toimintakokeet, jotka suoritetaan urakoitsijoiden yhteistyönä. Lopuksi kohde ja vaadittavat luovutusmateriaalit luovutetaan tilaajalle ja tilaajan kanssa pidetään vastaanottotarkastus. Luovutuspäivänä alkaa kohteen takuu-aika, joka on yleensä kaksi vuotta. Takuu-aikana havaittujen virheiden korjauskustannukset kuuluvat urakkaan, eli niistä ei saa korvausta, jos virhe on urakoitsijan itse aiheuttama.

5.7 Laatusuunnitelman ylläpito

Laatusuunnitelman ylläpidossa tärkeintä on jatkuva kehittäminen. Aikaisempien työmaiden kokemuksia kannattaa hyödyntää laatusuunnitelman kehittämisessä. Samojen virheiden tekemistä eri työmailla tulisi välttää. Laadittaessa työmaalle laatusuunnitelmaa on aina muistettava ottaa huomioon työmaan erityispiirteet. Tarkoituksena on, että jokaiselle työmaalle laaditaan vain kyseiseen kohteeseen suunniteltu laatusuunnitelma. Pelkkien kohdetietojen muuttamista tulisi välttää. Laatusuunnitelmaa päivitetään myös projektin aikana, jos on tarvetta. Päivitetty laatusuunnitelma toimitetaan tilaajalle.

6 Nykyisen laatusuunnitelman puutteet linjasaneerauskohteissa

Nykyisessä laatusuunnitelamassa tai ainakin sen toteutuksessa on puutteita, koska odotuksien ja vaatimusten mukaista laatua ei ole aina saavutettu Vimare Oy:n työmailla. Yksi laatusuunnitelman puutteista on se, että se ei ole ollut tarpeeksi työmaakohtainen. Lisäksi suunnitelmat on paikoitellen ilmaistu melko yleisellä tasolla, jolloin käytännön toteutus on saattanut jäädä laatusuunnitelman lukijalle epäselväksi, vaikka itse toteutus olisikin onnistunut hyvin.

6.1 Aikaisempien työmaiden virheet ja palautteet

Vimare Oy on saanut aikaisempien linjasaneerauskohteiden tilaajilta ja asukkailta jonkin verran negatiivista palautetta työmaan toimintatavoista ja putki- ja rakennustöiden laadusta. Toimintatapoihin liittynyt palaute on lähinnä koskenut asentajien töitä asunnoissa. Tarkemmin sanottuna jotkut asukkaat eivät ole pitäneet siitä, että asunnoissa käydään useaan kertaan putkiremontin aikana. Asennustöiden lukumäärä asunnoissa on jo aikaisemminkin pyritty pitämään minimissään, eikä käyntien määrää usein edes pystytty vähentämään. Kaikkia asunnoissa tehtäviä töitä, kuten timanttiorausta, putki- ja rakennustöitä, viimeistely- ja säätötöitä sekä katselmuksia ei pystytty pitämään lyhyen ajan sisällä. Jatkossa kuitenkin pyritään tiivistämään asunnoissa tapahtuvien töiden kestoa tekemällä tehokkaampaa yhteistyötä rakennusurakoitsijan kanssa.

Myös asennustöistä aiheutuneesta sotkusta on tullut palautetta. Vaikka työskentelytilojen suojaukset ovat olleet asialliset, on asennuksista joskus jäänyt ylimääräisiä jälkiä asuntoihin. Merkittävin haitta on tullut kerrosten välisistä timanttiorauksista. Ongelmia on syntynyt, kun alemmankerroksen kattoa ei ole tiivistetty tarpeeksi hyvin porausalueella. Muita huolimattomuudesta johtuneita jälkiä on syntynyt muun muassa likaisista jalkineista ja sormista. Etenkin patteriventtiilien vaihdossa seinät saattavat hieman likaantuvat. Nämä kaikki ongelmat ovat jatkossa helposti vältettävissä olemalla huolellisempi.

Merkittävin laatuongelma aikaisemmissa linjasaneerauskohteissa on kuitenkin ollut työn laadussa, etenkin paikkaus- ja viimeistelytyöissä, eli juuri niissä töissä, jotka jäävät asukkaiden nähtäville. Rakennusliikkeen paikkaustyöt, esimerkiksi peitelaattojen asennukset, olivat epäonnistuneet monessa kohteessa. Peitelaatat olivat usein huonosti kiinnitetty, vanhojen reikien paikkaukset olivat huolimattomasti tehtyjä, ja paikkausmassa oli paikoitellen eriväristä kuin paikattava kohta. Lisäksi monessa kohdassa usean putken läpimenokohdat oli porattu epäsymmetrisesti, mikä myös vaikeutti viimeistelytyöiden onnistumista. Huolellisuudella ja oikeilla materiaalivalinnoilla nämäkin virheet olisivat olleet helposti vältettävissä. Tosin on muistettava, että kun esimerkiksi vanhaan kylpyhuoneeseen uusitaan vain vesijohdot eikä koko kylpyhuonetta, on lopputulos usein ruma miten hyvin tahansa asennettuna.

Putkitöissäkin oli virheitä. Putkiasennuksissa tulisi jatkossa ottaa myös rakennustyöt paremmin huomioon. Esimerkiksi peitelevyille tulisi jättää riittävästä tilaa, jotta niiden siisti asentaminen olisi mahdollista.

Jatkossa etenkin viimeistelytyöiden sujumista pitää valvoa enemmän yhdessä rakennusliikkeen kanssa. On myös pidettävä huolta, että rakennusliike, jolle merkittävimmät viimeistelytyöt yleensä kuuluvat, huolehtii omasta laadunvarmistamisestaan. Lisäksi asentajia pyritään ohjeistamaan paremmin ennen töiden aloittamista, jotta asennustyöstä saadaan yhdenmukaisempia ja paremmin tilaajan toiveita vastaavia.

6.2 Vimare Oy pääurakoitsijana

Joissakin linjasaneerauskohteissa putkiurakoitsija on tilaajan toimesta valittu pääurakoitsijaksi, jolloin putkiurakoitsijalla on suurin vastuu töiden laadusta. Uudisrakentamisen puolella putkiurakoitsija ei ole juuri koskaan pääurakoitsija, ja saneerauspuolellakin rakennusurakoitsija on usein pääurakoitsija. Täten voi olla, että putkiurakoitsijalla ei ole kovinkaan paljoa kokemusta pääurakoitsijana toimimisesta.

Vimare Oy ei ole toiminut kovinkaan montaa kertaa pääurakoitsijana. Tästä johtuen myöskään laatusuunnitelmassa ei ole osattu ottaa huomioon kaikkia pääurakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteitä. Niinpä liitteenä 1 olevan uusi laatusuunnitelman runko

on tehty siltä pohjalta, että Vimare Oy toimisi linjasaneerauskohteen pääurakoitsijana. Kyseisestä laatusuunnitelmasta tulee muistaa, että kyseessä on vain malli, jota muokataan aina jokaiseen kohteeseen sopivaksi. Melko pienillä sisältömuutoksilla uuden laatusuunnitelman saa muutettua sivu- tai aliurakoitsijan laatusuunnitelmapohjaksi. Uuden laatusuunnitelman rakenne on muokattu Tapani Tourun opinnäytetyön laatusuunnitelman pohjasta (6, s. 56).

Merkittävä puute nykyisessä laatusuunnitelmassa ja toimintavoissa on ollut laadunvarmistamisen vaatiminen aliurakoitsijoilta. Kun Vimare Oy on toiminut linjasaneerauskohteessa pääurakoitsijana ja Vimare Oy:llä on ollut aliurakoitsijana esimerkiksi rakennusurakoitsija, ei rakennusurakoitsijalta ole vaadittu tarpeeksi selkeästi laadunvarmistustoimenpiteitä. Pelkkä viittaus aliurakoitsijasopimuksissa esimerkiksi urakkarajaliitteeseen ja LVI-työselostukseen laadunvarmistuksen osalta ei aina ole käytännössä toimiva ratkaisu. Viittaus ei kuitenkaan poista aliurakoitsijan vastuuta laadunvarmistamisesta. Tavoite olisi saada laatuvaatimukset paremmin aliurakoitsijan tietoisuuteen jo sopimustilanteessa.

Vimare Oy:ltä on aikaisemmin puuttunut tehokkaat välineet koko työmaan laadunvarmistamiseen, joiden avulla pystyttäisiin kätevästi toteuttamaan asiakkaan tarpeet ja vaatimukset sekä varmistamaan koko työmaan laatuvaatimusten täyttyminen. Oman työn laadunvarmistamiseen on ollut hyvät menetelmät, mutta pääurakoitsijan roolin vaatima laadunvarmistaminen on ollut aikaisemmin Vimare Oy:lle melko harvinaista.

6.3 Muita nykyisen laatusuunnitelman puutteita

Nykyisen laatusuunnitelman suurin puute on se, että se ei ole sisällöltään tarpeeksi työmaakohtainen. Työmaan erityispiirteitä ja potentiaalisia ongelmia ei ole otettu tarpeeksi hyvin huomioon. Potentiaalisia ongelmia on lueteltu nykyisessä laatusuunnitelmassa, mutta varsinaista analyysiä ei ole tehty. Täten riskianalyysi ei ole ollut tarpeeksi konkreettinen.

Lisäksi laatusuunnitelma pitäisi saada paremmin käytäntöön. Nykyinen laatusuunnitelma on ollut usein vain tilaajalle luovutettava paperinippu, jota ei ole

käytetty tarpeeksi tehokkaasti projektinhoidon laadunvarmistamisen apuvälineenä. Töiden laatua on kyllä valvottu tehokkaasti, mutta laatusuunnitelman käyttö laadunvarmistamisen apuvälineenä on jäänyt vähäiseksi. Jatkossa tarkoituksena olisi käyttää laatusuunnitelmaa hyödyllisemmin projektinhoidon apuvälineenä. Varsinaiset tehtäväsuunnitelmat ovat aikaisemmin puuttuneet kokonaan. Työntekijöitä on ohjeistettu ennen töiden alkua, mutta kirjalliset tehtäväsuunnitelmat ovat puuttuneet.

7 Työtuloksen laadunvarmistamisen uudistukset

Jatkossa työtuloksen laatuun pyritään vaikuttamaan hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista. Kaikki oleelliset riskit ja laatuvaatimukset selvitetään huolellisesti etukäteen ja tieto välitetään projektiin osallistuville. Töitä koskevat odotukset ja vaatimukset annetaan ajoissa asentajien tietoon ja heitä ohjeistetaan riittävästi töiden ollessa käynnissä. Nämä kaikki uudistukset sisällytetään myös uuteen laatusuunnitelmaan.

7.1 Asentajien ohjeistaminen

Asentajien tieto työmaan laatuvaatimuksista on edellytys työmaan hyvälle laadulle. Laatuvaatimukset on muutettava mitattaviksi suureiksi ja ne on kerrottava työntekijöille (1, s. 67). Kirjoittamalla auki laatuvaatimukset työntekijöiden on helpompi varmistaa vaatimusten toteutuminen itse valvontana, kun heillä on tiedossa selkeät asennusvaatimukset eikä pelkkiä tekstiviittauksia teoksiin, joita harvemmin työmaalla näkee.

Laatuvaatimusten auki kirjoitukset sijoitetaan tehtäväsuunnitelmiin, jotka jaetaan myös asentajille. Tehtäväsuunnitelmista selviävät myös työvaiheiden riskit ja yleisimmät asennusvirheet. Tehtäväsuunnitelmissa tulee olla riittävän tarkkoja vaatimuksia, jolloin asentajien asenteella ei pitäisi olla vaikutusta lopulliseen työtulokseen. Joskus lopputulos on asentajan mielestä riittävän hyvä, mutta se ei kuitenkaan täytä asetettuja laatuvaatimuksia. Ennen työvaiheiden aloittamista pidetään tarvittavat palaverit ja katselmukset.

7.2 Vaatimukset aliurakoitsijoille

Linjasaneerauskohteissa putkiurakoitsija saattaa olla pääurakoitsija, jonka tehtävät yleensä kuuluvat rakennusliikkeelle. Pääurakoitsijana putkiurakoitsija on täten myös vastuussa rakennustöiden laadusta. Pääsopimuksen vaatimukset välitetään samansisältöisinä myös aliurakoitsijoiden ja Vimare Oy:n välisiin sopimusehtoihin. Myös aliurakoitsijoilta vaaditaan laatusuunnitelmaa ja toimenpiteitä vaaditun laadun saavuttamiseksi. Tarvittaessa aliurakoitsijoiden kanssa järjestetään myös palaverieita, joissa käydään läpi alkavien työvaiheiden laatuvaatimuksia.

7.3 Asennustarkastukset ja dokumentointi

Työmaan ollessa käynnissä suoritetaan yrityksen omia laaduntarkastusmittauksia sekä tilaajan ja viranomaisten vaatimia tarkastuksia, joissa valvotaan laatuvaatimusten täyttymistä. Valmiista työvaiheesta täytetään tarkastuspöytäkirja. Jatkossa tarkastuksissa käytetään apuna myös tehtäväsuunnitelmia, joissa on otettu huomioon kyseistä työtä koskevat lait, määräykset, asennusohjeet, suunnitelmat sekä laatuvaatimukset. Täytetty tarkastuspöytäkirja arkistoidaan työmaakohtaiseen laadunvalvontakansioon. Kohteen valmistuessa laatudokumentit kootaan yhteen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeksi rakennuksen käyttöä ja ylläpitoa varten.

7.4 Ongelmien ennakointi

Uudessa laatusuunnitelmassa otetaan tarkemmin huomioon työmaan potentiaaliset ongelmat tekemällä joka urakkakohteesta oma potentiaalisten ongelmien analyysi (POA), joka liitetään aina laatusuunnitelman liitteeksi. Analyysin tuloksia hyödynnetään tehtäväsuunnittelussa ja sitä käytetään laatusuunnitelman suunnittelun pohjana. Laatusuunnitelmaan sijoitettava potentiaalisten ongelmien taulukko on liitteenä 2.

7.5 Laadunhallinnan muut apuvälineet

Yksi laatusuunnitelman merkittävistä uudistuksista on laadunvarmistussuunnitelman lisääminen laatusuunnitelmaan. Laadunvarmistussuunnitelma on laatusuunnitelman osa, jossa esitetään taulukkomuodossa, miten koko projektin laadunvarmistus tullaan suunnittelemaan ja dokumentoimaan eri työvaiheissa. Laatusuunnitelmasta selviää muun muassa, mitä laadunvarmistustoimenpiteitä kukin merkittävä työvaihe edellyttää ja kuka on vastuussa niiden suorittamisesta. Laadunvarmistussuunnitelmaa suunniteltaessa on huomioitu työvaiheiden vaativuus ja potentiaaliset riskit. Laadunvarmistussuunnitelmat omille ja aliurakoitsijoiden töille ovat liitteinä 3 ja 4.

Lisäksi uuteen laatusuunnitelmaan on lisätty urakkaorganisaation vastuunjakautumistaulukko, josta selviää, kenen vastuulla kukin merkittävä työ on. Organisaation vastuunjakautumistaulukko on liitteenä 9.

8 Työmaatoiminnan laadunvarmistuksen uudistukset

Asennustöiden laadun lisäksi myös työmaalla tapahtuvaan toimintaan on panostettava. Putkiremontista aiheutuvat haitat asukkaille tulisi minimoida. Hyvään tulokseen päästään pitämällä käynnit asunnoissa mahdollisimman vähissä ja tekemällä asennustyöt valmiiksi mahdollisimman nopeasti. Asukkaiden mielestä putkiremontti on onnistunut, kun heille on aiheutunut mahdollisimman vähän haittaa remontista ja asennustöiden jälki on silmää miellyttävä.

8.1 Asukkaiden parempi huomioiminen

Asukkaiden toiveet putkiremontin suhteen otetaan huomioon ja heille tarjotaan myös suunnitelmista poikkeavia vaihtoehtoja. Mikäli urakkaan kuuluu vain vesijohtojen uusiminen, asukkailta kysytään, haluavatko he mahdollisesti uusia myös vesikalusteita. Asukkaille tarjotaan eri vaihtoehtoja, joista he voivat valita mieluisimman. Jatkossa pyritään myös tehostamaan yhteistyötä rakennusurakoitsijan ja asukkaiden kanssa

tarjoamalla kohteisiin, johon uusitaan esimerkiksi vain vesijohdot, myös koko tai osittaista kylpyhuoneremonttia.

Mikäli vain vesijohdot uusitaan, asukkaiden odotukset asetetaan mahdollisimman realistisiksi ennen töiden alkua esimerkiksi näyttämällä valokuvia valmiista asennuksista joistakin aikaisemmista vastaavista kohteista. Aina asukasta ei lopputulos miellytä, vaikka putket olisikin asennettu täydellisesti, koska suunnitelmien mukainen työntulos ei vastannutkaan asukkaan odotuksia.

8.2 Tiedonkulku ja tiedottaminen

Putkiremontista tiedottaminen asukkaille on yksi vaikeimmista linjasaneerauskohteiden laatuksymyksistä, koska kaikki asukkaat eivät yleensä ymmärrä yksinkertaisintakaan tiedotetta samalla tavalla. Tiedotteiden jakelujankohtaan kiinnitetään huomiota ja asunnoissa tehtävistä töistä ilmoitetaan viimeistään edellisenä päivänä. Tiedotteiden lisäksi asukkaita informoidaan urakan etenemisestä esimerkiksi yleisaikataululla, jolloin he pystyvät varautumaan ajoissa tuleviin töihin. On tärkeätä jättää tiedote asukkaalle myös siitä, että asunnossa on käyty, kun asukas ei ole ollut paikalla.

Työmaan alkaessa ja edetessä pidetään tarpeen mukaan kokouksia asentajien, aliurakoitsijoiden ja tilaajan kanssa. Kokouksissa käsitellään muun muassa laatuavoitteiden täyttymistä, tulevia työvaiheita ja niiden mahdollisia ongelmia sekä aikataulussa pysymistä.

9 Yhteenveto

Laadunvarmistamisen hyvä suunnittelu on välttämätöntä, jotta vaadittu hyvä laatu saavutettaisiin tehokkaasti asetettujen aika- ja kustannustavoitteiden sallimissa rajoissa. Etenkin tehtäväsuunnitelmia kannattaa laatia, koska huolellisesti tehtyinä, niistä selviää asentajille ja muille projektiin osallistuville selkeästi kaikkien merkittävien työvaiheiden laatuvaatimukset, itsevalvontakeinot sekä yleisimmät asennusvirheet. Tärkeätä kuitenkin on, että laatua koskevat odotukset ovat kaikille selvät, sillä projekteissa jokainen vastaa laadusta. Jos ei tiedä odotuksia, niin ei voi onnistuakaan.

Pelkkä laadunvarmistamisen suunnittelu ei riitä, koska laatuvaatimusten täyttymistä on myös valvottava. Laatusuunnitelman suunnitelmat on siis toteutettava myös käytännössä. Laadun valvonnassa oleellisinta ei ole vain lopullisen työtuloksen tarkistaminen. Töitä on valvottava jatkuvasti ja virheet on havaittava ajoissa, etteivät ne pääse toistumaan.

Pääurakoitsijana toimittaessa on vaadittava myös aliurakoitsijoilta laadunvarmistustoimenpiteitä, elleivät muut urakoitsijat ole suorassa sopimussuhteessa tilaajaan. Pääsopimuksen laatuvaatimukset on syytä sisällyttää samansisältöisinä myös aliurakkasopimukseen.

Kaikki nämä yllämainitut huomiot laadunvarmistamisesta on sisällytetty uuteen laatusuunnitelmaan, jonka sisällys on esitetty kuvassa 2.

1	Laatusuunnitelman tarkoitus ja tavoite
2	Kohteen tiedot
2.1	Kohteen yleiskuvaus
2.2	Työn tilaajan, valvojan ja suunnittelijoiden yhteystiedot
3	Projektiorganisaatio
3.1	Organisaatio
3.2	Aliurakoitsijat
3.3	Pätevyysvaatimukset
3.4	Työntekijöiden kouluttaminen ja perehdytys
4	Riskikartoitus
5	Tuotannon hallinta
5.1	Työn suunnittelu
5.2	Aikataulun hallinta
5.3	Suunnitelmien hallinta
5.4	Resurssit
6	Aliurakat ja hankinnat
6.1	Aliurakoitsijoiden kelpoisuuden ja luotettavuuden varmistaminen
6.2	Hyväksymismenettelyt
6.3	Työlle ja tuotteelle asetettujen laatuvaatimusten esittäminen
7	Tiedonkulun ja yhteistyön varmistaminen
7.1	Toimenpiteet tiedonkulun varmistamiseen
7.2	Reklamaatiot
8	Laadunvarmistaminen
8.1	Sopimusten mukaisten laatuvaatimusten esittäminen
8.2	Aliurakoitsijoiden laadunvarmistamisen tarkastaminen
8.3	Käytettävien materiaalien kelpoisuuden osoittaminen
8.4	Laadunvarmistussuunnitelma
8.5	Laadunvarmistustulosten dokumentointi, arkistointi ja raportointi asiakkaalle
9	Menettely poikkeamatapauksissa
10	Työmaan luovutus
11	Laatusuunnitelman ylläpito
	Liite 2: Potentiaalisten ongelmien analyysi
	Liite 3: Omien töiden laadunvarmistussuunnitelma
	Liite 4: Aliurakoiden laadunvarmistussuunnitelma
	Liite 5: Esimerkki tehtäväsuunnitelmasta
	Liite 6: Huoneistokohtainen itselleluovutuspyytäkirjapohja
	Liite 7: Organisaation vastuiden jakautuminen urakassa

Kuva 2. Uuden laatusuunnitelman sisälly

Kuvan 2 sisällysluettelossa on korostettuina merkittävimmät uudistukset, jotka lisäsin laatusuunnitelmaan. Mitään ei kuitenkaan ole suoraan kopioitu vanhasta laatusuunnitelmasta. Vaikka kaikkia otsikoita ei olekaan korostettu, jokaiseen laatusuunnitelman kohtaan on tehty muutoksia.

Suurimpina muutoksina pidän riskikartoituksen ja tehtäväsuunnitelmien lisäämistä. Uuden laatusuunnitelman merkittävin uudistus vanhaan verrattuna on nimenomaan painotus työvaiheiden suunnitteluun ennen töiden aloittamista sekä laatutavoitteiden tuominen helposti ymmärrettävässä muodossa kaikkien projektiin osallistuvien tietoon. Nämä uudistukset toteutuvat potentiaalisten ongelmien analyysissä (riskikartoitus) ja tehtäväsuunnittelussa. Vanhassa laatusuunnitelmassa ei ollut tehtäväsuunnitelmia, ja riskikartoitus oli tehty hyvin yleisellä tasolla. Vanha laatusuunnitelma ei ottanut tarpeeksi hyvin huomioon työmaan erityispiirteitä, ja sen laadunhallintamenetelmät painottuivat lähinnä valmiin työn tarkastukseen.

Uuden laatusuunnitelman toimivuutta ei ollut vielä mahdollista kokeilla käytännössä, koska sopivaa työmaata ei ehtinyt alkaa, kun tein tätä insinööriötä. Uskon, että kuitenkin uusi laatusuunnitelma tulee tehokkaasti käytettynä parantamaan laatutasoa. Tämä edellyttää sitä, että jokaisen työmaan erityispiirteet otetaan huomioon laatusuunnitelmaa muokattaessa työmaakohtaiseksi. Uusi laatusuunnitelma tulee korvaamaan nykyisen Vimare Oy:ssä käytössä olevan laatusuunnitelman, mutta myös uutta laatusuunnitelmaa muokataan jatkossa, koska laatusuunnitelman täytyy kehittyä koko ajan.

Lähteet

- 1 Kankainen, Jouko ja Junnonen, Juha-Matti. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Rakennustieto Oy, 2001.
- 2 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, Rakennustieto Oy, 1998.
- 3 TalotekniikkaRYL 2002, Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset, 2003.
- 4 Laadunvarmistus. (WWW-dokumentti.) Teknillinen korkeakoulu, rakennus- ja ympäristötekniikan osasto www.rta.tkk.fi/Kurssit/206/kev%E4t%202008-/2.%20luento/TESU%20laadunvarmistus.pdf. Päivitetty 28.1.2008. Luettu 6.3.2010.
- 5 Siikanen, Pekka. Työmaan laadunvarmistus. Rakennusalan työmaapäällikön erikoisammattitutkintokurssimateriaali, 2003
- 6 Touru, Tapani. Työmaan laaduntuoton toimintaohjeiden laatiminen KVL-tekniikka Oy:lle. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, 2007.
- 7 Vimare Oy / Putki-Palen nykyinen laatusuunnitelman pohja, 2010.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma**VIMARE OY / PUTKI-PALE
LAATUSUUNNITELMA**

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



1 Laatusuunnitelman tarkoitus ja tavoite

Laatusuunnitelman tarkoitus on varmistaa ja kertoa, miten yritys turvaa tehtävän tuotteen laadun sekä asiakkaan tyytyväisyyden. Laatusuunnitelmasta selviää, miten yritys suunnittelee, ohjaa, rakentaa, dokumentoi ja valvoo projektia. Laatusuunnitelma toimii yrityksen apuvälineenä työmaan laadunvarmistamisessa. (7, s. 2.)

Laatusuunnitelman tavoitteena on antaa selkeä kuva työn tilaajalle ja projekti henkilöstölle siitä, millä menetelmillä yritys saavuttaa urakka-asiakirjoissa vaaditut laatuvaatimukset.

2 Kohteen tiedot

2.1 Kohteen yleiskuvaus

Työmaa	
Tehtävä työ	
Osoite	
Projektinumero	

2.2 Työn tilaajan, valvojan ja suunnittelijoiden yhteystiedot

Tilaaja:			
Osoite:			
Postinumero ja toimipaikka:			
Puhelinnumero:			
Internet -osoite:			
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



Valvoja:			
Osoite:			
Postinumero ja toimipaikka:			
Puhelinnumero:			
Internet -osoite:			
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

LVI-suunnittelija:			
Osoite:			
Postinumero ja toimipaikka:			
Puhelinnumero:			
Internet -osoite:			
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

3 Projektion organisaatio

3.1 Organisaatio

Urakoitsija:	Vimare Oy / Putki-Pale		
Osoite:	Peltomäenkatu 6 A		
Postinumero ja toimipaikka:	04250 KERAVA		
Puhelinnumero:	108 329 700		
Internet -osoite:	www.vimare.fi		
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



Organisaation vastuun jakautuminen on kuvattu liitteenä 9 olevassa taulukossa.

3.2 Aliurakoitsijat

Aliurakoitsija:			
Osoite:			
Postinumero ja toimipaikka:			
Puhelinnumero:			
Internet -osoite:			
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

Aliurakoitsija:			
Osoite:			
Postinumero ja toimipaikka:			
Puhelinnumero:			
Internet -osoite:			
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

Aliurakoitsija:			
Osoite:			
Postinumero ja toimipaikka:			
Puhelinnumero:			
Internet -osoite:			
Tehtävänimike	Henkilö	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



3.3 Pätevyysvaatimukset

Projektiorganisaatiota valittaessa on huomioitu asiaa koskevat lait ja tilaajan esittämät vaatimukset. Projektipäälliköllä on riittävä koulutus ja aikaisempaa kokemusta vastaavanlaisista kohteista. Myös muilla projektiin osallistuvilla on riittävä koulutus ja kokemus tekemiinsä töihin. Työmaalla on tarpeen mukainen työnjohto. (6, s. 59.)

3.4 Työntekijöiden kouluttaminen ja perehdytys

Projektin alussa varmistetaan, että työntekijät ovat saaneet riittävästi koulutusta tehtäviin töihin. Riittävän koulutuksen puuttuessa työntekijöille järjestetään lisäkoulutusta.

Ennen töiden aloittamista projektiin osallistuvat henkilöt perehdytetään työmaalle. Aloituspalaverissa sovitaan yhteisesti työmaan toimintatavoista sekä käydään läpi sopimusasiakirjoja ja työmaalle kohdistuvia odotuksia. Aloituspalaveriin osallistuvat projektipäällikkö, tarjouslaskija sekä työmaan tuleva etumies. Palaverista tehdään pöytäkirja. Työntekijöitä ohjeistetaan myös ennen uusien työvaiheiden alkua, käymällä läpi kyseisen työvaiheen tehtäväsuunnitelma. Myös työmaalle aloituksen jälkeen tulevat asentajat perehdytetään projektipäällikön toimesta.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



4 Riskikartoitus

Tästä kohteesta on tehty potentiaalisten ongelmien analyysi, jossa on otettu huomioon seuraavat asiat:

- mitä ei suotavia tapahtumia voi sattua
- tapahtuman syy, seuraukset ja merkittävyys
- miten ongelma estetään jatkossa
- miten ongelmien seurauksiin varaudutaan
- mikä käynnistää toimenpiteet

Riskikartoitus on tehty annettujen lähtöarvojen ja vaatimusten, suunnittelu- ja toteutusratkaisujen, toteutusympäristön sekä työnsuojelu- ja ympäristöasioiden pohjalta. Potentiaalisten ongelmien analyysiin ei ole kirjattu ongelmia, joiden todennäköisyys on hyvin pieni tai seuraukset ovat lieviä. Analyysin mahdolliset ongelmat ovat valittu seuraavien perusteiden mukaan:

- teknisesti vaikeasti toteutettava työ
- työn korkea vaatimustaso
- huonot piirustukset työlle
- työ jää piiloon ja on tämän jälkeen vaikeasti korjattavissa
- työmenetelmä, työvälineet tai tuote on harvoin käytetty tai uusi
- taloudellisesti tai aikataulullisesti kriittinen tehtävä
- kyseisessä työssä on aiemmin ilmennyt ongelmia joko heti tai myöhemmin
- työstä aiheutuu merkittäviä haittoja ympäristölle kuten melu, pöly, tärinä, liikenneongelmia, huomattavasti jätettä jne.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



- työvaihe on erityisen herkkä tapaturmille kuten putoaminen, koneiden kaatuminen, tippuvien esineiden päälle putoaminen, vaarallisten aineiden käsittelystä aiheutuvat riskit jne.

Tämän kohteen potentiaalisten ongelmien torjuntatoimenpiteet on viety tämän laatusuunnitelman laadunvarmistuskäytännöiksi ja tehtäväsuunnitelmiksi sekä sopimusvelvoitteiksi (5). Potentiaalisten ongelmien analyysi on liitteenä 2.

5 Tuotannon hallinta

5.1 Työn suunnittelu

Työn suunnittelussa otetaan huomioon erityisesti riskikartoituksen mahdolliset riskit sekä työlle asetetut vaatimukset. Työmaan edetessä tarkennetaan ennen projektin alkua tehtyjä tehtäväsuunnitelmia, jotka ovat esitetty kohteen laadunvarmistussuunnitelmassa.

5.2 Aikataulun hallinta

Aikataulun pitävyyteen kiinnitetään erityistä huomiota, jotta kohde pystytään luovuttamaan aikataulun mukaisesti ja välitavoitteet saavutetaan. Töiden toteutumisnopeutta verrataan jatkuvasti asetettuun aikatauluun ja tarvittaessa tehdään muutoksia työmaan resursseihin. Erikoismateriaalien pitkät toimitusajat otetaan huomioon, jotta työt eivät viivästy materiaalipulan vuoksi. Yleisaikataulua tarkennetaan tarpeen mukaa.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



5.3 Suunnitelmien hallinta

Tiedonkulussa on tärkeätä, että projektin eri osapuolilla on käytössään vain uusinta tietoa ja uusimmat suunnitelmat. Uusien suunnitelmien saapuessa työmaalle, vanhat piirustukset merkitään ja siirretään samalla arkistoon pois käytöstä. Uusia piirustuksia ei anneta eteenpäin työmaalle ennen kuin vanhat piirustukset ovat palautettu.

Suunnitelmista ei poiketa ilman kirjallista suunnitelmamuutosta. Muutostöitä ei toteuteta ennen kirjallista tilausta lukuun ottamatta pieniä kiireellisiä tilauksia. Jokaisesta muutoksesta tehdään kirjallinen tarjous. Suunnitelmamuutokset merkitään piirustuksiin ja muutokset ilmoitetaan suunnittelijalle hyvissä ajoin ennen kohteen luovutusta. (7, s. 4.)

5.4 Resurssit

Resurssien tarvetta seurataan jatkuvasti vertaamalla toteutuneita töitä aikatauluun. Myös tarjouslaskennan tietoja käytetään apuna. Resurssien sijoittelussa työmaalle otetaan huomioon muiden urakoitsijoiden töiden järjestykset.

6 Aliurakat ja hankinnat

6.1 Aliurakoitsijoiden kelpoisuuden ja luotettavuuden varmistaminen

Aliurakoitsijoilta vaaditaan todistukset yhteiskunnallisten velvoitteiden hoitamisesta (7, s. 5). Lisäksi aliurakoitsijan referenssit tutkitaan ja tarvittaessa pyydetään palautetta aikaisemmista töistä.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



6.2 Hyväksymismenettelyt

Aliurakoitsijat ja merkittävimmät toimitukset hyväksytetään tilaajalla ennen niiden tilaamista.

6.3 Työlle ja tuotteelle asetettujen laatuvaatimusten esittäminen

Pääsopimuksen vaatimukset välitetään samansisältöisinä myös aliurakoitsijoiden ja urakoitsijan välisiin sopimusehtoihin. Aliurakoitsijoiden työnjohdon ja työvoiman ammattitaitoa seurataan koko projektin ajan.

7 Tiedonkulun ja yhteistyön varmistaminen

7.1 Toimenpiteet tiedonkulun varmistamiseen

Urakoitsija ilmoittaa työn tilaajalle työmaan edistymisestä ja merkittävimmistä työmaan tapahtumista. Työmaakokouksissa, joihin myös tilaaja osallistuu, käsitellään projektin etenemistä ja töiden sopimusten mukaista toteutumista. Tarvittaessa pidetään myös katselmuksia, joihin tilaaja osallistuu. Mikäli työn tilaaja edellyttää pitämään työmaapäiväkirjaa, siihen kirjataan töiden aloitukset ja lopetukset, työmaalla tapahtuneet poikkeamat, tarkastukset, katselmukset ja mittaukset sekä pidetyt kokoukset.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



Urakoitsijan ja asukkaiden välinen tiedonkulku hoidetaan tiedotteilla ja kyselyillä, joita jaetaan asukkaille. Tiedotteissa on aina projektipäällikön sekä työmaan etumiehen yhteystiedot. Tiedotteissa ilmoitetaan arvioitu työn alkamis- ja päättymisajankohta, tehtävän työn sisältö sekä mahdolliset vaikutukset asukkaiden arkeen. Lisäksi tiedotteessa annetaan asukkaille toimintaohjeet, joilla varmistetaan, että työ päästään aloittamaan esteettömästi. Asunnoissa tehdyistä töistä jätetään ilmoitus asukkaalle, mikäli asukas ei ole kotona. Asukkaiden toiveet, etenkin kalustamisen suhteen, otetaan huomioon urakan aikana tehtävillä kyselyillä. Asukkaille myös tarjotaan eri vaihtoehtoja toteutuksen suhteen yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa.

Ennen projektin alkua urakoitsija pitää aloituspalaverin, johon osallistuvat projektipäällikkö, tarjouslaskija sekä työmaan etumies. Aloituspalaverissa käsitellään muun muassa työmaan toimintatapoja, tavoitteita, mahdollisia riskejä sekä laatusuunnitelman sisältöä. Aloituspalaverin tavoitteena on varmistaa työmaan hallittu aloitus. Työmaan ollessa käynnissä pidetään tarvittaessa myös sisäisiä palavereita, joihin osallistuvat projektipäällikkö sekä työmaan etumies, joiden kautta tieto siirtyy myös asentajille. Palavereissa käsitellään muun muassa työmaan tilannetta, aikataulua, tulevia työvaiheita ja toimituksia sekä laadun toteutumista.

Myös aliurakoitsijoiden kanssa pidetään aloituspalaveri, jossa varmistetaan aliurakoitsijoiden tietoisuus laatuvaatimuksista ja urakkarajoista, sovitaan työmaan järjestelyistä sekä töiden yhteensovittamisesta. Tarvittaessa aliurakoitsijoiden kanssa pidetään aliurakoitsijapalavereita.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



7.2 Reklamaatiot

Mikäli urakoitsijan kanssa sopimussuhteessa oleva yritys ei täytä sopimusehtoja, tehdään asiasta suullinen huomautus ja tarvittaessa kirjallinen merkintä työmaakokouksen pöytäkirjaan. Asiasta reklamoidaan kirjallisesti YSE98:n mukaisesti, jos huomautus ei johda toimenpiteisiin. Reklamaatiossa esitetään vaaditut toimenpiteet sekä määräaika. (6, s. 63.)

Mikäli urakoitsija saa reklamaation, siihen reagoidaan välittömästi laatimalla reklamaatiolle vastine, josta selviää toimenpiteet epäkohdan poistamiselle.

8 Laadunvarmistaminen

8.1 Sopimusten mukaisten laatuvaatimusten esittäminen

Työn tilaajan esittämät työmaata koskevat laatuvaatimukset käyvät ilmi sopimuskohtaisista urakka-asiakirjoista.

8.2 Aliurakoitsijoiden laadunvarmistamisen tarkastaminen

Aliurakoitsijoita vaaditaan projektin aikana toimittamaan sopimusvaiheessa edellytetyt laadunvalvonnan tarkastusasiakirjat eri työvaiheista. Aliurakoitsijoiden laatua tarkkaillaan jatkuvasti ja laatu tuotteista huomautetaan. Aliurakoitsijoiden kanssa pyritään tiiviiseen yhteistyöhön ja merkittävät tarkastukset ja katselmukset suoritetaan molempien osapuolten läsnä ollessa.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



8.3 Käytettävien materiaalien kelpoisuuden osoittaminen

Materiaaleina käytetään suunnitelmissa mainittuja tuotteita tai vastaavia. Projektin merkittävimmät ja suunnitelmista poikkeavat tuotteet hyväksytään aina tilaajalla ennen niiden tilaamista. Vaihtoehtoisina tuotteina käytetään tyyppihyväksytyjä tai muilta osin laatuvaatimuksia vastaavia tuotteita. Materiaalien kelpoisuustodistukset kerätään työmaan laadunvalvontakansioon.

Työmaalle saapuva materiaali tarkastetaan ja mahdolliset vialliset tuotteet merkitään ja toimitetaan mahdollisimman nopeasti pois työmaalta, ettei kyseistä tuotetta asennettaisi.

8.4 Laadunvarmistussuunnitelma

Laadunvarmistussuunnitelma on laatusuunnitelman osa, jossa esitetään taulukkomuodossa, miten koko projektin laadunvarmistus tullaan suunnittelemaan ja dokumentoimaan eri työvaiheissa. Laatusuunnitelmasta selviää muun muassa, mitä laadunvarmistustoimenpiteitä kukin merkittävä työvaihe edellyttää ja kuka on vastuussa niiden suorittamisesta. Laadunvarmistussuunnitelmaa suunniteltaessa on huomioitu työvaiheiden vaativuus ja potentiaaliset riskit. Urakoitsijan omien töiden ja aliurakoiden laadunvarmistussuunnitelmat ovat liitteinä 3 ja 4.

Tehtäväsuunnitelmissa on kuvattuina eri työvaiheiden vaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet. Tehtävän työn kaikki laatuvaatimukset ja ohjeet, mahdolliset riskit mukaan lukien, kerätään yhteen ja ne kirjoitetaan auki työsuoritusohjeiksi ja mitattaviksi laatuominaisuuksiksi. Työmaan alustavat tehtäväsuunnitelmat ovat liitteinä 5. Tehtäväsuunnitelmia tarkennetaan urakan edetessä ennen työvaiheen aloittamista.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



8.5 Laadunvarmistustulosten dokumentointi, arkistointi ja raportointi asiakkaalle

Työmaan ollessa käynnissä suoritetaan yrityksen omia laaduntarkastusmittauksia sekä tilaajan ja viranomaisten vaatimia tarkastuksia, joissa valvotaan laatuvaatimusten täyttymistä. Valmiista työvaiheesta täytetään tarkastuspöytäkirja. Tarkastuksissa käytetään apuna tehtäväsuunnitelmia, joissa on otettu huomioon kyseistä työtä koskevat lait, määräykset, asennusohjeet, suunnitelmat sekä laatuvaatimukset. Täytetty tarkastuspöytäkirja arkistoidaan työmaakohtaiseen laadunvalvontakansioon. Tarkastuspöytäkirjat luovutetaan myös tilaajalle viimeistään kohteen luovutusvaiheessa.

9 Menettely poikkeamatapauksissa

Jos työmaalla ilmenee toiminnallinen tai työtulokseen liittyvä itse tai aliurakoitsijan aiheuttama poikkeama, urakoitsija ilmoittaa siitä välittömästi tilaajalle. Ilmoitettavia poikkeamia ovat poikkeamat, joista jää tekninen tai toiminnallinen poikkeama lopulliseen rakenteeseen, eikä toiminta tai tulos täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia. Poikkeamasta laaditaan poikkeamaraportti. Poikkeamasta ei ilmoiteta, jos se pystytään korjaamaan heti ilman erillistä suunnitelmaa. (6, s. 66.)

10 Työmaan luovutus

Virheettömän luovutuksen varmistamiseksi ennen luovutusta suoritetaan tarvittaessa yhdessä tilaajan kanssa luovutusedellytysten tarkastus, jonka jälkeen suoritetaan työn itselleluovutus, aliurakoiden vastaanotto sekä viranomaistarkastukset.

Liite 1: Vimare Oy / Putki-Palen uusi laatusuunnitelma



Itselleluovutuksessa varmistetaan, että työ on luovutettavissa virheettömänä tilaajalle. Itselleluovutuksessa käydään läpi urakan kannalta kaikki merkittävät työt ja niistä täytetään itselleluovutusprotokollat. Itselleluovutukseen sisältyy laite- ja asennustarkastukset, koekäytöt sekä säädöt. Itselleluovutuksella varmistetaan, että sopimukseen kuuluvat työt ovat tehty, suunnitellut ja vaaditut laadunvarmistustoimenpiteet ovat tehty ja kirjattu, laadunvarmistuksen tulokset täyttävät vaatimukset, havaitut poikkeamat ovat korjattu sekä mahdollisiin reklamaatioihin on vastattu. Myös aliurakoitsijat suorittavat itselleluovutuksen.

Järjestelmien oikean käytön varmistamiseksi kiinnitetään erityistä huomiota tilaajalle luovutettavien luovutusmateriaalien käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältöön sekä käyttäjien opastamiseen (7, s. 5.)

11 Laatusuunnitelman ylläpito

Laatusuunnitelman ylläpidossa pyritään jatkuvaan kehittämiseen. Laatusuunnitelmaa päivitetään myös projektin aikana, mikäli siihen on tarvetta. Päivitetty laatusuunnitelma toimitetaan tilaajalle.

Keravalla ____ päivänä ____ kuuta 2010

(nimikirjoitus) _____

(nimenselvennös)
projektipäällikkö

Liite 2: Potentiaalisten ongelmien analyysi



Kohde: _____
 Työnumero: _____
 Laatija: _____
 Päivämäärä: _____

Potentiaalisten ongelmien analyysi

Ongelma	Syy, seuraukset ja merkittävyys	Torjunta	Varautuminen
1 Tekniset ongelmat			
1.01			
1.02			
1.03			
1.04			
1.05			
1.06			
1.07			
1.08			
1.09			
1.10			
2 Toiminnalliset ongelmat			
2.01			
2.02			
2.03			
2.04			
2.05			
2.06			
2.07			
2.08			
2.09			
2.10			
3 Hankintaongelmat			
3.01			
3.02			
3.03			
3.04			
3.05			
3.06			
3.07			
3.08			
3.09			
3.10			



Kohde: _____
 Työnumero: _____
 Laatija: _____
 Päivämäärä: _____

Aliurakoiden laadunvarmistussuunnitelma

	Urakka	Yritys	Laatusuunnitelma saatu		Aliurakan vastaanotto	
			(X)	pvm	(X)	pvm
Aliurakoitsija:						
Aliurakoitsija:						
Aliurakoitsija:						
Aliurakoitsija:						

Aliurakka ja työvaihe	Vastuuhenkilö	Työ alkaa	Aloituspalaveri tai katselmus pidetty		Mallityön tarkastus		Työn aikaiset tarkastukset ja katselmukset	Työvaiheen vastaanotto	
			(x/-)	pvm	(x/-)	pvm	(x/-)	(x/-)	pvm

(x) = kyseinen laadunvarmistustyö on suoritettu
 (-) = kyseistä laadunvarmistustyötä ei ole tarpeellista tehdä
 pvm= päivämäärä jolloin kyseinen tehtävä on suoritettu

Lite 4: Aliurakoiden laadunvarmistussuunnitelma

Liite 5: Esimerkki tehtäväsuunnitelmasta



Kohde: As. Oy Asuinkerrostalo

Työnumero: 1001

Laatija: Henri Tuomainen

Päivämäärä: 24.3.2010

Tehtäväsuunnitelma: Pinta-asennustyöt

Tarkastettava asia	Vaatus	Mittaus / todentaminen
Materiaalit ja tarvikkeet		
käytetään kromattua kupari-putkea	putken on oltava naarmuton, suora ja puhdas	silmämääräinen tarkistus
kannakkeet	kromattu Faluplastin kannellinen Y- tai K-kannake	silmämääräinen tarkistus
osat	puristettavia, kromattuja	silmämääräinen tarkistus
Asennustyö		
hehkutettujen pinta-asennusputkien kannakointiväli	enintään 300mm	mittaamalla / silmämääräisesti
putkien taivutukset	putkeen ei saa jäädä jännitystä, mikä estäisi kannakkeessa pysymisen	kannakkeessa pysymätön putki on taivutettava uudelleen
peitelaippojen vaatiman tilan huomioiminen	putkien välinen etäisyys toisistaan oltava min. 60 mm (käytettävät prikot pyöreitä) (myös mahdolliset listat on huomioitava)	putkien etäisyys toisistaan tarkastetaan mittaamalla ennen läpimenojen poraamista, useamman putken läpimenoissa käytettävä sapluunaa, RU:lta kysytään tuleeko listoja ym.
suunnanmuutokset	tehdään vain 90-asteen pokkauksilla tai valmiilla osilla	silmämääräinen tarkistus
tulppaukset	tehdään rakenteiden sisään, näkyviin ei saa jäädä vanhaa putkea, putki ei saa jäädä paineelliseksi, viimeistelytyöt on huomioitava (peiteprikan ja -laatan vaatima tila)	vanhan verkoston tai sen osan paineettomuus tarkastetaan ja tarkastuksesta tehdään pöytäkirja, lopullinen tulppaus tarkastetaan silmämääräisesti.
Työvaiheen yleisimmät asennusvirheet ja ongelmat		
Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
putket pokattu 45-kulmaan	kaikki kulmat eivät ole aivan yhtäsuuria, asennus on epäsiistin näköinen	kätetään vain valmiita kulmaosai ja vain 90-asteen pokkauksia
peitelaiopat eivät pysy kiinni	laiopat irtoavat helposti	toimittajalta varmistetaan sopiva kiinnitysaaine ennen asennusta

Liite 6: Huoneistokohtainen itselleluovutuspyytäkirjapohja



Kohde: _____
 Työnumero: _____
 Laatik: _____
 Päivämäärä: _____

Huoneisto kohtainen itselleluovutuslista

HUONEISTO: _____ **KERROS:** _____

VESI- JA VIEMÄRITYÖT, PVM / TARK: _____

OK HUOM

Pintakuparien kannakkeita on 600 mm välein ja aina kulma- ja haarakohtien yhteydessä.
 Putkilävistysten (hanakulmat!) ja ruuvien reiät on tiivistetty silikonilla.
 Kaikki prikot on asennettu eivätkä ne roiku putken varassa.
 Vesikalusteet varusteineen on asennettu tukevasti ja suoraan.
 Kaikki kuulasulkuventtiilit on avattu ja samalla tarkistettu, etteivät liitokset tai vesilukot vuoda.
 Käyttövesipatterit on ilmattu ja ne lämpiävät kunnolla.
 Pesukoneelle ja kuivausrummulle on 600 mm vapaa tila myös peiteprikkojen kohdalla.
 Poresuuttimet on irroitettu ja puhdistettu, samalla on hanasta laskettu runsaasti vettä.
 Hanojen kylmä- ja lämminvesijohtoja ei ole kytketty ristiin.
 Keittiön vesilukon liitos viemäriin on sokkelin yläpuolella ja tehty viemäriosin (ei HK-kumia),
 sekä hanan kytkentäjohtoihin on kiinnitetty yhdet kannakkeet.
 Keittiöhanan juoksuputki ei käännä altaiden reunan yli.
 Keittiöhanan apk-varauksen hattumutteri on kiristetty.
 Kytettäessä astianpesukonetta poistoletku tekee mutkan vesilukon yläpuolella ja
 tulovesiletkun liitos hanaan on kannakoitu tukevasti allaskaapin takaseinään.
 Muovisten kytkentäjohtojen ja kalusteiden liitoskohdat on ankuroitu rakenteisiin.
 Rakennusliike on tehnyt jokaiseen hormiin tarkasluukun ylintä kerrosta lukuunottamatta.

LÄMPÖJOHTOTYÖT, PVM / TARK: _____

OK

Patterit, kytkentäjohtot ja termostaatti on asennettu suoraan.
 Kaikki termostaatit on asennettu eivätkä kaappien ovet osu niihin.
 Patterit lämpiävät kunnolla eikä ritilöissä ole lommoja tai painaumia.
 Putkiliitokset on karvattu huolellisesti.
 Nousulinjojen yhteyteen on asennettu kannakkeet ja ne on kiristetty.
 Kaikki prikot on asennettu eivätkä ne roiku putken varassa.

HUOM:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Liite 7: Organisaation vastuiden jakautuminen urakassa



Kohde: _____
 Työnumero: _____
 Laatija: _____
 Päivämäärä: _____

Organisaation vastuiden jakautuminen urakassa

Tehtävä	Vastaa	Osallistuu
Kustannus- ja resurssisuunnittelu		
* tavoitearvion laadinta		
* maksuerätaulukon laadinta		
* resurssisuunnittelu		
Työmaan käynnistäminen		
* sopimusasiat		
* laatusuunnitelman suunnittelu		
* laadunvarmistussuunnitelma		
* potentiaalisten ongelmien analyysi		
* laatuvaatimusten selvitys		
* aloituspalaveri		
Tömaan yleinen projektinhoito		
* aikataulun hallinta		
* laskutus		
* työmaalle perehdytys		
* materiaahankinnat		
* tiedoittaminen		
* aliurakoiden hoito		
* lisä- ja muutostyöt		
* suunnitelmien valvonta		
Laadunvarmistaminen		
* laatusuunnitelman ylläpito		
* tehtäväsuunnitelmat		
* tarkastukset		
* itselleluovutus		
* laatudokumenttien hallinta		
Työturvallisuus		
* järjestäminen ja valvonta		
Yhteistoiminta		
* työmaakokoukset		
* urakoitsijapalaverit		
* omat palaverit		
* katselmukset		
Luotutus ja takuu		
* luovutus		
* takuuajan hoito		