

Tommi Siik

**KOKONAISVALTAINEN LAADUNHALLINTA MAARAKENNUS-
YRITYKSESSÄ**

KOKONAISVALTAINEN LAADUNHALLINTA MAARAKENNUS- YRITYKSESSÄ

Tommi Siik
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, Yhdyskuntatekniikka

Tekijä: Tommi Siik

Opinnäytetyön nimi: Kokonaisvaltainen laadunhallinta maarakennusyrityksessä

Työn ohjaaja: Vesa Kallio

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017

Sivumäärä: 48 + 1 liitettä

Nykyajan menestyvältä rakennusalan yritykseltä edellytetään kokonaisvaltaista toiminnan laatua sekä asiakaskeskeisyyttä. Pelkkä lopputuotteen korkea laatu ei enää riitä, jos toiminta ei ole tehokasta eikä asiakkaan tarpeita ja odotuksia täytetä. Sen vuoksi yritykseltä edellytetään kokonaisvaltaista laadunhallintaa, jonka tärkein tavoite on asiakastyytyväisyyden varmistaminen.

Asiakastyytyväisyyden varmistaminen edellyttää asiakkaiden tarpeiden tunnistamista sekä niiden täyttämistä. Yrityksen haasteena on kehittää toimintansa laatua niin, että asiakkaan tilaama lopputuote syntyy tehokkaasti ilman turhia laatuksannuksia. Saavuttaakseen tavoittelemansa laatutason, yrityksen tulee dokumentoida toimintatapansa, seurata toimintansa laatua sekä pyrkiä sen jatkuvaan kehittämiseen. Tähän tarkoitukseen markkinoilla on paljon erilaisia laatutyökaluja, joista rakennusalan yritykselle yksi parhaiten soveltuvista on laatujärjestelmä.

Opinnäytetyössäni kerron, miten teollistuminen on vaikuttanut yritysten laadunhallintaan: aiemmin painotettiin pelkkää lopputuotteen laatua, kun taas tämän päivän yritysmaailmassa korostuu kokonaisvaltainen laadunhallinta. Kokonaisvaltainen laadunhallinta edellyttää yritykseltä toimivaa laatujärjestelmää, jossa kuvataan organisaatiossa noudatettavat pelisäännöt, parhaat tunnetut suoritustavat sekä toiminta mahdollisissa ongelmatilanteissa. Laatujärjestelmän pohjalta yritys luo jokaiselle työmaalle oman työmaakohtaisen laatusuunnitelman. Sen avulla yritys pyrkii varmistamaan, että jokainen yksittäinen urakka saadaan suoritettua laatujärjestelmän edellyttämällä tavalla.

Työmaan laatusuunnitelman laadintaohje on laatujärjestelmän tärkein yksittäinen dokumentti, jota hyödynnetään yksittäisten työmaakohtaisten laatusuunnitelmien luomisessa. Opinnäytetyössä kuvataan työmaan laatusuunnitelman luomisessa huomioitavat asiat hulevesiviemäriverkoston saneerausurakassa, jossa opinnäytetyön tekijä toimi vastaavana työnjohtajana kesällä 2016.

Asiasanat: laatujärjestelmä, työmaan laatusuunnitelma, kokonaisvaltainen laadunhallinta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Municipal Engineering

Author: Tommi Siik

Title of thesis: Comprehensive Quality Management in Earthworks Company

Supervisor: Vesa Kallio

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2017

Pages: 48 + 1 appendix

A successful construction company of the present-day is required both a customer-oriented approach and high quality in all its operations. A high-quality final product is no longer sufficient, if operating is not efficient and customers' needs and expectations are not met. Therefore, a company must practice comprehensive quality management, of which the main objective is ensuring customer satisfaction.

Ensuring customer satisfaction requires identifying and fulfilling customers' needs. A company's challenge is to develop the quality of operations so that the final product that the customer has ordered is produced effectively with no unnecessary quality costs. In order to achieve its targeted level of quality, the company must document its procedures, monitor the quality of its operations and pursue constant quality development. For this purpose there are various different quality tools. One of the best suited quality tools for a construction company is the quality management system.

In my thesis the effects of industrialization on companies' quality management are explained. In the past, only the quality of the final product was emphasized, whereas today the focus is on comprehensive quality management. Successful quality management requires a functional quality management system, in which the ground rules of the organization, the recommended methods of executing operations and the measures the company takes in problem-situations are described. Based on the quality management system the company creates an individual site-specific quality management plan for each site. The purpose is to ensure that each individual project is executed according to the quality management system.

A template for creating site-specific plans is included in the quality management system. The factors that need to be considered in creating the site-specific quality management plan for the renovation of a storm sewer network, in which the undersigned operated as the responsible site manager in summer 2016, are described in this thesis.

Keywords: quality management system, site-specific quality management plan, comprehensive quality control

ALKUSANAT

Tämän opinnäytetyön tekeminen on ollut mielenkiintoinen prosessi. Laadukas työskentely ja oman työn tuloksen takana seisominen ovat olleet minulle aina kunnia-asioita. Uskon, että laadukas toiminta takaa yritykselle pitkäaikaisen ja menestyksekkään tulevaisuuden. Lisäksi uskon, että lisääntynyt tietämykseni laadunhallinnan eri osa-alueista auttaa minua työllistymään tulevaisuudessa.

Erityiset kiitokset menevät työni ohjanneella lehtori Vesa Kalliolle. Lisäksi kiitokset saamastani tuesta haluan osoittaa rakkaalle tyttöystävälleni Millalle.

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| TIIVISTELMÄ | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| ALKUSANAT | 5 |
| SISÄLLYS | 6 |
| KÄSITTEET | 8 |
| 1 JOHDANTO | 11 |
| 1.1 Johdanto aiheeseen | 11 |
| 1.2 Työn tavoitteet ja rakenne | 11 |
| 2 LAADUN HISTORIA | 13 |
| 2.1 Vaihdantatalouden aika | 13 |
| 2.2 Ammattikunnat laadun takaajina | 13 |
| 2.3 Massateollisuuden vaikutus | 14 |
| 2.4 Tarkastamisesta tilastolliseen prosessinohjaukseen | 14 |
| 2.5 Kohti ennaltaehkäisevää laadunvarmistusta | 15 |
| 2.6 Kokonaisvaltainen laadunhallinta (TQM) | 15 |
| 3 LAATUJÄRJESTELMÄ | 17 |
| 3.1 Laatujärjestelmän tarkoitus | 17 |
| 3.2 Laatujärjestelmän rakenne | 17 |
| 3.2.1 Laatukäsikirja | 18 |
| 3.2.2 Toimintaohjeet | 21 |
| 3.2.3 Työohjeet | 28 |
| 3.2.4 Viiteaineistot | 28 |
| 3.3 Laatujärjestelmän kehittäminen | 28 |
| 4 TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA | 31 |
| 4.1 Laatusuunnittelun merkitys | 31 |
| 4.2 Lähtökohdat | 31 |
| 4.3 Työmaan laatusuunnitelman sisältö | 32 |
| 4.3.1 Yrityskuvaus | 32 |
| 4.3.2 Laatujärjestelmä | 33 |
| 4.3.3 Työmaan laatusuunnitelma | 33 |
| 4.3.4 Rakennuskohde | 33 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 4.3.5 Päätoteuttajan organisaatio | 35 |
| 4.3.6 Riskienhallinta | 35 |
| 4.3.7 Laadunhallinta | 37 |
| 4.3.8 Turvallisuuden hallinta | 40 |
| 4.3.9 Ympäristöasioiden hallinta | 41 |
| 5 POHDINTA | 43 |
| LÄHTEET | 46 |
| LIITTEET | 48 |
| Liite 1: Tiivistämistarkkailu | 49 |

KÄSITTEET

| | |
|-------------------------------|---|
| Laatukustannus | Laatukustannukset ovat kustannuksia, jotka aiheutuvat tavoitellun laatutason saavuttamisesta sekä huonosta laadusta johtuvista virhekustannuksista. |
| Laatutyökalu | Laatutyökaluilla yritykset parantavat prosessiensa tuotavuutta sekä edistävät laadunparantamistyötään. |
| Laatujärjestelmä | Laatujärjestelmä on yrityskohtainen dokumentti siitä, miten yritys pyrkii täyttämään asiakkaidensa tarpeet ja odotukset kannattavasti, mutta laadusta tinkimättä. |
| Hulevesiviemäri- verkosto | Hulevesiviemäriverkostolla kerätään tietyltä alueelta maa- ja kattopinnoille kertyviä sade- ja sulamisvesiä sekä maarakenteita kuivattavia salaojavesiä. |
| Markkina-alue | Markkina-alue on koko maailma, mutta yhtä yritystä ajatellen se on alue, jossa yhtiöllä on tällä hetkellä toimintaa, tai mille se voi tulevaisuudessa laajentaa toimintaansa. |
| Sidosryhmät | Sidosryhmiä ovat kaikki ne tahot, joiden kanssa yritys on tekemisissä, ja joihin sen toiminta vaikuttaa, ja jotka vaikuttavat sen toimintaan. |
| Sertifikaatti | Sertifikaatti on virallinen ulkopuolisen tahon todistus, joka osoittaa yrityksen toiminnan olevan standardin vaatimusten mukainen. |
| Liiketoiminta- suunnitelma | Liiketoimintasuunnitelma on suunnitelma-asiakirja, jossa kuvataan yrityksen liiketoiminta, sen lähtökohdat ja tulevaisuuden tavoitteet valitulle ajanjaksolle. |

| | |
|----------------------|--|
| Päämassat | Päämassoilla tarkoitetaan rakennusurakkaan kuuluvia materiaaleja, jotka muodostavat suurimmat yksittäiset materiaalmäärät. |
| Urakka-asiakirja | Urakka-asiakirjat eli sopimusasiakirjat koostuvat urakasopimuksesta ja siinä noudatettavaksi sovitusta kauppallisista ja teknisistä asiakirjoista. |
| Määräluettelo | Määräluettelo on asiakirja, jonka perusteella urakka voidaan hinnoitella ja se sisältää erittelyn rakennushankkeeseen sisältyvistä työmääristä ja massoista. |
| Urakoitsijarekisteri | Urakoitsijarekisteri on yrityksen dokumentti, josta löytyy tiedot yrityksen käyttämistä urakoitsijoista. |
| Toimittajarekisteri | Toimittajarekisteriin on koottu yrityksen kannalta tärkeiden tavarantoimittajien tiedot. |
| Hyvä rakennustapa | Hyvä rakennustapa tarkoittaa rakentamista, jossa noudatetaan eri viranomaisten ja rakennusalan toimijoiden laatimia yleisesti hyväksytyjä menettelytapoja, joita on kuvattu esimerkiksi Rakennustöiden yleisissä laatuvaatimuksissa (RYL). |
| Kokonaishintaurakka | Kokonaishintaurakka on hankintamuoto, jossa urakoitsija sitoutuu tekemään sovitun työn, ja tilaaja sitoutuu maksamaan siitä sovitun kokonaishinnan. |
| Yksikköhintaluettelo | Yksikköhintaluetteloon urakoitsija merkitsee urakkatarjousasiakirjojen mukaisten töiden ja materiaalien hinnat, joilla se sitoutuu tarvittaessa toimittamaan kyseiset työt ja materiaalit tilaajalle. |
| Riskianalyysi | Riskianalyysillä tunnistetaan tiettyyn toimintaan liittyvät uhkakuvat ja niistä mahdollisesti aiheutuvat seuraukset, sekä keksitään, miten uhat otetaan haltuun ennen kuin mitään ikävää tapahtuu. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Vastaanottotarkastus | Vastaanottotarkastus suoritetaan työmaan valmistuttua, jolloin tilaaja ja pääurakoitsija tarkastavat hankkeen suunnitelmien mukaisuuden ja työn laadun. |
| Laatukansio | Laatukansioon pääurakoitsija kerää kaikki urakan laadunvarmistukseen liittyvät dokumentit ja luovuttaa sen tilaajalle vastaanottotarkastuksen yhteydessä. |
| Turvallisuusasiakirja | Turvallisuusasiakirja on rakennuttajan laatima asiakirja, jossa esitetään rakennushankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta aiheutuvat vaara- ja haittatekijät, joita ei voida pitää tavanomaisina rakentamiseen liittyvinä tekijöinä. |
| Turvallisuus- suunnitelma | Turvallisuussuunnitelma on pääurakoitsijan laatima asiakirja, jossa huomioidaan työmaata koskevat yleiset työturvallisuusvaatimukset sekä turvallisuusasiakirjassa esitetyt hankkeen erityispiirteistä johtuvat vaaratekijät. |
| MVR-mittaus | MVR-mittaus on havainnointiin perustuva menetelmä työmaan viikkotarkastusten tekemiseen ja turvallisuustason mittaamiseen. |
| Liikenteenohjaus- suunnitelma | Liikenteenohjaussuunnitelma tehdään aina, kun työskennellään tiealueella, ja siinä esitetään tarvittavien liikennemerkkien ja muiden liikenteenohjauslaitteiden sijoitukset, eri kulkumuotojen kulkureitit työmaan vaikutusalueella sekä kaivantojen suojaustapa. |

1 JOHDANTO

1.1 Johdanto aiheeseen

Jokaisella yrityksellä on oma markkina-alueensa, jolla se pyrkii menestymään. Menestyminen edellyttää, että yritys tunnistaa potentiaalisten asiakkaidensa tarpeet ja pystyy täyttämään ne kannattavasti. Pelkät virheettömät lopputuotteet eivät takaa tyytyväisiä asiakkaita, vaan asiakkaiden tulee kokea saaneensa raholleen täyden vastineen. Tässä onnistuakseen yrityksen tulee tietää, mitä asiakkaat odottavat ja täyttää nämä odotukset kilpailukykyiseen hintaan. Mikäli yritys ei pysty täyttämään odotuksia sellaiseen hintaan, jonka asiakkaat ovat valmiita maksamaan, menettää se asiakkaitaan niille kilpailijoille, jotka tähän pystyvät. (1.)

Laatujärjestelmä on yrityskohtainen dokumentti siitä, miten yritys pyrkii täyttämään asiakkaidensa tarpeet ja odotukset kannattavasti, mutta laadusta tinkimättä. Sen tärkeimmän yksittäisen kokonaisuuden muodostavat toimintaohjeet, joissa yritys kuvaa kaiken toimintansa. Niitä voidaan kutsua yrityksen pysyviksi suunnitelmiksi siitä, miten toimimalla yritys täyttää nämä edellä kuvatut menestymisen edellytykset. Toimintaohjeita sekä yrityksen kaikkea toimintaa tulee pyrkiä kehittämään jatkuvasti. Tätä edellyttävät asiakkaat, joiden vaatimukset kasvavat koko ajan sekä kilpailevat yritykset, jotka pyrkivät kehittämään omaa toimintaansa ja täyttämään asiakkaiden vaatimukset. (1.)

1.2 Työn tavoitteet ja rakenne

Yrityksille suunnattuja toiminnan ja laadun kehittämisen työkaluja on markkinoilla paljon. Tavoitteenani oli tutkia, mitkä näistä työkaluista sopivat parhaiten rakennusalan yritysten käyttöön ja kertoa niistä tarkemmin opinnäytetyössäni.

Opinnäytetyön teoriaosuus alkaa laadunhallinnan historialla. Historiallisesta kehityskulusta voidaan hahmottaa, kuinka laadunhallinta on kehittynyt, ja mitä pitää sisällään tämän päivän kokonaisvaltainen laadunhallinta. Seuraavassa lu-

vussa käsitellään mielestäni parhaiten rakennusalan yrityksille soveltuvaa toiminnan ja laadun kehittämisen työkalua eli laatujärjestelmää. Laatujärjestelmän avulla yritys pyrkii huolehtimaan koko toimintansa laadukkuudesta.

Opinnäytetyön käytännön osuudessa käsitellään laatujärjestelmän tärkeintä yksittäistä dokumenttia, työmaan laatusuunnitelmaa. Työssä kuvataan Mestek Oy:n kesällä 2016 toteuttaman hulevesiviemäriverkoston saneerausurakkaa varten laaditun laatusuunnitelman sisältö. Kyseisessä urakassa toimin vastavana työnjohtajana.

2 LAADUN HISTORIA

2.1 Vaihdantatalouden aika

Vaihdantatalouden aikana ostaja ja myyjä olivat kaupankäynnin ajan välittömissä tekemisissä toistensa kanssa. Myyjä esitteli myytävänä olevan tuotteen, jonka ostaja tarkasti. Lopullinen hinta määräytyi tuotteen laatuominaisuuksien perusteella. (2, s. 15.)

2.2 Ammattikunnat laadun takajina

Talouselämän kehittyessä käsityöläisammattikunnat olivat keskeisessä roolissa laadunvalvonnassa. Suutari- ja kelloseppämestareille oli kunnia-asia, että heidän verstaissaan valmistetut tuotteet saivat arvostusta asiakkaiden keskuudessa. Mestarit varmistivat oman verstaansa laaduntuottokyvyn kouluttamalla itse nuoria miehiä mestari-kisälli-oppipoikajärjestelmän avulla. Oppipojan kehittyminen kisälliksi ja lopulta mestariksi edellytti riittävää työkokemusta mestarin johdolla sekä työnäytteiden antamista (kuva 1). Näin mestari vastasi oman organisaationsa laaduntuottokyvystä. (2, s. 15-16.)



Kuva 1. Mestari-kisälli-oppipoikajärjestelmä (3)

2.3 Massateollisuuden vaikutus

Teollistumisen seurauksena tuotteiden valmistusta siirrettiin koneellistettuihin tehtaisiin. Tämä lisäsi tuottavuutta, mikä taas puolestaan vauhditti teollistumisen etenemistä. Tuotantolaitosten koko kasvoi, ja niihin jouduttiin palkkaamaan lisää työvoimaa. Työvoimatarpeen ollessa suuri jouduttiin palkkaamaan myös paljon kouluttamatonta työvoimaa, mikä puolestaan johti laatuvirheiden lisääntymiseen. (2, s. 16; 4.)

1800-luvun lopulla yhdysvaltalainen Frederick Taylor kehitti nimeään kantavan organisaatiomallin, jossa pitkät tuotantoprosessit jaettiin pienempiin työvaiheisiin. Ajatuksena oli, että jokaisella työvaiheella oli omat suorittajat ja laaduntarkastajat. Tämän piti vähentää laatuvirheitä, parantaa tuottavuutta ja helpottaa yksittäisten työvaiheiden seuranta. Ongelmaksi muodostui kokonaisnäkemysten puute, mistä johtuen virheiden syntyminen oli tavallista. (2, s. 16; 4.)

Ratkaisuksi ongelmaan, kehitettiin uusi laaduntarkastajien ammattikunta. Tarkastajien tehtävänä oli tarkastaa tuotantoprosessin eri työvaiheissa, että raaka-aineet, puolivalmisteet ja lopputuotteet vastasivat niille asetettuja vaatimuksia. Havaituista poikkeamista tuli raportoida ja ehdottaa parantamiskeinoja. Näissä tehtävissä aloittivat uransa myös laatumaailman pioneerit Walter Deming ja Joseph Juran. (2, s. 16; 4.)

2.4 Tarkastamisesta tilastolliseen prosessinohjaukseen

Alun perin laaduntarkastajien tehtävänä oli valvoa ja mitata työn tuloksia sekä erotella prosessissa syntyneet virheelliset tuotteet myyntikelpoisista. Seuraavan kehitysaskeleensa laadunvarmistus otti, kun Walter Shewhart kehitti tilastollisiin menetelmiin perustuvan laadunohjauksen 1930-luvun taitteessa. Tällöin teollisuusprosessin tuotteelle asetettiin tavoitearvo sekä tästä arvosta sallittu poikkeama. Tuotos katsottiin hyväksytyksi, kun se oli asetetun vaihteluvälin sisäpuolella. (2, s. 16; 5, s. 2.)

Laadun ja tuottavuuden parantaminen perustui näin hajonnan pienentämiseen. Hajonnan seuraamiseen Shewhart kehitti normaalijakaumaan perustuvan Sta-

tistical Process Control (SPC) –menetelmän. Menetelmässä seurattiin prosessin kehittymistä ja pyrittiin vähentämään sen vaihtelua eli laatuongelman aiheuttajaa. Vaihtelua seurattiin käyttämällä valvontakortteja, joissa oli eriteltynä kaikki prosessin osatekijät aina valmistusmateriaaleista valmiiseen tuotteeseen asti. (5, s. 2-3.)

Seuraamalla prosessia tilastollisin menetelmin voitiin havaita, jos jokin häiriötekijä alkoi vaikuttaa prosessissa. Tällöin jonkin prosessin osatekijän keskihajonta suureni, eli prosessin laatu heikkeni. Hajonnan kasvaessa yli vaihteluvälin alkoi prosessi tuottaa virheellisiä tuotteita. Havaitsemalla häiriö riittävän ajoissa voitiin se korjata ennen laatuvirheiden syntymistä. (5, s. 3-4.)

2.5 Kohti ennaltaehkäisevää laadunvarmistusta

Toisen maailmansodan jälkeen laatugurut Deming ja Juran alkoivat rakentaa kokonaisvaltaisempaa laatujärjestelmää yhdessä japanilaisten kanssa. Laatujärjestelmän avulla pyrittiin koordinoimaan koko yrityksen toimintaa yksittäisen tuotteen sijaan. Tavoitteena oli päästä laatuvirheistä ja kehittää työtapa, jolla laatu kustannuksia voitaisiin ennaltaehkäistä. Huomionarvoista oli, että kehitystyöhön haluttiin mukaan koko yrityksen organisaatio eikä vain ylintä johtoa. (6, s. 9-10.)

2.6 Kokonaisvaltainen laadunhallinta (TQM)

Nykypäivän menestyvältä yritykseltä edellytetään kokonaisvaltaista laadunhallintaa, jossa asiakkaan tarpeiden huomioiminen on etusijalla. Sisäisen toiminnan tehokkuus ja virheettömät lopputuotteet eivät tarkoita automaattisesti, että yrityksen toiminta on laadukasta. Laatuajattelun lähtökohtana on, että yrityksen toiminta on laadukasta, jos asiakas on tyytyväinen saamiinsa tuotteisiin. (2, s. 17.)

Voidakseen sanoa toimintaansa laadukkaaksi tulee yrityksen huolehtia sekä oman organisaationsa että sidosryhmiensä toiminnasta. Yrityksen tulee varmistaa kaikkien työntekijöidensä sitoutuminen laadukkaaseen toimintaan sekä sen jatkuvaan kehittämiseen. Tavarantoimittajien ja muiden yhteistyökumppaneiden

toimintaa tulee seurata ja varmistaa näiden jatkuva laaduntuottokyky. Asiakastytyväisyys varmistetaan kuuntelemalla asiakkaiden toiveita ja valmistamalla asiakkaan tarpeet tyydyttäviä tuotteita. Asiakkaiden tarpeiden muuttuessa tulee myös yrityksen kehittää toimintaansa näiden mukaan. (2, s. 1; 7, s. 8.)

3 LAATUJÄRJESTELMÄ

3.1 Laatu järjestelmän tarkoitus

Laatu järjestelmä on yrityksen toiminnan kehittämisen apuväline. Siinä kuvataan organisaatiossa noudatettavat säännöt, parhaat tunnetut suoritustavat sekä toiminta mahdollisissa ongelmatilanteissa. Sen tulisi vaikuttaa kaikissa organisaation prosesseissa alkaen asiakkaan vaatimuksista ja loppuen niiden täyttymiseen. Järjestelmän tavoitteena on varmistaa urakkasopimuksessa kuvatun tuotteen valmistus ja lisätä asiakkaan luottamusta yritykseen. (8, s. 15; 9, s. 95.)

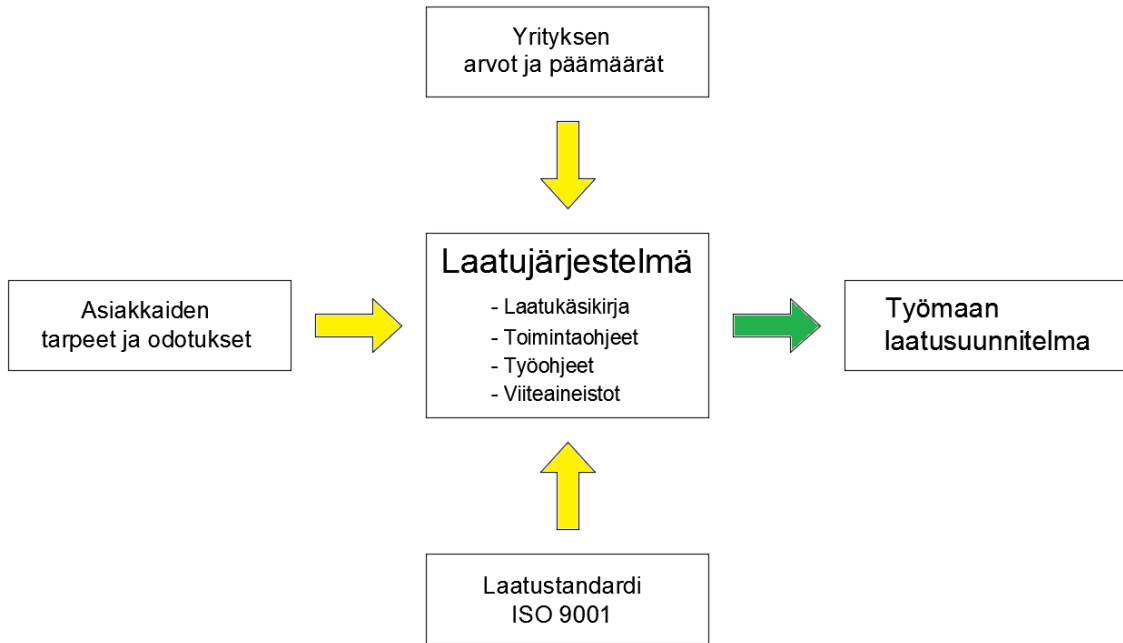
Laatu järjestelmän käyttöönotto tarkoittaa, että organisaation keskeisten toimien ja prosessien parhaat tunnetut suoritustavat dokumentoidaan ja toimitaan niiden mukaan. Tällä tavoin asiakas voi varmistua yrityksen laaduntuottokyvyn perusteista. Laatu järjestelmän sertifiointi puolestaan tarkoittaa sen virallistamista. Tällöin ulkopuolinen sertifiointielin varmistaa, että järjestelmä on rakennettu tunnettujen kriteereiden, eli käytännössä ISO 9001 -standardin mukaisella tavalla. Näin asiakkaan ei tarvitse itse tutkia toimittajansa laaduntuottokykyä, vaan hän tarkastaa ainoastaan sertifikaatin olemassaolon. (8, s. 16; 9, s. 94.)

Yrityksen ei ole pakko sertifioida laatu järjestelmäänsä, mutta sertifikaatin avulla sen on helppo osoittaa laatu järjestelmänsä olevan yleisesti hyväksytyjen laatuvaatimusten mukainen. Lisäksi joihinkin tarjouskilpailuihin osallistuminen voi edellyttää yritykseltä sertifioidua laatu järjestelmää. Sertifikaatin saamiseksi yrityksen on täytettävä ISO 9001 -standardin asettamat vaatimukset, jotka on kuvattu kappaleessa **laatu järjestelmän rakenne**. (8, s. 16; 9, s. 98.)

3.2 Laatu järjestelmän rakenne

Yritys päättää itse laatu järjestelmänsä rakenteesta, mutta halutessaan sertifikaatin, sen on täytettävä riittävässä määrin ISO 9001 -standardin vaatimukset. Maarakennusyritykselle soveltuvassa mallissa laatu järjestelmä sisältää laatu käsitteiden, toimintaohjeet, työohjeet ja viiteaineistot. Yksittäisille rakennushankkeille laaditaan oma työmaakohtainen laatusuunnitelma, joka on sovellus yrityksen laatu järjestelmästä. (10, s. 4; 8, s. 17.)

ISO 9001 -laatustandardi asettaa vaatimuksia laatujärjestelmän rakenteelle, mutta sen yksityiskohtainen sisältö on yrityksen päätettävissä. Kuten kuvasta 2 nähdään, sisällön laadinnassa tulisi huomioida sekä yrityksen arvot, asiakkaiden tarpeet että standardin asettamat vaatimukset. (8, s. 17.)



Kuva 2. Laatujärjestelmän rakenne ja ympäristö (Mukaillen 8, s. 17)

3.2.1 Laatukäsikirja

Laatukäsikirjassa kuvataan, miten yritys huolehtii laadunvarmistuksesta siten, että tuotannon tehokkuus ja asiakkaan sopimuksenmukaiset edut turvataan. Se osoittaa asiakkaalle, että yritys suhtautuu vakavasti laadunvarmistukseen ja on henkilöstönsä kanssa läpikäynyt huolellisesti koko tuotantoprosessin varmistukseen virheettömien ja sopimustenmukaisten tuotteiden valmistamisen sovitun aikataulun mukaisesti. (10, s. 5.)

Laatukäsikirja koostuu kahdesta pääosasta, laatujärjestelmän perustiedoista ja laatujärjestelmän ylläpidosta. Perustiedoissa käsitellään yrityksen laatupolitiikka, pätevyysvaatimukset, laatuvastuu ja laatujärjestelmä. Ylläpidossa käsitellään asiakaspalaute, sisäiset laatuarvioinnit, laatupoikkeamien käsittely ja laatu-tiedostot. (10, s. 7.)

Laatupolitiikka

Laatupolitiikassa yritys kuvaa lyhyesti ne toimet, joilla se suorittaa saamansa urakan taloudellisesti, laadukkaasti ja asiakastyytyvääisyyttä kunnioittaen. Siinä korostetaan sopimuksenmukaista työskentelyä sekä sopimuksessa määritellyn lopputuotteen valmistamista. (10, s. 11;19.)

Työmaan laadunvarmistus ja -valvonta käsitellään työmaakohtaisessa laatusuunnitelmassa, jonka sisällössä huomioidaan myös tilaajan mielipiteet. Työkohteiden onnistuminen varmistetaan henkilöstön perehdyttämisellä, laadukkaalla tuotannon ohjauksella sekä tarkalla työnsuunnittelulla. Tavarantoimittajien ja aliurakoitsijoiden pätevyysvaatimukset määritellään ja niiden toteutumista valvotaan. Työkohteesta kerätään asiakaspalautetta, jonka yrityksen laaturyhmä käsittelee ja suorittaa sen perusteella tarvittavat korjaavat toimenpiteet. (10, s. 11;19.)

Pätevyysvaatimukset

Pätevyysvaatimuksissa käsitellään yrityksen avainhenkilöt ja heiltä edellytettävät koulutus-, työkokemus- sekä muut pätevyysvaatimukset. Avainhenkilöihin kuuluvat ainakin työpäällikkö, vastaava mestari ja työnjohtaja. (10, s. 12;19.)

Laatuvastuu

Laatuvastuu-osiossa kerrotaan koko organisaation sitoutumisesta luotuun laatujärjestelmään sekä sen jatkuvaan kehittämiseen. Siinä korostetaan jokaisen työntekijän laatuvastuuta omasta työstään. Työn aikana ilmenneet virheet käsitellään ja niitä hyödynnetään laatujärjestelmän parantamisessa, etteivät samat virheet pääse toistumaan. (10, s. 12;20.)

Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmä-osiossa on lyhyt kuvaus yrityksen laatujärjestelmän rakenteesta sekä sen merkityksestä yrityksen toiminnassa. Siinä kerrotaan laatujärjestelmän tärkeydestä yrityksen toiminnan jatkuvan kehittämisen apuvälineenä

sekä kilpailukyvyn turvaajana. Lisäksi siinä mainitaan laatujärjestelmän hyödyllisyys sopimusten mukaisten tuotteiden valmistuksessa ja asiakastytyvyyden varmistuksessa. (10, s. 12;21.)

Asiakaspalaute

Asiakaspalaute-osion tarkoituksena on osoittaa yrityksen kiinnostus asiakaspalautetta kohtaan. Tarkoituksena on kertoa lyhyesti, miten yritys hankkii asiakaspalautetta, ja kuinka sitä hyödynnetään laatujärjestelmän kehitystyössä. (10, s. 12;24.)

Sisäiset laatuarvioinnit

Sisäiset laatuarvioinnit -osiossa kerrotaan lyhyesti, miten ja kuinka usein yritys tarkastelee laatujärjestelmänsä toimivuutta. Kerrotaan tarkastettavat asiat, kuten laatujärjestelmän toimivuus ja noudattaminen käytännössä sekä laatupoikkeamat. Lisäksi tuodaan esille, miten auditoinnissa saatua tietoa hyödynnetään laatujärjestelmän parantamisessa. (10, s. 13;24.)

Laatupoikkeamien käsittely

Laatupoikkeamien käsittely -osiossa kerrotaan, kuinka yritys toimii, kun materiaaleissa tai työsuorituksessa huomataan korjausta vaativa laatupoikkeama. Lisäksi kerrotaan, miten samojen virheiden toistuminen jatkossa estetään. Korjaavina toimenpiteinä voidaan käsitellä lyhyesti työvaiheille ja materiaalitoimituksille suoritettavat tarkastukset sekä reklamaatioiden analysoiminen ja jatkotoimenpiteet. (10, s. 13;24-25.)

Laatutiedostot

Laatutiedostot muodostuvat niistä dokumenteista, jotka osoittavat yrityksen toiminnan vastaavan laatujärjestelmää. Tähän kuuluvat kaikki ne dokumentit, joiden avulla yritys voi osoittaa tekevänsä laatua ja suorittavansa laadunvalvontaa. Yrityksen laatutiedostoja voivat olla esimerkiksi urakkasopimukset, työmaakokouspöytäkirjat, sisäisten ja ulkoisten auditointien pöytäkirjat sekä asiakaspalautteet. (10, s. 13;26.)

3.2.2 Toimintaohjeet

Toimintaohjeet ovat laatujärjestelmän tärkein osa. Niiden noudattamisen tarkoituksena on suunnitellun laadun ylläpito sekä toiminnan jatkuva kehittäminen. Toimintaohjeita voidaan sanoa yrityksen pysyviksi suunnitelmiksi siitä, miten toimimalla tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa ei synny virheitä. (8, s. 18.)

Toimintaohjeissa kuvataan yrityksen eri osaprosessit siten, että alaa tunteva henkilö osaa niiden avulla suorittaa työt kerralla oikein. Ne vastaavat kysymyksiin: kuka tekee, mitä tekee? Toimintaohjeita voidaan hyödyntää sekä uusien että vanhojen työntekijöiden työnohjauksessa. Lisäksi ne ovat sisäisten laatuarviointien työväline, kun suunniteltua tapaa toimia verrataan käytännön toteutumaan. Laatuarvioinnissa huomattavat eroavaisuudet standardoituihin toimintatapoihin käsitellään, ja tarvittaessa toimintatapoja kehitetään. (10, s. 5-6.)

Toimintaohjeet, jotka kuvaavat yrityksen toimintatavan eri osaprosesseissa on jaettu seitsemään osaan: yritysjohto ja hallinto, markkinointi, tarjoustoiminta, hankinta, tuotannon valmistelu, tuotanto ja takuu. (11, s. 2.)

Yritysjohto ja hallinto

Yritysjohto ja hallinto -osiossa kerrotaan, miten yritys suunnittelee ja kehittää liiketoimintaansa. Liiketoiminnan kehittämisen kannalta olennaisia asioita ovat strateginen ja operatiivinen johtaminen, taloushallinto sekä henkilöstöasiat. Toimintaohjeissa yritys kuvaa yleispiirteisesti näihin asioihin liittyvät menettelytapansa. (11, s. 5.)

Strateginen johtaminen on yrityksen toiminnan suunnittelemista pitkällä tähtäimellä. Se ei saa etäännyä liikaa operatiivisesta johtamisesta, eli yrityksen päivittäisen toiminnan johtamisesta, jonka tarkoitus on varmistaa, että yritys saavuttaa strategiset tavoitteensa. Strategiseen johtamiseen liittyy olennaisena osana liiketoimintasuunnitelma, jonka laadinnassa huomioitavat asiat on hyvä kuvata toimintaohjeissa. Lisäksi tulisi kuvata menettelytavat, joilla yritys pyrkii arvioimaan ja kehittämään operatiivista johtamistaan. (1;11, s. 6.)

Taloushallinto liittyy vahvasti yrityksen liiketoimintaan. Taloushallintoon kuuluvat erilaiset rahan liittyvät toiminnot, kuten urakkakohtaisten budjettien laadinta, seuranta ja käsittely, laskujen maksuun ja laskutukseen liittyvät asiat, palkanlaskenta sekä taloudellinen kirjanpito. Yrityksen tulee kuvata toimintaohjeissa menettelytapansa näissä taloushallintoon liittyvissä asioissa. (11, s. 12-15.)

Henkilöstö on myös merkittävässä roolissa kehitettäessä yrityksen liiketoimintaa. Toimintaohjeissa kuvataan menettelytavat, joilla yritys huolehtii henkilöstönsä kouluttamisesta. Lisäksi kuvataan henkilöstön vaikutusmahdollisuudet kehitettäessä yrityksen kilpailukykyä. (11, s. 17.)

Markkinointi

Markkinoinnilla yritys pyrkii kasvamaan ja parantamaan kannattavuuttaan. Saa-
vuttaakseen markkinoinnin tavoitteet yritys tulee seurata markkinoita sekä markkinoida itseään. Toimintaohjeissa kerrotaan, miten ja mistä yritys etsii tietoa tulevista työkohteista ja miten se seuraa kilpailutilanteen kehittymistä markkina-alueellaan. Lisäksi kuvataan ne tavat, joilla yritys markkinoi itseään sekä huolehtii jo olemassa olevista asiakaskontakteistaan. (11, s. 20-21.)

Tarjoustoiminta

Tarjoustoiminta koostuu kolmesta päävaiheesta: tarjouksen valmisteluvaihe, toteutusvaihe ja sopimusvaihe. Toimintaohjeissa yritys kuvaa, mitkä ovat sen menettelytavat näissä kolmessa päävaiheessa. Menettelytapojen dokumentointi tapahtuu noudattaen todellista suoritusjärjestystä. (11, s. 23.)

Tarjoustoiminnan ensimmäisessä osassa eli valmisteluvaiheessa yritys vastaanottaa tarjouspyynnön, jonka se arkistoi tarjouspyyntörekisteriin odottamaan päätöstä tarjouskilpailuun osallistumisesta. Jokaisen tarjouspyynnön liitteeksi yritys laatii lyhyen selostuksen, josta ilmenevät urakkaan liittyvät olennaiset asiat, kuten päämassat, aikataulu ja resurssitarve. Edellä mainitut tiedot huomioiden yritys päättää osallistumisestaan tarjouskilpailuun. Jos tarjouskilpailuun päätetään osallistua, nimitetään tarjouslaskennasta vastuussa oleva laskentaryhmä. Ennen tarjouksen hinnoittelua laskentaryhmä tutustuu hinnoiteltavaan

työkohteeseen paikan päällä selvittääkseen tarjouspyyntöasiakirjoissa mahdollisesti olevat epäkohdat. (11, s. 24-25.)

Toisessa osassa yritys kuvaa menettelytapansa tarjouksen tekemisvaiheessa. Päättyessään osallistua tarjouskilpailuun valittu laskentaryhmä tutustuu tarjouspyynnön mukana tulleisiin urakka-asiakirjoihin. Tarjouspyyntöasiakirjojen perusteella laaditaan alustavat suunnitelmat työmenetelmistä, kalustosta ja aliurakoinnista. Käytössä olevien tietojen perusteella laskentaryhmä suorittaa määrälaskennan, laatii määräluettelon, pyytää aliurakoista ennakkotarjoukset ja hinnoittelee kohteen. Valmis hinnoittelu perusteluineen toimitetaan yrityksen johdolle, joka viimeistelee tarjouksen ja lähettää sen tilaajalle määräaikaan mennessä. (11, s. 26-27.)

Kolmannessa osassa kuvataan yrityksen menettelytavat sopimusvaiheessa. Tilaajan hyväksytyä tarjouksen käydään tilaajan ja pääurakoitsijan välillä urakkanuuvottelu. Yritysjohdo vertaa tilaajan toimittamaa sopimusluonnosta tarjouslaskentaan ja käytyyn urakkanuuvotteluun. Mikäli sopimusluonnoksessa ei havaita poikkeamia, sopimus allekirjoitetaan ja jäljennös sopimuksesta liitetään kohteen projektikansioon. (11, s. 28.)

Hankinnat

Hankinnoilla tarkoitetaan tässä kohtaa työmaalle tehtäviä työsuoritus- ja materiaalihankintoja. Toimintaohjeissa yritys kuvaa menettelytapansa näiden hankintojen tekemisessä sekä materiaalitoimitusten valvonnassa. Työsuoritusten valvonta käsitellään toimintaohjeiden osiossa **tuotanto**. (11, s. 31.)

Hankintojen ensimmäisessä osassa yritys kuvaa menettelytapansa hankkimaan työmaalle ulkopuolisen työsuorittajan. Aliurakointina toteutettavat työt valitaan tarjouslaskentavaiheessa tehtyjen ennakkokyselyjen ja oman henkilöstön työtilanteen perusteella. Työt, jotka päätetään toteuttaa aliurakointina, kilpailutetaan urakoitsijarekisteristä löytyvien urakoitsijoiden kesken. Parhaimman tarjouksen antaneen urakoitsijan kanssa solmitaan aliurakkasopimus. (11, s. 32.)

Toisessa osassa kuvataan menettelytavat, joiden mukaan yritys hankkii työmaalla tarvitsemansa materiaalit. Kerrotaan, miten ja milloin materiaalihankinnat

kilpailutetaan ja kuka on kilpailutuksesta vastaava henkilö. Lisäksi kerrotaan, milloin materiaalit tilataan työmaalle ja kuka tästä on vastuussa. (11, s. 33.)

Kolmannessa osassa yritys kertoo, miten se valvoo materiaalitoimituksia ja kuinka se reagoi mahdollisissa häiriötilanteissa. Lisäksi kerrotaan millä tavalla yritys arvioi toimittajiensa toimintaa ja miten näiden toiminta vaikuttaa toimittaja-rekisterin sisältöön. (11, s. 34.)

Tuotannon valmistelu

Tuotannon valmistelu voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: työmaan käynnistämiseen, työnsuunnitteluun ja suojeleusasioiden hoitamiseen. Toimintaohjeissa yritys kuvaa menettelytapansa näissä kolmessa päävaiheessa siten, että jokaisen päävaiheen menettelytavat käydään läpi ja dokumentoidaan noudattaen todellista suoritusjärjestystä. (11, s. 41.)

Tuotannon valmistelun ensimmäinen vaihe on työmaan käynnistäminen. Se koostuu yritysjohdolle ja toteutusorganisaatiolle järjestettävistä aloituspalaverista. Yritysjohdolle järjestettävässä palaverissa käydään läpi urakkasopimuksen olennaisimmat kohdat ja päätetään kohteen käynnistämiseen liittyvistä asioista. Työmaan toteutusorganisaatiolle järjestettävän palaverin tarkoituksena on esitellä työkohde ja samalla tuoda esiin tärkeimmät laatuun ja kustannuksiin liittyvät asiat. (11, s. 42.)

Toisessa osassa yritys kuvaa menettelytapansa työnsuunnitteluvaiheessa. Työnsuunnittelu perustuu alustaviin työsuunnitelmiin sekä aloituspalaverissa tehtyihin päätöksiin. Tuotannon valmisteluvaiheessa työlle laadittavia suunnitelmia ovat yleisaikataulu, työmaan aluesuunnitelma, kalustosuunnitelma, työvoimasuunnitelma sekä työmaakohtainen laatusuunnitelma. (11, s. 44.)

Yleisaikataulun laadinnassa huomioidaan työmäärät, työmenetelmät, kaluston ja työryhmän työsaavutustiedot sekä eri työvaiheiden ja aliorakoiden riippuvuussuhteet. Yleisaikataulua tarkennetaan työvaihe- ja viikkoaikatauluilla, joiden avulla ohjataan työtä lyhyellä aikavälillä. Työmaan aluesuunnitelmassa kuvataan työmaan aikaiset käytännön järjestelyt, kuten työmaaliikenne sekä läjitys-

ja varastointipaikat. Kalustosuunnitelma laaditaan yleisaikataulun pohjalta. Tarkoitus on arvioida kaluston tarpeen määrää ja ajankohtaa. Työvoimasuunnitelman laatimisen tarkoituksena on varmistaa tarvittavien henkilöstöresurssien saanti ja mitoittaa henkilöstölle tarvittavat sosiaalityöt. Työmaakohtainen laatusuunnitelma perustuu yrityksen laatuohjelmään. Sen tarkoituksena on auttaa työmaalla työskenteleviä henkilöitä toimimaan yhteisesti sovittujen toimintatapojen ja ohjeiden mukaisesti. (11, s. 44-47.)

Kolmannessa osassa käsitellään yrityksen menettelytavat suojelemissä. Suojelemissä kuuluvat työmaan palo- ja työsuojelu- sekä ympäristösuojelusuunnitelmien laadinta. Näiden perusteella voidaan varmistaa, että työmaalta löytyvät tarvittavat suojelemissä ja -välineet. Lisäksi suojelemissä kuuluu tarvittavien lupien ja ilmoitusten hoitaminen kuntoon ennen työmaan käynnistämistä. (11, s. 49.)

Tuotanto

Tuotantovaihe koostuu tuotannon ohjauksesta ja valvonnasta, urakan luovutuksesta tilaajalle sekä työmaan päättämisestä. Toimintaohjeissa yritys kuvaa menettelytapansa näissä kolmessa vaiheessa. (11, s. 51.)

Tuotantovaiheen ensimmäisessä osassa yritys kuvaa toimenpiteensä tuotannon ohjaukseen ja valvontaan liittyvissä asioissa. Tuotannonohjaus perustuu työmaan laatusuunnitelman mukaisesti laadittuihin työsuunnitelmiin, joiden aikataulun mukainen toteutuminen varmistetaan työmaalla laadittavien viikkosuunnitelmien avulla. Työn häiriötön eteneminen ja asetettujen tavoitteiden saavuttaminen turvataan jatkuvalla valvonnalla ja riittävällä yhteydenpidolla urakan muihin osapuoliin. (11, s. 52.)

Työnjohdon vastuulla on hankkia kaikki työmaalla tarvittavat piirustukset hyvissä ajoin. Lisäksi se vertailee työmaalle tulevia piirustuksia ja työselityksiä sopimusasiakirjoihin ja kirjaavat mahdolliset eroavaisuudet ylös. Havaituista eroavaisuuksista ilmoitetaan tilaajalle, jonka kanssa sovitaan mahdollisesta lisä- tai muutostyötarjoituksen tekemisestä. (11, s. 52;55.)

Työnaikainen laadunvarmistus edellyttää työmaan laatusuunnitelmassa esitetyistä seikoista huolehtimista. Työnjohdon tehtävänä on huolehtia, että kunkin työvaiheen aloitusedellytykset ovat kunnossa. Edellisen työvaiheen on täytettävä sille asetetut laatuvaatimukset, ja työvaiheessa tarvittavien materiaalien ja kaluston tulee olla hankittuna työmaalle. Lisäksi työntekijöillä tulee olla selvä käsitys suoritettavasta työstä sekä työvaiheen lopputulokselle asetetuista laatuvaatimuksista. Työnjohto huolehtii vaadittavien kokeiden ja mittauksien suorittamisesta ja dokumentoinnista työvaiheen aikana. (11, s. 53-54.)

Tuotannon suunnitelmien mukaista etenemistä käsitellään rakennusprojektin aikana järjestettävissä kokouksissa. Näistä aloitus- ja loppukokous järjestään aina, ja niissä tulee olla läsnä ainakin tilaajan edustaja, vastaava työnjohtaja ja pääsuunnittelija. Projektin aikana järjestetään lisäksi työmaakokouksia säännöllisin väliajoin, yleensä noin kuukauden välein. Niihin osallistuvat tavallisesti tilaajan ja suunnittelijan edustajat sekä pää- ja aliurakoitsijoiden edustajat. Tämän lisäksi työnjohto pitää viikoittain omia palaverejaan, joissa käsitellään työmaahan liittyviä asioita. (11, s. 55.)

Parantaakseen toimintaansa yritys järjestää jokaisen työmaan aikana laatujohtajajärjestelmäkatselmuksen eli sisäisen auditoinnin. Auditoinnissa selvitetään laatujohtajajärjestelmän toimivuutta käytännössä sekä mahdollisesti syntyneisiin laatuvirheisiin johtaneet syyt. Auditoinnin aikana haastatellaan työmaan eri osapuolia, kuten valvojaa sekä työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden edustajia. Tarkoituksena on saada mahdollisimman kattava kuva laatujohtajajärjestelmän käytännön toimivuudesta ja siihen liittyvistä ongelmakohdista. Dokumentoitu laatujohtajajärjestelmäkatselmuksella toimitetaan yrityksen johtoryhmälle, joka yhdessä laatujohtajan kanssa käsittelee auditoinnin tulokset. Tuloksien perusteella päätetään mahdollisista laatujohtajajärjestelmän kehittämistoimista. (11, s. 56-57.)

Tuotantovaiheen toisessa osassa yritys kuvaa menettelytapansa luovuttaessaan valmistunutta kohdetta tilaajalle. Luovutusvaihe koostuu varsinaisesta luovutusvaiheesta sekä sitä edeltävästä itselleluovutuksesta. Tämän lisäksi luovutusvaiheeseen kuuluu olennaisena osana taloudellisen loppuselvityksen suorittaminen. (11, s. 59-60.)

Ennen kohteen luovuttamista tilaajalle, pääurakoitsija suorittaa kohteelle itselleluovutuksen. Itselleluovutuksen tarkoituksena on toimia niin sanottuna esitarkastuksena, jolla pyritään minimoimaan varsinaisessa vastaanottotarkastuksessa havaittavat puutteet. Kun itselleluovutuksessa havaitut puutteet on korjattu, sovitaan vastaanottotarkastuksen ajankohta, jossa kohde luovutetaan tilaajalle. Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, johon merkitään tarkastuksessa havaitut puutteet sekä ajankohta, johon mennessä tarvittavat korjaukset tulee tehdä. (11, s. 59; 12, s. 3-4.)

Vastaanottotarkastuksen yhteydessä tai sen jälkeen pidetään taloudellinen loppuselvytys. Siinä tilaaja ja pääurakoitsija sopivat lopullisesti kaikista urakkaan liittyvistä kysymyksistä. Tarkoituksena on, ettei taloudellisen loppuselvityksen jälkeen kummallekaan osapuolelle jää vaatimuksia urakkasuhteeseen liittyen, lukuun ottamatta mahdollisia takuuajan vaatimuksia. (13, s. 118.)

Tuotantovaiheen kolmannessa osassa käsitellään yrityksen toimenpiteet työmaan päättyessä. Työn valmistuttua tulee työmaan tukikohta purkaa ja alue siistiä sopimuksen edellyttämään kuntoon. Lisäksi työmaan kaluston ja henkilökunnan sijoittuminen työmaan jälkeen selvitetään ja tarvittavat siirrot valmistellaan. (11, s. 61.)

Takuu

Rakennusurakoissa takuu aika on tavallisesti kaksi vuotta ja se alkaa hyväksytystä vastaanotosta. Tämän ajan urakoitsija vastaa työsuorituksensa sopimuksen mukaisuudesta ja on velvollinen kustannuksellaan korvaamaan urakkasuorituksessa ilmenevät virheet. Toimintaohjeissa yritys kuvaa takuuajaiset menettelytapansa. (14, s. 8.)

Takuuajan päättyessä järjestetään takuutarkastus, jossa todetaan takuun piiriin kuuluvat viat sekä sovitaan, missä ajassa virheet on korjattava. Kun virheet on korjattu, sopii urakoitsija tilaajan kanssa erillisestä jälkitarkastuksesta korjausten toteutukseksi. Tilaaajan hyväksytyä takuukorjaukset hän palauttaa takuuajan vaakuuden pääurakoitsijalle. (11, s. 64.)

3.2.3 Työohjeet

Työohjeet ovat yksityiskohtaisia toimintaohjeita täydentäviä asiakirjoja, joissa kerrotaan, miten joku toimintaohjeissa kuvattu työ tehdään. Työohjeita ovat kirjalliset työnkuvaukset, kuten työpiirustukset ja työselitykset sekä erilaiset lomakkeet ja tarkastuslistat. Tärkein yksittäinen työohje on työmaan laatusuunnitelma, jonka laadintaohje kuuluu yrityksen toimintaohjeisiin. (15.)

3.2.4 Viiteaineistot

Viiteaineistoihin kuuluvat kaikki yrityksen toimintaan välittömästi liittyvät lait, asetukset, määräykset, normit ja standardit. Viiteaineistoihin luetaan myös ammattikirjallisuus, luentomonisteet sekä muut julkaisut, joita yritys voi hyödyntää toiminnassaan. Kaikki viiteaineistojen sisältämä päivittäisessä työskentelyssä tarvittava tieto on löydettävä yrityksen toiminta- ja työohjeista. (15; 9, s. 15.)

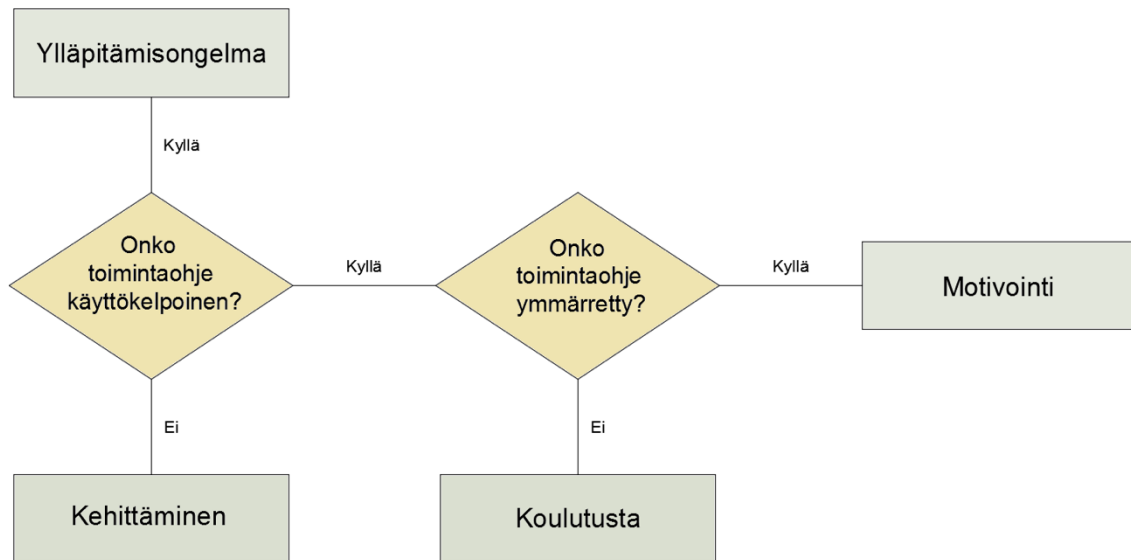
3.3 Laatu järjestelmän kehittäminen

Laatujärjestelmän kehittäminen on keino parantaa yrityksen kilpailukykyä. Tämän vuoksi menestyvän yrityksen laatujärjestelmää on jatkuvasti kehitettävä. Kehittäminen edellyttää saavutetun laatutason säilyttämistä, vastaan tulevien ongelmien korjaamista ja uusien suoritustapojen etsimistä ja hyödyntämistä. (8, s. 19.)

Saavutetun laatutason ylläpitäminen edellyttää systemaattista sisäistä auditointia, jossa käytännön työskentelyä verrataan toimintaohjeissa kuvattuun työskentelytapaan. Tarkoituksena on havaita käytäntöjen ja toimintaohjeiden väliset poikkeamat, selvittää toimintaohjeiden soveltuvuutta käytäntöön ja tunnistaa kehittämistarpeita. Lisäksi sisäinen auditointi toimii koko henkilökunnan kehitysedotusten kokoajana. (8, s. 19.)

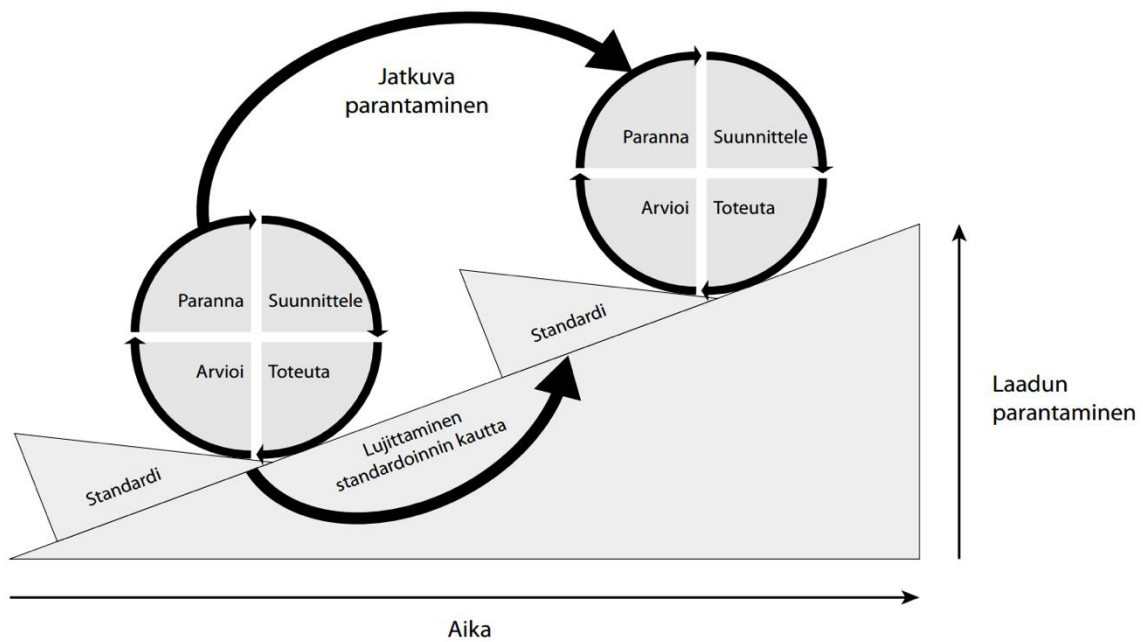
Käytännön toiminnan poiketessa toimintaohjeissa kuvatusta tavasta toimia, lähestytään ongelmaa tarkastelemalla ensin toimintaohjeiden soveltuvuutta käytäntöön (kuva 3). Jos toimintaohjeissa on puutteita, tulee ohjeita kehittää tarkoituksenmukaisempaan suuntaan. Mikäli toimintaohje on tarkoituksenmukainen ja

käyttökelpoinen, mutta sitä ei noudateta, on selvitettävä, ovatko työntekijät ymmärtäneet ohjeen sisällön. Jos työntekijät eivät ole ymmärtäneet ohjeen sisältöä, tulee heille järjestää tarvittavaa koulutusta ongelman korjaamiseksi. (8, s. 19.)



Kuva 3. Laatujärjestelmän kehittämisen ja ylläpidon kulkukaavio (Mukaiillen 8, s. 19)

Laatujärjestelmän kehittämisen edellytyksenä on ongelmien havaitsemisherkkyys sekä ongelmiin johtavien syiden selvittäminen. Tätä havainnollistaa kuvassa 4 oleva Demingin-laatuympyrä, joka alkaa hyvästä työnsuunnittelusta. Seuraava vaihe on työn suorittaminen suunnitelmien mukaan, minkä jälkeen koko työprosessi käsitellään ja siinä havaitut ongelmat kirjataan ylös. Havaittujen ongelmien korjaamiseksi selvitetään niihin johtaneet syyt ja kehitetään suunnitelmia niin, ettei kyseisiä ongelmia enää syntyisi. Seuraava vastaavanlainen työ suoritetaan korjattujen suunnitelmien mukaan. Demingin-laatuympyrä perustuu ajatukseen, jossa kehittyminen nähdään päättymättömänä ketjuna pieniä muutoksia, joita syntyy aina, kun laatuympyrä pyörii yhden kierroksen eteenpäin. (8, s. 19.)



Kuva 4. Jatkuva laadun parantaminen (7, s. 9)

Laatujärjestelmä on kuvaus laadintahetkellä hyvänä pidettävistä ja tarkoitukseen parhaiten soveltuvista menettelyistä. Toiminta- ja työohjeiden sekä muiden laatujärjestelmän osien tulee kehittyä jatkuvasti, jotta ne pystyvät vastaamaan yrityksen toiminnan laadulle asetettuihin vaatimuksiin. Tärkeimmät näistä vaatimuksista tulevat yrityksen potentiaalisilta asiakkailta, joiden tarpeet ja odotukset yrityksen tulee pystyä tyydyttämään. (8, s. 20.)

Käytännössä laatujärjestelmän kehittämistä voidaan tehdä kahdella tasolla. Mikäli toimintaohjeiden mukainen työskentely ei tuota haluttuja tuloksia tai yritys haluaa tehostaa toimintaansa, kehittää se yksittäisiä työ- ja toimintaohjeitaan. Toinen vaihtoehto on, että laatujärjestelmään tehdään rakenteellisia korjauksia, jolloin yrityksen arvoja, laatupolitiikkaa tai laatutavoitteita muutetaan. Kummassakin tapauksessa tulee huomioida kokonaisuus ja vaikutukset koko laatujärjestelmän sisältöön. (8, s. 20.)

4 TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA

4.1 Laatusuunnittelun merkitys

Koko yrityksen toimintaa koskevan laatujärjestelmän lisäksi rakennusosalalla toimiva yritys tarvitsee urakkakohtaisia laatusuunnitelmia. Näitä ovat koko työmaata koskeva työmaan laatusuunnitelma sekä yksittäisille työvaiheille laadittavat erilliset työvaihekohtaiset laatusuunnitelmat. Laatusuunnitelmat ovat osa rakennusyrityksen laatujärjestelmää ja niiden tarkoituksena on varmistaa yksittäisen työmaan laadukas toteuttaminen. Onnistuneen laatusuunnittelun tulos näkyy työn vaivattomampana etenemisenä, virheiden vähenemisenä, kustannusten pienenemisenä, tiedonkulun paranemisenä työmaan eri osapuolten välillä sekä vastuiden selkeytymisenä. (16, s. 1.)

Työmaan laatusuunnittelu on osa projektisuunnittelua, ja se pohjautuu yrityksen laatujärjestelmään. Työmaan laatusuunnitelmassa kuvataan tuotannonohjaus, riskit sekä laadunvarmistustoimet ja -vastuut. Laatusuunnitelmaan kootaan kaikki ne suunnitelmat, toimenpiteet, apuvälineet ja keinot, joilla urakkasopimuksessa kuvattu lopputulos saavutetaan kannattavasti ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Sen ei ole tarkoitus korvata mitään aikaisemmin tehtyä suunnitelmaa, vaan koota kaikki tarvittavat suunnitelmat ja toimenpiteet yhdeksi kokonaisuudeksi. (16, s. 1.)

Jokaisella urakalla on omat erityispiirteensä, jotka pääurakoitsijan edustajan tulee huomioida laatiessaan työmaakohtaista laatusuunnitelmaa. Laatusuunnitelmassa esitetyillä toimilla pääurakoitsija osoittaa rakennuttajalle laadukkaan työskentelytapansa kaikissa rakentamisen vaiheissa ja kaikissa tuotteen osissa. Rakennuttajan tulee vastaanottaa ja kuitata laatusuunnitelma hyväksytyksi, ennen kuin työskentely työmaalla voidaan aloittaa. (16, s. 3.)

4.2 Lähtökohdat

Kesällä 2016 Oulun Energia Oy järjesti tarjouskilpailun, jossa se haki päätoteuttajaa Limingantullin lämpölaitoksella ja Toppilan voimalaitoksella toteutettavaan sadevesiviemäriverkoston saneerausurakkaan. Tarjouskilpailun voitti lopulta

infra-alan yritys Mestek Oy. Yrityksen työpäällikkönä toimi diplomi-insinööri Olli Kilponen, joka nimesi tämän opinnäytetyön tekijän kyseisen urakan vastaavaksi työnjohtajaksi. Vastaavan työnjohtajan vastuulla oli tehdä työmaan laatusuunnitelma, joka oli saatava valmiiksi ennen kuin työskentely työmaalla voitiin aloittaa.

Alustavasti urakka oli tarkoitus toteuttaa yrityksen omalla kalustolla ja oman henkilöstön tekemänä lukuun ottamatta sähkö- ja asfaltointitöitä, jotka oli tarkoitus teettää aliurakoitsijoilla. Urakan aikana esiin tulleet lisätyöt kasvattivat kuitenkin urakkaa siinä määrin, että osa maanrakennustöistä päätettiin teettää aliurakointina. Lisäksi pääurakoitsijan puolelta urakkaan varattua kaivinkonetta ei voitu pitää kyseisellä työmaalla suunniteltua kauemmin, vaan se oli siirrettävä toiselle samaan aikaan valmistuvalle työmaalle. Urakka-ajan pidennyttyä lisätöiden vuoksi työmaalle hankittiin aliurakoitsijalta kaivinkone, kuljettaja ja yksi maanrakennusmies, joiden avulla urakka saatiin vietyä päätökseen.

4.3 Työmaan laatusuunnitelman sisältö

Mestek Oy:n käyttämä laatusuunnitelma jakaantui kahteen pääosaan: yleiseen osaan ja osaan, jossa kuvattiin työhön liittyvät toiminnot työmaan vaatimukset, erityispiirteet ja riskitekijät huomioon ottaen. Laatusuunnitelman yleinen osa koostui yrityskuvauksesta, lyhyestä laatujärjestelmän sisällön esittelystä, laatusuunnitelman merkityksen kuvauksesta, kohdetiedoista sekä päätoteuttajan organisaatiosta. Työmaan toimintoihin liittyvässä osassa kuvattiin menettelytavat riskien- ja laadunhallinnassa sekä turvallisuuden ja ympäristöasioiden hallinnassa.

4.3.1 Yrityskuvaus

Yrityskuvauksessa esiteltiin Mestek Oy lyhyesti. Esittelyssä kuvattiin yrityksen historia, ja miten yrityksen toimiala on muuttunut vuosien kuluessa. Lisäksi kerrottiin, kenelle yritys tarjoaa palveluitaan ja mitkä ovat yrityksen toiminnan kulmakivet.

4.3.2 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmä-osiossa käytiin läpi yrityksen laatujärjestelmän rakenne sekä laatujärjestelmän merkitys yrityksen jokapäiväisessä toiminnassa. Lisäksi kerrottiin, miten yritys pyrkii kehittämään laatujärjestelmänsä osia, jos niissä havaitaan puutteita työmaan aikana.

4.3.3 Työmaan laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma-osiossa lueteltiin suunnitelmat, jotka huomioitiin laatusuunnitelman sisällön suunnittelussa. Näitä olivat yksittäiset työvaihekohtaiset laatusuunnitelmat, urakan turvallisuussuunnitelma sekä ympäristösuunnitelma. Lisäksi lueteltiin hyödyt, joita työmaakohtaisella laatusuunnitelmalla oli tarkoitus saavuttaa.

Työmaakohtaisen laatusuunnitelman avulla osoitettiin tilaajalle, miten urakka-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset toteutettaisiin työmaalla. Suunnitelman avulla pyrittiin ennakoimaan ja torjumaan urakan aikana mahdollisesti esiin tulevia riskejä ja ongelmatilanteita. Suunnitelmaa käytettiin apuvälineenä omien ja aliurakoitsijoiden työntekijöiden perehdytyksessä. Lisäksi suunnitelman avulla oli tarkoitus parantaa tiedonkulkua eri osapuolten välillä ja pyrkiä luomaan avointa työilmapiiriä.

4.3.4 Rakennuskohde

Rakennuskohde-osiossa käsiteltiin urakkaan liittyviä yleisiä asioita. Näitä olivat urakan nimi ja yleistiedot, urakka-aika, urakkamuoto, välitavoitteet, viivästys-sakko, bonukset, maksuperusteet, lisä- ja muutostyöt, takuu-aika sekä tilaajan organisaatio. Välitavoitteita ja bonuksia ei urakkaan kuulunut lainkaan, joten niitä ei myöskään laatusuunnitelmassa käsitelty.

Kohteen yleistietoihin merkittiin työmaiden osoitteet ja lyhyt kuvaus urakan sisällöstä. Urakan nimenä oli Öljynerottimien rakentaminen, ja itse urakka koostui kahdesta erillisestä rakennuskohdeesta, jotka sijaitsivat Oulussa Limingantullin ja Toppilan kaupunginosissa. Limingantullin urakka sisälsi öljynerotuskaivon,

sulkuventtiilien ja sadevesiviemärien asentamisen. Toppilan urakka sisälsi öljynerotus-, lietteenerotus- ja näytteenottoaivojen, sulkuventtiilin ja sadevesiviemärien asentamisen. Lisäksi Toppilan urakkaan kuului käytöstä poistetun öljysäiliön hävittäminen.

Alkuperäinen urakka-aika alkoi 27. kesäkuuta ja päättyi 22. heinäkuuta. Päätymisajankohtaa siirrettiin tilaajan suostumuksella useaan otteeseen urakan aikana ja lopulliseksi päättymispäiväksi sovittiin 2. syyskuuta. Urakka-ajan pidentymiseen oikeuttavia syitä olivat työmaan aikana esiin tulleet lisä- ja muutostyöt, pääurakoitsijan kaivinkoneen rikkoutuminen sekä aliurakointina toteutettujen sähkötöiden viivästyminen.

Urakkamuotona oli kiinteä kokonaishintaurakka, joka eriteltiin tarjouslomakkeessa esitetyllä tavalla. Lisäksi yksikköhinnat ilmoitettiin erillisellä yksikköhintaluettelolla, jota käytettiin urakan aikana esiin tulleiden lisä- ja muutostöiden hinnoitteluun.

Viivästyssakon suurus oli 1,0 % lopullisesta urakkasummasta laskettuna. Sakkoa oli sovittu perittävän jokaiselta alkavalta viivästymisviikolta, kuitenkin yhteensä enintään kymmeneltä viikolta. Urakka-ajan pidentämisestä johtuen urakka valmistui ajallaan eikä sakottamismahdollisuutta syntynyt.

Maksuperusteena oli urakkasopimuksen perusteella määräytynyt kokonaishinta. Työmäärät oli sidottu sopimuksen liitteenä oleviin määrä- ja yksikköhintaluetteloihin. Työn laskutus tapahtui maksuerätaulukon mukaan, jonka urakoitsija laati ja hyväksytti tilaajalla.

Lisä- ja muutostöistä oli sovittava tilaajan kanssa kirjallisesti ennen kuin töihin sai ryhtyä. Työt tuli hinnoitella urakkasopimuksen liitteenä olevan yksikköhintaluettelon mukaan ja jos työlle ei löytynyt yksikköhintaa, tuli hinnasta sopia tilaajan kanssa ennen töiden aloittamista. Lisä- ja muutostöiden hinnan ja suoritusajankohdan lisäksi tuli neuvotella myös niiden vaikutuksista urakkahintaan ja -aikaan. Työmaan aikana ilmeni yhteensä kolme eri lisä- tai muutostyötä, jotka edellyttivät erillisen lisätyötarjoituksen tekemistä. Näiden vaikutuksesta alkuperäinen urakkahinta kasvoi lähes 50 %.

Takuuajaksi sovittiin yleisten sopimusehtojen mukaisesti kaksi vuotta. Takuu-aika katsottiin alkavaksi, kun urakka oli kokonaisuudessaan vastaanotettu.

Tilaaajan organisaatio -osiossa esiteltiin tilaajana toimiva yritys sekä heidän urakassaan työskentelevät työntekijät ja näiden työnimikkeet. Tilaavana yrityksenä toimi Oulun Energia Oy, josta urakkaan osallistui kaksi valvojaa.

4.3.5 Pää toteuttajan organisaatio

Pää toteuttajan organisaatio -osiossa kuvattiin pääurakoitsijan vastuuhenkilöt urakassa, sekä heiltä ja urakan toteutukseen osallistuvilta henkilöstöltä edellytettävät pätevyysvaatimukset. Työpäällikkönä urakassa toimi diplomi-insinööri Olli Kilponen ja vastaavana työnjohtajana rakennusmestari Tommi Siik. Projektihenkilöstön valinnassa huomioitiin lain, viranomaisten ja tilaajan asettamat vaatimukset. Työpäälliköltä ja vastaavalta työnjohtajalta edellytettiin riittävää työkokemusta projektiin liittyvistä töistä, sekä työpäälliköltä vähintään rakennusinsinöörin ja vastaavalta työnjohtajalta vähintään rakennusmestarin koulutusta. Projektin toteutukseen osallistuvilta henkilöstöltä edellytettiin tieturva 1-pätevyyttä, työturvallisuuskorttia sekä tarvittavia ensiapu- ja tulityökoulutuksia. Lisäksi projektihenkilöstön joukossa oli oltava henkilö, jolta löytyi tieturva 2 ja 1-luokan betonityönjohtajan pätevyys.

4.3.6 Riskienhallinta

Riskienhallinnassa kuvattiin, miten pääurakoitsija tunnistaisi ja analysoisi työmaan aikaisia työ- ja liikenneturvallisuuteen, ympäristöön ja laatuun liittyviä riskejä. Työmaa-aikaisia riskejä tunnistettiin urakka-asiakirjojen, suunnitelmien ja toteutusympäristön pohjalta, minkä jälkeen mietittiin tarvittavia toimenpiteitä riskien poistamiseksi ja hallitsemiseksi. Riskianalyysissä riskit ja toimenpiteet niiden ehkäisemiseksi kuvattiin taulukkomuodossa aihepiireittäin jaoteltuna. Taulukossa 1 on esitetty riskianalyysin tulokset öljynerottimien rakentaminen -urakassa.

TAULUKKO 1. Riskianalyysi

| Aihepiiri | Riski | Toimenpide |
|------------------------------|------------------------------------|--|
| Työ- ja liikenneturvallisuus | Työkoneet | varoitusvalo, peruutushälytin, varoitustaatetus |
| | Purku-, piikkaus ja poraustyöt | suojainten käyttö, työsuunnittelu |
| | Nostotyöt | suojainten käyttö, tarkastetut nostoapuvälineet |
| | Tulityöt | koulutus, valvonta |
| | Liikenne työmaalla | varoitustaatetus, liikenteenohjaus, suoja-aidat, työmaateiden kunnossapito, perehdytys |
| | Vaaralliset aineet | käyttöturvallisuustiedotteet, perehdytys |
| Ympäristö | Pölyäminen | kastelu, työsuunnittelu |
| | Poltto- ja voiteluaineet | imeytysturve, kaksoisvaippasäiliöt |
| | Päästöt vesistöön tai pohjavesiin | työ- ja aluesuunnitelmat, perehdytys |
| | Vedenkorkeuden vaihtelu ja myrskyt | työsuunnittelu, sääennusteet, varautuminen |
| Laatu | Materiaalien laatu | kuormakirjojen ja toimitusten tarkastukset |
| | Aliurakoinnin laatu | valvonta |
| | Sääolosuhteet | ennakointi, varautuminen |

4.3.7 Laadunhallinta

Laadunhallinnassa kuvattiin pääurakoitsijan toimet työmaan aikaisessa laadunhallinnassa. Toimet koskivat työn suorittamista, laadunvalvontamittauksia, poikkeamien käsittelyä, aikataulua, alihankintojen laadunvarmistusta, materiaalien kelpoisuutta, dokumentointia, tiedonkulkua, reklamaatioita ja urakan luovuttamista.

Työn suoritus -osiossa kerrottiin, miten työmaan työ- ja laatusuunnittelu toteutettiin, miten varmistettiin, että työ vastasi suunnitelmissa esitettyjä vaatimuksia, ja millaista toteutusorganisaatiota käytettiin. Työ- ja laatusuunnittelu toteutettiin työvaihekohtaisilla työ- ja laatusuunnitelmillä. Työvaihekohtaisia laatusuunnitelmia tehtiin kaikista vaativimmista työvaiheista, joita tällä työmaalla olivat hulevesiviemäri- ja betonointityöt. Tehdyt suunnitelmat toimitettiin tilaajan edustajille ennen kyseisten työvaiheiden aloittamista. Jokaisen työvaiheen jälkeen varmistettiin suunnitelmissa esitettyjen laatuvaatimusten toteutuminen ennen seuraavan työvaiheen käynnistämistä tai rakenteen peittämistä. Työhön käytettiin aina ammattitaitoista ja työhön perehdytettyä työvoimaa sekä työn kokonaiskuvan ja laatuvaatimukset ymmärtävää työnjohtoa.

Laadunvalvontamittauksissa käsiteltiin laadunvarmistusmittauksia sekä niihin liittyvä tilaajaan tiedottaminen. Tarvittavien laadunvarmistusmittausten suoritusajankohdista tiedotettiin tilaajaa hyvissä ajoin, jolloin valvojilla oli mahdollisuus osallistua mittauksiin. Laadunvarmistusmittauksissa saadut tulokset raportoitiin tilaajalle aina seuraavassa työmaakokouksessa. Seuraava työvaihe aloitettiin vasta sen jälkeen, kun edellisestä työvaiheesta oli saatu hyväksytty laatutulos.

Yksi työmaalla suoritetuista laadunvarmistustoimenpiteistä oli tiivistämistarkkailu. Siinä selvitettiin rakennekerrosten sopimusten mukaiseen tiiveysasteeseen tarvittavat tiivistyskerrat, kun työmaalla tiivistämiseen käytettävä laite oli 425 kilogrammaa painava tärylevy. Liitteestä 1 löytyy tiivistämistarkkailusta tehty pöytäkirja.

Poikkeamien käsittelyssä kerrottiin, miten toimitaan, jos työmaalla havaitaan poikkeama työympäristössä tai suunnitelmissa. Kun työmaalla havaittiin poikkeama, tiedotettiin siitä viipymättä tilaajaa. Lisäksi poikkeamasta tehtiin poikkeamaraportti, jossa selvitettiin, millaisesta poikkeamasta oli kysymys, miten poikkeama korjattiin, ja miten vastaavanlaiset poikkeamat voitaisiin välttää tulevaisuudessa.

Yksi työmaalla tehdyistä poikkeamaraporteista koski kaivutöiden aikana vaurioitunutta maakaapelia. Kaivutöiden yhteydessä kaivinkoneen kauha vaurioitti maassa ollutta energiakaapelia, jota ei ollut merkitty tarkoitukseen käytettävällä varoitusnauhalla. Lisäksi kaapeli nousi äkkijyrkästi vaurioitumiskohdassa. Vaurioitumisesta ilmoitettiin välittömästi tilaajalle, joka hälytti paikalle korjausryhmän, joka korjasi rikkoutuneen kaapelin. Tulevaisuudessa vastaavanlaiset poikkeamat voitaisiin välttää käyttämällä varovaisempaa kaivutapaa vaurioherkkien rakenteiden läheisyydessä.

Aikataulu-osiossa selvitettiin, millaisia aikatauluja työmaalle laadittiin ja miten toimittaisiin, jos laadituissa aikatauluissa ei pysyittäisi. Työmaalle laadittiin koko urakkaa koskeva yleisaikataulu ja tarvittaessa laadittaisiin tarkempia työvaihe- ja viikkoaikatauluja. Yleisaikataulua seurattiin viikoittain, ja mikäli aikataulun ja toteutuman välillä olisi havaittu poikkeamia, olisi siirrytty tarkempaan, joka viikko tehtävään kaksiviikkoisaikatauluun sekä tarvittaessa lisätty resursseja.

Alihankkijoiden laadunvarmistus -osiossa kerrottiin, millaista laatutasoa aliurakoitsijoilta edellytettiin, ja kuka vastasi suoritettavan työn laadunvarmistuksesta. Aliurakoitsijoilta vaadittiin tilaajan urakka-asiakirjoissa esittämien vaatimusten täyttämistä. Pääsopimuksen laatuvaatimukset, ja näihin liittyvät asiakirjat siirrettiin solmittuihin aliurakkasopimuksiin. Aliurakat suoritettiin joko LVR-periaatteella, jossa aliurakoitsija vastasi oman työnsä laadunvarmistuksesta tai siten, että pääurakoitsija suoritti aliurakoitsijan tekemän työn laadunvarmistuksen ja dokumentoinnin.

Materiaalien kelpoisuus -osiossa kerrottiin, kuka vastasi työmaalla käytettävien rakennusmateriaalien sopimuksenmukaisuudesta ja miten sopimuksenmukaisuus osoitettiin tilaajalle. Pääurakoitsija vastasi siitä, että kaikki urakassa käytettävät materiaalit ja tuotteet täyttivät tilaajan asettamat laatuvaatimukset. Materiaalien kelpoisuus osoitettiin valmistajan toimittamilla laaturaporteilla, pakkauksiin, kuormakirjoihin tai tuotteisiin tehdyillä merkinnöillä taikka työn aikana tehdyillä materiaalitutkimuksilla. Kuvassa 5 nähdään öljynerotuskaivon mukana tullut laatukyltti, jolla tuotteen valmistaja osoitti, että tuote täytti standardin sille asettamat vaatimukset.



Kuva 5. Öljynerotuskaivon laatukyltti

Dokumentoinnissa selvitettiin, miten pääurakoitsijan tuli koota ja toimittaa tilaajalle sopimusasiakirjoissa vaadittu laadunvarmistusaineisto. Pääurakoitsija keräsi ja tallensi kaikki urakkaan liittyneet laatudokumentit ja toimitti ne tilaajalle urakan päätyttyä.

Tiedonkulussa kuvailtiin työmaa-aikainen yhteydenpito pääurakoitsijan, tilaajan ja viranomaisen välillä sekä pääurakoitsijan työmaan etenemistä koskeva ilmoitus- ja dokumentointivelvollisuus. Pääurakoitsijan johtohenkilöstön vastuulla oli varmistaa riittävä yhteydenpito tilaajan, eri viranomaisten ja työmaan vaikutuspiirissä olevien ihmisten kanssa. Sen lisäksi pääurakoitsijan tuli viipymättä tiedottaa tilaajaa kaikista projektin toteutukseen, kustannuksiin tai laatuun oleelli-

sesti vaikuttavista asioista. Pääurakoitsija piti työmaalla työmaapäiväkirjaa, johon se kirjasi työmaan päivittäisen etenemisen sekä työmaalla pidetyt tarkastukset, katselmukset ja kokoukset. Työmaakokouskäytännön pääurakoitsija sopi tilaajan kanssa työmaan aloituskokouksessa ja muita työntohtopalavereja pidettiin työmaalla aina tarvittaessa. Pidetyistä kokouksista ja palavereista laadittiin aina pöytäkirjat, jotka dokumentoitiin työmaakansioon.

Reklamaatiot-osiossa kerrottiin, miten mahdolliset työmaan aikaiset reklamaatiot hoidettaisiin pääurakoitsijan, tilaajan ja aliurakoitsijoiden välillä. Tilaajaa ja aliurakoitsijaa koskevat reklamaatiot hoitaisi aina työpäällikkö tai vastaava työntohtaja. Aliurakoitsijalle osoitettu reklamaatio alkaisi suullisella huomautuksella, joka merkittäisiin työmaapäiväkirjaan. Jos suullisella huomautuksella ei olisi toivottavaa vaikutusta, annettaisiin reklamaatio kirjallisena. Reklamaatiossa esitetäisiin asia, joka ei olisi sopimuksen mukainen, vaatimukset asian korjaamiseksi sekä määräaika korjausten toteuttamiseksi. Tilaajan reklamoidessa urakoitsijaa, tulisi tähän reagoida välittömästi antamalla tilaajalle vastine, jossa kerrottaisiin mahdolliset toimenpiteet ja määräaika asian kuntoon saattamiseksi.

Urakan luovutuksessa kuvattiin pääurakoitsijan toimet urakan valmistuttua. Ennen vastaanottotarkastusta pääurakoitsija suoritti itselleluovutuksen, jossa se tarkasti urakan valmiuden. Itselleluovutuksessa varmistettiin, että kaikki sopimuksen mukaiset työt ja tilaajan vaatimat laadunvarmistustoimenpiteet oli tehty hyväksyttävästi ja dokumentoitu asianmukaisesti. Itselleluovutuksen jälkeen pääurakoitsija pyysi tilaajalta vastaanottotarkastusta, jossa se luovutti kohteen sekä kohteen aikana kokoamansa laatukansiot tilaajalle. Tämän jälkeen alkoi takuu-aika, jonka aikainen toiminta tapahtui urakka-asiakirjojen mukaisesti.

4.3.8 Turvallisuuden hallinta

Turvallisuuden hallinnassa esiteltiin työmaan turvallisuuden hallintaan liittyviä työkaluja sekä työmaan turvallisuusasioista vastaava henkilö. Mestek Oy vastasi päätoteuttajana turvallisuuden ja terveyden kannalta tarpeellisista työmaan yleisjohdosta, eri osapuolten välisestä yhteistoiminnasta sekä tiedonkulun sujuvuudesta eri osapuolten välillä. Työmaalle palkattujen aliurakoitsijoiden työsopi-

muksiin sisällytettiin samat turvallisuusasiakirjan vaatimukset, joihin pääurakoitsija oli sitoutunut ja näiden vaatimusten toteutumista valvottiin oman valvonnan ohessa. Turvallisuusasioiden vastuuhenkilönä toimi työmaan vastaava työnjohtaja.

Työmaan turvallisuutta hallittiin erilaisten turvallisuustyökalujen avulla. Rakennuttaja toimitti pääurakoitsijalle urakkaa koskevat turvallisuusasiakirjan ja riskikartoituksen, joiden pohjalta vastaava työnjohtaja laati työmaan ja yksittäisten työvaiheiden turvallisuussuunnitelmat, työmaa-alueen käyttösuunnitelman sekä riskianalyysin. Työmaan toteutusorganisaatioon valittiin ammattitaitoinen henkilöstö, jolla oli kaikki työssä tarvittavat pätevyudet voimassa. Ennen työskentelyn aloittamista työmaahenkilöstö perehdytettiin työmaa-alueeseen ja tuleviin työtehtäviin. Kaikilta työmaalla työskenteleviltä henkilöiltä edellytettiin työturvallisuuslain mukaisen henkilötunnisteen käyttämistä. Lisäksi vastaava työnjohtaja huolehti työmaan yleisestä turvallisuudesta sekä työmaaliikenteen ja yleisen liikenteen sujuvuudesta koko työmaan ajan. Työmaan yleistä turvallisuutta ylläpidettiin viikoittain suoritettavalla MVR-mittauksella sekä työmaalle tuleville koneille ja laitteille järjestettävillä käyttöönottotarkastuksilla sekä säännöllisin väliajoin tehtävillä kunnossapitotarkastuksilla. Työmaaliikenteen ja yleisen liikenteen sujuvuudesta huolehdittiin työnaikaisen liikenteenohjaussuunnitelman avulla sekä hyvällä aikatauluttamisella ja tiedottamisella.

4.3.9 Ympäristöasioiden hallinta

Ympäristöasioiden hallinnassa esiteltiin työmaan ympäristöasioiden hallintaan liittyviä työkaluja sekä työmaan ympäristöasioista vastaava henkilö. Projektin päätoteuttajana Mestek Oy vastasi työmaata koskevien ympäristönsuojeluasioiden toteutumisesta urakkasopimuksen mukaisesti. Ympäristöasioista vastaava henkilö pääurakoitsijan organisaatiosta oli työmaan vastaava työnjohtaja, joka huolehti muun muassa siitä, että kaikki tarvittavat luvat ja ilmoitukset oli hoidettu ennen työskentelyn aloittamista työmaalla.

Työmaa-aikaisia ympäristöasioita hallittiin erilaisten ympäristöasioiden hallintaan tarkoitettujen työkalujen avulla. Tilaajan, ympäristölainsäädännön ja kohteen erityispiirteiden asettamien vaatimusten perusteella vastaava työnjohtaja

laati työmaalle purkutyö- ja jätehuoltosuunnitelman. Ympäristöön liittyviä riskejä ja toimenpiteitä niiden hallitsemiseksi käsiteltiin lisäksi työmaalle laaditussa riskianalyyssissä sekä työvaihekohtaisissa laatusuunnitelmissa. Mikäli työmaan aikana sattuisi ympäristövahinko tai kaivannoista löytyisi pilaantuneita maa-aineksia, tulisi niistä ilmoittaa välittömästi tilaajalle. Työmaan toteutusorganisaatioon valituilta henkilöiltä edellytettiin vastuullisuutta ja sitoutumista jatkuvaan työmaan siisteydestä ja jätehuollosta huolehtimiseen. Ennen työskentelyn aloittamista työmaahenkilöstö perehdytettiin työmaata koskeviin ympäristöasioihin, kuten välttämään ja torjumaan polttoaine- ja öljyvahinkoja.

5 POHDINTA

Opinnäytetyössä tutkittiin kokonaisvaltaista laadunhallintaa rakennusalan yrityksen näkökulmasta. Rakennusyritysten johdon olisi tärkeä ymmärtää, että nykyajan rakentamisessa pelkkä virheetön lopputuote ei ole enää ainoa menestystekijä. Menestyvältä yrityksen edellytetään lisäksi tehokasta ja taloudellista toimintatapaa, jossa virheet on saatu minimoitua, sekä asiakastyytyvyydestä huolehtimista. Rakennusyritysten keskinäinen kilpailu ja asiakkaiden kasvavat vaatimukset edellyttävät, että jokaisen menestymään pyrkivän yrityksen tulee pystyä kehittämään toimintansa laatua jatkuvasti.

Tarve jatkuvaan toiminnan laadun kehittämiseen on tuonut markkinoille myös erilaisia laatutyökaluja, joiden avulla yritykset pyrkivät kehittämään toimintaansa ja parantamaan kilpailukykyänsä. Kilpailukyvyn parantamiseksi yrityksen on tuotettava asiakkaidensa tarvitsemat tuotteet kilpailijoitaan edullisemmin tai laadukkaammin, koska asiakkaat tekevät lopullisen ostopäätöksensä yleensä hintalaatusuhteen perusteella. Yritysten haasteena onkin löytää tarjolla olevista laatutyökaluista omaan toimintaympäristöön parhaiten soveltuvimmat työvälineet.

Tutkiessani markkinoilla olevia laatutyökaluja rakennusyritysten näkökulmasta, oli laatujärjestelmä mielestäni rakennusalalla toimivalle yritykselle soveltuvin yksittäinen työkalu. Laatujärjestelmä keskittyy koko yrityksen toiminnan kehittämiseen, toisin kuin useat muut markkinoilla olevat laatutyökalut, jotka keskittyvät vain yksittäisten osa-alueiden kehittämiseen. Lisäksi laatujärjestelmä huomioi parhaiten rakennusalalle tyypilliset projektikohtaiset vaatimukset eikä pyri kehittämään ja standardoimaan yhtä toimintamallia, jota tulisi käyttää kaikissa tilanteissa. Rakennusyrityksen toiminta koostuu yksittäisistä rakennusprojekteista, jotka puolestaan koostuvat suuresta määrästä yksittäisiä osaprosesseja, joiden suorittamiseen vaikuttavat silloisen tilaajan mieltymykset, muiden urakoitsijoiden toimintatavat sekä työmaan olosuhteet ja erityispiirteet. Nämä tekijät aiheuttavat niin suuren määrän muuttujia, että käytettävältä laatutyökalulta edellytetään yksittäisen projektin edellyttämää muuntautumiskykyä.

Laatujärjestelmä luodaan tavallisesti ISO 9001 -laatustandardin pohjalta, mutta sen sisältö ja laajuus riippuvat yrityksen omista tarpeista ja tavoitteista. Mitä laajemman ja kattavamman laatujärjestelmän yritys kehittää, sen paremmin se kykenee seuraamaan toimintansa kehittymistä sekä löytämään ja korjaamaan siinä piileviä epäkohtia. Kun yritys luo laatujärjestelmän joka täyttää kaikki ISO 9001 -standardin vaatimukset, voi se hankkia sille ISO 9001 -laatusertifikaatin. Sertifikaatin avulla yritys voi osoittaa potentiaalisille asiakkailleen hallitsevansa kaikki omaan toimintaansa liittyvät seikat ja soveltuvansa rakennushakkeiden toteuttajaksi. Joissakin tapauksissa tilaaja voi myös vaatia yritykseltä voimassa olevaa ISO 9001 -sertifikaattia tarjouskilpailuun mukaan pääsemiseksi.

Yksittäisten rakennushankkeiden laadukkaan toteuttamisen yritys varmistaa laatimalla työmaakohtaisen laatusuunnitelman, joka perustuu yrityksen laatujärjestelmään. Laatusuunnitelmassa esitetään organisaatio, keinot ja vastuunjako, joiden avulla työlle asetetut taloudelliset ja ajalliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset saavutetaan. Laatusuunnitelman tarkoituksena on koota yhteen työmaan suorittamisen kannalta olennaisimmat asiat sekä tärkeimmät työskentelyyn liittyvät erityispiirteet. Nämä erityispiirteet voivat johtua esimerkiksi rakennuttajan vaatimuksista, kohteen sijainnista tai yksittäisen työvaiheen toteutusajankohdasta. Mikäli näiden erityispiirteiden asettamia vaikutuksia ei kyetä riittävästi huomioimaan, on vaarana, etteivät kohteelle asetetut tavoitteet tule saavutetuiksi.

Oulun Energia Oy:lle toteutetussa Öljynerottimien rakentaminen -urakassa työmaakohtaisen laatusuunnitelman avulla saatiin varauduttua moniin urakkaan liittyviin riskitekijöihin, joihin ei välttämättä olisi osattu muuten varautua. Näitä olivat muun muassa työmaan erityispiirteistä johtuneet poikkeuksellisen ahtaat kaivannot sekä rankkasateiden aiheuttamat vedenkorkeuden vaihtelut. Rakennetulla alueella tehtyjä kaivantoja varten kiinnitettiin erityistä huomiota kohteen lähtötietoihin alueella olevista vaurioherkistä rakenteista sekä näiden hallittuun lähestymistapaan. Rakennettu ympäristö aiheutti riskin sadevesien kertymisestä avonaisena olevaan kaivantoon, minkä vuoksi kaivuaikojen suunnittelussa huomioitiin erityisen tarkasti tulevien päivien sääennusteet. Lisäksi työmaalle hankittiin mahdollisten tulvatilanteiden varalta uppopumppu.

Vaikka työmaan laatusuunnitelma tehtiin kohteen erityispiirteet huomioiden, ei kaikkia mahdollisia riskitekijöitä saatu eliminoitua. Pääurakoitsijaa kohdanneeseen kalustorikkoon ei osattu varautua etukäteen eikä sähköurakoitsijan valintaan kiinnitetty riittävästi huomiota. Nämä virheet päätettiin huomioida yrityksen laatujärjestelmän kehittämisessä sekä tulevien työmaakohtaisten laatusuunnitelmien laatimisessa.

Konerikkoja ei voida kokonaan estää, mutta niiden haittavaikutuksia voidaan pienentää. Tarvittavan kaluston vapaana oleminen voidaan selvittää aliurakoitsijarekisteristä löytyviltä urakoitsijoilta, jolloin konerikon yllättäessä voidaan vastaava kone hankkia välittömästi aliurakoitsijalta. Aliurakoitsijoiden pätevyyttä ei voida sataprosenttisesti varmistaa, mutta heidän soveltuvuuttaan haluttuun työtehtävään voidaan tutkia tarkemmin. Aliurakoitsijoilta voidaan edellyttää referenssejä halutuista työtehtävistä sekä työvaihekohtaisen laatusuunnitelman luomista ennen töiden aloittamista. Kun syntyneitä virheitä ei vain unohdeta, vaan niitä hyödynnetään yrityksen toiminnan kehittämisessä, ei virheitä tehty turhaan.

Työn lopuksi voidaan todeta, että laadun tuottaminen on yksi menestyvän yrityksen perusedellytyksiä. Sen tulee olla osa yrityksen jokapäiväistä toimintaa ja sen tulee kattaa koko yrityksen toiminta. Mitä paremmaksi yritys pystyy kehittämään toimintansa laatua, sen vähemmän se käyttää resurssejaan lisäarvoa tuottamattomiin toimintoihin ja sen paremmin se menestyy kilpailussa muita alalla toimivia yrityksiä vastaan.

LÄHTEET

- 1 Työ- ja elinkeinoministeriö. Johtaminen. Saatavissa: <https://yritys-suomi.fi/johtaminen>. Hakupäivä 13.2.2017.
- 2 Lecklin, Olli 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- 3 Kalb, James 2013. Unlearning the errors of our secular are. Artikkel. Saatavissa: <http://www.crisismagazine.com/2013/unlearning-the-errors-of-our-secular-age>. Hakupäivä 2.3.2017.
- 4 Väisänen, Jouni 2013. Nollavirheajattelusta Six Sigmaan. Artikkel. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/nollavirheajattelusta-six-sigmaan/>. Hakupäivä 27.1.2017.
- 5 Lähteenmäki, Mika – Leiviskä, Kauko 1998. Tilastollinen prosessinohjaus: perusteet ja menetelmät. Raportti B No 8. Oulu: Oulun yliopisto, Sääntötekniikan laboratorio.
- 6 Hentilä, Esko. Matkailupalvelun laatu. Diaesitys.
- 7 Talonrakennusteollisuus 2016. Rakennustöiden laatu 2017. 11. Uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 8 Kankainen, Jouko – Junnonen, Juha-Matti 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Espoo: Rakennustieto Oy.
- 9 Saarenpää, Ensio 2010. Rakentamisen hyvä laatu. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Tuotantotalouden osasto.
- 10 Suomen maarakentajien keskusliitto 1994. Maarakentajan laatujärjestelmämalli, osa 1. Helsinki: Suomen maarakentajien keskusliitto.
- 11 Suomen maarakentajien keskusliitto 1994. Maarakentajan laatujärjestelmämalli, osa 2. Helsinki: Suomen maarakentajien keskusliitto.
- 12 Hekkanen, Martti 2005. Korjausurakan vastaanotto. Päivitetty 9/2005. JUKO -ohjeistokansio julkisivukorjaushankkeen läpiviemiseksi. Tampereen teknillinen yliopisto.
- 13 Junnonen, Juha-Matti – Kankainen, Jouko 2017. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 14 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

- 15 Kiviteollisuusliitto ry. Tehtaan laadunvalvonta. Saatavissa:
<http://www.suomalainenkivi.fi/luonnonkivialan-standardisointi-ja-ce-merkinta/ce-merkinta/tehtaan-laadunvalvonta/>. Hakupäivä 16.2.2017.
- 16 Työmaan laatusuunnitelma. Suunnitteluohje, Ratu S-1180.

LIITTEET



PANK-hyväksytty testausorganisaatio

Tiivistämistarkkailu

hiekkavolyometri Troxler

Tilaaaja Mestek Oy / Olli Kilponen
 Työmaa ÖEK, Toppilan ja Limingantullin voimalaitos
 Koepäivä 15.07.2016
 Tiivistettävä kerros Putkiarina
 Maalaji KaM 0-32
 Jyrä tärylevy valssijyrä
 Korj. Proctor -tiheys 2320 kg/m³
 Korj. optimivesipitoisuus %
 Kivisyys >16 mm %

| nro | paikka | kuivairto- tiheys [kg/m ³] | vesi- pitoisuus [%] | tiiveys- aste [%] |
|-----|-----------------|--|---------------------------|-------------------------|
| 1 | Mittauspiste 1. | 2228 | 2,8 | 96,0 |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |

Tiiveysvaatimus tiiveysaste ≥

Huom.
 Rakenne tiivistetty neljällä ylityskerralla tärylevyllä.

Oulu 27.7.2016

Samuli Jakkula