

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA

Rakennustekniikka
Ympäristörakentaminen

INSINÖÖRITYÖ

MAARAKENNUSYRITYKSEN
LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Työn tekijä: Johanna Kontusalmi
Työn valvoja: Kalle Rajantie
Työn ohjaaja: Jyrki Iivonen

Työ hyväksytty: __. __. 2008

Kalle Rajantie
Tekn. lis.

INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Johanna Kontusalmi	
Työn nimi: Maarakennusyrityksen laadunhallintajärjestelmän kehittäminen	
Päivämäärä: 14.4.2008	Sivumäärä: 67 s. + 10 liitettä
Koulutusohjelma: Rakennustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Ympäristörakentaminen
Työn valvoja: Tekn. lis. Kalle Rajantie	
Työn ohjaaja: Rakennusmestari Jyrki Iivonen	
<p>Tämän insinöörityön tutkimuksen aiheena oli laatujärjestelmän laatimiseen perehtyminen ja sen pohjalta kohdeyrityksen laatujärjestelmän kehittäminen. Työssä tutkittiin rakennusalan laadunhallintaa sekä yleisesti laatujärjestelmän sisältöä, laatimista ja kehittämistä koskevaa kirjallisuutta. Rakennusalan kirjallisuuden lisäksi kansainväliset laadunhallinnan standardit nousivat erityisesti esille kehitystyössä.</p> <p>Aiheen käsitteleminen aloitettiin tutkimalla laatua käsitteenä ja jatkettiin laatuun perehtymistä erityisesti rakennusalan tuotannon kannalta. Laatu ja laatusuunnittelu ovat tärkeä osa työmaan tuotannosuunnittelua ja siihen kuuluvaa laatusuunnittelua. Itse tuotantoprosessin aikana työmaan työnaikainen laadunhallinta ja laadunvarmistus ovat erittäin kiinteä osa tuotantoa.</p> <p>Laatujärjestelmän sisältöä ja laatimista tutkittiin kansainvälisten standardien ISO 9001 ja ISO 9004 pohjalta. Standardien vaatimuksia pohdittiin ja sovellettiin maarakennusalan näkökulmasta. Standardeihin pohjautuvassa laadunhallintajärjestelmän sisällössä tutkittiin vaatimuksia, prosessimaista toimintamallia, johdon vastuuta, resurssienhallintaa, tuotteen toteuttamista sekä mittauksia, analysointia ja parantamista.</p> <p>Rakennusalan laadunhallintaan laatusuunnittelun ja dokumentoinnin kannalta tutustuttiin tutkimalla olemassa olevia käytännön esimerkkejä.</p> <p>Insinöörityössä pyrittiin laatimaan maarakennusliikkeen toimintaan soveltuva laatujärjestelmä. Insinöörityössä keskityttiin maarakennusliikkeen toiminnan kannalta oleellisimpaan aihealueeseen eli itse työmaatoimintaan. Kansainväliset standardit ja niiden soveltaminen käytäntöön maarakennusliikkeen toiminnassa nousivat lähtökohdaksi työssä laaditulle ja yrityksessä tulevaisuudessa kehitettävälle laatujärjestelmälle. Järjestelmän laatimisessa käytettiin hyödyksi yrityksen olemassa olevaa työmaakohtaista laadunhallintaa.</p> <p>Työmaatoimintojen laadunhallinnan suunnitteleminen, toteuttaminen ja valvonta sekä itse työvaiheet koettiin laatujärjestelmän sisällön kannalta tärkeimmiksi osa-alueiksi. Työn tuotoksena laadittiin maarakentamiseen soveltuva laatujärjestelmämalli, joka sisältää standardin mukaisesti laatujärjestelmän kuvauksen eli laatukäsikirjan, laatusuunnittelun, talenteet ja prosessit.</p>	
Avainsanat: laatujärjestelmä, laadunhallintajärjestelmä, maarakentaminen, laatu	

ABSTRACT

Name: Johanna Kontusalmi	
Title: Developing the Company's Quality Management System	
Date: April 14, 2008	Number of pages: 67
Department: Civil Engineering	Study Programme: Environmental Engineering
Instructor: Kalle Rajantie, M.Sc., Lic. Sc. (Tech.)	
Supervisor: Jyrki Iivonen, Building Master	
<p>The aim of the research in this graduate study was to explore the drawing up of a quality management system and to develop and improve the company's quality system based on the research. The literature concerning quality management and the content, composing and developing a quality management system were analyzed. The international quality management standards stood out in the present study.</p> <p>The study focused on analyzing quality as a concept and continued by exploring the quality of construction production. Both quality and quality management are important when planning the construction site's production and its quality. During the production process, both the quality management and quality assurance are important.</p> <p>The International Standards ISO 9001 and ISO 9004 play a crucial role in this study. The requirements of the standards were considered and applied to the view of earthworks. The ISO standard is linked with requirements, process approach, management responsibility, resource management, product realization and measurement, analysis and improvement.</p> <p>The planning and documenting quality in the quality management of the building branch were explored. The study aimed at creating of a quality management system for an earthwork contractor. It focused on the contractor's most important area, namely site operation. International standards and their application were crucial in this study. The contractor's existing quality management, which included only quality control of a site, was also utilized when creating the system.</p> <p>The planning, realization and controlling the site operations and tasks were seen as the most important points of focus. The result of the study is a model of quality management system applicable to earthworks. It contains a quality manual which describes the quality management system, quality planning, records and processes based on the standards requirements. The created system can be developed by the company.</p>	
Keywords: quality management system, earthworks, quality, quality control	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
1.1	Insinööriyön lähtökohta ja tavoite	1
1.2	Insinööriyön rakenne	1
2	LAATU JA LAATUUN JOHTAMINEN	2
2.1	Laatu käsitteenä	2
2.2	Laadun parantaminen asteittain	3
2.3	Yrityksen laatujärjestelmä laatuun johtamisessa	3
3	LAATU RAKENTAMISESSA	5
3.1	Laatu rakentamisen toimintatapana	5
3.2	Laatu osana tuotannosuunnittelua	5
3.3	Työmaan laatusuunnittelu	7
3.3.1	<i>Hyvän laatusuunnitelman tunnuspiirteitä</i>	9
3.3.2	<i>Laatusuunnitelman tarkastaminen</i>	10
3.3.3	<i>Potentiaalisten ongelmien analyysi</i>	10
3.3.4	<i>Laadunvarmistuksen lähtökohdat ja toimenpiteet</i>	12
3.4	Laadunhallinnasta työmaalla	13
3.5	Työmaatoiminnan merkitys yrityksen laatujärjestelmälle	15
4	LAATUJÄRJESTELMÄ - STANDARDIT JA MAARAKENTAMINEN	16
4.1	Yleistä	16
4.2	Prosessimainen toimintamalli	17
4.3	Laadunhallintajärjestelmä	19
4.3.1	<i>Yleiset vaatimukset</i>	19
4.3.2	<i>Dokumentointia koskevat vaatimukset</i>	20
4.3.3	<i>Laadunhallintaperiaatteiden käyttö</i>	22
4.4	Johdon vastuu	23
4.4.1	<i>Johdon sitoutuminen</i>	24
4.4.2	<i>Asiakaskeskeisyys ja sidosryhmien tarpeet ja odotukset</i>	24
4.4.3	<i>Laatupolitiikka</i>	25
4.4.4	<i>Suunnittelu ja laatutavoitteet</i>	26
4.4.5	<i>Vastuut, valtuudet ja viestintä</i>	26
4.4.6	<i>Johdon katselmus</i>	27

4.5	Resurssienhallinta	28
4.5.1	<i>Resurssien varaaminen</i>	28
4.5.2	<i>Henkilöresurssit</i>	29
4.5.3	<i>Infrastruktuuri</i>	29
4.5.4	<i>Työympäristö</i>	30
4.5.5	<i>Informaatio</i>	30
4.5.6	<i>Toimittajat ja yhteistyökumppanit</i>	30
4.5.7	<i>Luonnonvarat</i>	31
4.5.8	<i>Taloudelliset resurssit</i>	31
4.6	Tuotteen toteuttaminen	32
4.6.1	<i>Tuotteen toteuttamisen suunnittelu</i>	32
4.6.2	<i>Asiakkaaseen liittyvät prosessit</i>	32
4.6.3	<i>Suunnittelu ja kehittäminen</i>	33
4.6.4	<i>Ostotoiminta</i>	34
4.6.5	<i>Tuotanto ja palveluiden tuottaminen</i>	35
4.6.6	<i>Seuranta- ja mittauslaitteiden ohjaus</i>	37
4.7	Mittaus, analysointi ja parantaminen	38
4.7.1	<i>Yleistä</i>	38
4.7.2	<i>Seuranta ja mittaus</i>	38
4.7.3	<i>Poikkeavan tuotteen ohjaus</i>	40
4.7.4	<i>Tiedon analysointi</i>	41
4.7.5	<i>Parantaminen</i>	41
5	ESIMERKKEJÄ	42
5.1	Kampin keskuksen työmaan infratöiden laatusuunnitelma	42
5.2	Oikorata Kerava-Lahti MRU4:n laatukansio	46
6	LAATUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN	50
6.1	Toimintaympäristö	50
6.1.1	<i>Maanrakennusliike Louhintahiekka Oy</i>	50
6.1.2	<i>Laatu osana yrityksen toimintaa</i>	50
6.1.3	<i>Laatujärjestelmän kehittämisen lähtötilanne</i>	53
6.2	Kehitystyö ja tuotokset	54
6.2.1	<i>Laatujärjestelmän sisältö</i>	56
6.2.2	<i>Laatukäsikirja</i>	56
6.2.3	<i>Laatusuunnitelmat</i>	57
6.2.4	<i>Tallenteet</i>	58
6.2.5	<i>Prosessit</i>	60
6.3	Laatujärjestelmän kehittäminen tulevaisuudessa	62
7	YHTEENVETO	64
	VIITELUETTELO	66
	LIITELUETTELO	67

1 JOHDANTO

Tämä insinööriyö tarkastelee laatujärjestelmän (ts. laadunhallintajärjestelmän) sekä laatusuunnitelman laatimista ja kehittämistä rakentamisen ja erityisesti maarakentamisen näkökulmasta. Laatujärjestelmän laatimista tarkastellaan kokonaisuutena pohjautuen mm. kansainvälisiin standardeihin ja rakennusalan laadunhallintaa käsitteleviin teoksiin. Teoria pyritään yhdistämään ja soveltamaan osaksi yrityksen ja työmaiden laadunhallintaa käytännössä.

1.1 Insinööriyön lähtökohta ja tavoite

Työn lähtökohtana on yrityksen laatujärjestelmän laatiminen ja kehittäminen yrityksen käytännön tarpeita vastaavaksi. Kohdeyrityksen (Louhintahiekka Oy) laatujärjestelmä perustuu entuudestaan työmaakohtaisiin laatusuunnitelmiin ja yleisiin toimintatapojen kuvauksiin, vaikka työmaakohtaisten laadunhallintamenetelmien tulisi pohjautua koko yritystä koskevaan dokumentoituun laatujärjestelmään.

Insinööriyön tavoitteena on perehtyä laatujärjestelmän laatimiseen ja laadunhallinnan sisältöön yleisellä tasolla ja soveltaa tältä pohjalta laatujärjestelmän laatimista maarakennusurakoitsijan näkökulmasta maarakennusliikkeen tarpeisiin. Insinööriyön tavoitteena on kehittää kohdeyrityksen laatujärjestelmää ja laatia järjestelmäkokonaisuus, jota voidaan hyödyntää hankekohtaisissa laatujärjestelmissä sekä jonka kehitystyötä voidaan jatkaa eteenpäin kohdeyrityksessä.

1.2 Insinööriyön rakenne

Työssä käsitellään ensin laatua ja laatuun johtamista käsitteenä ja tämän jälkeen tutkitaan tarkemmin laatua osana rakentamista. Laatujärjestelmän laatimisen suhteen kansainvälisistä standardeista etsitään sovellusalueita maarakentamiseen teorian ja käytännön yhdistämiseksi. Osana työtä tutkitaan olemassa olevien esimerkkien kautta maarakennuskohteiden laadunhallintaa. Työn lopussa esitetään insinööriyön tuotoksina kehitetyt asiat ja johtopäätökset tutkimuksesta sekä liitteinä konkreettisesti kehitetyt maarakennusliikkeen laatujärjestelmän osat esimerkkien kautta.

2 LAATU JA LAATUUN JOHTAMINEN

2.1 Laatu käsitteenä

Laatu on käsitteenä moniulotteinen, koska sillä tarkoitetaan nykyään yrityksen toimintaa kokonaisvaltaisesti. Laatu on vakiintunut yritysten toiminnan kehittämisen ja johtamistyökaluksi, sillä laadun käsite on kehittynyt tuotteen virheettömyydestä liikkeenjohtamisen käsitteeksi. Laatu ja laadukas toiminta muodostuvat organisaation kyvystä toimia tehokkaasti ja tuottaa lisäarvoa sekä samalla hallita ja ohjata tuotantoa. /1, s. 9./

Laatu on jokaiselle tuttu sana, mutta koska sen sisältö vaihtelee suuresti eri yhteyksissä, on olemassa erilaisia näkökulmia sen painotuksen suhteen. Tuotokeskeisessä määrittelyssä, joka kiinnostaa asiakkaita, parempi laatu tarkoittaa usein korkeampia kustannuksia, kun taas toimintakeskeisessä näkökulmassa, joka kiinnostaa työn tekijää, painotetaan ”kerralla oikein” -periaatetta, jolloin laatuerojen korjaustyö vähenee ja näin ollen työn tuottavuus nousee. /2, s. 193./

Laadukas toiminta ja lopputuotteen sopimuksen mukainen laatu ovat peruselementtejä organisaation menestyksessä ja yrityksen liiketoiminnan tuloksellisuudessa. Laadun käsite voidaan jakaa tuotteen ja toiminnan eli prosessin laatuun. Laadukkaan tuotannon kehittäminen on vaiheittain etenevä prosessi, joka edellyttää laatujohtamisen periaatteiden ja käytäntöjen ymmärtämistä ja sisäistämistä. Vastuu toiminnan kehittämisestä on koko henkilöstöllä, mutta yrityksen johdon rooli on laadunparannustyössä keskeinen, sillä johdon täytyy selvittää laadunparannuksen periaatteet henkilöstölle ja ohjata laadunparannusprosessia. Hyvä laatu syntyy hyvästä vuorovaikutuksesta, joten vastuuta toteutuksesta tulee antaa niille, jotka todellisuudessa tekevät työn. Johdon tehtävä on ylläpitää yrityskulttuuria, joka tukee laadun tekemistä ja pyrkimystä asiakkaiden tyytyväisyyteen. /1, s. 9-10; 3, s. 1./

Laadukas toiminta syntyy tavoitteiden ymmärtämisestä ja niihin sitoutumisesta. Jokaisen tuotantoon osallistuvan täytyy sisäistää laatu ja laadun merkitys, jotta huonoa laatua ei päästetä läpi tuotannosta. Yrityksen tavoitteiden ja toimintatapojen tulee olla selkeitä ja sellaisia, että henkilöstö kokee ne omikseen. Ensiarvoisen tärkeää on myös henkilöstön kehittäminen, motivointi ja kannustaminen. /1, s. 10./

Yhteenvedon laatu käsitteestä voidaan todeta, että sen osat eli tuotteen laadun elementit voidaan jakaa karkeasti valmistuksen, suunnittelun ja asiakkaan havaitsemaan suhteelliseen laatuun. Laatu täytyy käsitteenä ymmärtää kokonaisuutena, jolloin se ei ole ainoas-

taan tuotteen osa-alue, vaan laatu liittyy myös prosesseihin, työolosuhteisiin ja ympäristöön. Laadun toteutumisen kannalta sen on katettava organisaation kaikki osa-alueet ja jokainen henkilöstön jäsen. /4, s. 6-7./

2.2 Laadun parantaminen asteittain

Organisaatioiden kehittäminen voi olla joko hiljalleen ja tasaisesti tapahtuvaa jatkuvaa parantamista tai kertarysäykseen perustuvaa uudelleensuunnittelua. Jatkuvan parantamisen lähestymistavan mukaan yrityksen tulee parantaa toimintojaan hiukan koko ajan. Toiminnan uudelleensuunnittelu taas asettaa kyseenalaiseksi koko tavan toimia. Uudelleensuunnittelu kysyy, miksi nykyään tehdään niitä asioita, joita tehdään ja miksi ne tehdään nykyisellä tavalla. Kertarysäyksellä tapahtuvaa kehitystä seuraa yleensä jatkuvan parantamisen vaihe. Toimintatavan ja laadun kehittäminen on useimmiten siis pienten ja suurten askeleiden vuorottelua. Mutta laadun kehittäminen kokonaisuutena on pitkäjänteinen ja vaiheittain etenevä prosessi. /1, s. 9./

Laatupuutteiden ja korjaustyön väheneminen varmistaa aikataulujen pitävyyden, toiminnan tehokkuuden ja joustavuuden, kyvyn reagoida asiakkaiden tarpeisiin nopeasti ja lisää yrityksen tuottavuutta. Laadun systemaattinen kehittäminen luo yritykselle pysyvää kilpailuetua. Laatu luo toimitusvarmuutta ja tuottavuutta, toimitusvarmuus ja tuottavuus taas eivät takaa laatua. /1, s. 9-11./

2.3 Yrityksen laatujärjestelmä laatuun johtamisessa

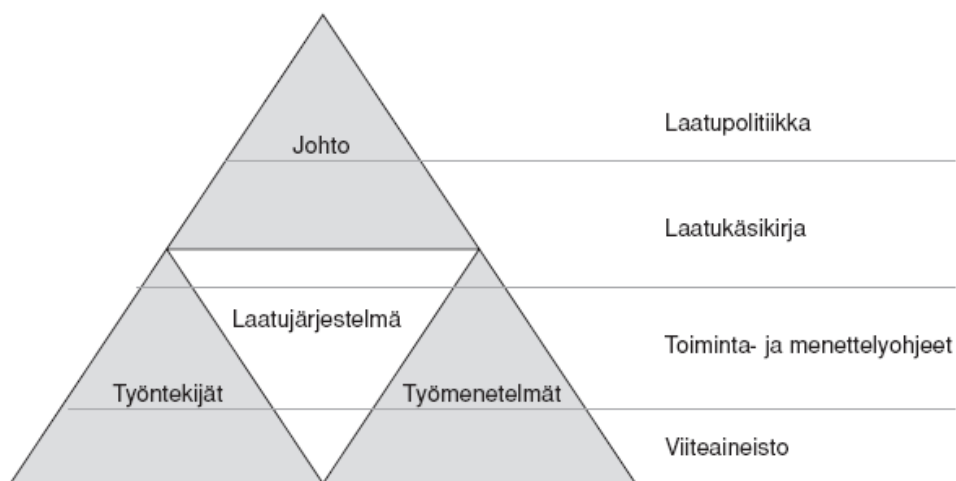
Laatujärjestelmä on laatuun johtamisen työkalu ja sen kirjallinen kuvaus. Laatujärjestelmä, joka on yrityksen toiminnan laadun varmistamisen perustyökalu, sisältää toimenpiteet, vastuut ja dokumentit, joilla varmistetaan asetettujen vaatimusten täyttyminen sekä yrityksen kehittyminen. Dokumentoitu ja toimiva laatujärjestelmä on yrityksen ja projektin johtamisen apuväline, yrityksen ”muisti” jatkuvaa toimintaa varten, lähtökohta jatkuvaa kehittämistä varten ja tallennuspaikka saavutetuille tuloksille. /1, s. 10./

Organisaatiosta ja laatujärjestelmästä luodaan palautetta keräävä ja siihen reagoiva eli itse itseään kehittävä. Laatujärjestelmän avulla laatusuunnitelmien laatiminen helpottuu ja suunnitelmien laadintaan tarvittava aika vähenee. Yrityksen laatujärjestelmään voidaan liittää laatusuunnitelmien malleja ja ohjeita niiden laadintaa varten erilaisissa hankkeissa. /3, s. 1./

Laatujärjestelmä on organisaation ohjausjärjestelmien ja menettelyjen yläjärjestelmä. Laatujärjestelmän tavoitteena on varmistaa, että tuotannossa toimitaan laadukkaasti ja hyväksi havaitulla tavalla. /4, s. 15./

Yrityksellä tulee olla laatujärjestelmä, joka pystyy vakuuttamaan asiakkaan niin, ettei hänen itse tarvitse tarkastaa jokaista työvaihetta erikseen. Laatujärjestelmän asiakirjat koostuvat laatukäsikirjasta, toimintaohjeista ja viiteaineistosta. Kuvassa 1 esitetään laatujärjestelmä osana laatujohtamista. Laatujärjestelmän päätavoitteena on:

- osoittaa asiakkaalle yrityksen tapa toimia ja vakuuttaa asiakas siitä, että yritys tuottaa hyvää laatua
- lisätä yrityksen oman henkilöstön ja muiden intressipiirien tietämystä työn tavoitteista ja keskeisistä asioista, jotka vaikuttavat työn onnistumiseen
- kuvata hyvä työskentelytapa ja varmistaa toteutuksen oikeellisuus. /2, s. 193./



Kuva 1. Laatujärjestelmä laatujohtamisessa /1, s. 10/.

Laatujärjestelmä voidaan ja pitää arvioida ja hyväksyä. Tästä menettelystä käytetään nimityksiä akkreditointi, sertifiointi ja auditointi. Niitä tekevät yrityksen ulkopuoliset, siihen valtuutetut elimet (esim. SFS). Tärkeätä on myös yrityksen sisäinen auditointi, jossa kiinnitetään huomiota siihen, onko laatujärjestelmä yrityksen toiminnan kannalta hyvä vai onko jossakin kohdassa parantamisen varaa. Erittäin tärkeää on myös valvoa sitä, että hyväksytyä laatujärjestelmää todella noudatetaan. /2, s. 193./

Laatujärjestelmän laatimista ja sisältöä käsitellään tarkemmin kohdassa 4 Standardit ja maarakentaminen. Tässä työssä laadittu laatujärjestelmämalli esitellään tarkemmin kohdassa 6.2 Tuotokset.

3 LAATU RAKENTAMISESSA

3.1 Laatu rakentamisen toimintatapana

Laatuvastuurakentamisessa on keskeistä, että rakennuttajan laatuvalvonnan sijaan urakoitsija itse vastaa laadun valvonnasta työmaan laatusuunnitelman mukaisesti. Tämä valvonta kohdistuu lopputuotteen laadun lisäksi myös toimintojen oikeellisuuteen ja oikea-aikaisuuteen. Urakoitsija rakentaa ja luovuttaa työn ensin itselleen ja sitten vasta tarjoaa työtä rakennuttajalle. Rakennuttajan valvonta keskittyy valtaosin laatusuunnitelmien tason riittävyteen ja niiden noudattamisen seurantaan. /2, s. 193./

Laatu on yhtä kuin todettu yhdenmukaisuus asetettujen tavoitteiden kanssa. Esimerkiksi rakennushankkeessa tuotteiden ja palvelujen tulee täyttää sopimuksen asettamat tavoitteet ja vaatimukset. Rakennuksen laatu koostuu rakennuksen elinkaaren aikana eri osa-alueista: suunniteltu sopimuksen mukainen laatu, valmistuksen laatu sekä käytön ja ylläpidon laatu. Laadun arvioinnin vaiheet ovat suunnitelmien, materiaalien, työn ja olosuhteiden arviointi sekä niiden yhdenmukaisuus tavoitteisiin, valmiin rakennuksen arviointi ja sen yhdenmukaisuus suunnitelmiin sekä toiminnallisen ja teknisen laadun eli pitkäaikaiskestävyyden arviointi ja sen yhdenmukaisuus elinkaarilaskelmiin. /1, s. 11-13./

Rakennus muodostuu rakennushankkeen eri osapuolten toiminnan ja sen tulosten sekä asetettujen tavoitteiden kautta. Rakennuksen laatuun siis vaikuttaa koko ketju rakentamisesta ja suunnittelusta materiaaleihin ja itse tuotantoon. /4, s. 25./

Valmistuksen laadussa tarkastellaan sekä tuotantoprosessin että valmiin lopputuotteen laatua. Näillä on sama päämäärä, sillä laadukas lopputuote syntyy varmemmin, helpommin ja taloudellisemmin, kun tuotantoprosessi on kunnossa. Valmistuksen laatu painottaa vaatimusten ja tavoitteiden saavuttamisessa ”kerralla oikein” -periaatetta. Laatuvaatimukset selvitetään ennen työn aloittamista ja ne käydään läpi yhdessä työntekijöiden kanssa. Hankkeen aikana seurataan ja ohjataan toiminnan ja lopputuloksen laatua. Mitattua ja kerättyä tietoa käytetään hankkeen aikana meneillään olevan hankkeen laadun jatkuvaan parantamiseen ja samalla välitetään tietoa yrityksen laatujärjestelmään myöhemmissä hankkeissa hyödynnettäväksi. /1, s. 11./

3.2 Laatu osana tuotannosuunnittelua

Rakennustuotannon laadussa huomioidaan aikataulu- ja kustannustavoitteiden saavuttaminen, työn turvallisuus ja suunnitelmien mukaisuus sekä lopputuotteen sopimuksenmu-

kaisuus. Onnistuneella tuotannosuunnittelulla varmistetaan hankkeelle asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten saavuttaminen. Koska rakentaminen on projektiluontoista, tuotannosuunnittelu jakautuu yritys- ja hanketason suunnitteluun. Hankkeen tuotannosuunnittelu on jatkuvasti tarkentuva, järjestelmällisesti etenevä ketju, joka jakautuu ajallisesti tuotannosuunnitteluun tarjousvaiheessa, toteutusta aloittaessa, ennen yksittäistä tehtävää ja työnaikaisten ongelmien ratkaisemiseen. /1, s. 13./

Tarjousvaiheen tuotannosuunnitteluksi lasketaan se, kun tavoitteet ja vaatimukset asetetaan urakkasopimuksessa. Urakkasopimuksessa määritetään kustannukset, laatu, aika ja turvallisuus. Tämän jälkeen tehdään suunnitelmat tavoitteiden saavuttamiseksi ja ohjausmekanismit poikkeamien ilmaisemiseksi ja korjaamiseksi. /1, s. 12./

Toteutusvaiheen tuotannosuunnittelu ja -ohjaus sisältää mm. aikataulu- ja laatusuunnitelmat. Yksittäisiä tehtäviä varten laaditaan tehtäväsuunnitelmat. Suunnitelmien pohjalta suoritetaan ohjaus ja valvonta kustannusten, laadun, ajan ja turvallisuuden suhteen, jotta estetään suunnitelmista poikkeamista ja poikkeamien ilmetessä palautetaan tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. /1, s. 12./

Tuotannosuunnittelun sisältö jakautuu ajalliseen, hankintojen ja logistiikan suunnitteluun taloudellisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Tuotannosuunnittelussa suunnitelmat käydään läpi toteutettavuutta ajatellen ja niitä tarkennetaan tarvittaessa. Suunnitelmien ristiriitaisuudet ja puutteet korjataan ennen töiden aloittamista. Tuotannosuunnitteluun kuuluvat mm. työmaa-alueen käyttö, hankinnat, tuotantomenetelmien valinta, aikataulujen, kustannusten ja resurssien suunnittelu, suunnittelun ohjaus sekä työ- ja ympäristöturvallisuus. Myös työ- ja ympäristöturvallisuus ovat osa laadukasta rakennustuotantoa ja turvallisuus huomioidaan esimerkiksi laatusuunnitelmassa. /1, s. 14./

Työmaaolosuhteita ja -toimintoja ohjataan niin, ettei häiriöitä ja poikkeamia pääsisi synty- mään ja mahdolliset ongelmat eliminoidaan poistamalla niiden syyt. Ongelmiin varaudutaan etsimällä vaihtoehtoisia toimintatapoja. Työmaan organisaatio ja vastuut laadunvarmistuksesta suunnitellaan siten, että mahdolliset poikkeamat havaitaan ja tunnistetaan, jotta niihin voidaan puuttua. Tuotannosuunnittelussa työvaiheet sovitetaan yhteen ja niille asetetaan täsmälliset aikatavoitteet. Lähellä toteutusta tuotannosuunnittelu suunnitellaan yksityiskohtaisesti, jotta varmistetaan tuotannon eteneminen suunnitellulla tavalla. Yksittäisen tehtävän suunnittelussa painotetaan aloitusedellytyksiä ja suorituksen varmistamista häiriöiden ennaltaehkäisemiseksi ja tavoitteiden mukaisen etenemisen varmistamiseksi. Laatu-poikkeamat ehkäistään ennalta tai korjataan siten, että asiakkaalle luovutettaessa työ on virheetöntä ja sopimusasiakirjojen mukaista. /1, s. 12-14./

Nykyrakentamisessa viimeistely- ja luovutusvaihe on myös oma rakentamisvaiheensa, jonka tuotannosuunnittelu sisältää paljon rakentamisen laadun kannalta keskeisiä laadunvarmistustoimia – mm. luovutusvalmiuden toteaminen, toimintakokeet, käyttö- ja huolto-ohjeet sekä kaiken luovutusaineiston kokoaminen /1, s. 14/.

3.3 Työmaan laatusuunnittelu

Rakentamisen laatusuunnittelun tavoite on tehokas, kerralla sopimuksen mukaista laatua asiakkaalle tuottava toiminta laatujärjestelmien ja -suunnitelmien avulla. Yrityksen laatujärjestelmän lisäksi rakennusyritys tarvitsee hankekohtaiset laatujärjestelmät sekä työmaiden laatusuunnitelmat. Yksittäistä työmaata varten tarvitaan projektiokohtaisesti tarkennetut ja dokumentoidut laadunvarmistusmenettelyt, joista käytetään esimerkiksi nimiä laatusuunnitelma ja laadunvarmistuksen dokumentit. Laatusuunnitelmat ovat osa yrityksen laatujärjestelmää ja niillä taataan yksittäisen työmaan laadun toteutuminen. Työmaan laatusuunnitelma tehdään jokaiselle työmaalle erikseen. /2, s. 193; 3, s. 1, 3./

Yrityskohtaisessa laatujärjestelmässä esitetään ohjeet ja mallit hankekohtaiseen laadunvarmistusmenettelyyn, kuten laatusuunnitelmaan. Työmaalla laatu varmistetaan työmaan laatusuunnitelman avulla. Laatusuunnitelmassa esitetään työmaatoiminnan laadun rakentuminen sekä sopimusosapuolien toimet, joilla sopimuksen ehdot täytetään. Laatusuunnitelmassa esitetään, miten työmaata suunnitellaan, rakennetaan, ohjataan, dokumentoidaan ja valvotaan sekä määritellään kyseisellä työmaalla käytettävät tuotannonohjaus- ja laadunvarmistusmenettelyt. Tavoitteena on toteuttaa tuotantosuunnitelmat, saavuttaa kustannustavoitteet, ehkäistä laatuvirheiden syntyminen, estää työtaturmat, varmistaa aikataulunmukaisuus sekä luovuttaa asiakkaalle virheetön työ. /1, s. 14-15./

Laatusuunnitelmassa esitetyillä toimilla todennetaan asiakkaalle tuotteen kelpoisuus. Koska tehdyn tuotteen tulee vastata sopimuksen mukaista laatua, täytyy laadunvarmistustoimenpiteitä suunnittelevalla henkilöllä olla käytössään kaikki työhön liittyvät asiakirjat ja tarvittavat lähtötiedot. /3, s. 3./

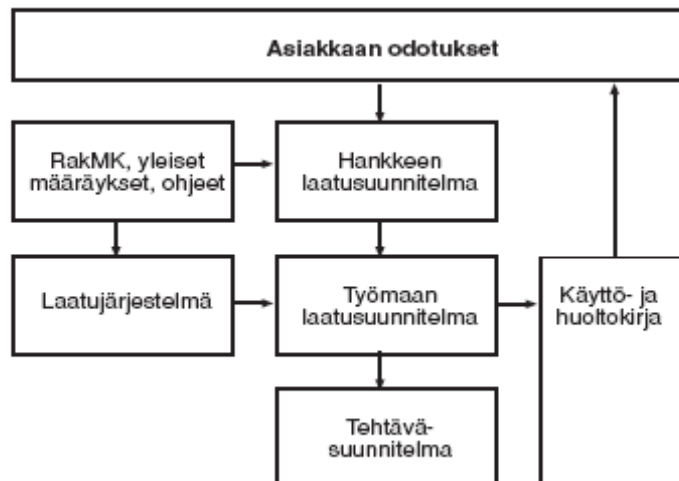
Työmaan laatusuunnitelmassa pyritään huomioimaan kyseisen työmaan erityispiirteiden vaikutukset toimintoihin. Työmaan laatusuunnitelmassa eli hankekohtaisessa sovelluksessa yrityksen toimintajärjestelmästä otetaan kantaa, selvitetään ja suunnitellaan mm. seuraavat asiat:

- yleistiedot; *kohteen tiedot sekä laatusuunnitelman tavoite ja käyttö, tarkoitus, päivitys ja jakelu*

- aikatauluhallinta, ajallinen suunnittelu ja ohjaus; *menettelytavat aikataulujen laadintaan, seurantaan ja ohjaukseen*
- kustannushallinta, taloudellinen suunnittelu ja ohjaus; *menettelytavat taloudelliseen suunnitteluun, seurantaan ja ohjaukseen*
- hankintamenettelyt; *menettelytavat hankintojen suunnittelun ja toteuttamiseen*
- suunnitelmien hallinta; *menettelytavat suunnitelmien hallintaan sekä lisä- ja muutostöihin*
- ongelmien ehkäiseminen ja riskien kartoitus; *yleisten ja todennäköisten teknisten, toiminnallisten ja hankintojen riskien kartoitus (potentiaalisten ongelmien analyysiin eli riskianalyysiin pohjautuen) ja niihin varautuminen ja ehkäisytoimenpiteet*
- laadunvarmistus; *suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet, laatupoikkeamien selvittämisen menetelmät ja mallityökäytäntö sekä työlajikohtaiset laadunvarmistusmenettelyt*
- ympäristövaikutukset; *tuotannon vaikutukset ympäristöön, riskien kartoitus, niihin varautuminen ja toimenpiteet ongelmien ehkäisemiseksi*
- Turvallisuus ja ympäristö, työturvallisuus ja tiedotus; *työmaan turvallisuusriskien kartoitus ja ennaltaehkäisy, turvallisuuden ja ympäristösuojelun toteutus ja tiedostus sekä tietouden periyttäminen tuotannon eri osapuolille ja muu tarvittava tiedotus*
- kokouskäytäntö; *toteutuksen tueksi järjestettävät kokoukset ja käsiteltävät asiat*
- asiakassuhteiden hoito
- yhteistyömenettelyt
- viimeistely- ja luovutusvaihe, kohteen luovutus; *kohteen itselle luovutus, laadun todentaminen ja dokumentointi*
- laatusuunnitelman ylläpito. /1, s. 15; 3, s. 2; 5, s. 9./

Projektin aikana laatusuunnitelmia päivitetään jatkuvasti, sitä mukaa kun uusista laadunvarmistustoimenpiteistä sovitaan, ja projektin päätyttyä laatusuunnitelmat talletetaan ja niitä hyödynnetään uusia työmaita suunniteltaessa. Laatusuunnitelma kokoaa kaikki ne suunnitelmat, toimenpiteet, apuvälineet ja keinot, joilla asiakkaan tilaama lopputulos saavutetaan. Laatusuunnitelma ei korvaa mitään aikaisemmin tehtyä suunnitelmaa, vaan kokoaa suunnitelmat ja toimenpiteet yhdeksi kokonaisuudeksi. /3, s. 1, 3./

Koko hanketta koskevan laatusuunnitelman laatii yleensä pääurakoitsija. Pääurakoitsija voi edelleen vaatia laatusuunnitelman toimittajiltaan ja aliorakoitsijoiltaan. Laatusuunnitelma on rakennushankkeen laatujohtamisen käytännön työväline ja koko rakennushanketta katsottaessa laatusuunnitelmat muodostavat koko hankkeen läpi kulkevan ketjun - hankkeen laatusuunnitelma, suunnittelijoiden laatusuunnitelmat, työmaan laatusuunnitelma ja rakennuksen huoltokirja. Kuvassa 2 esitetään työmaan laatusuunnitelma rakentamisen laadunvarmistuksessa. /1, s. 13-15; 3, s. 2./



Kuva 2. Työmaan laatusuunnitelma rakentamisen laadunvarmistuksessa /1, s. 15/.

3.3.1 Hyvän laatusuunnitelman tunnuspiirteitä

Laatusuunnitelma on yhtä kuin toimintasuunnitelma eli hankekohtainen sovellus urakoitsijan toimintajärjestelmästä eli laatujärjestelmästä. Laadunvarmistussuunnitelma on hankkeen laatusuunnitelman osa, jossa esitetään toimenpiteet, joilla varmistetaan työvaiheiden virheetön laatu. Laatusuunnitelman pohjana on potentiaalisten ongelmien analyysi. Laatusuunnitelman tulee ottaa huomioon hankkeen erityispiirteet ja asiakkaan odotukset. Laatusuunnitelman sisältöön vaikuttavat potentiaalisten ongelmien analyysin lisäksi urakoitsijan laatujärjestelmä, urakkaohjelma ja urakkarajaliite, kohteen suunnitelmat ja olosuhteet sekä viranomaisvaatimukset. Laatusuunnitelma laaditaan ensisijaisesti työmaan ohjauksen apuvälineeksi, sillä sen tavoitteena on varmistaa hankkeen tuotantolaatu ja yrityksen arvojen tai periaatteiden mukainen toiminta sekä osoittaa tilaajalle, että toiminta on suunniteltu vastaamaan urakka-asiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia. /5, s. 8./

Hyvälle laatusuunnitelmalle on ominaista sen konkreettisuus ja selkeys sekä yksilöidyt menettelytavat. On tärkeää, että potentiaalisten ongelmien analyysissä käsiteltyjen riskien torjuntatoimenpiteet ovat konkreettisella tasolla ja hankkeen erityispiirteet on otettu huomioon. Hyvässä laatusuunnitelmassa laadunvarmistustoimenpiteet on määritelty selkeästi ja niillä on yhteys tilaajan ja viranomaisten vaatimuksiin, ongelma-analyysiin ja yrityksen laatuongelmiin. Hankkeen ohjauksessa käytettävät menettelytavat yksilöidään eli ei esitetä selostuksia menettelytapojen teoriasta, vaan niiden käyttökohteet ja suunnittelussa tai käytössä huomioon otettavat asiat. Yrityksen tuotannonohjausjärjestelmän mukaiset menettelytapakuvaukset voidaan tarvittaessa esittää liitteenä. Hyvän laatusuunnitelman eräs ominaispiirre on vastuiden selkeä määrittely. /5, s. 8./

3.3.2 *Laatusuunnitelman tarkastaminen*

Laatusuunnitelman tarkastamisessa tulee kiinnittää huomiota:

- hankekohtaisten erityispiirteiden välittymiseen suunnitelmassa esitettyihin toimenpiteisiin
- tilaajan ja viranomaisten vaatimusten huomioon ottamiseen
- potentiaalisten ongelmien analyysin konkreettisuuteen
- laadunvarmistusmenettelyjen kattavuuteen ja yhteyteen tyypillisiin laatu-poikkeamiin ja riskianalyysiin
- tuotannonohjauskäytäntöjen sopivuuteen ko. hankkeeseen
- toimenpiteiden selkeään vastuuseen. /5, s. 16./

Tehtävän laadunhallinnan tarkastamisessa huomioidaan

- laatuvaatimusten määrittely
- yleisimpien virheiden tunnistaminen
- torjuntatoimenpiteiden konkreettisuus
- laatuvaatimusten periyttäminen työntekijöille
- laatutason säilymisen varmistaminen
- toimenpiteiden dokumentoiminen. /5, s.17./

3.3.3 *Potentiaalisten ongelmien analyysi*

Potentiaalinen ongelma on riski, joka ei ole vielä ilmaantunut, mutta on mahdollinen. Potentiaalisia ongelmia voivat olla tekniset ja toiminnalliset ongelmat, hankinnan ongelmat sekä työturvallisuuden ja ympäristöasioiden ongelmat. Analyysissa ongelmat on syytä

jäsenellä edellä mainittuihin ryhmiin. Tekniset ongelmat liittyvät suoraan valmiin tuotteen tai rakennusosien laatuun, toiminnalliset ongelmat aikatauluihin, sopimuksiin, tuotannon ohjaukseen, työalueen käyttöön tai taloudellisen tuloksen varmistamiseen ja hankinnan ongelmat käsittävät lähtötietojen oikeellisuuden sekä työmaalle tulevan toimituksen sisällön ja oikea-aikaisuuden varmistamisen. /5, s. 10-11./

Potentiaalisten ongelmien analyysi on systemaattista ongelmien ennakointia ja niihin varautumista, jolla pyritään pienentämään ongelmien todennäköisyyttä tai seurausten merkitystä. Analyysia varten on tutustuttava kohteeseen, sen sopimusasiakirjoihin, suunnitelmiin, työmaaolosuhteisiin ja aikatauluun. Potentiaalisten ongelmien tunnistamisen on aina johdettava käytännön toimenpiteisiin, joita ovat laadunvarmistustoimenpiteet, sopimusveloitteet, laatusuunnitelmassa esitetyt menettelytavat tai erillissuunnitelmat. Potentiaalisten ongelmien analyysissa on esitettävä itse ongelma, sen vaikutus tai seuraus, torjuntatoimenpiteet ja vastuuhenkilö(t). Taulukossa 1 esitetään esimerkki potentiaalisten ongelmien analyysistä. /5, s. 11./

Taulukko 1. Potentiaalisten ongelmien analyysin esimerkki /5, s. 11/.

ONGELMA	VAIKUTUS/ SEURAUUS	TORJUNTA	VASTUU
1. Tekniset ongelmat: 1.1 Pintavedet lamikoituvat	Pihojen muotoilu uusittava istutuksineen ja päällysteineen	Laaditaan tarkennettu pintavesisuunnitelma maarakennusurakan yhteydessä.	Vastaava työnjohtaja
2. Toiminnalliset ongelmat: 2.2 Pihoja ei ehditä tekemään ennen asukkaiden muuttoa	Pysäköinti- ja liikennejärjestelyt	Tuotannon suunnittelu huomioiden tämä ja asukkaiden tiedotus	Vastaava työnjohtaja
3. Hankinnan ongelmat: 3.1 Kustannustason nousu	Tavoitekustannukset ylittyvät	Tehokas sopimustoiminta	Hankintapäällikkö
4. Ympäristöongelmat: 4.1 Säilytettävät puut kolhiintuvat	Puut kuolevat	Puiden suojaaminen maarakennusurakassa	Työnjohto

Valintaperusteina potentiaalisten ongelmien analyysiin valittaville asioille ovat tyypillisesti:

- Toteutusteknisesti vaikea ratkaisu
- Suunnitelmien huono taso tai aiemmin ilmenneet ongelmat
- Piiloon jäävä vaikeasti korjattava rakenne
- Lopputuotteen korkea vaatimustaso
- Uusi, harvoin käytetty tuote, rakenne tai toteutustapa
- Aikataulullisesti kriittinen tehtävä
- Taloudellisesti kriittinen tehtävä
- Työvaiheessa ilmennyt merkittäviä virheitä takuukorjauksissa
- Työvaiheen toteutuksessa syntyy merkittäviä vaikutuksia ympäristöön (esim. melu, pöly, värinä, paljon jätettä, liikenneongelmia, jne.)
- Erityisen tapaturmaherkkä työvaihe. /5, s. 10./

3.3.4 Laadunvarmistuksen lähtökohdat ja toimenpiteet

Laatuvaatimusten täyttymisen varmistaminen tehdään laadunvarmistuksen avulla. Laadunvarmistus sisältää kaikki tarpeelliset toimenpiteet riittävän varmuuden saamiseksi siitä, että tuote täyttää asetetut laatuvaatimukset. Oleellisinta on laadun mittaaminen ja vertaaminen asetettuihin tai sovittuihin vaatimuksiin. Laadunvarmistusmenettelyjä ovat tyypillisesti tehtäväsuunnitelmat, työvaiheiden aloituspalaverit tekijöiden kanssa, työkohteiden vastaanotot, mallityöt, laadunmittaukset, testit ja kokeet, materiaalitodistukset ja osavastaanotot. Laadunvarmistus siis edellyttää luonnollisesti laatuvaatimusten selvittämistä ja niiden kertomista työntekijöille. On tarkistettava, mitä urakkaohjelma ja urakkarajaliite edellyttävät laadunvarmistuksesta, mitä viranomaisvaatimuksia on laadunvarmistuksesta ja laadun dokumentoinnista, aiheutuuko aikataulusta laatuongelmia sekä mitä tavanomaisia laaturvirheitä on kirjattu yrityksen laatutiedostoon. Lisäksi on määriteltävä työselostuksen ja suunnitelmien perusteella laadultaan vaativat, tuntemattomat ja vaikeat työt. /5, s. 12./

Yksittäisen tehtävän hyvä laadunvarmistus syntyy yksilöidyistä ja konkreettisista laatuvaatimuksista, joiden mittaustiheys ja todentamistapa on suunniteltu ja jotka on selvennetty tekijöille. Ensimmäisen työkohteen tarkastuksessa varmistetaan, että työn aloituspalaverissa sovitut asiat on ymmärretty oikein ja työ täyttää vaatimukset, mutta laatutason säilymisestä varmistutaan työn edetessä esimerkiksi pistokokeiden avulla ja virheiden ilmetessä sovitaan kuinka poikkeamat korjataan. Erityisen tärkeää on, että laadunmittauksissa havaituista virheistä otetaan opiksi. /5, s. 12./

Laatusuunnitelmassa määritettyjen laadunvarmistustoimenpiteiden tulee heijastua tehtävätason suunnitteluun, aliurakkasopimukseen ja tehtävien toimeenpanoon. Tehtäväsuunnitelmissa otetaan huomioon ko. työlajia koskevat laadunvarmistustoimenpiteet. Sopimukseen kirjataan työlajiin liittyvät laadunvarmistusmenettelyt. Tehtäviin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet välitetään myös työntekijöille esimerkiksi työvaiheen aloituspalaverin yhteydessä. /5, s. 18./

Laadunvarmistustoimenpiteiden dokumentoinnissa tulee kiinnittää huomiota siihen, miksi dokumentoidaan, mitä dokumentoidaan ja miten dokumentoidaan. Dokumentoidaan, koska varmistetaan, että työsuoritusten ja rakenteiden oikea laatu voidaan tarvittaessa todeta jälkikäteen. Määritellään dokumentoinnin taso ja yksilöidään vaadittavat laatudokumentit. Dokumentoidaan tarkastuksen sisältö ja tulos, paikannus, ajankohta ja osallistujat sekä mahdollisten korjaavien toimenpiteiden suoritus. /5, s. 20./

3.4 Laadunhallinnasta työmaalla

Laadunhallinnan vaiheistus

Tarjous- ja sopimusvaiheessa selvitetään tilaajan urakoitsijalta edellyttämä laadunvarmistus. Toteutusta valmisteltaessa selvitetään viranomaisten edellyttämä laadunvarmistus, joka käsitellään aloituskokouksessa, laaditaan työmaan laatusuunnitelma ja tarkastusasiakirja sekä hyväksytetään ne tilaajalla. Toteutusvaiheessa laatusuunnitelma toteutetaan ja sitä ylläpidetään, suunnitellaan ja toteutetaan yksittäisten tehtävien laadunvarmistusmenettelyt sekä tarkastetaan aliurakoiden ja hankintojen laatu. Viimeistely ja luovutusvaiheessa tehdään itselle luovutus, toimintakokeet ja arkistoidaan laatudokumentit. /5, s. 3./

Työmaan laadunhallinnan tyypillisiä puutteita

Tyypillisesti työmaan laadunhallinnassa esiintyviä puutteita ovat esimerkiksi laatusuunnitelman "liturgisuus" ja laatusuunnitelmassa esitettävät itsestäänselvytykset esimerkiksi tuotannonohjauskäytännöistä sekä riskianalyysin potentiaalisten ongelmien analyysien liian yleinen taso, joka ei ota huomioon hankkeen erityispiirteitä. Riskianalyysissa esille nostetut asiat ja laadunvarmistustoimenpiteet eivät välttämättä kohtaa toisiaan. Muita tyypillisiä puutteita ovat mm. se, että työlajeja koskevia laatuvaatimuksia ei yksilöidä, laatutason säilymistä ei varmisteta työn aloituksen jälkeen, laadunvarmistustoimenpiteitä ei doku-

mentoida systemaattisesti ja havaittujen laatuvirheiden korjaus jätetään dokumentoimatta. Tyypillisesti huonoa laatua toteutuksessa aiheuttavat liian tiukka ja häiriöaltis aikataulu, aikataulusta jälkeen jääminen työn aikana, työntekijöiden tietämättömyys laatuvaatimuksesta, työntekijöiden vaihtuminen ja laadunvalvonnan satunnaisuus. /5, s. 4./

Laadunhallinnan lähtökohtia

Laadunhallinnassa on oleellista, että laatuodotukset on määritelty sekä työtulokselle että toiminnalle. On tärkeää, että laatuvaatimukset on selvitetty ja konkretisoitu työn suorittajille, jotta jokainen tietää laatuvaatimukset ja toimintaan kohdistuvat odotukset. Oleellista on, että laadunvarmistus on suunniteltu, vaatimustason toteutuminen todetaan työntekijöiden itsevalvonnalla tai esimiesvalvonnalla ja laadunvalvontaa suoritetaan työn aikana myös mallikatselmuksen jälkeen, sillä työn vastaanottovaiheessa tapahtuva laadunvarmistus on liian myöhäistä. Laadunvarmistuksen yhtenä lähtökohtana pidetään poikkeamiin reagoimista eli virheiden korjaamista, poikkeamien aiheuttamissyiden selvittämistä ja toiminnan muuttamista siten, että virhe ei uusiudu. Laatua koskevat suunnitelmat, tulokset ja toimivat ratkaisut dokumentoidaan. /5, s. 6./

Aikatauluhallinnalla ja laadulla on suora yhteys toisiinsa, sillä aikataulussa pysymisen avulla vältetään kiireen aiheuttamilta laatuvirheiltä. Kun ei ole liian kiire, on myös aikaa korjata ja selvittää laatuvirheiden estäminen jatkossa. Aikatauluhallinnan avulla vältetään seuraavan työvaiheen vahingoilta, kun ehditään saattaa aloitusedellytykset kuntoon. /5, s. 6./

Laatupoikkeamien käsittely

Jos työssä tai rakennustuotteessa esiintyy laatupoikkeamia, on varmistettava, että poikkeaman syy selvitetään. Poikkeaman syyn selvittyä sen korjaus suunnitellaan ja toteutetaan. Jatkossa toimintaa muutetaan niin, ettei virhe toistu, ja seuraava työkohde tarkistetaan, jotta voidaan varmistua, ettei virhe uusiudu. Palautetieto on saatettava myös muiden hyödynnettäväksi. Tarvittaessa tehdään reklamaatio aliurakoitsijalle ja ilmoitetaan tilaajalle vakavista laatuvirheistä. /5, s. 22./

Poikkeamien käsittelyssä on huomioitava, että otetaan kantaa yksilöidysti havaittuun poikkeamaan ja sen syihin sekä virheen toistumisen ennaltaehkäisyyn, eikä käsitellä asiaa liian yleisellä tasolla. /5, s. 23./

3.5 Työmaatoiminnan merkitys yrityksen laatu järjestelmälle

Kaikki projektikohtainen laatusuunnittelu ja laadun sekä sen varmistuksen ja valvonnan dokumentointi ovat erittäin tärkeä osa yrityksen laatu järjestelmän sekä toiminnan kokonaisvaltaisen laadun kehittämistä. Havaitut poikkeamat myös voidaan ajatella tuotantoprosessin tuottamaksi negatiiviseksi palautteeksi. Tehdyt laadunhallinnalliset toimenpiteet, olivat ne sitten virheitä korjaavia tai ennaltaehkäiseviä tai virheettömän laadun toteamista, antavat myös itsessään palautetta laatu järjestelmän toiminnasta ja parannettavista osalualueista käytännössä. Kaikki sidosryhmiltä saatu ja kerätty palaute, joka luonnollisesti on rakennusalan urakoitsijan tapauksessa usein tilaajan suunnalta saatavaa projektikohtaista ja työmaatoimintaan liittyvää palautetta, on laatu järjestelmän kehittämisen ja yrityksen kehittymisen kannalta kriittistä.

Laatu järjestelmän mukainen toiminta ja samalla myös sen kehittäminen ovat koko organisaation vastuulla. Kehitettäessä maarakennusliikkeen tai minkä tahansa rakennusalan urakointiin keskittyneen yrityksen laatu järjestelmää, on syytä huomioida, että suuri osa henkilöstöstä, työnjohto ja työntekijät, työskentelevät työmaolosuhteissa ja ovat näin ollen rakentamisen tuotantoprosessin laadun kanssa tekemisissä konkreettisesti jokapäiväisessä työssään ja lähes jokaisessa työtehtävässään. Samalla he vaikuttavat lopputuotteen laatuun omalla työpanoksellaan.

Suunnitelmat, havainnot ja palautteet on syytä dokumentoida systemaattisesti ja ottaa organisaation laatu järjestelmän osaksi, jotta niitä on mahdollista käyttää seuraavien kohteiden laatusuunnittelussa. Työmaalla havaitut positiiviset sekä negatiiviset laatuasiat tulisi dokumentoida mahdollisimman tarkasti ja jatkuvasti työmaakohtaisesti ja sitä kautta yrityskohtaisesti, jotta ne voidaan sulauttaa yrityksen laatu järjestelmäkokonaisuuteen.

Yrityksen laatu järjestelmä antaa lähtökohdat ja ohjeet projektikohtaiselle laatu järjestelmälle. Koska yrityksen laatu järjestelmä on samalla myös yrityksen muistin apuväline, voidaan ajatella myös niin päin, että työmaa- eli projektikohtainen laatusuunnittelu, laadunvarmistus ja siitä syntyneet tallenteet muodostavat suuren ja tärkeän osan laatu järjestelmän sisällöstä ja tekevät järjestelmästä palautetta keräävän ja näin itse itseään jatkuvasti kehittävä.

4 LAATUJÄRJESTELMÄ - STANDARDIT JA MAARAKENTAMINEN

Euroopassa laatuajattelu ja siten myös laatu järjestelmien rakenne perustuvat valtaosin ISO 9000 -standardeihin, jonka tarkoituksena on varmistaa toiminnan ja tuotteen laatu siten, että asiakas saa sitä mitä on tilannut ja mistä sovittu. ISO 9000 ei kuitenkaan kata kaikkia osa-alueita. ISO eli *the International Organization for Standardization* on maailmanlaajuinen kansallisten standardisoimisjärjestöjen liitto. /6, s. 8; 2, s. 193./

Tässä osiossa käsitellään yleisesti standardien ISO 9001 ja ISO 9004 tekstiä sekä pohditaan sitä maarakentamisen näkökulmasta. Samalla pyritään nostamaan esiin erityisesti tuotannon ja työmaan kannalta tärkeitä standardin kohtia. Otsikointi on mukautettu ISO 9001 -standardista.

4.1 Yleistä

Laadunhallintajärjestelmän omaksuminen on organisaation strateginen päätös. Laadunhallintajärjestelmän suunnitteluun vaikuttavat organisaation tarpeet, tavoitteet, valmistettavat tuotteet, käytettävät prosessit sekä organisaation rakenne ja koko. Kansainvälisten standardien tarkoitus ei ole laadunhallintajärjestelmien yhdenmukainen rakenne tai samankaltainen dokumentointi, vaan standardissa määriteltyjen laadunhallintajärjestelmän vaatimusten tarkoitus on täydentää tuotteille asetettuja vaatimuksia. /6, s. 10./

Organisaation tarkoitus on täyttää asiakkaidensa ja muiden sidosryhmien kuten henkilöstön, toimittajien, omistajien ja yhteiskunnan tarpeet ja odotukset sekä hankkia kilpailuetua. Tarkoituksena on saavuttaa organisaation kokonaisvaltainen suorituskyky ja elinkelpoisuus sekä ylläpitää ja parantaa niitä. Laadunhallinnalla vaikutetaan välittömän hyödyn lisäksi kustannusten ja riskien hallintaan. Hyötyjen, kustannusten ja riskien hallinnalla voidaan vaikuttaa mm. asiakasuskollisuuteen, liiketoiminnan ja suositusten kertaantumiseen, liikevaihtoon ja markkinaosuuksiin, kustannuksiin ja suoritusaikoihin, kilpailuetuihin, henkilöstön ymmärryksen ja motivaation kohdistumiseen, sidosryhmien luottamukseen sekä kykyyn tuottaa lisäarvoa organisaatiolle itselleen. /7, s. 8./

Standardi määrittelee laadunhallintajärjestelmiä koskevat vaatimukset, joita organisaatio voi käyttää, kun sen tarvitsee osoittaa kykynsä toimittaa johdonmukaisesti tuotetta, joka täyttää asiakasvaatimukset ja lakisääteiset vaatimukset. Järjestelmän soveltamista voidaan käyttää myös pyrittäessä lisäämään asiakastyytyvyyttä. Kaikki standardissa määritellyt vaatimukset ovat yleisiä ja tarkoitus on, että ne soveltuvat kaikille organisaatioille

niiden tyypistä, koosta ja tuotettavista tuotteista riippumatta. Standardit ISO 9001 ja ISO 9004 on suunniteltu yhteensopivaksi laadunhallintajärjestelmiä koskeviksi standardipariksi. /6, s. 14; 7, s. 10./

Koska standardit ovat yleisiä ja soveltuvat kaikille organisaatioille, voidaan niitä soveltaa esimerkiksi maarakennusliikkeen laatu järjestelmää ja laadunhallintaa kehitettäessä. Tuotteeksi voidaan käsittää maarakentamisen lopputuote eli valmis maanrakennusurakka sekä sen osat eli yksittäiset työtehtävien tuotokset maarakennusurakassa. Maarakennusliikelle asiakas on luonnollisestikin työn tilaaja ja loppuasiakas on tuotteen käyttäjä.

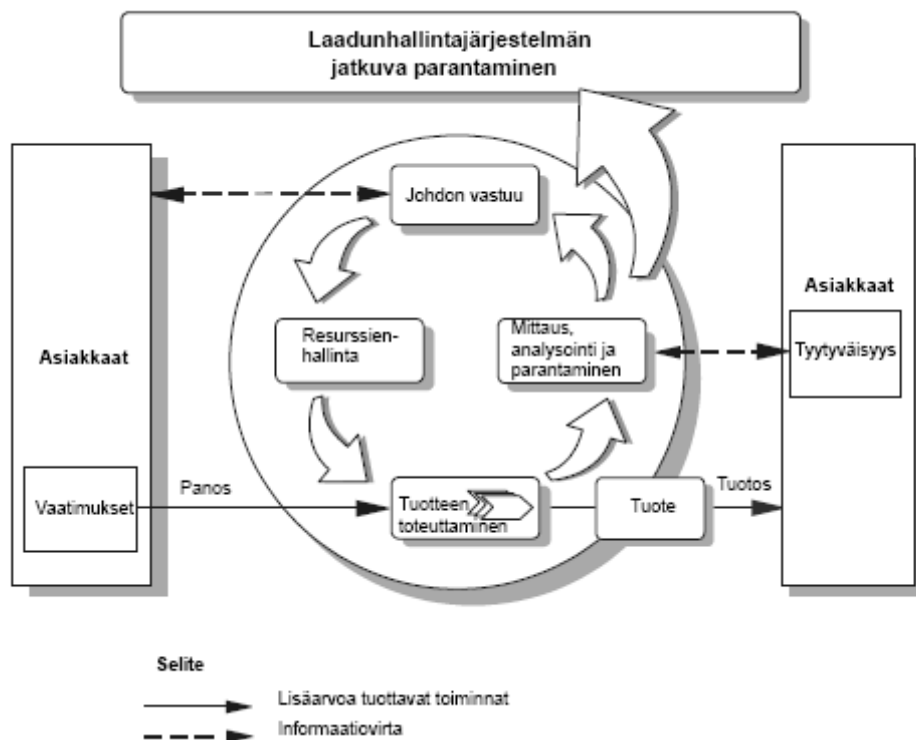
4.2 Prosessimainen toimintamalli

Kansainvälisten standardien tarkoituksena on kannustaa omaksumaan prosessimainen toimintamalli laadunhallintajärjestelmää kehitettäessä, toteutettaessa ja parannettaessa. Toimiakseen vaikuttavasti organisaation tulee tunnistaa ja johtaa useita toisiinsa liittyviä toimintoja. Toiminta, jossa käytetään resursseja ja jota johdetaan siten, että se mahdollistaa panosten muuttamisen tuotoksiksi, voidaan käsittää prosessiksi. Usein yhden prosessin tuotos muodostaa suoraan panoksen seuraavalle prosessille. /6, s. 10./

Prosesseja maarakennuksen näkökulmasta voivat suuremmassa mittakaavassa katsottuna olla kaikki projektin eri vaiheet ja yksilöidymmin jokainen erillinen työvaihe. Kokonaisuutena rakennushanketta tarkasteltaessa voidaan ajatella maarakennus yhdeksi prosessiksi muiden rakennusvaiheiden keskellä. Maarakennusliikkeen laatu järjestelmää ja laadunhallintaa kehitettäessä on kuitenkin syytä keskittyä lähemmin itse tuotantovaiheeseen. Esimerkkinä todettakoon, että tuotantovaihetta tarkasteltaessa voidaan katsoa maankaivun prosessina luovan tuotoksen eli panoksen seuraavalle työvaiheelle, joka voi olla esimerkiksi pohjien täyttö- ja tiivistystyöt.

Prosessimaiseksi toimintamalliksi voidaan kutsua prosessijärjestelmän soveltamista, prosessien ja niiden vuorovaikutusten tunnistamista sekä prosessien johtamista. Prosessimaisen toimintamallin etuja on, että se mahdollistaa prosessijärjestelmän toisiinsa liittyvien yksittäisten prosessien, niiden yhdistelmien ja vuorovaikutusten jatkuvan ohjauksen. Tällaisen toimintamallin käyttö laatu järjestelmässä painottaa vaatimusten ymmärtämistä ja täyttämistä sekä tarvetta ottaa huomioon prosessien kyky tuottaa lisäarvoa. Toimintamalli painottaa myös prosessien suorituskyvystä ja vaikuttavuudesta saatavia tuloksia ja prosessien jatkuvaa parantamista objektiivisten mittausten perusteella. Kuvassa 3 esitetään prosesseihin perustuva laadunhallintajärjestelmän malli. /6, s. 10./

Maarakennuksen osalta vaatimusten täyttäminen tarkoittaa luonnollisestikin urakkasopimuksen mukaista toimintaa, joka toteutetaan laadullisesti suunnitelmien mukaisesti huomioiden mm. kaikki yleiset vaatimukset ja viranomaismääräykset. Objektiviivisilla mittauksilla voidaan käsittää mm. kaikki tarkemittaukset ja muut vastaavat tarkastukset ja katselmuksia, joilla mitataan tuotteen suunnitelmanmukaisuutta sekä itse järjestelmän arviointi. Mittauksista saatavien tulosten perusteella taas on mahdollista parantaa prosessien eli työtehtävien ja niissä käytettyjen työmenetelmien suorituskykyä.



Kuva 3. Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli /6, s. 12/.

Kaikissa prosesseissa voidaan soveltaa ”Suunnittele, Toteuta, Tarkista, Kehitä” -menettelyä eli PDCA -menettelyä. Suunnittele tarkoittaa, että aseta tavoitteet ja luo prosessit, jotka ovat välttämättömiä tulosten saavuttamiseksi. Toteuta tarkoittaa, että toteuta nämä prosessit. Tarkista tarkoittaa, että seuraa ja mittaa prosesseja ja tuotteita, vertaa niitä politiikkoihin, tavoitteisiin ja tuotevaatimuksiin sekä raportoi tuloksista. Kehitä tarkoittaa, että ryhdy toimenpiteisiin, joilla parannetaan jatkuvasti prosessien suorituskykyä. /6, s. 12./

4.3 Laadunhallintajärjestelmä

4.3.1 Yleiset vaatimukset

Organisaation menestyksellinen johtaminen ja toiminta edellyttävät, että organisaatiota johdetaan järjestelmällisesti. Menestyksen tulisi perustua organisaation johtamisjärjestelmään. Organisaatio toteuttaa ja ylläpitää johtamisjärjestelmän, joka on suunniteltu parantamaan organisaation tehokkuutta. Asiakassuuntautuneen organisaation luomiseksi johdon täytyy määrittää ne järjestelmät ja prosessit, joita voidaan selkeästi ymmärtää ja johtaa ja joiden vaikuttavuutta ja tehokkuutta voidaan parantaa sekä varmistaa niiden toiminta ja ohjaus. /7, s. 14./

Maarakennusliikkeet ovat usein pieniä tai keskisuuria yrityksiä, joiden johtamisorganisaatio ei ole laaja. Esimerkiksi kohdeyrityksessä yritysjohto koostuu toimitusjohtajasta ja teknisestä johtajasta /11/. Tyypillisesti johtamisorganisaatioksi voidaan olettaa hallitus, sen puheenjohtaja, toimitusjohtaja ja muut päälliköt. Johtamisorganisaatioon kuuluvat myös työpäälliköt ja laajennetusti ajateltuna voidaan mukaan laskea työnjohto. Näiden osapuolten yhteistoiminnalla ja keskinäisellä viestinnällä voidaan sekä kehittää että ylläpitää sellaista johtamisjärjestelmän kokonaisuutta, joka toimii edellä mainitun mukaisesti. Osana johtamisorganisaatiota olisi hyvä olla nimetty laatupäällikkö.

Organisaation tulee ISO 9001 -standardin vaatimusten mukaisesti luoda, dokumentoida ja toteuttaa laadunhallintajärjestelmä, ylläpitää sitä ja parantaa jatkuvasti sen vaikuttavuutta. Laadunhallintajärjestelmää varten organisaatio tunnistaa tarvittavat prosessit ja niiden soveltamisen koko organisaatiossa. Näiden prosessien keskinäinen järjestys ja vuorovaikutus sekä kriteerit ja menetelmät, joita tarvitaan varmistamaan näiden prosessien toiminta ja ohjaus, määritetään. Näiden prosessien toiminnan ja seurannan tueksi tarvittavien resurssien ja informaation saatavuus varmistetaan. Lisäksi organisaation täytyy seurata, mitata ja analysoida näitä prosesseja sekä toteuttaa toimenpiteet, jotka tarvitaan suunniteltujen tulosten saavuttamiseksi ja prosessien jatkuvaan parantamiseen. Laadunhallintajärjestelmässä tarvittaviin prosesseihin tulisi sisältyä myös johtamistoimintojen, resurssien hankinnan, tuotteen toteuttamisen ja mittauksen prosessit. Jos organisaatio käyttää ulkopuolisia prosesseja, jotka vaikuttavat tuotteen vaatimuksenmukaisuuteen, tulee organisaation varmistaa myös tällaisten prosessien ohjaus. Näiden prosessien ohjaus tulee kuvata laadunhallintajärjestelmässä. /6, s. 16./

Maarakennusliikkeen laadunhallintajärjestelmän tärkeimmiksi prosesseiksi voidaan tunnistaa kaikki työmaatoiminnot sekä niiden johtamis- ja ohjausprosessit. Kuten missä tahansa yrityksessä, myös maarakennusliikkeessä näihin prosesseihin olisi hyvä sisällyttää myös

muut edellä mainitut prosessit. Laadunhallintajärjestelmän luominen ja dokumentoiminen ovat tässä insinööriyössä käsiteltäviä asioita ja järjestelmän jatkuva ylläpito ja parantaminen ovat yrityksen organisaatiossa määriteltävää vastuuta, johon yrityksen johdon on sitouduttava. Itsearvioinnin ja sisäisten auditointien kautta kohdeyrityksessä on mahdollista jatkuvasti seurata, mitata ja analysoida laatujärjestelmää ja prosesseja. Ulkopuolisiksi prosesseiksi voidaan maarakennustöissä laskea kaikki aliurakoitsijoiden työsuoritteet ja tavarantoimittajien prosessit. Alihankkijoilta tilataan usein täysin valmiita tuotteita, joiden prosesseista on tärkeää olla tarvittavat tiedot ja dokumentaatiot.

4.3.2 Dokumentointia koskevat vaatimukset

Johto määrittelee laadunhallintajärjestelmän luomiseen, toteuttamiseen ja ylläpitämiseen tarvittavan dokumentoinnin. Dokumentointiin sisältyvät asianmukaiset tallenteet, joilla tuetaan organisaation prosessien vaikuttavuutta ja tehokasta toimintaa. Dokumentoinnin luonteen ja laajuuden tulee vastata sopimus- ja lakisääteisiä vaatimuksia sekä asiakkaiden ja sidosryhmien odotuksia organisaatiolle tarkoituksen mukaisella tavalla. /7, s.16./

Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tulee sisältää:

- dokumentoidut ilmaisut laatupolitiikasta ja laatutavoitteista
- laatukäsikirja
- ISO 9001 -standardin edellyttämät dokumentoidut menettelyt
- asiakirjat, jotka organisaatio tarvitsee varmistaakseen prosessiensa vaikuttavan suunnittelun, toiminnan ja ohjauksen
- ISO 9001 -standardin edellyttämät tallenteet. /6, s. 16./

Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin laajuus voi vaihdella eri organisaatioissa, koska siihen vaikuttavat organisaation koko ja toimintatapa, prosessien monimuotoisuus ja keskinäiset vuorovaikutukset sekä henkilöstön pätevyys. Dokumentoinnissa voidaan käyttää mitä tahansa tietovälinettä. /6, s. 16./

Maanrakennusliikkeessä laadunhallintajärjestelmän dokumentointiin on syytä sisällyttää edellä mainitut dokumentoinnit. Maanrakennusliikkeellä on hyvä olla olemassa laatukäsikirja, joka sisältää ilmaisun laatupolitiikasta ja laatutavoitteista ja kuvaa laatujärjestelmän sisällön. Laatukäsikirjaa voidaan käyttää myös yrityksen markkinoinnissa ja tarjoustoiminnassa kertomaan asiakkaalle yrityksen laatujärjestelmästä.

Laatukäsikirja

ISO 9001 -standardin mukaan organisaation tulee laatia ja ylläpitää laatukäsikirjaa, joka sisältää laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan, laadunhallintajärjestelmää varten laaditut menettelyohjeet sekä kuvauksen laadunhallintajärjestelmän prosessien välisistä vuorovaikutuksista /6, s. 18/.

Asiakirjojen ohjaus

Laadunhallintajärjestelmässä tarvittavia asiakirjoja tulee ohjata. Menettelyohjeissa määritellään tarvittava ohjaus asiakirjoille ja tallenteille. Asiakirjojen ohjauksen menettelyohjeen tulisi ottaa kantaa asiakirjojen hyväksymiseen, katselmointiin, päivitykseen, muutoksiin, saatavuuteen, helppolukuisuuteen, tunnistettavuuteen ja jakeluun sekä myös säilytettävien vanhentuneiden asiakirjojen asianmukaisiin merkintöihin. /6, s. 18; 7, s. 18./

Tallenteet

Tallenteita laaditaan ja ylläpidetään vaatimustenmukaisuuden ja laadunhallintajärjestelmän vaikuttavan toiminnan osoittamiseksi. Tallenteille on tärkeää, että ne ovat helposti luettavina, selvästi tunnistettavina ja saatavilla. Tallenteiden ohjaamiseksi ja valvomiseksi tulisi laatia dokumentoitu menettely, johon kuuluu niiden tunnistaminen, säilyttäminen, suojaaminen, esille saanti, säilytysaika ja hävittäminen. /6, s. 18; 7, s. 18./

Maarakentamisen laatujärjestelmässä laatukäsikirja voi hyvin sisältää asiakirjojen ohjauksen ja tallenteiden menettelyohjeet ja niitä koskevat vastuut. Rakentamisessa ja rakentamisen laadun todentamisessa on itse konkreettisen työn lisäksi huomattavan paljon asiakirjoja ja tallenteita, joilla ohjataan laadunhallintaa.

Asiakirjoista voidaan esimerkkinä ajatella suunnitelmia. Suunnitelmat hyväksytään, katselmoidaan, niitä päivitetään, niihin tehdään muutoksia ja tarvittavat suunnitelmat on oltava saatavilla, helppolukuisina ja tunnistettavina sekä jakelussa oikeille tahoille. Itse maarakentamisen laatujärjestelmän ei tarvitse välttämättä ottaa suuresti kantaa varsinaisiin hankkeen suunnitelmiin kuten rakennuspiirustuksiin, mutta samaa voidaan soveltaa myös maarakennusurakassa tehtävistä suunnitelmista, esim. laatusuunnitelmasta.

Tallenteet, joihin voidaan maarakennusliikettä ajatellessa käsittää sisältyvän kaikki syntyvä dokumentaatio yrityksen toiminnasta ja maarakennusurakoista, ovat avainasemassa yrityksen laadunhallinnan ylläpidossa ja sen kehittämisessä. Niiden selkeä, suunnitellusti ja hallitusti tapahtuva dokumentointi ja arkistointi luovat perustan yrityksen sekä yksittäisen hankkeen laadunhallinnalle.

4.3.3 Laadunhallintaperiaatteiden käyttö

Organisaatiota on tarpeen johtaa järjestelmällisesti ja avoimesti, jotta sen johtaminen ja toiminta olisivat menestyksellistä. Laadunhallinnan kahdeksan periaatetta ovat:

- asiakaskeskeisyys
- johtajuus
- henkilöstön osallistuminen
- prosessimainen toimintamalli
- järjestelmällinen johtamistapa
- jatkuva parantaminen
- tosiasioihin perustuva päätöksenteko
- molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa. /7, s. 18,20./

Organisaatiot ovat riippuvaisia asiakkaistaan, siksi täytyy ymmärtää asiakkaiden nykyiset ja tulevat tarpeet, täyttää asiakkaiden vaatimukset ja pyrkiä ylittämään heidän odotuksensa. Johtajien tehtävänä on määrittää organisaation tarkoitus ja suunta sekä luoda ja ylläpitää sellainen ilmapiiri, jossa henkilöstö voi täysipainoisesti osallistua organisaation tavoitteiden saavuttamiseen. Henkilöstö on olennainen osa organisaatiota ja heidän täysipainoinen osallistumisensa mahdollistaa kykyjen hyödyntämisen. Haluttu tulos saavutetaan parhaiten, kun toimintoja ja niiden resursseja johdetaan prosesseina. Toisiinsa liittyvien prosessien muodostaman järjestelmän tunnistaminen, ymmärtäminen ja johtaminen parantavat tehokkuutta ja auttavat saavuttamaan tavoitteen. Organisaation pysyvä tavoite tulisi olla suorituskyvyn jatkuva parantaminen. Päätöksenteon tulee perustua tiedon ja informaation analysointiin. Organisaatio ja sen toimittajat ovat riippuvaisia toisistaan, joten molempia osapuolia hyödyttävät suhteet ovat etu kummallekin osapuolelle. Näiden laadunhallinnan periaatteiden noudattaminen hyödyttää sidosryhmiä mm. paremman tuoton, lisäarvon ja toiminnan vakauden muodossa. /7, s. 18, 20./

Kaikkia laadunhallinnan kahdeksaa periaatetta voidaan soveltaa suoraan maarakennusliikkeen toimintaan. Esimerkkeinä mainittakoon, että maarakennusliike on riippuvainen

asiakkaistaan eli tilaajista ja vuorovaikutteinen suhde paitsi tilaajiin myös toimittajiin on elintärkeää yrityksen tuloksellisen toiminnan kannalta. Henkilöstö on myös avainasemassa valmiin lopputuotteen tuottamisessa.

4.4 Johdon vastuu

Johdon johtamistapa, sitoutuminen ja aktiivinen osallistuminen ovat olennaisia kehitettäessä ja toteutettaessa laadunhallintajärjestelmää. Johdon tulisi harkita organisaation tarkoitukseen soveltuvien vision, politiikkojen ja strategisten tavoitteiden luomista. Johdon vastuuseen kuuluu esimerkkinä oleminen ja viestiminen laatua ja laadunhallintajärjestelmää koskevista arvoista ja kehityssuunnista. Johto osallistuu parantamisprojekteihin ja hankkii palautetta laadunhallintajärjestelmästä. Johdon täytyisi tunnistaa ne toteuttamisprosessit, jotka tuovat lisäarvoa organisaatiolle, sekä ne tukiprosessit, jotka vaikuttavat toteuttamisprosesseihin. Johdon tehtävänä on luoda ilmapiiri, joka rohkaisee henkilöstöä osallistumaan ja kehittymään. Johto luo sellaisen organisaatorakenteen ja hankkii resurssit, jotka ovat tarpeen organisaation strategisten suunnitelmien tukemiseksi. Johdon tulisi myös määritellä menetelmät organisaation suorituskyvyn mittaamiseksi, jotta voidaan arvioida onko suunnitellut tavoitteet saavutettu. Näihin menetelmiin sisältyvät mm. taloudellinen mittaus, prosessien suorituskyvyn mittaus, ulkoinen mittaus sekä asiakkaiden ja henkilöstön tyytyväisyyden arviointi. /7, s. 20, 22./

Maarakennusliikkeessä, kuten missä tahansa yrityksessä, johdon vastuu ja sen kautta johdon laatujärjestelmän mukainen rooli edellä mainitusti ovat keskeisiä. Johtamistapaan ja yrityksen ilmapiiriin on kiinnitettävä huomiota. Yrityksen johdon täytyy sopia keskenään vastuualueet, jotta kaikki laadunhallinnan edellyttämät osa-alueet ovat hallinnassa. Visiot, politiikka ja strategiat tulisivat olla lähtöisin johdosta. Tämän raportin liitteenä 1 esitettävä laatukäsikirjaluonnos sisältää ehdotuksen laatupolitiikasta. Varsinaisia parannusprojekteja ei välttämättä tarvitse järjestää maarakentamista ajatellen, koska jokainen työmaa on osaltaan parantamisprojekti. Ulkopuolisen palautteen hankkiminen on pitkälti vastaavien työnjohtajien tehtävä ja taas sisäisestä palautteesta täytyy olla selkeästi nimetty vastuuhenkilö yrityksen johdosta. Maarakennusliikkeen johto vastaa yrityksen organisaatorakenteesta, tukiprosesseista ja resursseista sekä tarvittavista suorituskyvyn mittauksista.

4.4.1 Johdon sitoutuminen

Johto osoittaa sitoutumisensa laadunhallintajärjestelmän kehittämiseen, toteuttamiseen ja jatkuvaan parantamiseen viestimällä organisaatiolle asiakasvaatimusten ja lakisääteisten vaatimusten tärkeydestä, määrittelemällä laatu politiikka, varmistamalla, että laatu tavoitteet asetetaan, suorittamalla johdon katselmukset ja varmistamalla, että tarvittavat resurssit ovat käytettävissä. Johdon vastuulla on varmistaa sekä asiakkaan vaatimusten täyttäminen että asiakkaan nykyisten ja tulevien tarpeiden ja odotusten ymmärtäminen. Henkilöstön tietoisuutta, motivaatiota ja sitoutumista lisätään toimintapolitiikkoja ja tavoitteita korostamalla. Johdon on huomioitava myös organisaation tulevaisuuden suunnitteleminen. /6, s. 20; 7, s. 22./

Prosessien jatkuva parantaminen täytyy vakiinnuttaa organisaation pysyväksi tavoitteeksi. Vaiheittain tai jatkuvasti tehtävien parantamistoimenpiteiden lisäksi johdon on huomioitava mahdolliset käännteentekevät muutokset ja huolehdittava, että tällaisten muutosten aikana laadunhallintajärjestelmän toimintojen ylläpidosta huolehditaan. /7, s. 22./

Sitoutuminen kehittämiseen, toteuttamiseen ja jatkuvaan parantamiseen on syytä markennusliikettä ajatellen viestiä selkeästi ja tarkoituksenmukaisesti, koska vaikka organisaation koko ei välttämättä ole kovin suuri, voi toiminta-alue helposti olla maantieteellisesti laaja ja hajanainen. Viestinnän tulee tavoittaa kaikki henkilöstön jäsenet, esimerkiksi työn johdon kautta kaikki työmailla toimivat työkunnat. Vain viestimällä oman sitoutumisensa saa yrityksen johto jokaisen organisaation jäsenen ottamaan jatkuvan parantamisen myös henkilökohtaiseksi tavoitteekseen.

4.4.2 Asiakaskeskeisyys ja sidosryhmien tarpeet ja odotukset

Sidosryhmiä ovat asiakkaat ja loppukäyttäjät, organisaation henkilöstö, omistajat tai sijoittajat, toimittajat ja yhteistyökumppanit sekä yhteiskunta. Organisaation menestys riippuu sen kyvystä ymmärtää ja täyttää sidosryhmien tarpeet ja odotukset. Tätä varten organisaatio tunnistaa sidosryhmänsä, vastaa tasapuolisesti heidän tarpeisiinsa ja odotuksiinsa, muuttaa tarpeet ja odotukset vaatimuksiksi, viestii nämä vaatimukset koko organisaatioon ja keskittyy parantamaan prosesseja, joilla varmistetaan lisäarvo sidosryhmille. /7, s. 24./

Asiakkaita ja loppukäyttäjiä varten tärkeää on tuotteeseen liittyvien tarpeiden ja odotusten ymmärtäminen sekä kilpailutilanteen tunnistaminen. Henkilöstön tarpeisiin ja odotuksiin lasketaan kuuluvaksi tunnustuksen osoittaminen, työtyytyväisyys ja henkilökohtainen kehittyminen. Omistajien ja sijoittajien tarpeiden ja odotusten täyttämisessä ovat avainase-

massa taloudelliset tulokset. Toimittajien kanssa solmittavien yhteistyökumppanuuksien tavoitteena on molemminpuolinen hyöty ja yhteistyökumppanuuden perustana tulisi olla tietämyksen, riskien ja tuottojen jakaminen. Yhteiskunnalle organisaation taas tulisi osoittaa vastuunsa terveyden, turvallisuuden ja ympäristövaikutusten suhteen sekä yksilöidä toimintansa vaikutukset erityisesti paikalliseen yhteisöön. /7, s. 26./

Asiakaskeskeisyyden ja henkilöstön osallistumisen periaatteiden mukaisesti sekä toimittajien kanssa luotavien molemminpuoliseen hyötyyn pyrkivien suhteiden perusteella voidaan todeta, että maarakennusliikkeessä tulee kaikki edellä esitetyt sidosryhmien tarpeet ja odotukset täyttää yrityksen tulevaisuutta ajatellen.

4.4.3 Laatu politiikka

Johto varmistaa, että laatu politiikka soveltuu organisaation toiminta-ajatukseen, sisältää sitoutumisen vaatimusten täyttämiseen ja laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuden jatkuvaan parantamiseen sekä muodostaa perustan laatu tavoitteille. Johdon on lisäksi varmistettava, että laatu politiikka viestitään ja ymmärretään organisaation kaikilla tasoilla. Laatu politiikan jatkuva sopivuus on myös katselmoitava. /6, s. 20./

Johdon tulisi käyttää laatu politiikkaa keinona johtaa organisaatio niin, että sen suorituskyky paranee. Laatu politiikkaa laatiessa on huomioitava organisaation menestymiseksi tarvittava parantamistarve, asiakastyytyväisyys, henkilöstön kehittäminen, sidosryhmien tarpeet ja odotukset, resurssit, joita tarvitaan ylittämään ISO 9001 -vaatimukset sekä toimittajien ja yhteistyökumppaneiden myötävaikutus. /7, s. 28./

Laatu politiikan olisi oltava johdonmukainen tulevaisuuden vision ja strategian kanssa. Sen tulisi mahdollistaa laatu tavoitteiden ymmärtäminen ja tavoittelemisen sekä osoittaa johdon sitoutuminen laatuun ja sen saavuttamiseen vaadittavien resurssien varaamiseen. Sen tulisi auttaa edistämään laatuun sitoutumista ja sisältää sidosryhmien tarpeiden ja odotusten jatkuva parantaminen. Laatu politiikan tulisi olla vaikuttavasti muotoiltu ja tehokkaasti viestitty. /7, s. 28./

Laatu politiikka on se laatu järjestelmän dokumentti, jolla voidaan lyhyesti ja ytimekkäästi viestiä johtamisorganisaation sisällä sekä kaikille sidosryhmille yrityksen sitoutuminen laatuun ja sen jatkuvaan parantamiseen. Maarakentamisessa laatu politiikka ja laatu käsikirja voivat toimia tilaajille päin luottamusta herättävinä dokumentteina, koska rakentamisessa kiinnitetään entistä enemmän huomiota laatuun ja laatu ajattelu vaikuttaa suuresti urakoitsijan valintaan.

4.4.4 *Suunnittelu ja laatutavoitteet*

Johdon tulee varmistaa, että laatua koskevat tavoitteet asetetaan organisaation toiminnoille. Tavoitteiden täytyy olla mitattavia ja yhdenmukaisia laatupolitiikan kanssa. Johdon tulee varmistaa myös, että laadunhallintajärjestelmän suunnittelussa huomioidaan vaatimusten ja laatutavoitteiden täyttäminen. Laadunhallintajärjestelmän tulee säilyä yhtenäisenä myös siihen tehtävien muutosten yhteydessä. /6, s. 20./

Organisaation strateginen suunnittelu ja laatupolitiikka muodostavat puitteet johdon asettamille laatutavoitteille, joiden tarkoitus on johtaa suorituskyvyn paranemiseen. Tavoitteiden tulisi olla mitattavia katselmointia varten. Tavoitteita asetettaessa tulee huomioida mm. organisaation ja sen markkinoiden nykyiset ja tulevat tarpeet, johdon tekemät havainnot, tuotteiden ja prosessien nykyinen suorituskyky, sidosryhmien tyytyväisyys, itsearviointien tulokset, kilpailija-analyysi ja parantamismahdollisuudet sekä resurssit, jotka tarvitaan tavoitteiden saavuttamiseksi. Henkilöstöllä on oltava mahdollisuus ja määritellyt vastuut myötävaikuttaa laatutavoitteiden saavuttamiseen. /7, s. 30./

Johdon tulisi ottaa vastuu laadun suunnittelusta. Suunnittelun lähtötietoina tulisi olla strategiat ja tavoitteet, sidosryhmien tarpeet ja odotukset, lakisääteisten vaatimusten arviointi, tuotteiden ja prosessien suorituskykyä koskevien tietojen arviointi, aikaisemmat kokemukset, osoitetut parantamismahdollisuudet sekä riskien arviointi ja lieventävät toimenpiteet. /7, s. 30, 32./

Laadun suunnittelun tulosten tulisi määrittellä organisaatiossa tarvittavat tiedot ja taidot, prosessien parantamissuunnitelmien toteuttamisen vastuut ja valtuudet, tarvittavat resurssit (esim. taloudelliset ja infrastruktuuriin liittyvät), tulokset organisaation suorituskyvyn parantamissaavutusten arvioinnista, parantamistarpeet, -menetelmät ja -työkalut sekä tarvittava dokumentointi (mukaan lukien tallenteet). /7, s. 32./

Maarakentamista tai ylipäätään rakentamista ajatellen laatutavoitteiden vastuiden määrittely ja laatusuunnittelusta sekä -tavoitteista koko henkilöstölle, varsinkin tuotantoprosesseihin osallistuville, viestiminen ovat projektien laatutavoitteiden saavuttamisen kannalta ensiarvoisen tärkeitä asioita. Laadunhallinta tulee suunnitella selkeästi johdon toimesta.

4.4.5 *Vastuut, valtuudet ja viestintä*

Laadunhallintajärjestelmän toteuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tulee määrittää ja viestiä vastuut ja valtuudet. Johdon vastuulla on varmistaa se, että ne määritellään ja viestitään kaik-

kialla organisaatiossa ja selvitetään koko henkilöstölle. Johto varmistaa myös, että organisaatio käyttää asianmukaisia sisäisen viestinnän prosesseja, ja että laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuteen liittyvistä asioista viestitään. /6, s. 20, 22; 7, s. 32./

Johto nimittää ja valtuuttaa johdon edustajan johtamaan, seuraamaan, arvioimaan ja koordinoimaan laadunhallintajärjestelmää. Tarkoituksena on edistää laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuutta, toimintaa sekä parantamista. Johdon edustaja on johtoon kuuluva henkilö, jolla muista vastuistaan huolimatta on vastuut ja valtuudet varmistaa laadunhallintajärjestelmässä tarvittavien prosessien luominen, toteuttaminen ja ylläpito. Edustaja myös raportoi johdolle laadunhallintajärjestelmän suorituskyvystä ja parannustarpeista, varmistaa, että tietoisuutta asiakkaan vaatimuksista edistetään kaikkialla organisaatiossa ja viestii asiakkaille ja muille sidosryhmille laadunhallintajärjestelmään liittyvistä asioista. Johdon edustajan vastuuseen voi sisältyä siis myös laadunhallintajärjestelmää koskevien asioiden hoitaminen ulkopuolisten osapuolten kanssa. /6, s. 20; 7, s. 34./

Organisaation sisäisen viestimisen prosessi tulisi kehittää laatupolitiikan, vaatimusten, tavoitteiden ja saavutusten viestimiseksi. Informaatio voi auttaa organisaation suorituskyvyn parantamisessa ja vaikuttaa henkilöstön sitoutumiseen laatutavoitteiden saavuttamiseen. Henkilöstöä tulisi myös rohkaista antamaan palautetta. Viestintätoimintaa voivat olla esimiesjohtoinen viestintä työpisteissä, työryhmien selonteot ja kokoukset, ilmoitustaulut ja sisäiset tiedotuslehdet, sähköposti ja internetsivut sekä työtyytyväisyyskyselyt ja aloite-toiminta. /7, s. 34./

Maarakennusliikettä ajatellen on tärkeää nimetä yrityksen johtamisorganisaatiosta yrityksen laatupäällikkö, joka vastaa laatujohtamisen kaikkien osioiden seurannasta, ylläpidosta ja kehittämisestä, vaikka koko johtamisorganisaatio tähän työhön käytännössä osallistuisikin. Laatupäällikön tehtäviin tulee sisältyä viestimisen valvonta. Rakentamisessa esimiesjohtoinen viestintä työmailla suoraan työntekijöille on tärkeää. Henkilöstöltä saatavan palautteen merkitys on huomioitava ja viestintäketjun tulee toimia molempiin suuntiin.

4.4.6 Johdon katselmus

Katselmuskäytäntö tulisi kehittää laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuden ja tehokkuuden todentamisen lisäksi koko organisaation kattavaksi prosessiksi, jossa arvioidaan järjestelmän tehokkuus. Johdon katselmus on tilaisuus, jossa esitetään uusia ideoita ja avoimesti keskustellaan ja arvioidaan johdon panoksia toiminnan edistämiseksi. /7, s. 36./

Laadunhallintajärjestelmän katselmointi suoritetaan ennalta suunnitelluin väliajoin jatkuvan soveltuvuuden, asianmukaisuuden ja vaikuttavuuden varmistamiseksi. Katselmuksen tulee sisältyä laadunhallintajärjestelmän, mukaan lukien laatupolitiikan ja laatutavoitteiden, parannusmahdollisuuksien ja muutostarpeiden arviointi. Näistä ylläpidetään tallenteita laatujärjestelmässä. /6, s. 22./

Johdon katselmuksen lähtötietojen tulee sisältää laatutavoitteiden tilanne ja saavutukset, informaatiota auditointien ja itsearviointien tuloksista, asiakaspalautteesta, prosessin suorituskyvystä ja tuotteen vaatimustenmukaisuudesta, korjaavien ja ehkäisevien toimenpiteiden tilanteesta, aiempien johdon katselmusten seurantatoimenpiteistä, muutoksista, jotka voivat vaikuttaa laadunhallintajärjestelmään sekä parantamissuosituksista ja -mahdollisuuksista. Laatutoimintojen taloudelliset vaikutukset on myös huomioitava. Lisäksi lähtötietoina on hyvä olla tietoa markkinoihin liittyvistä tekijöistä, vertailusta kilpailijoihin, toimittajien suorituskyvystä ja yhteistyökumppanuuksien tilanteesta sekä muista taloudellisista, sosiaalisista tai ympäristöön liittyvistä tekijöistä ja lakisääteisten määräysten muutoksista. /6, s. 22; 7, s. 36./

Johdon katselmuksen tuloksiin tulee sisältyä päätökset ja toimenpiteet, jotka liittyvät laadunhallintajärjestelmän ja sen prosessien parantamiseen, asiakasvaatimukseen liittyviin tuotteen parannuksiin sekä resurssitarpeisiin. Ulottamalla katselmus laadunhallintajärjestelmän todentamista laajemmalle, tuloksia voidaan käyttää koko organisaation parantamisprosessien lähtötietoina ja niitä voidaan hyödyntää organisaation strategisessa suunnittelussa. /6, s. 22; 7, s.38./

4.5 Resurssienhallinta

4.5.1 Resurssien varaaminen

Johto varmistaa, että strategian toteuttamiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen sisältäen myös laadunhallintajärjestelmään tarvittavat resurssit ovat käytettävissä. Tarvittavat resurssit on oltava sekä laadunhallintajärjestelmän toteuttamiseen, ylläpitämiseen ja jatkuvan parantamiseen että asiakastytyväisyyden lisäämiseen täyttämällä asiakkaan vaatimukset. Resursseihin lasketaan ihmiset, infrastruktuuri, työympäristö, informaatio, toimittajat ja yhteistyökumppanit sekä luonnonvarat ja taloudelliset resurssit. Myös tulevat resurssitarpeet täytyy huomioida. /6, s. 22; 7, s. 40./

Maarakentamista käsiteltäessä resurssien suhteen tärkeimmäksi nousevat ne työmaa-resurssit, joita tarvitaan toteuttamaan projektit laadukkaasti. Näihin resursseihin eli työ-

maaorganisaatioon sisältyvät myös projektikohtaiseen laadunhallintajärjestelmään tarvittavat resurssit. Jokaiseen urakkaan täytyy löytyä riittävästi henkilö- ja kalustoresursseja taloudelliset resurssit sekä aikataulut huomioiden. Jokaisen yrityksen, joka ei ole valmistettavan tuotteen materiaalien suhteen omavarainen, on huomioitava myös ulkopuolisi-
na resursseina toimittajat ja yhteistyökumppanit sekä mm. luonnonvarat. Maarakentami-
sessa käytettäviä luonnonvaroja ovat esimerkiksi kivi- ja maa-ainekset, joita maarakenta-
misen sivutuotteena myös syntyy.

4.5.2 *Henkilöresurssit*

Henkilöresursseissa täytyy huomioida, että henkilöillä, joiden työ vaikuttaa tuotteen laa-
tuun, tulee olla soveltuvaan koulutukseen, ammattitaitoon ja kokemukseen perustuva pä-
tevyys. Organisaation täytyy tarvittaessa huolehtia koulutuksesta ja varmistaa, että henki-
löstö on tietoinen työtehtäviensä merkityksestä ja tärkeydestä sekä siitä, miten he vaikut-
tavat laatutavoitteiden saavuttamiseen. Koulutuksesta, taidoista ja kokemuksesta tulee
ylläpitää tallenteita. /6, s. 22, 24./

Henkilöstölle tulisi järjestää koulutusta, määrittää vastuut ja valtuudet, asettaa tavoitteet ja
antaa tunnustusta. Tiedonkulku ja viestiminen sekä henkilöstön tarpeiden tarkkaileminen
ovat myös tärkeitä asioita. Henkilöstön tyytyväisyyttä on syytä mitata, samoin kuin tutkia
syytä, miksi ihmiset tulevat töihin organisaatioon ja miksi he lähtevät siitä. /7, s. 42./

Karkeasti maarakennustyömailla olevat henkilöresurssit voidaan jakaa seuraavasti: työn-
johto, koneenkuljettajat, ammattimiehet ja apumiehet. Henkilöresurssien suhteen on tär-
keää huomioida jokaisen pätevyys hänen tehtäviinsä nähden. Alalle kouluttautumattomal-
le ja mahdollisesti kokemattomalle apumiehelle ei voida antaa samanlaista vastuuta teh-
täviissään ja laadunvarmistuksessa kuin ammattilaiselle, jonka tietämys ja ammattitaito
voivat perustua joko koulutukseen tai kokemukseen. Tämä tulee huomioida jaettaessa
vastuuta rakentamisen laadusta työmaahenkilökunnalle.

4.5.3 *Infrastrukturi*

Organisaation täytyy määrittää, hankkia ja ylläpitää infrastrukturi, jota tarvitaan tuotteen
vaatimustenmukaisuuden saavuttamiseksi. Infrastrukturiin kuuluvat mm. rakennukset,
työtilat ja niihin liittyvä välineistö kuten työkalut ja laitteet sekä tukipalvelut kuten kuljetuk-
set tai viestintä. Infrastruktuurissa on huomioitava tavoitteet, toiminta, suorituskyky, saata-

vuus, kustannukset ja turvallisuus sekä ylläpito kuten huoltotoimet, joilla varmistetaan infrastruktuurin jatkuva toimivuus. Ympäristönäkökohdat on myös huomioitava infrastruktuurin yhteydessä. /6, s.24; 7, s. 46./

Maarakennusliikkeen infrastruktuuriin kuuluviksi voidaan laskea esimerkiksi toimistotilat, huolto- ja varastointikäyttöön olevat rakennukset, työmaatilat, työmailla käytettävä raskas kalusto sekä muut työkalut. Kaikkien näiden ylläpidosta ja huollosta on huolehdittava, jotta varmistetaan infrastruktuurin toimivuus.

4.5.4 Työympäristö

Sopiva työympäristö on yhdistelmä inhimillisiä ja fyysisiä tekijöitä, jossa huomioidaan mm. turvallisuus, suojalaitteet, työpaikan sijainti, sosiaaliset vuorovaikutukset, lämpö ja valo, hygienia, puhtaus, melu ja tärinä /7, s. 46,48/.

Työympäristönä rakennustyömaat ovat alttiita monenlaisille riskeille. Työturvallisuudesta ja kaikista sen luomiseksi tarvittavista edellytyksistä, kuten turvallisista kulkureiteistä, riittävästä valaistuksesta, henkilökohtaisista suojaimista ja muista suojauksista on huolehdittava ja niiden kunto on tarkastettava säännöllisesti sekä mahdolliset puutteet korjattava välittömästi. Työympäristön suhteen on tärkeää huolehtia myös soveltuvista sosiaalituloista inhimillisen työympäristön luomiseksi.

4.5.5 Informaatio

Informaation hallitsemiseksi on tunnistettava informaation tarve, käytettävä sisäisiä ja ulkoisia informaatiolähteitä, muutettava informaatio tietämykseksi, käytettävä sitä hyödyksi, varmistettava tietoturvallisuus ja luottamuksellisuus ja arvioitava informaation käytöstä saatava hyöty /7, s. 48/.

4.5.6 Toimittajat ja yhteistyökumppanit

Toimittajien ja yhteistyökumppanien kanssa tulisi solmia suhteet viestinnän edistämiseksi ja helpottamiseksi, jotta lisäarvoa tuottavia prosesseja voidaan yhdessä parantaa. Esimerkkejä yhteistyöstä ovat toimittajien ja yhteistyökumppaneiden määrän optimointi, organisaatioiden välisen tiedonkulun järjestäminen helpottamaan ongelmanratkaisuja ja välttämään viivytyksiä tai erimielisyyksiä, toimittajien prosessien kelpuutus ja tuotteiden

toimituskyvyn seuraaminen yhteistyössä heidän kanssaan, toimittajien jatkuvan parantamisen ohjelmat ja yhteiset parannusaloitteet, yhteiset suunnittelu- ja kehittämistoimenpiteet toteutus- ja toimitusprosesseissa, hankintatarpeiden yhdessä tunnistaminen, yhteisen strategian kehittäminen sekä toimittajien ja yhteistyökumppaneiden pyrkimysten ja saavutusten arviointi sekä tunnustuksen antaminen. /7, s. 48, 50./

Työmaatuotantoa ajatellen toimittajien ja yhteistyökumppanien tärkeästä asemasta johtuen on ensiarvoisen tärkeää, että tiedonkulusta huolehditaan, riittävät lähtötiedot esitetään esimerkiksi tilauksia tehdessä, heidän kanssaan neuvotellaan yhteistyön parantamiseksi ja palautetta sekä saadaan heiltä että annetaan heille.

4.5.7 Luonnonvarat

Organisaation tulee kiinnittää huomiota suorituskkyyn mahdollisesti vaikuttavien luonnonvarojen saatavuuteen. Vaikka luonnonvaroihin ei voi välittömästi vaikuttaa, niillä voi olla huomattava myönteinen tai kielteinen vaikutus organisaation tuloksiin. /7, s. 50./

4.5.8 Taloudelliset resurssit

Taloudellisten resurssien tarve ja saatavuus on määritettävä. Taloudellisten resurssien ohjauksessa tulisi verrata toteutunutta toimintaa suunnitelmiin. Laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuden ja tehokkuuden parantamisella voi vaikuttaa myönteisesti organisaation taloudellisiin resursseihin sekä sisäisesti että ulkoisesti, vähentämällä epäonnistumisia, hävikkiä ja ajanhukkaa sekä vähentämällä virheellisiä tuotteita, takuukustannuksia sekä menetettyjä asiakkaita ja markkinoita. /7, s. 50./

Taloudellisten resurssien riittävyden lisäksi niiden oikeanlainen jakautuminen projektin eri osiin ja vaiheisiin on huomioitava, jotta koko projekti voidaan toteuttaa laadukkaasti ja riittäviä taloudellisia resursseja käyttäen. Taloudellisten resurssien suhteen ”kerralla oikein” -periaate ja huolellinen tehtävän suoritus sekä tuotteen laadunvalvonta tuovat useimmiten suurimman taloudellisen hyödyn, sillä pyrittäessä toteuttamaan jokin tehtävä mahdollisimman halvalla ja nopeasti, kasvaa tuotteen virheellisyyden riski. On tärkeää suunnata taloudelliset resurssit laadun kannalta oikein.

4.6 Tuotteen toteuttaminen

4.6.1 Tuotteen toteuttamisen suunnittelu

Organisaation tulee suunnitella ja kehittää prosessit, joita tarvitaan tuotteen toteuttamiseen. Tuotteen toteuttamisen suunnittelun on oltava yhdenmukainen laadunhallintajärjestelmän muiden prosessien vaatimusten kanssa. Tuotteen toteuttamisen suunnittelussa organisaation tulee määrittää soveltuvin osin seuraavat asiat:

- tuotteen laatutavoitteet ja -vaatimukset
- tuotekohtaisesti tarve luoda prosessit, laatia asiakirjat ja hankkia resurssit
- tuotekohtaisesti tarvittavat todentamis-, kelpuutus-, seuranta-, tarkastus- ja testaustoimenpiteet sekä tuotteen hyväksymiskriteerit
- tallenteet, joita tarvitaan osoittamaan, että tuotantoprosessit ja niissä syntyvät tuotteet täyttävät asetetut vaatimukset. /6, s. 24./

Asiakirjaa, jossa määritellään laadunhallintajärjestelmän prosessit (mukaan lukien tuotteen toteuttamisprosessit) ja tietyille tuotteelle, projektille tai sopimukselle osoitettavat resurssit, voidaan kutsua laatusuunnitelmaksi /6, s. 24/. Laatusuunnitelmaa käsiteltiin tarkemmin raportin kohdassa 3.3 Työmaan laatusuunnittelu.

Tuotteen toteuttamisen suunnittelu, laatusuunnitelmat sekä muut laatuun vaikuttavat toteutussuunnitelmat ovat rakennustyömaan laadunhallinnan kannalta kriittisiä. Prosesseja, joita tarvitaan tuotteen toteuttamiseen, ovat kaikki yrityksen laatujärjestelmässä määriteltävät toteutuksen suunnittelun ja näissä suunnitelmissa määriteltävät valvontaan liittyvät prosessit. Näitä ovat esimerkiksi työmaakohtaisen ja yksilöidyn laatusuunnitelman laadinta, itse työn toteutuksen valvonnan suunnittelu sekä tarvittavien tarkastusten ja katselmuksien järjestäminen, joihin liittyy myös asianmukaisten tarkastusasiakirjojen laatiminen.

4.6.2 Asiakkaaseen liittyvät prosessit

Tuotteeseen liittyvien vaatimusten määrittäminen ja katselmus

Organisaation tulee määrittää asiakkaan erittelemät vaatimukset sekä muut tarpeelliset vaatimukset, tuotteeseen liittyvät lakisääteiset vaatimukset sekä organisaation itse määrittämät lisävaatimukset. Organisaation tulee myös katselmoida tuotteeseen liittyvät vaatimukset. Katselmus tulee tehdä ennen kuin organisaatio sitoutuu toimittamaan tuotteen asiakkaalle. Katselmuksessa täytyy varmistaa, että tuotevaatimukset määritellään, mahdolliset eroavuudet aikaisemmin esitetyistä vaatimuksista selvitetään ja että organisaatio

kykenee täyttämään määritellyt vaatimukset. Tuloksista ja katselmuksen johdosta suorite-
tuista toimenpiteistä tulee ylläpitää tallenteita. Muutokset vaatimuksissa tulee huomioida
asiakirjoissa ja tiedottaa asianosaisille henkilöille. /6, s. 26./

Urakkaneuvottelut ja tarjouslaskentavaiheen asiakirjat ovat lähtökohtana tuotteeseen liit-
tyville vaatimuksille. Tarjouslaskennan yhteydessä on katselmoitava varsinkin erikoistyö-
vaiheita sisältävistä suunnitelmista pystyykö yritys toteuttamaan vaaditun tuotteen, joka
täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Mahdollisesti myöhemmin muutoksia sisältävät
toteutuspiirustukset on katselmoitava erikseen. Suunnitelmakatselmuksia tilaajan ja to-
teuttajan yhteistyössä ovat avainasemassa tuotteen vaatimuksien yhdenmukaisessa ym-
märtämisessä. Lakisääteiset vaatimukset on huomioitava aina.

Viestintä asiakkaan kanssa

Organisaation tulee määrittää ja toteuttaa vaikuttavat järjestelyt asiakkaan kanssa käytä-
vään viestintään. Määritettäviä asioita ovat tuoteinformaatio, tiedustelujen, sopimusten tai
tilausten ja niiden mahdollisten muutosten käsittely sekä asiakaspalaute, mukaan lukien
myös asiakkaan mahdolliset valitukset. /6, s. 26./

Työmaaolosuhteissa viestintä tilaajan ja urakoitsijan välillä painottuu urakoitsijapalaveri-
hin ja työmaakokouksiin. Muuta viestintää ja palautetta, esimerkiksi suullista palautetta
suuntaan tai toiseen, tapahtuu ja käsitellään koko projektin ajan. Valitettavasti suuri osa
suullisesta palautteesta ei päädy tallenteisiin. Viestinnässä negatiivisen palautteen suh-
teen käytetään mahdollisesti kirjallisia reklamaatioita. Sopimusten käsittelyyn on yleensä
olemassa selkeät neuvottelu- ja kokouskäytännöt, jotka perustuvat suoraan rakennusalan
yleisiin sopimusehtoihin.

4.6.3 Suunnittelu ja kehittäminen

Organisaation tulee suunnitella ja ohjata tuotteen suunnittelua ja kehittämistä, määritellä
sen vaiheet, katselmuksia, todennukset ja kelpuutukset, sekä vastuut ja valtuudet. Vaati-
muksiin liittyvinä lähtötietoina tulee määrittää tuotteen toiminnalliset ja suorituskykyä kos-
kevat sekä lakisääteiset vaatimukset, aiempi informaatio sekä muut olennaiset vaatimuk-
set. Lähtötietojen riittävyys tulee katselmoida. Vaatimusten tulee olla kattavia ja yksiselit-
teisiä eivätkä ne saa olla ristiriitaisia. /6, s. 26, 28./

Suunnittelun ja kehittämisen tuloksia täytyy voida verrata lähtötietoihin. Tulosten tulee täyttää lähtötietojen vaatimukset, tuottaa asianmukaista informaatiota ostotoimintoja, tuotantoa ja palvelun tuottamista varten, sisältää tuotteen hyväksymiskriteerit ja määrittellä ne tuoteominaisuudet, jotka ovat olennaisia tuotteen turvalliselle ja asianmukaiselle käytölle. Ennalta tehtyjen suunnitelmien mukaisesti tulee suorittaa järjestelmälliset katselmukset ja todentaminen sekä kelpuutus, jotta voidaan tunnistaa mahdolliset ongelmat ja tarvittavat toimenpiteet, varmistaa tulosten vaatimustenmukaisuus ja että tuote kykenee täyttämään määritellyt vaatimukset ja sopii käyttötarkoitukseensa. Tuloksista ja niistä aiheutuvista toimenpiteistä ylläpidetään tallenteita. Suunnittelun ja kehittämisen muutokset tulee myös katselmoida, todentaa ja kelpuuttaa sekä hyväksyä ennen niiden toteuttamista. Niiden katselmuksissa arvioidaan muutosten vaikutus rakennepöytäkirjaan ja jo toimitettuun tuotteeseen. /6, s. 28, 30./

Maarakentamisessa suunnittelu ja kehittäminen painottuvat lähinnä toteutuksen ja laadun suunnitteluun sekä mahdollisesti työmenetelmien kehittämiseen. Joissakin tapauksissa urakkaan saattaa sisältyä erikoissuunnittelua toteutuksen suhteen. Tässä yhteydessä voidaan kuitenkin ajatella esimerkiksi vaihtoehtoiset toteutustavat ja mahdolliset urakoitsijan itse esittämät muutosehdotukset olemassa oleviin suunnitelmiin osaksi suunnittelua. Muutokset ja suunnitelmista poikkeavat toteutukset tulee hyväksyttäväksi edellä mainitusti.

4.6.4 Ostotoiminta

Ostoprosessissa organisaation täytyy varmistaa, että ostettu tuote täyttää määritellyt ostovaatimukset. Toimittajaan ja ostettuun tuotteeseen kohdistuvan ohjauksen tulee määräytyä sen mukaan, kuinka ostettu tuote vaikuttaa tuotteen toteutukseen tai lopulliseen tuotteeseen. Organisaatio arvioi ja valitsee toimittajat sen perusteella, kuinka nämä kykenevät toimittamaan organisaation vaatimusten mukaisia tuotteita. Valinnan, arvioinnin ja uudelleenarvioinnin kriteerit täytyy määrittää. Arvioinnin tuloksista ja arvioinnista aiheutuvista toimenpiteistä tulee ylläpitää tallenteita. /6, s. 30./

Ostotiedoissa tulee kuvata ostettava tuote ja niihin tulee tarvittaessa sisältyä tuotteen, menetelmien, prosessien ja laitteiden hyväksymistä, henkilöstön pätevyyden toteamista ja laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset. Organisaation täytyy varmistaa määritellyjen ostovaatimusten riittävyys ennen kuin ne viestitään toimittajalle. Organisaation täytyy määrittellä ja toteuttaa tarkastus tai muita toimenpiteitä, joilla varmistetaan, että ostettu tuote täyttää määritellyt vaatimukset. /6, s. 30./

Ostotoiminnan suhteen on tärkeää käyttää luotettavia toimittajia, jotka pystyvät todentamaan tuotteidensa laadun. Tavarantoimittajilta vaaditaan mm. sertifikaatit, materiaalitodistukset sekä dokumentit laboratoriotutkimuksista koskien heidän toimittamia tuotteitaan. Työmaalla tuotteen laatu tutkitaan aina vähintäänkin silmämääräisesti ja esimerkiksi kiivaaineksien raekoosta saatetaan tehdä pistokokeina laboratoriotutkimuksia. Aliurakoitsijoilta edellytetään tilaajan vastuusta säädetyn lain mukaisesti todistuksia luotettavuudestaan. Kaikki alihankkijoiden toimittamat todistukset ovat sellaisinaan tallenteita.

4.6.5 Tuotanto ja palveluiden tuottaminen

Tuotannon ja palveluiden tuottamisen ohjaus

Organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa tuotanto ja palveluiden tuottaminen hallituissa olosuhteissa. Hallittuihin olosuhteisiin tulee sisältyä soveltuvin osin tuotteen ominaisuuksia kuvaavan informaation saatavuus, työohjeiden saatavuus tarvittaessa, sopivien välineiden käyttö, seuranta- ja mittauslaitteiden saatavuus ja käyttö, seurannan ja mittauksen toteuttaminen sekä luovutuksen, toimituksen ja toimituksen jälkeisten toimintojen toteuttaminen. /6, s. 30, 32./

Maarakentamisen laatujärjestelmään on hyvä sisällyttää työohjeet. Työohjeet ovat sellaisenaan myös prosessikuvauksia laatujärjestelmän näkökulmasta. Kaikkien välineiden, sekä raskaan kaluston että pientyökalujen ja mittalaitteiden, tulee olla tarkoitukseen soveltuvia sekä säännöllisesti huollettuja ja tarkastettuja. Seurannan ja mittauksen toteuttamisesta on määriteltävä vastuut. Esimerkiksi pohjien täyttöjen suhteen täytyy pystyä todentamaan pohjan kantavuus ennen seuraavaa työvaihetta ja todentamisesta on esitettävä tallenteina esimerkiksi levykuormituskokeiden tulokset.

Tuotannon ja palveluiden tuottamisen kelpuus

Organisaation tulee kelpuuttaa kaikki sellaiset tuotanto- ja palveluiden tuottamisprosessit, joissa lopputulosta ei voi todentaa jälkeinpäin tehtävällä seurannalla tai mittauksella. Tällaisia ovat prosessit, joissa puutteet ilmenevät vasta kun tuote on jo käytössä tai palvelu toimitettu. Kelpuutuksella tulee osoittaa, että näillä prosesseilla kyetään saavuttamaan suunnitellut tulokset. Näitä prosesseja varten täytyy luoda järjestelyt, joihin sisältyvät soveltuvin osin määritellyt prosessien katselmointi- ja hyväksymiskriteerit, laitteiden hyväk-

syminen ja henkilöstön pätevyyden toteaminen, erityisten menettelyjen ja työtapojen käyttö, tallenteita koskevat vaatimukset ja uudelleenkelpuutus. /6, s. 32./

Tässä yhteydessä maarakentamista käsiteltäessä on syytä huomioida erityisesti piiloon jäävät rakenteet ja tuoteosat. Kunnallistekniikka ja kaikki maan sisään asennettavat linjastot tai rakenteet on erityisesti syytä tarkastaa ja katselmoida ennen niiden peittämistä, sillä niiden viat ilmenevät usein vasta käyttöönoton jälkeen ellei niille tehdä asianmukaisia koikeita välittömästi asennuksen yhteydessä. Esimerkiksi paineistetut vesiputket voivat olla myös erikoistöitä. Vesi- ja viemäriinjastot jäävät usein lattia- ja päällysrakenteiden alle, joten niiden tarkemittaukset, liitosten pitävyys ja riittävän viettävyuden tarkastukset on tehtävä hyvissä ajoin. Tällaisista työvaiheista on erityisen tärkeää järjestää valvojien kanssa yhteistyössä mallikatselmukset ja työvaihetarkastukset. Tallenteiksi muodostuvat asianmukaiset tarkastusasiakirjat ja niiden liitteet, kuten kuvat ja tarkemittaukset.

Tunnistettavuus ja jäljitettävyys

Organisaation tulee tarvittaessa tunnistaa tuote sopivin keinoin kaikissa tuotteen toteuttamisvaiheissa. Organisaation tulee tunnistaa, missä tilanteessa tuote on seuranta- ja mitausvaatimukseen nähden. Kun jäljitettävyys on vaatimuksena, organisaation tulee ohjata tuotteen tunnistamista ja kirjata tuotteelle yksilöllinen tunniste. /6, s. 32./

Asiakkaan omaisuus

Organisaation tulee huolehtia organisaation hallussa tai käytössä olevasta asiakkaan omaisuudesta. Organisaation tulee tunnistaa, todentaa ja suojella asiakkaan omaisuutta, joka on toimitettu käytettäväksi tai liitettäväksi tuotteeseen. Jos asiakkaan omaisuutta katoaa, vaurioituu tai se havaitaan muuten käyttöön soveltumattomaksi, siitä tulee ilmoittaa asiakkaalle ja ylläpitää tallenteita. /6, s. 32./

Tuotteen säilytys

Organisaation tulee säilyttää tuotetta siten, että vaatimustenmukaisuus säilyy sisäisissä prosesseissa ja toimitettaessa tuote aiottuun määränpähän. Säilytykseen kuuluu tunnis-

taminen, käsittely, pakkaaminen, varastointi ja suojaus. Tämä säilytysvaatimus koskee myös kaikkia tuotteen osia. /6, s. 32./

Tarvittaessa myös maarakentamisessa on huolehdittava kaikkien sellaisten rakenteiden ja tuoteosien suojauksesta, joilta sellaista vaaditaan ja mahdollisesta erityisvarastoinnista vaadituissa olosuhteissa. Tähän voidaan luokitella esimerkkinä myös talvirakentamisessa huomioitavat jää- ja routasuojaus pohjarakenteille.

4.6.6 Seuranta- ja mittauslaitteiden ohjaus

Organisaation täytyy määrittää suoritettavat seurannat ja mittaukset sekä seuranta- ja mittauslaitteet, joita tarvitaan osoittamaan tuotteen täyttävän määritetyt vaatimukset. Organisaation tulee luoda prosessit sen varmistamiseksi, että seuranta ja mittaukset voidaan suorittaa, ja että ne myös tehdään siten, että ne täyttävät niille asetetut vaatimukset. Mittauslaitteet täytyy mm. kalibroida tai todentaa joko määräajoin tai ennen käyttöä, säätää tarpeen mukaan, tunnistaa, jotta kalibroinnin tila voidaan määrittää, suojata sellaisilta säädöiltä, jotka voivat mitätöidä mitaustulokset sekä suojata vahingoittumiselta ja turmel- tumiselta käsittelyn, huollon ja varastoinnin aikana. /6, s. 32, 34./

Mikäli todetaan, että mittauslaite ei täytä vaatimuksia, täytyy organisaation arvioida ja tallentaa aikaisemmissa mittauksissa saatujen tulosten kelvollisuus. Organisaation tulee suorittaa tarvittavat toimenpiteet mittauslaitteelle ja kaikille tuotteille, joihin sillä on ollut vaikutusta. Kalibroinnin ja todennusten tuloksista tulee myös ylläpitää tallenteita. Jos määriteltujen vaatimusten seurantaan ja mittaukseen käytetään tietokoneohjelmistoja, niiden soveltuvuus aiottuun käyttöön tulee vahvistaa ennalta. /6, s. 34./

Maarakentamisessa työmaalla käytettäviä mittalaitteita ovat esimerkiksi erilaiset laserit. Mittalaitteet tulee kalibroida säännöllisesti ja merkitä asianmukaisesti laitteisiin, milloin ne on kalibroitu. Mittalaitteiden toimivuutta ja mittaustarkkuutta tulee tarkkailla myös työmaa- olosuhteissa työnjohdon ja laitteiden käyttäjien toimesta. Usein tarkemmittauksissa ja esi- merkiksi kantavuutta todentavissa mittauksissa käytetään ulkopuolista luotettavaa konsult- tiyritystä, jonka puolesta saadaan käyttöön tarvittavat mittauskalustot ja tietokoneohjelmat.

4.7 Mittaus, analysointi ja parantaminen

4.7.1 Yleistä

Organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa seuranta-, mittaus-, analysointi- ja parantamisprosessit, joita tarvitaan osoittamaan tuotteen vaatimustenmukaisuus, varmistamaan laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuus ja parantamaan jatkuvasti laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuutta. Tähän tulee sisältyä sopivien menetelmien ja niiden käyttölaajuuden määrittäminen, mukaan lukien tilastolliset menetelmät. /6, s. 34./

Määritettäviä mittauksia maarakentamisessa ovat esimerkiksi tarkemittaukset. Seurantaan voidaan laskea kuuluvaksi kaikki valvontaprosessit, joilla osoitetaan tuotteen vaatimustenmukaisuutta. Laatujärjestelmän suhteen on määritettävä palaute- ja auditointikäytännöt, joilla mitataan laatujärjestelmän toimivuutta. Laatuseurannasta on syytä määrittää tilastollinen käytäntö, jotta voidaan seurata esimerkiksi laatujärjestelmän projektikohtaista käyttöä ja verrata mahdollisia poikkeamia virheettömien toteutusten määrään.

4.7.2 Seuranta ja mittaus

Asiakastyytyväisyys

Yksi laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn mittaustapa on palautteesta saatujen tietojen seuraaminen, joka liittyy asiakkaan käsitykseen hänen vaatimustensa täyttymisestä. Menettelyt tällaisen informaation saamiseksi ja käyttämiseksi tulee määrittää. /6, s. 34./

Asiakkailta (tilaajilta) saatavan palautteen seuraamiseksi on maarakennusliikkeellä syytä olla laatujärjestelmässään palautelomake, jolla kerätään asiakkaiden käsitys toiminnasta ja tyytyväisyydestä hänen vaatimuksiensa täyttämisen suhteen. Myös aliurakoitsijoilta on syytä kerätä palautetta yrityksen toiminnasta.

Sisäiset auditoinnit

Organisaation tulee tehdä sisäisiä auditointeja suunnitellusti määrittääkseen, onko laadunhallintajärjestelmä ennalta tehtyjen suunnitelmien, ISO 9001 -standardin ja organisaation itsensä laadunhallintajärjestelmälle asettamien vaatimusten mukainen. Lisäksi määritetään onko laadunhallintajärjestelmä vaikuttavasti toteutettu ja ylläpidetty. /6, s. 34./

Organisaation tulee suunnitella auditointiohjelma ottaen huomioon auditoitavien prosessien ja alueiden tila ja tärkeys sekä aikaisempien auditointien tulokset. Auditointien kriteerit, laajuus, suoritustaajuus ja menettelyt tulee määritellä. Auditointien tulee valita ja auditoinnit suorittaa siten, että auditointiprosessin objektiivisuus ja tasapuolisuus voidaan varmistaa. Auditointien ei saa auditoida omaa työtään. Menettelyohjeessa tulee määritellä auditointien suunnittelua ja suorittamista, tulosten raportointia ja tallenteiden ylläpitoa koskevat vastuut ja vaatimukset. Auditoitavasta alueesta vastuussa olevan johdon tulee varmistaa, että toimenpiteet havaittujen poikkeamien ja niiden syiden poistamiseksi suoritetaan ilman aiheutonta viivettä. Seurantatoimenpiteisiin tulee sisällyttää suoritettujen toimenpiteiden toteaminen ja niiden tuloksista raportointi. /6, s. 36./

Prosessien seuranta ja mittaus

Laatujärjestelmän prosessien seurannassa ja mittauksessa organisaation tulee käyttää soveltuvia menetelmiä. Menetelmien tulee osoittaa prosessien kyky saavuttaa suunnitellut tulokset. Jos suunniteltuja tuloksia ei saavuteta, tulee tehdä tarkoituksenmukaiset korjaavat toimenpiteet tuotteen vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi. /6, s. 36./

Prosesseilla voidaan ajatella esimerkiksi laatujärjestelmään prosesseina kirjattuja työlajeja. Niiden seuranta ja mittaus tulee tehdä lähinnä työn tuloksellisuuden ja tuottavuuden sekä mahdollisten havaittujen puutteiden ja poikkeamien kannalta, joita voidaan tilastollisesti verrata kokonaismääriin.

Tuotteen seuranta ja mittaus

Organisaation täytyy seurata ja mitata tuotteen ominaisuuksia todentaakseen, että tuotevaatimukset on täytetty. Tämä tulee tehdä ennalta tehdyn suunnitelman mukaisesti tuotteen toteuttamisprosessin sopivissa vaiheissa. Näyttö hyväksymiskriteerien täyttymisestä tulee tallentaa. Tallenteista tulee käydä ilmi, kuka tai ketkä ovat hyväksyneet tuotteen toimittamisen. Tuotetta ei saa luovuttaa tai palvelua toimittaa ennen kuin kaikki ennalta suunnitellut järjestelyt on suoritettu hyväksytysti, ellei saada asianomaisen valtuutetun henkilön tai soveltuviissa tapauksissa asiakkaan hyväksyntää. /6, s. 36./

Tuotteiden seurannan mittauksia, kuten tarkemittauksia, tehdään mm. maankaivun, louhitun pinnan ja täyttötöiden koroista, valmiiden pintojen koroista sekä putkitusten ja kaivojen koroista ja sijainneista. Edellä mainitut mitattavat kohteet ovat maarakentamisessa synty-

viä tuotteita tai tuoteosia, joiden vaatimustenmukaisuus tulee dokumentoida. Materiaalillisesti mittaukset tehdään tavarantoimittajien puolesta ja vaatimustenmukaisuus esitetään sertifikaatein ja todistuksin. Mittaukset ovat suoraan tallenteita, joilla todennetaan tuotteen suunnitelmanmukaisuutta ja toisaalta myös havaitaan mahdolliset poikkeamat. Tarkemittautiedostot ovat sellaisenaan tallenteita, mutta käytännössä monet mittaukset kirjataan tarkastusasiakirjoihin, jotka ovat myös laatutallenteita. Tarkastusasiakirjoissa määritetään allekirjoituksin ketkä ovat hyväksyneet tuotteen. Urakoitsijan edustajan lisäksi vaaditaan yleensä valvojan tai tilaajan edustajan allekirjoitus, ellei toisin sovita.

4.7.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus

Organisaation tulee varmistaa, että tuote joka ei täytä tuotevaatimuksia tunnistetaan ja että sitä ohjataan tahattoman käytön tai jakelun estämiseksi. Ohjaustoimenpiteet ja asi-aankuuluvat vastuut ja valtuudet poikkeavan tuotteen käsittelemiseksi tulee määritellä menettelyohjeessa. Organisaation tulee käsitellä poikkeavaa tuotetta esimerkiksi poistamalla havaittu poikkeama, hankkimalla asianomaiselta valtuutetulta henkilöltä tai soveltuvassa tapauksessa asiakkaalta erityislupa tuotteen käyttämiseksi, toimittamiseksi tai hyväksymiseksi ja estämällä sen alkuperäinen aiottu käyttö tai soveltaminen. /6, s. 36./

Poikkeamien luonteesta ja niiden johdosta tehdyistä toimenpiteistä tai hankituista erityisluvista tulee ylläpitää tallenteita. Kun poikkeava tuote korjataan, se tulee todentaa uudelleen vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi. Jos poikkeava tuote havaitaan vasta sen jälkeen, kun se on toimitettu tai sen käyttö on alkanut, organisaation tulee suorittaa toimenpiteet, jotka ovat asianmukaisia poikkeamasta johtuviin tai mahdollisiin vaikutuksiin nähden. /6, s. 36./

Maarakentamisessa tuotannolliset poikkeamat on syytä korjata välittömästi havaittaessa, sillä rakenteelliset tai tuoteosien asennuksissa tapahtuneet virheellisyydet vaikuttavat helposti myös muihin tuotteen osiin. Joissakin tapauksissa poikkeamat voidaan hyväksyä perustellusti. Maarakennustöissä poikkeamia saattaa syntyä esimerkiksi louhinnan yhteydessä värinärajoitusten ylittyessä, jolloin niitä ei suoraan voida korjata paitsi jatkon eli tulevien räjäytyskenttien ja mahdollisten vaurioiden osalta. Poikkeamista raportoidaan poikkeamaraporttien avulla eteenpäin ja määritetään tarvittavat toimenpiteet. Poikkeamaraportit ja tarkastusasiakirjat, joihin on kirjattu poikkeamia, ovat sellaisenaan tallenteita poikkeamista. Niiden lisäksi kirjalliset ohjeet poikkeamien korjauksiin, joita kuvataan esimerkiksi työmaan laatusuunnitelmissa, ovat tallenteita.

4.7.4 Tiedon analysointi

Organisaation tulee määrittää, kerätä ja analysoida tarkoitukseen sopivaa tietoa osoitukseen laadunhallintajärjestelmänsä soveltuvuus ja vaikuttavuus sekä arvioidakseen, miten sitä voitaisiin jatkuvasti parantaa. Tähän tulee sisältyä tiedot, jotka on saatu tuloksena seurannasta ja mittauksesta sekä muista asianmukaisista lähteistä. Tietojen analysoinnin tulee tuottaa informaatiota, joka liittyy asiakastyytyvyyteen, tuotevaatimusten täyttymiseen, toimittajiin, prosessien ja tuotteiden ominaisuuksiin sekä kehityssuuntiin mukaan lukien mahdollisuudet ehkäiseviin toimenpiteisiin. /6, s. 36, 38./

Kaikki tallenteet ovat yrityksen laatujärjestelmään kerättävää ja tarvittaessa analysoitavaa tietoa. Tietoa on syytä analysoida jatkuvasti, mutta erilliset itsearviointit ja auditoinnit ovat tärkeässä osassa.

4.7.5 Parantaminen

Jatkuva parantaminen

Organisaation tulee jatkuvasti parantaa laadunhallintajärjestelmänsä vaikuttavuutta käyttämällä hyväksi laatu politiikkaa, laatu tavoitteita, auditointien tuloksia, tietojen analysointia, korjaavia ja ehkäiseviä toimenpiteitä sekä johdon katselmuksia /6, s. 38/.

Korjaavat ja ehkäisevät toimenpiteet

Organisaation tulee suorittaa toimenpiteitä, joilla poistetaan poikkeamien syyt niiden toistumisen estämiseksi. Tulee laatia menettelyohje, jossa määritellään poikkeamien katselmuks (mukaan lukien asiakasvalitukset), poikkeamien syiden selvittäminen, sellaisten toimenpiteiden tarpeen arvioiminen, joilla varmistetaan että poikkeamat eivät toistu, tarvittavan toimenpiteen määrittäminen ja toteuttaminen, suoritettujen toimenpiteiden tulosten tallentaminen ja suoritettujen korjaavien toimenpiteiden katselmointi. /6, s. 38./

Organisaation tulee määrittää toimenpiteet, joilla poistetaan mahdollisten poikkeamien syyt poikkeamien esiintymisen ehkäisemiseksi. Tulee laatia menettelyohje, jossa määritellään mahdollisten poikkeamien ja niiden syiden selvittäminen, poikkeaman estämistoimenpiteiden tarpeen arvioiminen, tarvittavan toimenpiteen määrittäminen ja toteuttaminen, suoritettujen toimenpiteiden tulosten tallentaminen ja suoritettujen ehkäisevien toimenpiteiden katselmuks. /6, s. 38./

5 ESIMERKKEJÄ

Tässä osiossa esitellään kaksi esimerkkiä kohdekohtaisesta laadunhallinnasta. Molemmat käsiteltävät kohteet ovat osia lähimenneisyyden merkittävistä infrarakennuskohteista. Ensimmäisenä esimerkkinä esitetään SRV Viitoset Oy:n Kampin keskuksen työmaan infratöiden laatusuunnitelma ja toisena esimerkkinä Louhintahiekka Oy:n Oikorata Kerava-Lahti MRU4:n laatukansio.

5.1 Kampin keskuksen työmaan infratöiden laatusuunnitelma

Kampin keskuksen työmaan infratöiden laatusuunnitelman sisältö:

- 0. Hankkeen kuvaus
- 1. Yleiset laatuasiakirjat
- 2. Piirustukset
- 3. Kunnallistekniset siirrot
- 4. Kaivannon tukiseinät
- 5. Maankaivu
- 6. Perustusten tuennat
- 7. Louhintatyöt
- 8. Jaakonkadun kalliotunnelin purku
- 9. Louhintatärinän mittaus
- 10. Ympäristön hallintasuunnitelma
- 11. Kuilujen rakentaminen
- 12. Tunnelirakentaminen
- 13. Uusien perustusten louhinta
- 14. Kalliomekaaniset seurantamittaukset
- 15. Lujitustyöt
- 16. Injektointi. /8./

Hankkeen kuvauksena on esitetty Kampin keskuksen kehittämistä ja toteuttamista koskeva perussopimus. Sopimuksessa esitetään sopimuksen osapuolet ja perussopimuksen tarkoitus. Sopimuksella yritys sitoutuu kehittämään, suunnittelemaan ja rakentamaan kohteen täysin valmiiksi. /8./

Yleiset laatuasiakirjat

Yleisistä laatuasiakirjoista laatusuunnitelmassa on esitetty rakennustuotannon laatusuunnitelma, turvallisuussuunnitelmat, organisaatio, työaikataulu ja tarkastusasiakirjat /8/.

Laatusuunnitelmassa esitetään hankkeen toimintaperiaatteiden laatusuunnittelu, työmaahallinnan laatusuunnittelu ja rakennustöiden erityinen laatusuunnittelu. Hankkeen toimintaperiaatteista esitetään hankintatoimi, työmaatoimintojen yleissuunnittelu, rakennustöiden suunnittelu, toteutus ja valvonta, työmaan taloudellisuuden ohjaus ja valvonta, työmaan työskentelyolosuhteiden hallinta, kohteen luovutus ja takuuajan toimenpiteet. Työmaahallinnasta esitetään työmaan suunnitelmat, hankintatehtävät, kokoukset ja palaverit, taloudellisuuden valvonta ja muut toiminnot. Rakennustöiden erityisessä laatusuunnittelussa esitetään erityisiä ohjaus- ja valvontatoimenpiteitä vaativat rakennustyöt. /8./

Turvallisuussuunnitelmaosiossa esitetään kohteen työturvallisuusliite, räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelma, palo- ja räjäytysvaaran torjunta sekä henkilönostosuunnitelma /8/.

Organisaatiosta laatusuunnitelmassa esitetään projektiorganisaatio, mittausorganisaatio yhteystietoineen ja työvaiheiden vastuumatriisi. Projektiorganisaatio jakautuu suunnitteluun ja toteutukseen. Työvaiheiden vastuumatriisissa on nimetty vastuuhenkilöt yhteystietoineen työvaiheittain. /8./

Tarkastusasiakirjojen suhteen esitetään toteutuksen vastuuhenkilöt ja tarkastuksia suorittavat henkilöt, ohjeellinen tarkastusluettelo ja tarkastusasiakirjan liite, johon merkitään todetut rakennustuotteiden kelpoisuudet /8/.

Yleiset suunnitelmätiedot ja muut tarkentavat asiakirjat

Yleisesti ja ohjeellisesti on esitetty piirustukset, kunnallistekniset siirrot, perustusten tuenta ja kaivannon tukiseinät sekä uusien perustusten louhinta /8/.

Suunnitelmapiirustuksista esitetään piirustusluettelo. Kunnallisteknisissä siirroissa esitetään porapaalupöytäkirjat tarkkeineen. Perustusten tuennasta on esitetty suihkupilarointipöytäkirjat. /8./

Kaivannon tukiseinistä laatusuunnitelmaan on sisällytetty jännitettyjen kallioankkureiden suunnittelu- ja asennusohje sekä jännitettyjen maa- ja kallioankkureiden asennuspöytäkirjat.

ja. Suunnittelu ja asennusohjeessa on esitetty periaatepiirrokset ja mitoitusaulukot punos- sekä tankoankkureille. /8./

Uusien perustusten louhinnasta on järjestetty pohjakatselmukset, joiden tarkastusasiakirjat ovat osana kohteen laatusuunnitelmaa /8/.

Erilliset työvaihesuunnitelmat maankaivusta ja louhinnasta

Maankaivusta on laadittu kaivusuunnitelma. Kaivusuunnitelmassa esitellään työalue, pohjasuhteet, työjärjestys, kalusto ja kuljetusreitit, joista on liitteenä kartat, sekä otetaan kantaa turvallisuuteen ja pilaantuneisiin maihin. Kaivutyön turvallisuudesta huomioidaan paineesta aiheutuvat kaivutyökuormat, luiskien kaltevuudet ja sortumariskit, kaivannon tukeminen ja siihen käytettävät tuentatavat sekä kuormaus. Pilaantuneiden maiden suhteen esitellään kunnostettaviksi todetut alueet ja kiinnitetään huomiota kaivujärjestykseen. /8./

Louhintatöiden ollessa Kampin keskuksen työmaalla erittäin merkittävässä osassa, on niistä laadittu myös erittäin kattavat suunnitelmat ja dokumentit laatusuunnitelmaan. Louhintatöihin liittyy työmaan sijainnista johtuen myös paljon erityisvaatimuksia. Louhintatöistä esitetään esimerkiksi louhintatöille kaupungin puolesta asetettavat vaatimukset, joissa määritellään metron huomioonottaminen ja mm. siihen liittyvien värinärajoitusten, valvonnan, olemassa olevien rakenteiden ja tilojen lujitukset ja suojaukset. /8./

Varsinaisessa louhintatyöselityksessä esitetään yleiset vaatimukset ja ohjeet louhintatyölle sekä kohteen kalliorakenteista yksityiskohtaisesti kohteen erityyppiset louhintatyöt sekä kallion lujitus- ja tiivistystyöt. Louhinnan yleiskuvauksessa esitellään kohde yleisesti, suunnittelu, suoritettavat tarkastukset ja katselmukset sekä riskeihin varautuminen seurannan, mittausten ja suojausten avulla. Räjätys- ja louhintatyön yleissuunnitelmassa määritetään mm. räjäytysuunnitelmat, varoittaminen ja varmistustoimenpiteet, katselmukset ja värinämittaukset, pelastautumissuunnitelma, räjähdystarvikkeiden varastointi ja kuljetus sekä yhteydenpito ja ensiapu. /8./

Lisäksi louhintatöistä on laadittu selvitys kohteen louhintatöiden toteuttamisesta pilkottuina aliurakoina, ohjeistus toimintatavasta ja työnaikaisesta laadunvalvonnasta, louhintatyön toimintakaavio, työohjeita poraukseen ja panostukseen sekä laaja ohjeistus värinärarajat huomioivaan räjäytysuunnitteluun. Varsinaisessa räjäytysuunnitelmassa ohjeistetaan panoslaskenta, sytytysuunnitelma, räjäytyskohtaiset raportit sallittujen heilahdusnopeuksien ylittämisestä, viestintä työmaan ja metrovalvomon välillä, metron vanhaan liuku-

porraskuiluun liittyvien töiden työsuunnitelma sekä kenttien peittämisen työ- ja laadunvarmistusohje. Lisäksi Jaakonkadun kalliotunnelin purkamisesta on laadittu erillinen louhintasuunnitelma. /8./

Erityistyövaiheiden erilliset tarkentavat työsuunnitelmat

Kuilujen rakentamisesta, tunnelirakentamisesta, lujitustöistä ja injektoinnista esitetään tarkentavat työsuunnitelmat /8/.

Liukuporraskuilusta ja metron hissikuilusta sekä Annankadun kuilusta on laadittu erilliset työsuunnitelmat. Myös tunnelista on laadittu erillinen työsuunnitelma. /8./

Lujitustöiden osalta esitetään työsuunnitelmat ruiskubetonoinnista ja pultituksesta sen lisäksi, että ne huomioidaan louhintatyöselityksessä. Ruiskubetonoinnista esitetään erillinen työsuunnitelma, laskelma betonin suhteutukseen ja lisäaineisiin, diplomityö, joka käsittelee ruiskubetonin lujitusta kuidulla, rakennekoekappaleiden betonin puristuslujuuden määrittäminen sekä kuitubetonipalkkien sitkeys-koe. Pultituksesta esitetään työvaihesuunnitelma ja juotosmassan puristuslujuuden määrittäminen. /8./

Injektoinnista on laadittu erillinen työvaihesuunnitelma, jonka lisäksi esitetään myös injektointipöytäkirjat /8/.

Muut erityissuunnitelmat

Muut laaditut erityissuunnitelmat käsittelevät lähinnä louhinnan vaikutuksia. Suunnitelmat on laadittu kalliomekaanisista seurantamittauksista, louhintatärinän mittauksesta ja ympäristön hallinnasta. /8./

Kalliomekaanisista seurantamittauksista on laadittu laajat suunnitelmat. Niihin sisältyy kalliosuunnitelma, jossa esitetään kalliomekaaninen tarkastelu kallion laadusta, jännitystiloi-
loista ja rakoilusta sekä näiden seuranta. Lisäksi esitetään erillinen kalliomekaaninen seurantaohjelma ja kalliomekaaniset mittaustulosraportit. /8./

Louhintatärinän mittausta varten kohteeseen on toteutettu kaukovalvontajärjestelmä, jonka järjestelmäkuvaus esitetään laatusuunnitelman tässä osassa. Lisäksi esitetään mittausta-
uspaikkakartta ja koeräjäytykset, mittaustulokset ja mittarikohtaiset louhintatärinän vai-

menemisanalyysit sekä esimerkki työmaapäiväkirjan osana olevasta tunnelitarkastuspäiväkirjasta. /8./

Ympäristön hallintasuunnitelmassa esitetään louhintatyön ympäristöselvitys, alkukatselmuspöytäkirjat, räjäytysmelun leviämisestä tehty mittaus, räjäytysmelun leviämisestä laadittu ennuste ja tärinäselvitys sekä ympäristönsuojelulain mukainen ilmoitus ja päätös. /8./

Yhteenveto

SRV Viitosten Kampin keskuksen infratöiden laatusuunnitelma ottaa kattavasti kantaa työmaan yleiseen laatusuunnitteluun ja tarkentaa kohteen erityispiirteitä erillisten työvaihe- ja työsuunnitelmien avulla. Laatusuunnitelma on luonnollisestikin laaja ja kattava, koska se käsittää sekä kohteen suunnittelun että toteutuksen ja itse kohde on mm. ympäristöllisiltä olosuhteiltaan vaativa. Suunnitelmassa on huomioitu hyvin kohteen erityispiirteet ja erityiset työvaiheet, esimerkiksi kallion lujitustöiden suhteen. Louhintatyöt ja niiden mahdolliset seuraukset ympäristölle tai ympäröiville rakenteille ja rakennuksille nousevat laatusuunnitelmasta suuren merkityksensä vuoksi hyvin esille.

5.2 Oikorata Kerava-Lahti MRU4:n laatukansio

Oikorata Kerava-Lahti -työmaan laatukansioiden sisältö:

- Laatukansio 1: Yleistä tietoa
- Laatukansio 2: Laadunvarmistussuunnitelma
- Laatukansio 3: Poikkeamaraportit
- Laatukansio 4: Luvat
- Laatukansio 5: Kokouspöytäkirjat
- Laatukansio 6: Katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat
- Laatukansio 7: Aliurakoitsijatodistukset
- Laatukansio 8: Itselle luovutus
- Laatukansio 9: Yhdistetty eristys- ja välikerros
- Laatukansio 10: Penger ja leikkaus
- Laatukansio 11: Louhinta ja lujitukset
- Laatukansio 12: Maa- ja kiviainestutkimukset
- Laatukansio 13: Massanvaihdot

- Laatumansio 14: Syvästabilointi
- Laatumansio 15: Esikuormituspenkereet
- Laatumansio 16: Kuivatusjärjestelmät
- Laatumansio 17: Sähköratalaitteet
- Laatumansio 18: Turvalaitteet
- Laatumansio 19: Risteämät
- Laatumansio 20: Muut. /9./

Yleistä tietoa -kansio sisältää laatusuunnitelman, Louhintahiekan yhteystiedot ja työmaan organisaatiokaavion sekä Rakentamisen Laatu RALA ry:n yritysraportin Louhintahiekasta ja referenssiluettelon /9/.

Laadunvarmistussuunnitelma

Laadunvarmistussuunnitelmakansio sisältää varsinaisen laadunvarmistussuunnitelman lisäksi louhinta- ja räjäytyssuunnitelman sekä yleissuunnitelman louhintaan ja murskaukseen, lujitussuunnitelman, mittaussuunnitelman, pohjavedenhallintasuunnitelman sekä murskausaliurakoitsijan laatusuunnitelman. Turvallisuussuunnitelmista kansio sisältää varsinaisen turvallisuussuunnitelman lisäksi poistumis- ja pelastautumissuunnitelman sekä sähköturvallisuussopimukset. Lisäksi kansiossa on erilliset työsuunnitelmat koskien dynaamista syvätiivistystä, eristys- ja välikerroksia, kalliopohjan betonointia, louhospenkertä, maaleikkauksia, massanvaihtoa, pylväsperustuksia ja rumpuja. /9./

Poikkeamaraportit

Poikkeamaraportit -kansiossa on esitetty poikkeamat, jotka tässä tapauksessa käsittelevät lähinnä elementeissä havaittuja poikkeamia ja esimerkiksi kiven sinkoutumista /9/.

Luvat

Luvat -kansiossa esitetään kohdetta koskevat luvat, jotka tässä tapauksessa ovat liikennejärjestelyihin liittyviä esimerkiksi tien katkaisemista koskevia lupia, läjitysalue- ja tienkäytösopimuksia, räjähteiden tilapäinen varastointilupa ja ympäristöluvat /9/.

Pöytäkirjat

Kokouspöytäkirjat -kansiossa on työmaakokousten ja yhteensovituspalavereiden, jotka käsittelevät kohteen eri urakoiden yhteensovittamista ja sähköistystä, pöytäkirjat /9/.

Katselmus- ja tarkastuspöytäkirjoihin on koottu luovutuskatselmusten pöytäkirjat ja louhintakatselmusten alkukatselmus- ja loppuselvityspöytäkirjat sekä kaivovesitutkimukset /9/.

Itselle luovutus

Itselle luovutus -kansioon on tallennettu itselle luovutus -pöytäkirja, taloudellisen loppuselvityksen pöytäkirja ja toteutuneet määrät -yhteenveto sekä vastaanottotarkastuksen ja jälkitarkastuksen pöytäkirjat /9/.

Dokumentointi

Laatukansioiden 9-20 sisältö koostuu laadun dokumentoinnista. Kansiot on nimetty erillisten työvaiheiden mukaisesti:

- *Yhdistetty eristys- ja välikerros* -kansio sisältää laadunvalvontaraportit ja levykuormituskokeiden tulokset sekä itsemittaavan jyrän tiiveystulokset.
- *Penger ja leikkaus* -kansio sisältää laadunvalvontaraportit ja levykuormituskokeiden tulokset sekä muut näytetulokset esimerkiksi kiviaineksen rakeisuudesta.
- *Louhinta ja lujitukset* -kansio sisältää avolouhinnan räjäytysuunnitelmat (panostuskaaviot), mittausaineiston, materiaalitodistukset ja betonointiyhteenvedon.
- *Maa- ja kiviainestutkimukset* -kansio sisältää murskatun kiviaineksen näytetulokset.
- *Massanvaihdot* -kansio sisältää mittausaineiston, mm. määrälaskentareportit, ja pudotustiivistyskenttäkokeiden tulokset.
- *Esikuormituspenkereet* -kansio sisältää mittausaineiston, mm. painumareportin.
- *Kuivatusjärjestelmät* -kansio sisältää mittausaineiston, materiaalitodistukset, mm. laatuvaikutukset ja tuoteselosteet, pöytäkirjat levykuormitus- ja loadman-kokeista sekä rumpukortit.

- *Sähköratalaitteet* -kansio sisältää mittausaineiston, materiaalitodistukset, tarkkeet alitusputkista ja perustuskortit.
- *Turvallaitteet* -kansio sisältää mittausaineiston, tarkkeet alitusputkista, kaapelikanavista ja kaivoista sekä materiaalitodistukset ja perustuskortit.
- *Risteämät* -kansio sisältää mittausaineiston.
- *Muut* -kansio sisältää muiden, ei edellä mainittujen erillisten kansioden aihepiirien dokumentoinnit. Näitä ovat esimerkiksi eroosiosuojaukset, aidat ja tukimuurit. Kansiossa esitetään mm. materiaalitodistukset ja tarkemittausaineistoa. /9./

Yhteenveto

Laatukansioden sisältö käsittää melko kattavasti yleisen työmaan laatusuunnittelun ja tarvittavat dokumentoinnit työmaan laatukansioon. Kohteen ollessa erikoiskohde eli radanrakentamiskohde sisältyy urakkaan monia erikoistyyövaiheita. Erikoistyyövaiheiden erilliset työsuunnitelmat on laadittu kattavasti, niiden laadunvarmistus on huomioitu erikseen ja niiden dokumentointi sisältää paljon niiden tarkastuksiin ja koestamiseen liittyviä asiakirjoja. Laatukansioden kokonaisuus oli selkeä, mutta osittain tallenteiden dokumentointi olisi saanut olla yhdenmukaisempaa kansioden välillä ja valitettavasti kaikissa kansioissa ei ollut sisältöä, esimerkiksi *aliurakoitsijatodistukset* -kansio oli tyhjä. Yhteenvetona voidaan todeta, että laatukansiokokonaisuus ja sen sisältämä dokumentointi ovat hyviä esimerkkejä urakoitsijan projektikohtaisesta laadunvarmistuksesta ja sen tallenteista.

6 LAATUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

6.1 Toimintaympäristö

6.1.1 Maanrakennusliike Louhintahiekka Oy

Maanrakennusliike Louhintahiekka Oy on vuonna 1974 perustettu maanrakennukseen erikoistunut perheyriitys. Louhintahiekka Oy:n toimialaa ovat maa- ja pohjarakentaminen, tie- ja kadunrakennus, louhinta ja murskaus, paalutukset, kunnallistekniikka, kaivantojen tuennat, pohjaveden alentamiset ja paikallavalurakenteet kuten perustukset ja väestön-suojavalut sekä katukiveykset ja vihertyöt. /10./

Louhintahiekka Oy:n erikoistoimialoja ovat moottoriteiden ja lentokenttien rakentaminen, erikoislouhinnat eli kallion irrottaminen kemiallisesti tai hydraulisesti kiilaamalla, vaativat rakennuspohjien maankaivu-, louhinta- ja tuentatyöt sekä vanhojen rakennusten perustusten lujitus- ja vahvistustyöt /10/.

Louhintahiekka Oy työllistää noin 14 toimihenkilöä ja yhteensä 75 työntekijää sekä kolme hallinnon jäsentä (vuoden 2006 tilanne). Yrityksen johtoa ovat toimitusjohtaja ja tekninen johtaja. Vuoden 2007 tilikauden liikevaihto oli yli 25 miljoonaa euroa. Yrityksen oma kalusto koostuu pääosin kaivinkoneista ja kuormaajista, kuorma-autoista ja dumppereista sekä porauskalustosta. /10, 11./

Louhintahiekka Oy:n laatujärjestelmä perustuu kohdekohtaisen laadunvarmistussuunnitelman laatimiseen. Järjestelmä on mm. Ratahallintokeskuksen ja Ilmailulaitoksen hyväksymä. Louhintahiekalla on RALA -pätevyystodistus, jossa laadunvarmistuksen tasoksi on määritetty työmaakohtainen laadunvarmistus. /10, 11./

6.1.2 Laatu osana yrityksen toimintaa

Yleiset tiedot

Yrityksen kuvaus löytyy kirjallisena mm. yrityksen internetsivuilta. Siellä on esitetty lyhyesti organisaation koko ja yhteystiedot sekä kerrottu Rakentamisen Laatu RALA ry:n myöntämästä pätevydestä. Internetsivustolla on yrityksen kuvausta ajatellen kerrottu selkeästi yrityksen toimiala. Internetsivusto sisältää myös kattavan referenssiluettelon ja kuvagallerian yrityksen toiminnasta. /10./

Yrityksellä ei ole entuudestaan olemassa laatukäsikirjaa tai laatupolitiikkaa. Yrityksen laatu-järjestelmän kirjallisen kuvauksen puuttuessa myöskään vastuita laadunhallinnasta ei ole kirjallisesti esitetty eikä viestitty.

Laatusuunnittelu

Laatusuunnittelu yrityksessä perustuu projektikohtaisesti laadittaviin työmaan laatusuunnitelmiin, työturvallisuusasiakirjoihin sekä louhintakohteissa louhinnan yleissuunnitelmaan. Kyseiset suunnitelmat laaditaan aina kun niitä urakoitsijalta edellytetään. Tarvittaessa ja tilaajan niin edellyttäessä suunnitelmia täydennetään myös muilla erikoissuunnitelmilla. Esimerkkeinä erikoissuunnitelmista mainittakoon erikoistyövaiheiden osalta talvitöistä laadittavat tapauskohtaiset talvityösuunnitelmat ja erikoislouhintaa koskevat yksityiskohtaiset suunnitelmat.

Yrityksen laatusuunnittelutoimintaa tarkkailtaessa kävi ilmi, että varsinkin pienemmissä kohteissa laatusuunnittelun kirjallisen kuvaamisen yhteydessä ei kiinnitetty tarkemmin huomiota kohteen erityispiirteisiin, vaan suunnitelmat tehtiin hyvin suurpiirteisesti listaten kohteen yleiset tiedot vanhaan suunnitelmapohjaan. Laatusuunnitelman ja muiden yleisten suunnitelmien laatija ei välttämättä ollut missään tekemisissä kyseisen kohdetyömaan tai sen olemassa olevien asiakirjojen kanssa. Kohteen katselmoinnista saatu tieto oli usein suullista. Erittäin positiivisena asiana voidaan kuitenkin nähdä, että yrityksellä on olemassa laatusuunnitteluun (laatusuunnitelma, työturvallisuusasiakirja ja louhinnan yleissuunnitelma) selkeät pohjat aiemmista kohteista.

Suuriin ja vaativiin kohteisiin suunnitelmia laadittaessa huomioitiin kaikki tilaajalta saaduissa asiakirjoissa esitetyt erityispiirteet ja potentiaaliset riskit sekä laatusuunnittelun että työturvallisuuden suhteen. Vaativien louhintakohteiden suhteen konsultoitiin louhinnan yleissuunnitelmaa varten myös ammattitaitoisen räjäytystöiden johtajan mielipidettä lähtötietojen perusteella.

Poikkeamien käsittely

Mikäli työkohteen tarkastuksissa havaitaan poikkeamia suunnitelmien mukaisuuteen nähden, ne pyritään korjaamaan välittömästi tai mikäli kyseisistä poikkeamista ei aiheudu haittaa kokonaisuutta ajatellen, ne hyväksytetään tilaajalla, valvojalla ja/tai suunnittelijalla.

Poikkeamat esimerkiksi koroissa tai sijainneissa kirjataan ylös tarkastuskortteihin. Samaan yhteyteen kirjataan ylös mahdolliset tarvittavat toimenpiteet ja myöhemmin toimenpiteiden hyväksytyt suoritukset. Varsinaisia poikkeamaraportteja laaditaan esimerkiksi louhinnan tärinärajoitusten ylittyessä. Poikkeamaraporttien muoto on yrityksessä vapaa ja perustuu lähinnä kohteen valvojan vaatimuksiin.

Tallenteet

Tallenteita kerätään työmaakohtaisesti työmaan laatukansioon. Selkeää menettelyohjetta siitä, mitä kaikkea tallenteisiin tulisi sisältyä, ei ole kirjattuna entuudestaan.

Dokumentointina toimivat työmaapäiväkirjamerkinnot, pöytäkirjakirjaukset, tarkastuskortit ja digitaaliset valokuvat, mittamiehen tekemät tarkemittaukset, joista laaditaan kuva- ja koordinaattitiedostot sekä louhintatyössä katselmointipöytäkirjat, kenttäkortit räjäytyksistä, tarvittaessa tärinäraportit ja mahdollisissa tärinän ylityksissä poikkeamaraportit.

Työmaan laatukansioon (ts. luovutusaineistokansioon) kerätään melko vapaamuotoisesti erilaisia tallenteita ja niitä täydennetään tilaajan esittämien vaatimusten mukaisesti. Luovutusaineistoon sisältyy pääasiassa tarkemittaukset ja tarkastusasiakirjat sekä erilaisia sertifikaatteja ja todistuksia kohteessa käytetyistä toimittajista ja heidän tuotteistaan. Laatuasiakirjoina luovutusvaiheessa kansioidaan tilaajalle mm. valmistajien materiaalitodistukset esimerkiksi putki- ja kaivomateriaaleista sekä kiviaineksien rakeisuuskäyrät.

Tarkastuskorteista on olemassa erilaisia valmiita sovelluksia kirjausten pohjaksi. Yrityksen tarkastuskortit (esim. antura- tai lattiapohjille sekä putkiasennukseen) ovat ”rasti ruutuun” -periaatteella toimivia ja nimeltään entuudestaan malliasennuskortteja. Kortti nimeltään viittaa jo siihen, että se on alun perin tarkoitettu nimenomaan ensimmäisen työkohteen tarkastusta ja mallikatselmusta varten, jolloin on vaarassa tapahtua laadunvarmistuksen ja -valvonnan tyypillinen virhe, että työtä ei seurata ja tarkasteta riittävästi koko työnsuorituksen ajan.

Malliasennuskortteihin/tarkastuskortteihin olisi syytä lisätä myös tarkempia tietoja tarkistettavan työn osalta, kuten esimerkiksi tarkemittaukset ja mahdolliset painuma- tai kantavuuskokeet, tarkemmat materiaalitiedot ja selkeä paikannettavuustieto koskien tarkastuksen paikkaa, aikaa ja suorittajia. Liian yleisissä tarkastuskorteissa on riskinä se, että ne täytetään ”rasti ruutuun” -periaatteella, tutustumatta kunnolla tarkastuksen kohteeseen,

mutta toisaalta liian yksityiskohtaisessa tarkastuskortissa on riskinä se, että niitä ei ehditä täyttää asianmukaisesti.

Työmaapäiväkirja voidaan laskea osaksi tallenteita. Työmaapäiväkirjaan kirjataan ylös yleensä vähintään urakoitsijan ja heidän aliurakoitsijoidensa vahvuus sekä henkilöstön että kaluston suhteen, sää, mikäli sillä on merkitystä työvaiheille ja käynnissä olevat ja aloitetut työvaiheet. Työmaapäiväkirjaan kirjataan usein myös mahdolliset urakkaan vaikuttavat havaitut poikkeamat esimerkiksi lähtötietojen suhteen.

Luvat ja pöytäkirjat arkistoidaan työmaalla. Aliurakoitsijoiden ja vuokratyövoimaa välittävien yritysten luotettavuuden todistavat dokumentit arkistoidaan yrityksen toimistolla.

Yrityksen palautejärjestelmä on suullinen. Valmista palautelomaketta tilaajille tai aliurakoitsijoille ei ole ainakaan yleisesti saatavilla kirjallisena.

Prosessit

Prosesseiksi voidaan laskea kaikki yrityksen toimintaan kuuluvat työlajit. Prosesseihin tulisi luokitella myös kaikki muu yrityksen toiminta. Kirjallisia kuvauksia yrityksen prosesseista ei ole entuudestaan olemassa. Laadunhallinta- ja laadunvarmistustoiminnan tueksi ei ole olemassa selkeää toimintaohjetta, ainoastaan yleisiä käytäntöjä, jotka muokkaantuvat työmaa- ja työnjohtajakohtaisesti.

Prosessikokonaisuuksiksi voidaan käsittää kohdekohtaisesti, esimerkiksi sen perusteella onko kyse talonrakennuksen pohjarakentamisesta tai tierakentamisesta, luokitellut työlajikokonaisuudet. Työlajikohtaiset prosessit voidaan esittää työlajikohtaisina työohjeina. Yrityksessä työohjeet ovat yleensä suullisia ja perustuvat suunnitelmapiirustuksiin ja niistä saataviin kohdekohtaisiin tietoihin. Yksittäisistä tehtävistä saatetaan tehdä työmaalla tarkennettuja ohjeistuksia työkunnille perustuen kohteen suunnitelmiin.

6.1.3 Laatujärjestelmän kehittämisen lähtötilanne

Louhintahiekka Oy:llä ei ole entuudestaan yhtenäistä koko yritystä koskevaa laatujärjestelmää, vaan laatujärjestelmä perustuu työmaakohtaisiin laatutiedostoihin, jotka koostuvat pääosin laatusuunnittelusta ja laadun tarkastuksista syntyvistä tallenteista.

Yritykselle olisi tarve saada yhtenäinen ja toimiva laatujärjestelmä, toimintajärjestelmä, joka kattaisi yrityksen koko toiminnan ja kaikki toimijat sekä ottaisi kantaa laatuasioiden suunnitteluun, toteuttamiseen, valvontaan, dokumentointiin ja tallentamiseen. Laatujärjestelmään olisi syytä sisällyttää myös selkeät mallipohjat työmaakohtaisista laatusuunnitelmista ja työmailla täytettävät tarkastuskortit sekä työohjeet, joiden avulla olisi mahdollista tuottaa myös selkeä yksinkertainen ohjeistus itse työn suorittajia varten. Laadittavaan laatujärjestelmäehdotukseen on syytä sisällyttää myös muita koko yritystä koskevia toimintoja ja huomioitavia asioita.

Yritykselle pyritään luomaan olemassa olevan työmaakohtaisen laadunvarmistuksen pohjalta yhtenäinen laatujärjestelmä, johon työmaakohtaiset laatujärjestelmät tulevaisuudessa perustuisivat. Laatujärjestelmän kehittämisessä käytetään kansainvälisten standardien, lähinnä ISO 9001, vaatimuksia, jotta tulevaisuudessa koko laatujärjestelmä olisi standardien mukainen.

6.2 Kehitystyö ja tuotokset

Rakentamisen laadun osatekijöistä tulee koostua kokonaisuus, joka muodostaa lopputuotteen, joka täyttää asiakkaan odotukset ja vaatimukset sekä näin hankkeelle asetetut fyysiset, tilalliset ja sosiaaliset vaatimukset. Kokonaisuus koostuu tavoitteiden lisäksi suunnittelun ohjauksesta, suunnittelusta ja urakoitsijan toteutussuunnittelusta sekä itse toteutuksesta. Perustana laadukkaalle lopputuotteelle ovat urakoitsijoiden, tuotevalmistajien ja materiaalitoimittajien laadun ja toiminnan varmistus. Maarakentaminen on yksi osa tätä monien eri osapuolien luomaa perustaa rakentamisen laadulle. /4, s. 25./

Laatujärjestelmä on dokumentoitu toimintajärjestelmä, jonka avulla organisaatio hallitsee laadun suunnittelemista, toteuttamista, todentamista, tallentamista ja parantamista. Tämä on syytä toteuttaa myös maarakennusliikkeen toiminnassa, vaikka hankekokonaisuuden laadunvarmistus tukeutuisikin pääurakoitsijan laatujärjestelmään. Maarakennusurakoitsijan ollessa hankkeen päätoteuttaja, täytyy sillä olla käytössään toimiva, luotettava ja hyväksytty laatujärjestelmä. Mikäli maarakennusliikkeen toimintaa kehitettäisiin päätoteuttajan ja suunnittelun kattavaksi, olisi laatujärjestelmän seurattava mukana kehityksessä.

Maarakennustöiden laatujärjestelmässä tulee korostaa kaikkia samoja rakentamisen laadun kannalta tärkeitä laadun osatekijöitä, kuin kaikessa muussakin rakentamisessa ja sen laadunhallinnassa. Tämän raportin kohdassa 3 Laatu rakentamisessa käsitellään tarkemmin laatua osana rakentamista. Kohdassa 4 Laatujärjestelmä - standardit ja maara-

kentaminen todetaan, että ISO 9001 -standardin mukainen laadunhallintajärjestelmä on soveltuva maarakentamiseen, kuten sen on tarkoitettukin olevan soveltuva yleisesti kaikkien organisaatioiden laatujärjestelmien perustaksi.

Tämän insinööriyön lähtökohtana on tutustua laatujärjestelmän luomiseen ja siltä pohjalta tutkia miten kohdeyrityksen laadunhallintaa voisi kehittää. Kohdeyrityksen laatujärjestelmän kehittämistyössä lähdettiin liikkeelle siitä, että on saatava työmaakohtainen laatusuunnittelu ja laadunvarmistus laajennettua koko yritystä koskevaksi kokonaisuudeksi.

Laatujärjestelmän kehitystyö tässä insinööriyössä painottuu lähinnä itse tuotantoprosessien ja siihen sisältyvien toimintojen tarkasteluun, joiden työhjeet ja tarkastusasiakirjat ovat osana laatujärjestelmäkokonaisuutta. Tärkeiksi huomioitaviksi asioiksi laatujärjestelmän ja näin ollen tämän insinööriyön sisällössä koettiin yrityksen puolesta asiakkailta saatava palaute asiakaskeskeisyyden periaatteen mukaisesti. Laatujärjestelmän kehitystyössä ei lähdetty väkisin muokkaamaan järjestelmää standardin mukaiseksi, vaan pyrittiin ottamaan standardi huomioon yrityksen tarpeiden pohjalta.

Laatujärjestelmän kehittämistä tässä insinööriyössä voidaan ajatella PDCA -menettelyn mukaisesti. PDCA -menettely eli "Suunnittele, Toteuta, Tarkista, Kehitä" -menettely, joka esiteltiin tarkemmin raportin kohdassa 4.2 Prosessimainen toimintamalli, antaa laatujärjestelmälle nimensä mukaisen lähtökohdan.

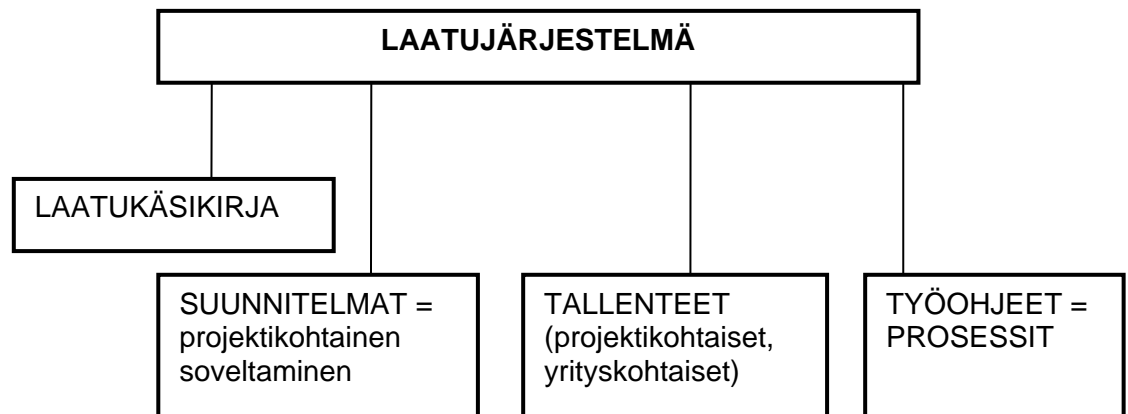
Kehitettävässä laatujärjestelmässä painotetaan itse tuotantoa. "Suunnittele" eli aseta tavoitteet ja luo prosessit on tuotannon suhteen sitä, että tavoitteeksi asetetaan laatutavoitteet ja prosesseiksi käsitetään työvaiheet, jotka esitetään työhjeissa. Tärkeänä osana suunnittelua on siis työmaakohtaisesti yksilöity laatusuunnitelma. "Toteuta" on itse työsuorite, jolla pyritään laatujärjestelmään sisältyvien tavoitteiden ja näin ollen myös työhjeiden mukaiseen toimintaan. "Tarkista" voidaan nähdä yksinkertaisesti laaduntarkkailuna, joka toteutetaan laatusuunnitelman mukaisesti, laatujärjestelmässä esitettyjen tarkastusasiakirjojen ja tarvittavien dokumentaatioiden luomisena työn kaikissa vaiheissa. "Kehitä" voidaan ajatella sekä prosesseissa saadun dokumentaation että palautteen käyttämisenä sekä laatujärjestelmän että itse työsuoritteiden kehittämisessä sekä tulevilla projekteilla että välittömästi käyttöönotettavina parannuksina työsuoritteissa tai muussa laatujärjestelmän edellyttämässä toiminnassa.

PDCA -menettelyä voidaan soveltaa tässä kehitystyössä paitsi yrityksen tuotantoprosesseissa, myös itse laatujärjestelmän kehittämisessä. Tässä insinööriyössä laadittu laatujärjestelmän luonnos on vain osa jatkuvaa PDCA -menettelyä. Laatujärjestelmä pääasiassa suunnitellaan tässä kehitysvaiheessa. Toteutus jää toistaiseksi luonnoksenomaiseksi,

koska yrityksen oma sitoutuminen, henkilöstölle viestiminen ja laatujärjestelmän käyttö eli käytännön toteutus jäävät tulevaisuuden haasteeksi kohdeyrityksessä. Jatkossa kohdeyrityksen tulisi tarkistaa ja kehittää sekä ylläpitää ja jatkuvasti parantaa tässä insinööriyössä laadittua laatujärjestelmämallia omien tarpeidensa mukaan. Pienin osin sen tuotoksia, kuten joitakin tarkastusasiakirjoja on kehitetty työmaolosuhteissa asteittain, jolloin PDCA -menettelyn mukainen prosessi on toteutunut.

6.2.1 Laatujärjestelmän sisältö

Laatujärjestelmää lähdettiin kehittämään yrityksen tarpeiden pohjalta käyttäen sisällön lähtökohtana standardin mukaisia käsitteitä laatukäsikirja, laatusuunnitelmat, tallenteet ja prosessit. Näistä neljästä pääaihealueesta lähdettiin luomaan laatujärjestelmän runkoa. Laatujärjestelmän rakenne esitetään pääpiirteittäin kuvassa 4. Tarkempi laatujärjestelmän rakenne sisältöineen esitetään liitteenä 4.



Kuva 4. Kehitetyn laatujärjestelmämallin sisältö ja rakenne.

6.2.2 Laatukäsikirja

Laatukäsikirja on yrityksen laatujärjestelmän päädokumentti. Laatukäsikirjassa esitellään yrityksen laatujärjestelmä. Laatukäsikirjan tarkoituksena on osoittaa asiakkaalle yrityksen luotettavuus laadun suhteen ja osoittaa, että yrityksen toimintatapa perustuu dokumentoituun laatujärjestelmään. Laatukäsikirjan tarkoituksena on myös esittää henkilöstölle heitä

velvoittavat laatuperiaatteet ja vastuut, laatujärjestelmän toiminta ja pääosat, järjestelmän mukaisen toiminnan valvonta ja jatkuvan laadunkehityksen periaate. /12, s. 4-5./

Käsikirjassa esitetään yleiset tiedot, jotka sisältävät koko yrityksen laatujärjestelmän kuvauksen ja kuvaavat samalla laatujärjestelmän sisällyksen. Yleisissä tiedoissa esitetään yrityksen kuvaus. Laatukäsikirjan osana on myös yrityksen laatupolitiikka, jolla esitellään yrityksen laatutavoitteet. Laatukäsikirjassa määritetään laatujärjestelmän ja yrityksen laadunhallinnan kokonaisuuden vastuut. Kohdeyritykselle laadittiin laatukäsikirjan luonnos, joka esitetään raportin liitteenä 1. Laatukäsikirjan kirjoittamisessa käytettiin apuna teosta Laatukäsikirjan laadinta ja malli /12/.

Laaditussa laatukäsikirjaluonnoksessa otetaan kantaa yrityksen laatujohtamisen tavoitteeseen ja sisältöön, laatujärjestelmän toimintaan sekä laadun ohjauksen ja varmistuksen toteutukseen. Laatujohtamisen tavoitteessa ja sisällössä esitellään johtaminen ja vastuu yrityksessä, luonnos yrityksen laatupolitiikasta ja yrityksen laatujärjestelmän rakenne sekä laatusuunnitelmien pääpiirteittäinen sisältö. Laatujärjestelmän toiminnasta kerrotaan menettelyt ja vastuut laatujärjestelmän käyttöön, sen toimivuuden arviointiin ja kehittämiseen.

Laadun ohjauksen ja varmistuksen suhteen käsikirjassa otetaan yksityiskohtaisemmin kantaa yrityksen prosesseihin. Tässä osiossa esitellään johtaminen, markkinointi, tarjous-toiminta, hankinnat, kalustopalvelut sekä tuotannon valmistelu, itse tuotanto ja takuu. Tuotannon valmistelusta esitetään käytännöt ja vastuut laatusuunnitelman, tuotannosuunnittelun ja suunnitelmien suhteen. Tuotannosta käsikirjaan on kirjattu tuotannonohjaus, laadunohjaus, aliurakoiden ohjaus, asiakirjojen valvonta, yhteistoiminta rakentamisen aikana, työmaatarkastukset ja dokumentointi sekä luovutus.

6.2.3 Laatusuunnitelmat

Laatusuunnitelmiin sisältyvät itse työmaakohtaiset laatusuunnitelmat, niihin liittyvät laadunvarmistussuunnitelmat ja riskianalyysit sekä olemassa oleva ja laadun suunnittelussa huomioitava laatua käsittelevä kirjallisuus ja noudatettavat laatuasiakirjat.

Laatujärjestelmän osaksi laadittiin laatusuunnitelman laatimista varten mallipohja, joka esitetään raportin liitteenä 2. Laatusuunnitelmapohjan laadinnassa käytettiin apuna julkaisua Ratu 1180-S, Työmaan laatusuunnitelma /3/. Suunnitelmapohja sisältää yleisesti ja pääpiirteittäin laatusuunnitelmalta vaaditun sisällön. Mallipohjaan voidaan tarvittaessa lisätä kohtia ja käsiteltäviä aihealueita tai niitä voidaan vähentää, mikäli jonkin aihealueen käsittely ei ole projektikohtaisessa suunnittelussa tarpeellista. Tässä liitteenä olevassa

laatusuunnitelmapohjassa esitetään laatusuunnitelman tarkoitus, päivitys ja jakelu, kohdetiedot, organisaatiotiedot, ennakkosuunnittelu, tuotannosuunnittelu ja ohjaus, hankintamenettelyt, suunnitelmien hallinta, riskianalyysi, laadunvarmistus, ympäristövaikutukset, työturvallisuus, kokouskäytäntö ja kohteen luovutus. Laatusuunnitelmapohja pohjautuu raportin kohdassa 3.3 Työmaan laatusuunnittelu esitettyyn teoriaan.

Laatusuunnitelmiin sisältyvät laatujärjestelmärakenteessa laadunvarmistussuunnitelmat ja riskianalyysit, jotka voidaan kirjata varsinaiseen työmaakohtaiseen laatusuunnitelmaan tai niistä voidaan tarvittaessa laatia erilliset suunnitelmat. Koska tarkastuskäytäntö on myös suuressa roolissa laadunvarmistuksessa, luokiteltiin laatujärjestelmän sisältämät tarkastuskorttipohjat myös osaksi laatusuunnittelua. Liitteinä 5-8 esitetään esimerkkejä tarkastuskorteista.

Laatujärjestelmän suunnitelmiin liitettiin laatujärjestelmärakenteessa itse laatusuunnitelmien, jotka sisältävät esimerkiksi työmaakohtaiset laatusuunnitelmat, lisäksi myös poikkeamien käsittely. Mahdollisiin poikkeamiin reagoiminen liittyy kiinteästi laadunvarmistuksen ja riskianalyysissä esitettäviin potentiaalisiin ongelmiin, sekä niiden ennaltaehkäisemisen suunnittelemiseen tulevaisuudessa kohteissa. Poikkeamaraportit voivat olla vapaamuotoisia selvityksiä, joissa kerrotaan poikkeama ja esimerkiksi sen syyt ja seuraukset, toimenpiteet ja vastuut.

6.2.4 Tallenteet

Laatujärjestelmän tallenteisiin päätettiin sisällyttää kaikki tärkeät asiakirjat ja dokumentit, joita työsuorituksen ohella esimerkiksi sen ohjauksesta ja tarkastuksista syntyy. Osittain suunnitelmaosion valmiit lomakepohjat luovat niitä käytettäessä suoraan tallenteita. Tallenteisiin luokiteltiin erityisesti rakennusurakkaa ajatellen luvat, kokouspöytäkirjat, katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat, aliurakoitsijoiden tiedot ja dokumentit, työmaapäiväkirjamerkinnot, itselle luovutuksen ja luovutuksen aineisto sekä asiakaspalaute ja itsearviointit.

Tallenteista koostetaan myös tilaajalle luovutuksen yhteydessä luovutettava luovutusaineisto, sillä työmaan laatukansion sisältöön kuuluu monia laatujärjestelmän tallenteita.

Luvat sisältävät kaikki projektiin liittyvät luvat. Näitä voivat olla rakennusluvan lisäksi esimerkiksi kaikki maan- ja tienkäyttöön liittyvät luvat, tilapäisiä liikennejärjestelyjä koskevat luvat, kaikki ympäristöluvat, läjitykseen ja murskaukseen liittyvät luvat.

Pöytäkirjat on myös aiheellista dokumentoida tallenteisiin. Kokouspöytäkirjoja ovat esimerkiksi työmaakokouspöytäkirjat. Katselmus- ja tarkastuspöytäkirjoja ovat kaikki erillisistä katselmuksista ja tarkastuksista laaditut pöytäkirjat, jotka voivat käsitellä esimerkiksi tiettyä työlajia, kuten louhintaa tai kunnallisteknisiä töitä.

Aliurakoitsijoita koskevat dokumentit ovat myös tallenteita. Aliurakoitsijoilta tulee vaatia kaikki tilaajan vastuuta koskevan lain mukaiset dokumentit. Lisäksi aliurakoitsijadokumentteihin voidaan sisällyttää muut heidän pätevyyttään osoittavat todistukset.

Työmaapäiväkirja on itsessään tallenne ja sen lisäksi, että se arkistoidaan sellaisenaan, voidaan sieltä nostaa esiin erityisiä huomioita ja merkintöjä sekä muita työmaan aikana tehtyjä tärkeitä kirjauksia.

Tarkastuskortit, joihin kirjataan tuotteen tai rakenteen laatuvaatimusten täytyminen mallityökatselmuksissa, valvojien tarkastuksien yhteydessä ja yrityksen omissa sisäisissä tarkastuksissa, ovat tärkeitä tallenteita erityisesti kohteen luovutusaineiston laatukansiota ajatellen. Tarkastuskortit liitteinen, joita voivat olla mm. valokuvat ja tarkemittaukset, ovat tallenteita, joilla todennetaan tuotettu laatu. Tähän laatujärjestelmään sisällytetyt tarkastuskorttipohjien esimerkit esitetään liitteinä 5-8.

Poikkeamaraportit, joita olisi syytä kirjata kaikista todetuista poikkeamista, ovat niitä tallenteita, joilla yritys pystyy todentamaan ensisijaisesti itselleen, missä asioissa olisi mahdollisesti parantamisen varaa. Poikkeamaraporteilla ja niiden seurauksena tehdyillä korjaustoimenpiteillä osoitetaan myös tilaajalle yrityksen vastuullinen toiminta poikkeamien suhteen.

Materiaalitodistukset ja sertifikaatit ovat tärkeitä tallenteita, koska niiden avulla voidaan todentaa käytettyjen toimittajien, aliurakoitsijoiden ja muiden alihankkijoiden sekä käytettyjen tuotteiden ja muiden materiaalien laatuvaatimustenmukaisuus. Todistuksia ja sertifikaatteja tulee tallentaa mahdollisimman kattavasti, myös kaikista entuudestaan luotettavista toimittajista tai tuotteista.

Itselle luovutuksen, luovutuksen ja vastaanoton dokumentteihin voidaan tallentaa esimerkiksi pöytäkirjat, loppuselvitysasiakirjat ja -dokumentit, jotka voivat liittyä toteutuneisiin määriin ja taloudellisiin asioihin sekä muut viimeistely-, luovutus- ja vastaanottodokumentit. Yrityksen laadunhallinnan kannalta mm. viimeistelyyn liittyvät puutelistat ovat tulevien kohteiden kannalta tärkeää dokumentaatiota, joiden avulla voidaan kiinnittää huomiota tyyppillisiin puutteisiin.

Palaute on asiakaskeskeisyyden periaatteen mukaisesti erittäin tärkeää. Sekä positiivinen että negatiivinen palaute tulee huomioida yrityksen toimintaa kehitettäessä ja suunniteltaessa. Kaikkiin kritisoituihin osa-alueisiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota, etsiä syitä niihin ja pyrkiä tulevaisuudessa parannuksiin ja kehitykseen, eikä ainoastaan tallentaa palautelomakkeita osaksi laatujärjestelmää. Tässä laaditussa laatujärjestelmässä palautetta päätettiin kerätä sekä tilaajilta että alihankkijoilta. Laaditut palautelomakkeet ovat työn liitteinä 9-10.

Itsearviointit ja auditoinnit on yrityksen oman toiminnan ja koko laatujärjestelmän kehittämisen kannalta kriittisiä. Niistä tulee ehdottomasti kerätä tallenteita laatujärjestelmään esimerkiksi pöytäkirjojen, valmiiden olemassa olevien itsearviointilomakkeiden tai yrityksen mahdollisesti itse kehittämien sellaisten muodossa.

6.2.5 Prosessit

Prosesseissa kuvataan yrityksen toiminnan prosessit. Koska kehitettävässä laatujärjestelmässä on kyse maarakentamisesta ja urakoinnista, päätettiin, että prosessikuvauksina toimivat työohjeet. Jokaisen yrityksen toimialaan kuuluvan työlahjin työohjeet tulisi sisällyttää yrityksen laatujärjestelmään.

Työohjeet työlajeittain

Esimerkiksi MaaRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen maatyöt -teoksen ja Ratu-kortiston menetelmäkorttien kuvaukset voivat sellaisinaan olla yrityksen laatujärjestelmän mukaisia prosessikuvauksia. MaaRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset -teoksen ja Ratu-kortiston mukaisten nimikkeistöjen ja niissä esitettyjen vaatimusten, ohjeiden ja viitteiden pohjalta voidaan määritellä maarakennustöiden työohjeet eli työvaiheet tai työlahjit. Erillisiksi työlajeiksi käsitetään esimerkiksi purku ja raivaus, maankaivu, louhinta, täyttötöyt ja erinäiset kunnallistekniset työt. Kunnallisteknisten töiden osalta voidaan käyttää prosessikuvauksina Kunnallisteknisten töiden yleistä työselostusta KT 02:sta.

Tämän raportin liitteenä 3 esitetään esimerkkinä työohje louhintatyövaihetta varten. Esimerkkinä olevassa työohjeessa käydään läpi louhinnasta työvaiheen sisältö, valmistelu ja ajoitus, aloitusedellytykset, itse työ erilaisia kohteita ajatellen, työvaiheen sisältämien tehtävien (poraaminen, panostus, peittäminen, räjäytys, kuormaaminen ja kuljetus) toteutuk-

sessä huomioitavat asiat ja mahdolliset erikoistyövaiheet (lujitus ja tiivistys) sekä valmiin louhinnan vaatimukset, lopettavat työt ja tarkastukset. Ohjeessa otetaan huomioon myös työntekijöiden opastus, kaluston ja koneiden tarkastus, olosuhteet ja ympäristövaikutukset. Työohje ottaa kantaa laadunvarmistustoimenpiteisiin ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen sekä listaa louhinnan ja räjäytystöiden laadunhallinnassa tarvittavat asiakirjat.

Maarakennustöiden prosesseiksi voidaan luokitella seuraavat työlajit:

- raivaus ja purku
- maankaivu
- kallion louhinta, lujitus ja tiivistys
- pohjanvahvistus ja paalutus
- täyttö
- putki- ja johtoasennus
- kasvillisuustyöt
- alueen pintarakennetyöt
- aluevarustetyöt. /13./

Lisäksi kohdeyrityksen toimialojen mukaisesti prosesseihin voidaan laskea mukaan myös paikallavalurakenteet.

Kohdekohtainen luokittelu kohdeyrityksen toiminnasta voidaan esittää seuraavanlaisesti:

- talonrakennuksen pohjarakennus
- tie- ja kadunrakennus
- erikoiskohteet (esim. radanrakentaminen, lentokenttärakenteet).

Perustamistapaan, vaikka perustamistapoja voi yhdessä kohteessa olla useampiakin, perustuva luokittelu taas voidaan jaotella seuraavasti:

- maanvaraisesti perustettava kohde
- massavaihdolle perustettava kohde
- kallionvaraisesti perustettava kohde
- paalutettava kohde
- stabiloitava kohde.

Menetelmäohjeet laatujärjestelmän toimintaan

Prosesseiksi luokitellaan varsinaisten työvaiheiden lisäksi myös kaikki muut laatujärjestelmässä esitellyt yrityksen toiminnot. Omat menettelyohjeensa tulisi kirjata kaikesta laatujärjestelmän mukaisesta toiminnasta. Laatuksikirja on hyvä dokumentti kattamaan yrityksen päätoiminnot, mutta laatujärjestelmään voidaan lisätä ohjeistuksia muistakin tarpeelliseksi koetuista aihealueista.

6.3 Laatujärjestelmän kehittäminen tulevaisuudessa

Edellä esitetyn tässä insinööriyössä laaditun laatujärjestelmän kehittäminen ja sen avulla mahdollisesti saavutettavien laadunkehitystyön tulosten mittaaminen ovat olennainen osa laatujärjestelmän jatkokäsittelyä yrityksessä. Toimivan laatujärjestelmän tulee sisältää jatkuva laadunkehitystyö eikä edellä esitetty laatujärjestelmäehdotus yksinään voi toimia ilman yrityksen omaa panosta siihen tulevaisuudessa.

Laatujärjestelmän kehittäminen vaatii aikaa ja rahaa sekä edellyttää yrityksen koko henkilöstön osallistumista. Laatujärjestelmän kehitystyössä on yritysjohtajan toimittava liikkeellepanevana voimana, hankittava resurssit ja tuettava hanketta. /14, s. 12./

Johdon sitoutumisen kannalta on tärkeää saavutettavissa olevien hyötyjen sisäistäminen. Saavutettavissa olevia hyötyjä voi aluksi olla vaikea määrittää mikäli laadunkehitystyön tavoitteet ja sisältö eivät ole konkretisoituneet, heikon laadun aiheuttamia kustannuksia ei tunneta, ei ole riittävästi asiakaspalautetta tai vaadittavia panoksia ei tiedetä. Selvittämällä esimerkiksi reklamaatioiden määrä ja kustannukset, takuukorjauskustannukset ja tärkeimpien asiakkaiden mielipide yrityksen toiminnasta voidaan saada parempaa näkökulmaa laadunkehitystyön saavutettavissa oleviin hyötyihin. Perehtyminen aihepiiriin kirjallisuuteen, mahdollinen kouluttautuminen laatujärjestelmän kehittämiseen ja kilpailijoiden laadunkehitystilanteen selvittäminen voivat myös edesauttaa näkemystä tarvittavista kehitysprojekteista. /14, s. 13-14./

Dokumentoitu laatujärjestelmä on hyvä lähtökohta kehitysprojekteille, sillä järjestelmä toimii eräänlaisena yrityksen muistina, johon myös kehitysprojektien tulokset tulee kirjata tallenteiksi. /14, s. 17./

Laadunkehitystyön tulosten mittaaminen on oleellinen osa yritysjohtajan tavoitteenasettelua ja käynnistettyjen kehittämistoimenpiteiden arviointia. Ilman tulosten arviointia kehittämis-

toimenpiteet voivat jäädä epämääräisiksi ja tavoitellut hyödyt saavuttamatta. Tulosten toteaminen motivoi jatkokehittämiseen. Mittaaminen on syytä toteuttaa mahdollisimman yksinkertaisesti. /15, s. 5./

Yritys tarvitsee erilaisia mittareita tulosten mittaamisen. Näitä on oltava yrityksen eri toiminta-alueille suunnatut mittarit, yrityksen kaikilla hierarkiatasoilla toimivat mittarit, asetettujen tavoitteiden toteutumista mittaavat mittarit koskien koko yritystä ja yksittäistä henkilöstön jäsentä, eri aikajänteillä toimivat mittarit ja kehittämisprojektien tulosten mittaaminen. /15, s. 5./

Mittaaminen voidaan aloittaa asettamalla tavoitteeksi poikkeamien ja hukan vähentäminen. Näillä alueilla voidaan saavuttaa suuria hyötyjä. Harvemmat poikkeamat ja virheet parantavat kokonaistuottavuutta, koska myös virheiden aiheuttamien seurannaisvaikutusten määrä vähenee. Mittaaminen voidaan käynnistää esimerkiksi luovutushetken virheiden mittaamisella ja se voidaan laajentaa takuukorjausten mittaamiseen. Virhekustannukset ovat myös havainnollinen laatumittari. /15, s. 5./

Kun kehittämistyö saadaan käynnistettyä, tavoitetta voidaan laajentaa toimintaprosessien kohottamiseen uudelle tasolle. Mittausta voidaan laajentaa koko organisaation toiminnan arviointiin käyttäen hyödyksi esimerkiksi yleisiä alan kirjallisuudesta löytyviä itsearviointilomakkeita. Absoluuttinen mittaustulos ei ole sisäisessä arvioinnissa tärkeintä, vaan koko arviointiprosessi, joka antaa vihjeitä mahdollisista tarvittavista parannustoimenpiteistä. /15, s. 5-6./

Yrityksen johdon täytyy sisäistää myös se, että laatujärjestelmän kehittämisen myötä ei ole tarvetta hylätä yrityksen omaksumia tulosjohtamisperiaatteita, sillä toimiva laatujärjestelmä tarjoaa tulosjohtamiselle paremmat työkalut. Hyvää taloudellista tulosta edesauttaa se, että yrityksen sisäiset toimintaprosessit ovat kunnossa. /14, s. 17./

7 YHTEENVETO

Yleisesti laadun käsitteestä voidaan sen moniulotteisuuden vuoksi todeta, että se täytyy sisäistää oikealla tavalla organisaation toimintaa ajatellen ja osata nähdä kokonaisuutena. Laadun käsitettä tulisi ajatella sekä tuotteen että toiminnan näkökulmista. Keskeistä on myös laatutavoitteiden asettaminen, johdon ja tätä kautta koko henkilöstön sitoutuminen laadun jatkuvaan parantamiseen, laatujärjestelmän mukaiseen toimintaan ja asetettujen tavoitteiden täyttämiseen.

Laatu, laatuun johtaminen ja yrityksen laatujärjestelmä tulisi käsittää työkaluiksi, joilla ohjataan yrityksen toimintaa. Samassa yhteydessä on syytä sisäistää laadun parantaminen asteittain ja prosessimainen toimintamalli osaksi yrityksen toimintaa ja laatujärjestelmää sekä kaikkea yrityksen laadunkehitystyötä.

Laatu sekä sen valvonta ja kehittäminen ovat tärkeä osa rakentamisen toimintatapaa. Täytyy sisäistää, että lopputuotteen hyvä laatu on yhtä kuin sopimuksen mukaisten tavoitteiden ja vaatimusten täytyminen ja suunnitelmienmukaisuus. Lopputuotteen vaatimukset täyttävän laadun syntyminen täytyy nähdä koko tuotantoprosessin laadukkaana toteuttamisena. Samalla täytyy huomioida, että prosessi tuottaa materiaalia, jota on mahdollista hyödyntää yrityksen laatujärjestelmässä tulevaisuudessa.

Laadukas tuotannosuunnittelu yhdistettynä työmaan yksilöityyn laatusuunnitteluun antaa selkeät lähtökohdat laadukkaalle toteutukselle, jonka tavoite on kerralla sopimuksen mukaisen laadun tuottaminen. Työmaan laatusuunnitelman, joka on projektikohtainen sovellus yrityksen laatujärjestelmästä, täytyy pureutua yksityiskohtaisesti kohteen erityispiirteisiin ja potentiaalsiin ongelmiin häiriöiden ja poikkeamien ehkäisemiseksi. Hyvä laatusuunnittelu määrittää tuotannon laadunvarmistustoimenpiteet ja niiden dokumentoinnin koko prosessin kattavasti.

Hyvä laatu saavutetaan rakentamisessa, kuten missä tahansa monista osista koostuvassa kokonaisuudessa, pienien osien summana. Yksittäiset tehtävät antavat panoksensa kokonaisuudelle ja pieni yksittäinen poikkeama voi aiheuttaa suuremman kokonaisuuden virheellisuuden, joten hyvän laadunvarmistuksen tulee huomioida kaikki työvaiheet. Yksittäisessä projektissa hyvän laadun tuottaminen ja jopa havaitut virheet on osattava nähdä osana yrityksen laatujärjestelmän kehittämistä.

Kansainvälisten ISO 9000 -laadunhallintastandardien asettamat vaatimukset ovat soveltuvia kaikille organisaatioille ja niiden tarkoitus on täydentää tuotteille asetettuja vaatimuksia

sekä kannustaa omaksumaan prosessimainen toimintamalli. Kansainväliset standardit ja rakennusalan laatua käsittelevä kirjallisuus antavat hyvän pohjan laatujärjestelmän kehittämistyölle. Standardit asettavat vaatimukset laadunhallintajärjestelmän kirjalliselle dokumentoinnille ja sisällölle.

Tässä insinööriyössä tutkitussa laatujärjestelmän laatimis- ja kehittämistyössä koottiin yhteen standardien vaatimuksia, käytännön työmaatoimintaa ja olemassa olevaa laadunhallintaa esimerkkien kautta. Näitä elementtejä yhdistelemällä laadittiin laatujärjestelmämalli hyödynnettäväksi maarakentamisen laadunhallinnassa. Laatujärjestelmämalli on pääpiirteittäin standardin mukainen ja siinä huomioidaan yleisesti laatujärjestelmälle asetetut vaatimukset maarakentamisen tuotannon näkökulmasta.

Laatujärjestelmän rakenteessa nousevat standardin vaatimuksissa esille laatukäsikirja ja prosessit, laatusuunnittelu ja tallenteet. Nämä otettiin tämän insinööriyön laatujärjestelmän kehitystyön pääkäsitteiksi ja laaditun laatujärjestelmämallin rakenteen lähtökohdiksi. Työssä tutkittiin tarkemmin näiden osioiden sisältöä ja dokumentointia, jotka esitetään raportissa työn tuotoksina. Kehitetty laatujärjestelmämalli laadittiin yhdistämällä kohdeyrityksen ennalta olemassa olevaa projekti kohtaista laadunhallinnallista toimintaa laadunhallinnan teoriaan ja laajentamalla työmaakohtaista laadunhallintaa yritystasolle.

Laaditussa laatukäsikirjaluonnoksessa esitetään ehdotus laatujärjestelmän kuvauksesta ja rakenteesta. Laatujärjestelmärakenteessa nousevat esille erityisesti laatusuunnittelun ja tuotannon laadukkaan ohjauksen merkitys sekä rakentamisen laadun valvonta ja todentaminen selkeän dokumentoinnin eli tallenteiden kautta.

Tässä insinööriyössä suunniteltu ja dokumentoitu laatujärjestelmämalli on mahdollista nähdä yrityksen laadunkehitysprojektina, jota tulee seuraamaan jatkuvan parantamisen vaihe. Yrityksen laatujärjestelmän suunnitteleminen ja laatiminen ovat loppujen lopuksi vain osa koko laatujärjestelmän kehittämistyötä. Jatkuvan parantamisen prosessin täytyy toteutua yrityksen sisäisessä toiminnassa, jotta laatujärjestelmästä ja koko yrityksen laadunkehittämistyöstä saadaan tarvittava ja yritystä eniten palveleva hyöty.

Tämän insinööriyön tuotokset ja raportti kokonaisuudessaan tarjoavat yritykselle työkaluja, joiden avulla toimintaa ja laadunhallintaa sekä laatujärjestelmäkokonaisuutta on mahdollista kehittää entisestään.

VIITELUETTELO

- /1/ Mäki, Tarja ym., *Rakennustöiden laatu 2005*. Tampere: Rakennusteollisuus RT ry – Rakennustietosäätiö RTS. 7. uud. painos. 2004.
- /2/ Hartikainen, Olli-Pekka, *Maarakennustekniikka 435*. Helsinki: Otatieto Oy. 8. uud. painos. 2000 (1978).
- /3/ Pussinen, Tarja – Koskenvesa, Anssi, *Ratu suunnitteluohje 1180-S. Työmaan laatusuunnitelma*. Rakennustieto Oy. 1997.
- /4/ Kankainen, Jouko – Junnonen, Juha-Matti, *Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot*. Tampere: Rakennustieto Oy. 2001.
- /5/ Siikanen, Pekka – Kankainen, Jouko, *Työpäällikön käsikirja. 2. Laadunhallinta*. Rakennusteollisuus RT ry.
- /6/ *SFS-EN ISO 9001. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset*. SFS Suomen Standardisoimisliitto. 3. painos. 2000.
- /7/ *SFS-EN ISO 9004. Laadunhallintajärjestelmät. Suuntaviivat suorituskyvyn parantamiselle*. SFS Suomen Standardisoimisliitto. 2. painos. 2000.
- /8/ *Työmaan laatusuunnitelma. Infra-työt. Kampin keskus*. SRV Viitokset Oy. (Jari Heikkilä, Helsingin Ammattikorkeakoulu Stadia, Rakennustekniikka, Ympäristörakentaminen, 2006.)
- /9/ *Laatukansio. Oikorata Kerava-Lahti MRU4*. Louhintahiekka Oy.
- /10/ Louhintahiekka Oy [verkkodokumentti] [viitattu 12.3.2008] Saatavissa: <http://www.louhintahiekka.fi>
- /11/ Rakentamisen laatu RALA ry [verkkodokumentti] [viitattu 12.3.2008] RALA > Yritystietopankki > Louhintahiekka Oy. Saatavissa: <http://www.rala.fi>
- /12/ Kiviniemi, Markku ym., *Laatukäsikirjan laadinta ja malli. Kehitys tuottavuus 8*. VTT Rakennustekniikka – Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1994.
- /13/ *MaaRYL2000 Talonrakennuksen maatyöt*. Rakennustieto.
- /14/ Nykänen, Veijo, *Laatujärjestelmän kehittäminen rakennusyrietyksessä. Kehitys ja tuottavuus 26*. VTT Rakennustekniikka - Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1995.
- /15/ Lakka, Antti – Sjøholt, Odd, *Laadunkehitystyön tulosten mittaaminen. Kehitys ja tuottavuus 23*. VTT Rakennustekniikka – Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1994.
- /16/ Palolahti, Tuomas – Olenius, Auli, *Ratu Työlajit 13-0249. Louhint*. Rakennustieto Oy. 2003.

LIITELUETTELO

LIITE 1	Laatukäsikirjaluonnos
LIITE 2	Työmaan laatusuunnitelma -malli
LIITE 3	Työohje - Kallion louhinta
LIITE 4	Laatujärjestelmän rakenne -kaaviokuva
LIITE 5	Tarkastuskortti – Viemäri linja
LIITE 6	Tarkastuskortti – Salaojalinja
LIITE 7	Tarkastuskortti – Viemäri-/salaojalinja
LIITE 8	Tarkastuskortti – Anturapohja
LIITE 9	Palautelomake – Urakoitsijan toiminnan arviointi / tilaaja
LIITE 10	Palautelomake – Urakoitsijan toiminnan arviointi / AU

LOUHINTAHIEKKA OY

LAATUKÄSIKIRJALUONNOS

VERSIO 14.3.2008

Alkusanat

Hyvä laatu merkitsee meille asiakkaan odotukset täyttäviä, sopimusten ja suunnitelmien mukaisia lopputuotteita ja prosesseja. Me Louhintahiekka Oy:ssä pyrimme kaikessa toiminnassamme täyttämään nämä odotukset ja esitetyt vaatimukset, koska ne ovat yrityksen toiminnan, tuottavuuden ja kilpailukyvyn edellytys.

Louhintahiekka Oy on maanrakennukseen erikoistunut yritys. Toimialoinamme ovat mm. maa- ja pohjarakentaminen, teiden ja katujen rakentaminen, louhinta ja murskaus, kunnallistekniikka ja paikallavalurakenteet. Olemme olleet Rakentamisen Laatu RALA ry:n asiakas vuodesta 2002 lähtien. RALA ry on myöntänyt yrityksellemme pätevyystodistuksen perustuen laadunvarmistukseemme ja referensseihimme.

Laatu syntyy tuotannosuunnittelun ja rakentamisen aikana. Laadukkaan lopputuotteen syntyminen edellyttää järjestelmällistä laadunohjausta koko tuotantoprosessin ajan. Päivittäisellä, koko rakennusurakan ajan jatkuvalla laatujärjestelmän noudattamisella voimme jatkuvasti osoittaa laatujärjestelmämme toteutumisen käytännön työssä ja ohjata tuotantoprosessiamme laadukkaasti kohti laadukasta lopputuotetta. Laatujärjestelmämme velvoittaa kaikkia yrityksemme työntekijöitä toimimaan sen mukaisesti.

Laatujärjestelmämme sisältää tämän laatukäsikirjan ja toimintakansion, johon sisältyvät työohjeet eli prosessikuvaukset, ottaa kantaa laatusuunnitelmiin ja laadunvarmistusmenetelyihin sekä määrittelee vastuut ja tarvittavat tallenteet. Laatujärjestelmämme perustana on vuosien kokemus työmaakohtaisesta laatusuunnittelusta ja laadunvarmistuksesta. Tässä laatukäsikirjassa kuvataan laatujärjestelmämme pääpiirteet.

Tämä laatukäsikirja on osa Louhintahiekka Oy:n laatujärjestelmää, joka on laadittu Maarakennustöiden laatujärjestelmä -insinööriyönä, jonka aiheena ja tavoitteena on kehittää ja yhtenäistää Louhintahiekka Oy:n laatujärjestelmää.

LOUHINTAHIEKKA OY:n puolesta,

Johanna Kontusalmi

SISÄLLYS

Alkusanat

1 LAATUJOHTAMISEN TAVOITE JA SISÄLTÖ

- 1.1 Johtaminen ja vastuu
- 1.2 Laatu politiikka
- 1.3 Laatu järjestelmä
- 1.4 Laatusuunnitelma

2 LAATUJÄRJESTELMÄN TOIMINTA

- 2.1 Laatu järjestelmän käyttö
- 2.2 Toimivuuden arviointi
- 2.3 Kehittäminen

3 LAADUNOHJAUKSEN JA VARMISTUKSEN TOTEUTUS

- 3.1 Yrityksen johtaminen
- 3.2 Markkinointi
- 3.3 Tarjoustoiminta
- 3.4 Hankinnat
- 3.5 Kalustopalvelut
- 3.6 Tuotannon valmistelu
- 3.7 Tuotanto
- 3.8 Takuu

Liite Louhintahiekka Oy:n organisaatio laadunhallinnassa

1 LAATUJOHTAMISEN TAVOITE JA SISÄLTÖ

1.1 Johtaminen ja vastuu

Louhintahiekka Oy:n toiminnan tavoitteena on tarjota asiakkaan eli työn tilaajan odotukset täyttävä suunnitelmien ja sopimusten mukainen lopputuote. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi laatujohtamisemme periaatteina ovat laadun merkityksen korostaminen, asiakas-keskeisyys, toiminnan tehokkuus ja toimintamme jatkuva kehittäminen sekä osaava ja motivoitunut henkilöstö. Laadunohjaus ja -varmistus urakan kaikissa vaiheissa ovat osa kokonaisvaltaista laatujohtamistamme.

Laatujohtamisemme välineeksi on laadittu yrityksemme laatujärjestelmä, jossa määritellään toimenpiteet ja vastuut laadunohjaukseen ja -varmistukseen sekä prosessit, joita tehostetaan laadun näkökulmasta. Laatujärjestelmämme toimivuutta kehitetään sisäisillä auditoinneilla ja johdon katselmuksilla sekä palautteen ja käytännön havaintojen perusteella. Laatujärjestelmämme ylläpidosta vastaavat toimitusjohtaja ja laatuapäällikkö. Louhintahiekka Oy:n laatujärjestelmä pyrkii täyttämään ISO 9001 -standardin asettamat vaatimukset.

Laatujohtamisemme tavoitteet määritellään laatu politiikassamme. Yrityksemme laatu politiikka on laadittu osana Maarakennustöiden laatu järjestelmä -insinööriyötä. Yrityksemme johto vastaa laatu politiikkamme toteutumisesta yrityksemme johtamisessa ja toiminnassa. Yrityksen johto asettaa toimintasuunnittelun yhteydessä laatu tavoitteet, joiden toteutumista valvotaan työmaaorganisaation toimesta. Organisaatiokaavio on esitetty liitteenä.

Työmaillamme vastuu laadunohjauksen ja -varmistuksen suorittamisesta on työmaaorganisaatiollamme. Vastaava työnjohtaja vastaa laadunohjauksesta ja -varmistuksesta sekä valvoo niiden toteutumista. Vastaava työnjohtaja ja työmaainsinööri vastaavat laatu järjestelmän mukaisista suunnitelmista, tallenteista ja muusta tarvittavasta dokumentaatiosta. Työnjohto valvoo laadunvarmistuksen toteutumista käytännössä. Työnjohdon velvollisuuksiin kuuluvat laatuvaatimusten selvittäminen työntekijöille ja niiden ymmärtämisen varmistaminen työn aloitusvaiheessa sekä laadunvarmistuksen tarkkailu jatkuvien tarkastusten avulla. Työnjohdon vastuulla on myös tarvittavien tarkastusasiakirjojen täyttäminen.

Yrityksemme jokainen työntekijä vastaa oman työsuorituksensa laadusta ja huolehtii tarvittavien laadunvarmistustoimenpiteiden suorittamisesta sekä on velvollinen ilmoittamaan havaitsemistaan poikkeamista työnjohdolle. Tarvittaessa myös työnsuorittaja voi kuitata suorituksensa tarkastusasiakirjaan näin erikseen sovittaessa.

1.2 Laatu politiikka

Louhintahiekka Oy:n laatu politiikkana on rakentaa asiakkaan odotukset täyttävällä tavalla suunnitelmia vastaava lopputuote, joka täyttää tilaajan esittämät ja muut asetetut laatuvaatimukset. Lopputuotteen ja sen tuotantoprosessiin liittyvät odotukset määritellään yhdessä asiakkaan kanssa ja esitetään sopimuksissa ja suunnitelmissa. Laadunohjauksen ja -varmistuksen avulla saavutetaan asetetut laatu tavoitteet ja yleisten vaatimusten mukainen laatu maanrakennusurakkamme jokaisessa työvaiheessa.

Koko tuotantoprosessin ajan jatkuvalla laadunohjauksella ja -varmistuksella pyrimme ”keralla oikein” -periaatteen mukaisesti rakentamaan laadukkaasti ilman poikkeamia. Periaatteenamme on aikataulun mukaisesti ja virheettöminä luovutettavat urakat sekä takuuehtojen mukainen vastuu. Kaikkiin havaittuihin poikkeamiin ja asiakkaan tekemiin huomautuksiin reagoimme välittömästi.

Jatkuvalla tuotannosuunnittelulla ja -ohjauksella, laatu virheiden ennaltaehkäisemisellä laatusuunnitelmien ja laadunvarmistustoimenpiteiden avulla sekä työturvallisuuden pa-

nostamisella nostamme tehokkuuttamme ja tuottavuuttamme sekä varmistamme kilpailukyymme, jotka ovat luonnollisesti toimintamme edellytykset.

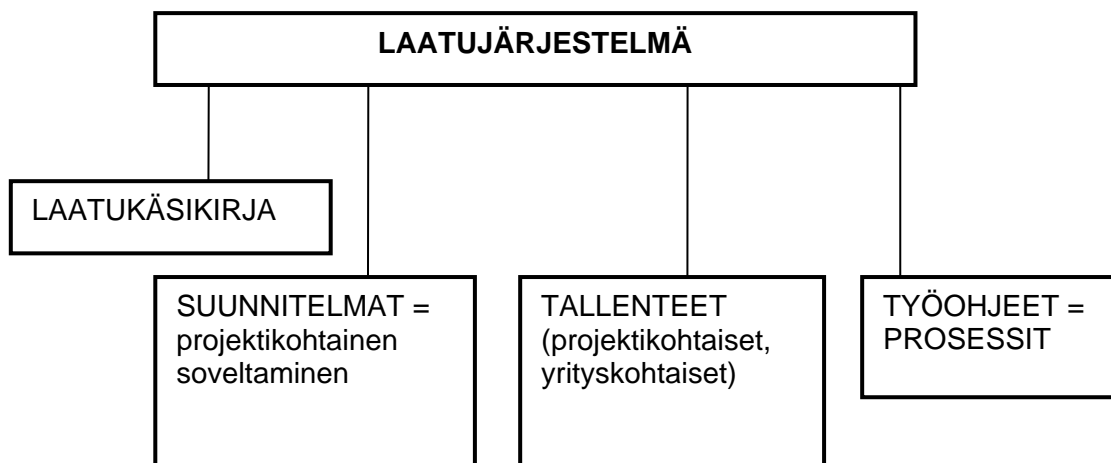
Henkilöstön perehdyttäminen ja kouluttaminen työtehtäviinsä, heidän toiminnaltaan vaaditun laatutason korostaminen sekä motivointi varmistavat tehokkaan ja virheiden ennaltaehkäisyyn pyrkivän tuotantomme. Laadukas ja nykyaikainen kalustomme edesauttaa laadukasta lopputulosta ja kalustohankinnoissamme huomioimmekin alan kehityksen. Erikoistöiden aliurakoinnilla vahvistamme oman henkilökuntamme osaamista ja suorituskykyä.

Käytämme luotettavia aliurakoitsijoita ja materiaalityöntekijäitä, joiden valinnassa huomioimme heidän kykynsä toimittaa virheettömiä ja sopimuksen mukaisia tuotteita tai palveluita. Kehitämme jatkuvasti yhteistyössä heidän kanssaan laadunohjausta ja toiminnan tehokkuutta.

Keräämme jatkuvasti palautetta asiakkailtamme ja muilta sidosryhmiltämme sekä reagoimme saatuun palautteeseen. Arvioimme jatkuvasti laatujärjestelmämme toimivuutta. Kehitämme jatkuvasti toimintaamme ja laadunohjaustamme saadun palautteen ja muiden havaittujen tulosten pohjalta vastaamaan yhä paremmin kaikkien sidosryhmiemme odotuksia.

1.3 Laatujärjestelmä

Louhintahiekkä Oy:n laatujärjestelmä on kuvattu tässä laatukäsikirjassa. Se koostuu laatukäsikirjasta, laatusuunnitelmista, tallenteista ja työohjeista eli prosessikuvauksista. Lisäksi laatujärjestelmämme kuuluu mm. tarvittavia tarkastusasiakirjoja, lomakkeita ja muistilistoja. Laatujärjestelmämme sisältää kaikki toimenpiteet, vastuut ja asiakirjat, joilla varmistetaan lopputuotteelle ja sen valmistamiseen tarvittavalle tuotantoprosessille asetettujen vaatimusten täytyminen. Laatujärjestelmämme on kuvattu alla olevassa kaaviokuvassa.



Laatukäsikirja on laatujärjestelmämme päädokumentti. Työohjeet on laadittu prosessikuvauksiksi työlajikohtaisesti. Työohjeet esitellään työntekijöillemme niiltä osin kuin ne liittyvät heidän työsuoritteeseensa.

Uusia työohjeita, tarkastuskortteja, laatusuunnitelmapohjia ja muita tarvittavia asiakirjoja laaditaan, mikäli niille nähdään tarvetta esimerkiksi urakointimme mahdollisen laajentumisen yhteydessä. Arvioimme laatujärjestelmämme toimivuutta ja kattavuutta jatkuvasti ja teemme siihen tarvittavat muutokset, lisäykset ja päivitykset. Katselmoimme laatujärjes-

telmämme säännöllisesti mahdollisten tarvittavien muutosten ja päivitysten määrittämiseksi. Huomioimme sidosryhmiltämme saadun palautteen laatujärjestelmämme kehittämisen, auditointien ja katselmusten yhteydessä.

Laatujärjestelmämme osaksi voidaan katsoa kuuluvan myös kaikki viiteaineisto eli asiakirjat ja lähteet, joihin laatujärjestelmän asiakirjoissa viitataan. Viiteaineistosta pidetään listaa, joka päivitetään aina tarvittaessa.

Tärkeä osa laatujärjestelmäämme ovat myös yrityksemme laatutiedostot, joihin dokumentoimme laatusuunnitelmat, laadunvarmistuksen suunnitelmat, toteutuneet laadunvarmistustoimenpiteet, mahdolliset poikkeamat, saatu palaute ja muut tarvittavat tallenteet, kuten esimerkiksi katselmointien tulokset. Laatutiedostomme koostuvat siis mm. työmaakohtaisten laatukansioiden sisällöstä.

1.4 Laatusuunnitelma

Laatusuunnitelma on hankekohtainen sovellus yrityksemme laatujärjestelmästä. Työmaiden laatusuunnitelmat ovat osa laatujärjestelmäämme ja niillä taataan työmaakohtainen laadunohjaus ja -varmistus. Työmaakohtaisessa laatusuunnitelmassa eli toimintasuunnitelmassa huomioimme aina projektikohtaiset erityispiirteet. Laatujärjestelmässämme esitetään ohjeet ja mallit hankekohtaiseen laadunvarmistukseen ja sen suunnitteluun. Erikoistyövaiheiden niin edellyttäessä laaditaan niistä työajikohtainen erillinen laatusuunnitelma tai urakkakohtainen työohje. Laatusuunnittelun laajuus määrittyy urakkakohtaisesti. Teemme jokaiselle työmaalle erikseen laatusuunnitelman. Laatusuunnitelmassa määrittelemme hankekohtaiset laadunvarmistusmenettelyt ja niiden dokumentoinnin. Hankkeen aikana kokoamme työmaan laatukansioon laatusuunnitelman, tarkentavat suunnitelmat ja työohjeet sekä laadun todentamisen ja mittauksen tallenteet. Laatusuunnitelma toimitetaan asiakkaalle eli työn tilaajalle. Luovutuksen yhteydessä myös laatukansio toimitetaan tilaajalle.

Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään seuraavat asiat:

- yleistiedot
- aikatauluhallinta
- kustannushallinta
- hankintamenettelyt
- suunnitelmien hallinta
- ongelmien ehkäiseminen ja riskien kartoitus
- laadunvarmistus
- ympäristövaikutukset
- turvallisuus ja ympäristö
- kokouskäytäntö
- asiakassuhteiden hoito
- yhteistyömenettelyt
- viimeistely- ja luovutusvaihe, kohteen luovutus
- Laatusuunnitelman ylläpito

2 LAATUJÄRJESTELMÄN TOIMINTA

2.1 Laatu järjestelmän käyttö

Louhintahiekka Oy:n laatu järjestelmä on rakennettu osaksi yrityksen toimintaa, kuvaamaan ja tukemaan sitä. Laatu järjestelmää voidaan kutsua myös toimintajärjestelmäksi. Yrityksemme henkilöstö ja uudet työntekijät perehdytetään laatu järjestelmämme sisältöön, käyttöön, toimintaan ja sen mukaisiin menettelyihin.

Laatukäsikirja ja toimintakansio ovat henkilöstömme saatavissa yrityksemme toimistolta. Materiaali on saatavissa kirjallisessa ja sähköisessä muodossa. Laatukäsikirja ja toimintakansion sisältö ovat automaattisesti koko työnjohdon käytettävissä ja ne ja niihin tehdyt muutokset viestitään kaikille niitä käyttäville. Laatu järjestelmän sisältämiä lomakkeita voidaan käyttää kaikilla työmaillamme. Laatu tiedostoihin tallennetaan kaikki tulevaisuudessa hyödynnettävät tallenteet. Myös viiteaineistoa käytetään työmaillamme ohjeina ja käsikirjoina.

Laatukäsikirjamme on myös asiakkaidemme saatavissa ja laatu järjestelmäämme voidaan käyttää osana markkinointi- ja tarjoustoimintaamme osoittamaan laadunvarmistuksemme tasoa.

2.2 Toimivuuden arviointi

Laatu järjestelmämme toimivuutta ja sen noudattamista käytännössä arvioidaan säännöllisesti. Keräämme jatkuvasti palautetta asiakkailtamme ja suoritamme säännöllisesti katselmoiteja ja sisäisiä auditointeja. Auditointien ja katselmoitien järjestämisestä vastaavat yrityksen johto ja laatu päällikkö. Johdon katselmusten järjestämisestä vastaa yritysjohto.

Havaitut poikkeamat laatu järjestelmämme mukaisesta toiminnasta tai laatu vaatimusten täyttymisestä dokumentoidaan. Poikkeamien perusteella määritellään korjaavat ja uusia poikkeamia ehkäisevät toimenpiteet.

2.3 Kehittäminen

Kehitämme yrityksemme toimintaa jatkuvasti. Kehitystoiminta ja laadun parantaminen ovat yritystasolla yrityksen johdon vastuulla ja työmailla kaikkien työnjohtoon kuuluvien henkilöiden vastuulla.

Kehitystyömme perustuu pitkälti käytännön havaintoihin, saatuun positiiviseen ja negatiiviseen palautteeseen ja käytännössä todettuihin laadun paranemiseen johtaneisiin toimenpiteisiin sekä luonnollisesti havaittuihin poikkeamiin ja niiden johdosta kehitettäviin poikkeamien ennaltaehkäisymenettelyihin. Pyrimme jatkuvan parantamisen periaatteen päivittäisessä työssämme.

3 LAADUNOHJAUKSEN JA VARMISTUKSEN TOTEUTUS

Tässä laatukäsikirjassa esitetään pääpiirteittäin yrityksemme laadunohjaus ja -varmistus. Laadunohjauksessamme ja -varmistuksessamme käytämme laatujärjestelmässämme esitettyjä menettelyjä: työ- ja toimintaohjeita, laatusuunnitelmia, laadunvarmistusmenettelyjä, tarkastuksia ja niiden asiakirjoja sekä dokumentoitavia tallenteita. Työmaakohtaisesti menettelyt yksilöidään työmaan laatusuunnitelmassa.

3.1 Yrityksen johtaminen

Yrityksemme laadunvarmistusta johdetaan dokumentoidun laatujärjestelmämme ja johdon asettamien laatutavoitteiden avulla. Laatutavoitteiden toteutuminen ja laatujärjestelmän toimivuus arvioidaan katselmusten ja sisäisten auditointien avulla. Laatujärjestelmämme toimivuutta arvioidaan ja pyritään parantamaan jatkuvasti.

3.2 Markkinointi

Markkinointimme välineinä käytämme internet-sivujamme ja yritysesitettä, joissa esittelemme mm. toimialamme, referenssimme, kalustomme ja yksiselitteiset tunnusluvut yrityksemme toiminnasta. Tärkeänä osana markkinointiamme koemme nykyisen laadun työssämme, jolla varmistamme tulevaisuudessa luottamuksen urakointiimme.

3.3 Tarjoustoiminta

Vastaamme tarjouspyyntöihin tarjouspyynnön edellyttämällä tavalla. Teemme tarjouslaskennan ja tarjouksemme huolellisesti tarjouspyynnön asiakirjojen mukaisesti. Tarjoamme sellaiset urakat, joiden toteuttaminen laadukkaasti on mahdollista resurssiemme ja osaamisemme avulla. Urakkaneuvotteluvaiheessa tarkennamme tarjouksemme sisältöä tarvittaessa.

Ennen sopimuksen allekirjoittamista se katselmoidaan, jotta varmistetaan, että sopimus ymmärretään samalla tavalla. Katselmoinnin yhteydessä varmistetaan, että asiakkaan vaatimukset on esitetty riittävällä tarkkuudella ja ymmärretty oikein, tarjouksen ja sopimusluonnoksen väliset erot on määritelty ja hyväksytty sekä että sopimuksen sisällön toteuttamisen edellytykset kuten kapasiteetti ja kyky täyttää esitetyt vaatimukset ovat olemassa.

3.4 Hankinnat

Teemme hankintamme luotettavilta materiaali- ja rakennusosatoimittajilta. Hyväksyntämme perustuu toimittajan laadunvarmistukseen, toimitusvarmuuteen, tuotteiden laatuun ja luonnollisesti aiempaan kokemukseemme kyseisestä toimittajasta. Teemme sopimuksen vain hyväksymiemme toimittajien kanssa. Toimittajan arvioinnin tekee kyseisistä hankinnoista vastaava henkilö.

Vaadimme toimittajiltamme sopimuskohtaisesti toimituksen laatutarkastukset ja mahdolliset tarkastus- ja hyväksyntädokumentit. Työmaalla teemme silmämääräisen vastaanotto-tarkastuksen toimitukselle. Vastaanotto tai siihen liittyvät tarkastukset eivät poista toimittajan vastuuta tuotteesta ja sen laatutasosta. Yleisesti vaatimamme dokumentteja toimittajiltamme ovat mm. sertifikaatit, materiaalitodistukset, dokumentit laboratoriotutkimuksista, käyttöönotto- ja huolto-ohjeet, jotka arkistoinne laatukansion dokumenteiksi ja toimitamme pyydettyäessä asiakkaalle urakan aikanakin.

Aliurakoitsijoiden, kuljetuspalvelujen, vuokratyövoiman, vuokrakaluston ja käyttämiemme konsultti- ja mittauspalveluiden valinnan teemme samoilla periaatteilla kuin toimittajien.

Tilaajan vastuusta säädetyn lain mukaisesti selvitämme kaikkien käyttämiemme alihankkijoiden luotettavuuden.

3.5 Kalustopalvelut

Yrityksemme huoltohenkilökunta vastaa, että työmaillamme käytettävä kalusto on toimintakuntoista ja täyttää käyttöturvallisuudelle asetetut vaatimukset. Yhteistyössä huoltohenkilöstömme kanssa koneiden käyttäjät vastaavat siitä, että tarvittavat ja vaaditut huollot ja korjaustoimenpiteet suoritetaan asianmukaisesti. Suoritamme käyttöönottotarkastukset koneillemme työmaan alkaessa ja aina asiakkaan niin pyytäessä. Dokumentoimme tarkastuslomakkeen työmaan tallenteisiin. Vastuu käyttöönottotarkastuksista on koneiden kuljettajilla ja työnjohdolla. Vuokrakalustomme toimintakuntauudesta vastaa vuokrakaluston toimittaja. Vuokrakaluston käyttäjä vastaa kalustossa havaitsemiensa vikojen tai puutteiden viestimisestä työnjohdolle ja työnjohto puolestaan viestimisestä kaluston toimittajalle.

Käyttämiemme mittalaitteiden kalibrointi suoritetaan säännöllisesti alaan erikoistuneissa yrityksissä. Työmaolosuhteissa tarkastetaan mittalaitteiden tarkkuus työn ohella. Mikäli epätarkkuutta havaitaan tarkastusten tai aiheutuneiden mittapoikkeamien yhteydessä, poistetaan laitteisto välittömästi käytöstä ja lähetetään kalibroitavaksi ja huollettavaksi. Vastuu mittalaitteiden kalibroinneista ja toimivuuden tarkkailusta on sekä työnjohdolla että laitteiden käyttäjillä.

3.6 Tuotannon valmistelu

Laatusuunnitelma

Laadimme työmaakohtaisen laatusuunnitelman, jossa esitetään laadunvarmistus ja yrityksen laatujärjestelmän soveltaminen, kaikissa hankkeissa, joissa sen laatimista meiltä edellytetään. Laatusuunnitelman sisältö esitetään tämän laatukäsikirjan kohdassa 1.4 Laatusuunnitelma. Laatusuunnitelman laatimisesta vastaa useimmiten vastaava työnjohtaja.

Tuotannonsuunnittelu

Ennakkosuunnittelu on tärkeä osa tuotannonsuunnitteluamme. Työmaan tuotannonsuunnittelulla varmistamme, että edellytykset urakan jokaisen työvaiheen virheettömälle toteutukselle ovat olemassa. Tuotannonsuunnittelullamme varmistamme myös aika- ja kustannustavoitteiden saavuttamisen. Tuotannonsuunnittelusta vastaavat toimitusjohtaja, työpäällikkö ja vastaava työnjohtaja.

Tuotannonsuunnittelussa työmaasta laaditaan yleisesti:

- Työmaan laatusuunnitelma
- Yleisaikataulu
- Työmaan yleissuunnitelma
- Työturvallisuusasiakirja
- Louhinta- ja räjäytystöiden yleissuunnitelma, mikäli kohteessa on louhintatöitä
- Mahdolliset muut erikoissuunnitelmat

Suunnitelmat

Suunnitelmien valmiusaste ja riittävyys sekä edellytykset katselmoidaan ennen varsinaista rakennustyötä tai yksittäistä työvaihetta. Suunnitelmakatselmointiin kuuluvaksi voidaan laskea myös urakoitsijapalavereissa ja työmaakokouksissa käsiteltävät suunnitteluasiat, joissa mahdolliset suunnitelmapuutteet tuodaan ilmi urakan aikana. Suunnitelmamuutosten suhteen sovitaan toimintamalli tilaajan kanssa. Vastuu suunnittelusta on suunnittelijalla ja mahdollisesti suunnittelua ohjaavalla taholla.

3.7 Tuotanto

Tuotannonohjaus

Tuotannonohjaus sisältää tuotannosuunnittelun lisäksi suunnitelmien toimeenpanon ja toteutumisen valvonnan. Urakka toteutetaan tuotannosuunnitelmien mukaisesti. Toteutusta valvotaan ja verrataan suunnitelmiin. Mikäli toteutus poikkeaa suunnitelmista, ryhdytään välittömiin toimenpiteisiin toteutuksen palauttamiseksi suunnitelmien mukaiseksi ja poikkeamien korjaamiseksi. Poikkeamien havaitsemisen yhteydessä pyritään ehkäisemään vastaavien poikkeamien syntyminen jatkossa. Vastuu tuotannonohjauksesta on vastaavalta työnjohtajalla.

Ennakkosuunnittelun yhteydessä laadittuja suunnitelmia tarkennetaan tai päivitetään tarvittaessa ja niiden lisäksi laaditaan yleensä:

- tarkennetut aikataulut, esimerkiksi viikkoaikataulut
- tarvittaessa erityiset työsuunnitelmat
- louhintakohteissa räjäytyssuunnitelmat

Rakennustyön laadunohjaus

Laadunohjaus on prosessi, joka jatkuu läpi koko urakan ennakkosuunnittelusta luovutukseen. Yksittäisen työvaiheen kohdalla laadunohjaus jatkuu läpi koko työvaiheen toteutuksen. Laadunohjauksessa laatuvaatimukset selvitetään, työvaiheesta tehdään tarvittaessa tarkennettu suunnitelma, työvaihetta aloittaessa pidetään työntekijöiden kanssa aloituspalaveri, jossa varmistetaan, että laatuvaatimukset ja työohjeet on ymmärretty, suoritetaan ensimmäinen tarkastus tai mallikatselmus, valvotaan työtä jatkuvasti ja suoritetaan työn edetessä tarvittavat tarkastukset. Laadunohjauksen osana suoritetaan myös tarvittavat viranomaistarkastukset. Laadunohjauksestamme vastaa vastaava työnjohtaja sekä muu työnjohto.

Tärkeä osa laadunohjaustamme on laadun todentaminen ja saavutetun laadun todentaminen tuleekin aina dokumentoida. Dokumentointina toimii vähintään merkintä työmaapäiväkirjaan, mutta usein laadun todentamiseksi täytetään allekirjoitettu tarkastusasiakirja, jota täydennetään esimerkiksi tarkemittauksilla ja valokuvilla. Tarkastusasiakirjoilla laatu todennetaan tilaajalle, valvojille ja viranomaisille. Dokumentit ovat osa työmaan laatutiedostoja ja ne arkistoidaan työmaan laatukansioon. Laadunohjauksen dokumentoinnista vastaavat vastaava työnjohtaja, työmaainsinööri ja työnjohto.

Aliurakoitien ohjaus

Aliurakoitsijoidemme ohjauksessa noudatamme vastaavia menettelyjä kuin omien työvaiheidemme ohjauksessa. Teemme aliurakoitsijoidemme kanssa yhteistä työnsuunnittelua ja järjestämme tarvittaessa kokouksia. Tarvittaessa pyydämme aliurakoitsijoitamme esittämään kuvaus sekä työsuoritteensa että hankkimiensa materiaalien laadunvarmistuksesta, työnaikaisista laatutarkastuksista ja toimintakokeista sekä viranomaistarkastuksista. Sovitut dokumentit tarkastuksista ja mahdolliset käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan Lou-

hintahiekka Oy:lle työmaan laatukansioon. Aliurakoiden ohjauksesta vastaa vastaava työnjohtaja.

Asiakirjojen valvonta

Asiakirjojen valvonnalla varmistamme, että käytämme toteutuksessa asianmukaisesti hyväksytyjä ja voimassaolevia asiakirjoja eli sopimuksia, piirustuksia ja työselityksiä, tuotantosuunnitelmia, laatutiedostoja sekä laatujärjestelmän asiakirjoja. Varmistamme, että suunnitelmat ovat viranomaisten hyväksymiä eli leimattuja ennen niiden toteutusta. Piirustuksista ja työselityksistä pidetään työmaalla voimassa olevaa arkistoa, johon päivitetty suunnitelmat lisätään ja josta vanhentuneet suunnitelmat poistetaan. Vastuu työmaalla käytettävien asiakirjojen valvonnasta on vastaavalla työnjohtajalla ja työmaainsinöörillä.

Yhteistoiminta rakentamisen aikana

Säännöllisillä kokouksilla varmistetaan osapuolten välinen tiedonvaihto. Työmaakokoukset ja urakoitsijapalaverit ovat näistä tärkeimpiä ja yleisimpiä. Laatusuunnitelmassa huomioidaan työmaan kokouskäytäntö. Louhintahiekka Oy:n edustaja(t) osallistuu kaikkiin kokouksiin ja palavereihin, joihin kutsutaan tai joihin on sovittu jatkuva osallistuminen. Kokouksiin pyritään aina löytämään toinen edustaja vastuuhenkilön ollessa estynyt.

Työmaatarkastukset ja dokumentointi

Työmaalla järjestettäviä katselmuksia ja tarkastuksia ovat tilaajan ja valvojen vaatimat, yrityksemme sisäiset sekä vaaditut viranomaistarkastukset ja -katselmukset. Mikäli tarkastuksissa havaitaan poikkeamia, korjataan ne mahdollisimman pian ja sovitaan uusintatarkastus. Tarkastusten järjestämisestä vastaa vastaava työnjohtaja.

Kaikki laadunvarmistuksen suunnittelussa ja laadun todentamisessa syntyvät dokumentit kootaan työmaan laatukansioon, joka luovutetaan tilaajalle urakan luovutuksen yhteydessä. Tärkeänä osana näitä tallenteita ovat tarkastusasiakirjat, jotka esitellään vastaanotto-tarkastusten yhteydessä myös ao. viranomaisille.

Luovutus

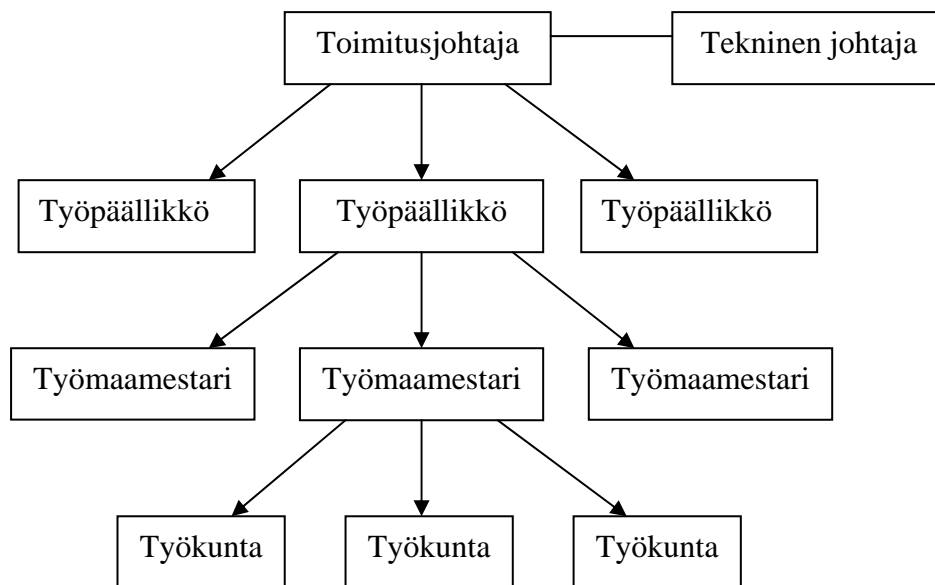
Periaatteenamme on luovuttaa urakka tilaajalle virheettömänä ja laatuvaatimukset täyttävänä. Viimeistelyvaiheessa korjataan havaitut poikkeamat luovutus- ja vastaanottotarkastuksia varten. Urakan luovutuksen ja loppuselityksen yhteydessä mahdolliset havaitut virheet ja puutteet korjataan mahdollisimman nopeasti tai tilaajan kanssa sovittun aikataulun mukaisesti. Poikkeamien syyt tutkitaan ja ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin vastaavien poikkeamien estämiseksi jatkossa.

Työmaan laatukansio on osa luovutusmateriaalia. Luovutuksen yhteydessä tilaajalle toimitetaan laatukansio, johon on dokumentoitu kaikki laatutallenteet ja -todistukset sekä esimerkiksi käyttö- ja huolto-ohjeet.

3.8 Takuu

Louhintahiekka Oy vastaa työstään säädettyjen vastuuajkojen mukaisesti. Selvitämme kaikki takuukorjausvaatimukset ja suunnittelemme takuukorjaukset yhdessä tilaajan kanssa. Takuukorjauksien yhteydessä pyrimme aiheuttamaan mahdollisimman vähän häiriötä kohteen käyttäjille. Ilmenevien takuukorjausten perusteella kehitämme uusien kohteiden laadunohjausta. Takuukorjausten seurannasta vastaa laatupäällikkö.

LIITE Louhintahiekka Oy:n organisaatio laadunhallinnassa.



TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA

luonnos/versio 14.3.2008

[TYÖMAAN NIMI]

[Työmaan osoite]

[KAUPUNKI]

TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA

1 LAATUSUUNNITELMAN TARKOITUS, PÄIVITYS JA JAKELU

Tässä työmaakohtaisessa laatusuunnitelmassa esitetään organisaatio, kei-
not ja vastuunjako työlle asetettujen taloudellisten ja ajallisten tavoitteiden
sekä laatuvaatimusten saavuttamiseksi.

Laadunvarmistustoimenpiteet perustuvat yrityksen laatujärjestelmään, laatu-
käsikirjaan, menettelytapoihin ja työohjeisiin.

Laatusuunnitelma pidetään ajan tasalla päivittämällä sitä tarvittaessa. Laatu-
suunnitelman ylläpidosta vastaa vastaava työnjohtaja ja/tai työmaainsinööri.
Ylläpitotoimina suoritetaan mahdolliset katselmukset, laatupiirit tai muut en-
nalta sovitut ylläpitotoimet laatusuunnitelman toimivuuden ja kattavuuden
varmistamiseksi.

Laatusuunnitelman jakelu:

- tilaaja
- projektin toteutusorganisaatio
- yrityksen laatupäällikkö

2 KOHDETIEDOT

Kohteen nimi:	
Osoite:	
Pinta-ala (koko kohteen ala):	
Maankaivun tilavuus (m3):	
Louhinnan tilavuus (m3):	
Rakennusaika:	
Urakan sisältö: (raivaus-, purku-, aitaus- ja suojaustyöt, kaivutyöt, täyttötyöt, louhinta- ja siihen liit- tyvät lujitustyöt (esim. ruiskubetonointi, pultitus, injektointi ja ankkurointi), salaojat ja ulkopuolisten ja/tai sisäpuolisten putki- johtojen maarakennus-, asennus- tai asen- nusaputyöt, tuentatyöt, perustukset, tb- tai teräspaalaus)	
Kohteen erityispiirteet: (kireä aikataulu, vaiheittainen valmistumi- nen, ahdas työmaajärjestely, erityissuunnit- telua vaativat työvaiheet, saastuneet maat, kaapeleiden siirrot, lujitukset/vahvistukset, liikennejärjestelyt)	

3 ORGANISAATIO

3.1 Tilaajan organisaatio

Rakennuttaja: [nimi ja yhteystiedot]

Pääurakoitsija/projektinjohtourakoitsija: [nimi ja yhteystiedot]

Velvollisuudet: [esim. laatuvaatimusten määrittely, laatusuunnitelmapalaverit, mallityökatselmukset, työmaapalaverit, tilaajan hankinnat, myötävaikutusvelvollisuus, rahoitusasiat, luovutus ja vastaanottopalaverit]

3.2 Oma henkilöstö ja vastualueet

Henkilöstö		Vastualueet
Projektipäällikkö	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- kokonaisvastuu hankeesta
Vastaava työnjohtaja	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- työmaan toteutus ja työnjohto - laatu-, ajalliset ja taloudelliset vastuut - yhteydet viranomaisiin - aliurakoitsija- ja hankintasopimukset - [muuta]
Hankintahenkilöt	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- sopimus- ja tilaushankinnat - lisä- ja muutostyötilaukset - tiedotus hankinta-asioissa - [muuta]
Työmaainsinööri	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- aikataulutus - lisä- ja muutostyölaskenta - kustannusseuranta - työ- ja laadunvalvontasuunnitelmat - [muuta]
Työmaamestari	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- työnjohto, aikatauluseuranta - aliurakoiden valvonta - työturvallisuus - pienhankinnat - [muuta]
Mittausteknikko	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- mittaukset
Räjätystyönjohtaja [jos räjäytystyötä]	[nimi] [sähköposti] [puhelinnumero]	- räjäytystyön johtaminen - räjäytys suunnitelmat - räjäytystyön turvallisuus - värinäärojen tarkkailu - [muuta]

3.3 Aliurakoitsijoiden ja toimittajien yhteyshenkilöt

Urakoitsija: [yrityksen nimi]

Yhteyshenkilö: [nimi ja yhteystiedot]

Urakan tiedot:

- [urakan laajuus ja sisältö]
- [ajoitus]
- [laatuvaatimukset]
- [vaadittavat laatu ja tehtäväsuunnitelmat]

Urakoitsija: [kopioi näitä lisää tähän tarvittaessa]

Toimittaja: [kopioi näitä lisää tähän tarvittaessa]

4 ENNAKKOSUUNNITTELU, TUOTANNON SUUNNITTELU JA OHJAUS

4.1 Ennakkosuunnittelu

- tarkennetut aikataulut, esimerkiksi viikkoaikataulut
- tarvittaessa erityiset työsuunnitelmat
- louhintakohteissa räjäytyssuunnitelmat

4.2 Tuotannon ajallinen ja taloudellinen suunnittelu ja ohjaus

Tuotantoa ohjataan yleisaikataulun mukaisesti. Työmaasta laaditaan seuraavat maarakennusurakan rakennusvaihe aikataulut:

1. _____ [esim. raivaus, kaivu, jne.]
2. _____ [esim. louhinta, lujitukset]
3. _____ [esim. rakennuspohja, perustukset]
4. _____ [esim. profiloinnit, viimeistelyt]

ja/ tai viikkoaikataulut.

Urakoitsijan omasta aikataulujen laadinnasta vastaa vastaava työnjohtaja.

Urakoitsijapalaverissa raportoidaan tilaajalle/pääurakoitsijalle aikataulutilanteesta.

Havaittuihin aikatauluhäiriöihin puututaan välittömästi tarvittavien korjaustoimenpiteiden suorittamiseksi.

Työmaan tuotantoa ohjataan tavoitearvion mukaiseksi materiaali- ja työmenekki- ja tuottavuusseurannan avulla. Työmaan taloudellista toteutumista seurataan vertaamalla kustannuskortissa esitettyjä kustannuksia ja maksuerätaulukon perusteella tilaajalta laskutettavia maksueriä urakkaan kuuluvien töiden etenemisen perusteella.

5 HANKINTAMENETTELYT

Hankinnassa huomioidaan, että aliurakointipalvelut ja materiaalit saadaan mahdollisimman edullisesti, oikea-aikaisesti ja laatutavoitteet täyttäen. Taloudellisemmat tai työteknisesti edullisemmat ehdotukset hyväksytetään rakennuttajalla ennen hankintaa.

6 SUUNNITELMIEN HALLINTA

6.1 Suunnitelmien hallinta

Tilaaajan jakelulistojen mukaisesti urakoitsija saa tarvittavat suunnitelmat ja niiden päivitykset käyttöönsä. Tarvittaessa urakoitsija pyytää lisätietoa suunnitelmista ja esittää urakoitsijapalaverieissa/muissa kokouksissa havaitut suunnitelmapuutteet. Suunnitelmissa esiintyvät muutokset käsitellään lisä- ja muutostöinä.

6.2 Lisä- ja muutostyöt

Tilaaaja esittää tarvittaessa lisä- tai muutostöiden tilaukset urakoitsijalle. Lisä- ja muutostöistä esitetään niitä koskevat tarjoukset tai laskelmat tilaajalle erikseen sovitun käytännön mukaisesti.

7 RISKIANALYYSI

Ongelmien ehkäisemiseksi on laadittu kohdekohtainen riskianalyysi, jossa kartoitetaan yleiset ja todennäköisten tekniset, toiminnalliset ja hankintoihin liittyvät riskit. Potentiaalisten ongelmien analyysiin eli riskianalyysiin pohjautuen suunnitellaan ongelmiin varautuminen ja ehkäisytoimenpiteet.

ONGELMA	VAIKUTUS/ SEURAUUS	TORJUNTA	VASTUU
1. Tekniset ongelmat: esim. 1.1 Pintavedet lammikoi- tuvat	esim. Pihojen muotoilu uusittava istutuksi- neen ja päällystei- neen.	esim. Laaditaan tarkennettu pintavesisuunnitelma maarakennusurakan yhteydessä.	esim. vastaava työnjohtaja
2. Toiminnalliset ongel- mat: esim. 2.2 Pihoja ei ehditä teke- mään ennen asukkaiden muuttoa	esim. Pysäköinti- ja liiken- nejärjestelyt.	esim. Tuotannon suunnittelu huomioiden tämä ja asukkaiden tiedotus.	esim. vastaava työnjohtaja
3. Hankinnan ongelmat: esim. 3.1 Kustannustason nousu	esim. Tavoitekustannukset ylittyvät.	esim. Tehokas sopimustoi- minta.	esim. hankinta- päällikkö
4. Ympäristöongelmat: esim. 4.1 Säilytettävät puut kol- hiintuvat	esim. Puut kuolevat.	esim. Puiden suojaaminen maarakennusurakas- sa.	esim. työnjohtaja

8 LAADUNVARMISTUS

Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet tehdään edellä mainituilla tavoilla, mm. riskianalyysin mukaisesti ja niitä tarkennetaan tarvittaessa.

Kaikista uusista alkavista työvaiheista järjestetään työvaiheen mallityökatselemus, johon osallistuu urakoitsijan edustajan lisäksi valvoja ja tilaajan edustaja. Katselmuksista täytetään laatujärjestelmän mukaiset tarkastusasiakirjat.

Tarkastusasiakirjat täytetään asianmukaisesti koko urakan ajan kaikista niistä työlajeista ja työvaiheista, joista niitä edellytetään. Työvaiheita dokumentoidaan digitaalisilla valokuvilla ja tarkemmittauksilla. Nämä esitetään tarkastusasiakirjojen liitteinä.

Laatupoikkeamia pyritään ehkäisemään, mutta mahdollisista poikkeamista raportoidaan tarvittaessa poikkeamaraporteilla ja merkintöinä tarkastusasiakirjoissa tai työmaapäiväkirjassa. Laatupoikkeamien syyt pyritään aina selvittämään.

Viranomaiskatselmuksot järjestetään määräysten mukaisesti.

Työlajikohtainen laadunvarmistus tehdään noudattamalla suunnitelmia ja työohjeita sekä aihetta käsittelevää kirjallisuutta ja kaikkia laki- ja viranomaismääräyksiä.

Käytetyistä materiaaleista ja tuoteosista esitetään niiden laadun todentavat sertifikaatit ja todistukset.

9 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tuotannon vaikutukset ympäristöön pyritään minimoidaan. Tarvittaessa tehdään vaaditut tai tarpeelliset suojaus- ja ehkäisytoimenpiteet. Yleisiin ympäristövaikutuksiin varaudutaan. Riskianalyysissä huomioidaan potentiaaliset ympäristövaikutusten riskit.

10 TYÖTURVALLISUUS

Erillisessä kohdekohtaisessa työturvallisuusasiakirjassa otetaan tarkemmin kantaa työturvallisuuteen. Potentiaaliset turvallisuusriskit huomioidaan työmaan riskianalyysissä. Työturvallisuusasioista tiedotetaan kaikkia tarvittavia sidosryhmiä ja erityisesti tuotannon osapuolia.

11 KOKOUSKÄYTÄNTÖ

Kokouskäytäntö on työmaan kokouskäytännön mukainen.

Lisäksi urakoitsija järjestää omia sisäisiä kokouksia ja palavereja, joissa käsitellään tuotantoon ja laadunhallintaan liittyviä asioita. Työkunnille järjestetään aloituspalaveri alkavista työvaiheista, niiden laadunvarmistuksesta ja vastuista sekä tarkastuskäytännöistä. Tuotantoon osallistuvia henkilöitä myös tiedotetaan ympäristö- ja työturvallisuusasioista sisäisissä palavereissa.

12 KOHTEEN LUOVUTUS

Työmaasta laadittavan viimeistelyohjelman avulla toteutusorganisaatio vastaa laadun toteutumisesta, tarkastamisesta, virheiden tai puutteiden korjauksesta sekä laadun dokumentoinnista.

Kohteen luovutuksen yhteydessä tilaajaorganisaatiolle luovutetaan kaikki luovutusmateriaali, johon sisältyy mm. työmaan laatukansio. Laatukansion tulee sisältää kaikki asianmukaiset tallenteet, joilla laatu todennetaan.

Laatusuunnitelman vakuudeksi,

Paikka ja aika

Laatusuunnitelman laatijan allekirjoitus

TYÖOHJE - Kallion louhinta

Työvaiheen sisältö

Kallion louhinta sisältää porauksen, panostuksen ja peittämisen, räjäytyksen, louheen kuormauksen ja siirron sekä louheen poiskuljetuksen. Louhinta voi olla avo- ja pintalouhintaa, kanaali- tai syvennyslouhintaa. Louhinta voidaan luokitella seuraavasti: helppo eli tärinä ei aseta rajoituksia, normaali eli tavanomainen asutuskeskusolosuhde tai vaikea eli tärinäherkkiä rakenteita lähellä. Kallion lujittaminen ja tiivistäminen liittyy myös louhintaan. Louhintapinnan käsittely rusnaamalla koneellisesti tai käsin lasketaan myös osaksi louhintatyötä. /13, s.197; 16, s.1-2./

Työvaiheen valmistelu ja ajoitus

Ennen louhintaa maa on poistettava louhittavan kallion päältä. Koneet, laitteet ja tarvikkeet on oltava työmaalla. Räjäytystöille on oltava lupa. Louhintatyön tyyppilliseen työryhmään kuuluvat porari, panostaja, apumies ja kaivinkone. Poraus voi tapahtua poravaunulla tai käsiporakoneella. Aloittavia töitä ovat aloituspalaveri ja työkohteen vastaanotto, suunnitelmien tarkistukset, ympäristön katselmukset, tarkkailu- ja valvontatoimenpiteiden aloitus (tärinämittaus ja pohjaveden pinta), koneiden siirrot ja käyttöönototarkastukset, pinnan puhdistus konetyön jäljiltä, tarvikkeiden ja varastotilojen tuonti työmaalle, työnäikaiset suojaukset ja liikenteen ohjaus sekä työntekijöiden opastus. Louhinta rinnastuu työvaiheiden ajoituksessa maankaivun ja mahdollisten paalutustöiden kanssa. Ennen louhintaa on suoritettu raivaus ja purku sekä mittaukset ja merkinnät louhintatöitä varten. Louhinta-alue sekä lähietäisyydellä sijaitsevat putket, johdot, kaapelit ja laitteet sekä suojattava kasvillisuus on merkittävä ja suojattava suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Viranomaisten johtotietokarttoihin merkittyjen kaapeleiden ja johtojen omistajia on pyydyttävä merkitsemään alueella ja lähistöllä olevat laitteet. Tarvittaessa perustukset tai muut vastaavat rakenteet on vahvistettava. /16, s.1, 5./

Työvaiheen aloitusedellytykset

Ennen työn aloittamista järjestetään aloituspalaveri, jossa käydään läpi mm. aikataulu, kaluston, työvoiman, materiaalien ja tarvikkeiden saatavuus, suunnitelmat, laatuvaatimukset, työ- ja ympäristöturvallisuus sekä kaluston sopivuus ja varastoinnin turvallisuusmääräysten mukaisuus. Töitä koskevat viranomaismääräykset ja järjestyssäännöt tarkistetaan sekä varmistetaan, että louhintatyön edellyttämät ilmoitukset on tehty ja luvat ovat voimassa. /16, s.3./

On varmistettava, että turvallisuusasiakirjassa esitetyt mahdolliset vaaratekijät on huomioitu turvallisuussuunnittelussa. Turvallisuussuunnitelmat on pidettävä ajan tasalla ja niitä on täydennettävä, jos työmaalla tehdään olennaisia muutoksia. Työnantajan on tiedotettava työntekijöitä suunnitelmiin liittyvistä asioista. Työmaalla on oltava kirjalliset ohjeet työn tekemisestä, koneiden käytöstä, ympäristövahinkoon varautumisesta sekä poistumis- ja pelastautumisjärjestelmästä. /16, s. 3./

Louhintatyön vaikutusalueella sijaitsevista rakennuksista ja muista vaurioitumisherkistä rakenteista ja laitteista on järjestettävä katselmukset niiden kunnon ja suojaustarpeen arvioimiseksi. Kohteen ympäristössä on järjestettävä katselmus. /16, s. 3./

Suunnitelmien mukaiset tärinä- ja painuma- tai muut vastaavat mittaukset käynnistetään ennen töiden aloittamista. Putkien, johtojen, kaapeleiden ja laitteiden sijainti on selvitetä-

vä ennen töiden aloitusta. Sähkö, kaasu ja vesi tulee olla katkaistuna vaikutusalueella. /16, s. 3./

Tarvittavat asiakirjat ja suunnitelmat:

- työselostus
- työmaan yleissuunnitelma
- työsuunnitelma
- pölyntorjuntasuunnitelma
- aluesuunnitelma
- louhintasuunnitelma
- laatusuunnitelma
- työturvallisuussuunnitelma
- turvallisuutta ja terveyttä koskeva asiakirja
- ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelma
- pohjavedenpinnan hallintasuunnitelma (tarvittaessa)
- työmaan yleisaikataulu
- naapureiden kuuleminen
- johtotiedot
- rakennuslupa, toimenpidelupa tai maisematyö lupa. /16, s. 4./

Louhintatyömaan yleissuunnitelma:

- turvallisuusasiakirja
- räjäytyssuunnitelma (poraus- ja panostuskaaviot, räjähdystarvikkeet, sytytys, panostaminen, peittäminen, räjäytysajankohdat ja varmistustoimenpiteet)
- sähköistys-, valaistus-, tuuletus- ja lujitussuunnitelma
- poistumis- ja pelastautumissuunnitelma. /16, s. 4./

Turvallisuusasiakirjassa annettavat ohjeet ja määräykset:

- tarvittavat suunnitelmat ja niistä tiedottaminen
- räjäytyssuunnitelman sisältö
- riskikartoitukset
- vaaran arviointi ja peittämisen tehokkuus
- pätevyysvaatimukset ja lupakirjat
- luvat, ilmoitukset ja tarkastukset
- pelastautumis- ja paloharjoitukset
- turvallisuusohjeet
- tiedottaminen töistä
- perehdyttäminen (mm. kirjalliset ohjeet). /16, s. 4./

Räjäytystyön luvat ja ilmoitukset:

- räjähdystarvikkeiden ostolupa
- räjähteiden siirtolupa
- räjähdystarvikkeiden varastointilupa
- ANOn valmistuslupa
- eräissä kaupungeissa räjäytystyölupa tai vuorotyölupa
- räjäytystyön johtaja nimettävä vähäistä suuremmissa räjäytystöissä
- meluntorjuntalain 13 §:n mukainen ilmoitus, ns. meluilmoitus
- ilmoitus mahdollisesti terveyttä vaarantavasta työstä, ns. pölyilmoitus

- räjäytystyöstä ilmoitus poliisille vähintään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista:
 - räjäytystyömaan sijainti
 - työmaan arvioitu kesto aika
 - käytettävät räjähteet
 - räjäytystyön johtajan nimi ja yhteystiedot
 - räjähteiden säilytys- ja varastopaikat. /16, s. 4./

Työntekijöiden opastus ja kaluston ja koneiden tarkastus

Työntekijät on perehdytettävä työkohteeseen ja heille on annettava työnopastus. Työntekijöille on selvitettävä työvaiheiden laatuvaatimukset ja laadunvarmistuksen ja työturvallisuuden menetelmät ja toimenpiteet. Koneiden kuljettajille sekä muille työntekijöille on annettava opetusta ja ohjausta koneiden aiheuttamista vaaratekijöistä ja niiden torjunnasta. Räjäytystyön johtajalla, panostajalla, räjäyttäjällä ja räjäytystyöntekijöillä on oltava työn laadun ja laajuuden sekä viranomaisten edellyttämä pätevyys ja lupakirjat. Räjäytystyön johtajan nimi on ilmoitettava työntekijöille ja pidettävä nähtävillä työmaalla. /16, s. 4./

Työssä tarvittaville koneille, kalustolle ja räjähdystarvikkeiden varastosuojille on työkohteeseen on tehtävä tarvittavat käyttöönototarkastukset ennen töiden aloittamista. Tarkastuksista pidetään pöytäkirjaa. Kaikki työturvallisuutta koskevat viat on korjattava välittömästi. Räjäytystyössä käytettävien sähkölaitteiden ja sytytyslaitteen on oltava työsuojeluviranomaisten hyväksymiä ja varustettu hyväksymismerkinnällä. Sama koskee mahdollista räjähdysaineen valmistukseen työmaalla käytettävää koneellista laitetta ja koneellista panostuslaitetta. /16, s. 4./

Päätoteuttaja vastaa työmaan tarkastustoiminnasta ja havaittujen puutteiden tai vikojen korjaamisesta. Yleensä sovitaan louhintaurakoitsijan hoitavan tarkastustoimet ja vikojen korjaamiset. /16, s. 4./

Olosuhteet

Koneiden työalueella ei saa työskennellä vaaranalaisissa paikoissa ja peruuttavien ajoneuvojen vaaraa torjutaan esimerkiksi peruutushälyttimillä. Kuljettajan poistuessa koneelta on hänen huomioitava, että kone tai sen laitteet eivät aiheuta tapaturman vaaraa. Työ on järjestettävä niin, että työntekijöillä on näkö- tai kuuloyhteys jatkuvasti tai säännöllisesti. Viestintälaitteita voidaan käyttää. /16, s. 4./

Asiattomien pääsy työmaa-alueelle on estettävä. Liikenne on ohjattava riittävän kauaksi louhitun alueen reunasta ja tarvittaessa liikenne on pysäytettävä räjäytysten ajaksi. Muuta liikennettä on varoitettava työmaan liittymäliikenteestä liikennemerkein ja opastein. Katualue tai tie on puhdistettava päätoteuttajan toimesta. /16, s. 4./

Työmaalla on varauduttava melun, pölyn ja tärinän aiheuttamien haittojen torjuntaan ja työmenetelmät on valittava siten, että haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Porauskalusto on varustettava pölynerotuslaitteella. Lohkareiden sinkoutuminen on estettävä huolellisella peittämällä. Pölyhaittoja voidaan pienentää tarvittaessa esimerkiksi kastelulla. /16, s. 4./

Maarakennuskoneista ja työmaasäiliöistä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan on varauduttava pitämällä työmaalla imeytysturvetta tai muuta vastaavaa öljyn imeytykseen tarkoitettua tuotetta. Öljyjä ja polttoöljyä on aina käsiteltävä huolellisesti. /16, s. 4-5./

Mahdollista räjähdysaineen valmistusta työmaalla ei saa aloittaa ennen Turvatekniikan keskuksen tarkastusta. Tarkastuksesta on ilmoitettava palopäällikölle ja työsuojelupiirille sekä laadittava pöytäkirja. /16, s. 5./

Räjähdystarvikkeiden kuljetus ja säilytys työmaalla

Räjähdystarvikkeiden kuljetukseen on käytettävä viranomaismääräykset täyttävää ajoneuvoa. Mikäli räjähdysainemäärä ylittää 10 kg, on siitä varoitettava kuljetuksesta varoitavalla kilvellä. Räjähdystarvikkeita ja niiden puolivalmisteita on säilytettävä ja varastoitava Valtioneuvoston päätöksen 410/1986, räjähdysasetuksen 473/1993, SFS-standardin 4398 ja KTM:n päätöksen 130/80 ja niihin tehtyjen muutosten mukaisesti. Työn aikana räjähdystarvikkeita on vartioitava jatkuvasti tai säilytettävä hyväksytyssä varastosuojassa. Pitkien taukojen aikana räjähdystarvikkeet on pidettävä varastosuojassa. Nallit on varastoitava erillään räjähdysaineista, niiden puolivalmisteista ja räjähtävästä tulilangasta. /16, s. 5./

Kallioperä ja louhinta-alue

Rakennuspaikan kallioperä on otettava suunniteltujen tilojen ja ympäristön lisäksi huomioon myös työmaan yleis- ja räjäytysuunnitelmassa. Jos kallioperä poikkeaa asiakirjoissa ilmoitetusta tai jos syntyy kallion rakenteesta johtuvaa ryöstöä, muuttuneet olosuhteet on otettava huomioon työmenetelmissä ja rakenteissa. Kalliolaadun muuttuessa ennakoitusta on pidettävä katselmus, jossa päätetään muutoksista työmenetelmiin ja rakenteisiin. Olemassa olevien kaapelien ja johtojen vaikutus louhintaan on otettava huomioon yleis- ja räjäytysuunnitelmassa. /13, s. 197, 199./

Louhiminen

Kallio on louhittava suunnitelmien mukaan sen laajuisena kuin rakennusosat ja niihin liittyvät toimet vaativat. Louhintatyöt on tehtävä julkaisun RIL 169-1987 kohdan 8 ja räjäytysten suunnittelu julkaisun Räjäytystyöt kohtien IV...IX mukaan. Louhintatyön yhteydessä louhittu kiviaines poistetaan. Kaikki irtonainen aines, kivet ja lohkarie, jotka saattavat pudota kallioseinästä tai katosta, on poistettava tai kiinnitettävä. Liikaa louhitut kohdat on täytettävä betonilla, louheella tai muulla asiakirjoissa määrättyllä tavalla. Tarvittaessa kallio on lujitettava ja tiivistettävä. Ennen louhinnan aloittamista on laadittava Räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeiden (VNp 410/86)mukainen työsuunnitelma, jota täydennetään louhinnan aikana. /13, s. 197./

Louhiminen rakennuspohjaa varten

Rakennuspohjaa varten tapahtuvassa louhinnassa noudatetaan julkaisun RIL 132-2000 kohtia 6.2 ja 6.3. Panostus ja sytytysjärjestely on valittava siten, että kalliota ei tarpeettomasti rikota perustamistason alapuolelta. Louhittu kalliopinta käsitellään siten, että perustukset voidaan tehdä tarpeeksi ehjälle ja kiinteälle pohjalle, ja muotoillaan siten, että siihen ei jää vettä kerääviä syvänteitä. Irralliset kivet ja lohkarieet poistetaan. Kalliovaraisten rakenteiden kohdalla rusnaus tehdään suunnitelmien mukaan rusnausvasaralla ja -kangella. Pinta käsitellään suunnitelmien mukaan. Vaakasuuntaisista kuormituksista tai kalliopinnan kaltevuudesta johtuva perustusten liukuminen on estettävä louhimalla kallio porrasmaisesti tai kiinnittämällä kallioon ankkurointiteräksiä. Kalliopinnan kaltevuus ei yleensä saa olla perustusten alla suurempi kuin 15°. /13, s. 197./

Louhiminen liikennealueita varten

Liikennealueen pohja louhitaan yleensä normaalilouhintana vähintään päällysrakenteen tai siirtymäkiilan alapinnan tasoon. Louhinnan pohjaan ei saa muodostua vettä kerääviä syvänteitä ja pohja louhitaan sivuojiin päin kaltevaksi. Jos luiskan korkeus on yli yhden metrin, louhitaan se kaltevuuteen 2:1, ellei suunnitelmissa ole toisin esitetty ja matalammat luiskat puolestaan maaluiskan kanssa samaan kaltevuuteen. Kaltevuuden muutokset tehdään vähintään viiden metrin matkalla. Luiskien reunoille louhitaan vähintään 0,8 m leveät sivuojat, joiden pohja on 200 mm alusrakenteen pinnan alapuolella. /13, s. 198./

Louhiminen kasvillisuus- ja oleskelualueita varten

Kallio louhitaan rakennettavien maakerrosten syvyydeltä suunniteltujen tasojen alapuolelle. Louhinnassa pyritään välttämään vettä kerääviä haitallisia syvänteitä. Luiskat tehdään liikennealueita vastaavasti. Nurmialueella kallio louhitaan vähintään 0,5 metrin syvyyteen valmiin nurmen pinnasta. Louhittavien kasvualustojen koot on esitetty RT-ohjekortissa RT 89-10620. /13, s. 198./

Louhiminen putki- ja johtorakenteita varten

Putki- ja johtorakenteiden kanaalit louhitaan yleensä normaalilouhintana niin syviksi ja leveiksi, että kanaaliin jää riittävästi tilaa ympärystyöille. Perusrakenteiden läheisyydessä putki- ja johtorakenteiden kanaalit louhitaan tarkkuuslouhintana. Kanaalin pohjan vähimmäisleveys on 0,8 metriä kanaalin syvyyden ollessa enintään 1,5 metriä ja 1,0 metriä kanaalin syvyyden ollessa yli 1,5 m. Asiakirjoissa esitettyjen sivuhaarojen lähtöjen kohdalle louhitaan vähintään 2 m pitkä sivukanaali. Tilavarauksissa noudatetaan julkaisun RIL 132-2000 kohtaa 6.4. /13, s. 198./

Kalliotilojen louhiminen

Kalliotilojen louhimisessa noudatetaan julkaisun RIL 169-1987 kohtaa 8 ja julkaisun Räjätystyöt kohtia VII ja VIII. Kalliotilojen louhinnasta laaditaan erilliset kalliorakennussuunnitelmat ja louhintariskianalyysi. Louhintariskianalyysissä esitetään vaatimukset turvallisuuden, louhintatärinän, pohjaveden, ilmanpaineen, melun, pölyn ja työmaaliikenteen suhteen. /13, s. 198./

Poraaminen, panostus, peittäminen ja räjäytys

Reiät porataan porauskaavion mukaisesti vaunu- tai käsikäyttöisellä porakoneella. Pora-reikään asetetaan muovinen suojuksen estämään hiekan ja kivien valuminen reikään. Porattaessa on käytettävä kuulosuojaimia ja suojajalkineita. Porakangen läheisyydessä saa työskennellä vain työntekijät, joilla on mahdollisuus pysäyttää porakone. On huolehdittava, että porauslaitteen kaatuminen ei ole mahdollista. Porarin on ilmoitettava havaitsemistaan räjäytykseen vaikuttavista tekijöistä panostajalle tai räjäytystyönjohtajalle. Poraaminen on keskeytettävä välittömästi, jos on syytä epäillä, että reiässä on räjähdysainetta. Samanlaisesti porattavien ja panostettavien reikien välin keskinäisen etäisyyden on oltava vähintään viisi metriä eikä kahta metriä lähempänä panostettua reikää tai suoraan panostetun reiän yläpuolella saa porata. /16, s. 5./

Ennen panostusta on räjäytystyönjohtajan selvitettävä porauksen aikana havaittujen tekijöiden vaikutus räjäytykseen. Tiedot on ilmoitettava panostajalle ja huomioitava panostussuunnitelmassa. Poratut reiät puhdistetaan esimerkiksi paineilmapillillä. Reiät on panostettava suunnitelmien mukaan ja tarvittavat varotoimet huomioiden. Lohkarekoko säädetään

louhintakaavion avulla käyttötarkoituksen ja kuormauskaluston mukaiseksi. Räjähdyksestä sinkoutuvien kappaleiden vaara ehkäistään täkkäämällä eli peittämällä räjäytettävä kohta tarkoitukseen soveltuvilla peitteillä, esimerkiksi autonrenkaista tehdyillä matoilla. Räjähdyksenjohtaja tai panostaja määrittää suojapaikat ja vaarallisen alueen rajat. Varoitusäänimerkkien antaminen aloitetaan vähintään kolme minuuttia ennen räjäytystä. Äänimerkkien on oltava säännöllisen toistuvia ja ne tihenevät räjähdyshetkeen saakka. Räjähdyksen jälkeen annetaan noin puoli minuuttia kestävä yhtenäinen äänimerkki osoittamaan, että vaara on ohi. Panostaja ilmoittaa varmistusmiehille esimerkiksi käsimerkein äänimerkkien antamisesta. Räjähdyksen jälkeen panostajan on varmistettava, että kaikki panokset ovat räjähtäneet. Räjähdyksessä irronnut kivimassa on tutkittava, räjähtämättä jääneet panokset tehtävä vaarattomiksi ja kerättävä niiden tuhoamista varten. Louheen joukkoon mahdollisesti jääneestä räjähdysaineesta on ilmoitettava kuormaus- ja murskaustyön johtajille ja työntekijöille. /16, s. 5-6./

Louheen kuormaus ja kuljetus

Räjähdyksessä jumiutuneet tai liian suuriksi jääneet lohkarit tai kohoumat irrotetaan ja rikotaan räjäyttämällä tai kaivinkoneeseen kiinnitettävällä hydraulisella iskuvasaralla. Louhe kuormataan poiskuljetettavaksi, siirretään välivarastoitavaksi tai syötetään murskaimeen. Murskattu kiviaines varastoidaan työmaalla käytettäväksi tai kuormataan poiskuljetettavaksi. /16, s. 6./

Kallion lujittaminen ja tiivistäminen

Kallion lujittamisessa pultitus tehdään julkaisun RIL 169-1987 kohdan 9.2.1 mukaan ja ruiskubetonointi kohdan 9.2.2 sekä julkaisun BY 29 mukaan. Kun tukiseinä ulottuu kallioon ja kaivanto ulottuu vielä tukiseinän alareunasta alaspäin, lujitetaan ja louhitaan kaivanto julkaisun RIL 181-1989 kohdan 10.6 mukaan. Maa- ja kalliovahvistuksen menetelmäkuvaus on esitetty Ratu-menetelmäkortissa 15-0042. Kortissa on menetelmästä kuvattu työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus. /13, s. 198-199./

Kallion tiivistäminen tehdään julkaisun RIL 169-1987 kohdan 10.1 mukaan. Injektoinnissa käytetään tavallisesti vesi-sementtiseoksia, jotka notkistetaan lisäainein ja joissa vedenerottuminen on F255 5 % julkaisun 2.1 Injektointi kohdan 13 mukaan. /13, s. 199./

Valmis louhinta

Pintojen ja tilojen on oltava suunnitelmien mukaisia. Normaalilouhinnassa louhintaprofiili saa poiketa teoreettisesta louhintarajasta enintään +400...-100 mm ja tarkkuuslouhinnassa +200...-50 mm, ellei suunnitelmissa ole toisin esitetty. Louhittavat alueet, joiden pinnan ulkonäölle on esitetty erityisiä vaatimuksia, tehdään suunnitelmien mukaan. Ellei suunnitelmissa ole toisin määritelty, suositellaan kalliotiloissa normaalilouhinnan louhintatarkkuudeksi +300mm ja tarkkuuslouhinta-alueilla louhintatarkkuudeksi +150 mm. /13, s. 199./

Lopettavat työt

Työmaa-alue on siivottava ja jätteet lajiteltava niille varatuille paikoille. Liittyvät rakennusosat ja varusteet on puhdistettava. Työvälineet ja koneet on puhdistettava ja huollettava. Ympäristö ja kulkutiet on puhdistettava ja kunnostettava työtä edeltävään kuntoon. Työnajaiset suojaukset on poistettava. /16, s. 6./

Tarkastukset ja luovutus

Työn aikana kalliolaadun muuttuessa ennakoidusta on pidettävä katselmus, jossa päätetään muutoksista työmenetelmiin ja rakenteisiin. Louhintatyö on tarkastettava ennen luovutusta. Tarkastukset tehdään julkaisun RIL 169-1987 kohdan 12 ja julkaisun BY 29 kohdan 6 ja 7 mukaan. Ennen louhintatöitä ja niiden päätyttyä tehdään ympäristön rakennusten ja rakenteiden katselmuksia julkaisun Räjätystyöt kohdan 2 mukaan. Rakennusalueen, ympäröivien rakenteiden ja ympäristön tulee olla sopimusasiakirjojen mukaisia luovutettaessa. /13, s. 199; 16, s. 6./

Luovutusta varten kalliorakennustöistä laaditaan toteutumapiirustukset, joissa esitetään kalliolaatu, toteutunut louhintapinta, lujitusrakenteet ja tiivistystoimenpiteet. Kalliotietojen taltiointiohjeet on esitetty VTT:n tiedonannossa 25. /13, s. 199./

Korjaustyöt

Korjaustyöissä noudatetaan julkaisun RIL 169-1987 kohtaa 13. /13, s. 199./

Ympäristövaikutukset

Työn aikana mitataan louhintatärinöitä ja mahdollisesti pohjavedenpintaa louhintariskianalyyseissä esitetyllä tavalla. Mikäli louhe murskataan rakennuspaikalla, toimenpiteelle on haettava ympäristölupa. Ympäristölle aiheutuvat melu- ja pölyhaitat on estettävä mahdollisuuksien mukaan. /13, s. 200./

LAADUNVARMISTUS, LOUHINTA

Osana laadunvarmistusta on myös työturvallisuuden huomioiminen.

Ennen työtäAloituspalaveri

Aloituspalaverissa ja ennen työn aloittamista käydään läpi mm. aikataulu, kaluston, työvoiman, materiaalien ja tarvikkeiden saatavuus, suunnitelmat ja laatuvaatimukset sekä työ- ja ympäristöturvallisuuteen liittyvät asiat. Tarkistetaan töitä koskevat viranomais määräykset ja paikalliset järjestyssäännöt sekä varmistetaan, että viranomaisilmoitukset ja -luvat on annettu ja saatu. /16, s. 8./

Tarkastukset ja katselmuks

Koneiden ja laitteiden käyttöönottotarkastukset on suoritettava ennen töiden aloittamista. Ympäristön, kasvillisuuden, rakenteiden ja herkkien laitteiden louhintakatselmuksia on järjestettävä ennen töiden aloitusta. Luonnollisesti myös edellä mainittujen suojaustoimenpiteet sekä mittaukset (esimerkiksi tärinämittaukset) on päätettävä ennen töiden aloittamista. /16, s. 8./

Koulutus

Työnantajan on huolehdittava, että työntekijöillä ja työtä valvovilla henkilöillä on kyseiseen työhön vaadittavat riittävät tiedot, kokemus ja pätevyys. Panostajalla on oltava panostajan pätevyyskirja. /16, s. 8./

Suunnitelmat

Louhintatyön toteuttajan on laadittava louhintatyömaan yleissuunnitelma. /16, s. 8./

Olosuhteet

Kohteen kunto ja vastaavuus suunnitelmiin tarkistetaan työkohteen vastaanoton yhteydessä. Kuivanapidon suunnitelmien mukaisuus ja louhinnan vaikutus pohjaveteen varmistetaan. /16, s. 8./

Suojaus

Vahingoittumiselle alttiit, säilytettävät rakenteet, rakennukset, laitteet ja kasvillisuus on suojattava rakennusalueella sekä tarvittaessa myös sen ulkopuolella. Herkät laitteet, esimerkiksi ATK-laitteet, eristetään tärinävaimentimilla, siirretään muualle louhintatyön ajaksi tai pysäytetään räjäytyksen ajaksi. /16, s. 8./

Työn aikana

On varmistettava, että kuivanapito on järjestetty ja haitallisten aineiden pääsy yleiseen viemäriin on estetty. On varmistettava, että louhintatöistä ei aiheudu haittaa ympäristölle tai ympäröiville rakenteille ja rakennuksille. On huolehdittava, että tärinämittaukset ovat käynnissä räjäytysten aikana ja että tärinälukemat eivät ylitä suunnitelmien mukaisia arvoja. Tärinän heilahdusnopeuden tai kiihtyvyyden ylittäessä sallitut arvot, laaditaan niistä tarvittaessa poikkeamaraportit. On varmistettava, että käytetään asianmukaisia peitteitä ja noudatetaan poraus- ja panostuskaavioita. Liikaa louhittu kallio on lujitettava tai tiivistettävä vastaamaan suunnitelmia. Louhitussa pinnassa ei saa olla vettä kerääviä syvänteitä. Poikkeamista suunnitelmiin on ilmoitettava työnjohdolle välittömästi. /16, s. 9./

Kirjaukset

Kaikki työn laatuun vaikuttavat asiat ja laadunvarmistuksen edellyttämät toimenpiteet on kirjattava työmaapäiväkirjaan tai louhintapäiväkirjaan. Louhinta-aika on merkittävä työmaapäiväkirjaan ja panostuskaavioon. /16, s. 9./

Tarkastukset ja kokeet

Rakenteiden sekä ympäristön painumia, siirtymiä ja tärinää on seurattava mittauksin asiakirjojen edellyttämällä tavalla. Pohjavedenpintaa seurataan työmaa-alueella ja sen ympäristössä. /16, s. 9./

Suunnitelmista poikkeaminen

Työn aikana esille tulevien, töitä haittaavien tai vaurioitumisvaarassa olevien rakenteiden ja laitteiden vaatimista toimista, kuten esimerkiksi johtojen siirroista ja suojauksista sekä tarkepiirustuksista, on sovittava rakennuttajan, tiedossa olevien omistajien ja tarvittaessa myös viranomaisten kanssa. /16, s. 9./

Työturvallisuus ja suojaukset

Työt on tehtävä turvallisia työtapoja ja suunnitelmien mukaisia ratkaisuja noudattaen. Suojaustoimenpiteiden tasoa on varmistettava ja tarkkailtava jatkuvasti. Suojaustoimenpiteitä

ovat esimerkiksi aitaukset, lippusiimat, henkilökohtaiset suojaimet ja ympäristön suojaukset. /16, s. 9./

Louhe

Irtoava louhe on käsiteltävä suunnitelmien mukaisesti. /16, s. 9./

Työn jälkeen

Työn jälkeen on varmistettava, että koneet ja laitteet puhdistetaan ja huolletaan, louhe on kuljetettu suunnitelmien mukaisesti, alue on valmis seuraavia työvaiheita varten sekä, että ympäristö ja kulkutiet ovat kunnossa ja puhtaat. /16, s. 9./

Tarkastukset

Suoritetaan tarvittaessa louhintakatselmus vaurioista. Tärinämittauksien tuloksista laaditaan yhteenvedopöytäkirja ja mittareiden lukemadokumentit arkistoidaan. Tarkastetaan, että louhinnan laajuus ja syvyys sekä pohjan tasaisuus ja kallistus ovat suunnitelmien mukaisia ja että louhituissa pinnoissa ei ole haitallisia vettä kerääviä syvänteitä. Työn tuloksen tarkastavat suunnittelija, valvoja ja toteuttaja yhdessä. /16, s. 9./

Toteumapiirustukset

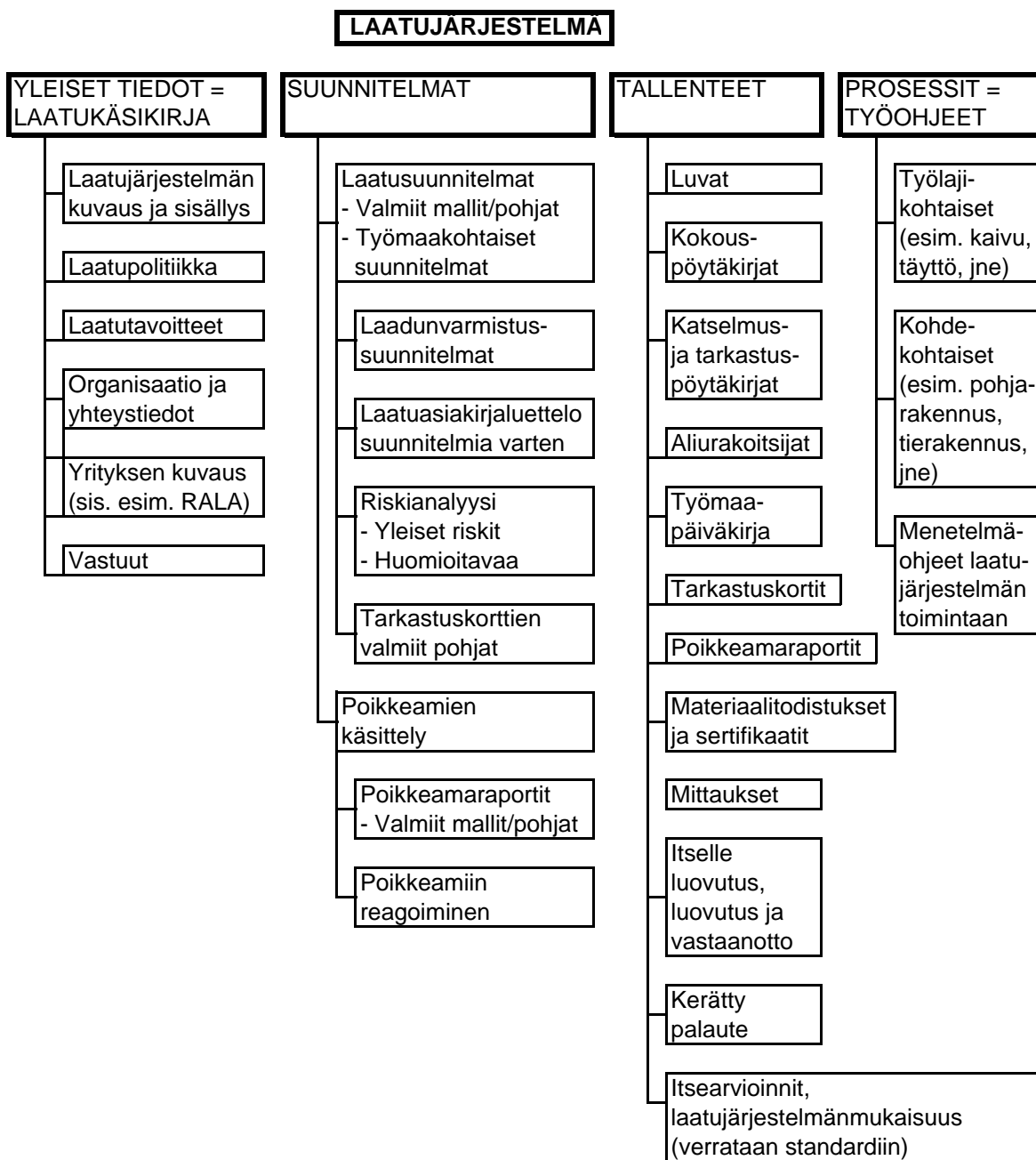
Kalliorakennustöistä laaditaan toteumapiirustukset kalliolaadusta, toteutuneesta louhintapinnasta, lujitusrakenteista ja tiivistyksestä. /16, s. 9./

Luovutus

Luovutettavia asiakirjoja ja dokumentteja ovat pöytäkirjat seurantamittauksista, kokeista ja ankkureiden koekuormituksista sekä toteumapiirustukset. /16, s. 9./

TARVITTAVIA ASIAKIRJOJA:

- Ratu 13-0249 Louhinta
- Ratu 15-0042 Maa- ja kalliovahvistus
- RIL 132-2000
- RIL 169-1987 Kalliotilojen rakennusohjeet
- RIL 181-1989 Rakennuskaivanto-ohjeet
- Räjätystyöt, Suomen Maarakentajien Keskusliitto ry
- Kalliorakentaminen 2000
- BY 29 Ruiskubetoniohjeet 1993
- Valtioneuvoston päätös 410/1986
- Räjähdyssasetus 473/1993
- SFS-standardi 4398
- KTM:n päätös 130/80
- Rakennusgeologisen kallioluokituksen soveltaminen, VTT geotekniikan laboratorio, tiedonanto 25



Tämä kaavio esittää kehitetyn laatujärjestelmän rakenteen ja jaottelun.

Viemäriinjakastuskortti

NRO _____

TARKASTUSKORTTI - Viemäriinjakastus

Työmaa: _____

Tarkastusajankohta: _____ / _____ 2008

Kaivoväli: Kaivo nro _____ Kaivo nro _____

 SV-viemäri
 JV-viemäri
KAIVANTO

Syvyys: _____ m _____ m

Leveys: pohjasta _____ m ja pinnasta _____ m

Tuenta/muuta: _____

OK Huom! Toimenpide

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

ARINA JA ASENNUSALUSTA

Materiaali: # _____ mm

Tiivistys: _____ Kalusto: Tärylevy _____ kg

Paksuus: _____ mm

Suodatinkangas:

Mahd. perustusrak: _____

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

PUTKIKoko: \varnothing _____ mm

Materiaali: _____

Tukeutuu tasaisesti asennusalustaan:

Etäisyys seinästä ja putkista/kaivoista:

Sijainti:

Asennus kaivoihin:

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

KAIVOTKoko: \varnothing _____ mm

Materiaali: _____

Korkeusasema

Kaivo nro _____ Tulo + _____ Lähtö + _____

Kaivo nro _____ Tulo + _____ Lähtö + _____

Asennus:

Sijainti:

Varustelu: Kansi _____ tn, umpi _____ /ritilä _____, jäätymiss. _____

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

ALKUTÄYTTÖ / SUOJATÄYTTÖ

Materiaali: # _____ mm

Alkutäytön tiivistys: _____ Kalusto: Tärylevy _____ kg

Putken sivutäyttöjen tiivistys:

Alkutäytön paksuus putken yläpuolella:

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

LOPPUTÄYTTÖ

Materiaali: # _____ mm / _____

Lopputäytön tiivistys: _____ Kalusto: Tärylevy _____ kg

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

ROUTAERISTYS

<input type="checkbox"/>		
--------------------------	--	--

Mahdolliset tiiviys-/kantavuuskokeet:

Kohde: _____

 Proctor-koe: Tiiviys _____ %
 Levykuormituskoe
 Loadman E1 _____ E2 _____ E2/E1 _____

Putkilinjan peittolupa: _____

<input type="checkbox"/>		
--------------------------	--	--

Tarkastajat: _____

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Salaojatarkastuskortti
NRO _____**TARKASTUSKORTTI - Salaojalinja**

Työmaa: _____

Tarkastusajankohta: _____ / _____ 2008

Kaivoväli: Kaivo nro _____ Kaivo nro _____

	OK	Huom!	Toimenpide
KAIVANTO Tietoja: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
ARINA / ASENNUSALUSTA			
Alustäyttö: Materiaali: # _____ mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tiivistys: _____ Kalusto: Tärylevy _____ kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sepeliarina: Materiaali: # _____ mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tiivistys: _____ Kalusto: Tärylevy _____ kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Paksuus: _____ mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Suodatinkangas: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Mahd. perustusrak: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
SO-PUTKI Koko: \emptyset _____ mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tyyppi: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Määrä: 1 putki _____ 2 putkea _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tukeutuu tasaisesti asennusalustaan:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sijainti: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Asennus kaivoihin: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
KAIVOT Koko: \emptyset _____ mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Materiaali: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Korkeusasema _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Kaivo nro _____ Tulo + _____ Lähtö + _____			
Kaivo nro _____ Tulo + _____ Lähtö + _____			
Asennus: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sijainti: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Varustelu: Kansi _____ tn, padotusventtiili: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
SUOJATÄYTTÖ SALAOJASEPELILLÄ			
Materiaali: # _____ mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Putken sivutäyttöjen tiivistys: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Suojatäytön paksuus putken yläpuolella: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
LOPPUTÄYTTÖ			
Materiaali: # _____ mm / _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Lopputäytön tiivistys: Kalusto: Tärylevy _____ kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
ROUTAERISTYS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
SO-linjan peittolupa: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Tarkastajat: _____

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Allekirjoitus ja nimenselvennys

TARKASTUSKORTTI - Viemäri-/salaojalinja

Työmaa: _____

Tarkastusajankohta: _____ / _____

2008

Moduli/kaivoväli: _____

		OK	Huom!	Toimenpide/huomioitavaa
Arina	Materiaali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Tiivistys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Korkeusasema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Suunnitelmien mukaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Putki	Materiaali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Asennus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Korkeusasema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Vesijuoksujen korot: _____			
Kaivot	Sijainti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Suunnitelmien mukaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Materiaali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Asennus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Täyttö	Sijainti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Suunnitelmien mukaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Materiaali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Suojatäytön paksuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Suojatäytön tiivistys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tarkastus	Sivutäyttöjen tiivistys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Lopputäyttö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	RVV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Valvoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Dokumentointi	Vastaava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Työnjohtaja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Tarkekuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Valokuvat/muu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Kommentit: _____

Allekirjoitukset: _____

Nimenselvennykset: _____

Valvoja/tilaajan edustaja

Urakoitsijan edustaja

TARKASTUSKORTTI - Anturapohja

Työmaa: _____

Tarkastusajankohta: _____ / _____ 2008

Läsnä: _____

Tarkastuskohde: _____

Sijainnin tarkennus: _____

		OK	Huom!	Toimenpide
Pohjat	Rusnaus (kalliopohja)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Tiivistys (maapohja)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Korkeusasema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Korot: _____			
Suojaus	Suunnitelmien mukaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Veden/jään poisto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Routasuojaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tarkastus	RVV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Valvoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Vastaava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Työnjohtaja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Dokumentointi	Tarkekuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Valokuvat/muu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Kommentit: _____

Allekirjoitukset: _____

Nimenselvennykset: _____

Valvoja/tilaajan edustaja

Urakoitsijan edustaja

URAKOITSIJAN TOIMINNAN ARVIOINTI / TILAAJA

Tällä palautelomakkeella kartoitetaan tilaajan mielipidettä urakoitsijan toiminnasta. Palaute tullaan käyttämään hyödyksi toiminnan kehittämisessä.

Arvioijan eli urakan tilaajan/pääurakoitsijan tiedot:

Työmaa: _____

Arvioija (yritys): _____

Arvioitavan urakoitsijan tiedot:

Vastaava työnjohtaja: _____

Työnjohtaja: _____

Arviointi perusteluineen:

Arviointiasteikko: 1 = heikko, 2 = välttävä, 3 = keskinkertainen, 4 = hyvä, 5 = kiitettävä

Arvioitava asia: Perustelut: Arvosana:

1. Työnjohto

1.1 Ammattitaito _____

1.2 Yhteistyökyky _____

1.3 Sopimuksen tuntemus _____

1.4 AU-velvoitteiden hoito _____

2. Urakkakokonaisuus

2.1 Aikatauluissa pysyminen _____

2.2 Suunnitelmien mukainen toteutus _____

2.3 Mestojen kunto seur. työvaiheen alkaessa _____

2.4 Tarkastuskäytäntö _____

2.5 Työturvallisuuden huomioiminen _____

3. Työntekijöiden ammattitaitoisuus

4. Tyytyväisyys laatu- järjestelmäämme _____

5. Muuta palautetta

Paikka ja aika

Arvioijan allekirjoitus:

URAKOITSIJAN TOIMINNAN ARVIOINTI / AU

Tällä palautelomakkeella kartoitetaan aliurakoitsijan/toimittajan mielipidettä tilaajan/urakoitsijan toiminnasta. Palaute tullaan käyttämään hyödyksi toiminnan kehittämisessä.

Arvioitavan urakoitsijan tiedot:

Työmaa: _____

Vastaava työnjohtaja: _____

Työnjohtaja: _____

Arvioijan eli aliurakoitsijan/toimittajan tiedot:

Arvioija (yritys): _____

Urakan/toimituksen sisältö: _____

Arviointi perusteluineen:

Arviointiasteikko: 1 = heikko, 2 = välttävä, 3 = keskinkertainen, 4 = hyvä, 5 = kiitettävä

Arvioitava asia: Perustelut: Arvosana:

1. Työnjohto

1.1 Ammattitaito _____

1.2 Yhteistyökyky _____

1.3 Sopimuksen tuntemus _____

1.4 Tilajaosapuolen
velvoitteiden hoito _____

1.5 Lähtötietojen
antaminen _____

2. Urakkakokonaisuus

2.1 Aikataulu _____

2.2 Mesta työvaihetta
aloitettaessa _____

2.3 Tarkastuskäytäntö _____

2.4 Työturvallisuuden
huomioiminen _____

**3. Tyytyväisyys laatu-
järjestelmäämme**

4. Muuta palautetta:

Paikka ja aika

Arvioijan allekirjoitus:
