

Eero Järvi

Laatujärjestelmän kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

30.3.2017

Tekijä(t) Otsikko	Eero Järvi Laatujärjestelmän kehittäminen
Sivumäärä Aika	35 30.3.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakentamisen projektihallinta
Ohjaaja(t)	Projektipäällikkö, Mikko Holmberg Lehtori, Timo Leppänen
<p>Opinnäytetyö tehtiin yrityksen laatujärjestelmän kehittämiseksi. Työ rajattiin suunnitelmadokumenttien laatimiseen ja vanhojen suunnitelmapohjien kehittämiseen. Näitä suunnitelmadokumentteja ovat työturvallisuussuunnitelma, pölynhallintasuunnitelma, kosteudenhallintasuunnitelma, tulitöidenvalvontasuunnitelma, purkutyösuunnitelma, ympäristösuunnitelma, laadunhallintasuunnitelma ja riskienhallintasuunnitelma. Tässä työssä laadittuja dokumentteja käytetään 30.1.2017 alkaneella hotellin toimeksiantajayrityksen linjasaneeraustyömaalla.</p> <p>Suunnitelmien avulla voidaan varautua erilaisiin riskeihin ja ongelmiin, varmistetaan rakentajan intressien toteutuminen ajallisesti, laadullisesti, taloudellisesti ja helpotetaan työnjohdon toimintaa työmaalla. Vanhoja olemassa olevia dokumenttipohjia kehitettiin internetistä löytyvän tiedon avulla. Tietoa kerättiin mm. RT-korteista ja rakennusalaan koskevasta lainsäädännöstä.</p> <p>Opinnäytetyössä käytiin läpi laatujärjestelmä käsitteenä ja selostetaan, mitä se pitää sisälleen. Työssä käytiin läpi suunnitelmien merkitystä, sisältöä ja huomioon otettavia asioita. Lisäksi kuvattiin, miten suunnitelmien käyttöönotto sujui. Opinnäytetyössä luodut dokumenttipohjat todettiin hyödyllisiksi ja ne otettiin käyttöön uudella työmaalla.</p>	
Avainsanat	Laatujärjestelmä

Author(s) Title	Eero Järvi Development of a quality management system
Number of Pages Date	36 March 30, 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Project Management for Construction
Instructor(s)	Mikko Holmberg, Project manager Timo Leppänen, Senior Lecturer
<p>The purpose of this study was to develop a company's quality system. The study was limited to the establishment and further development of ground plans. The plans are a safety plan, a dust control plan, a moisture control plan, a hot work monitoring plan, a demolition plan, an environment plan, a quality management plan and a risk management plan. The documents developed in this study have been used in the plumbing renovation of a hotel, starting from 30 January 2017.</p> <p>Using the plans, it is possible to prepare for different kinds of risks and troubles. They also help to make sure that builder's temporal, quality and economic interests can be realized. Ground plans also make a foreman's work easier. Older existing document templates were developed using information found on the Internet. Information was collected, for example, by going through RT cards and construction legislation.</p> <p>The thesis goes through the quality management system concept and what it includes. The thesis examines the meaning, the contents and the plans to be taken into account. In addition, the thesis reports how the deployment plans proceeded. In conclusion, the document templates were found to be useful and they have been introduced on a new site.</p>	
Keywords	quality system

Sisällys

Lyhenteet/selitykset

1	Johdanto	1
1.1	Sähköarina	1
1.2	Taustaa	1
1.3	Tavoite	2
2	Laatujärjestelmä	2
2.1	Laatujärjestelmän määrittelyä	2
2.2	Laatujärjestelmän merkitys	3
2.3	Historia	4
2.4	Työn laadunvarmistus	5
2.4.1	Laatutason selvitys	5
2.4.2	Suunnitelmien teko	6
2.4.3	Rakennusvaihe	6
2.4.4	Luovutus	7
2.4.5	Takuuaika	8
3	Suunnitelmat	9
3.1	Purkutyösuunnitelma	9
3.2	Kosteudenhallintasuunnitelma	10
3.3	Pölynhallintasuunnitelma	12
3.4	Työturvallisuussuunnitelma	15
3.5	Riskienhallintasuunnitelma	17
3.6	Tulitöidenvalvontasuunnitelma	20
3.7	Laadunhallintasuunnitelma	23
3.8	Ympäristösuunnitelma	24
3.9	Huonekortti	26
4	Dokumenttien käyttöönotto työmaalla	27
4.1	Suunnitelmapohjien käyttöönotto	27
4.2	Huonekortin käyttöönotto	27
5	Laatujärjestelmän muu sisältö	28

5.1	Aikataulusuunnittelu	28
5.2	Dokumentointi ja arkistointi	29
5.3	Viestintä ja kokouskäytännöt	32
6	Yhteenveto ja johtopäätökset	33
	Lähteet	34

Lyhenteet/Selitykset

EA1 ensiapukurssi	EA1-kurssi on 16 tuntia kestävä ensiapukoulutuskurssi. Kursilla harjoitellaan mm. elvyttämistä, painesiteiden käyttöä, erilaisten sairauskohtausten saaneiden henkilöiden auttamista. Kursseja järjestävät yksityiset toimijat sekä Punainen risti.
Geeliteippimenetelmä	Pölykertymän mittausmenetelmä, jossa mitattavalle pinnalle painetaan geeliteippi. Teippi telataan ja telattu teippi läpivalaistaan, jolloin saadaan selville kuinka suuri prosentuaalinen osuus teipin pinnasta on pölyn peitossa. (RatuTT 09-01061)
HTP-arvot	Kertovat kunkin pölytyypin raja-arvon pölypitoisuudelle, jonka ylittyessä hengitettävän ilman arvioidaan olevan haitallista tai vaarallista tilassa työskenteleville henkilöille. Arvo voidaan antaa myös muodossa HTP8h tai HTP15min, jolloin siinä huomioidaan työskenneltävä aika kyseisessä pölypitoisuudessa. Tavanomainen yksikkö on mg/m ³ tai µg/m ³ . (RatuTT 09-01061)
KVV	Lyhenne sanoista kiinteistön vesi ja viemäröinti.
M1 Päästöluokitusjärjestelmä	M1-luokitusta voi hakea Rakennustietosäätiöltä. M1-luokitus kuvaa rakennusmateriaalin vähäpäästöisyyttä.
PAH-yhdisteet	Lyhenne sanoista polysykliset aromaattiset hiilivedyt. Terveydelle vaarallisia yhdisteitä, jotka hengitettäessä aiheuttavat mm. syöpää ja mutaatioita.
POA	Lyhenne sanoista potentiaalisten ongelmien analyysi. POA tehdään ennen työmaan käynnistymistä ja siinä arvioidaan työmaan tulevia riskejä ja kuinka niihin varaudutaan.

RH%	Suhteellisen kosteuden arvo. Ennen alustan pinnoitusta tulee varmistaa, että alusta on tarpeeksi kuiva, eli RH% on korkeintaan sama, kuin pinnoitusmateriaalille on määritetty.
RT-kortisto	RT on lyhenne sanoista rakennustieto. RT-kortisto on rakennusalan ammattilaisten käyttöön tehty tietopalvelu.
RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Rakennusalan toimijoiden yhdessä määrittelemät laatuvaatimukset, jota käytetään urakkasopimusasiakirjojen laadinnassa laadun määrittelyyn.
YSE	Lyhenne sanoista rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Termistö, johon rakennusalan urakkasopimuksissa viitataan.

1 Johdanto

1.1 Sähköarina

Sähköarina Oy on perustettu vuonna 1975. Yritys teki aluksi sähköurakointia. Vuonna 2011 Sähköarina laajensi toimintaansa LVI-palveluilla. Vuonna 2016 Sähköarina aloitti ensimmäisen kokonaisurakointihankkeen. Toimialaan kuuluvat saneeraus- ja uudiskohdeetkin. Työntekijöitä on 80, joista toimisto- ja työnjohtohenkilökuntaa on neljännes ja loput LVIS-asentajia ja rakennusmiehiä. Sähköarinan liikevaihto viime vuonna oli n. 15 miljoonaa euroa. Yritys pyrkii tulevaisuudessa jatkamaan kokonaisurakointia linjasaneerauskohteissa. Tavoitteena on olla hyvä työnantaja ja pitää hyvä yhteishenki työmailla ja sitä kautta saavuttaa asiakastyytyväisyys.

1.2 Taustaa

Sähköarina on aloittanut pääurakoinnin 2016, joten siihen liittyy erilaisia kehittämistarpeita. Työnjohdolla ei ole riittävästi mm. suunnitelmapohjia, joilla nopeutetaan ja helpotetaan työmaalla tarvittavien suunnitelmien laatimista. Suunnitelmapohjia on jonkin verran, mutta ne ovat pääsääntöisesti laadittu kauan aikaa sitten, eivätkä kaikilta osin enää vastaa nykyvaatimuksia. Käytössä olevat dokumenttipohjat ovat tulleet Sähköarinalle rakennuspuolella aloittaneen työnjohdon mukana. Jotkut suunnitelmista on laadittu kahden ensimmäisen työmaan alussa suhteellisen nopeasti tyhjälle pohjalle. Tästä johtuen suunnitelmat ovat hyvin epäyhdenmukaisia ja eivät muodosta yhtä selkeää kokonaisuutta. Toisin sanoen jotakin on otettu sieltä ja jotakin muuta toisaalta. Tämä voi aiheuttaa työmaan alussa epäluottamusta tilaajan edustajan näkökulmasta. Sähköarinan seuraava pääurakaprojekti on huomattavasti isompi sekä laajuudeltaan kustannusarvioltaan verrattuna kahteen aikaisempaan työmaahan. Tämän takia laadukas ennakkosuunnittelu sekä työmaalla tapahtuvan laadunhallinnan tärkeys korostuvat entisestään.

1.3 Tavoite

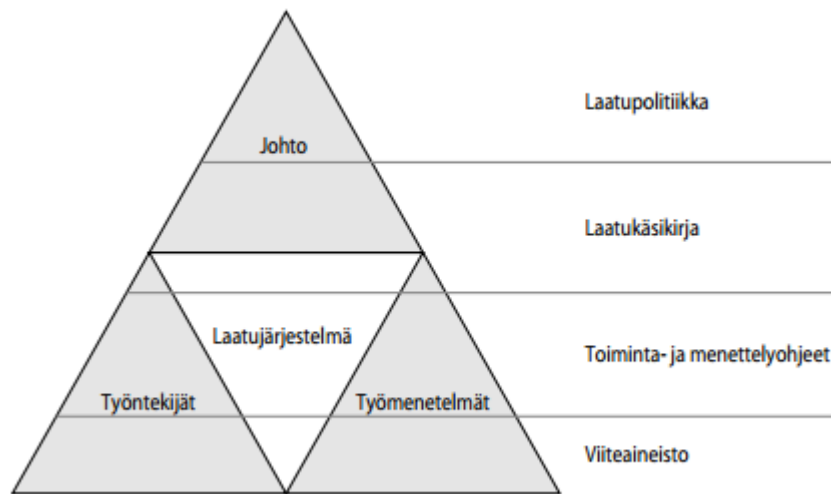
Tässä opinnäytetyössä kerrotaan laatu järjestelmästä, sen sisällöstä ja merkityksestä pääurakoitsijan näkökulmasta. Tavoitteena on parantaa yrityksen tämän hetkistä laatu järjestelmää. Työssä keskitytään työmaan työnjohdon tarvitsemiin dokumenttipohjiin, niiden parantamiseen ja uusien dokumenttien luomiseen. Työn hyöty konkretisoituu 30.1.2017 Sähköarinalla alkavan Vantaalaisen hotellin saneerauskohteessa, jossa opinnäytetyössä viimeistellyt suunnitelmapohjat on tarkoitus ottaa käyttöön ensimmäistä kertaa.

2 Laatu järjestelmä

2.1 Laatu järjestelmän määrittelyä

Laatu voidaan määritellä usealla eri tavalla. Eräs tapa määritellä laatua on jakaa se suunnittelun-, valmistuksen-, ympäristökeskeisyyden ja asiakkaan havaitseman laadun osiin. Suunnittelun laatu tarkoittaa sitä, kuinka onnistuneesti tuote on suunniteltu vastaamaan tilaajan toiveita, esimerkiksi arkkitehdin tekemät päätökset tilojen neliöiden jakamisessa tai tilakorkeuksien määrittelyssä. Suunniteltujen ratkaisujen tulee käytännöllisyyden lisäksi olla käyttäjäturvallisia ja ympäristövaatimukset täyttäviä. Valmistuksen laadulla puolestaan tarkoitetaan, sitä kuinka hyvin urakoitsija onnistuu toteuttamaan suunnittelijan suunnittelemat rakenteet. Valmistuksen laadukkuutta määritellään myös sen perusteella kuinka urakoitsija suoriutuu aika- ja kustannustavoitteista ja kuinka työturvallisuus toteutuu työmaalla. Asiakkaan havaitsemaan laatuun kuuluu, miten hyvin haluttu lopputulos vastaa toteutunutta lopputulosta. Toimiva viestintä urakoitsijan ja tilaajan välillä on myös osa tätä laadukkuuden näkökulmaa. [1 s.7-9.]

Nykyisin laatu käsittää tuotteen virheettömyyden lisäksi kokonaisvaltaisen rakennusliikkeen johtamisen. Laatu koostuu yrityksen johdosta, työntekijöistä ja työmenetelmistä. Nämä ovat sidoksissa yrityksen laatu järjestelmään. Yrityksen johto määrittelee yrityksen laatu politiikan, joka voidaan liittää sanalliseen muotoon osaksi yrityksen laatu käsikirjaa. Työmaalla työnjohto varmistaa, että työntekijät ymmärtävät yrityksen asettamat laatu vaatimukset. Työmenetelmät valitaan niin, että ne noudattavat yrityksen ja tilaajan laatu tavoitteita. [1 s. 7-9.]



Kuva 1. Laatujärjestelmä ja sen osapuolet.

Laatujohtaminen on johtamismalli, minkä avulla laatua pyritään hallitsemaan. Tässäkin tapauksessa keskitytään tilaajan toiveiden täyttämiseen ja projektin onnistuneeseen läpi viemiseen, joka perustuu koko organisaation osallistumiseen. Laatujohtaminen edellyttää myös kunnollisia laadunhallintatyökaluja. Laadunhallintatyökaluina työmaalla toimivat erilaiset suunnitelmapohjat, joita tässä opinnäytetyössä käsitellään tarkemmin luvussa 3. Laatujohtamiseen kuuluu lisäksi hyvä viestintä tilaajan, omien työntekijöiden, aliurakoitsijoiden ja viranomaisten kanssa. [1 s.7-9.]

2.2 Laatujärjestelmän merkitys

Viranomaisvaatimusten täytyminen on yksi laatujärjestelmän tehtävä. Viranomaisia hankkeessa kiinnostaa se, että projekti toteutetaan työturvallisuusvaatimukset ja rakennetekniset vaatimukset huomioiden. Työntekijöiden työolosuhteiden on vastattava voimassaolevia asetuksia ja lopputuloksena syntyvä rakennuksen on oltava turvallinen ja veroviranomaisille tulee tehdä tarvittavat ilmoitukset.

Tilaajan näkökulmasta tärkeintä on, että hanke suoritetaan aikataulussa ja siitä ei aiheudu ylimääräisiä kustannuksia tai häiriöitä. Tilaaja usein edellyttää urakoitsijaa tekemään erilaisia laadunvarmistustoimenpiteitä päästäkseen omiin tavoitteisiinsa. Tällaisia

ovat esimerkiksi erilaiset suunnitelmat (Laadunhallintasuunnitelma, kosteudenhallintasuunnitelma, riskienhallintasuunnitelma). Viestintä urakoitsijan tilaajan ja suunnittelijoiden välillä on myös laadun kannalta tärkeässä roolissa. Sujuvalla viestinnällä helpotetaan tyypillisten ongelmien ratkaisemista. Korjausrakentamisessa usein pintarakenteiden takaa löytyy ns. 'yllätyksiä' ja suunnitelmat ovat usein puutteellisia. Niistä voi puuttua tarvittavia mittoja tai haluttuihin alakattokorkeuksiin ei päästä esimerkiksi uusien valujen aiheuttamien korkeusmuutosten takia. Hyvällä viestinnällä helpotetaan myös lisä- ja muutostöiden sujuvuutta. Esimerkiksi korjausrakennuskohteessa voi syntyä tilanne, jossa pääurakoitsija työskentelee rakennuksessa ja samanaikaisesti tilaajan kanssa. Tällaisissa kohteissa on hyvä sopia käytännösäännöistä, kuten ovien lukitsemisesta, meluavien töiden toteutuksesta ja yhteisen sisäänkäynnin siivoamisesta.

Urakoitsijan näkökulmasta laatujärjestelmällä pyritään laadukkaaseen, kustannustehokkaaseen, turvalliseen ja aikataulun pitävään rakentamiseen. Urakoitsijan näkökulmasta tärkeää on tyytyväinen asiakas. Asiakastyytyväisyydellä edistetään yrityksen mainetta tulevaisuutta ajatellen.

2.3 Historia

Rakennusalalla laatua on pyritty parantamaan säännöllisesti vuosikymmenten kuluessa. Yksi tärkeistä laadunkehittämistoimista Suomessa oli rakentamisen ohjeistuksen kerääminen RT-kortistoksi. Kortiston kokoaminen aloitettiin 1942 ja ensimmäinen 70 standardia sisältänyt kortisto valmistui 1943.

Nykyinen rakennustietosäätiö perustettiin 1972. Sen tehtävänä oli alkaa kehittää rakennusala ja luoda toimijoille yhteiset pelisäännöt hankkeisiin. 1970-luvulla perustettiin myös Rakennuskirja Oy, joka jatkoi työtä rakennusalan laadun parantamiseksi (Yrityksen tunnetaan nykyisin nimellä Rakennustieto Oy). 1970-luvulla alkoi myös Ratu-kortistojen julkaiseminen.

1980-luvulla kortistojen kehittämistä jatkettiin ja niihin tuli omat kortistot talotekniikan tölle.

1990-luvulla alettiin kasvavassa määrin kiinnittää huomiota ympäristöystävällisyyteen ja työturvallisuuteen. Tuotteen vähäpäästöisyyttä kuvaava M1 päästöluokitusjärjestelmä

otettiin käyttöön. Internettiin vietiin rakennustarvikerekisteri ja nykyinen RT tuotetieto sai alkunsa. Asbestin käyttö kiellettiin Suomessa 1994.

2000-luvulla aloitettiin työturvallisuuskorttikoulutukset. Laadun määrittelemistä helpottamaan luotiin eri osa-alueiden RYL ja ympäristöselostetoiminta käynnistettiin. RYL tarkoittaa rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia.

2010-luvulla merkittävimpiä rakentamisen laadun kehitysaskelia olivat mm. uusien RYL:lien päivitykset, Eurokoodi-suunnittelujärjestelmän käyttöönotto 2007 ja ympäristöministeriön asetus eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Viimeksi mainittu pitää sisällään mm. rakenteelliset teräsosat, valmisbetonin, kevytbetoni elementit, porrastuotejärjestelmät, nostoelimet ja nostolenkit. Vuonna 2016 voimaan tuli asbestilaki, joka sisältää ehdot asbestin purkutyön luvanvaraisuudesta ja velvoittaa saneerausurakoitsijan tekemään asbestikartoituksen ennen 1994 rakennettuja rakennuksia. [2] [3.]

2.4 Työn laadunvarmistus

2.4.1 Laatutason selvitys

Urakoitsija selvittää kohteessa halutun laatutason urakka-asiakirjoista. Jos asiakirjoissa on epäselvyyksiä tai ristiriitoja, urakoitsijan velvollisuus on kysyä tarvittavia lisätietoja tilaajalta, joka myötävaikutusvelvollisuutensa vuoksi on vastattava pikaisesti urakoitsijan tiedusteluihin. Usein työselostuksessa on määritelty haluttu laatutaso RYL:lien pohjalta, jolloin myöhemmässä vaiheessa on helppo verrata valmista pintaa haluttuun laatutason. Esimerkiksi rakennustyöselostuksessa voi olla määrätty kohteen seinien pintaluokaksi Ps3. Edelleen ohjeesta MaalausRYL:in kortista RT 14-11046 saadaan selville tämän luokituksen vaatimukset.

Valmis pinta

Pinnassa on alustasta johtuvia koloja, naarmuja ja kipsilevyn reunaohentamaton sauma, joita maalauskäsittelyllä ei pystytä peittämään.

Kuvasta ei käy ilmi, miten rakenteen epätasaisuus vaikuttaa suurten pintojen tasavärisyyteen ja kiiltoeroihin. Kuvasta ei myöskään selviä, miten alustan väri- vaihtelut ja huokoisuus vaikuttavat lopputulokseen.

Pinnassa sallitaan vähäisessä määrin työtavasta johtuvia valumia, työsaumojia, jatkoksia ja kiiltoeroja.



Kuva 4.

Tasoitealusta ulkonäköluokka P₃, peittävä maalauskäsittely sisällä, laatuluokka 3.

Kuva 2. Ote MaalausRYL:istä.

2.4.2 Suunnitelmien teko

Kun haluttu laatutaso on selvitetty, aletaan työmaalla tekemään suunnitelmia, joiden avulla varmistetaan työn laadun oikeanmukaisuus. Laadunvarmistustoimenpiteet voidaan jakaa kahteen osaan: yksittäisen tehtävän laadunvarmistus ja koko työmaata koskeva laadunvarmistus. Yksittäisen tehtävän laadunvarmistustoimenpiteet voidaan kirjata esimerkiksi tehtäväsuunnitelmaan samoin kuin laatuvaatimukset. Koko työmaan laadukasta rakentamista pyritään puolestaan hallitsemaan laadunhallintasuunnitelman avulla. Tilaajalla on YSE:n mukaan oikeus vaatia urakoitsijalta tämä laadunvarmistussuunnitelma nähtäväksi ja kommentoitavaksi. Laadunvarmistussuunnitelman lisäksi työmaalle laaditaan useita muita suunnitelmia varmistamaan laadukasta rakentamista. [1 s.38-39.]

2.4.3 Rakennusvaihe

Rakennusvaiheen alkaessa on tärkeää informoida omia työntekijöitä sekä aliurakoitsijoita laatuvaatimuksista, tarkastustoimenpiteistä ja käydä tehtävän toteutus tarkasti läpi.

Töiden edetessä pääurakoitsija tarkastelee työn toteutunutta laatua ja on velvollinen ilmoittamaan vakavista laatu poikkeamista tilaajalle. Urakoitsija huolehtii, että töissä käytettävät materiaalit ovat suunnitelmien mukaisia ja sisältävät tarvittaessa eri sertifikaatit. Käytetyt tuotteet on hyvä arkistoida myöhempää tutkimista varten todisteeksi niiden kelpoisuudesta. Mikäli työmaalle saapuu rikkinäisiä tuotteita, ne on syytä palauttaa takaisin tavarantoimittajalle. Yksi laadunvalvonnan menetelmä on tehdä erilaisia mittauksia rakenteille ja pinnoille. Mittauksilla voidaan tutkia pinnankosteutta, eristeiden ilmatiiveyttä, rakenteen ääneneristävyyttä, betonin lujutta yms. Usein tilaaja on määritellyt rakennus selostuksessa kohteessa tehtävät erityismittaukset ja sen kuka ne maksaa. Mittauksen tulokset dokumentoidaan ja sen jälkeen arkistoidaan työnjohdon toimesta laatukansioon. Jos mittauksessa ilmenee, että rakennusosa ei vastaa asiakirjoissa sovittua laatua niin urakoitsija on yleensä vastuullinen korjaamaan ongelman ja tekemään tämän jälkeen uuden mittauksen. Poikkeuksena on, jos urakoitsija todistaa virheen olevan hänestä riippumaton esim. suunnittelussa tai mittaamisessa tapahtunut virhe. Laadunvarmistamiseksi työmaalla voidaan tehdä mallitöitä, jotka rakennuttaja hyväksyminä toimivat vertailukohtana laadun myöhemmässä tarkastelussa. Rakennusvaiheessa laadun tarkkaileminen aloitetaan tarkastamalla laatuvaatimukset tehtäväsuunnitelmasta, mikäli sellainen on tehty tai suoraan urakka-asiakirjoista. Tehtäväsuunnitelmasta löytyy yleensä maininta, miten haluttu laatu todetaan. Tämän jälkeen tutkitaan tehtyä työtä ja sen haluttua ulkonäköluokkaa tai mittoja. Mikäli toleranssit ylittyvät, urakoitsija selvittää siihen johtaneet syyt ja tekee laatu poikkeama raportin tilaajan niin halutessa. Useat työt on syytä dokumentoida, jos ne jäävät piiloon toisen rakenteen alle. Dokumentointi on helppo suorittaa esimerkiksi ottamalla kuva puhelimen kameralla ja siirtämällä se siitä edelleen sähköiseen laatukansioon. Dokumentoinnin suorittaa yleensä pääurakoitsijan työnjohto. Tämä on erittäin toimiva ja helppo tapa osoittaa tilaajalle rakenteen kelpoisuus. [1 s.38-39.]

2.4.4 Luovutus

Kun yksittäinen työsuoritus on saatu valmiiksi, aliurakoitsija luovuttaa työn pääurakoitsijalle. Töitä voidaan myös luovuttaa lohkoittain, niin että urakkasuoritus on jaettu useampaan lohkoon. Luovutuksen yhteydessä varmistetaan viimeisen kerran työn laatu ja pääurakoitsijan hyväksyessä sen pääurakoitsija on käytännössä itse vastuussa siitä, ellei myöhemmin selviävää virhettä pystytä todistamaan aliurakoitsijan tekemäksi. Ennen työn vastaanottamista aliurakoitsijalta tältä voidaan edellyttää omaa itselle luovutusta.

Kun pääurakka on loppuvaiheessa, urakoitsija laatii viimeistelyohjelman, jonka avulla pyritään hallitsemaan kohteen lopullinen luovutus. Työmaainsinööri yleensä laatii viimeistelyohjelman ja työnjohtajat vastaavat sen läpiviemisestä. Ohjelmassa urakka-alue jaetaan tiloihin ja työnjohto käy tilat läpi yksi kerrallaan ja kirjaa niistä löytyvät puutteet. Puutteiden korjaukset suunnitellaan niin, että ne saadaan korjattua ja uudelleen tarkastettua hyvissä ajoin ennen varsinaista luovutusta. Viranomaistarkastukset suoritetaan vielä ennen kohteen lopullista luovutusta tilaajalle, edellyttäen että kohteelle on haettu rakennuslupa. Näitä tarkastuksia ovat mm. KVV-, sähkö-, palo- ja lopputarkastus. Tarkastuksiin osallistuu tavanomaisesti suunnittelijat, joita tarkastus koskee, tilaajan edustaja, valvova viranomainen ja pääurakoitsijan edustaja. [4] [1 s.38-39.]

2.4.5 Takuu aika

Tilaajan vastaanottaessa urakan alkaa takuu aika. Saneerauskohteissa takuu aika on yleensä 2 vuotta, ellei sopimusasiakirjoissa toisin sovita. Tänä aikana tilaajalla on oikeus tarkastella laatua ja reklamoida pääurakoitsijaa löytämistään laatuvirheistä. Takuu aikana urakoitsijalla on velvollisuus korjata urakan yhteydessä tehdyt ja jälkikäteen havaitut rakennusvirheet. Poikkeuksena on, jos urakoitsija voi osoittaa virheiden olevan hänestä riippumattomia esimerkiksi pinnan normaali kuluminen tai tilan käyttäjä on itse turmellut rakenteita tai esimerkiksi laiminlyönyt huoltotoimenpiteitä. Jos virhe aiheuttaa vaaraa tai hankaloittaa rakennuksen käyttöä merkittävästi, on urakoitsijan korjattava se viipymättä. Muussa tapauksessa tilaaja on oikeutettu teettämään työn toisella urakoitsijalla pääurakoitsijan laskuun. Tilaajan on kuitenkin ilmoitettava pääurakoitsijalle tästä kirjallisesti ennen toisen urakoitsijan palkkaamista. Pienemmät virheet voidaan korjata pidemmän aikavälin kuluessa tai sopia, että urakoitsija hyvittää ne arvovähennyksenä takuuajan saatavistaan. Mikäli pääurakoitsijan aliurakoitsijalla tai tavarantoimittajalla on pidempi takuu aika kuin pääurakoitsijalla, pääurakoitsija ei ole vastuussa heihin liittyvistä töistä/materiaaleista mikäli tilaaja hyväksyy heidän sitoumuksen suorastavastuusta tilaajalle.

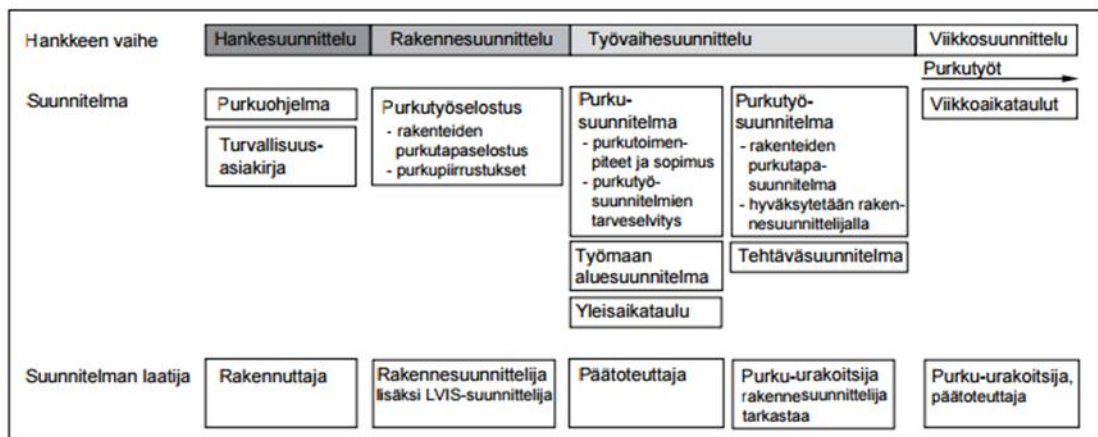
Urakoitsija vastaa takuuajan jälkeenkin sellaisista virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai olevan seurausta sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuu aikana. Tästäkin vastuustaan urakoitsija on vapaa, kun kymmenen vuotta on kulunut rakennuskohteen vastaanottamisesta tai, mikäli vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön. [25.]

3 Suunnitelmat

3.1 Purkutyösuunnitelma

Purkutyösuunnitelma perustuu purkus suunnitelmaan. Purkus suunnitelman lähtötietoina toimivat suunnittelijoiden laatimat purkupiirustukset ja rakenteiden purkutapaselostus. Ne perustuvat hankevaiheessa tehtyihin purkuohjelmaan ja turvallisuusasiakirjaan. Purkutyösuunnitelman laatii pääurakoitsijan työnjohto. Jos purkutyö tehdään aliurakkana, aliurakoitsijan työnjohto voi osallistua sen laadintaan. Lopuksi purkutyösuunnitelma vielä hyväksytetään rakennesuunnittelijalla ja valvojalla. [6.]

PURKUSUUNNITELMIEN LAATIJAT JA VASTUUT



Kuva 3. Purkutyön suunnittelun vaiheet.

Purkutyöt suunnitellaan niin että sen toteutus on turvallista, tehokasta, taloudellista ja ympäristövaatimukset täyttyvät. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kantavien rakenteiden purkamiseen ja niiden tuentoihin. Purkujätteen pois kuljetuksen lisäksi on tarvittaviin puutoamissuojauksiin kiinnitettävä erityistä huomiota samoin kuin purettavan rakennusosan mahdollisesti sisältämiin haitta-aineisiin.

Purkutyösuunnitelma sisältää kohdekohtaiset tiedot: työmaan yleistiedot, purettavat materiaalit ja niiden määrät, purkujärjestys, tarvittavat suojaustoimenpiteet, työturvallisuuden liittyvät asiat, mahdolliset tuennat rakenteille, terveydelle vaarallisten aineiden sijainnin, pöly- sekä meluhaitat ja tiedon kuka suunnitelman on laatinut ja kuka sen hyväksyy. Hyvästä purkutyösuunnitelmasta ilmenee myös työmenetelmät ja niiden vaatima

kalusto sekä työntekijäresurssit. Näin voidaan varmistaa purkutyön tehokkuus. Mahdollisiin ongelmiin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin häiriöihin on myös syytä varautua. [6.]

Ennen vuotta 1994 rakennettuihin rakennuksiin on aina tehtävä asbestikartoitus. Kartoituksen teettää rakennuttaja. Vastuiden ja velvoitteiden osoittaminen on yksinkertaisinta, jos asbestikartoituksen ja asbestitöiden suunnittelun tekee sama yritys. Sopimuksessa tulee määritellä haluttu tarkkuus asbestikartoitukselle. Pääurakoitsija huolehtii, että asbestityötä tekevällä aliurakoitsijalla on siihen vaadittavat luvat. [7.]

Asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan on tehtävä asbestipurkutyötä varten 7 §:n mukaisen asbestikartoituksen ja työturvallisuuslain 10 §:n 1 momentissa tarkoitetun työn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin perusteella kirjallinen turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa työn ja työympäristön turvallisuuden varmistamiseksi tehtävät toimenpiteet altistuksen arvioimiseksi, vähentämiseksi ja seurannaksi. Turvallisuussuunnitelma on annettava tiedoksi asbestipurkutyöhön osallistuville työntekijöille ja työn vaikutuspiirissä oleville toiminnanharjoittajille ja heidän työntekijöilleen. Itsenäisen työsuorittajan on työturvallisuuslain 49 §:ssä tarkoitetulla yhteisellä työpaikalla noudatettava, mitä 1-3 momentissa säädetään. [8.]

Työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan tulee ilmoittaa työkohteessa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti, mikäli mahdollista vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista. [9.]

3.2 Kosteudenhallintasuunnitelma

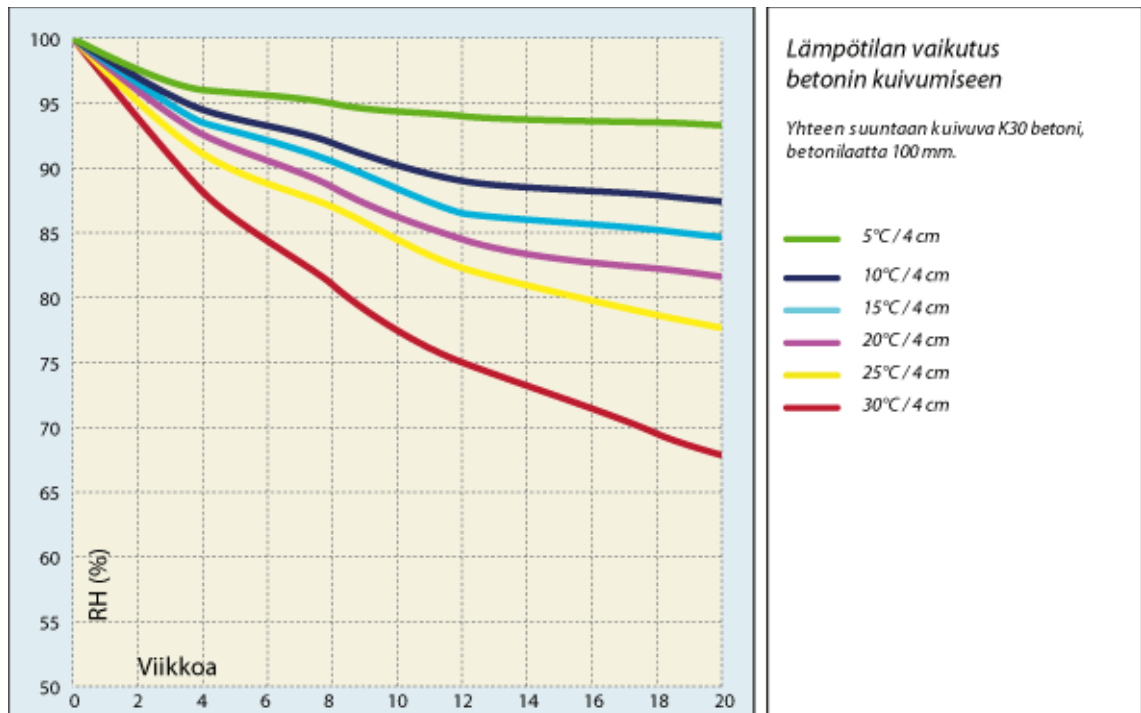
Kosteudenhallintasuunnitelman tarkoitus on suojella rakennustuotteita ja rakennusosia myöhemmästä käytöstä ja sään aiheuttamasta, sekä mahdollisista putkivuodoista johtuvasta kosteudesta. Kosteudenhallintasuunnitelmaan kirjataan kuinka kosteudensuojaus toteutetaan ja miten kastuneiden rakenteiden kuivattaminen varmistetaan. Saneerauskohteessa yleensä mahdollista varastoida tavarat sisätiloihin, jolloin sadesuojaukset voidaan jättää pois.

Toinen kosteudenhallintasuunnitelman tarkoitus on varmistaa valujen ja muiden vettä sisältävien työvaiheiden kuivuminen ennen pinnoitusta. Kuivumista voidaan mitata esimerkiksi kuvan 4. mukaisella kosteusmittarilla, jolla voi mitata rakenteenkosteuden lisäksi myös ilmankosteutta. [10.]



Kuva 4. Rakenteen- ja ilmankosteuden mittaustyökalu.

Eri pinnoitteille on määritelty yksilölliset pinnan maksimi suhteellisen kosteuden RH% arvot, jolle pinnoite voidaan asentaa. Esimerkiksi pintabetonin kosteus vedeneristysmassalle on < 90% ja parketille < 60%. Jos on oletettavissa, että pinnan RH% on liian suuri voidaan kosteuspitoisuus varmistaa urakoitsijan toimesta kosteusmittarilla tai palkkaamalla työmaalle kosteusmittauksiin erikoistunut aliorakoitsija. Joissain tapauksissa urakka-asiakirjoissa vaaditaan tekemään kosteusmittaus pinnoille ennen pinnoittamista. Betonipinnan kosteutta ei mitata pinnalta vaan porataan reikä 20-40% syvyydelle kerrospaksuudesta. Esimerkiksi 80 mm laattaan porataan noin 20 – 30 mm reikä. Kuvassa 5 on esitetty 100 mm paksun C25/30 lujuusluokan betonin kuivumisaikoja eri lämpötilaolosuhteissa. [11.]



Kuva 5. Betonin kuivumista kuvaava kuvaaja

3.3 Pölynhallintasuunnitelma

Rakennustyömaalla on erilaisia pölyä aiheuttavia työvaiheita, jotka altistavat työntekijät ja tilojen käyttäjät sairauksille sekä aiheuttavat erilaisia ärsytyksiä. Nykypäivänä asbestiin on alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota ja uusin asbestilainsäädäntö astui voimaan 2016. Tämän jälkeen asbestityöt luokiteltiin luvanvaraiseksi toiminnaksi. Asbestia on käytetty Suomessa aina 1994 vuoteen asti ja se ei ole haitallista sellaisenaan kiinteässä muodossa. Vanhojen rakennusten purkutöissä asbestirakenteita joudutaan kuitenkin purkamaan ja tällöin syntyy asbestipölyä, joka hengitykseen kulkeutuessa aiheuttaa mm. keuhkosityöpää, keuhkopussin syöpää ja muita keuhko-ongelmia. Toinen vaarallisenä pidetty pölyävä aine on kreosootti, sitä on käytetty mm. puunkyllästysaineena ja kosteuseristeissä. Kreosootti sisältää PAH-yhdisteitä ja on siten syöpävaarallinen aine. Sen muita haittoja ovat iho- ja hengitysteiden ärsytys. Kolmas vaarallinen aine on kvartsipöly. Kvartsipölyä on kiviaineisissa tuotteissa, kuten betonissa, tiilissä ja luonnonkiveä sisältävissä materiaaleissa. Kvartsipölylle altistuminen lisää keuhkosityöpä ja keuhkoah-

taumataudin sairastumisen riskiä. Muita haitallisia aineita pölyvässä muodossa joita rakennustyömaalla voi olla, ovat lyijy, puupöly, mineraalikuidut, mikrobit, PCB, liimat, taasoitteet, maalit ja sementit. Vaikutukset vaihtelevat ihoärsytyksistä allergisiin sairauksiin. [12.]

Tämän vuoksi on tärkeää laatia työmaalle pölynhallintasuunnitelma ja minimoida sen avulla riskit. Pölynhallintasuunnitelman laatiminen alkaa puhtaustasojen selvittämisellä. Tilaaja on voinut kirjata urakka-asiakirjoihin saneerattavien tilojen puhtaustasoksi työaikana esimerkiksi P1. Tällöin ilmanvaihtoa ei saa kytkeä päälle eikä päätelaitteiden suo-
jauksia poistaa ennen kuin rakennus on puhdas. Pölykertymän suurin sallittu arvo 5%, alakaton yläpuolisilla pinnoilla sekä muilla paitsi lattiapinnoilla. Saneerattavien tilojen tulee olla luovutusvaiheessa niin puhtaat, että ne voidaan ottaa välittömästi käyttöön. Sallittavat pölykertymät lattiapinnalla 3% ja muilla pinnoilla 1%. Pölykertymä mitataan geeliliteippimenetelmällä. Myöskin piiloon jäävät pinnat kuten sähköarinat on pyyhittävä tai imuroitava huolellisesti. P1 luokassa urakoitsija suunnittelee ja sen jälkeen esittelee tilaajalle, suunnittelijoille ja muille urakoitsijoille miten vaadittuihin sisäilmatavoitteisiin päästään. Ratkaisut hyväksytään ja kirjataan pölynhallintasuunnitelmaan. Työntekijöille jaetaan oma tiedote, johon on ilmoitettu sisäilmasto-, puhtaus ja materiaaliluokat. Lisäksi P1 luokassa puhtausluokitusten täyttymisen kannalta merkittävimmille urakoitsijoille, eli rakennus-, maalaus- ja LVIS-urakoitsijat, järjestetään koulutustilaisuus ennen töiden aloitusta. Koulutustilaisuudessa selvennetään sisäilmatavoitteet ja ohjeet sekä tehtävät niiden saavuttamiseksi. Eniten pölyä aiheuttava työvaihe on pääsääntöisesti purkutyö. [13]

Pölynhallintasuunnitelmaan kirjataan puhtausluokituksen ja siitä työntekijöitä informoimisen lisäksi pölyävät työvaiheet ja niissä käytettävät pölyntorjuntamenetelmät ja kalusto. Pölyn leviämisen ehkäisemiseksi paras tapa on valita pölyämätön työmenetelmä esim. jalkalistan kiinnitys ruuvien sijaan liimaamalla. Kaikkia työvaiheita ei kuitenkaan voida suorittaa pölyämättömällä vaihtoehdolla. Tällöin tulee miettiä, onko jotakin vähemmän pölyä aiheuttavaa menetelmää. Pölyn varsinaiseen torjumiseen on kaksi tapaa: Kohdepoisto ja osastointi. [12.]

Kohdepoistolla tarkoitetaan sitä, että pölyttävässä työmenetelmässä pöly pyritään poistamaan imurin avulla samanaikaisesti kuin sitä syntyy. Nykyisin moniin pölyisissä töissä käytettäviin työkoneisiin on mahdollista liittää suoraan imuri.

Osastoinnilla puolestaan tarkoitetaan tietyn alueen eristämistä muusta työmaa-alueesta. Edullinen ja toimiva vaihtoehto on eristää tila suojamuovilla ja tarvittaessa tehdä väliaikaisseinät halvasta puutavarasta. Jos tilan läpi on tarvetta kulkea, voidaan hyödyntää muovisia vetoketjuovia. Kun tila on eristetty ilmatiiviiksi, se alipaineistetaan koneellisesti, siten pölyä kyetään liikuttamaan hallitusti. Ilmanpuhdistuskoneella pystytään puhdistamaan ulos johdettava likainen ilma. [12.]



Kuva 6. Osastointimenetelmä työmaan pölyhallintaan

Työmaan hyvällä siivoamisella estetään pölyn leviämistä. Pölyhallintasuunnitelmassa voidaan suunnitella siivoukseen käytettävää kalustoa ja kuinka usein työmaata siivotaan. Rakennussiivous koostuu sekä työnaikaisesta siivouksesta, että kaksivaiheisesta loppusiivouksesta. Ensimmäinen loppusiivous toteutetaan ennen ilmanvaihdon päälle kytkentää ja toinen ennen luovutusta.

Pölyvässä tilassa työskentelevillä työntekijöillä tulee olla vaaditun suojausluokan mukaiset henkilösuojaimet. Monissa pölyvässä töissä riittää pelkkä hengityssuojain. P2-luokan hengityssuojainta käytetään tavanomaisessa purkutyössä. P3-luokan suojain on tarkoitettu suojaamaan asbestipölyltä, homeilta ja muilta erityisen haitallisilta pölyiltä. Viranomaissäädöksissä on määritelty eri pölylajeille haitalliset pitoisuudet, joita ei saisi ylittää. Nämä arvot ovat HTP-arvoja. Erityisen haitallisille altisteille annetut raja-arvot ovat

sitovia. Tilaaja voi myös edellyttää viranomaisohjeistusta alhaisempia pölypitoisuuksia. [12.]

Pölyntorjuntasuunnitelmaan kirjataan suunnitelman tekijä, sen hyväksyjä ja kohdetta koskevat tiedot.

3.4 Työturvallisuussuunnitelma

Työturvallisuussuunnitelma on tärkeä osa pääurakoitsijan laatujärjestelmää. Työturvallisuuteen on alettu kiinnittämään enemmän huomiota viime vuosikymmenillä. Työturvallisuussuunnitelma on aina yksilöity jokaiselle työmaalle. Työturvallisuussuunnitelman perustana toimii rakennuttajan ja työturvallisuuskoordinaattorin yhdessä laatima turvallisuusasiakirja. Hyvä työturvallisuussuunnitelma sisältää hankkeen turvallisuuden lähtötiedot, yleistä turvallisuutta koskevat asiat, turvallisuusorganisaation jäsenet yhteystietoineen, ensiapuun liittyvät asiat, paloturvallisuuteen liittyvät seikat, tiedot sosiaalituloista ja järjestelyistä, turvallisuussuunnittelua ja seurantaa koskevat tiedot, perehdytyskäytännöt ja henkilökohtaisten suojainten käyttöä koskevat asiat.

Yleinen työturvallisuus pitää sisällään riskienhallintasuunnitelmassa käsitellyt suurimmat vaaranpaikat työmaalla ja vaaralliset työvaiheet. Tässä kohdassa käydään myös läpi vaaralliset aineet, ilman epäpuhtaudet sekä melusta ja värinästä aiheutuvat haitat. Tähän osioon voidaan myös kirjata ohjeistus vaaroista ja tapaturmista ilmoittamiseen.

Seuraava työturvallisuussuunnitelman sisältökokonaisuus on työturvallisuusorganisaatio. Se koostuu työmaan vastaavasta mestarista, pääurakoitsijan vastuuhenkilöstä, työmaan työsuojelupäälliköstä ja työmaan työsuojeluvaltuutetuista. Työsuojelupäällikön nimeää pääurakoitsija. Työsuojelupäällikön tärkein tehtävä on järjestää, ylläpitää ja kehittää työnantajan ja työntekijöiden välistä yhteistoimintaa. Työsuojeluvaltuutettu valitaan kun työmaalla työskentelee säännöllisesti vähintään kymmenen työntekijää. Työntekijät valitsevat työsuojeluvaltuutetun keskuudestaan ja hänen tehtävänä on osallistua työsuojeluyhteistoimintaan. Lisäksi rakennuttaja nimeää turvallisuuskoordinaattorin, joka puolestaan laatii työturvallisuusasiakirjan, jota käytetään lähtötietona työturvallisuussuunnittelussa. Turvallisuuskoordinaattorin tehtäviin kuuluu myös osallistuminen aloituskokoukseen, huolehtiminen työturvallisuusvelvoitteiden käytäntöönpanosta, suunnittelijoiden

työturvallisuus osaamisen varmistaminen, sekä osittainen suunnittelun yhteensovittamisesta huolehtiminen pääsuunnittelijan kanssa. Hän myös selvittää urakan lähtötietoja ja jakaa ne pääurakoitsijalle, sekä huolehtii että työturvallisuussuunnitelma täyttää viranomaisvaatimukset. [15] [16.]

Seuraavaksi määritellään työmaalla tarvittavat ensiapuvälineet. Työmaan yleisiä ensiapuvälineitä ovat siteet, laastarit, silmähuuhtelusuihkeet ja desinfiointiaineet. Työmaalle on hyvä hankkia kohteen laajuudesta riippuen tarvittava määrä ensiapuasemia, joiden paikat valitaan niin että ne ovat mahdollisimman helposti ja nopeasti saatavilla. Lisäksi voidaan hankkia mukana kuljetettavia ensiapulaukkuja. Lisäksi ensiapupisteet merkitään työmaasuunnitelmaan ja osoitetaan työntekijöille perehdytyksen yhteydessä. Työturvallisuussuunnitelmaan voidaan kirjata työmaan ensiaputaitoiset henkilöt. Ensiaputaitoisiksi henkilöiksi lasketaan työmaalla työskentelevät henkilöt, jotka ovat käyneet EA1-kurssin. [16] [17 s.28.]



Kuva 7. Työmaakäyttöön suunniteltu Cederrothin ensiapuasema

Paloturvallisuus on yksi osa työturvallisuussuunnitelmaa. Paloturvallisuutta koskevia asioita ovat: alkusammutuskaluston sijainti, joka merkitään työmaasuunnitelmaan, toimintaohjeet tulipalon varalta, hätäpoistumistiet ja niiden merkitseminen ja räjähdysherkkien ja helposti syttyvien aineiden suojaus. Lisäksi työmaalla on työvaiheita, joissa tarvitaan tulta tai siinä syntyy kipinöitä, esimerkiksi hitsaukset ja kulmahiomakoneella tehtävät

työt. Näistä aiheutuvan vaaran vuoksi on syytä laatia työmaalle tulityösuunnitelma, jossa käydään läpi ”pelisäännöt” tulitöiden tekoon.

Turvallisuussuunnittelu on osa työmaan työturvallisuussuunnitelmaa. Se voidaan jakaa vaarallisten töiden suunnittelemiseen, putoamissuojauksiin, yleisen liikenteen järjestelyihin, maapohjan kantavuuteen, tuentaan, nostoihin ja siirtoihin.

Turvallisuusseuranta käsittää työmaan viikoittaiset kunnossapitotarkastukset, kaluston käyttöönotto- ja viikoittaistarkastukset, työvälineiden vastaanottotarkastuksen ja telineiden käyttöönottotarkastuksen. Työmaan viikoittaista kunnossapittoa seurataan yleensä TR-mittausten avulla, josta saatua lopputulosprosenttia voidaan kokouksissa verrata tavoitearvoihin. Turvallisuusseurannalla pyritään varmistamaan turvallisuussuunnitelmien konkretisoituminen työmaan työntekijöiden työskentelyyn.

Uusien työntekijöiden perehdyttäminen ennen heidän töidensä aloitusta on myös tärkeä osa työturvallisuutta. Perehdytyksessä käydään läpi näitä aiemmin mainittuja työturvallisuuteen liittyviä asioita ja muita työmaan käytännön sääntöjä. Perehdytyksessä on myös hyvä esitellä työmaasuunnitelma, johon on merkitty työturvallisuuden kannalta oleelliset asiat niitä vastaavilla symboleilla.

Henkilösuojaus on yksi osa työturvallisuussuunnitelmaa. Yleiset henkilösuojaimet ovat turvakengät, huomiovärilliset työvaatteet, kypärä, suojalasit ja kuulosuojaimet. Näiden lisäksi katsotaan työvaihekohtaisesti muut tarvittavat henkilösuojaimet. Pölyävissä töissä käytetään vaaditun luokituksen mukaisia hengityssuojaimia. Korkealla työskenneltäessä on hyvä käyttää valjaita muun putoamissuojauksen ohella. Polvisuojilla voidaan pienentää polviin kohdistuvaa kuormitusta polvilla työskenneltäessä.

3.5 Riskienhallintasuunnitelma

Riskienhallinta on ennakoivaa toimintaa, jossa pyritään selvittämään projektin riskit ja suunnitella kuinka niihin varaudutaan ja miten niitä voidaan ehkäistä. Työmaa-aikainen organisoiminen ja valvonta ovat myös osa riskienhallintaa. Riskienhallintasuunnitelman lisäksi tai sen perustana voidaan käyttää muita riskienhallinnan työkaluja. Tällaisia ovat riskikartat, riskimatriisit, riskirekisterit, riskiprofiilit ja kysymysmenettely. Riskikartta on työkalu, joka on tarkastuslistaa vapaampi työkalu ja toimii samalla lailla kuin mindmap.

Riskimatriisi puolestaan käsittää kunkin riskin todennäköisyydet ja seuraukset. Todennäköisyys riskille voidaan jakaa epätodennäköiseen, mahdolliseen ja todennäköiseen toteutumiseen. Seuraukset voidaan puolestaan jakaa vähemmän haitallisiin, haitallisiin ja vakaviin seurauksiin, joita kyseisestä riskistä mahdollisesti aiheutuu. Tämä työkalu auttaa riskien priorisoimisessa. Riski, joka on epätodennäköinen ja aiheuttaa vähäiset seuraamukset, on luonnollisesti merkityksettömämpi kuin riski, joka on todennäköinen ja sillä on vakavat seuraukset. [18.]



Riskimatriisi

	Seuraukset		
Todennäköisyys	Vähäiset Lievät vaikutukset; mustelmat, nyrjähdykset, epämukavuus	Haitalliset Pysyviä lieviä haittoja tai pitkäkestoisia vakavia haittoja; murtumat, palovammat	Vakavat Pysyvät vakavat vaikutukset; invalideetti, kuolema
Epätodennäköinen Satunnainen vaaratilanne, esiintyy harvoin, mutta ei voi poissulkea	Merkityksetön riski	Vähäinen riski	Kohtalainen riski
Mahdollinen Vaaratilanteet tai niiden uhka toistuva, mutta ei säännöllinen. Läheltä piti- tapauksia on sattunut	Vähäinen riski	Kohtalainen riski	Merkittävä riski
Todennäköinen Vaaratilanteita esiintyy usein ja säännöllisesti. Tapaturmia on sattunut.	Kohtalainen riski	Merkittävä riski	Sietämätön riski

Kuva 8. Riskimatriisi on yleinen riskienhallinnan työkalu. [lähde]

Riskirekisteri on riskienhallintatyökalu, johon dokumentoidaan havaitut riskit, sekä niiden syyt ja mahdolliset seuraukset. Rekisteriä hyödynnetään seuraavissa projekteissa riskien ennakoimiseen. Riskiprofiili esittää hankkeen eri alueista aiheutuvaa riskialttiutta. Tilaaja voi edellyttää urakoitsijaa laatimaan riskiprofiilin jo tarjousvaiheessa, jolloin lähtötiedot ovat vielä osittain epäselviä. Riskiprofiili ei siis ole niin yksityiskohtainen kuin aiemmin esitellyt riskienhallinta työkalut, vaan sitä käytetään riskien tunnistamisen valmistelun työkaluna ja tilaaja voi jo tarjousvaiheessa arvioida onko urakoitsija ymmärtänyt

projektin tavoitteet. Riskiprofiili käsittääkin yleensä koko urakan vaativuuden, joka pitää sisällään liiketoiminnan ja rahoituksen, kyseisen projektin ongelmakentän, organisaatiosta ja toimintatavoista aiheutuvat ongelmat, kyseisen projektin ympäristön ja olosuhteet, rakennussuunnitelmat ja ratkaisut, hankintojen ja tuotannon riskit sekä vielä rakennuksen elinkaareen liittyvät seikat. Osa-alueille annetaan halutut painotusarvot, jotka kerrotaan vaativuusasteella, jolloin saadaan projektin riskienmäärää kuvaava lukuarvo. [18.]

Epävarmuuden alue	Arviointiperusteet	Painotukset	Vaativuusaste			
			Helppo (1)	Normaali (2)	Vaativa (4)	Erittäin vaativa (8)
Rahoitus ja liiketoiminta		15 %		X		
Rahoituksen epävarmuus	Varmuus, laajuus, ennakoitavuus			X		
Projekti		15 %			X	
Laajuus ja ohjelma	Moninaisuus, selkeyt, pyytevyys, vaatavuus			X		
Toiminta ja tapet	Moninaisuus, selkeyt, pyytevyys, vaatavuus, sopivuus				X	
Laatu, tulpoisuus					X	
Aikataulu	Varmuus, laajuus			X		
Budjetti	Varmuus, laajuus			X		
Organisaatio ja toimintatapa		15 %				X
Tilaaajan organisaatio	Tavoit, lukumäärä, laajuus			X		
Projektijohto-organisaatio				X		
Suunnitteluorganisaatio	Yhteistoimintakyky, osuus				X	
Käyttäjät	Yhteistoimintakyky, päätöksentekokyky					X
Toimintatapa	Selkeyt, nopeus				X	
Päätöksentekijäselemlä				X		
Ympäristö ja olosuhteet		15 %		X		
Palkalliset olosuhteet				X		
Viranomaiset	Tunnettuus, ennakoitavuus, näkemykset			X		
Politiininen- ja kulttuuriympäristö				X		
Kolmannet osapuolet				X		
Vastustajat			X			
Rakennussuunnitelmat ja -ratkaisut		15 %			X	
Suunnitelman lähtötiedot	Tiedon määrä ja laatu			X		
Arkkitehtuuri ja yleisratkaisu					X	
Tekniset ratkaisut	Moninaisuus, suuruus, valmius, pyytevyys, turvallisuus			X		
Suunnitelman yhteensopivuus					X	
Hankinnat ja tuotanto		15 %				X
Hankintajako ja hankintatavat						X
Tarjonta, valinta- ja lupakäytäntö	Lukumäärä, selkeyt, sopivuus, saatavuus				X	
Sopimusten ja toimitusten perusteet					X	
Harmaa talous	Varmuus, valvonta			X		
Työturvallisuus				X		
Tuotantolaitte				X		
Eläkeasiat, toiminnallisuus ja ylläpito		10 %		X		
Toiminnallisuus ja käyttö				X		
Hedot	Varmuus, ohjattavuus, muutosherkkyys, muutettavuus			X		
Huolto				X		
Kunnossapito				X		
Yhteensä		100 %		3,73		
				Vaativa		

Kuva 9. Esimerkki riskiprofiiliin laadinnasta [lähde]

Kysymysmenettely toimii samalla tavalla kuin riskiprofiili. Erona riskiprofiiliin on se, että se ei anna riskien määrästä kertovaa lukuarvoa. Se pyrkii toimimaan aivoriihimenettelyinä, jossa riskiprofiilissakin mainittujen osa-alueiden riskejä yritetään löytää kysymysten avulla. Esimerkiksi millainen on tilaajan organisaation kokemus ja yhteistoimintakyky tai ovatko suunnittelijat yhteistoimintakykyisiä. Tällä menetelmällä tunnistetut riskit voidaan sitten kirjata riskilokkiin tai riskirekisteriin ja suunnitella myöhemmin niille vastatoimet. [18.]

Riskienhallintasuunnitelmaa laadittaessa voidaan käyttää apuna aiemmin mainittuja riskienhallintatyökaluja. Riskienhallinta alkaa riskien tunnistamisesta. Riskit kirjataan riskienhallintasuunnitelmaan omiin kategorioihinsa, esimerkiksi henkioriskit, omaisuusriskit, ympäristöriskit, tietoriskit, keskeytysriskit ja vastuu- ja sopimusriskit. Tämän jälkeen on hyvä arvioida riskien vakavuutta ja todennäköisyyttä. Jos riski on todennäköinen ja vakava, sille kirjataan riskienhallintasuunnitelmaan vastatoimi, jolla riski pyritään estämään tai sen todennäköisyyttä yritetään pienentää. Riskistä aiheutuvat seuraukset on myös hyvä kirjata suunnitelmaan. Riskienhallintasuunnitelmaan kirjataan myös vastuuhenkilö riskientorjunnalle ja kun torjuntatoimenpide on suoritettu, se merkitään tehdyksi. Lisäksi riskienhallintasuunnitelmaan kirjataan kohteen tiedot ja suunnitelman laatija. Tähän voidaan myös liittää liitteeksi riskienhallintaa koskevia muita suunnitelmia, esim. tulitöidenvalvontasuunnitelma tai työturvallisuussuunnitelma. [19 s.30.]

3.6 Tulitöidenvalvontasuunnitelma

Tulitöidenvalvontasuunnitelma laaditaan yksilöllisesti eri työmaille. Sen tavoitteena on varmistaa tulitöiden turvallinen tekeminen. Tulitöidenvalvontasuunnitelmaa laadittaessa tulee ottaa huomioon viranomais määräykset, vakuutusyhtiön vaatimukset, sekä tilaajan edellyttämät turvallisuustoimenpiteet. Tulitöidenvalvontasuunnitelman laatii pääurakoitsijan työnjohto ja sen hyväksyy tilaajan työturvallisuuskoordinaattori.

Tulitöiksi luokitellaan kaikki palovaaraa aiheuttavat työt. Palovaaraa aiheuttaa työskentely, jossa käytetään liekkiä tai kuumaa ilmaa ja työt joista aiheutuu kipinöitä. Tulitöitä saa tehdä vakituisella työpaikalla ilman erillistä tulityölupaa, mikäli vakituinen tulityöpaikka täyttää sille asetetut vaatimukset. Vaatimuksia ovat riittävä palosammutuskalusto ja vakituisen tulityöpaikan tulee olla suunniteltu niin, että siellä ei ole syttyviä materiaaleja. Tilapäinen tulityöpaikka on alue, jossa tehdään vain välttämättömiä tulitöitä. Tällaisia ovat työmaalla yleensä putkien ja teräsrakenteiden hitsaukset, sekä bitumipinnoitteen polttokiinnitykset. Vuoden 2016 alusta lähtien tulityökoulutus ja katto- ja vedeneristysalan tulityökoulutus yhdistyivät samaksi koulutukseksi. [20.]

Tulitöiden tekeminen tilapäisellä tulityöpaikalla edellyttää aina tulityölupaa. Rakennuttaja antaa pääurakoitsijalle valtakirjan tai muun kirjallisen luvan myöntää tulityölupia työmaalla työskenteleville henkilöille. Tulitöitä myöntävällä pääurakoitsijan työnjohtajalla tulee myös olla voimassa oleva tulityökortti samoin kuin tulitöiden tekijällä. Tulityö lupa on

määräaikainen ja siihen kirjataan kellonaika, jolloin tulitöitä saa tehdä ja alue jossa tulitöitä saa tehdä kyseisellä luvalla. Tulityöstä aiheutuvat vaarat selvitetään ennen luvan myöntämistä. Tulityöluvassa sovitaan, kuka vastaa tulitöitä edeltävistä turvatoimenpiteistä, kuten tarvittavista rakenteiden suojuuksista, alueen siivoamisesta, kaasupitoisuuksien mittauksesta, riittävän sammutuskaluston järjestämisestä, palohälytinja järjestelmän irti- ja takaisinkytkennästä ja tulityövärtioinnista. Tulityövärtiointi on järjestettävä niin, että töiden ja taukojen aikana tulityöpaikalla on tulityövärtija. Lisäksi tulityön päättymisen jälkeen vähimmäisvärtiointi aika on yksi tunti. Vakuutusyhtiöllä tai rakennuttajalla voi olla omat viranomaismääräyksiä tiukemmat tulityökäytännöt, jotka tulee selvittää ennen työmaan aloitusta. Tulityöluvaan kirjataan myös työkohde. Isoissa rakennuksissa osoitteen lisäksi tarkennetaan missä kerroksessa, siivessä tai osastossa tulitöitä tehdään. Tulityöluvaan kirjataan tulityöntekijän/tekijöiden nimet, yritykset ja yritysten yhteyshenkilöt yhteystietoineen ja allekirjoitukset luvan myöntäjältä ja tulityöntekijältä. Tulityöluvut arkistoidaan työmaalla ja niistä jaetaan kopiot tulityöntekijälle ja tulityövärtijalle. [20.]

Tulitöiden valvontasuunnitelmaan kirjataan yleensä toimintaohjeet tulipalotilanteiden varalta. Tulipalotilanteessa henkilön joka havaitsee palon, on varoitettava muita paikalla olevia. Jos palo ei ole ehtinyt levitä pitkälle, se voidaan yrittää sammuttaa alkusammutuskaluston avulla. Aluesuunnitelmaan merkitään sammuttimien sijainnit ja paikat käydään läpi perehdytyksen yhteydessä. Mikäli palo ei ole enää hallittavissa tulee tehdä hätäilmoitus ja poistua rakennuksesta. Tulityöluvan myöntäjän on varmistettava ennen luvan antamista, että tulityöntekijä ja tulityövärtija osaavat tehdä hätäilmoituksen. Poistumisen yhteydessä paloa rajoitetaan sulkemalla ovet ja ikkunat. Pelastuslaitoksen yksiköiden saapuessa heidät tulee ohjata tulipalopaikalle. Ennen työmaan aloitusta on hyvä, että pelastusviranomaisen käy paikan päällä sopimassa/suunnittelemassa rakennuttajan ja pääurakoitsijan kanssa vapaana pidettävät reitit paloautoille palotilanteiden varalle ja työmaa-aikaisen palovärtioinnin toimenpiteet. Kun työntekijät ovat päässeet ulos palavasta rakennuksesta he menevät aluesuunnitelmaan merkitylle kokoontumispaikalle. Kokoontumispaikalla selvitetään puuttuvat työntekijät ja pyritään saamaan tavoittamaan heidät puhelimitse ja ilmoitetaan asiasta pelastustyöntekijöille. [20.]

Työmaa-alueella on tapauskohtaisesti erilaisia herkästi syttyviä ja räjähdysherkkiä aineita. Tällaiset materiaalit on merkitty varoitussymbolilla. Lisäksi eri tuotteiden syttyvyyttä voidaan tarkastella käyttöturvallisuustiedoista. Herkästi syttyvät materiaalit on varastoitava niin, että niistä ei aiheudu tulipalovaaraa. [20.]



Kuva 10. Herkästä syttyvyydestä varoittava merkki.

Katto- ja vedeneristystyön tulityökoulutus yhdistyi muun tulityökoulutuksen kanssa 1.1.2016. Katolla tehtäviin tulitöihin liittyy kuitenkin erityispiirteitä, jotka tulee ottaa huomioon ja niille on laadittu oma SFS 5991 standardi. Katolla tehtävät tulityöt ovat yleensä bitumikatteen asennuksia, johon käytetään bitumikeitintä. Bitumikeittimen kaasupullo pitää olla vähintään kahden metrin etäisyydellä keittimestä. Bitumiharkot puolestaan on sijoitettava niin, että ne ovat neljän metrin päässä keittimestä. Katolle varastoidut materiaalit saavat minimissään kuuden metrin päässä keittimestä ja varastoidut kaasupullot vähintään 10 metrin etäisyydellä keittimestä ja keittimen käytössä olevasta kaasupullost. Sammutus- ja raivauskalusto tulee olla enintään 25 metrin päässä samalla tasolla. Normaalisissa tulityöissä alkusammutuskalustona on oltava 2 kpl 43A 183BC luokan sammuttimia, joista toisen voi korvata 2:lla 27A 144BC luokan sammuttimella tai standardin SFS-EN-671-1 mukaisella pikapalopostilla. Katto- ja vedeneristysalan tulitöissä edellä mainittua korvaamismahdollisuutta ei ole. Raivauskalustoa on oltava vähintään yksi kirves ja purkurauta. Raivauskalustoa käytetään tarvittaessa kattorakenteiden avaamiseen. Ennen katolla tehtäviä tulitöitä onkin syytä tarkistaa ennen tulitöiden aloitusta erilaiset läpiviennit, IV-aukot, räystäspellitysten taustat ja ullakko-, tuuletus- ja muut välitilat. Poikkeuksena tavanomaiseen tulityöhön verrattuna katolla tulitöitä tekevä henkilö voi toimia tulityövärtijana itselleen tai useammat tulityöntekijät voivat tapauskohtaisesti toimia tulityövärtijoina toisilleen. Tällaisissa tapauksissa on ensin selvitettävä riskit ja varmistuttava, että rakenteet ovat syttymättömiä. [20.]

3.7 Laadunhallintasuunnitelma

Laadunhallintasuunnitelmassa urakoitsija osoittaa tilaajalle toimenpiteet, joiden avulla projekti ja yksittäinen tehtävä pystytään viemään läpi laadukkaasti. Työmaatoiminnan laadunrakentumisen tärkeitä osia ovat hankkeen aikataulussa pysyminen, työvaihekohtainen laadunhallinta, kustannusvalvonta, suunnitelmavalmiuden ylläpito, hankinnat ja asiakassuhteiden ylläpitäminen. Laadunhallintasuunnitelman sisältöön kuuluu: työmaan työnjohdon tehtävien kuvaus sekä vastuiden jakaminen, organisaation jakautuminen, työmaanlähtötiedot, tuotannon ajalliset ja taloudelliset ohjeet, laadunvarmistusmatriisi, potentiaalisten ongelmien analyysi, kokouskäytännöt, hankinnat ja kohteen luovutus. Laadunhallintasuunnitelma on hyvin tehtynä hyvä apuväline työnjohdolle, jonka avulla eri osapuolten toimintaa voidaan tehostaa ja asioiden järjestely on kitkattomampaa. Se ei ole pelkkä tilaajan ja viranomaisten vaatima turha paperi. Laadunhallintasuunnitelma on projektikohtainen, mutta toimivaa pohjaa voidaan käyttää myös seuraavilla työmailla, muuttaen tietenkin sisältäen kohdekohtaiset tiedot.

Suuremmissa urakoissa laadunhallintasuunnitelman merkitys korostuu, koska projektissa on laajuutensa vuoksi enemmän huomioon otettavia tekijöitä kuin pienemmissä. Sähköarinan seuraava kokonaisurakkaprojekti on vantaalaisen hotellin linjasaneeraus, jossa on yhteensä 299 hotellihuonetta ja erilaisia huonetyyppejä on vain muutama. Tällaisessa kohteessa etenkin on eduksi tehdä laadunvarmistustoimenpiteitä alkuvaiheessa mallit ja tarkastukset työsuorituksille, sekä hyväksyttäminen tilaajalle. Mallin hyväksynnän jälkeen työmaalla on vertailukohta arvioitaessa laaduntoteutumista. Kohteissa, joissa on paljon toistoja, laadunvarmistus kannattaa suorittaa heti töiden alussa, jotta korjauskustannuksiin ja korjauksiin kuluva aika jää mahdollisimman pieneksi.

Organisaation yhteystietoineen ja sen vastuunjako määritellään laadunhallintasuunnitelmassa. Tämä helpottaa tilaajaa siten, että hän tietää keneen olla yhteydessä mistäkin asiasta.

POA tulee käydä läpi huolella. POA tarkoittaa potentiaalisten ongelmien analyysiä. Siitä saadaan parempi, mitä enemmän henkilöitä ja eri näkökulmia osallistuu sen laadintaan. POA:ssa selvitetään, mitä mahdollisia ongelmia työmaalla voi sattua ja miten ne ehkäistään. Lisäksi on hyvä ottaa selvää ongelman seurauksesta ja kirjata kuka on mistäkin vastuussa. Kokemuksesta on usein apua POA:ta laadittaessa.

Laadunvarmistusmatriisi on hyvä työväline laadunseurantaan. Se voidaan jakaa yksittäisiin työvaiheisiin tai työvaihekokonaisuuksiin esimerkiksi maanrakennustyöt, perustustyöt ja runkotyöt. Työt jaetaan omille riveilleen ja sarakkeisiin laitetaan laadunvarmistustoimet. Näitä ovat esimerkiksi tehtäväsuunnitelman laadinta, aloituspalaveri, mallityö, tarkastukset/mittaukset ja vastaanottokatselmus. Lopuksi merkitään näkyviin kunkin tehtävän kodalla tehtävät laadunvarmistustoimenpiteet. [21 s.48-51.]

3.8 Ympäristösuunnitelma

Ympäristösuunnitelma on osa yrityksen laatujärjestelmää. Ympäristösuunnitelman avulla pyritään ekologisempaan ja työmaan ympäristön huomioon ottavaan toteutukseen. Siihen voidaan asettaa tilaajan toimesta erilaisia ympäristötavoitteita ja määräyksiä. Esimerkiksi tavoite, että sekajätteen osuus kokonaisjätteen määrästä on alle 50%. Ympäristösuunnitelmassa huomioidaan myös työmaasta aiheutuva melu. Vantaalaisen hotellin työmaalla olemme sopineet tilaajan kanssa, että meluavia töitä ei aloiteta ennen kello yhdeksää aamulla ja ne lopetetaan ennen ilta seitsemää. Muita ympäristöä häiritseviä asioita ovat mm. tärinä, pölyn ja lian leviäminen työmaa-alueen ulkopuolelle. Ympäristösuunnitelma käsittää myös energian kulutuksen.

Jätehallinta liitetään myös usein ympäristösuunnitelmaan. Ennen materiaalien heittämistä jätelavoille tulee miettiä voiko jo kertaalleen käytettyä tuotetta käyttää jatkossa. Esim. valumuotit tai maanrakennusvaiheessa louhittava kiviaines voidaan hyödyntää jatkossa työmaalla uudelleen. Purkutöissä joudutaan myös välillä purkamaan rakenteita osittain tai avaamaan vaikka kipsikatto kaapeloinnin takia, tällöin kannattaa tutkia tarkasti mitkä osat on välttämätöntä purkaa, jotta korjaus työhön kuluva aika ja syntyvän jätteen määrä jää alhaiseksi. [23.]

Työmaalla syntyvien jätteiden pois kuljetuksesta ja lajittelusta vastaa normaalisti pääura-koitsija. Jätteiden tehokkaalla lajittelulla voidaan parantaa ympäristöystävällisyyttä ja lisäksi lajittelulla voidaan säästää huomattavasti rahaa. Tämän vuoksi työmaalle hankitaan useampia jätelavoja, jotta työmaalla syntyvät jätteet voidaan suoraan kuljettaa omille lavoilleen. Seuraavat jätteet tulisi lajitella omiin jätelavoihinsa: betoni-, tiili-, ja muut kivennäislaattajätteet, keramiikkajätteet, kipsipohjaiset jätteet, metallijätteet, lasijätteet,

työmenetelmistä ja huolimattomasta työskentelystä, johtuva materiaalien turmeltuminen. [23.]

Materiaalihukkaa aiheuttavat työmaalisät. Väärin laskettu materiaalin tarve voi johtaa liian suureen tavarantilaukseen. Isoissa materiaalihankinnoissa kannattaakin usein laskea määrät useampaan kertaan tai tilata tarkoituksella vain osa materiaaleista aluksi, jotta näkee todellisen menekin paremmin. Materiaalit voivat turmeltua myös ennen niiden työstöä. Tätä voidaan ehkäistä hyvällä varastoinnilla ja riittävän huolellisella tavaroiden siirtelyllä ja logistiikan suunnittelulla. Tuotteet saattavat kolhiintua nostojen ja siirtojen aikana. Kaikki materiaalit eivät kestä kosteutta tai pakkasta, jolloin ne on käytännössä varasoitava sisätiloihin tai suojattava hyvin. Materiaaleja voi myös kadota työmaalta. Tämä koskee yleensä arvokkaita, pieniä ja kevyitä tuotteita. [23.]

3.9 Huonekortti

Huonekortti laaditaan helpottamaan työmaan valvontaa ja urakoitsijoiden toimintaa. Huonekortista kannattaa laatia mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä, jotta sen käyttö olisi helppoa.

Huonekortti on aina yksilöllinen eri työmailla, johtuen työmaiden erilaisuudesta. Tässä työssä hotellityömaalle laadittiin huonekortit, jotka sisälsivät kylpyhuoneen pohja- ja ”naama”kuvat, sekä siihen merkittiin omat sarakkeet seuraavista rakennusosista/rakenteista: seinät, katto, lattiat, ovet, varusteet, kalusteet, palokatkot ja LVIS. Rakennusosista kerrotaan työvaiheet ja materiaalit, jota niissä käytetään. Hotellissa on erilaisia huone-tyyppejä ja lattiapinnoitteet, kylpyhuoneen seinälaatat ja maalikävyt vaihtelevat huoneittain. Huonekortista työntekijän on helppo tarkastaa kussakin huoneessa käytettävä materiaali. Lisäksi huonekortteihin merkittiin tarkastukset ja mallit jotka huoneessa tehdään rakennusosalle/rakenteelle. Esimerkiksi kylpyhuoneiden lattialämmitykset täytyy kuvata ja tarkastaa toimivuus ennen kuin ne valetaan. Sähköpuolen työnjohtajan tehtyä nämä toimenpiteet hän merkitsee korttiin tarkastuksen suoritetuksi ja lattiavalun tekevät työntekijät näkevät kortista että työt voi aloittaa tässä huoneessa.

Huonekortin lähtötietoina toimivat eri suunnittelijoiden suunnitelmat. Tässä kohteessa käytettiin sisustussuunnittelijan tekemää sisustustyöselostusta, josta selvisi materiaalitiedot eri huonetyypeille. Sisustussuunnittelijan tekemästä asemointikaaviosta selvisi

mitkä huoneet ovat mitäkin huonetyyppiä. Huonekorttiin merkitään huoneen huonenumero ja huonetyyppi. Huonekorttiin tehdään oma sarake itselleluovutusta varten. Itselleluovutusvaiheessa huoneet käydään läpi ja korttiin merkitään havaitut puutteet.

4 Dokumenttien käyttöönotto työmaalla

4.1 Suunnitelmapohjien käyttöönotto

Suunnitelmapohjat valmistuivat ennen työmaan käynnistymistä, mutta kaikkia suunnitelmia ei ehditty tekemään valmiiksi työmaan aloitukseen mennessä. Suunnitelmapohjat tehtiin seuraavista suunnitelmista: Kosteudenhallinta- purkutyö-, pölynhallinta-, laadunhallinta-, riskienhallinta-, ympäristö-, työturvallisuus- ja tulitöidenvalvontasuunnitelma. Tein itse suunnitelmat ja saatuani ne valmiiksi vastaava työnjohtaja tarkisti ne ja pyysi tekemään joitakin korjauksia. Korjatut suunnitelmat lähetettiin tilaajan edustajalle hyväksyttäväksi. Tilaajalta tuli myös, joitakin lisäyksiä ja korjauksia suunnitelmiin esimerkiksi kosteudenhallintasuunnitelmaan haluttiin vaihtaa vedeneristeen paksuuden mittausmenetelmä. Tilaajan haluamat muutokset kirjattiin suunnitelmiin ja ne hyväksyttiin uudelleen.

Hyväksytyt suunnitelmat tulostettiin paperisiksi versioiksi ja kiinnitettiin työmaan sosiaalitalan seinälle työntekijöiden nähtäville. Perehdytyksen yhteydessä käydään läpi tärkeimmät kohdat suunnitelmista ja kehoitetaan työntekijöitä perehtymään suunnitelmiin tarkemmin niiltä osin kun ne heitä koskevat.

Suunnitelmia tullaan tarvittaessa täydentämään. Saneeraustyömaalla tulee usein erilaisia lisätöitä, koska etenkin purkuvaiheessa työmaalta löytyy suunnitelmista poikkeavia rakenteita. Suunnitelmat toimivat osittain ikään kuin sopimuksina, koska siellä määritellään kuinka töitä tehdään. Suunnitelmat allekirjoittavat sekä tilaajan että pääurakoitsijan edustajat.

4.2 Huonekortin käyttöönotto

Huonekorttipohjan valmistelu aloitettiin työmaan käynnistyttyä. LVIS-työnjohtajia pyydettiin tekemään omat listaukset heidän tulevista mittauksista ja tarkastuksista huoneissa ja

ne liitettiin korttiin. Huonekortista tuli lopulta kahden A3:n pituinen ja huonekortti kiinnitettiin huoneen sisäänkäynnin viereen. Huonekortit ovat helpottaneet työmaan hallintaa. Eri aliurakoitsijoille ei ole tarvinnut erikseen ilmoittaa, koska he voivat aloittaa työnsä. He ovat voineet tarkistaa huonekortista mille, huoneille on tehty tarkastukset, jotka tahdistavat heidän töidensä aloitusta. Huonekortin toisella sivulla olevat kylpyhuoneen piirustukset ovat myös helpottaneet heidän toimintaansa. Joitakin puutteita on myös löytynyt huonekorteista ja huonekortteja kehitetään jatkossa. Huonekorttia tullaan käyttämään omassa itselleluovutuksessa. Siihen tullaan kirjaamaan puutteet, vastuhenkilö ja päivämäärä jolloin virheet tulee olla korjattu.

5 Laatu järjestelmän muu sisältö

5.1 Aikataulusuunnittelu

Aikataulusuunnittelu perustuu arvioituihin työmenekkeihin. Menekit voi arvioida itse aiempien kohteiden vastaavien töiden toteuman mukaan, kysyä aliurakoitsijalta tai omalta työntekijältä hänen arviotaan menekistä tai katsoa Ratu-kortistosta, josta löytyy myös eri työvaiheille arvioituja menekkejä. Menekki kerrotaan suoritemäärällä, jolloin saadaan jolloin saadaan selville tehtävän arvioitu kesto. Myöhemmässä vaiheessa on hyvä verrata toteutuneita menekkejä arvioituihin ja mikäli työmenekki on arvioitua pienempi, pitää työn edistymistä nopeuttaa. Yleensä vaihtoehtoina ovat resurssien lisääminen tai tehostaminen tai pidempien työpäivien tekeminen. [24.]

Aikataulusuunnittelulla pyritään urakan luovutukseen määräaikaan mennessä. Tilaaja määrittää töiden aloitus- ja päättämispäivämäärän, jonka jälkeen urakoitsija laatii työmaalle yleisaikataulun. Aikataulun voi laatia jana-aikatauluna tai paikka-aikakaavio muodossa. Nykyisillä suunnitteluohjelmilla pystytään yleensä muuttamaan suunnitelman muoto paikka-aikakaaviosta jana-aikatauluksi yksinkertaisesti. Jana-aikakaavio on helpolukuinen, mutta siitä ei selviä tehtävän eteneminen eri lohkoissa. Paikka-aikakaavio soveltuu puolestaan hyvin tuotannon suunnitteluun, valvontaan ja ohjaukseen. Siitä selviää tehtävän suoritusjärjestys eri lohkoissa. Koska eri työvaiheet etenevät eri nopeuksilla ja alkavat eri päivinä, päivitetyllä paikka-aikakaaviolla voidaan ennakoida milloin nopeammin etenevä työvaihe saa hitaasti etenevän kiinni, joka työvaiheista riippuen se voi tarkoittaa mestan loppumista. Isoissa hankkeissa toteutus jaetaan useampiin lohkoihin.

Hotelli työmaa on jaettu neljään lohkokon. Kaikille lohkoille on sovittu omat luovutusajankohdat Ensimmäisen lohkon valmistuttua siirrytään aina seuraavaan. Tällä tavoin hotelli pystyy olemaan avoinna töiden aikana. Yleisaikatauluun merkitään myös yleensä sanktiolliset aikataulutavoitteet, tässä tapauksessa noin puolivälissä koko projektia, jolloin kaksi ensimmäistä vaihetta pitäisi olla valmiina ja toinen on viimeisen lohkon luovutus päivämäärä. Aikataulusuunnittelussa tulee myös ottaa huomioon arkipyhät, työntekijöiden lomat, sekä muut yllätyksenä tulevat viivästyksset liittyen tavaratoimitusten viivästyksiin ja työntekijöiden sairastumisiin. [24.]

Yleisaikataulun tueksi voidaan laatia tarkempia aikatauluja helpottamaan ajanhallintaa. Rakentamisvaihe aikataulu on ns. pieni otos yleisaikataulusta. Se on tarkemmin suunniteltu ja se laaditaan yleensä erikseen perustus-, runko-, sisävalmistus ja viimeistelyvaiheesta. Tehtäväaikataulu on tarkoitettu yksittäisen tehtävän aikataulun hallitsemiseen. Yleensä jos tehtävä on laaja tai erittäin kriittinen muiden työvaiheiden kannalta sille laaditaan tehtäväsuunnitelma ja sen liitteeksi tehtäväaikataulu. Viikkoaikataulu on puolestaan tarkennus yleis- ja rakentamisvaihe aikatauluille. Viikkoaikataulu on tarkka aikataulu, joka laaditaan työmaan päivittäiseen käyttöön. Sillä pyritään varmistamaan uuden työvaiheen aloitusedellytykset, varautumaan mahdollisiin häiriöihin hyvissä ajoin, varmistaa omien työntekijäresurssien tehokas käyttö ja yhteensovittamaan aliurakat omiin töihin. [24.]

5.2 Dokumentointi ja arkistointi

Dokumentit on hyvä säilyttää niin, että ne ovat kaikkien dokumentteja tarvitsevien saatavilla. Sähköarinalla tällaiset dokumentit laitetaan verkkolevyllä olevaan projektikohtaiseen työmaakansioon. Rakennustyömaalla tarvitaan monia eri dokumentteja viranomaisvalvontaa ja tarkastuksia varten.

Pääurakoitsijan tai muun päätoteuttajan on pidettävä työturvallisuuden varmistamiseksi ja tässä laissa säädettyjen veloitteiden valvontaa varten ajantasaisista luetteloa yhteisellä rakennustyömaalla työskentelevistä työntekijöistä ja itsenäisistä työsuorittajista. Luettelosta on käytävä ilmi: henkilön etu- ja sukunimi, syntymäaika ja veronumero, työmaalla työskentelyn alkamis- ja päättymispäivämäärä, työntekijän työnantajan nimi ja Y-tunnus tai sitä vastaava ulkomainen tunniste, työntekijöiden lähettämisestä annetun lain (447/2016) 8 §:ssä tarkoitettujen edustajan nimi ja yhteystiedot Suomessa. [26.]

Sähköarinalla on työmaalla käytössä Max Tech -merkkinen kulunvalvontalaite. Omille työntekijöille teetetään aina valttikortit. Aliurakkasopimuksissa edellytämme, että kaikilla aliurakoitsijoiden työntekijöillä on valttikortti. Valttikortti on kuvallinen henkilökortti, joka sisältää tunnustimen, joka reagoi kulunvalvontalaitteeseen. Perehdytyksessä opastamme työntekijöille kulunvalvontalaitteen sijainnin ja kuinka sitä käytetään. Työntekijän leimatessa aamulla itsensä sisään työmaalle, hänen tietonsa siirtyvät työnhallinta.net sivuston kautta hallittavaan järjestelmään. Sähköarinan työnjohdolla on käyttäjätunnukset tähän järjestelmään, josta saadaan tarvittaessa tulostettua tulostus työmaalla sillä hetkellä olevista työntekijöistä. Aluehallintavirasto järjestää pistotarkastuksia työmailla, jossa tarkastetaan työmaalla työskentelevät henkilöt.

Työturvallisuuslain (738/2002) 7 §:ssä tarkoitetun yhteisen rakennustyömaan pääurakoitsijan tai muun päätoteuttajan on toimitettava kuukausittain Verohallinnolle verovalvontaa varten yhteisellä rakennustyömaalla työskentelevistä työntekijöistä ja itsenäisistä työsuorittajista samoin kuin työnantajista ja vuokratyönteettäjistä tarpeelliset yksilöinti- ja yhteystiedot sekä tiedot työnantajan kotivaltiosta, työ- ja toimeksiantosuhteen laadusta sekä työskentelyä ja Suomessa oleskelua samoin kuin vakuuttamista koskevat tiedot. Tietoja ei kuitenkaan toimiteta tilapäisesti tavaraa työmaalle kuljettavista henkilöistä.[27.]

Kuukausittainen ilmoitus verottajalle aliurakoitsijoista ja heidän sekä Sähköarinan omista työntekijöistä tehdään myös työnhallinta.net-sivuston kautta sähköisellä järjestelmällä. Excel-muotoon tallentuva dokumentti lähetetään verottajalle ja tallennetaan työmaan kansioon. Pääurakoitsijan on säilytettävä dokumentti kuusi vuotta työmaan päättymisestä.

Tilaaajan on toimitettava kuukausittain Verohallinnolle verovalvontaa varten tarpeelliset yksilöinti- ja yhteystiedot niistä yrityksistä, jotka suorittavat tilaajalle arvonlisäverolain (1501/1993) 31 §:n 3 momentin 1 kohdassa tarkoitettua rakentamispalvelua taikka rakennustelineiden pystytys- tai purkutyötä tai jotka vuokraavat tilaajalle työvoimaa edellä mainittuihin tarkoituksiin. Lisäksi tilaaajan on toimitettava tiedot toimeksiannon lajista, kestosta ja työmaan sijainnista sekä tilaaajan näille yrityksille maksamista vastikkeista.[28.]

Työmaainsinööri tarkastaa aliurakkasopimuksen arvon aina uuden aliurakoitsijan saapuessa työmaalle. Jos sopimuksen arvo on yli 15 000 €, siitä tehdään erillinen ilmoitus verottajalle, josta on mm. urakoitsijan nimi, y-tunnus, urakan arvo, aloitus- ja päättymispäivämäärä.

Pääurakoitsijan on myös ennen aliurakkasopimuksen tekoa varmistettava kyseisen yrityksen yritysvelvoitteiden noudattaminen. Yritysvelvoitteita ovat työterveyshuollon järjestäminen, kuuluminen ennakoperintä- ja työnantajarekisteriin, arvonlisäverovelvollisten

rekisteriin ja työntekijöiden eläkevakuutusten ja tapaturmavakuutusten järjestäminen. Pääurakoitsijan on myös saatava kaupparekisteriote tai sitä vastaavat tiedot, selvitys ettei aliurakoitsijoilla ole verovelkaa tai selvitys sen määrästä ja selvitys aliurakoitsijan käyttämästä työehtosopimuksesta. [29.]

Sähköarinalla yrityksen tiedot tarkastetaan tilaajavastuu.fi-sivuston kautta löytyvästä raportista ennen aliurakkasopimuksen tekoa. Aliurakoitsijan raportit tarkastetaan uudelleen ennen töiden aloitusta. Raportit arkistoidaan yrityksen verkkolevylle, sekä paperiversio työmaalle kansioon. Mikäli aliurakoitsijan tietoja ei löydy tilaajavastuu.fi-sivustolta, vaaditaan yritystä toimittamaan vastaavat dokumentit työmaalle ennen sopimuksen allekirjoittamista.

Muita viranomaisten vaatimuksesta työmaalla säilytettäviä dokumentteja ovat rakennuslupa ja sen liitteet, leimatut rakennuslupapiirustukset, työmaapäiväkirja, materiaalien käyttöturvallisuustiedotteet ja laatudokumentit, työntekijöiden perehdytyslomakkeet, sekä myönnetyt tulityöluvat.

Dokumentointia tehdään myös oman laadunhallinnan helpottamiseksi. Työmaan laadunvarmistuksella pyritään varmistamaan laadun tarkasteleminen myös jälkikäteen, etenkin erilaisissa ongelmatilanteissa. Kaikki piiloon jäävät rakenteet tulisi kuvata, jotta tilaajalle voidaan tarvittaessa osoittaa työn oikeaoppisuus ilman turhaa rakenteiden purkamista. Tyypillisiä piiloon jääviä ja kuvattavia rakenteita ovat mm. alakattojen yläpuolelle jäävät rakenteet, hormit, joissa on erilaisia putki- ja sähköasennuksia, palokatkot, lattialämmityskaapeloinnit ja vedeneristykset. Valokuvakuvien lisäksi erilaisista mittauksista tehdään mittauspöytäkirjat, josta ilmenee mittausmenetelmä, mittaustulos ja paikka josta mittaus on otettu. Kuvat ja mittauspöytäkirjat arkistoidaan verkkolevylle ja paperiset versiot kansioon työmaalle. [5.]

Arkistointi pitää olla selkeää, jotta tarvittavat dokumentit löytyvät vaivattomasti niitä etsittäessä. Hotellityömaalla dokumentit arkistoidaan verkkolevylle luotuun työmaakohtaiseen kansioon ja viranomaisten vaatimat dokumentit säilytetään myös paperisina versioina työmaakansioissa. Verkkolevyllä olevan kansion tiedostoja pystyy tarkastelemaan rakennuspuolen työnjohtajien lisäksi LVIS-työnjohtajat. Lisäksi muutamilla päätoimiston työntekijöillä on käyttöoikeus verkkolevylle. Verkkolevy helpottaa huomattavasti tiedostojen jakamista yrityksen sisällä. [5.]

5.3 Viestintä ja kokouskäytännöt

Työmaan alkaessa järjestetään työmaan aloituspalaveri. Aloituspalaveriin osallistuu tyypillisesti vastaava työnjohtaja, kustannuslaskija, työpäällikkö, työmaainsinööri ja työmaamestarit ja tilaajan edustajat. Aloituspalaverissa käydään läpi hankkeen asioita. Aloituskokouksessa sovitaan tulevista työmaakokouksista. [29.]

Työmaakokouksissa käsitellään valvontaan ja suunnitteluun liittyviä asioita. Kokoukseen osallistuu pääurakoitsijan edustajan lisäksi, suunnittelijat ja tilaajan edustajat. Pääurakoitsija laatii kokoukseen työvaiheilmoituksen. Työvaiheilmoitukseen pääurakoitsija kirjaa käsiteltävät asiat. Käsiteltäviä asioita ovat tulevat työt, aikataulun tilanne, pääurakoitsijan asiat ja tarvittavat suunnitelmat. Työmaakokouksen yhteydessä yleensä allekirjoitetaan edellisen kokouksen pöytäkirja, sovitaan seuraavan kokouksen päivämäärä ja tehdään työmaakierros. [29.]

Urakoitsijakokous on pääurakoitsijan ja hänen aliurakoitsijan välinen kokoustilaisuus. Niissä ratkaistaan erilaisia ongelmia ja yhteensovitetaan aliurakoitsijan työt pääurakoitsijan omiin töihin. Pääurakoitsijan on vaadittava osallistumisvelvoitetta aliurakoitsijalta aliurakkasopimuksessa. [29.]

Viikkopalaveri on pääurakoitsijan oma kokous, johon osallistuu pääurakoitsijan työnjohto. Työnjohto on työmaalla yleensä jatkuvasti vuorovaikutuksessa keskenään, mutta erilaisten ongelmien ratkaisu onnistuu helpoiten, kun kaikki työnjohtoon kuuluvat henkilöt on yhdessä sopimassa toimenpiteistä. [29.]

Kokousten lisäksi kiireellisiä asioita voidaan sopia sähköisellä viestinnällä tai puhelimitse. Sähköinen viikkotiedote on myös nykyisin yleinen tapa viestiä tilaajaa tulevan viikon asioista. Esimerkiksi meluavista töistä on kohteliaasta ilmoittaa tilaajalle, jotta tämä osaa varautua siihen. Sujuvalla viestinnällä voidaankin vähentää huomattavasti työmaasta aiheutuvien erilaisten häiriöiden vaikutuksia tilaajaan. [29.]

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hyvä laatujärjestelmä on olennainen osa nykypäivän rakentamista. Nykyisin laatua kuvaa parhaiten hankkeen kokonaisvaltainen hallitseminen. Työn laadun lisäksi se pitää sisällään kustannus, aika, työturvallisuus asiat.

Opinnäytetyö ja sen yhteydessä tehdyt dokumentit pohjat onnistuivat hyvin ja lopputuloksia päästiin hyödyntämään tavoitteen mukaan uudella työmaalla. Suunnitelmista tuli yhdennäköisiä ja niitä paranneltiin tarvittavilta osin. Työturvallisuus- ja ympäristösuunnitelma kehiteltiin kokonaan uusiksi. Opinnäytetyössä laadittu huonekortti oli pohjana ihan hyvä, mutta kaipaa vielä joitakin lisäyksiä. Pelkkä suunnitelmien tekeminen ei kuitenkaan takaa niissä käsiteltyjen asioiden toteutumista. Työmaan työnjohdon on pyrittävä ohjeistamaan työntekijöitä toimimaan niiden mukaan. Lisäksi joillekin työnjohtajille voi tulla uutena asiana huonekorttien käyttö, vaikka se onkin melko yleinen työkalu nykyrakentamisessa. Uudet menetelmät vaativat siis myös työnjohdolta kykyä oppia tekemään asioita uudella tavalla.

Laatujärjestelmässä riittää vielä jatkossakin kehitettävää eri osa-alueilla. Etenkin rakentamiseen liittyvät ohjelmistot ja sovellukset kehittyvät kovaa vauhtia. Myös lainsäädäntö uusiutuu jatkuvasti. Toimintatavat rakennuttajan ja pääurakoitsijan kanssa ovat muuttuneet viime vuosikymmenten aikana paikan päällä tapahtuvasta viestinnästä sähköpostien lähettämiseen. Yrityksen laatujärjestelmänkin on siis pysyttävä kehityksen mukana.

Lähteet

- 1 Ratu rakennustöiden laatu 2017
- 2 <https://fi.wikipedia.org/wiki/Asbesti>, luettu 21.12.2017
- 3 <https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/historia.html>, luettu 21.12.2016
- 4 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020202.pdf>, luettu 21.12.2016
- 5 Valokuvaus laadunvarmistuksen työkaluna, Markus Aho, kohta: 2.6
- 6 RATU 1221-S
- 7 RT 18-11248
- 8 http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798_8_§, luettu 23.12.2016
- 9 http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798_9_§, luettu 23.12.2016
- 10 Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä. YM3/601/2015. (2015)
- 11 <http://www.reditalot.fi/tempo/default.asp?sivu=betonin%20kuivumiseen%20vaikuttavat%20tekij%E4t> , luettu 04.01.2017
- 12 RatuTT 09-01061
- 13 <http://www.rakennuskone.fi/p1-koskevat-ohjeet/>, luettu 06.01.2017
- 14 Finlex Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 5 §
- 15 Rakennustyömaan työturvallisuussuunnitelma, Markus Pelli
- 16 <https://www.rakennusteollisuus.fi/Toimialat/Talonrakennusteollisuus/Hyotytietoa-tyomaille/Laatu-ymparisto-tyoturvaluus/Tyomaan-tyoturvaluus/Tyoturvaluus-kansio-pk-rakennusyryyksille1/Malliasiakirjat/> → LO2-2 Työmaan turvallisuussuunnitelma, luettu 19.1.2017
- 17 Timo Salonen, Rakennustyömaan työturvallisuus
- 18 RT 10-11082

- 19 Malli riskienhallintasuunnitelman toteuttamiseksi vakuutusyhtiön yritysasiakkaille, Jani Salonen
- 20 Ryhdyttäessä tulitöihin... oppikirja, Finanssialan Keskusliiton, Suomen Palopäälystöliiton, Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön, Kattoliiton ja Rakennusliiton asiantuntijat
- 21 Kankainen ja Junnonen 2001
- 22 RT 69-11183
- 23 Ratu 1191-S
- 24 Tuotannonohjaus TR00AB89-3001, Ilkka Leskelän opetusmateriaalit
- 25 YSE 1998 29 § - 30 §
- 26 Finlex: työturvallisuuslaki 52b §
- 27 Finlex: Laki verotusmenettelystä 15 b §
- 28 Finlex: Laki verotusmenettelystä 15 c §
- 29 Ratu 1229S

Kuva 1 : Ratu rakennustöiden laatu 2017

Kuva 2 : MaalausRyl

Kuva 3 : Ratu 1221-S

Kuva 4 : <http://kosteusmittarit.com.kotisivukone.com/tuotteet.html?id=4/15>

Kuva5: <http://www.reditalot.fi/tempo/default.asp?sivu=betonin%20kuivumiseen%20vaikuttavat%20tekij%20E4t>

Kuva 6 : <http://www.rakennuskone.fi/osastointi-ja-alipaineistus/>

Kuva 7: <http://www.firstaid.cederroth.com/fi/Tuotteet/Haavanhoitopisteet/Cederroth-Ensiapuasema/>

Kuva 8: http://www.lahdekallio.com/kallio/Turvallisuusohjeet_files/La%CC%88hdekallion%20riskimatriisi%20kuvaus.pdf

Kuva 9: RT 10-11082

Kuva 10: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Luokituspakkaaminen-ja-merkinnat/Uudet-varoituserkit/>

