



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# RAKENNUSTYÖMAAN LAA- TUSUUNNITELMA

TEKIJÄ: Markku Väänänen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Markku Väänänen			
Työn nimi Rakennustyömaan laatusuunnitelma			
Päiväys	26.4.2013	Sivumäärä/Liitteet	21/7
Ohjaaja(t) Risto Pitkänen, pt tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Maalaus ja saneeraus Konttinen Oy			
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä rakennusliikkeelle toimiva työmaakohtainen laatusuunnitelma, joka auttaisi työnjohtajia toimimaan työmaalla yhteisesti sovittujen toimintatapojen ja ohjeiden mukaisesti. Laatusuunnitelma ohjaa toimimaan sovitun toimintatavan mukaisesti ja työnjohtajalla on tarpeelliset hanketiedot helposti saatavilla. Laatusuunnitelma toimii toimintatapaohjeistuksena, sillä pyritään tehokkaaseen, laadukkaaseen ja taloudellisesti kannattavaan rakennustyömaahan.</p> <p>Yksittäisen rakennustyömaan laatusuunnitelmaan koottiin asioita, jotka tuntuivat tärkeiltä ajateltaessa yrityksen toimintatapoja ja laadullisia arvoja, kuten työmaan aloituksen tarkastuslista, työmaan turvallisuussuunnitelma ja kohteen luovutukseen liittyvät tarkastukset. Lisäksi perehdyttiin laatua käsittelevään aineistoon. Laatusuunnitelmasta tehtiin lomake, jota on työnjohtajan helppo täydentää työmaan edetessä. Microsoft Word pohjalle tehty esitäytetty lomake toimii pohjana jokaisella työmaalla. Työmaakohtaisen laatusuunnitelman toimivuus edellyttää työnjohtajilta aktiivista lomakkeen täydentämistä työmaan edetessä.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin lomakkeen muotoon laadittu laatusuunnitelma, jonka tarkoituksena on palvella niin pienempiä, kuin suurempiakin työmaita. Lomakkeiden täyttäminen pyrittiin saamaan mahdollisimman helpoksi työnjohtajille, ettei se kuormittaisi tarpeettomasti työnjohtajien muutenkin kiireistä arkea.</p>			
Avainsanat Laatusuunnitelma, laatu, työturvallisuus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Markku Väänänen			
Title of Thesis Quality plan of a construction site			
Date	26 April 2013	Pages/Appendices	21/7
Supervisor(s) Mr. Risto Pitkänen Lecturer			
Client Organisation /Partners Maalaus ja saneeraus Konttinen Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this study was to make a uniform quality plan for a construction company. The aim of the quality plan was to guide the supervisor in the construction site to use commonly agreed methods and guidelines with necessary project information easily available. The quality plan would act as a guideline directing to efficient, high-quality and economic construction site.</p> <p>The quality plan was designed to contain the important matters that were related to the construction company 's methods of construction and quality values, such as checklist, safety plan and final inspection for the finishing of the construction work. In addition, general quality literature was studied in this thesis. Easy-to-use form was created based on the quality plan. This form was designed to be easily filled by the supervisor during the progress of construction.</p> <p>The pre-filled form serves as a basis for each construction site. The functionality of the quality plan demands active updating from the construction site supervisors. The outcome of this thesis was a form-based quality plan the of which purpose was to serve both smaller and bigger construction sites. The filling out of the form was made as easy as possible and not to burden unnecessarily the supervisors hectic workday.</p>			
Keywords quality plan, quality, safety at work			



## ESIPUHE

Tehdessäni tätä opinnäytetyötä toimin Maalaus ja saneeraus Konttinen Oy:n työnjohtajana Kuopion talousalueella. Kohteeni ovat olleet suurimmaksi osaksi julkisissa kiinteistöissä olevia korjausrakentamiskohteita. Viisi vuotta olen toiminut työnjohtajana ja sitä ennen kuusi vuotta rakennusmiehenä erilaisissa rakennusalan työtehtävissä. Työpäällikkö Erkki Hakkaraisen kanssa aloitettiin pohtimaan apuvälinettä, joka helpottaisi työnjohtajien arkea, ja jolla saataisi yhdenmukainen käytäntö työmaiden johtamiseen ja laadun varmistamiseen. Tavoitteena oli tehdä yritykselle laatusuunnitelma, joka ohjaisi työnjohtajien toimintaa laadukkaaseen lopputulokseen. Kiitän henkilöitä, jotka mahdollistivat opinnäytetyön valmistumisen.

# SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	7
2	LAATU .....	8
2.1	Laatu käsitteenä .....	8
2.2	Laatusuunnitelman merkitys .....	9
2.3	Laatusuunnitelman keskeiset asiat .....	10
2.4	Laatujohtaminen .....	11
2.5	Laadun varmistus.....	12
3	LAATUSUUNNITELMA KÄYTÄNNÖSSÄ .....	14
3.1	Työt ennen aloitusta .....	14
3.1.1	Aikataulutus ja resurssit.....	15
3.2	Töiden aloitus toimenpiteet .....	16
3.3	Työaikainen laadunvarmistus .....	16
3.3.1	Työturvallisuus ja ympäristön suojelu .....	18
3.3.2	Kokouskäytännöt .....	19
3.4	Kohteen luovutus.....	19
4	POHDINTA.....	20
	LÄHTEET.....	21
	LIITTEET.....	21
	Liite 1 Ratu 1180-s sivu 3.....	22
	Liite 2 Tarkastuslista.....	23
	Liite 3 Tehtäväsuunnitelma.....	24

Maalaus ja saneeraus Konttinen Oy toiminta on keskittynyt pääasiallisesti korjausrakentamiseen ja sisäilmaparannus kohteisiin, jotka suurimmaksi osaksi tehdään vuosisopimus kumppaneille. Yrityksen toiminta on keskittynyt Pohjois-Savon alueelle. Yrityksessä työskentelee rakennuspuolella työnjohdossa viisi työnjohtajaa ja työpäällikkö. Yritys työllistää työnjohdon lisäksi noin 40 rakennusalan ammattilaista vuoden ajasta riippuen.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia lomakemuotoinen laatusuunnitelma Maalaus ja saneeraus Konttinen Oy:n tarpeisiin parantamaan työmaiden yhdenmukaista käytäntöä työmaan laadulliseen hallintaan. Lähtökohtana on tehdä lomake, joka sisältää tarvittavat lähtötiedot ja mahdollisuuden työnjohtajan täydentää puuttuvia tietoja lomakkeistoon rakennustyömaan edetessä. Suunnitelma parantaisi työmaan laadullista hallintaa ja ohjaisi työnjohtajia yhdenmukaiseen työskentelytapaan yrityksen toimintatapojen mukaisesti. Jokaisella yrityksen rakennustyömaalla ja työnjohtajalla olisi käytössä sama laatusuunnitelma, jonka mukaan toimitaan rakennushankkeen eri vaiheissa.

Laatusuunnitelmalle tuli tarve, koska yrityksellä ei ollut yhdenmukaista laatusuunnitelmaa työmaiden laadulliseen hallintaan. Laatusuunnitelma toimii yhtenä osana koko laatujärjestelmää. Jokainen työnjohtaja on toiminut omien tottumuksiensa mukaan ja näin ollen toisen työnjohtajan on ollut vaikea perehtyä työmaan toimintaan esimerkiksi kesälomien sijaisena toimiessa. Tarkoituksena on kerätä työnjohtajan tehtävät, jotka vaikuttavat työmaan laadulliseen hallintaan ja auttavat työnjohtajia toimimaan työmaalla. Rakennustyömaan laadulliseen johtamiseen on valmiita toimintatapa ohjeistuksia työmaanlaatua käsittelevissä kirjoissa ja ohjeissa. Laatusuunnitelmaan kootaan myös asioita, jotka jo asetuksilla määrätään ja ovat hyvän rakennustavan mukaisia. Laatusuunnitelmasta pyritään tekemään apuväline, josta olisi työnjohtajien helppoa etsiä työmaan hanketietoja ja ohjeita miten toimitaan eri rakentamisen vaiheissa. Laatusuunnitelma ohjaa tekemään tiettyjä perusasioita, kuten työmaan aloitukseen liittyvät asiat, ajallinen suunnittelu, laadun varmistus, työturvallisuus ja yleisesti työmaahan liittyvät asiat. Yrityksellä on erilaisia valmiita suunnitelmia jo aikaisemmista hankkeista, joiden viittauksia lisätään myös laatusuunnitelmaan.

Laatusuunnitelma toimisi yhtenä osana koko laatujärjestelmää ja helpottaisi oleellisesti työmaan toimintaa. Laatusuunnitelma helpottaisi myös työmaiden jälkiseurantaa. Jatkossa laatusuunnitelma kehittyisi kunkin työmaan tarpeisiin noudattaen tehtyä pohjaratkaisua. Tässä opinnäytetyössä keskitytään keräämään asioita, jotka vaikuttavat rakennustyömaan laadulliseen hallintaan hankkeen alkumetreiltä luovutukseen saakka. Työn tarkoituksena ei ole tarkoitus keskittyä pelkästään tarkastelemaan rakennustyömaan valmiiden pintojen laatua. Tarkoituksena on luoda toimintamalli, jonka avulla päästään hyvään laatuun tehokkaasti ja taloudellisesti. Opinnäytetyön tuloksena on tarkoitus tulla rakennustyömaan laatusuunnitelma. Työn tulos antaa mahdollisuuden keskittyä asioihin, jotka ovat tärkeitä rakennushankkeen läpivientiin laadukkaasti ja yritykselle taloudellisesti mahdollisimman kannattavasti.

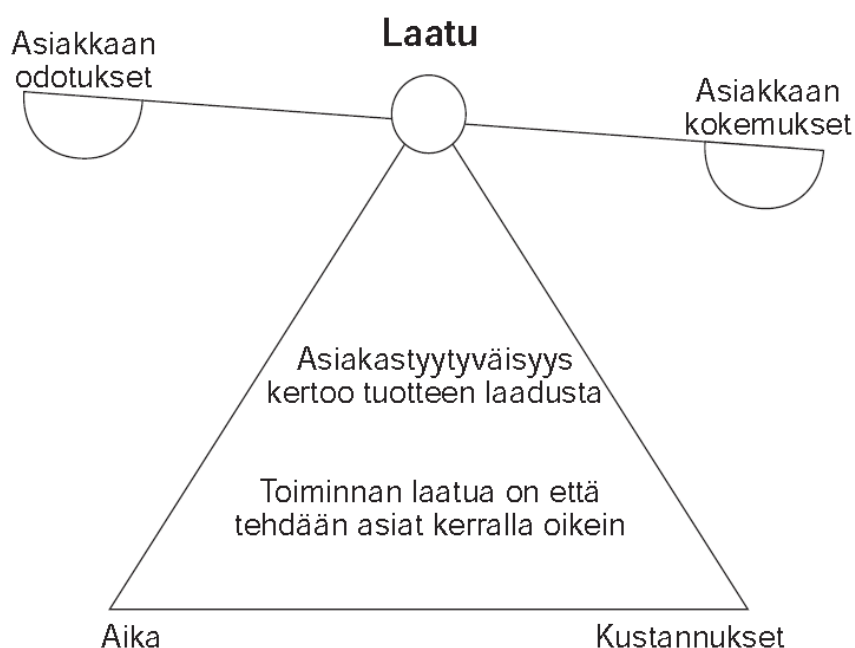
## 2 LAATUKÄSITTEEN TARKASTELUA

### 2.1 Laatu käsitteenä

Hyvä laatu on perusta hyvin menestyvälle rakennusalan yritykselle. Hyvin toimivat ja taloudellisesti kannattavat rakennushankkeet kertovat yleensä hyvästä rakentamisen kokonaisvaltaisesta laadunhallinnasta. Rakentamisen laatu ei ole pelkästään näkyvää siistiä pintaa, vaan käsittää kokonaisuudessaan koko rakennushankkeen alusta loppuun saakka. Laatu on asiakkaalle myytävä kokonaisvaltainen tuote (kuva 1).

Laadulla käsitteenä on monta määritelmää ja monta ulottuvuutta. Laatu ymmärretään nykyään tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisvaltaiseksi liikkeen johtamiseksi. Tuotteen laatu on kilpailutekijä, asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjä. Lopputuotteen laatu voidaan jakaa valmistuksen laatuun, suunnittelun laatuun sekä asiakkaan havaitsemaan suhteelliseen laatuun. (Rakennustöiden laatu 2009, 9.)

Lopputuotteen tekninen ja visuaalinen laatu on toiminnan laatua helpommin arvioitavaa korjaushankkeen laatua. Hankkeen lopputuloksen tulee vastata suunnitteluasiakirjojen suunnitteluratkaisuja ja laatuvaatimuksia, hyväksytyä mallityötä ja hyvää rakennustapaa. Oleellista on, että laatuvaatimukset on määriteltävä yksiselitteisesti ja, että suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä saavutetaan nämä vaatimukset. (Korjaustöiden laatu 2011, 12.)



KUVA 1. Aika, kustannukset ja laatu ovat aina yhdessä (Rakennustöiden laatu 2009, 9.)

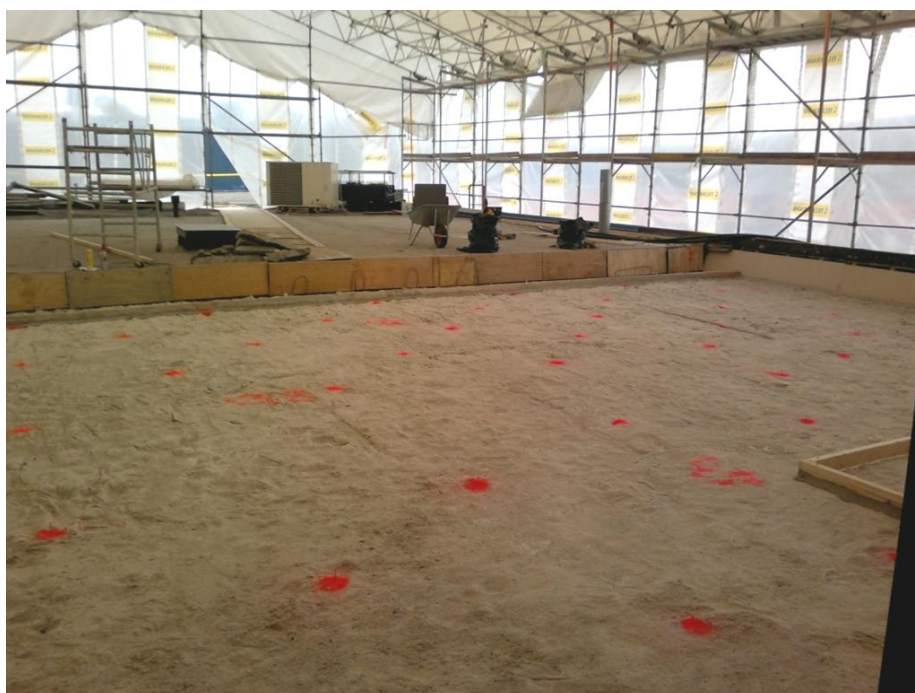


## 2.2 Laatusuunnitelman merkitys

Laatusuunnitelman tavoitteena on saada toimiva rakennustyömaa, jossa päästään annettuihin tavoitteisiin, joita eri osapuolet asettavat työmaalle sen eri vaiheisiin. Tehokkaasti ja laadukkaasti toimiva rakennustyömaa on kaikkien osapuolten yhteinen etu. Tilaajan kannalta tärkeää on päästä tavoitteisiin, jotka eri sopimusasiakirjoissa on määrätty. Tilaaja odottaa kohteelta hyvää rakentamisen laatua ja toimivia tiloja käyttäjille. Rakennusurakoitsija odottaa rakennushankkeelta tehokkuutta, taloudellista kannattavuutta ja laadukasta työnjälkeä, johon kaikki osapuolet ovat tyytyväisiä. Suunnitelmalla työmaa ennakkoon varaudutaan tuleviin mahdollisiin kriittisiin pisteisiin, jotka vaikeuttavat hankkeen aikataulun mukaista etenemistä. Yhteisenä tavoitteena kaikilla osapuolilla on turvallinen ja hyvin toimiva rakennustyömaa.

Laatusuunnitelma antaa mahdollisuuden huomioida tulevia rakennustyömaan tapahtumia ja työnjohtaja pystyy keskittymään asioihin, jotka rakennustyömaalla vaikuttavat olennaisesti laadulliseen työmaan läpiviemiseen. Laadukas rakennustyömaa toimii myös hyvänä markkinointivälineenä yritykselle. Tyytyväiset asiakkaat markkinoivat hyvin toimivaa rakennusurakoitsijaa myös eteenpäin ja tilaavat urakoitsijalta jatkossakin palveluja.

Laadukkaan ja hyvin johdetun ja organisoidun työmaan erottaa yleisestä siisteydestä ja hyvin hoidetuista työmaan järjestelyistä. Työntekijöillä on selkeä kuva omista työtehtävistä. Ylimääräiset rakennustarvikkeet säilytetään niille kuuluvissa paikoissa ja roskia ei ole ympäri työmaata estämässä työntekoa. Sääsuojaukset on huolella suunniteltu ja työmaan materiaalitoimitukset on hoidettu oikea-aikaisesti (kuva 2).



Kuva 2. Esimerkki hyvin hoidetusta rakennustyömaasta. Kuva Markku Väänänen

Laatusuunnittelun tulos näkyy työn parempana sujumisena, virheiden vähenemisenä, työmaan eri osapuolten välisen tiedonkulun paranemisenä sekä vastuiden selkeytymisenä. Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään työmaan tuotannonohjaus, riskit sekä laadunvarmistustoimet ja vastuut. Laatusuunnitelma kokoaa yhteen kaikki ne suunnitelmat, toimenpiteet, apuvälineet ja keinot, joilla asiakkaan tilaama lopputulos saavutetaan hyvän rakennustavan mukaisesti ja kannattavasti. (Ratu 1180-S, 1.)

### 2.3 Laatusuunnitelman keskeiset asiat

Opinnäytetyössä laadittiin Maalaus ja saneeraus Konttiselle laatusuunnitelma. Laatusuunnitelmaan alettiin kerätä keskeisiä asioita aikaisempien kokemusten perusteella jo toteutuneista rakennustyömaista. Yhtenä kasvavan asiana on työnjohtajien vastuu työmaan hallinnasta myös pienemmillä työmailla. Laatusuunnitelman tekeminen on haasteellinen, koska sisältö täytyy saada pidettyä melko suppeana, mutta se on sisällettävä kuitenkin olennaiset asiat. Monet jo olemassa olevat laatusuunnitelmat ovat pikemminkin enemmissä määrin tarkoitettu uudisrakennustyömaille, kuin korjausrakentamiskohteisiin. Uudisrakentaminen poikkeaa luonteeltaan suurelta osin korjausrakentamistyömaista. Laatusuunnitelman sisältöä rakennettiin meidän tämän päivän rakennustyömaiden tarpeisiin. Hyvänä peruspohjana oli laatusuunnitelman tekoon Ratu kortiston laatusuunnitelman suunnitteluohje (Liite 1).

Suunnitteluvaiheessa pidettiin palaveri, jossa päätettiin keskeiset asiasisällöt, jotka valittiin työmaan laatusuunnitelmaan. Hyvänä pohjana oli myös aikaisempien rakennushankkeiden kokemukset työmaakäytännöistä. Seuraavat asiakokonaisuudet koettiin tärkeäksi Maalaus ja saneeraus Konttisen työmaakohtauiseen laatusuunnitelmaan:

- rakennushankkeen perustiedot
- rakennushankkeen toteutusorganisaatio
- rakennushankkeen yleissuunnitelmat
- aikataulun ja resurssien hallinta
- laadunvarmistus
- riskien kartoitus
- työturvallisuus ja ympäristövaikutukset
- erillissuunnitelmat
- kokouskäytännöt
- kohteen luovutus
- vastuunjakotaulukko.

Laatusuunnitelmaan alettiin kerätä liitteeksi jo olemassa olevia valmiita aikaisemmille rakennushankkeille tehtyjä kaavakkeita ja suunnitelmia muuttamalla niitä tämän päivän tarpeisiin. Lisäksi tehtiin uusia kaavakkeita laatusuunnitelman liitteeksi ja suunnitelmia, jotka arvioitiin tarpeelliseksi rakennushankkeissa.

Tietyt asiapaperit vaaditaan tänä päivänä jo pelkästään aluehallintoviraston ja rakennuttajan taholta. Rakennusvalvonnan puolelta tulee myös vaatimuksia rakennusluvanvaraisille rakennustyömaille. Pelkästään jo laki määrittelee useiden asiapapereiden säilyttämisen rakennustyömaalla nähtävillä, kuten työmaan aluesuunnitelma, purkusuunnitelmat, henkilölistat ja monet muut työmaan rakentamiseen liittyvät suunnitelmat. Tietyt kokoukset ja katselmukset ovat myös määrätty maankäyttö- ja rakennuslaissa, mm. aloituskokous. Koottuna yhteen kansioon nämä asiat työnjohtajan olisi helppo löytää tarvittaessa ja esitellä niitä tarpeen tullen rakennustyön valvojille tai työsuojelutarkastajalle. Työmaan perustietoja, kuten kohteentietoja ja muiden urakoitsijoiden yhteystietoja työnjohtaja tarvitsee päivittäin tehtäviä hoitaessaan, ja ne löytyvät myös laatusuunnitelmasta.

Korjausrakentamiskohteet vaativat omanlaisen laatusuunnitelman. Usein korjausrakennuskohteet vaihtelevat luonteeltaan toisistaan merkittävästi, mikä asetti haasteen toimivan laatusuunnitelman laadinnalle. Laatusuunnitelman pääpainopiste kohdistuu usein työmaan töiden sovittamiseen eri urakoitsijoiden välillä ja aikatauluttamiseen. Tärkeänä asiana ovat myös kohteiden luovutukset ja vastaanottamiset toisilta urakoitsijoilta. Yleisesti ottaen erilaiset luovutustoimet ovat tärkeä osa laadullista rakennustyömaata. Kohteiden luovutuksista on tehtävä pöytäkirja, jossa hyväksytään riittävä työnlaatu yhdessä toisen urakoitsijan ja valvojan kanssa.

Tärkeänä asiana tämän päivän rakentamisessa on työturvallisuus, joka vaatii erityistä huomiota työnjohtajan työmaan toiminnoissa. Työntekijöiden hyvin hoidettu perehdytys työmaahan antaa hyvät perusedellytykset työturvallisuuden parantamiseen. Työturvallisuutta edistäviä suunnitelmia on rakennustyömaalla useita. Laatusuunnitelman liitteeksi tuleva oman yrityksen työturvallisuussuunnitelma ja usein tilaajan puolesta tuleva turvallisuussuunnitelma antavat hyvin tietoa hankkeen työturvallisuusseikoista. Lisäksi hyvin suunnitellut työvaiheet ja työmaan valvonta parantavat rakennustyömaan työturvallisuutta. TR-mittaus toimii myös Maalaus ja saneeraus Konttisen viikoittain työturvallisuuden parantavana toimena.

## 2.4 Laatujohtaminen

Pelkillä hyvin tehdyillä laatusuunnitelmilla ja laatu järjestelmällä ei päästä hyvään rakentamisen laatuun. Hyvät vuorovaikutustaidot työnjohtajan ja työntekijöiden välillä on ensiarvoisen tärkeää. Jokaisen työntekijän on tiedettävä annetut tavoitteet ja tehtävät. Työnjohtajan on varmistuttava siitä, että työntekijällä on selvä käsitys tehtävistään ja laadusta mitä häneltä vaaditaan (kuva 3).



Kuva 3. Laatujohtamisen keinot(Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,11).Kuva. Markku Väänänen

Vaikka henkilöstön kehittäminen, motivointi ja kannustaminen ovat ensiarvoisen tärkeää, tulee ennen kaikkea yrityksen tavoitteiden ja toimintatapojen olla selkeitä laatujohtamisen onnistumiseksi. Laadukas toiminta syntyy tavoitteiden ymmärryksestä ja niihin sitoutumisesta. Henkilöstön tulee kokea tavoitteet omakseen. Laadun tulee olla jokaisen tuotantoon osallistuvan korvien välissä. Jos siellä on todellinen ymmärrys ja vastuu laadusta, ei huonoa laatua päästetä käsistä. (Rakennustöiden laatu 2009, 9.)

Laatujohtaminen perustuu olettamukseen, että laatu on ilmaista mutta sen sijaan virheiden korjaaminen maksaa. Lisäksi oletetaan, että laadukkaiden tuotteiden tuottaminen on oleellinen tekijä organisaation pitkäaikaiselle menestymiselle. Laatujohtamisessa yrityksen sisäiset ja ulkoiset laatuasiat yhdistetään sekä luodaan toimintatavat tuotteiden parantamiseksi, kustannusten alentamiseksi sekä asiakkaiden ja työntekijöiden tyytyväisyyden lisäämiseksi sekä yrityksen taloudellisen tilanteen parantamiseksi. Koska laatu on yrityksen olennainen menestystekijä, sitä on myös johdettava. Johtajuuden lisäksi tarvitaan laatutekniikkaa ja laaturyökaluja, joiden avulla organisaation jäsenet voivat varmistaa oman työnsä laadukkuuden. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,11.)

## 2.5 Laadun varmistus

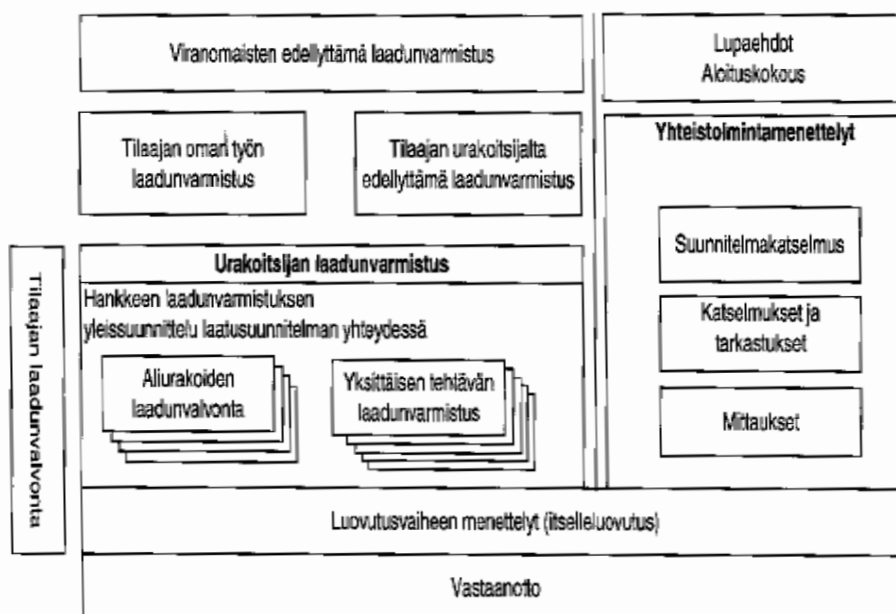
Rakennustyömaan laatu näkökulmana on valmistuskeskeinen laatu, jonka mukaan rakennuksen on oltava yhteneväinen suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjen vaatimusten suhteen. Laatuvaatimusten täyttymisen varmistaminen tehdään laadunvarmistuksen avulla. Laadunvarmistus sisältää kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saamiseksi siitä, että tuote täyttää asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistus voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoi-

seen laadunvarmistukseen. Sisäisellä laadunvarmistuksella annetaan varmuus laatu järjestelmän mukaisesta toiminnasta yrityksen omalle johdolle. Ulkoisella laadunvarmistuksella annetaan varmuus em. toiminnasta asiakkaille. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,36.)

Laadunvarmistuksen tavoitteena on myös varmistaa, että hankkeen laatuvaatimukset ja muu informaatio kulkevat moitteettomasti ja systemaattisesti niin rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijan, aliurakoitsijoiden kuin työntekijöiden välillä. Toisaalta laadunvarmistuksen tavoitteisiin kuuluu myös se, että epätasmoista, väärinymmärryksistä tai puuttuvista tiedoista johtuvat ongelmat tai virheet saadaan poistettua. Kun laadunvarmistus toimii oikein, osapuolten vastuut ja velvollisuudet ovat selvät ja selkeät sekä tehdyt päätökset arkistoituvat systemaattisesti palvelemaan korjaavaa toimintaa. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,36.)

Työmaan laatusuunnitelman tarkoituksena on parantaa työmaan laatua ohjaamalla työnjohtajaa tarttumaan oikeisiin asioihin laadun parantamiseksi. Opinnäytetyössä tarkoituksena oli luoda malli, jota noudattamalla päästään mahdollisimman hyvään lopputulokseen. Hyvä rakentamisen laatu voidaan varmistaa noudattamalla tarkasti hyvin tehtyä laatu- ja laadunhallintaa suunnitelmaa (kuva 4).

Laatusuunnitelman tehtävänä on toimia yksittäisen rakennushankkeen laatujohtamisen käytännön työvälineenä. Sen tekemisellä otetaan huomioon hankkeen erityispiirteet, jotta hankkeen asiakkaan tarpeet ja vaatimukset voidaan toteuttaa tehokkaasti. Laatusuunnitelman toisena tavoitteena on varmistaa hankkeelle laatuvaatimusten täyttyminen. Tämän vuoksi hankkeen läpiviennin kannalta tärkeää on kartoittaa ja arvioida ne riskit, jotka voivat vaarantaa lopputuloksen, tuottaa huomattavia vaikeuksia onnistumisen kannalta tai aiheuttaa merkittäviä laaduttomuuden kustannuksia. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,48.)



KUVA 4. Työmaan laadunhallinnan osatekijät. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,39.)

### 3 LAATUSUUNNITELMA KÄYTÄNNÖSSÄ

#### 3.1 Työt ennen rakentamisen aloitusta

Ennen varsinaista rakennushankkeen aloitusta on varmistuttava onko hanketta mahdollista suorittaa laadukkaasti annetuilla lähtötiedoilla. Hankkeen suunnitelmiin tutustuminen riittävän ajoissa ennen varsinaisten töiden aloittamista antaa hankkeesta kokonaiskuvan, ja mahdollisuuden varautua ennakkoon rakennusaikaisiin riskeihin. Suunnitelmissa rakennuttajan laatuvaatimukset esitetään usein viittauksina rakennusalan yleisiin laatuvaatimuksiin, normeihin tai ne ovat esitetty kohdekohtaisina vaatimuksina yleisiin asiakirjoihin, joita ovat mm.

- rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL 2000 –sarja)
- tuotestandardit ja tuotteiden ominaisuuksia käsittelevät ohjeet
- työ- ja asennustapoja käsittelevät standardit ja ohjeet
- suunnitteluohjeet, jotka sisältävät myös rakennustarvikkeiden laatuvaatimuksia tai työsuoritusohjeita
- ministeriöiden ohjeet ja keskusvirastojen oman hallinnonalansa rakentamista koskevat määräykset, ehdot ja ohjeet
- kaupalliset julkaisut, jotka sisältävät tuotteen määrityksen tai tietoa sen asentamisesta.

Vaatimuksissa saattaa esiintyä epäselvyyksiä, ristiriitaisuuksia ja päällekkäisyyksiä eriaikaisesti ja toisistaan riippumattomasti laadittujen suunnitelmien vuoksi. Laatuvaatimukset voivat olla myös puutteellisia tai viitataan vanhentuneisiin normeihin ja viranomaismääräyksiin. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,48.)

Rakennushankkeesta kirjataan kohdetiedot ja hankkeen organisaatioon kuuluvat henkilöt laatusuunnitelmaan. Hankkeelle laaditaan vastuujakotaulukko kohteen vastuuhenkilöistä. Samalla kirjataan kohteen erityispiirteet, kuten aikataulun kireys, erityissuunnitelmat ja muut seikat jotka ovat olennaisia hankkeelle. Varmistutaan hankkeen rakennusluvan varaisuudesta ja siitä tarvitseeko rakennushanke vastaavaa työnjohtajaa. Mahdolliset rakennuttajan velvollisuuden ja hankinnat tarkastetaan. Karkea työmäärän haarukointi verrattuna työmaalle annettuun urakka-aikaan antaa suunnan resurssi tarpeista ja tietoa rakennustyömaan aikataulun kireydestä. Resurssitarpeiden mukaan pystytään hankkimaan tarvittavat sosiaalililat. Resurssimäärä ja rakennushankkeen kestosta voidaan myös päätellä myös tehdäänkö hankkeesta aloitusilmoitus aluehallintavirastoon.

Ennen työmaan aloittamista on myös tärkeä miettiä hankinnat, jotka ovat kriittisiä toimitusaikojen suhteen ja mitkä vaativat työmaalta erityisiä ennakkojärjestelyjä. Ennakkotarjoukset hankinnoista antavat suuntaa materiaalien saatavuudesta ja toimitusajoista. Kesäisin on huomioitava joidenkin tehtaiden kesälomat, jotka pidentävät huomattavasti toimitusaikoja. Alihankkijoiden valitseminen hyvissä ajoin ennen rakennushankkeen alkamista on myös syytä tehdä. Varsinkin erityisalojen alihankkijat kannattaa varmistaa hyvissä ajoin ennen rakennushankkeen aloittamista.

Lisäksi rakennushankkeen kaikkiin suunnitelmiin tutustuminen ja puuttuminen mahdollisiin suunnitelmien ristiriitaisuuksiin tai suunnitelmien puutteisiin ennen aloitusta on hyvä tehdä. Tutustuminen paikanpäällä korjausrakentamiskohteeseen antaa yleensä parhaan kokonaiskuvan hankkeen laajuudesta ja mahdollisista ongelmista. Myös rakennustöistä tiedottaminen on tärkeää tehdä ajoissa ennen hankkeeseen ryhtymistä. Melkein jokaisella tilaajalla on omat tiedottamiskanavat ja omat tavat tiedottaa ympäröivissä tiloissa työskentelevää henkilöstöä. Usein tiedottaminen tapahtuu joko rakennuttaja konsultin tai jonkun kiinteistöstä huolehtivan tahon välityksellä. Korjaushankkeet sijaitsevat usein tiloissa, jossa on käyttäjien normaali toiminta käynnissä viereisissä huoneissa. Varsinkin melua aiheuttavien työvaiheiden kanssa vaaditaan yhteensovittamista ja neuvotteluja käyttäjien kanssa. Yhteistoiminta on erittäin tärkeää hyvän lopputuloksen saavuttamiseen, koska työt tullaan tekemään käyttäjien normaaleissa työskentelytiloissa. Käyttäjien turvallisuuden takaaminen korjausrakentamiskohteissa on ensiarvoisen tärkeää.

### 3.1.1 Aikataulukutus ja resurssit

Yleisaikataulun laatiminen ennen rakennushankkeen aloitusta mahdollistaa oikea-aikaiset töiden suorittamiset ja oikeiden resurssitarpeiden hankkimisen tehtäviin töihin. Rakennushankkeessa on tärkeää saada oikean ammattitaidon omaavat henkilöt suorittamaan työtehtäviä oikeassa vaiheessa. Yleisaikataulun ja resurssisuunnitelman pohjalta oikeat ammattiryhmät saadaan rakennustyömaalle oikea-aikaisesti riittävällä vahvuudella. Yleisaikataulun pohjalta laaditaan hankinta-aikataulu tärkeistä materiaalihankinnoista. Hankinta-aikataululla pystytään varmistamaan materiaalien toimitus oikea-aikaisesti rakennustyömaalle.

Rakennustyömaan aloitusvaiheessa yleensä on riittävä yleisaikataulun mukainen tehtävien tarkkuus. Rakennushankkeen edetessä tehdään tarpeen mukaan tarkempia aikatauluja työvaiheista ja sovitaan niitä muitten urakoitsijoiden aikatauluihin. Tarpeen mukaan aikataulut tehdään viikko tai päivätasolla, jolloin nähdään yleisesti hankkeen valmistumiseen vaikuttavat tärkeät osatekijät. Hankkeen loppuvaiheessa tehtävä luovutusaikataulu sisältää toimintakokeet, loppusiivoukset, mittaukset, tarkastukset, itselleluovutukset tai ajankohdat, mitkä jotka vaikuttavat muiden urakoitsijoiden töiden valmistumiseen.

### 3.2 Töiden aloitustoimenpiteet

Korjausrakentamistyömaan ensimmäisiä tehtäviä on selvittää ennen aloitusta työmaan perusasiat. Tässä opinnäytetyössä laatusuunnitelmaan tehtiin tarkastuslista aloitukseen liittyvistä töistä, jotka on tärkeitä suorittaa ennen varsinaiseen rakennustyön aloittamista. Julkisissa kohteissa on erityisen tärkeää huomioida mm. seuraavat seikat, palovaroittimien irrotukset, suojaukset, tilan alipaineistus, vesisulkujen sijainti ja kulunvalvonta. Laatusuunnitelman tarkastuslistassa on käyty tarkemmin nämä toimenpiteet ennen työmaan varsinaisen rakentamisen aloittamista (liite 2).

Ennen rakennustöiden aloitusta tehdään kohteelle pölynhallintasuunnitelma, jossa käsitellään suojaukseen ja alipaineistukseen liittyvät asiat. Suunnitelman tarkoituksena on saada pidettyä rakennustyömaa rakennuttajan asettaman puhtausluokan mukaisena. Työmaan siivoukset ja jätteiden käsittelyyn liittyvät toimintaohjeet sisältyvät myös pölynhallintaan.

Aloituspalaveri ja työmaahan perehdytys on pienissäkin rakennushankkeissa yhtä tärkeää kuin isoimmissa. Yhteiset pelisäännöt ja toimintatavat on tärkeää käydä hankekohtaisesti läpi työnjohtajan ja työntekijöiden välillä. Aloituspalaverin tarkoituksena on saada jokaiselle työntekijälle selkeä kuva hankkeesta, tehtävistä töistä, töiden järjestyksistä, laatuvaatimukset ja työaikatauluista. Työntekijöille kerrotaan myös rakennushankkeessa tapahtuvat tiedottamisen pelisäännöt. Hankkeesta tiedottaminen tapahtuu yleensä käyttäjille vain rakennuttaja konsultin tai työmaan vastaavan kautta.

Työmaan laadulliset tavoitteen on syytä auki kirjoittaa työntekijöille ennen töihin ryhtymistä. Jokaisella työntekijällä pitää olla selkeä käsitys työmaan tavoitteista. Perehdytyksessä käydään läpi työmaan yleiset asiat, sosiaalililat, ensiapupisteet, autojen pysäköinti, sammuttimet ja muut työmaahan liittyvät tärkeät asiat. Luvanvaraiset työt käydään työntekijöiden kanssa perehdytyksessä läpi, kuten tulityöt ja tulityölupien myöntäminen. Jokaiselta työntekijältä vaaditaan riittävä suojavarustus, henkilökortti veronumerolla, työturvakortti, tulityökortti sitä tarvitsevalta. Jokainen työntekijä perehdytetään työmaahan ja samalla tarkistetaan vaadittavat kortit ja suojavarusteet. Hyvä apuväline perehdytykseen on työmaan aluesuunnitelma ja työmaan perehdytyskaavake.

### 3.3 Työaikainen laadunvarmistus

Työaikainen laadunvarmistus lähtee työntekijöiden suojainten, koneiden ja työtekniikoiden varmistamisella. Kunnolliset laitteet ja tarvikkeet mahdollistavat laadukkaan työn onnistumisen. Työmaalla työnjohtaja jatkuvasti tarkkailee laatua ja puuttuu mahdollisiin virheisiin.

Tärkeä osa työaikaista laadunvarmistusta on materiaalien ja käytettävien aineiden tarkastaminen. Rakennusmateriaalien oikeanlaisella varastoimisella estetään tarvikkeiden turha vahingoittuminen rakennustyömaalla. Materiaalien tarkastaminen on tehtävä ennen paikalleen asentamista, jolla varmistetaan tuotteiden suunnitelmienmukaisuus.



Tehtäväsuunnitelma on hyvä tehdä työvaiheista, jotka poikkeavat normaalista työnsuorittamisesta. Varsinkin työvaiheet, joissa lisääntyy henkilöihin tai kiinteistöön kohdistuvat riskit on suunniteltava huolella. Tehtäväsuunnitelmassa käydään läpi jokainen tuleva yksittäinen rakennusvaihe ( liite 3). Tehtäväsuunnitelmassa käydään läpi mahdollisiin ongelmiin varautuminen ja niihin ratkaisut. Riskit kartoitetaan käyttämällä potentiaalisen ongelmien analyysiä (taulukko 1).

TEHTÄVÄ : KYLPYHUONEIDEN LAATOITUS		
ONGELMA	SEURAUUS	RATKAISU
<b>1. Tekniset ongelmat</b>		
Laatan leikkaaminen ei onnistu	Laatta hajoaa	Vaihdetaan laattaleikkurin terä
Alustan epätasaisuus	Laatuvaatimukset ei täyty	Pohjien tarkastus ja korjaus
<b>2. Toiminnalliset ongelmat</b>		
Vedeneristys rikkoontuu	Vedeneristeen korjaaminen	Suojaaminen ja roskien siivous
<b>3. Hankinta ongelmat</b>		
Laattojen riittävyys	Laattoja ei riittävästi	Määrien tarkastus

Taulukko 1. Esimerkki potentiaalisten ongelman analyysistä. Kuva Markku Väänänen

Työmaalla tapahtuvia kohteen yksittäisiä laadunvarmistustoimenpiteitä ovat mallikatselmukset ja töiden osasuoritteiden luovutukset ja vastaanotot. Mallityöllä voidaan varmistaa työsuoritteeseen menevä materiaalmäärä ja työhön kuluva aika. Pää tarkoitus mallityöllä on hyväksyttää tilaajaosapuolille materiaalit tehtävän työn laatu. Mallityön katselmointiin osallistuvat työnsuorittajat, työmaan mestari, valvoja ja arkkitehti. Mallityön tarkastuksessa työssä päästään haluttuun tasoon, jonka jälkeen kaikilla on tiedossa haluttu laatu. Omien työntekijöiden urakasuoritukset on syytä myös katselmoida ja hyväksyä yhdessä työn suorittajan kanssa ennen urakoiden hyväksymistä.

Alihankkijoiden hyväksyminen tapahtuu työmaakokouksissa, jossa esitellään uudet alihankkijat. Tilaajavastuun edellyttämät paperit vaaditaan jokaiselta urakoitsijoilta, jolla varmistetaan urakoitsijan hyvin hoidettu taloudellinen puoli. Aliurakoitsijoista pidetään henkilölistaa ja tarkastetaan veronumerot. Aliurakoitsijoiden kohdalla on varmistuttava heille asetetut laatuvaatimukset ja vaadittava toimittamaan laadunvarmistus dokumentit.

Rakennusvaiheessa tehdään tarkastukset piiloon meneviltä rakenneosilta esim. ikkunoiden karmien ja smyygin välinen ilmavuodon tiiveyden tarkastus. Tällaisten piiloon jäävien rakennusosien tarkastaminen myöhemmässä vaiheessa on mahdotonta rakenteita rikkomatta. Näillä toimilla pois suljetaan mahdollisesti myöhemmässä vaiheessa tulevat rakenteelliset ongelmat.

### 3.3.1 Työturvallisuus ja ympäristön suojelu

Kohteelle laaditaan turvallisuussuunnitelma, joka käsittää myös ympäristön suojelun. Useimmat suunnitelmat ottavat jo kantaa työturvallisuuteen, kuten aluesuunnitelma, purkusuunnitelmat, tehtäväsuunnitelmat yms. Työturvallisuussuunnitelmassa otetaan kantaa työmaan yleiseen työturvallisuuteen.

Turvallisuussuunnitelmassa tarkastellaan seuraavia asioita:

- työntekijöiden riittävä suojavaatetus ja henkilösuojaimet
- työsuojelu
- vaaralliset työt
- vaaralliset aineet
- vaaralliset työt
- työmaan ensiapu
- paloturvallisuus
- turvallisuus seuranta
- työmaan perehdytys.

Työntekijöiden työturvallisuuteen liittyy olennaisesti työmaalla käytettävät vaaralliset kemikaalit ja korjausrakentamistyömaalla rakenteissa olevat haitta-aineet. Korjausrakentamiskohteista on ennen työmaan aloittamista oltava tehty kartoitus mahdollisista haitallisista aineista. Työmaalla käytettävistä vaarallista aineista kootaan käyttöturvallisuustiedote, joka on oltava nähtävillä työmaalla kyseistä työtä suorittaessa. Tiedote on hankittava työmaalle esimerkiksi epoksinnoituksia tehtäessä.

Ympäristön suojelussa otetaan kantaa työmaan jätteiden käsittelyyn, meluisiin työvaiheisiin, vaarallisten aineiden leviämiseen ympäröiville alueille ja jätteiden toimittamiseen oikeaan jätteiden käsittely paikkaan. Selvitetään kierrätysmahdollisuus purettaville rakennustarvikkeille ja hoidetaan jätteiden lajittelu suoraan kohteessa eri materiaaleille tarkoitetuille jätelavoille. Ongelmajätteistä noudatetaan voimassa olevia viranomais määräyksiä ja jätteet kuljetetaan ongelmajäteasemalle. Materiaalivalinnat ovat mahdollisimman vähäpäästöistä M1 luokiteltuja materiaaleja ja aineita.

### 3.3.2 Kokouskäytännöt

Rakennustyömaalla järjestetään sopimuksen mukaisia kokouksia ja palaverieja säännöllisesti, joissa valvotaan kohteen valmistumista aikataulun mukaisesti. Kokouksista ja palaverieista tehdään pöytäkirjat, jotka arkistoidaan sopimuksen mukaisesti. Useimmissa hankkeissa on käytössä nykyisin sähköinen projektipankki, mihin pöytäkirjat tallennetaan.

Työmaan yleiset kokouskäytännöt:

- aloituspalaverit pidetään ennen uuden tehtävän aloitusta
- viikkopalaveri eli urakoitsijapalaveri pidetään kerran viikossa. Käydään läpi viikoittaiset tapahtumat, aikatauluasiat, työturvallisuus, työmaan vahvuus, yhteen sovitetaan urakoiden työt, yleiset tiedotusasiat.
- aliurakoitsija kokoukset pidetään kahden viikon välein. Pää- ja aliurakoitsijan töiden välinen yhteensovitus.
- Työmaakokous pidetään kerran kuukaudessa. Laajin kokous jossa lisäksi viikkopalaveriihin verrattuna käydään suunnitteluun ja valvontaan liittyviä asioita laajemmin. Sopimukseen liittyvät asiat käydään työmaakokouksessa.

### 3.4 Kohteen luovutus

Kohteen luovutuksen lähestyessä rakennuskohteesta tehdään oma suunnitelma luovutusvaiheen töistä. Kohteen luovutuksesta tehtävällä suunnitelmalla varmistetaan kohteen sujuva luovutus ilman rakennusvirheitä ja luovutus saadaan tehtyä aikataulujen mukaisesti. Luovutusvaiheesta tehdään aikataulu luovutukseen liittyvistä työvaiheista, jonka perusteella voidaan rytmittää luovutusvaiheen töitä.

Urakoitsijan luovutusvaiheen menettelyt sisältävät useita erilaisia laadunvarmistukseen liittyviä osasuorituksia.

- luovutusvalmiuden toteaminen eli itselle luovutus
- toimintakokeet ja säädöt
- käytön opastus
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet sekä muun luovutusaineiston kokoaminen.

Lisäksi osapuolet tarkastavat yhdessä rakennussuorituksen laadun vastaanottotarkastuksessa tai sitä edeltävässä ennakkotarkastuksessa ja viranomaiset toteavat rakennuksen viranomaisvaatimusten täyttymisen viranomaistarkastuksissa. Itselleluovutus on myös osa urakoitsijan laadunvarmistusta ja siinä varmistetaan, että työ on luovutettavissa tilaajalle virheettömänä. (Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoimet 2001,57–58.)

#### 4 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli toimiva työmaan laatusuunnitelman kokoaminen, joka osoittautui haasteelliseksi tehtäväksi työmaiden erilaisten ilmeiden takia. Korjausrakentamiskohteissa jokaisella työmaalla on omat piirteensä ja omat toimintatapansa. Rakennustyömaahan vaikuttaa paljon tilat, missä toimitaan tai kuka on työn tilaajana. Täysin valmista laatusuunnitelmaa on täysin mahdoton tehdä mikä toimisi täysin sellaisenaan jokaisessa yrityksen rakennuskohteessa. Laatusuunnitelma elää ja kehittyy varmasti jatkossa paljon vastaamaan aina kyseisen hankkeen ja sen päivän tarpeita.

Oman haasteensa antoi myös rakennushankkeiden toisistaan poikkeavat kokoluokat. Työmaiden kustannukset vaihtelevat muutamista kymmenistä euroista muutama sataantuhanteen euroon, mikä omalta osaltaan antaa haasteita laatusuunnitelman rakentamiseen. Laatusuunnitelman yksityiskohtaisuutta on kuitenkin mietittävä aina hankkeen laajuuden pohjalta. Opinnäytetyön sisältöön tuleva aiheen rajaus osoittautui haastavaksi, koska laatusuunnitelma kokonaisuutena käsittää laajan alueen kaikkine suunnitelmineen ja liitteineen. Rakennustyömaan laatusuunnitelma tulee käsittää vain kaikkein tärkeimmät kohdat ja viittaukset eri suunnitelmiin mitä käytetään rakennustyömaalla. Laatusuunnitelma toimii vain yhtenä osana yrityksen laatukäsikirjaa.

Valmiiksi laadittu työmaan laatusuunnitelma antaa kuitenkin jokaiselle työnjohtajalle valmiuden toimia työmaalla samojen periaatteiden mukaisesti. Laatusuunnitelma toimii lähinnä ohjeistuksena mitenkä toimitaan ja minkälaisia käytäntöjä rakennushanke sisältää. Opinnäytetyön tekeminen antoi minulle huomattavasti laajemman näkökulman rakennushankkeen laadun eri osa-alueisiin. Työmaan laadulla käsitellään isoa kokonaisuutta eikä pelkästään tarkkailla tehdyn työn tulosta. Rakennustyömaan laatusuunnitelmaan panostaminen parantaa merkittävästi hankkeen toteutusta. Rakennustyömaista tulee paremmin hallittavia, työturvallisuus paranee, kokonaiskuva selkeytyy ja ennen kaikkea tämä johtaa yrityksen parempaan kannattavuuteen.

## LÄHTEET

Nissinen, S., Olenius, A. & Palomäki, Jenni. Korjaustöiden laatu 2011. Rakennustieto Oy. Tampere 2010

Junnonen, J-M. & Kankainen, J. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatu-toiminnot. Rakennustieto Oy. Tampere 2010

Koskenvesa, A., Mäki, T. & Sahlstedt, S. Rakennustöiden laatu 2009. Rakennustieto Oy. Tampere 2008

Ratu 1080-S Työmaan laatusuunnitelma. 1997. Helsinki: Rakennustieto

## LIITTEET

## Liite 1 Ratu 1180-S sivu 3

3

Työmaan laatusuunnitelma

1180-S

**TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMAN SISÄLTÖ**

Työmaan laatusuunnitelma tehdään jokaiselle työmaalle erikseen. Laatusuunnitelmassa esitetyillä toimilla tulee asiakkaalle pystyä todentamaan tuotteen kelpoisuus kaikissa rakentamisen vaiheissa ja kaikista tuotteen osista. Tehdyn tuotteen tulee vastata sopimuksen mukaista laatua. Koska tuotteen laatuvaatimukset on määritelty sopimuksissa ja suunnitelma-asiakirjoissa, tulee laadunvarmistustoimenpiteitä suunnittelevan henkilön varmistaa, että hänellä on käytössään kaikki työhön liittyvät asiakirjat ja tarvittavat lähtötiedot.

Laatusuunnitelman yleistä osaa varten selvitetään suunnitelman tarkoitus, päivitys, jakelu, kohdetiedot sekä työmaan organisaatio. Laatusuunnitelma kokaa yhteen tiedot laadittavista ja noudatettavista työmaan ajallisen ja taloudellisen suunnittelun sekä ohjauksen asiakirjoista vastuhenkilöineen. Suunnittelussa otetaan huomioon kyseisen työmaan erityispiirteet ja varaudutaan työmaalla ilmeneviin erityisongelmiin. Työmaan mahdolliset karikat pyritään löytämään ennakkoon. Työmaan laatusuunnitelmassa potentiaaliset ongelmat esitetään työvaihetasolla.

Laatusuunnittelussa työhön liittyvät toiminnot käydään läpi työmaan erityispiirteiden, vaatimusten ja riskien näkökulmasta. Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet sekä tuotteen kelpoisuuden toteaminen käytettävistä mittalaitteista ja kalustosta lähtien määritetään työmaan laatusuunnitelmaan. Samoin esitetään työmaan turvallisuussuunnittelun perusteet, vaatimukset ja tavoitteet. Kohteen ja osakohteiden valmistamista ohjataan ja valvotaan säännöllisesti pidettävien kokousten ja katselmusten avulla sekä viimeistelyohjelmalla, jonka avulla itselleluovutus ja edelleen lopullinen luovutus tapahtuu.

Työmaan laatusuunnitelmaa päivitetään sitä mukaa, kun uusista laadunvarmistustoimenpiteistä sovitaan. Uusiin laatusuunnitelma-versioihin merkitään versionumero, päivämäärä ja laatijan nimi ja vanhat laatusuunnitelmat poistetaan käytöstä uusien valmistuttua.

Laatusuunnitelmien jakelu suunnitellaan siten, että laatusuunnitelmien sisältämä tieto saadaan kaikille halutuille henkilöille.

Taulukko 2. Työmaan laatusuunnitelmassa esitettävät laadunohjaustoimenpiteet.

Lähtötiedot	Laadunohjaustoimet eri rakennusvaiheissa
	<b>Tuotannon valmistelu</b>
Hankkeen laatusuunnitelma	Tilaaajan laatutavoitteet
Yrityksen laatujärjestelmä	Yrityksen laatutavoitteet
Hankkeen yleisaikataulu, tavoitearvio	Tuotantosunnitelmat
Hankkeen laatusuunnitelma, yleisaikataulu	Työmaaorganisaatio
Aikaisemmat POA:t	Potentiaalisten laatuongelmien analyysi
Hankkeen laatusuunnitelma, yleisaikataulu	
Ratu-kartisto	
Rakennustöiden laatu -kirja	
Potentiaalisten ongelmien analyysi	Tarvittavat erityissuunnitelmat
Tuotantosunnitelmat	
Työmaaorganisaatio	Suunnittelun ja valmistelun vastuunjako
Hankkeen laatusuunnitelma	Toimittajilta edellytettävä laadunvarmistus
Yrityksen laatujärjestelmä	
	<b>Työmaa-prosessi</b>
	Tehäväsuunnitelmat
Hankkeen laatusuunnitelma, yleisaikataulu, tavoitearvio	
Ratu-kartisto	
Rakennustöiden laatu -kirja	
Hankkeen laatusuunnitelma	Materiaalitoimitusten laadunvarmistus
Hankintasuunnitelma	
Hankkeen laatusuunnitelma	Ali- ja sivu-urakoitsijoiden laadunvarmistus
Yrityksen laatujärjestelmä	
Yrityksen laatujärjestelmä	Kokoukset, katselmuksot, auditoinnit
Tehäväsuunnitelmat	
Hankkeen laatusuunnitelma	Suunnitelmien tarkastukset ja päivitys
Suunnittelun laatusuunnitelma	
Yrityksen laatujärjestelmä	
Yrityksen laatujärjestelmä	Laatupiirit, aloituspalaverit, laaturaportit, mestan luovutukset
Tehäväsuunnitelmat	
Ratu-kartisto	
Rakennustöiden laatu -kirja	
Potentiaalisten ongelmien analyysi	
Yrityksen laatujärjestelmä	Kelpoisuuden osoittaminen, mallityöt, tarkastukset
Tehäväsuunnitelmat	
Rakennustöiden laatu -kirja	
RYL90	
Hankkeen laatusuunnitelma	Kokeet ja mittaukset
Tehäväsuunnitelmat	
RYL90	
Hankkeen laatusuunnitelma	Valmiin työn vastaanotto
Tehäväsuunnitelmat	
Hankkeen laatusuunnitelma	Luovutuksen valmistelu
Yrityksen laatusuunnitelma	
	<b>Takuu ja jälkihoito</b>
Huoltokirja, KH 90-00225	Takuuajan velvoitteiden hoito
Hankkeen laatusuunnitelma	Laatupalautteet
Yrityksen laatujärjestelmä	Tuloksien arviointi



## TYÖMAAN ALOITUKSEN TARKASTUSLISTA

Työmaan numero	Työmaan nimi

Tarkastettava asia	Lisätietoja	Kuittaus
Paloilmaisimet irkityketty ja suojattu		
Suojaukset ja alipaineistus kunnossa		
Suojaimet ja suojavarusteet kunnossa		
Ensiapuvälineet hankittu		
Yleisvalaistus kunnossa		
Taukotilat ja sosiaalilat kunnossa		
Akkuammutuskalusto kunnossa		
Henkilökortit ja veronumerot tarkastettu		
Telineet ja työtasot tarkastettu		

Suunnitelmat ja muut toimet	Lisätietoja	Kuittaus
Ennakoilmoitus tehty		
Henkilölistat laadittu		
Turvallisuus suunnitelmat ja ohjeet tehty		
Perehdytyskäytäntö sovittu		
Työmaan tarkastustoimet sovittu		
Tarvittavat luvat ja pätevyudet kunnossa		

## Tehtäväsuunnitelma

### Levyväliseinätyö ja alakattotyö

#### Kohdetietoja

Kohde on 18 huoneistoa sisältävä 3-kerroksinen kaksiportainen kerrostalo. Kaikki huoneistot ovat samanlaisia. Huoneiston kevyet väliseinät ovat teräsrankarakenteisia kipsilevyseinä, joista osa ääneneristetään pehmeällä mineraalivillaläpilyseiniä. Jokaisessa huoneistossa on noin 54 m<sup>2</sup> levyväliseinää, josta 22 m<sup>2</sup> äänieristetään. Eteiseen, kylpyhuoneeseen ja osaan vaatehuonetta rakennetaan kipsilevyalakatto, yhteensä 18 m<sup>2</sup>/huoneisto.

Yleisaikataulun mukainen aloitus	vk. 36 ma
Yleisaikataulun mukainen lopetus	vk. 43 pe
Yleisaikataulun mukainen kesto	40 työvuorota
Tavoitearviossa varattu työlle ja materiaaleille yhteensä	16 800 euroa

#### Työkaupan sisältö

##### Alkutilanne

- edeltävät työvaiheet ovat valmiit
- työkohde on siivottu ja rauhoitettu väliseinä- ja alakattotyölle
- työkohde on tarkastettu tarkistuslistan mukaan
- tarvittavat materiaalit, työvälineet, koneet ja kalusto työmaalla
- tarvittavat asiakirjat ovat työryhmän käytössä
  - piirustukset: ARK 112, RAK 22 ja 23
  - rakennusselostus
  - huoneselostus

Työkaupan sisältö	koko kohde
Väliseinätyö	972 seinä-m <sup>2</sup>
Ääneneristystyö	396 seinä-m <sup>2</sup>
Alakattotyö	324 katto-m <sup>2</sup>

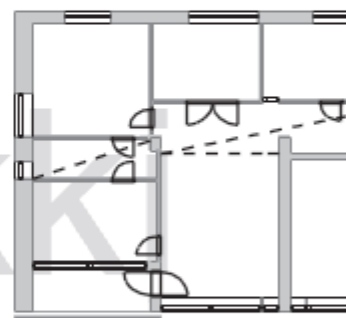
Työntekijät tarkastavat ensimmäisen osakohteen aloituspalaverin yhteydessä 26.8.2008 ja loput osakohteet sitä mukaa kuin pintalattian valu on valmis ja IV- ja sähköasennukset ovat alakatto- ja väliseinätyön vaatimassa valmiudessa. Työryhmä osallistuu mallityön tarkastukseen ja täyttää laaturaportin osakohteittain.

##### Lopputilanne

- työ on tarkastettu ja hyväksytty
- laaturaportti palautettu täytettynä vastaavalle työnjohtajalle
- kohde siivottu, jätteet lajiteltu, suojaukset poistettu
- kalusto, ylimääräiset tarvikkeet ja aineet yms. viety pois.

#### Suunnitelman sisältö

- kohdetietoja
- työkaupan sisältö
- kustannusten ja aikataulun tarkistus
- laatuvaatimukset
- ongelmiin varautuminen
- työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus
- ongelmiin varautuminen





## Kustannusten ja aikataulun tarkistus

## Työmenekkitarkastelu

Työvaihe	menekki	työmäärä	suorite- määräkerroin	kokonais- työmenekki
Materiaalien siirrot kohteeseen, nosturi	0,20 tth/siirto	18 siirtoa	0,86	3,1 tth
Materiaalien siirrot kohteessa, käsin	0,04 tth/m <sup>2</sup>	1296 m <sup>2</sup>	1,09	56,5 tth
			Yhteensä	59,6 tth
Väliseinätyö				
Mittaus	0,03 tth/m <sup>2</sup>	972 seinä-m <sup>2</sup>	0,86	25,1 tth
Rungon pystytys, metallirunko k600	0,11 tth/m <sup>2</sup>	972 seinä-m <sup>2</sup>	0,86	92,0 tth
Levytyt, 1 levy/puoli	0,20 tth/m <sup>2</sup>	972 seinä-m <sup>2</sup>	0,86	167,2 tth
Eristys, runkoväli k600	0,08 tth/m <sup>2</sup>	396 seinä-m <sup>2</sup>	0,93	29,5 tth
Alakattotyö				
Mittaus	0,05 tth/m <sup>2</sup>	324 m <sup>2</sup>	1,09	17,7 tth
Puurungon asennus	0,40 tth/m <sup>2</sup>	324 m <sup>2</sup>	1,09	141,3 tth
Levyverhouksen asennus	0,20 tth/m <sup>2</sup>	324m <sup>2</sup>	1,09	70,7 tth
Siivous	0,005 tth/m <sup>2</sup>	324 m <sup>2</sup>	1,09	1,8 tth
			Yhteensä	545,3 tth

Kun työkauppaan sisältyvien töiden tuntimäärä 545 tth jaetaan suunnitellulla kahden miehen työryhmällä 545 tth / 2x 8 tth/tv, saadaan tuloksena 34,1 työvuoroa, eli asennustyö on toteutettavissa kahden miehen työryhmällä 35:ssä työvuorossa. Materiaalien siirron kerroksiin ja jakamisen huoneistoihin eli 60 tth (59,6 tth) tekee kaksi avustavaa työntekijää.

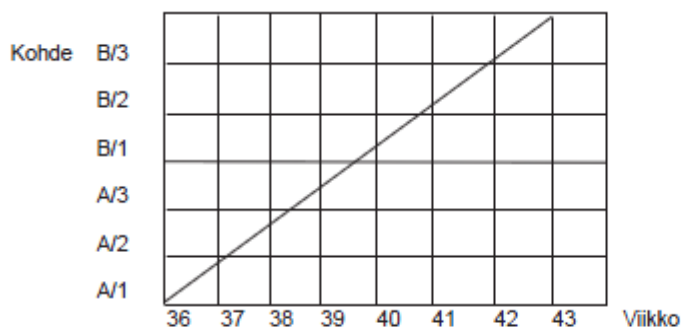
Tällä tuntimäärällä työkaupan hinnaksi tulee 545 tth x 11,77 euroa/tth = 6415 euroa  
 Nostojen ja siirtojen hinnaksi tulee 60 tth x 9,75 euroa/tth = 585 euroa  
 (Työkustannukset eivät sisällä sosiaali- yms. maksuja)

## Tehtävän materiaalikustannukset

Materiaali	menekki	työmäärä	mat. määrä	yksikköhinta	hinta
Väliseinäateriaali					
metallirunko, k600	2,54 jm/m <sup>2</sup>	972 m <sup>2</sup>	2 469 jm	1,01 euroa/jm	2 494 euroa
kipsilevy, 13 mm	2,20 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	972 m <sup>2</sup>	2 139 m <sup>2</sup>	1,77 euroa/m <sup>2</sup>	3 786 e u r o a
kiinnitystarvikkeet	14 kpl/m <sup>2</sup>	2139 m <sup>2</sup>	30000 kpl	0,01 euroa/kpl	300 euroa
eriste	1,04 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	396 m <sup>2</sup>	412 m <sup>2</sup>	4,71 euroa/m <sup>2</sup>	1941 euroa
Alakattomateriaali					
puurunko	3,5 jm/m <sup>2</sup>	324 m <sup>2</sup>	1 134 jm	0,47 euroa/jm	533 euroa
kipsilevy	1,1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	324 m <sup>2</sup>	357 m <sup>2</sup>	1,77 euroa/m <sup>2</sup>	632 euroa
Yhteensä					9 686 euroa

Työ- ja materiaalikustannukset ovat yhteensä 16 686 euroa. Tavoitearvion summa 16 800 euroa alittuu.

## Työn suunniteltu eteneminen osakohteittain



## Laatuvaatimukset

### Materiaalivaatimukset

#### Kipsilevyseinät

- kipsilevyjen paksuus vähintään 13 mm
- ei kuljetusvaurioita
- metallirangat kuumasinkittyjä, ei kolhiintuneita
- rankojen käyryys enintään 44 mm/m
- kipsilevyjen kiinnitysruuvit 35 x 4,2 mm
- mineraalivilla, vahvuus 70 mm, ehjiä ja kuivia
- ovipieliin puulistat
- sähkörsioiden pohjat laudasta tai vanerista

#### Alakatto

- kipsilevyjen paksuus vähintään 13 mm, Gyproc sisäverhou levy GN
- katosta ripustettu ja seinälle tuettu puurunko, 50x 50 k400, sisäkuiva
- kipsilevyjen kiinnitysruuvit 35 x 4,2 mm
- puukoolaus kiinnitetään kuumasinkityillä 90 mm:n paineilmanauloilla

### Asennustyön laatuvaatimukset

- työ tehdään sisälämpötilassa, kohteessa lämmöt päällä
- kipsilevyjen pakkausmuovit poistetaan 2...4 vrk ennen levyjen asennusta
- seinien asennuskiskot kiinnitetään lattiaan, kattoon ja seiniin 400 mm:n väleihin 6 mm:n kiinnitysniiteillä tai rankanaloihin ampuen
- seinän ja pystyrangan väliin asennetaan tiivistenauha
- seinärankojen kaikki läpät avataan
- kaikki levytykset tehdään reunaohennetuista kipsilevyistä, jotka asennetaan pystyasentoon
- levytys aloitetaan täydellä levyllä kulmasta tai nurkasta
- levyjen ja betoniseinän väliin jätetään 7...10 mm:n rako elastista kittausta varten
- alakattojen yläpuoliset osat levytetään betoniholviin saakka
- seinän eri puolilla olevat levysaumot tulee olla vuorottain eri rangoilla
- kalustetukien paikat merkitään levyjen pintaan
- aukko levytetään umpeen toiselta puolelta täysillä levyillä, jonka jälkeen aukon teko
- oviaukkojen pielet tehdään vahvikerangasta, jonka sisään asennetaan karmien kiinnityspuut
- kiinnitysruuvien väli levyreunassa k200, keskellä k300, etäisyys reunasta vähintään 10 mm, päädystä ja leikatusta reunasta vähintään 15 mm
- ruuvien kannat upotetaan levyyn kartonkia rikkomatta
- levyt kiinnitetään jokaiseen kiinnitystukeen
- jätteet lajitellaan ja kuljetetaan roskalavalle

### Alakatto- ja väliseinätyön työjärjestys

1. Seinien, aukkojen ja varausten mittaus ja merkintä
2. Seinien asennuskiskojen kiinnitys
3. Pystyrankojen paikkojen mittaus ja merkintä
4. Kalustetukien kiinnitys
5. Seinän levytys toiselta puolelta
6. Mineraalivillan asennus
7. Lämpimien, varausten ja sähkö-yms. rasioiden pohjen teko
8. Seinän levytys toiselta puolelta
9. Alakaton koolauksen, varausten ja läpimenojen mittaus ja merkintä
10. Koolaus ja IV- ja valaisinkotelojen varausten teko
11. Alakaton levytys
12. Jätteiden lajittelu ja kuljetus pois työkohteesta

**Mittatarkkuusvaatimukset****Väliseinälevytyksen**

	mittauspituus	suurin sallittu poikkeama luokka 2
käyryys	enintään 200 mm	1 mm
	enintään 2000 mm	6 mm
seinän poikkeama pystysuorasta		8 mm
raon leveys puskusaumoissa		2 mm
sauman hammastus – pintakäsiteltävä levytys		1 mm

**Alakattolevytyksen mittatarkkuusvaatimukset**

	mittauspituus	suurin sallittu poikkeama luokka 2
Käyryys	200 mm	1 mm
	2000 mm	6 mm

**Ongelmiin varautuminen**

Ongelma	Hälytin	Ratkaisu
Materiaalitoimitukset myöhässä	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Työn keskeytyminen</li> <li>– Odotustuntien syntyminen</li> <li>– Aikataulutavoitteet eivät toteudu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Toimitusaikataulu varmistetaan riittävän ajoissa ennen työvaiheen alkua</li> </ul>
Rikkoontuneet ja kolhiintuneet materiaalit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lisääntynyt paikkaustyö</li> <li>– Lisääntynyt materiaalimenekki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kuljetukset, nostot ja siirrot suunnitellaan etukäteen</li> <li>– Materiaalit suojataan</li> </ul>
Kosteat levyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pintavauriot</li> <li>– Pinnan tasaisuusvaatimukset eivät täyty</li> <li>– Levyt rikkoutuvat käsiteltäessä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Levyt säilytetään kuivissa sisätiloissa ja suojataan huolellisesti</li> </ul>
Levy- ja rankaniput asennettävien väliseinien päällä	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lisääntyneet siirrot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nostojen ja siirtojen tekijöille osoitetaan materiaalien oikeat säilytyspaikat</li> </ul>
Sähkö-, kaluste- ja yms. asennusten sijainti	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Työnaikaisia ja -jälkeisiä muutostöitä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kohteen vastaanoton yhteydessä tarkistetaan asennusten valmius, sijainti ja mitat</li> </ul>

**Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus****Aloituspalaveri ja osakohteen tarkastus ja vastaanotto**

Osallistujat        ( )        työkohtemestari  
                          ( )        väliseinä- ja alakattotyöryhmä  
                          ( )        sähköurakoitsijan edustaja

Ajankohta            26.8.2008 klo 8:00

**Läpikäytävät asiat**

- noudatettavat asiakirjat
- valmistajan ohjeet
- työn sisältö ja laajuus
- työn aikataulu, välitavoitteet ja luovutus
- työn laatuvaatimukset ja laadunvarmistus työn aikana
- kohteen tarkastus ja vastaanotto
- lisätoista sopiminen
- tarkastuksista sopiminen
- töiden yhteensovittaminen
- mestan tarkistus
  - edeltävien työvaiheide valmius
  - olosuhteet, lämpötila jne.
  - materiaalit, koneet ja laitteet
  - kohteen siisteys
  - työ- ja ympäristöturvallisuus

**Mallityön tarkastus**

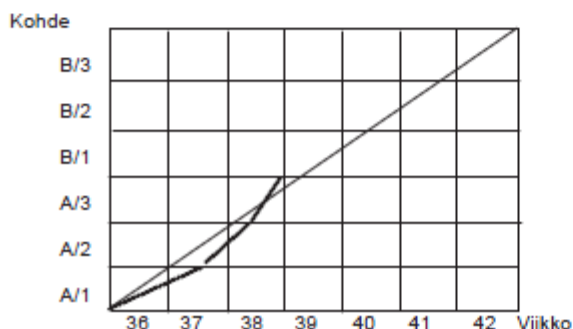
Osakohde            A-rappu huoneisto 1

Ajankohta            8.9.2008 klo 8:00

Osallistujat        ( )        vastaava mestari  
                          ( )        työkohtemestari  
                          ( )        suunnittelija  
                          ( )        valvoja  
                          ( )        työryhmä

**Läpikäytävät asiat**

- työn laatuvaatimusten toteaminen
- virheiden ja puutteiden toteaminen
- korjaamisesta sopiminen

**Ajallinen ohjaus**

Työn ajallista etenemistä seurataan vinoviiva-aikataulun avulla. Mikäli aikataulussa ilmenee poikkeamia, jotka haittaavat töiden yhteensovittamista, pidetään ohjauspalaveri, jossa selvitetään poikkeamien syyt ja ohjataan tuotantoa suunnitellun mukaiseksi.

Valmistuneet osakohteet ja menossa oleva työvaihe merkitään vähintään viikottain aikatauluun. Toteutumavivasta nähdään työn etenemismuutos ja tilanne, kuvassa esim. viikon 38 lopussa työ edennyt hieman suunniteltua nopeammin.