



## **TEKNIikka JA LIIKENNE**

**Rakennustekniikka**

**Tuotantotekniikka**

## **INSINÖÖRITYÖ**

### **LINJASANEERAUSPROJEKTIN TOIMINTAOHJE PÄÄTOTEUTTAJALLE**

**Työn tekijä: Tomi Luukka**

**Työn ohjaajat: Olli Metsäranta  
Sampo Kautto**

**Työ hyväksytty: \_\_\_\_. \_\_\_\_. 2011**

**Olli Metsäranta  
opettaja**



## **ALKULAUSE**

Tämä insinööriyö tehtiin Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:lle. Haluan kiittää projektissa mukana olleita ja minua avustaneita valvojaopettaja Olli Metsärantaa Metropolia Ammatti-  
korkeakoulusta sekä toimitusjohtaja, rakennusinsinööri Sampo Kauttoa Katajanokan Vesi  
ja Lämpö Oy:stä.

Helsingissä 29.3.2011

Tomi Luukka

## TIIVISTELMÄ

<b>Työn tekijä:</b> Tomi Luukka	
<b>Työn nimi:</b> Linjasaneerausprojektin toimintaohje päätoteuttajalle	
<b>Päivämäärä:</b> 29.3.2011	<b>Sivumäärä:</b> 71 s. + 13 liitettä
<b>Koulutusohjelma:</b> Rakennustekniikka	<b>Suuntautumisvaihtoehto:</b> Tuotantotekniikka
<b>Työn valvoja:</b> Opettaja Olli Metsäranta, Metropolia Ammattikorkeakoulu	
<b>Työn ohjaaja:</b> Toimitusjohtaja Sampo Kautto, Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy	
<p>Tässä insinööriyössä kehitettiin Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n työmaatoimintaa luomalla yrityksen eri linjasaneeraushankkeiden hallintatyökaluksi projektipäällikön toimintaohjeena toimiva tarkastuslista. Toimintaohje tulee toimimaan tulevaisuudessa yrityksen projektien laadunhallintajärjestelmän runkona.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla laadun- ja projektinhallintaan liittyvään kirjallisuuteen. Laadunhallintaa tutkittiin lisäksi lähemmin rakennushankkeen, ja erityisesti korjausrakennushankkeen laatuun liittyvän kirjallisuuden avulla. Tämän jälkeen tutkittiin yritysten laadunhallintajärjestelmien pohjana yleisesti käytettävää ISO 9000 -laatustandardisarjaa tulevaisuudessa kehitettävää, koko yritystoiminnan kattavaa laadunhallintajärjestelmää ajatellen. Seuraavaksi kartoitettiin Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n laadunhallinnan nykytilannetta ja pyrittiin löytämään ne kohdat, joissa on eniten kehitettävää. Insinööriyön lopputuotteena syntynyttä tarkistuslistaa koottiin koko tutkimuksen teon aikana täydentämällä listaa sitä mukaa, kuin tutkimuksen tuloksena kerääntyi uutta tietoa. Samalla kehitettiin yrityksen jo olemassa olevia suunnitelmia ja muita asiakirjoja ja yritystoimintaa yleisesti.</p> <p>Tutkimuksessa ilmeni, että laadukas ja taloudellisesti kannattava lopputuote saavutetaan yritystoiminnan kaikkien osa-alueiden laadunäkökulmat huomioimalla, eli kokonaisvaltaisella laadunhallinnalla. Myös projektien suunnitelmallinen hallinta sekä tulosten mittaaminen, ja analysointi ovat oleellisia seikkoja menestyksekkään yritystoiminnan kannalta.</p> <p>Työn tuloksena syntynyt projektipäällikön toimintaohje on otettu jo joissain yrityksen projekteissa käyttöön ja se on osoittautunut toimivaksi ja tarpeelliseksi. Yrityksen tulevissa hankkeissa toimintaohjetta tullaan käyttämään myös urakkaneuvottelujen yhteydessä laadunhallintajärjestelmän esitteenä. Toimintaohjetta tullaan tulevaisuudessa täydentämään ja kehittämään erilaisten säädösten ja lakien sekä muiden vaatimusten muuttuessa ja lisääntyessä. Laadun- ja projektinhallintaan liittyviä tutkimustuloksia tullaan myös käyttämään hyödyksi koko Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n yritystoiminnan laadunhallintajärjestelmää kehitettäessä.</p>	
<b>Avainsanat:</b> linjasaneeraus, projektinhallinta, laadunhallinta, projektipäällikkö	

## ABSTRACT

<b>Name:</b> Tomi Luukka	
<b>Title:</b> Project Management Manual for Plumbing Renovation Project	
<b>Date:</b> 29 March 2011	<b>Number of pages:</b> 84
<b>Department:</b> Civil Engineering	<b>Study Programme:</b> Production Engineering
<b>Supervisor:</b> Olli Metsäranta, Helsinki Metropolia University of Applied Sciences	
<b>Instructor:</b> Sampo Kautto, Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy	
<p>The aim of this study was to develop construction activities of Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy by creating a checklist which operates as a project manager's manual in different plumbing renovation projects of the company. The manual will also be working as a frame for the quality management system in the company's projects in the future.</p> <p>The study was started by exploring literature concerning quality and project management. In addition quality management was explored more closely by investigating literature concerning construction and especially renovation. After this the ISO 9000 family of standards, which are often used as a base for company's quality management system, were investigated. Next the present state of the quality management in Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy was evaluated. The aim was to find the parts which need most development. The checklist which was also the outcome of this study was compiled during the research and it was supplemented when new research results were found. At the same time the company's existing plans, other documents and business in general were developed.</p> <p>This research indicates that high-quality and cost-effective product will be accomplished by controlling every part of the business, in other words by overall quality control. Planning of the projects and measuring and analyzing the results are important things for successful business.</p> <p>The result of the study, project manager's manual, has already been used in some projects and it has been workable and necessary. In the future the manual will also be used as a brochure of quality management system in tender discussions. The manual will be expanded and advanced in the future when law or other decrees and directives change or increase. The results of this study considering quality and project management will be utilized in the future when developing Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy's quality management system.</p>	
<b>Keywords:</b> Plumbing renovating, Project management, Quality control, Project manager	

## SISÄLLYS

### ALKULAUSE

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>1</b>
1.1	Insinööriyön lähtökohta ja tavoite .....	1
1.2	Insinööriyön rakenne .....	2
<b>2</b>	<b>LAATU KÄSITTEENÄ</b>	<b>4</b>
2.1	Laatuominaisuudet .....	5
2.2	Benchmarking .....	6
2.3	Laadun jatkuva parantaminen .....	8
<b>3</b>	<b>YRITYKSEN LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ</b>	<b>9</b>
3.1	ISO 9000 -laatustandardisarja .....	9
3.1.1	ISO 9000 -standardien laadunhallintaperiaatteet .....	10
3.1.2	ISO 9000 -laadunhallintajärjestelmän toteuttamisen vaiheet .....	11
<b>4</b>	<b>RAKENTAMISEN LAATU</b>	<b>13</b>
4.1	Rakennushankkeen laatu .....	13
4.2	Korjausrakentamisen laatu .....	14
4.2.1	Korjauskohteen suunnitelmat ja niissä esitetyt laatuvaatimukset .....	15
4.2.2	Laatuvaatimusten soveltaminen korjauskohteissa .....	16
<b>5</b>	<b>PROJEKTINHALLINTA</b>	<b>17</b>
5.1	Projekti-käsitteen määrittelemine .....	17
5.2	Projektipäällikkö .....	18
5.3	Projektisuunnitelma .....	19
5.4	Projektin vaiheistus ja aikataulut .....	21
5.4.1	Myöhästymissanktiot .....	21
5.4.2	Sidotun pääoman korko .....	21
5.4.3	Maine luotettavana toimittajana .....	21
5.4.4	Aikataulun laadinta .....	22
5.5	Projektin resurssiohjaus .....	24
5.5.1	Resurssiluokat ja resurssilajit .....	25
5.5.2	Resurssilaskenta ja resurssitasaus .....	26
5.6	Projektin kustannusohjaus .....	26
5.6.1	Kustannusarviointi .....	28
5.6.2	Projektibudjetti .....	28
5.6.3	Aikataulun ja kustannusten optimointi .....	29

<b>5.7</b>	<b>Projektin kustannusten seuranta</b> .....	<b>30</b>
5.7.1	<i>Kassavirtalaskenta</i> .....	30
5.7.2	<i>Kustannusraportointi</i> .....	30
5.7.3	<i>Ohjauspäätökset</i> .....	31
5.7.4	<i>Jälkilaskenta</i> .....	31
<b>5.8</b>	<b>Projektin hankintojen ohjaus</b> .....	<b>32</b>
5.8.1	<i>Projektipäällikön tehtävät hankintojen ohjauksessa</i> .....	33
5.8.2	<i>Hankintasopimukset</i> .....	34
5.8.3	<i>Hankintojen aikataulutus</i> .....	35
5.8.4	<i>Hankintojen valvonta ja raportointi</i> .....	36
<b>5.9</b>	<b>Projektin riskienhallinta</b> .....	<b>37</b>
<b>5.10</b>	<b>Tiedottaminen ja päätöksenteko projektin aikana</b> .....	<b>38</b>
5.10.1	<i>Viestinnän suunnittelu</i> .....	39
5.10.2	<i>Viestinnän välineet</i> .....	40
<b>5.11</b>	<b>Loppuraportti ja projektin päättäminen</b> .....	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>LAADUNHALLINTA KATAJANOKAN VESI JA LÄMPÖ OY:SSÄ</b>	<b>44</b>
<b>6.1</b>	<b>Johdon merkitys laadunhallinnassa</b> .....	<b>45</b>
<b>6.2</b>	<b>Asiakaslaatu</b> .....	<b>45</b>
<b>6.3</b>	<b>Prosessien laadunhallinta</b> .....	<b>47</b>
<b>6.4</b>	<b>Henkilöstö laatutyössä</b> .....	<b>47</b>
<b>6.5</b>	<b>Tietojen hallinta</b> .....	<b>48</b>
<b>6.6</b>	<b>Yhteiskunnallinen vastuu</b> .....	<b>48</b>
<b>6.7</b>	<b>Laatuun liittyvät kehittämiskohteet ja projektit</b> .....	<b>49</b>
<b>6.8</b>	<b>Jatkuva laadun kehittäminen</b> .....	<b>49</b>
<b>6.9</b>	<b>Tietotekniikan laatu näkökulmat ja tietojenkäsittely</b> .....	<b>49</b>
<b>6.10</b>	<b>Asiakaspalaute</b> .....	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>PROJEKTINHALLINTATOIMINTAOHJE</b>	<b>52</b>
<b>7.1</b>	<b>Kohteen perustiedot</b> .....	<b>52</b>
<b>7.2</b>	<b>Viranomaismääräykset</b> .....	<b>52</b>
7.2.1	<i>Rakennustyönjohto</i> .....	52
7.2.2	<i>Aloittamisilmoitus</i> .....	53
7.2.3	<i>Rakennustyön ennakoilmoitus</i> .....	53
7.2.4	<i>Asbestipurkutyösuunnitelma</i> .....	54
7.2.5	<i>Pölynhallintasuunnitelma</i> .....	54
7.2.6	<i>Rakennusvalvontaviraston aloituskokous</i> .....	55
7.2.7	<i>Rakennusvalvontaviranomaisen loppukatselmus</i> .....	55
<b>7.3</b>	<b>Tiedottaminen ja muu viestintä</b> .....	<b>56</b>
7.3.1	<i>Asukasinfotilaisuus</i> .....	56
7.3.2	<i>Ilmoitustaulu</i> .....	57
7.3.3	<i>Kirjalliset tiedotteet</i> .....	57
7.3.4	<i>Muut viestintäkeinot</i> .....	57
<b>7.4</b>	<b>Turvallisuus</b> .....	<b>58</b>
7.4.1	<i>Työturvallisuussuunnitelma</i> .....	58

7.4.2	<i>Tulitöiden valvontasuunnitelma</i> .....	58
7.4.3	<i>Ovenlukitusvastaava</i> .....	59
7.4.4	<i>Työmaan aluesuunnitelma</i> .....	59
<b>7.5</b>	<b>Toteutuksen laatu</b> .....	<b>61</b>
7.5.1	<i>Työmaan laatusuunnitelma</i> .....	61
7.5.2	<i>Tarkastusasiakirja</i> .....	64
7.5.3	<i>Materiaalien ja rakennustuotteiden kelpoisuus</i> .....	65
<b>7.6</b>	<b>Hankkeen luovutus</b> .....	<b>65</b>
7.6.1	<i>Taloudellinen loppuselvitys</i> .....	65
7.6.2	<i>Luovutuskansio</i> .....	66
<b>8</b>	<b>YHTEENVETO</b>	<b>67</b>
	<b>VIITELUETTELO</b>	<b>69</b>
	<b>LIITTEET</b>	<b>71</b>

## 1 JOHDANTO

Tässä insinööriyössä tarkastellaan yritystoiminnan laadun- ja projektinhallintaan liittyviä seikkoja keskittyen linjasaneerausyrityksen työmaatoimintaan.

### 1.1 Insinööriyön lähtökohta ja tavoite

Tämän insinööriyön tavoitteena on tutkia Helsingissä toimivan Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n linjasaneerausprojektitoimintaa laadun- ja projektinhallintaan liittyvien seikkojen kautta ja kehittää yritykselle sen eri linjasaneerausprojektien toteutusvaiheelle mahdollisimman kattava, selkeä ja helppokäyttöinen toimintaohje. Yritys on asuinkerrostalojen talotekniikkasaneerausurakointiin keskittynyt, noin 50 työntekijän yritys, joka on osa suurempaa Consti Yhtiöt -konsernia. Yritys toimii pääurakoitsijana pääasiassa Helsingin kantakaupungissa urakoitavissa hankkeissa, ja sen palveluihin kuuluu LVI-, rakennus- ja sähkötekniset työt. Olen toiminut yrityksessä tuotantojohtajan tehtävässä vuoden 2008 alusta ja toimenkuvaani kuuluu muun muassa eri hankkeiden projektipäällikkönä toimiminen. Toimin yrityksen kohteissa myös työturvallisuuspäällikkönä.

Yritys on aloittanut toimintansa vuonna 1993. Sen liiketoiminta myytiin vuonna 2006 yksityiselle henkilölle, ja jälleen vuonna 2009 Consti Yhtiöt Oy osti yrityksen koko osakekannan. Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n liikevaihto oli vuonna 2010 noin 7,8 miljoonaa euroa.

Consti Yhtiöt Oy on Suomen suurin täysin korjausurakointiin erikoistunut yritys, joka toimii tällä hetkellä kymmenessä eri Suomen kaupungissa. Vuoden 2010 liikevaihto oli noin 150 miljoonaa euroa. Tämän insinööriyön tavoitteena ei ole kehittää koko konsernin liiketoimintaa, vaan keskittyä ennen kaikkea Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n liiketoimintaan. Tutkimustyön tuloksia käytetään kuitenkin mahdollisesti tulevaisuudessa hyväksi koettujen käytäntöjen osalta muiden konserniyritysten työmaatoiminnassa. Consti Yhtiöihin kuuluu kolmetoista erillistä yritystä, joista linjasaneerauksiin erikoistuneita yrityksiä on kolme kappaletta. Myös näiden, konsernin muiden yritysten toimintaa tutkitaan pintapuolisesti ja hyväksi koettuja käytäntöjä tullaan mahdollisesti liittämään työmaatoimintaan.



Nykyiselläkin toimintatavalla Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n liiketoiminta on varsin toimivaa ja kannattavaa, mutta toiminnan kasvaessa on haluttu kehittää projektinhallintaa aikataulujen pitävyyden ja laadukkaan lopputuotteen saavuttamisen varmistamiseksi. Tällä halutaan vaikuttaa siihen, että kustannukset eivät kasva muun muassa viivästysanktioiden maksamisen, työvoiman lisäämisen ja korjauskustannusten kohoamisen vuoksi.

Yrityksellä on yleensä samanaikaisesti meneillään 5-6 hanketta, joista jokaisella projektilla työmaatoiminta on osin erilaista riippuen projektipäällikön taidoista ja kokemuksesta. Yritystoiminnan ja erityisesti työmaatoiminnan saaminen yhteneväiseksi ja hallituksi jokaisessa erillisessä projektissa on koettu välttämättömäksi ja kiireelliseksi kehityskohteeksi. Yritystoimintaa ja siinä tehtyjä virheitä tutkimalla on tarkoituksena kehittää yrityksen hankkeiden hallintaan kirjallinen toimintaohje.

Yritystoiminnalle on tavoitteena hankkia jonkin ulkoisen tahon myöntämä sertifikaattitodistus tulevaisuudessa. Tämän insinööriyön tarkoitus onkin kehittää yrityksen toimintaa ja laadunhallintajärjestelmää sen suuntaiseksi, että edellytykset sertifioinnille ovat olemassa. Tavoitteena on tuottaa yritykselle toimintamalli, jonka käyttöönoton avulla laatuongelmia ei ilmaannu ja yritys voi keskittyä täysipainoisesti toiminnan jatkuvaan parantamiseen ”tulipalojen sammuttamisen” sijasta. Tässä insinööriyössä tutkitaan ISO 9000 -standardisarjaa tulevan laadunhallintajärjestelmän perustana, ja erityisesti sen uusinta, vuodelta 2009 olevaa ISO 9004 -versiota.

## **1.2 Insinööriyön rakenne**

Työssä tutkitaan ensin laadun- ja projektinhallintaan liittyvää kirjallisuutta, jonka avulla pyritään määrittelemään laatua ensin käsitteenä. Tämän jälkeen pyritään erilaisiin laadun- ja projektinhallintajärjestelmiin tutustumalla löytämään työlle lähtökohdat. Kirjallisuuden avulla pyritään löytämään yrityksen laatupolitiikalle peruslähtökohdat.

Työssä tutkitaan myös toimeksiantajayrityksen aikaisempia projekteja ja niiden kautta saatua palautetta osakkaiden palauttamien huomautuskaavak-

keiden sekä tilaajan edustajina toimivien valvojen palauttamien puutelistojen muodossa.

Lisäksi tietoa haetaan kolmen eri todellisen linjasaneeraushankkeen urakka-asiakirjoista, kuten työselityksistä ja urakkaohjelmista. Näistä asiakirjoista pyritään löytämään lopputuotteeksi kehitettävään tehtävälistaan vaatimukset, jotka tilaajalla on hankkeeseen lähdetessä, ja jotka linjasaneerausyrityksen näin tulee ottaa huomioon hankkeiden toteutusta suunniteltaessa ja niitä toteutettaessa.

Työssä tutkitaan myös erilaista materiaalia työturvallisuuteen, työsuojeluun ja erilaisiin viranomaismääräyksiin ja ohjeisiin liittyen, ja kerätään niistä tarvittavat seikat tehtävälistaan.

Insinööriön lopputuotteena valmistuvan projektipäällikön toimintaohjeena toimivan tehtävälistan tiivistelmä on tämän työn lopussa [Liite 1].

## 2 LAATU KÄSITTEENÄ

Laatu nähdään nykymaailmassa hyvinkin erilaisista näkökulmista, ja sen määrittelemiseen on monia erilaisia keinoja. Käsitteenä laatu ja laadukkuus määritelläänkin sitä tutkineiden henkilöiden tahoilla hieman eri tavoin, riippuen tutkimuksen näkökulmasta ja painotuksesta. Toisaalta laadukkuus voidaan ymmärtää myös arkipäiväisessä elämässä monin eri tavoin. Arkikielessä laatu mielletäänkin usein kuitenkin vain tuotteen laatuna, eli onko tuote hyvä vai huono.

Nykyisin laadukkuudella tarkoitetaan ennen kaikkea yrityksen kokonaisvaltaista laadunhallintaa, jossa laatu sisältyy niin johtamiseen, strategiseen suunnitteluun kuin organisaation kehittämiseenkin. Sisäisten toimintojen rinnalle ja niitä tärkeämmäksi on tullut asiakaskeskeisyys. Laatu käsitteenä kattaa koko yritystoiminnan ja asiakkaiden tarpeet ovat laatutoiminnan ensisijainen perusta. [1, s.17].

Laadukas yritystoiminta koostuu monesta erilaisesta tekijästä. Usein lopullinen käyttäjä näkee tuotteen laadun täysin erilaisesta näkökulmasta kuin tuotteen valmistanut yritys. Mahdollisimman laadukas tuote ei tosin välttämättä ole aina tavoiteltavin päämäärä, jos se saavutetaan korkeammilla valmistuskustannuksilla ja niiden aiheuttamalla kilpailukyvyn menetyksellä tuotteen kallistumisen vuoksi. Lecklin [1, s. 20] toteaaakin, että tuote saattaa olla yrityksen näkökulmasta erinomaisen täydellinen, mutta asiakkaan mielestä se voi olla ylilaatua, josta hän ei ole valmis maksamaan. Ylilaaduksi voidaan nähdä esimerkiksi television kaukosäätimet, joihin on lisätty monia ominaisuuksia, joita ei käytännössä kukaan kuitenkaan käytä, ja jotka lisäksi tekevät kaukosäätimen käytön vain hankalammaksi.

On toki olemassa yrityksiä, joiden yrityskuva ja toiminta perustuu nimenomaan korkeaan laatuun ja sen kautta korkeampiin valmistuskustannuksiin ja korkeampaan hinnoitteluun. Tällainen yritystoiminta on mahdollista kuitenkin vain tietyillä aloilla toimiville yrityksille, joiden tuotteilla on yleensä muuta kuin pelkkää käyttöarvoa. Hyvänä esimerkkinä näen laadukkaita autoja valmistava Jaguarin, jonka omistamiseen liittyy käyttöarvon lisäksi huomattavaa statusarvoa. Tämän vuoksi asiakas on valmis maksamaan tuottees-

taan korkeampaa hintaa kuin kilpailijayrityksen valmistamasta tuotteesta. Toki tuotteen tulee täyttää myös tietyt laadukkaan tuotteen kriteerit saavuttaakseen asemansa arvostettuna yrityksenä. Täysin vastakkaisena esimerkkinä toimivat esimerkiksi elintarvikkeita valmistavat yritykset, jotka eivät normaalisti voi hinnoitella itseään kilpailijoita kalliimmiksi tiukan kilpailutilanteen vuoksi, sillä ostopäätös tehdään usein nimenomaan hinnan perusteella. Tässä tapauksessa asiakas ei ole yleensä valmis maksamaan tuotteen yli-laadusta. Elintarvikkeita valmistavissa yrityksissäkin on tietysti tunnetumpia ja laadukkaampia tuotemerkkejä, joiden hinnoittelu voi olla korkeampaa kuin peruselintarvikkeiden kohdalla, mutta arkielämässä näiden kulutus on hyvin pientä. Lecklin [2002, s.20] muistuttaa, että asiakkaan odotukset ylittävä laatu ei ole ylilaatua, jos laatu ensisijaisesti on se tekijä, jonka avulla yritys saavuttaa kilpailuedun.

Yleisesti laadulla ymmärretään asiakkaan tarpeiden täyttämistä yrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. Asiakastyytyväisyys ei siis ole itsetarkoitus, johon pitää pyrkiä hinnalla millä hyvänsä. Esimerkiksi pankin asiakkaat ovat varmasti tyytyväisiä, jos he saavat lainan nollakorolla. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että pankin toiminta olisi laadukasta, vaan pikemminkin päinvastoin, koska pankin oma kannattavuus kärsii saamatta jäävien tuottojen seurauksena. [1, s.18.]

## 2.1 Laatuominaisuudet

Laatua voidaan analysoida myös erilaisten laatuominaisuuksien avulla. Paul Lillrank [1, s.20-21] esittää seuraavat kuusi laatua kuvailevaa ominaisuutta.

*Valmistuslaatu* keskittyy valmistusprosessiin ja varmistaa tuotteiden valmistuksen määritysten mukaan. Perinteinen laadunvalvonta tukeutuu tähän näkökulmaan. Valmistusprosessia kehittämällä virheet pyritään ennakoimaan ja välttämään.

*Tuotelaatu* korostaa suunnittelun osuutta tuotteen laadun määrityksessä.

*Arvolaadussa* korkein laatu on sillä tuotteella, joka antaa parhaimman kustannus-hyötysuhteen eli parhaan arvon sijoitetulle pääomalle.

*Kilpailulaatu*-ominaisuus tarkoittaa, että laatu on riittävä, kun se on yhtä hyvä kuin kilpailijoilla. Tätä parempi laatu on ylilaatua ja resurssien tuhlausta.

*Asiakaslaadun* kannalta katsottuna sellainen laatu on hyvää, joka tyydyttää asiakkaiden tarpeet.

*Ympäristölaatu*. Laatua voidaan mitata myös ympäristön ja yhteiskunnan kannalta. Tuotteen suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös sen elinkaari, resurssien käyttö suunnittelusta hävittämiseen asti.

Käytännön toiminnassa kaikki nämä näkökulmat tulee ottaa normaalisti huomioon laatua tavoiteltaessa. Usein yrityksen eri osastot painottavat omia tärkeiksi katsomiaan laatuominaisuuksia esimerkiksi tuotanto-osaston painottaessa valmistuslaadun merkitystä, ja markkinointiosaston kiinnittäessä huomiota puolestaan asiakaslaatuun vaikuttaviin seikkoihin. Asiakaslaatu on näistä laatuominaisuuksista yleensä huomattavasti tärkein, sillä se pakottaa sovittamaan kaikkia laatuominaisuuksia yhteen. [1, s.20-21.]

## 2.2 Benchmarking

*Benchmarking*-käsitteeseen sisältyy toiminnan vertaaminen ja kehittäminen kohti parasta käytäntöä. Esimerkiksi toisen, hyväksi koetun yrityksen toimintatapoja siirretään oman yrityksen toimintaan. Myös yrityksen sisällä voidaan tehdä sisäistä *benchmarkingia* erilaisilla mittauksilla ja tehokkuusvertailuilla esimerkiksi eri yksiköiden välillä.

Lecklinin [1, s. 182] mukaan *benchmarking* on huippuosaamisesta oppimista ja *benchmarkingiin* onkin yhdistetty oppivaan organisaatioon liittyvä käsite *benchlearning*. Väitetään myös, että *benchmarking* olisi eräänlaista laillista ja hyväksyttyä teollisuusvakoilua. Väite voi joissain tapauksissa pitää paikkansa, mutta *benchmarkingia* voi olla myös kahden yrityksen kahdenkeskinen benchmarking, jossa kumpikin osapuoli hyötyy yhteistyöstä. *Benchmarkingin* tekemiseen on kaksi erilaista tapaa, joista ensimmäinen on tuloksien

ja suoritustasojen mittaaminen ja toisena toimintatapojen eli prosessien sisällön ja työtapojen vertaileminen.

*Benchmarking* voidaan jakaa kolmeen ryhmään eli sisäiseen, ulkoiseen ja toiminnalliseen *benchmarkingiin*. Sisäisessä *benchmarkingissa* yrityksen sisällä tehdään esimerkiksi erilaisia mittauksia ja tehokkuusvertailuja eri tulosyksiköiden ja myyntiorganisaatioiden välillä. Tavoitteena on löytää parhaat käytännöt ja ottaa ne yrityksen yleisiksi käytännöiksi.

Joillakin yrityksillä ei ole kilpailijoita, kuten monilla valtion ja kuntien laitoksilla. Tällöin sisäinen *benchmarking* onkin erinomainen tapa tehostaa toimintaa. Sisäisen *benchmarkingin* käynnistämiskynnys on matala ja menettelyä voidaankin suositella aina kuin se on suinkin mahdollista. Ulkoisessa *benchmarkingissa* tarkoituksena on vertailla oman yrityksen toimintaa kilpailijoihin ja muihin saman toimialan yrityksiin. Oman yrityksen käytäntöä verrataan tällöin parhaisiin ratkaisuihin. Pyrkimyksenä on löytää ne yrityksen toiminnan heikkoudet, joissa toiminta on kilpailijaa heikommalla tasolla ja kohdistaa kehittämistyö näin oikeille osa-alueille.

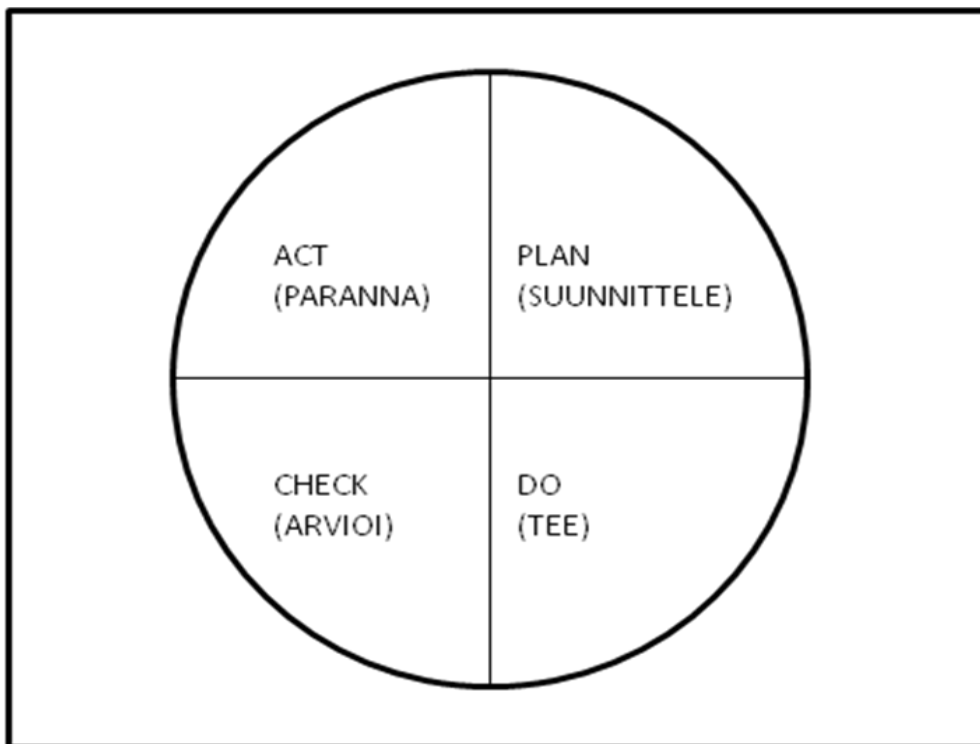
Kahdenkeskinen *benchmarking*-suhde kilpailijan kanssa koetaan usein siten, että vaarana on liikesalaisuuksien paljastuminen ja kilpailuedun häviäminen. On kuitenkin mahdollista sopia rajoitetusta *benchmarking*-toiminnasta. Myös toimialajärjestöt voivat toimia yhdyseliminä ja kerätä tietoa, jonka perusteella tehdään tehokkuusvertailuja ja raportoidaan niitä kaikkien tietoon. Toiminnallisessa *benchmarkingissa* parasta prosessikäytäntöä etsitään myös oman toimialan ulkopuolelta. Erinomainen tapa on ottaa oppia yrityksestä, jolla jokin tietty osa-alue on ydinosaamista ja omassa yrityksessä juuri tuon osa-alueen merkitys on vähäinen, mutta silti ongelmallinen.

*Benchmarkingin* tavoitteena on Lecklinin mukaan parempien toimintatapojen identifioiminen, oikean tavoitetason määrittäminen, uusien menetelmien ja ideoiden löytäminen, ennakkoluulojen poistaminen sekä parhaiden käytäntöjen oppiminen. *Benchmarking* nähdään ennen kaikkea prosessina, joka sisältää seuraavat vaiheet: vertailtavien prosessien tai prosessivaiheiden identifiointi, *benchmarking*-kandidaattien etsintä ja valinta, tulos- ja mittaustietojen kerääminen, tietojen analysointi sekä tulosten hyödyntäminen prosessi-analyysissä. Jotta *benchmarkingista* saadaan ne hyödyt, joita tavoitellaan,

on sen valmisteleminen tehtävä huolellisesti. Toistuvana prosessina yritysten muiden prosessien joukossa siihen pätevät prosessin kehittämisen yleiset lainalaisuudet. [1, s.182.]

### 2.3 Laadun jatkuva parantaminen

Laatutoiminnan jatkuvan parantamisen menetelmänä Lecklin [1, s.52-53] esittää esimerkiksi japanilaisessa yritysmaailmassa paljon käytetyn Hoshin-suunnitelman, jonka pohjalla on PDCA-laatuympyrä [Kuva 1]. Suunnittelumallin mukaan ensin suunnitellaan, sen jälkeen toimitaan suunnitelmien mukaisesti, sitten arvioidaan ja auditoidaan toiminnan tulokset ja laatu sekä tehdään tarvittavat korjaukset. Tämän jälkeen ympyrä sulkeutuu ja uusi kierros aloitetaan jälleen suunnittelulla. [1, s. 52-53.]



Kuva 1. Demingin laatuympyrä [1, s. 52]

### 3 YRITYKSEN LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Yritykset kehittävät kokonaisvaltaisen laadunhallinnan työkaluksi laadunhallintajärjestelmiä, jotka tunnettiin vielä 1980-90-luvulla laatujärjestelmän nimellä. Laatujärjestelmä-käsitteestä kuitenkin luovuttiin, koska yritykset perustivat muusta yritystoiminnasta erillisiä laatujärjestelmiä erityisten laatuasiantuntijoiden toimesta. Nykyisin yritysten laatujärjestelmät tunnetaan usein laadunhallinta- tai toiminnanohjausjärjestelmän nimellä.

Laatujärjestelmä voidaan määritellä rakenteeksi, jonka avulla johdon tahtotila viedään systemaattisesti läpi koko organisaation [2, s.31].

#### 3.1 ISO 9000 -laatustandardisarja

Monissa yrityksissä laadunhallintajärjestelmä pohjautuu ISO 9000 -laatustandardisarjaan. ISO 9000 on standardikokoelmasarja, jonka tavoitteena on organisaation laadukkaan johtamisen mahdollistaminen järjestelmällisesti tehden mahdolliseksi jatkuvan kehityksen normaalin työskentelyn yhteydessä. Tähän sisältyy tuotetta koskevien lakien ja asetusten noudattaminen ja asiakastyytyväisyyden parantaminen. ISO 9000 -standardiperhettä voidaan käyttää ja soveltaa kaiken kokoisissa ja tyyppisissä organisaatioissa. Standardisarjaa ylläpitää ISO:n (*International Organization for Standardization*) standardisointikomitea ISO TC 176. Euroopassa laatuajattelu ja siten myös laatujärjestelmien rakenne perustuvat valtaosin ISO 9000 -standardeihin, jonka tarkoituksena on varmistaa toiminnan ja tuotteen laatu siten, että asiakas saa sitä mitä on tilannut ja mistä on sovittu. ISO 9000 ei kuitenkaan kata kaikkia yritystoiminnan osa-alueita. [3.]

Organisaatio tai yritys voidaan sertifioida ISO 9001:n vaatimusten mukaisesti. Sertifiointi tapahtuu kolmannen osapuolen tekemänä ja se on ISO:n standardisointitoiminnasta erillistä, kaupallista toimintaa. Sertifiointipalvelua tarjoaa Suomessa erilaiset sertifiointi- ja tarkastusyrietykset. Sertifiointia voidaan suorittaa myös organisaation sisäisesti sen itsensä toimesta tai jonkun sidosryhmän, kuten asiakkaan toimesta.



Sertifiointimenettelyyn kuuluvat pakollisina seuraavat vaiheet: hakemus, suunnittelukokous ja laatujohtajajärjestelmän arviointi. Menettelyyn voidaan haluttaessa lisätä informaatiotilaisuus ennen hakemuksen jättämistä ja ennakoarviointi ennen suunnittelukokousta sekä varsinaista arviointia. Uusinta-arvioinnilla varmistetaan varsinaisessa arvioinnissa todettujen laatuvoimikkeiden korjaus. [2, s.338.]

ISO 9000 -standardeja käytetään nykyisin laaja-alaisesti erityyppisissä organisaatioissa. Standardeja on yhteensä 17 kpl, joista perustandardeiksi voidaan katsoa seuraavat kolme:

- SFS-EN ISO 9000 – Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. (*Quality management systems - Fundamentals and vocabulary*). Sisältää perusanaston sekä määritelmät.
- SFS-EN ISO 9001 – Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. (*Quality management systems – Requirements*). Antaa vaatimuksia organisaatiolle asiakkaan tarpeiden ja odotusten täyttämiseksi ja tyytyväisyyden aikaansaamiseksi tuotetarjonnassaan.
- SFS-EN ISO 9004 – Organisaation johtaminen jatkuvaan menestykseen. Laadunhallintaan perustuva toimintamalli. (*Managing for the sustained success of an organization — A quality management approach*). Vuonna 2009 uudistettu standardi, joka ylittää ISO 9001:n perusvaatimukset. Sidosryhmiä laajennetaan ja pitkäjänteistä, tasapainoista toimintaa ja kehittämistä korostetaan. [3.]

### 3.1.1 ISO 9000 -standardien laadunhallintaperiaatteet

Tässä kappaleessa käsitellään ISO 9000 -sarjan kansainvälisistä laatustandardeista ja niihin liittyvistä ohjeista löytyvää kahdeksaa laadunhallinnan periaatetta, jotka muodostavat perustan laadunhallintajärjestelmästandardeille.

#### *Periaate 1: Asiakaskeskeisyys*

Organisaatiot ovat riippuvaisia asiakkaistaan. Tämän vuoksi niiden tulisi ymmärtää asiakkaiden nykyiset ja tulevat tarpeet ja täyttää asiakkaiden vaatimukset sekä pyrkiä ylittämään asiakkaiden odotukset.

*Periaate 2: Johtajuus*

Johtajat määrittävät organisaation tarkoituksen ja suunnan. Heidän tulisi luoda ja ylläpitää sisäistä ilmapiiriä, jossa henkilöstö voi täysipainoisesti osallistua organisaation tavoitteiden saavuttamiseen.

*Periaate 3: Henkilöstön osallistuminen*

Henkilöstö organisaation eri tasoilla on olennainen osa organisaatiota. Henkilöstön täysipainoinen osallistuminen mahdollistaa kykyjen hyödyntämisen organisaatiossa.

*Periaate 4: Prosessimainen toimintamalli*

Haluttu tulos saavutetaan tehokkaammin, kun toimintoja ja niihin liittyviä resursseja johdetaan prosesseina.

*Periaate 5: Järjestelmällinen johtamistapa*

Toisiinsa liittyvien prosessien muodostaman järjestelmän tunnistaminen, ymmärtäminen ja johtaminen parantaa organisaation vaikuttavuutta ja tehokkuutta ja auttaa sitä saavuttamaan tavoitteensa.

*Periaate 6: Jatkuva parantaminen*

Organisaation pysyvänä tavoitteena tulisi olla kokonaisvaltaisen suorituskyvyn jatkuva parantaminen.

*Periaate 7: Tosiasioihin perustuva päätöksenteko*

Vaikuttavat päätökset perustuvat tiedon ja informaation analysointiin.

*Periaate 8: Molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa*

Organisaatio ja sen toimittajat ovat riippuvaisia toisistaan ja molempia osapuolia hyödyttävät suhteet lisäävät kummankin osapuolen kykyä tuottaa lisäarvoa. [3.]

### 3.1.2 ISO 9000 -laadunhallintajärjestelmän toteuttamisen vaiheet

Laadunhallintajärjestelmä toteutetaan ISO 9000 -sarjan ohjeistuksen mukaisesti seuraavien kolmentoista vaiheen mukaisesti:

1. Tunnista haluamasi tavoitteet
2. Tunnista muiden odotukset
3. Hanki tietoa ISO 9000 -sarjasta
4. Sovella ISO 9000 -standardeja johtamisjärjestelmään
5. Hanki opastusta tietyistä aiheista liittyen laadunhallintajärjestelmään
6. Selvitä nykyinen asemasi ja määritä yrityksen laadunhallintajärjestelmän ja ISO 9001 -standardin väliset aukot
7. Määritä tarvittavat menettelyt tuotteiden toimittamiseksi asiakkaille
8. Laadi suunnitelma vaiheessa 6 tunnistettujen aukkojen poistamiseksi ja vaiheessa 7 esitettyjen prosessien kehittämiseksi
9. Toteuta suunnitelmasi
10. Tee jaksottaista sisäistä arviointia
11. Selvitä, onko tarpeen osoittaa vaatimuksenmukaisuus
12. Hanki puolueeton auditointi
13. Jatka toimintasi parantamista. [3.]

## 4 RAKENTAMISEN LAATU

Myös rakennustöiden laatonäkökulmia tulee tutkia monesta eri näkökulmasta. Tässä osiossa käsitellään rakentamisen laatua Rakennustöiden laatu 2009 -kirjan pohjalta. Kyseisessä kirjassa laatua kuvaava teoriaosio on jaettu kolmeen osaan eli laadun johtamiseen, rakennushankkeen laatuun ja tehtävän laatuun. Näitä kolmea osiota käsitellään myös tässä insinöörityössä.

Laatu ymmärretään nykyään myös rakennusalalla tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisvaltaiseksi liikkeenjohtamiseksi ja laatua voi määritellä jakamalla se tuotteen tai palvelun laatuun sekä toiminnan eli prosessin laatuun. Tuotteen laatu nähdään kilpailutekijänä ja asiakkaan odotuksien sekä huomion herättäjänä. Lopputuotteen laadun elementtejä ovat valmistuksen laatu, suunnittelun laatu, sekä asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. [4, s.9.]

Toiminnan laatua voidaan kuvata asiakkuuden kautta niin, että kun aikaisemmin asiakkaalla on tarkoitettu tuotteen loppukäyttäjää, niin nykyisin se kuvaa myös organisaation sisäisiä asiakkaita, kuten seuraavaa työvaihetta ja sen tekijöitä. Toiminnan laatu nähdään keskeisenä tekijänä yrityksen kilpailukykyä parannettaessa. Kilpailukyvyn parantumiseen vaikuttavat tuottavuuden parantaminen ja kustannusten alentaminen. [4, s.9.]

Nykyrakentamisessa asiakasajattelua sovelletaan niin tuotteen käyttäjiin, eri työvaiheisiin kuin yritysverkostossa toimijoihin [4, s. 9].

### 4.1 Rakennushankkeen laatu

Rakennushankkeen laadukkuus syntyy ensisijaisesti valmistuksen laatua ohjaamalla. Laadukkaaseen lopputulokseen päästään, kun asetetut vaatimukset täytetään. Valmistuksen laatua arvioitaessa tarkastellaan sekä tuotantoprosessin laatua että valmiin lopputuotteen laatua. Laadukas lopputuote saavutetaan varmemmin, helpommin ja taloudellisemmin silloin, kun koko tuotantoprosessi on kunnossa.

Valmistuksen laadun edellytyksenä on se, että kaikilla hankkeen osapuolilla on laatuvaatimukset tiedossa hankkeeseen lähdettäessä. Rakennuttajan tu-

lee esittää laadunvarmistusvaatimuksensa tarjouspyynnössä, ja suunnitelma- ja sopimuskatselmuksessa ne täsmennetään sopimukseen. Kun laatuvaatimukset käydään työntekijöiden kanssa läpi ennen työn ja työkohteen aloittamista, saavutetaan helpommin toimintamalli, jossa työt tehdään 'kerralla oikein'-periaatteella. Tällöin poikkeamien korjaustyö vähenee ja tuottavuus paranee.

Hankkeen aikana tulee seurata ja ohjata toiminnan ja lopputuloksen laatua, eli suunnitelmien toteutettavuutta, toiminnan ja valmiin työn suunnitelmien mukaisuutta ja organisaation suorituskykyä. Hankkeen aikana kerättyä tietoa käytetään jo meneillään olevan hankkeen laadun parantamiseksi, sekä koko yrityksen laadunhallintajärjestelmän kehittämisessä. [4, s. 9.]

#### **4.2 Korjausrakentamisen laatu**

Myös korjaushankkeen laatua voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta, kuten Korjaushankkeen laatu 2011 -kirjassa [5, s. 9] todetaan. Joillekin laatu on sitä, että työt tehdään kerralla kunnolla, toisille taas sitä, että pidetään mitä luvataan. Jotkut taas ajattelevat niin, että on opittu virheistä ja yhdessä mietitty järkevä tapa toimia. Yksi tapa on jakaa laatu neljään osaan; suunnitteluun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. Tässä insinööri-työssä keskitytään lähinnä tuotannon ja lopputuotteen laatuun, sekä asiakkaan kokemaan laatuun.

Laadukkaana tuotantona nähdään korjaustyöt, jotka tehdään suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteessa, sekä turvallisesti ja laatutavoitteiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Laadukasta toimintaa on se, että työssä käytetään kohteeseen soveltuvia työmenetelmiä, olosuhteet vastaavat työn ja materiaalien vaatimuksia, ja työ voidaan tehdä ilman häiriöitä. Korjauskohteen turvallisuus pitää sisällään sekä työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien ja korjaustyön vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden että kohteen ympäristön turvallisuuden. Sen lisäksi, että lopputulos vastaa asiakkaan vaatimuksia, asiakaskeskeistä laatua on myös se, että yhteistyö hankkeen osapuolten välillä toimii ja tilaaja pidetään koko hankkeen ajan tietoisena hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta on myös tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua. [5, s. 12.]

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 määritelty yksiselitteisesti ja että suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä saavutetaan nämä vaatimukset. [5, s. 12.]

#### 4.2.1 *Korjauskohteen suunnitelmat ja niissä esitetyt laatuvaatimukset*

Korjausrakennuskohteen korjaustoimet ja lopputulos esitetään suunnitelmisissa, joita ovat rakennuslupapiirustukset ja työpiirustukset, rakennusselostus, työselostukset sekä tilaluettelo ja -kortit [5, s. 13].

Rakennusselostuksessa kuvataan työn laajuus ja laatuvaatimukset. Purku- ja kunnostustyöt kuvataan toimenpiteiden kautta ja uudisrakentamiseen rinnastettavat työt lopputuloksen kautta. Työt määritetään toimenpide- ja tuoterakenteina ja esitetään rakennusosittain. Toimenpiteiden sijainnit esitetään piirustuksissa tai tilakorteissa. Työselostuksissa esitetään toimenpiteiden työohjeet, esimerkiksi purkutyöselostus ja maalaustyöselostus. Tilaluettelo toimii tilakorttien kokoajana. Tilakorteissa ilmoitetaan korjaustoimenpiteet ja laatumääritykset tilatyypeittäin. Rakennuksen rakenteisiin ja järjestelmiin kohdistuvien toimenpiteiden sijainnit ja määrät kuvataan piirustuksissa. [5, s. 13.]

Myös purkutyöt tehdään työselostusten ja -piirustusten mukaisesti ja purkurakentaja laatii purkus suunnitelman ennen työn aloittamista. Asbestipurkutyötä tehdessä viranomaisen vaatii asbestipurkutyösuunnitelman ja ilmoituksen ennen työn aloittamista. [5, s. 13.]

Korjaushankkeen luonteeseen kuuluu myös, että osa laatuasioista, kuten toiminta työmaa-alueella, alustan kunto purkutyön jälkeen ja niin edelleen tarkentuu työn edetessä. Tämän vuoksi työmaakokoukset ovat tärkeä osa korjaushankkeen laadunvarmistusta. [5, s. 13.]

#### 4.2.2 Laatuvaatimusten soveltaminen korjauskohteissa

Korjaushankkeen rakennusosien ja pintojen tekniset ja visuaaliset laatuvaatimukset esitetään suunnitelma-asiakirjoissa. Uudisrakentamisen laatuvaatimusten määrittelyssä on käytössä Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset -julkaisu (RYL). RYL:ssa esitetään eri työlajien materiaaleihin, työn tekemiseen ja lopputuotteen laatuun liittyviä laatuvaatimuksia. RYL:n laatuvaatimuksia voidaan kohdekohtaisesti soveltaa tietyissä, mutta ei kaikissa, korjaustöissä. Esimerkiksi kulttuurihistoriallisesti merkittävässä ja suojelluissa korjauskohteissa korjausmenetelmät ja -materiaalit valitaan suojeltavien rakenteiden, käytettyjen materiaalien ja ulkonäöllisten laatutavoitteiden mukaisesti. Tällöin lopputulokselta ei vaadita uudisrakentamisen laatutasoa. Kalkisementtilaasteilla rapatut vanhat seinäpinnat eivät koskaan ole ulkonäöltään samanlaisia kuin muovipohjaisilla laasteilla rapatut seinäpinnat. [5, s. 13.]

Mikäli rakenteet uusitaan kokonaan, voidaan lopputulokselta vaatia pintamateriaalien ja pintakäsittelyn suhteen samoja laatuvaatimuksia kuin uudiskohteissa. Esimerkiksi kylpyhuonekorjauksissa seinäpinnan epätasaisuuksien oikaisu on tavanomainen työvaihe, jolloin myös laatoituspinnan tasaisuusvaatimukset voidaan asettaa samoiksi kuin uudisrakentamisessa. [5, s. 13.]

Käytännön ongelmaksi voi myös muodostua suunnitelmissa esitetyn korjausmenetelmän ja laatutavoitteiden ristiriitaisuus. Suunnitelmissa esitetyllä korjausmenetelmällä tulee päästä suunnitelmissa esitettyyn laatutasoon. Jos kylpyhuoneen seinät ovat alun perin kaltevia, kaarevia tai vinossa, ja niitä ei korjaustyössä suoristeta, ei tällöin laatoituksen ulkonäölle voida asettaa uudisrakentamisen laatuvaatimuksia. Sama koskee vanhoja kaltevia lattiaita, joita ei suunnitelmissa esitetä oikaistaviksi. Tällöin ei myöskään uudelleen päällystetyltä lattiapinnalta voida vaatia uudisrakentamisen lattiapintojen vaakasuoruutta. Ristiriidat tulisi selvittää jo korjausten suunnitteluvaiheessa suunnittelijan ja tilaajan kesken. [5, s. 13.]

## 5 PROJEKTINHALLINTA

Tässä luvussa tutkitaan projektinhallinnan teoriaa, ja pyritään löytämään linjasaneerausprojektin johtajana toimivalle projektipäällikölle ne tehtävät, joiden hallintaan tulee kiinnittää huomiota projektin suunnittelussa ja sen toteutuksen aikana.

### 5.1 Projekti-käsitteen määritteleminen

Projektiluontoinen liiketoiminta on saanut alkunsa jo hyvin kauan aikaa sitten. Kirjassa Projektinhallinnan Taito [6, s.2-3] todetaan, että projektinhallinnan historia alkaa jo Egyptin pyramidien ja roomalaisten vesijohtojen rakennustöiden aikana. Myös projektipäälliköiden roolissa on paljon yhtäläisyyksiä eri aikakausilla, ja teknologiaa on hyödynnetty jokaisen ajan ongelmien ratkaisussa. [6, s. 2-3.]

Teknisten projektien luonteelle on tyypillistä, että niillä kaikilla on yhtenäisiä piirteitä alasta ja projektin koosta huolimatta. Projektit ovat riippuvaisia viestinnästä, päätöksenteosta ja luovan ja loogisen ajattelun yhdistämisestä. Projektilla on tavallisesti aikataulu, budjetti ja asiakas. Projektien keskeinen tehtävä on ennen kaikkea yhdistää useiden ihmisten aikaansaannokset yhdeksi yhtenäiseksi, muita ihmisiä tai asiakkaita hyödyttäväksi kokonaisuudeksi. [6, s. 2-3.]

Sivistyssanakirjan [7] mukaan projekti on hanke, joka on erikseen suunniteltu, järjestetty ja rahoitettu. Projekti poikkeaa monista muista toiminnan organisointitavoista erityisesti päämääräsuuntautuneisuutensa, väliaikaisuutensa ja ainutkertaisuutensa vuoksi. Projekteihin liittyy usein jotain monimutkaista. Esimerkiksi vaikeasti ennakoitavia riskejä, tai erityistä luovuutta ja erikoisosaamista vaativia tehtäviä. Onkin huomattava, että projekti ei ole mikä tahansa tehtävä vaan on olemassa paljon erilaisia tehtäviä ja työkokonaisuuksia, joita ei voida kutsua projektiksi. [7.]



Risto Pelin määrittelee kirjassaan Projektinhallinnan käsikirja [2, s. 57-59] projektin sellaiseksi tapahtumasarjaksi, joka toteuttaa yrityksen liiketoiminta-ajatusta. Projekteja esiintyy yritystoiminnassa kaikkialla, ja niitä esiintyy esimerkiksi tutkimus-, tuotekehitys-, toiminnan kehittämis- ja investointiprojektien nimellä. Lisäksi projekteja voidaan jaotella niissä tehtävän työn mukaan, kuten tietojärjestelmäprojekti ja rakennusprojekti. Projektit liittyvät usein toisiin projekteihin. Yhdessä pääprojektissa voi olla erityyppisiä osaprojekteja. [2, s. 57-59.]

Tässä insinööriyössä käsitellään yhtä linjasaneerausprojektia kokonaisuutena. Projektin sisällä tehtäviin pienempiin osaprojekteihin ja niiden kehittämiseen ei oteta kantaa.

Itse näen, että linjasaneerausprojektista on täysin luontevaa käyttää myös nimitystä linjasaneeraushanke tai linjasaneerausurakka, ja näitä nimityksiä käytetäänkin tässä insinööriyössä kuvaamaan tutkittavana olevan yrityksen projekteja.

## 5.2 Projektipäällikkö

Projektiryhmän johtajaksi jokaiselle projektille valitaan projektipäällikkö. Projektipäällikkö on kokonaisvastuussa projektista, sen suunnittelusta, toimeenpanosta ja tehtävien valvonnasta. Projektipäällikkö raportoi projektin johtoryhmälle.

Projektipäälliköllä on seuraavanlaisia tehtäviä:

- Laatia projektisuunnitelma tai johtaa sen laatimista
- Käynnistää projektiryhmän työskentely ja ohjata ryhmää
- Johtaa projektin toimeenpanoa ja tehtävien antoa sekä valvoa työn edistymistä
- Varustaa projektiryhmä tarvittavilla tiedoilla ja koulutuksella
- Huolehtia projektin dokumentoinnista ja arkistoinnista
- Laatia projektin loppuraportti ja suorittaa projektin päättäminen.

Laajat projektit jaetaan edelleen osaprojekteihin, jolloin jokaisella osaprojektipäälliköllä on omalta alueeltaan samat tehtävät kuin projektipäälliköllä [2, s. 93].

Linjasaneerausprojektia ei normaalisti jaeta sellaisiin osaprojekteihin, joille tulee valita oma projektipäällikkö.

Tutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä projektipäällikkönä toimii rakennus-, LVI- tai sähköasennuksesta vastaava henkilö, ja hänellä voi olla samanaikaisesti enemmän kuin yksi hanke. Projektipäällikkö voi toimia myös hankkeen viranomaisille ilmoitettuna rakennustöistä tai KVV-töistä vastaavana henkilönä.

### 5.3 Projektisuunnitelma

Projektitoiminnalle on ominaista suunnitelmallisuus ja ohjaus, sekä niiden avulla kehitetyt johtamismenetelmät. Projektin alussa laaditaan projektisuunnitelma, joka kertoo, miten projektille asetetut tavoitteet on tarkoitus saavuttaa. Projektin valvonta perustuu projektisuunnitelmaan. Projektin suunnittelussa pyritään löytämään parhaat toteutustavat. Toteutusvaihtoehtoja on tavallisesti useita. Projektia suunniteltaessa tutkitaan eri toteutustapojen ajalliset ja taloudelliset tulokset ja valitaan paras vaihtoehto. Potentiaaliset ongelmat kartoitetaan suunnittelun yhteydessä. Projektisuunnitelman tulee olla realistinen, laatimishetken parhaaseen tietämykseen perustuva toteutussuunnitelma, joka hyväksytetään projektin johtoryhmällä. [2, s. 75-76.]

Yrityksen sisäisten projektien projektisuunnitelmassa ei toisteta yrityksen laatu- tai projektikäsikirjoissa määriteltyjä yleisiä projektitoiminnan käytäntöjä, vaan siinä riittää viittaus kyseisiin käsikirjoihin [2, s. 75-76].

Kuvasta 2 ilmenee projektisuunnitelman sisältö.

**PROJEKTISUUNNITELMA****1. MÄÄRITTELYT**

- 1.1 Johdanto ja tausta
- 1.2 Projektin tulostavoitteet
- 1.3 Rajaus ja liittymät

**2. ORGANISAATIO**

- 2.1 Projektiryhmä
- 2.2 Johtoryhmä
- 2.3 Yhteyshenkilöt

**3. TOTEUTUSSUUNNITELMA**

- 3.1 Toteutusvaiheet
- 3.2 Aikataulu
- 3.3 Tehtäväluettelo
- 3.4 Resurssisuunnitelma
- 3.5 Riskien kartoitus

**4. BUDJETTI**

- 4.1 Projektibudjetti
- 4.2 Kustannuseuranta

**5. OHJAUSSUUNNITELMA**

- 5.1 Kokoussuunnitelma
- 5.2 Tiedottaminen
- 5.3 Valvonta ja raportointi
- 5.4 Koulutussuunnitelma
- 5.5 Laadunvarmistus

*Kuva 2. Projektisuunnitelman sisältö [2, s. 76]*

## 5.4 Projektin vaiheistus ja aikataulutus

Projektilla on oltava selkeä, sopimukseen perustuva alku- ja loppupiste, jotka ovat mahdollisine välitavoitteineen kaikilla projektiin osallistuvilla tiedossa. Aikataulun pitäminen on erittäin tärkeää yrityksen kilpailukyvyn säilymisen kannalta. Oikein suunnitellulla aikataululla ja sen pohjalta tehdyllä projektinohjauksella voidaan pienentää merkittävästi riskitekijöitä, jotka voivat johtaa taloudellisesti merkittäviin menetyksiin.

Aikataulua suunniteltaessa on otettava huomioon luvuissa 5.41-5.4.4 käsiteltävät asiat.

### 5.4.1 Myöhästymissanktiot

Projektin sopimukseen kirjataan normaalisti mahdolliset välitavoitteet ja projektin valmistumispäivämäärä, ja näihin liittyvät viivästyssanktiot [2, s. 133].

Linjasaneerausurakkasopimuksessa yleisesti käytössä olevan Rakennusalan yleisten sopimusehtojen, YSE 1998 [8] mukaisten viivästyssanktioiden määrä voi olla enimmillään 10% koko urakkasummasta [8].

Maksimisanktio on niin merkittävä, että se voi jopa kääntää projektin tappiolliseksi.

### 5.4.2 Sidotun pääoman korko

Projektiin investoiduille laitteille ja työlle voidaan laskea käypä korko. Rakennusprojekteissa voivat välilliset kulut olla merkittäviä tilojen, työmaajärjestelyjen sekä varattujen kone- ja laiteressurssien vuoksi. [2, s. 133.]

### 5.4.3 Maine luotettavana toimittajana

Tilaajalle on tärkeää, että aikataulun pitävyyteen voi luottaa. Tällöin toimittajien valinnassa saattavat pudota pois ne, joilla on myöhästymisiä aikaisemmissa projekteissa. [2, s. 134.]

Hyvin aloitettu projekti näkyy projektin kokonaiskustannuksissa. Projektibudjetin ylitykset johtuvat usein siitä, että aikataulua on jouduttu ottamaan kiinni ylityksillä ja lisäresursseilla.

Projektihallinnan käsikirjassa [2, s.134-135] todetaan myös, että aikataulun venymiset eivät ole harvinaisia, ja hyvän aikataulun laatiminen ei ole helppo tehtävä. Kirjassa mainitaan myös seuraavat esimerkit yleisistä projekti-aikataulujen heikkouksista:

- Tehtäväerittelyt ovat liian karkeita, ja aikataulussa on kuukausien ja jopa vuoden pituisia janoja.
- Tehtävien väliltä puuttuu riippuvuudet, ja aikataulut ovat vain pelkistettyjä janaavaesityksiä.
- Aikataulussa ei ole pelivaroja.
- Tehtäväjanaan sisältyy piilopelivaraa, eli janan pituus ei kuvaa tehtävän yhtäjaksoista suoritusta.
- Resursseja ei ole merkitty aikatauluun. Tästä seuraa usein, että ei tunneta resurssitarvetta ja pahimmassa tapauksessa, ettei resursseja ole saatavilla tarvittavana ajankohtana.
- Aikatauluja ei ylläpidetä, vaan toimitaan vanhentuneen aikataulun pohjalta.
- Aikataulun luettavuus ja ulkoasu on heikko, koska piirtämistyössä säästetään. Tämä aiheuttaa sen, että tuhlataan aikataulujen käyttäjien aikaa ja aiheutetaan tulkintavirheitä.
- Aikataulusta puuttuu tehtäviä.
- Henkilöstön motivaatio aikasuunnitteluun on heikko ja aikataulujen pitävyyteen ei uskota. Johdon asenne aikatauluihin vääränlainen ja johto hyväksyy aikataulujen pitämättömyyden. [2, s. 134-135.]

#### 5.4.4 Aikataulun laadinta

Seuraavaan taulukkoon on koottu Projektihallinnan käsikirjasta [2, s. 135-162] ilmenevät aikataulunlaadintavaiheet ja niiden vaatimat toimenpiteet niiltä osin, kuin ne koskevat linjasaneerausprojektin aikataulusuunnittelua. Näiden tehtävien lisäksi aikataulunhallintaan liittyy projektin aikana tulevien muutosten aiheuttama aikaohjaus, joka on jatkuva projektin loppuun asti.

Taulukko 1. Aikataulunlaadintatehtävät. [2, s. 135-162]

	Tehtävä	Vaaditut toimenpiteet
1	Tehtävälue- lon laatiminen	Koko projektin ajalta kartoitetaan jokaisen vastuuhenkilön toimesta tehtävät ylhäältä alaspäin tehtävien suoritusrakenteessa. Ensimmäiset vaiheet eritellään yksityiskohtaisesti ja seuraavat karkeammin. Tehtävät suunnitellaan esimerkiksi tehtävälue- telolomakkeella. Kustakin tehtävästä kirjataan lyhyt ja selvä tehtävänkuvaus.
2	Tehtävien työmäärien ja kestojen arviointi	Aikaisempien projektien työn kestojen perusteella arvioidaan työvaiheiden kesto. Työmäärien ja kestojen arvioinnissa noudatetaan todennäköisyysajattelua, jolloin arviointivirheet kumoavat toisensa. Työmäärät muutetaan tehtävän kalenterikestoksi jakamalla työmäärä resurssimäärällä. Alihankkijoiden ja tavaratoimittajien aikataulut pyydetään suoraan toimittajilta. Tehtävien kestoa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon lomat ja pyhäpäivät.
3	Tehtävien suoritusjärjes- tyksen ja riip- puvuuksien selvittäminen	Tehtävälue- telon tehtävät numeroidaan juoksevasti ja tätä numerointia käytetään merkittäessä riippuvuussarakkeeseen edeltävien tehtävien numerot. Mietitään, mikä on töiden suorittamisen kannalta edullisin tehtäväjärjestys. Riippuvuuksien selvittäminen voidaan aloittaa myös tehtävälue- telon loppupäästä.
4	Resurssien allokointi teh- täville	Projektin eri resurssilajit kohdistetaan tehtävälue- telon mukaisille tehtäville. Eri ammattiryhmien edustajat kohdistetaan ammattitaitoaan vastaaviin työvaiheisiin.
5	Aikataulun piirtäminen ja ATK-käsittely	Luodaan esimerkiksi Excelillä jana-aikakaavio, jossa kaavion vasemmassa reunassa on tehtävien nimet, ja jokaisella tehtävällä oma rivinsä. Projektin yleisaikataulussa janaat kuvaavat projektin eri osa-alueiden aikataulua. Aikatauluun merkataan sakolliset välitavoitteet.
6	Aikataulun ja resurssien analysointi	Käydään eri vastuuhenkilöiden ja asiantuntijoiden kanssa aikataulu ja resurssit läpi, ja tarvittaessa tehdään muutoksia.
7	Aikataulun hyväksyntä ja sitoutuminen	Aikataulut annetaan projektiorganisaation käyttöön ja projektin edistymistä seurataan säännöllisin väliajoin. Tarvittaessa tehdään muutoksia aikatauluihin niin, että asetetut tavoitteet saavutetaan.

Rakennusprojekteissa käytetään tavallisesti seuraavia aikataulutarkkuuksia:

*Yleisaikataulussa* on koko projekti mukana. Se sisältää eri osapuolien päätehtävät, sopimuspisteet ja keskinäiset liittymät.

*90 päivän aikataulu* on päivätarkkuudella laadittu aikataulu noin kolme kuukautta eteenpäin, ja sitä tarkennetaan ja skaalaa jatketaan kerran kuukaudessa.

*Viikkoaikataulussa* esitetään kaksi seuraavaa viikkoa ja se on hyvin yksityiskohtainen aikataulu tai tehtäväluetelo, joka sisältää esille tulleet yhteensovittamiskysymykset, työmaajärjestelyt ja muut oleelliset seikat. Viikkoaikataulu tarkistetaan työmaan viikkopalaverissa. [2, s. 136-137.]

Tutkittavana olevassa yrityksessä tehdään urakkaneuvotteluvaiheessa sopimuksen liitteeksi tuleva yleisaikataulu, ja tämän lisäksi jokaiselle nousulinjalle tai muulle osakokonaisuudelle tehdään erillinen tehtäväkohtainen aikataulu. Aikatauluja seurataan ja tarvittaessa päivitetään noin kahden viikon välein pidettävien työmaakokousten ja työmaalla viikon välein pidettävien asentajakokousten yhteydessä. Aikataulun laatimiseen ja päivittämiseen osallistuu projektipäällikkö ja eri ammattialojen työnjohtajat.

## 5.5 Projektin resurssiohjaus

Projektin aikataulu- ja resurssisuunnittelu on vuorovaikutteinen suunnittelu-prosessi. Risto Pelin toteaa projektihallinnan käsikirjassa [2, s. 177], että hyväkään aikataulu ei auta, jos tarvittavia voimavaroja ei ole käytettävissä tarvittavana ajankohtana. Projektien resurssisuunnittelua voidaan tehdä ennakkoon sovitun aikataulun ehdoilla, tai sitten käytettävissä oleva resurssimäärä sanelee aikataulun reunaehdot.

Linjasaneerausprojektin resurssiohjaus tehdään kohdeyrityksessä tavallisesti ennakkoon sovitun aikataulun pohjalta. Toisaalta yrityksen tilauskanta antaa tietyt reunaehdot aikataulusuunnittelulle alkamisajankohdan osalta.

Pelin toteaa myös [2, s.177], että varsin yleinen syy aikataulujen pettämiseen on se, ettei resurssilaskentaa ole suoritettu riittävällä tarkkuudella ja tarvittavaa resurssimäärää ei ole käytettävissä. Tämä heijastuu ylitöinä, jatkuvana kiireenä ja myöhästelyinä, jotka aiheuttavat projektille turhia lisäkustannuksia. [2, s. 177.]

Resurssisuunnittelun tavoitteena on varmistaa aikataulussa arvioitujen resurssien saatavuus, avainresurssien käytön optimointi ja näiden kautta resurssikustannusten väheneminen [2, s. 178].

### 5.5.1 Resurssiluokat ja resurssilajit

Resurssit voidaan jakaa seuraaviin pääluokkiin:

- Raha
- Henkilöt
- Koneet ja laitteet
- Materiaalit
- Muut resurssit (esimerkiksi tilakohtaiset aikataulut, työtilojen riittävyys) [2, s. 178-179].

Kunkin resurssiluokan sisällä erotetaan resurssilajit. Resurssilaji on tehtävän suorittamisen kannalta vaihtokelpoisten resurssien muodostama ammattiryhmä. [2, s.180.]

Linjasaneerausurakassa käytettäviä resurssilajeja ovat esimerkiksi:

- Rakennusmies
- Työnjohtaja
- Sähköasentaja
- LVI-asentaja
- Rakennustelineet
- Kaivinkone ja kuljettaja
- Myllyasema
- Purkukouru.



### 5.5.2 Resurssilaskenta ja resurssitasaus

Yksittäisen projektin kannalta resurssisuunnittelussa on kaksi vaihetta eli resurssilaskenta ja resurssitasaus. Resurssilaskenta antaa alkuperäisen aikataulun mukaisen kuormituksen. Resurssitasauksen tavoite on kuormituksen tasaaminen henkilöresurssien välillä projektin aikana. [2, s.180.]

Resurssilaskenta tehdään työtehtävien kestoja ja työmäärää arvioimalla jokaiselle resurssilajille erikseen. Työmääriä arvioitaessa on sovittava reunaehdot sille, mitä yksi työpäivä tai työtunti tarkoittaa. Normaalisti työpäivään sisältyy erilaisia taukoajoja tai muita hidastavia tai tehottomuutta aiheuttavia aikoja. Resurssilaskennassa on otettava huomioon myös muu työkuormitus kuten muut projektit, esimiestehtävät ja ennustettavissa olevat kiiretyöt, jotka tulevat projektin resursseille. [2, s.182.]

Resurssitasaus aloitetaan suurimmista kuormitushuipuista ja tärkeimmistä resurssilajeista. On huomioitava, että yhden työn ajoituksen siirtäminen siirtää kaikkia tästä työvaiheesta riippuvia töitä, joita joudutaan siirtämään vastaava aikamäärä. Resurssikuormituksen tasaukseen voidaan käyttää toimintaverkon pelivaroja. [2, s.185.]

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:ssä henkilö- ja laiteresurssit arvioidaan jo urakkalaskentavaiheessa jokaiselle ammattiryhmälle ja työvaiheelle erikseen projektin yleisaikataulua suunniteltaessa. Lähtökohtana pidetään sitä, että työtehtävät tehdään oman henkilöstön suorittamana, eikä alihankintaa käytetä muihin kuin erikoistaitoja tai viranomaislupia vaativiin tehtäviin. Työvaihe-aikatauluja suunniteltaessa tutkitaan myös alihankinnan mahdollisuus, ja resurssit tutkitaan ja kohdistetaan tarkemmin.

## 5.6 Projektin kustannusohjaus

Projektin kustannusohjauksen tehtävänä ja tavoitteena on löytää taloudellisesti edullisin tapa toteuttaa projekti. Jokainen projekti on itsenäisesti johdettu taloudellinen hanke, jolla on omat taloudelliset tavoitteet joiden toteutuminen lasketaan projektin valmistuttua. Usein projektit ovat toimitusprojekteja,

joilla on asiakas ja kiinteä sopimushinta. Projektin tuotto alkaa vasta projektin valmistuttua, joten toteutusaikataulun lyhentäminen on tavoiteltavaa. Aikataulun lyhentäminen resursseja lisäämällä ei ole aina taloudellisesti kannattavaa, kun taas toisaalta pitkä aikataulu nostaa kustannuksia muiden kulojen osalta. Optimaalinen aikataulu saadaan vertaamalla kustannusten nousua kestoajan lyhentymiseen. [2, s. 199.]

Projektin kustannusohjaukseen on keskityttävä ennen kaikkea projektin alkuvaiheessa. Suurin osa kustannuksiin vaikuttavista ratkaisuista tehdään projektia suunniteltaessa. Pelinin mukaan [2, s. 201] perussuunnittelun aikana lyödään kiinni jo 60-80 prosenttia projektin kustannuksista, jolloin projektin aikana suoritettavalla detaljisuunnittelulla ja toteutuksen ohjauksella voidaan vaikuttaa enää noin 30 prosenttiin kustannuksista. Projektia suunniteltaessa erilaiset toteutustavat tulee hinnoitella, ja suunnitteluvaiheen aikana tehdään arviointia kokonaiskustannuksista suunnitelluilla ratkaisuilla. Mikäli projektin kokonaiskustannukset ylittävät projektin kustannustavoitteen, tulee etsiä halvempia ratkaisuja toteutukselle. [2, s. 201.]

Luvuissa 5.6.1-5.7.4 tutkitaan seuraavia, Pelinin [2, s.199-233] mukaan projektin kustannushallintaan liittyviä asioita:

- Kustannusarviointi
- Projektin budjetointi
- Aikataulun ja kustannusten optimointi
- Kassavirtalaskenta
- Kustannusraportointi
- Ohjauspäätökset
- Jälkilaskenta.

Näiden seikkojen pohjalta tehdään projektin kustannusvalvontaa. Kustannuskirjanpito on luonteeltaan taaksepäin katsovaa ja tarkkaa. Kustannukset kirjataan maksuhetken mukaisesti, ja kustannusvalvonnassa pyritään saamaan tieto tapahtumista niin aikaisin, että korjaustoimenpiteille jää aikaa. Kustannukset kirjataan jo silloin, kun niiden aiheuttamisesta on tehty päätös, eli seurataan niin sanottuja sidottuja kustannuksia. Projektin kustannusvalvonnan tulee olla

ennakoivaa ja ohjata tarvittaviin toimenpiteisiin. Kustannustiedoissa voidaan sallia pieniä epätarkkuuksia. [2, s. 199-233.]

### 5.6.1 *Kustannusarviointi*

Kustannusarviot ovat pohjana projektin kannattavuuslaskelmille, ja kun projektin toteuttamisesta on tehty päätös, ne toimivat kustannusvalvonnan vertailukohteina. Kustannuksia arvioitaessa on otettava huomioon muun muassa seuraavia seikkoja:

- Arviot tehdään riittävällä tarkkuustasolla.
- Arvioiden on sovellettava kustannusvalvonnan kohteiksi.
- Arvio on ennuste, eikä voi olla lähtötietojaan luotettavampi.
- Osa-arvioihin ei saa lisätä varauksia.
- Käytettyjen arviointimenetelmien on taattava, etteivät mahdolliset kustannuslylykset horjuta projektin kannattavuutta.

Kustannusarviota tehdessä voidaan käyttää yrityksen aikaisemmin toteuttamien projektien kustannustietoja. Tällöin on otettava huomioon kustannusten mahdollinen nousu kertomalla aikaisemmat kustannukset aikavälin kustannusindeksillä. Lopullinen kustannusarvio laaditaan, kun suunnitelmat ovat lähes täydelliset ja suurin osa hankinnoista on sovittu ja tärkeimmät urakkasopimukset on tehty. Arviossa pyritään 3-8 prosentin tarkkuuteen. Projekti on tällöin edennyt jo pitkälle. [2, s. 206.]

Kustannuksia kohdistettaessa huomioidaan kustannukset, jotka voidaan kohdistaa suoraan tiettyyn työpakettiin, kuten materiaali- ja työkustannukset, sekä kustannukset, joita ei voi kohdistaa tiettyyn työpakettiin. Näitä ovat esimerkiksi vuokrat ja hallinnolliset kustannukset ja ne käsitellään yleiskustannuksina. Lisäksi tulee eritellä seurattavat kustannuslajit, joita ovat esimerkiksi materiaalikustannukset, ostot, tuntipalkat, kuukausipalkat ja pääomakustannukset. [2, s. 208.]

### 5.6.2 *Projektibudjetti*

Kustannusvalvontaa ja kassavirran seuraamista varten tulee laatia aikaan sidottu projektibudjetti. Projektin kustannusarvion ja budjetin ero on, että

kustannusarvio on luettelomainen laskelma projektiin sisältyvien töiden kustannuksista, kun budjetti sen sijaan on aikaan sidottu projektin taloudellinen toimintasuunnitelma. Budjetin laatiminen edellyttää, että projektin tehtävien suoritusjärjestys on analysoitu ja projektiaikataulu on valmis. Projektibudjettia ei sidota kalenteriaikaan, vaan se tehdään projektin aikataulun mukaisesti. Projektin aikataulumuutokset korjataan tehtävän ajoitettuun budjettiin. Projektibudjetissa kuvataan useimmiten vain projektin menot, jolloin saadaan kustannusbudjetti. Tulot voidaan selvittää erillisessä rahoitusbudjetissa tai kassavirtakaaviossa. Projektibudjettia suunniteltaessa on otettava huomioon sen soveltuvuus kustannusvalvonnan perustaksi. Projektibudjetissa tulee käyttää samoja nimikkeitä kuin projektin kustannusraportoinnissa. [2, s. 211-212.]

### 5.6.3 Aikataulun ja kustannusten optimointi

Projektin keston lyhentämisen mahdollisuus ja keston lyhentämisen kannattavuus kannattaa aina analysoida. Nopeuttaminen saattaa olla välttämätöntä projektin valmistumisaikatavoitteen saavuttamisen vuoksi. Toisaalta vaikka projekti valmistuisikin tavoiteaikataulun mukaisesti, projektin nopeuttaminen saattaa tuoda huomattavia kustannussäästöjä.

Pelin toteaa [2, s. 219], että vaikka projektin lyhentäminen lisää tehtävien työkustannuksia, projektin lyhentäminen tuo säästöjä seuraavissa välillisissä kustannuksissa:

- Sidotun pääoman korko
- Investoinnin tuotto
- Tilaajalta saadut aikaisemmat maksuerät
- Säästetyt myöhästymissakot
- Maine hyvänä toimittajana (Ei rahassa arvioitavissa).

Itse näen linjasaneerausyritykselle merkittävimpänä kustannussäästöjä tuovana seikkana henkilöstöresurssien vapautumisen muiden projektien käyttöön, ja tietenkin projektin henkilöstökulujen pienenemisen. Toki projektin läpimenoajan nopeutuminen on tärkeä tavoite myös yrityskuvan kannalta, ja sen myötä yrityksen kilpailukyky paranee todella merkittävästi. Projektin yleisaikataulun lyhentäminen lisää erilaisia hallinnollisia toimia esimerkiksi tiedottamisen ja han-

kintojen toimitusten aikataulutuksen suhteen, sillä aikataulumuutos koskisi usein kymmeniä tai jopa satoja ihmisiä. Aikataulumuutoksella saatavat hyödyt tuleekin olla varsin merkittäviä, jotta kyseiseen operaatioon kannattaa ryhtyä.

## 5.7 Projektin kustannusten seuranta

Projektin kustannuksia tulee seurata koko projektin elinkaaren aikana.

### 5.7.1 Kassavirtalaskenta

Kassavirtalaskennalla lasketaan projektin aikatauluun sidottujen tulojen ja menojen erotus. Tällä tavoin saadaan laskettua realistinen projektin tuotto/tappio. [2, s. 211.]

### 5.7.2 Kustannusraportointi

Projektin kustannusvalvonnalla varmistetaan projektin taloudellinen toteutus. Kustannusraportoinnin ja -valvonnan tulee olla:

- Säännöllistä
- Tuoretta tietoa sisältävää
- Kaikki kustannukset kattavaa
- Ohjaavaa.

Projektin kustannusraportointi suoritetaan määrävälein projektipäällikön toimesta. Tällöin lasketaan toteutuneet kustannukset (laskutetut), sopimuksin sitotut kustannukset sekä arvioidaan kustakin kohteesta jäljellä olevat kustannukset. Arviot on tehtävä mahdollisimman totuudenmukaisesti, jotta projektin kustannuskehitystä voidaan ohjata. Kustannusraportoinnin perusteella seurataan eroja budjetin ja toteutuneiden kustannusten välillä, ja tarvittaessa pyritään vähentämään jäljellä olevia kuluja. Ellei budjetin ylittymistä ole mahdollista estää, on esitettävä projektin valvontaryhmälle budjetin muutosta. [2, s. 214-216.]

### 5.7.3 Ohjauspäätökset

Ohjauspäätöksillä pyritään siihen, että projektibudjettia ei ylitetä ja tähän liittyen aikataulusta ei myöhästyä. Ohjauspäätökset ovat osa suunnittelua, mutta niihin voidaan palata projektin edetessä. [2, s.199-200.]

### 5.7.4 Jälkilaskenta

Jälkiarviointi ja kustannusten jälkilaskenta on usein laiminlyöty projektihallinnan osa. Projektin valmistuttua tehdään yhteenveto projektin kustannuksista ja kannattavuudesta. Jälkilaskelma on osa projektin loppuraporttia. Jälkilaskelman tehtävänä on:

- Koota tiedot projektin kustannuksista.
- Analysoida poikkeamat ja niiden syyt.
- Antaa sisäinen kannattavuuslaskelma.
- Täyttää kirjanpidolliset vaatimukset.
- Toimia tulevien projektien kustannuslaskelmien perustietona.

Projektin alkuvaiheissa tehdyt laskelmat menettävät osan merkitystään, ellei niiden toteutumista selvitetä perusteellisesti ja samalla analysoida ilmaantuneiden poikkeamien syitä.

Jälkilaskennassa voidaan kehittää erilaisia tunnuslukuja myöhempiä arvioita varten esimerkiksi työtuntien ja laitteiden hankintakustannusten muodossa. Muistiin kannattaa merkitä erityisesti yllätykset ja miten seuraavissa projekteissa tulee varautua ongelmiin. Projektin jälkeisinä kustannuksina arvioidaan vielä takuuajan kustannukset ja mahdolliset huolto- ja ylläpitokustannukset. [2, s. 218.]

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:ssä projektinaikaista kustannusseurantaa hoitaa tilitoimisto, josta kohteen valmistuttua saadaan projektin kannattavuuslaskelmat.

Tässä insinööriyössä tutkitaan linjasaneerausprojektin hallintaa urakkasopimuksen allekirjoittamisajankohdasta eteenpäin. Tällöin urakkatarjouslaskentavaiheessa on jo määritetty projektin kustannusarvio ja kustannustavoite laske-  
malla ne mahdollisimman tarkasti sen hetkisen käytettävissä olevan tiedon

mukaisesti. Urakkalaskentavaiheessa varsinkin henkilöstöresursseja arvioitaessa laskennassa joudutaan toisaalta ottamaan suhteellisen paljon riskitekijöitä huomioon, ja henkilöstöressitarve arvioidaan usein tarkoituksella todellista määrää suuremmaksi. Projektin budjettia tehdessä henkilöstöressurssien tehokkaalla ja oikeanlaisella käytöllä voidaan vaikuttaa merkittävästi projektin kustannusten muodostumiseen. Varsinkin alihankintana tehtävät työsuoritukset osoittautuvat usein huomattavasti taloudellisemmaksi vaihtoehdoksi omaan henkilöstöön verrattuna. Projektin aikana tarvittavat laitteet ja materiaalit on määritelty suurelta osin jo ennakkoon urakkasopimusasiakirjoissa, joten niitä vaihtamalla ei voi juurikaan vaikuttaa projektin kustannuksiin muuten kuin edullisimmat hankintakanavat selvittämällä.

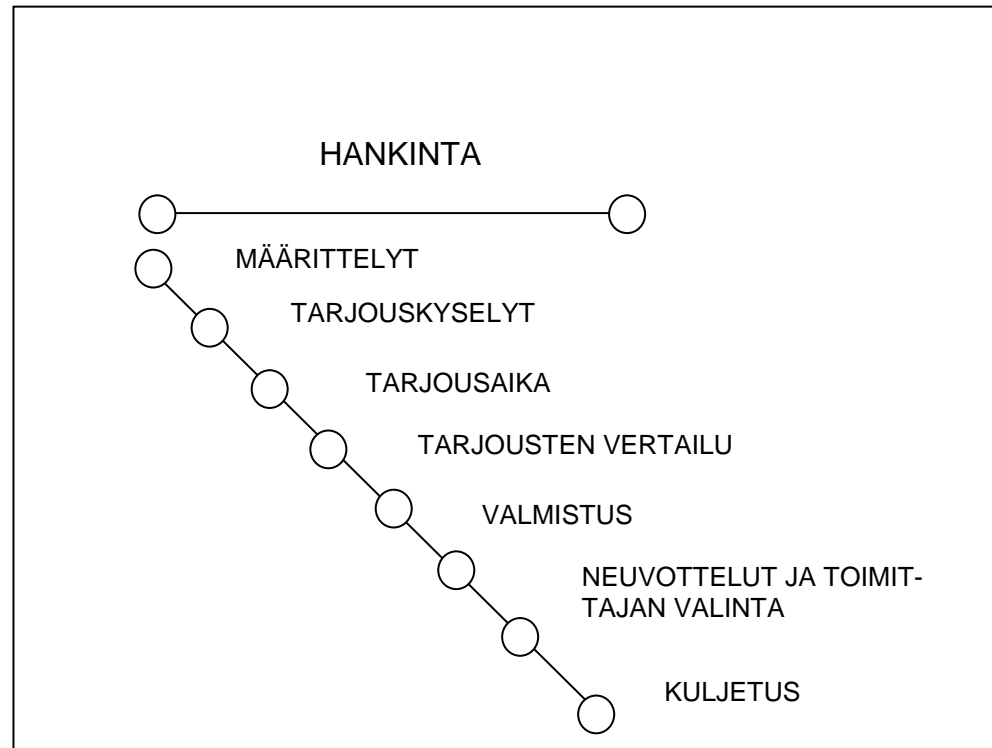
## 5.8 Projektin hankintojen ohjaus

Projektin hankintojen suunnittelu on tehtävä hyvissä ajoin ennen projektin alkua. Ei ole tavatonta, että projekti myöhästyy hankintojen viivästymisen vuoksi. Projekteihin sisältyy usein erikokoisia hankintoja, joita kaikkia tulee ohjata tehokkaalla organisoinnilla, suunnittelulla ja valvonnalla. Hankinnoista kuitenkin vain murto-osa on aikataulullisesti kriittisiä. Osa hankinnoista on hyvä sisällyttää projektiaikatauluun, kun taas osa hankinnoista aikatauluteaan ja valvotaan erillisillä menetelmillä. [2, s. 241.]

Risto Pelin [2, s. 241-242] asettaa hankintatoimelle seuraavia tavoitteita:

- Edullinen hankintahinta
- Myöhäinen pääoman sitoutuminen
- Toimituksille riittävät ajalliset pelivarat
- Laadullisten tavoitteiden toteutuminen.

Näistä edellisistä esimerkeistä kaksi keskimmäistä, eli myöhäinen pääoman sitoutuminen ja riittävät pelivarat ajallisesti ovat keskenään ristiriidassa. Kun hankintojen toimitus siirretään mahdollisimman lähelle todellisen tarpeen ajankohtaa, voidaan korkokustannuksia minimoida. Tällöin kuitenkin aikataulun kriittisyys kasvaa, mikä ei ole projektitoiminnan kannalta suositeltavaa. Projektin hankintojen suunnittelussa onkin huomioitava riittävä pelivara. Hankinnat voidaan jakaa eri osatehtäviin seuraavan kuvan 3 mukaisesti [2, s. 241-242]:



Kuva 3. Hankinnan jakaminen osatehtäviin. [2, s.242]

Projektin hankinnat kootaan loogisiin kokonaisuuksiin, joille tehdään kuvion mukainen hankintaprosessi. Hankinnat suunnitellaan niin, että kriittisimmät hankinnat suunnitellaan ensin. Hankintojen ohjaukseen sisältyy: ostotoiminta, tulotarkastukset, huolinta ja toimittajien valvonta.

#### 5.8.1 Projektipäällikön tehtävät hankintojen ohjauksessa

Projektipäällikön tehtävät hankintatoimessa ovat Pelinin [2, s. 243] mukaan seuraavat:

- Varmistaa, että riittävät lähtötiedot ovat käytettävissä oikeaan aikaan
- Osittaa projekti myös hankintatoimen kannalta loogisiin kokonaisuuksiin
- Pitää rekisteriä mahdollisista toimittajista ja kartoittaa uusia toimittajia
- Laatia tarjouspyyntöjen tekniset määrittelyt
- Osallistua toimittajien valintaan



- Projektin kokonaisvalvonta ja koordinointi ottaen huomioon hankinnoista aiheutuvat riippuvuudet.

Projektihallinnan käsikirjassa hankintojen ohjauksessa on projektipäällikön lisäksi erillinen hankintavastuullinen henkilö, jonka tehtäviä ovat seuraavat:

- Kehittää hankintarutiinit ja yleiset sopimusehdot
- Selvittää mahdolliset toimittajat ja kerätä näistä toimittajien valinnassa tarvittavia taustatietoja
- Tarjouspyynnön laatiminen
- Tarjousten vastaanotto ja vertailu; varmistettava, että kaikki oleelliset kohdat ovat mukana
- Neuvottelut tarjouksen teknisistä ja kaupallisista kohdista, parhaan tarjouksen valinta.

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy kuuluu Consti Yhtiöt -konserniin ja sen sisällä Consti Talotekniikka -toimialaan. Toimialalla on sen eri yrityksille yhteinen henkilö, joka vastaa hankintatoimesta ja muun muassa toimittajien kanssa tehtävistä vuosisopimuksista ja toimii edelliskohdan hankintavastuullisen henkilön roolissa. Hän myös ilmoittaa hankintakanavat projektipäällikölle, joka hallinnoi jokaisen projektin hankintoja.

### 5.8.2 *Hankintasopimukset*

Kokemukseni mukaan linjasaneerausprojektiin liittyy pääasiassa kahdenlaisia hankintoja, eli laite- ja materiaalitöitä sekä alihankintaa. Hankinnat ovat luonteeltaan sellaisia, että materiaalitöitä on suhteellisen usein ja niiden kertatöiden erät ovat pieniä. Jokaista tavaratöitä ei ole mahdollista tehdä erillisen hankintaprosessin kautta, vaan esimerkiksi rautakaupasta tilattavat pientarvikkeet tilataan tavallisesti puhelimitse ilman kilpailutusta. Suuremmat ja helposti ennakoitavissa olevat tuotteet, kuten kylpyhuonekalusteet ja vesi- ja viemäriputket, sekä muut selkeät materiaali- ja laitetöitä tilataan kilpailuttamalla tavarantoimittajat ja tilaamalla tuotteet kirjallisesti esimerkiksi sähköpostitse. Tällöin tavarantoimittajan tilausvahvistus toimii tuotteiden hankintasopimuksena.

Alihankintaa tilattaessa jokaisen alihankkijan kanssa tehdään kirjallinen alihankintasopimus, joka tehdään jokaiselle linjasaneerausprojektille erikseen ennen alihankintatöiden alkamista.

Pelin [2, s. 247] ohjeistaa pyytämään tarjouspyynnöt vähintään kolmelta eri toimittajalta riittävän vertailukelpoisuuden varmistamiseksi. Toisaalta on turhaa lähettää tarjouspyynnöt useammalle kuin 6-8:lle toimittajalle, koska tällöin esikarsinta on todennäköisesti tehty huonosti.

### 5.8.3 *Hankintojen aikataulut*

Pitkän toimitusajan omaavat laite- ja konetoimitukset eritellään omassa hankinta-aikataulussaan, johon eritellään tilauspäivämäärä, laitevalmistus/toimitusaika, toimituspäivämäärä ja asennusajankohta. Kriittisimmät toimitukset merkitään projektin pääaikatauluun. Hankintoja ohjataan esimerkiksi kuvan 4 mukaisella hankintaluettelolla.



## 5.9 Projektin riskienhallinta

Hyvään projektisuunnitteluun kuuluu mahdollisten riskien ja potentiaalisten ongelmien selvitys. Aikaisempien projektien ongelmat tulee nähdä mahdollisina myös alkavassa projektissa. Projektihallinnan käsikirjassa [2, s. 257-258] jaetaan riskit seuraaviin tyypeihin:

1. Tekniset riskit
2. Aikataulun riskit
3. Taloudelliset riskit
4. Organisaatio, henkilöt, tiedonkulku
5. Ulkopuoliset hankinnat, toimittajat
6. Asiakkaaseen liittyvät riskit
7. Ympäristötekijät, luonnonolosuhteet
8. Sopimukseen liittyvät riskit
9. Tuotevastuuriskit
10. Vientiprojekteissa kohdemaan liittyvät riskit (lainsäädäntö, poliittiset, sotilaalliset riskit)

Esimerkeistä vain viimeinen, eli vientitoimintaan liittyvät riskit voidaan katsoa toistaiseksi riskiksi, joka ei koske Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n projekti-toimintaa.

Lisäksi riskien arviointia tulee kohdentaa erityisesti kriittisiin projektin alueisiin. Tällaisia ovat esimerkiksi:

- Aikataulun kriittinen polku ja kriittiset polut
- Uusi teknologia
- Avoimet vastuukysymykset
- Avainresurssien kuormitus
- Organisaatorajat.

Riskien arvioinnin apuna voidaan käyttää tarkistusluetteloa, johon on koottu työvaiheittain kokemuksen ja aikaisempien projektien myötä tullutta tietoa ongelmien toteutumisesta. Tarkastuslistaan voidaan sisällyttää myös toimenpideehdotuksia riskien torjumiseksi. Alustavan riskiluettelon valmistuttua riskit laiteetaan prioriteettijärjestykseen arvioimalla riskien todennäköisyydet ja merkityk-

set, ja todennäköisten ja merkitykseltään vakavien riskien osalta projektisuunnitelmaa tarkastetaan ja riskien toteutumiseen varaudutaan etukäteistoimenpiteillä. [2, s. 258-261.]

### 5.10 Tiedottaminen ja päätöksenteko projektin aikana

Kokemukseni mukaan tiedottamiseen liittyvät ongelmat aiheuttavat eniten negatiivista palautetta linjasaneerausprojektin aikana, ja usein loppukäyttäjän, eli huoneiston asukkaan lopullinen mielipide projektin onnistumisesta on erityisen riippuvainen tiedottamisen onnistumisesta. Linjasaneerausprojekti onkin varmasti yksi haastavimpia hankkeita tiedottamisen kannalta, sillä sille luo ominaispiirteensä se, että työt tehdään normaalisti asutuissa kiinteistöissä. Projektinaikainen tiedottaminen oikea-aikaisesti ja riittävän ytimekkäästi on erityisen haastavaa, koska suurin osa asukkaista ei ole perehtynyt rakennusalaan.

Projektipäällikön rooli on hyvin keskeinen myös tiedottamisen osalta koko projektin aikana. Projektipäällikkö välittää tietoa projektin ja sen ympäristön kesken, ja välittää tietoa tarvittaessa organisaatiossa ylös- tai alaspäin. Projektin aikana tiedottamista tehdään monelle eri taholle. Tiedottamista tehdään eri muodoissa muun muassa projektiryhmän sisällä, projektiryhmälle, ulkoiselle asiakkaalle ja mahdollisille rahoittajille, viranomaisille, tiedotusvälineille ja liittyville projekteille. Tiedotettavien asioiden ei aina tarvitse olla työn tekemisen kannalta välttämättömiä, sillä usein työmotivaatiota lisää hyvä näkemys projektin kokonaistilanteesta. Myös projektin johtoryhmä ja asiakas odottavat projektilta ajan tasalla olevaa tilanneinformaatiota. Projektia koskeva ulkoinen tiedottaminen on joissain projekteissa erityisen tärkeää esimerkiksi niiden suuren julkisuusarvon vuoksi. Tällöin ulkoinen tiedottaminen tulee organisoida, sillä mahdollisesti projektin aikana syntyvien negatiivisten uutisten korjaaminen on paljon vaikeampaa, kuin positiivisen asenteen luominen aikaisella tiedottamisella. [2, s. 278-280.]

Lecklin [2, s. 280] lähestyy viestintää ja sen haastavuutta Viion lain kautta: ”Viestintä epäonnistuu, paitsi sattumalta.” Mielestäni sanonnassa tulee hyvin esille viestinnän haastavuus. Viestinnällä tarkoitetaan tiedon välittymistä ihmis-

ten ja ryhmien kesken. Viesti ei aina tavoita alkuperäisessä muodossaan vastaanottajaa, ja erilaisia syitä viestinnän epäonnistumiselle on muun muassa:

- Sanoma on muotoiltu epäselvästi, jolloin sillä on useita tulkintamahdollisuuksia
- Vastaanottaja ei kuuntele tai lue sanomaa kunnolla
- Viestiä muutetaan tahallaan matkalla
- Viesti katoaa matkalla
- Ydinkohdat eivät käy viestistä selkeästi esille.

Viestinnässä lähettäjä haluaa välittää sanoman vastaanottajalle erilaisten viestimien kautta. Sanoman perille tuloa vaikeuttavat häiriöt, jotka voidaan jakaa sisäisiin häiriöihin kuten asenteet, mielipiteet ja kielitaito, sekä ulkoisiin häiriöihin kuten huono kuuluvuus, epäselvä teksti ja yhteyden katkeaminen.

#### 5.10.1 Viestinnän suunnittelu

Viestintäsuunnitelma on projektinaikaisen viestinnän suunnittelun työväline. Viestinnän suunnittelussa on valittava oikea viestintätapa ja harkittava viestin tavoite ja sisältö. Viestintää suunniteltaessa voidaan viestejä lähestyä seuraavien kysymysten kautta:

- Mikä on viestin tavoite?
- Kenelle viesti kohdistuu?
- Mikä on oikea viestin?
- Milloin on paras ajankohta?
- Kuka vastaa? Kuka tekee?
- Miten varmistetaan viestin perille meno ja palaute?

Viestinnälle on olemassa paljon erilaisia vaihtoehtoja, joiden väliltä valitaan kuhunkin tilanteeseen sopiva tapa tehokas ajanhallinta huomioiden. Henkilökohtaiset kokoukset ja neuvottelut ovat aikaa vieviä. Suullinen tiedottaminen ei säily ja se voidaan ymmärtää väärin. Kirjallisen viestinnän avulla tiedottaminen voidaan suunnitella parhaiten.

Viestintää suunniteltaessa on myös huomioitava se, että projektin elinkaaren aikana viestintä painottuu erilaisiin seikkoihin [2, s. 281].

Tässä insinööriyössä keskitytään projektin toteutuksenaikaiseen viestintään.

### 5.10.2 Viestinnän välineet

Projektissa syntyy paljon informaatiota, joka on saatettava nopeasti tarvitsijoille. Projektin alussa suunnitellaan tiedotettavat asiat, dokumentit ja muut seikat, sekä suunnitellaan vastuut ja tiedottamisen ajankohdat.

Viestinnän välineitä on muun muassa:

- kirjalliset tiedotteet
- sähköposti
- raportit
- puhelin, telekopio, videoneuvottelu
- ilmoitustaulut
- kokoukset ja palaverit
- informaatiotilaisuudet, seminaarit
- projektin lehti
- tietoverkko
- julkinen sana [2, s. 284].

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:ssä tiedottamisen pohjana käytetään Internet-pohjaista toiminnanohjausjärjestelmää, jossa luodaan kaikki asiakkaille jaettavat tiedotteet. Taloyhtiön asukkaat ja muut projekteihin liittyvät henkilöt voivat kirjautua henkilökohtaisilla tunnuksillaan järjestelmään lukemaan tiedotteet. Tiedotteet myös jaetaan taloon paperiversioina ja kiinnitetään taloyhtiössä sijaitseville ilmoitustauluille. Asukkaille järjestetään myös eri projektin vaiheissa erilaisia tiedotustilaisuuksia, jossa projektia käydään läpi. Näistä tärkeimpänä on ennen töiden aloittamista pidettävä asukasilta, jossa suunnittelijat, valvojat, hallituksen jäsenet ja urakoitsijoiden edustajat ohjeistavat asukkaita valmistautumaan alkavaan urakkaan.

Projektin hallintaan liittyville henkilöille, kuten suunnittelijoille ja valvojille, isännöitsijälle ja taloyhtiön hallituksen jäsenille tiedotetaan sähköpostitse, puhelimitse ja erilaisiin kokouksiin toimitettavilla tilanneraporteilla, kuten työvaiheilmoituksilla. Näissä tilanneraporteissa käydään projektin aikataulutilanne ja

mahdolliset poikkeamat urakkasisällössä ja muut urakkaan liittyvät seikat säännöllisesti läpi.

Työmaa-alueella liikkuvia ihmisiä tiedotetaan mahdollisimman tarkasti siellä ilmenevistä vaaroista erilaisilla kylteillä ja varoitusmerkeillä. Ennen työn aloittamista myös viranomaisille tehdään lain vaatimat ilmoitukset.

### 5.11 Loppuraportti ja projektin päättäminen

Projektilla tulee olla aina selvä alku ja loppu. Kun projektin tulos on selvillä, projektipäällikön tulee laatia projektin loppuraportti, joka esitetään johtoryhmälle. Johtoryhmän kanssa tarkastetaan projektin tulos ja tavoitteiden toteutuminen. Tässä yhteydessä tarkastetaan myös, että kaikki projektille kuuluvat tehtävät on tehty ja dokumentointi ja arkistointi on tehty sovitun mukaisesti.

Joissain tapauksissa päätös projektin päättämisestä voidaan joutua tekemään kesken projektin toteutuksen. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi projektin kannattavuuslaskelmien perusteissa tapahtunut olennainen muutos, merkittävä poikkeama projektisuunnitelmasta, viranomaisen rajoitukset tai tilaajan maksuvaikeudet. [2, s. 324.]

Linjasaneerausprojektin päättämistä ennenaikaisesti en näe kovinkaan todennäköisenä. Mahdollisena syynä keskeyttämiselle näen edellä mainituista esimerkeistä tilaajan maksuvaikeudet. Tilanne on hyvin teoreettinen, sillä normaalitilanteissa tilaaja on hankkinut urakkasopimuksen mukaiselle summalle rahoituksen jo ennen työn alkamista. Toki voi tulla vastaan tilanne, jossa esimerkiksi lisätöiden osuus kasvaa merkittävästi työn aikana, ja tilaaja ei ole varautunut riittävällä lisätyövaralla projektiin lähtiessään.

Projektin päättämiseen liittyy Projektinhallinnan käsikirjan mukaan usein seuraavanlaisia ongelmia:

- Henkilöt siirtyvät uuteen projektiin vaikka entinen on vielä kesken
- Dokumenttien saattaminen lopputuloksen tasalle
- Projektin vastaanotto on vaikeaa, koska ei tiedetä kuka lopullisen hyväksynnän tekee



- Hyvästä suorituksesta ei palkita projektiin osallistuneita
- Projektin päättämisestä ja tuloksista ei tiedoteta projektiin osallistuneille tai muulle taholle, jota ne koskevat
- Projekti loppuu käytettävissä olevan budjetin loppuessa
- Käyttöönotto keskeneräisenä
- Projektin päättymistä ei ole rajattu selkeästi.

Koska projektilla on luontainen taipumus jatkua, vaikka tulos olisikin valmis, on myös projektin päättäminen tehtävä tehokkaasti. Projektin loppuraportin määrittämishetki onkin hyvä esittää jo projektia suunniteltaessa tehtävään projekti-suunnitelmaan. [2, s.324.]

Projektin loppuraportin voi tehdä esimerkiksi kuvan 5 pohjalta.

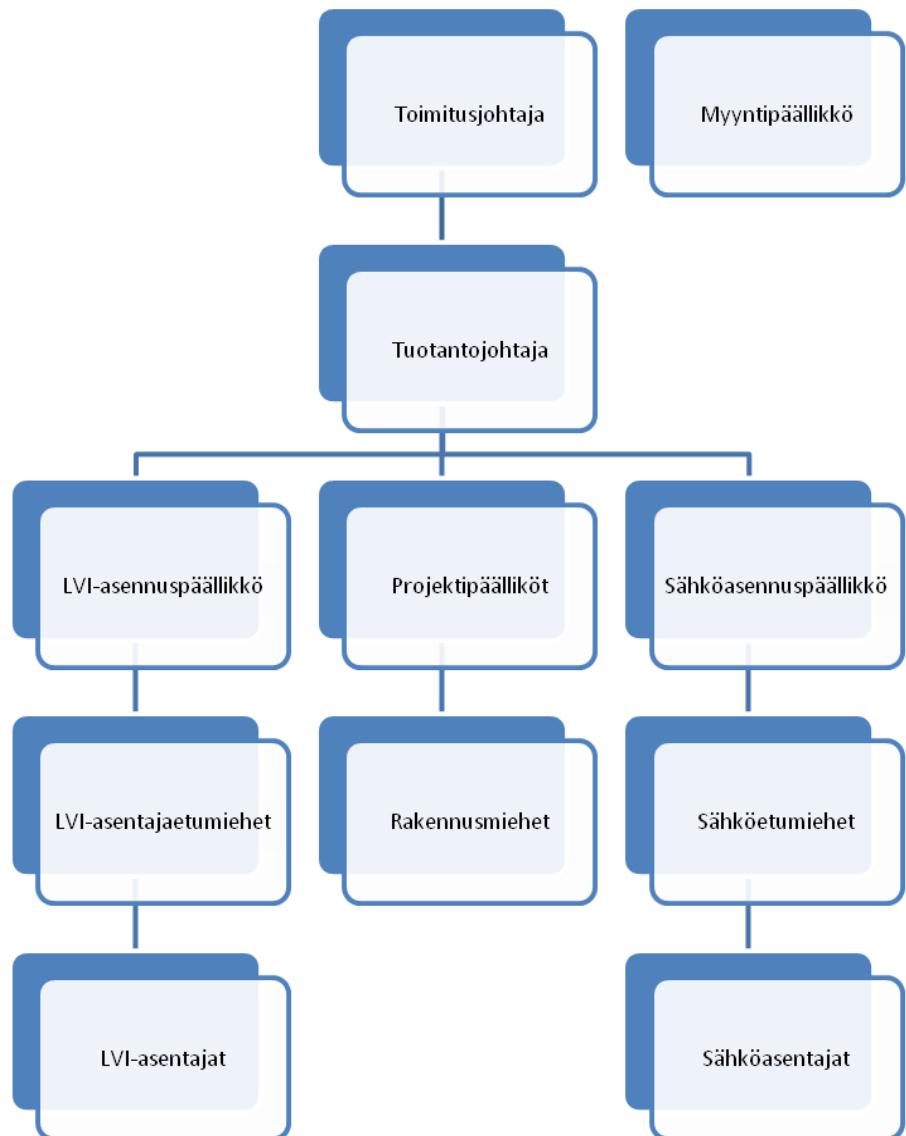
	<b>LOPPURAPORTTI</b>
1	<b>PROJEKTIN YLEISKUVAUS</b>
2	<b>PROJEKTIN SISÄLLÖLLINEN ONNISTUMINEN</b>
2.1	Tekniset tavoitteet
2.2	Sisällölliset tavoitteet
2.3	Laatutavoitteet
3	<b>PROJEKTIN AJALLINEN ONNISTUMINEN</b>
3.1	Aikataulun toteutuminen
3.2	Resurssien käyttö
4	<b>PROJEKTIN TALOUDELLINEN ONNISTUMINEN</b>
4.1	Kustannukset
4.2	Tuotto ja kate
5	<b>ORGANISAATION TOIMINTA PROJEKTISSA</b>
5.1	Valvontaryhmän toiminta
5.2	Projektiryhmän toiminta
5.3	Työryhmien toiminta
6	<b>ONGELMIA PROJEKTIN TOTEUTUKSESSA</b>
6.1	Ongelmat
6.2	Toimenpide-ehdotukset
7	<b>TAKUU JA YLLÄPITOJÄRJESTELYT</b>
8	<b>MUUT SELVITYKSET JA LIITTEET</b>

Kuva 5. Loppuraportin sisältö [2, s. 327]

## 6 LAADUNHALLINTA KATAJANOKAN VESI JA LÄMPÖ OY:SSÄ

Tässä osiossa tutkitaan kohdeyrityksen nykyistä toimintaa ja pyritään löytämään tulevaisuuden laadunhallintaan keinot, joilla prosessia pystytään parantamaan jatkuvasti. Tutkimalla historiassa tehtyjä projekteja etsitään ne ongelmakohdat, joihin tulee puuttua ensimmäiseksi.

Yritys on toiminut vuodesta 1993 pääosin samanlaisella toimintamallilla ja pitkään samojen vakioasiakkaiden parissa. Avainhenkilöt ovat kuitenkin vaihtuneet kokonaisuudessaan, ja yrityksen tuotantohenkilöstökin on pääosin vaihtunut eri yrityskauppojen yhteydessä ja niiden jälkeen. Yrityksen toiminta perustuu vahvasti muutaman avainhenkilön työpanokseen, ja viimeistä edellisen tilikauden nopea kasvu on tuonut erilaisia haasteita hallinnolle lähinnä ajankäytöllisten ongelmien muodossa. Tähän lähinnä henkilöstöresurssilliseen ongelmaan on aivan äskettäin löydetty ratkaisu työnjohtoresurssin lisäämisen avulla. Kuvasta 6 selviää Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n organisaatiomalli.



Kuva 6. Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n organisaatiokaaviomalli.

## 6.1 Johdon merkitys laadunhallinnassa

Johdon merkitys laadunhallinnassa on hyvin merkittävä. Laadunhallintajärjestelmän kehittäminen on kokonaisuudessaan johdon tehtävänä. Suorittavaa henkilöstöä käytetään mahdollisuuksien mukaan apuna laadunhallintajärjestelmän kehittämisessä.

## 6.2 Asiakaslaatu

Yrityksen asiakkaina tilaajan ja maksajan roolissa on linjasaneeraushankkeeseen ryhtyvä taloyhtiö ja sen eri edustajat. Erilaisia tilaajan rooleja on muun muassa isännöitsijätoimiston henkilöt, taloyhtiön hallituksen jäsenet,

suunnittelutoimistot ja valvontaorganisaatio. Onkin luonnollista segmentoida asiakkaita lähinnä yksinomaan asiakassuhdetasoilla. Yrityksellä on muutama (3-4 kpl) avainasiakas suunnittelu- ja isännöintitoimiston roolissa, ja vakioasiakkaita noin 10 kpl eri suunnittelu-, isännöinti- ja valvojatoimistojen rooleissa. Satunnaisia asiakkaita on myös muutama, ja potentiaalisia asiakkaita lähinnä suunnittelutoimistoissa useita. Myös entisiä asiakkaita on joi-tain ja heidän takaisinsaamiseen panostetaan erityisen paljon.

Asiakaslaatunäkökulmia tarkastellaan kaksitasoisesti. Työn tilaajana toimii tavallisesti asunto-osakeyhtiö, jota edustaa isännöintitoimisto, taloyhtiön hallituksen edustajat, suunnittelijat sekä taloyhtiön palkkaamat valvojakonsultit. Tämän tahon kanssa tehdään urakkaa koskevat sopimukset, sovitaan aikataulut ja kokoonnutaan sovitus mukaisesti erilaisiin kokouksiin ja katselmuksiin. Tätä asiakastasoa käsitellään myös yrityksen sisällä tärkeänä tahona, koska heidän odotuksen täyttymisen perusteella voidaan arvioida urakoiden onnistumista.

Valvojakonsulttien kanssa sovitaan työtavat ja laatu-taso, ja heidän kanssaan myös katselmoidaan valmiit työsuoritukset. Myös sovittujen aikataulujen pitämistä arvioidaan tämän tahon kanssa. Erilaiset omavalvontatavat hyväksytetään urakan alkaessa yleensä valvojakonsulteilla, ja esimerkiksi märkätilojen vesieristystarkastukset suorittaa rakennustekninen valvoja, ja vesijohtojen tiiveyspaine-katselmuksia suoritetaan LVI-tekni-sen valvojan kanssa. Isännöitsijät ja valvojat ovat tärkeimpiä asiakkaita tulevaisuutta ajatellen, koska alalla on hyvin tyypillistä pitkät asiakkuussuhteet, jos osapuolet kokevat yhteistyön toimineen hyvin edellisissä kohteissa.

Toisena asiakkuustasona voidaan pitää loppukäyttäjää eli huoneiston asukasta ja osakasta. Taloyhtiön hallituksen edustajat kuuluvat usein myös tähän asiakkuustasoon. Tämän asiakkuustason edustajina huoneistojen asukkaiden tyytyväisyys on tärkeää siksi, että mahdolliset tyytymättömyyden aiheuttamat mielipiteet saattavat levitä muiden asukkaiden keskuuteen. Tämä aiheuttaa usein turhia epäluuloja ja tyytymättömyyttä jopa täysin ilman aihetta ja projektin loppuunsaattaminen saattaa vaikeutua.

Asukkaiden tyytyväisyyden kannalta tärkeimpinä seikkoina pidetään yrityksen sisällä riittävää ja oikea-aikaista tiedottamista, aikataulujen pitävyyttä,

huoneistojen ovien lukitsemista ja työmaan yleissiisteyttä ja -turvallisuutta. Tiedottamistavat ja tiedottamisen laajuus sovitaan ennen urakan aloitusta tilaajan edustajien kanssa.

### **6.3 Prosessien laadunhallinta**

Prosessien laadunhallintaan on kehitetty erilaisia työohjeita ja omavalvontapöytäkirjoja. Tavoitteena on saada jokaiselle merkittävälle työvaiheelle omat työohjeet. Tällä hetkellä omavalvontaa tehdään vain rakennusvalvontaviranomaisten vaatimille työvaiheille, eli LVI-asennustöille ja märkätilasennuksille. Prosessien laadunhallintaa varmistetaan säännöllisesti tilaajan edustajien kanssa suoritettavilla asennustapa- ja muilla katselmuksilla. Myös rakennusvalvontaviranomainen osallistuu tarpeen mukaan työmaan katselmuksiin. Märkätila-asennuksia saa suorittaa vain VTT:n sertifioimat märkätila-asentajat, jotka koulutetaan ulkopuolisessa koulutuskeskuksessa. Märkätila-asentajan sertifikaatin voimassaolon varmistamiseksi jokaisen sertifioitun märkätila-asentajan tulee lähettää säännöllisesti omavalvontapöytäkirjoja VTT:lle.

Johdon katselmuksia työkohteisiin pidetään mahdollisimman usein, vähintään kahden viikon välein.

### **6.4 Henkilöstö laatutyössä**

Työntekijöiksi valitaan pääsääntöisesti työtehtäviinsä koulutuksen saaneita henkilöitä. Henkilöstö perehdytetään ensin pääsääntöisesti työhönottotilanteessa yleisperehdytyksellä, ja sitten jokaiseen työkohteeseen siirtyessään kohdekohtaisella perehdytyksellä. Tämä myös dokumentoidaan ja tarvittaessa esitetään työsuojeluviranomaisille. Kohteiden paikallistyönjohtajat osallistuvat laadunhallintaan merkittävässä roolissa. He ovat kohteessa päivittäin osakkaiden, tilaajan edustajien, työntekijöiden ja johdon yhteyshenkilöinä ja työmaan päivittäisten asioiden organisoijina. Työkohteissa on paikallistyönjohtajan lisäksi jokaisella eri ammattialan työryhmällä oma vastuullinen etumies. Myös aliurakoitsijoiden työryhmille on nimetty vastuuhenkilöt.

Eri työvaiheisiin osallistuvat työntekijät täyttävät omalta osaltaan omavalvonta-asiakirjoja, jotka kootaan kohteen valmistettua yhteen ja luovutetaan tilaajalle. Tarvittaessa henkilöstöä koulutetaan, jotta osaamistaso pysyy nykyvaatimusten tasolla.

## 6.5 Tietojen hallinta

Yrityksellä on käytössään toiminnanohjausjärjestelmä, joka on Internet-pohjaisena käytössä jokaisella taholla, joka liittyy kohteen läpiviemiseen. Asukkaat voivat tehdä siellä tuotevalintoja ja lukea tiedotteita, jotka arkistoituvat järjestelmään. Toiminnanohjausjärjestelmässä tehdään urakkaan liittyvät sähköisessä muodossa olevat asiakirjat ja esimerkiksi laskutus hoidetaan kokonaisuudessaan järjestelmän kautta. Jokaisesta järjestelmään tehdystä asiakirjasta otetaan myös paperituloste, joka arkistoidaan toimistolle kansioon. Työmaalle jaettavat tiedotteet jaetaan myös saneerauskohteseen, jossa ne myös arkistoidaan kansioon.

Tiedostot tallennetaan automaattisesti erilliselle tiedostonhallintapalveluja tuottavan yrityksen palvelimelle, josta ne ovat helposti palauttavissa, jos tiedostot tuhoutuvat henkilökohtaiselta tietokoneelta. Eri kohteiden asiakirjat arkistoidaan kyseisen kohteen kansioihin.

## 6.6 Yhteiskunnallinen vastuu

Kohteet urakoidaan Suomessa vallitsevien lakien ja asetusten mukaisesti rakennusvalvontaviranomaisen valvomana. Kohteille on hyväksytty vastuulliset työnjohtajat, jotka ovat vastuussa henkilökohtaisesti säännösten ja tilatunmukaisen työn suorittamisesta. Tilaajavastuulaki edellyttää toimittamaan säännöllisesti lain edellyttämät todistukset vaadittujen maksujen suorittamisesta. Tilaajavastuulaki edellyttää myös alihankkijoiden tilaajavastuulain mukaisten todistusten toimittamista. Lain mukaan tilaajavastuulain noudattamisen valvominen on tilaajan vastuulla, mutta käytännössä pääurakoitsija hoitaa todistusten toimittamisen ja niiden valvonnan. Tilaajavastuulain edellyttämät todistukset tulee jättää jo tarjouslaskentavaiheessa, joten näiden laiminlyönti tarkoittaa käytännössä sitä, että uusien tilausten saaminen on mahdotonta.

Työsuojeluviranomainen edellyttää, että jokainen työkohteessa työskentelevä työntekijä on tunnistettavissa, ja heidän nimensä löytyy työmaan henkilöstölistasta. Tällä varmistetaan se, että jokaisesta työntekijästä maksetaan vaadittavat sivukulut ja noudatetaan työehtosopimuksia, sekä ulkomaisen työvoiman työskentelyluvut ovat voimassa. Jokaisen työntekijän ja ulkopuolisen urakoitsijan edustajan kanssa tehdään kirjallinen työsopimus, ja työsuhteissa noudatetaan eri alojen työehtosopimuksia.

### **6.7 Laatuun liittyvät kehittämiskohteet ja projektit**

Yritystoiminta vaatii kehittämistä lähestulkoon jokaisella osa-alueella, joskin nykytasollakin toiminta on suhteellisen toimivaa. Suurin haaste on ollut LVI-tekniisiin seikkoihin erikoistuneen työnjohdon puute, mutta tämä seikka on saatu ratkaistua työnjohtoa lisäämällä.

Yrityksellä ei ole toistaiseksi käytössä dokumentoitua laadunhallintajärjestelmää. Tämän insinööriyön lopputuotteena syntyvä projektipäällikön tehtäväläistä on tarkoitus ottaa mahdollisimman pian käyttöön ja se tulee toimimaan tulevaisuudessa kehitettävän laadunhallintajärjestelmän perustana.

### **6.8 Jatkuva laadun kehittäminen**

Laatua on pyritty kehittämään jatkuvasti, mutta kehitystä on ollut mahdoton arvioida ilman oikeanlaista ja säännöllistä kehityskohteiden valintaa, laadunmittausta ja dokumentointia. Erilaisia kehityskohteita on koko ajan ollut kuitenkin vireillä ja kehitystä on myös tapahtunut erityisesti ammattitaitoisen henkilöstön hankkimisen avulla.

### **6.9 Tietotekniikan laatu näkökulmat ja tietojenkäsittely**

Käytössä on Internet-pohjainen toiminnanohjausjärjestelmä, jossa luodaan eri hankkeiden sähköiset asiakirjat. Järjestelmä on kehitetty täysin Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n tarpeiden mukaiseksi. Ostolaskujen käsitteleminen tehdään sähköisessä järjestelmässä kunkin eri alan vastuuhenkilön toimesta. Palvelimelle tallennetaan tiedostot säännöllisesti henkilökohtaisilta tieto-



koneilta. Lähestulkoon koko toiminta perustuu tietotekniikan varassa tehtäviin tiedostoihin.

### 6.10 Asiakaspalaute

Asiakastyytyväisyyden mittaukseen käytetään lähinnä linjakohtaisia asukkaille ja osakkaille lähetettyjä huomautuskaavakkeita, joihin pyydetään kommentoimaan huoneiston puutteita ja virheitä, sekä valvontaorganisaatiolta saatavia puutelistoja. Nämä eivät aina tosin ota kantaa koko toiminnan laatuun, vaan usein niissä kiinnitetään huomiota vain teknisiin seikkoihin kuten puutteisiin ja virheisiin. Nämä toimenpiteet tehdään jokaisessa kohteessa jokaiselle huoneistolle. Tarkoituksena olisi jatkossa lähettää aina koko kohteen valmistumisen jälkeen erillinen palautelomakekysely sekä asukkaille että tilaajan hankkeen läpiviemiseen osallistuville henkilöille. Merkittävimmissä rooleissa toimiville tahoille kuten isännöitsijät ja valvojat tullaan tekemään henkilökohtaisia haastatteluja aina urakan valmistuttua. Joskus tutkimuksen kohteena olevan yrityksen puolelta on tehty muutamiin asukkaisiin kohdistuvia puhelinkyselyitä, jotka ovat osoittautuneet varsin toimivaksi keinoksi.

Tässä insinööriyössä tutkittiin toimeksiantajayrityksen kolmea aikaisemmin valmistunutta linjasaneerauskohdetta, joista osakaspalautteiden ja hankkeiden läpiviemiseen osallistuneiden tilaajan edustajien antamien palautteiden avulla paneuduttiin ensimmäiseksi ongelmiin, joiden ilmeneminen oli yleisintä ja mistä tuli eniten negatiivista palautetta. Eniten tyytymättömyyttä aiheutti remontin kesto, aikataulujen pitämättömyys, laatuongelmat ja tiedottaminen. Nämä ovat myös ne seikat, joista yritykselle tulee eniten ylimääräisiä, ennalta arvaamattomia kustannuksia, ja joihin tulee löytää ratkaisu mahdollisimman pian. Toisaalta näistä syntyvät kustannukset ovat vuositasolla suhteellisen pieniä verrattuna esimerkiksi tuotantohenkilöstön tehottomuudesta ja hankintojen organisoimattomuudesta johtuviin kustannuksiin, joiden tehostaminen ja kehittäminen ovat edellä mainittuja seikkoja huomattavasti merkittävämpi ja kiireellisempi kehityskohde kulurakenteen kannalta.

Nykyisellään hyvän yrityskuvan säilymisen ja parantamisen kannalta tärkeimpänä tekijänä pidän ehdottomasti ulkoista laatua ja sen virheettömyyttä. Yrityksen toimitusjohtajan kanssa linjattiin, että aikataulujen pitävyys, työ-

maan turvallisuusseikat kuten työturvallisuus ja asukkaiden terveyden ja omaisuuden turvaaminen, sekä työmaan siisteys ovat yrityskuvan kannalta tärkeimmät asiat. Nämä seikat on linjattu myös konsernin muiden linjasaneerausyrityksen toimintatapojen kannalta tärkeimmiksi seikoiksi. Aikataulussa pysyminen varmistetaan lopuksi vaikka työresursseja lisäämällä kustannusten nousujenkin ehdolla. Viivästyminen aiheutuvat viivästyssanktiot voivat itsessäänkin nousta merkittäväksi, ja lisäksi vaarana on yrityskuvan tahraantuminen viivästyneiden työsuoritusten vuoksi. Linjasaneerauskohteelle on lisäksi tyypillistä se, että yhden linjan myöhästyminen vaikeuttaa huomattavasti seuraavien linjojen aikatauluttamista, ja sen vuoksi koko loppuhanke on vaikea hallita. Myös seuraavan projektin tehokas aloittaminen vaikeutuu tilanteessa, jossa edellisen kohteen lopputyöt viivästyvät.

Eniten oltiin tyytyväisiä aikataulujen pitävyyteen, työn laatuun, mukaviin työntekijöihin ja tiedottamiseen. Toisaalta ne seikat, joihin oltiin tyytymättömiä, olivat toisaalta usein myös niitä seikkoja, joista saatiin positiivista palautetta. Tätä selittää varmasti osaltaan se, että kohteet ovat erilaisia ja niissä on erilaiset henkilöstöt sekä yrityksemme työntekijöinä että tilaajan edustajina muun muassa suunnittelijoina, valvojina, taloyhtiön hallituksen jäsenenä ja isännöitsijöinä.

Usein osakkaan antama palaute tulisikin kohdistaa muulle osapuolelle kuin urakoitsijalle. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi suunnitelmapuutteet tai taloyhtiön suunnitteluvaiheessa tekemät linjaukset esimerkiksi varustetasosta ja materiaaleista. Toisaalta osakaspalautteiden analysointi ei ole erityisen luotettavaa ja todenmukaista toimintaa, sillä suuri osa huoneistojen osakkaista on täysin kokemattomia arvioimaan valmistunutta huoneistoa ja koko linjasaneerausprosessia. Myös osakkaiden lähtökohdat saneerauksen alkaessa ovat usein huomattavan erilaiset erilaisten elämäntilanteiden vuoksi. Palautuskaavakkeiden palauttamisprosentti jäi kohteissa noin viiteenkymmeneen prosenttiin, mitä voidaan pitää suhteellisen huonona tuloksena. Toisaalta tällaisissa tapauksissa tehtyä työtä voidaan pitää pääosin onnistuneena.

## 7 PROJEKTINHALLINTATOIMINTAOHJE

Tässä osiossa käsitellään linjasaneeraushankkeen hallintatyökaluksi luodun projektinhallintatoimintaohjeen sisältöä joidenkin niiden kohtien osalta, joita ei ole käsitelty aikaisemmissa osioissa tässä insinööriyöraportissa. Linjasaneerausprojektin hallintaan liittyy erilaisia viranomaismääräyksiä sekä vaatimuksia työn tilaajan ja urakoitsijan välisten sopimusten täyttämiseksi. Myös yrityksen omat, kokonaisvaltaiseen laadunhallintaan liittyvät vaatimukset aiheuttavat omat toimenpiteensä hankkeen eri vaiheiden aikana.

Projektinhallintatoimintaohje on projektipäällikön työvälineenä toimiva 20-sivuinen tehtävälista, johon on kerätty linjasaneerausprojektin työmaa-aikaiseen toteutukseen liittyvät tehtävät. Projektipäällikkö käy tehtävälistaa läpi projektin eri vaiheiden aikana ja kuittaa tehtävät hoidetuksi sitä mukaa kun ne on tehty. Projektinhallintatarkistuslistan tiivistelmä on tämän insinööriyön liitteenä numero 1.

### 7.1 Kohteen perustiedot

Tähän kootaan kohteen perustiedot, kuten projektinumerot, kohteen sijainti, projektiorganisaatio ja viranomaisten tiedot. Myös mahdollisten aliurakoitsijoiden tiedot ja asennustyön yksikköhinnat, sekä urakkasopimuksen pääkohdat kirjataan tähän kohtaan rakennusosittain.

### 7.2 Viranomaismääräykset

Suomessa tehtävät rakennustyöt tulee tehdä hyvää rakennustapaa noudattaen ja erilaisten lakien ja määräysten mukaisesti.

#### 7.2.1 Rakennustyönjohto

Maankäyttö- ja rakennuslain kohdassa 122§ [10] todetaan, että lupaa tai muuta viranomaishyväksyntää edellyttävässä rakennustyössä tulee olla työn suorituksesta ja sen laadusta vastaava, joka johtaa rakennustyötä sekä huolehtii rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan ja hyvän rakennustavan mukaisesta työn suorittamisesta (vastaava

työnjohtaja). Tarpeen mukaan rakennustyössä tulee olla erityisalan työnjohtajia sen mukaan kuin asetuksella säädetään.

Vastaavan työnjohtajan ja erityisalan työnjohtajan hyväksyy kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennustyötä ei saa aloittaa tai jatkaa, ellei työssä ole hyväksyttyä vastaavaa työnjohtajaa. Hyväksyntä tulee peruuttaa, jos siihen tehtävien laiminlyömisestä johdosta tai muusta vastaavasta syystä on aihetta. [10.]

Vastaavan työnjohtajan tai erityisalan työnjohtajan hakemiseksi tai ilmoittamiseksi täytetään Helsingin rakennusvalvontaviraston Internet-lomakehakemus, joka toimitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle hyväksyttäväksi.

### *7.2.2 Aloittamisilmoitus*

Rakennustyön viranomaisvalvonta alkaa luvanvaraisen rakennustyön aloittamisesta ja päättyy loppukatselmukseen. Valvonta kohdistuu viranomaisen päättämässä työvaiheissa ja laajuudessa rakentamisen hyvän lopputuloksen kannalta merkittäviin seikkoihin.

Rakennustyöstä on ennen sen aloittamista tehtävä ilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle (aloittamisilmoitus). Rakennustyön aloittamisesta säädetään tarkemmin asetuksella Maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkemmin kohdassa 149§. [10.]

Rakennustyön aloittamisilmoitus tehdään rakennusvalvontaviraston lomakkeella, joka toimitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle.

### *7.2.3 Rakennustyön ennakoilmoitus*

Velvoite rakennustyön ennakoilmoituksen tekoon perustuu lain työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta (44/2006) 48 §:än [11], sekä valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) 4 §:än [12]. Sen liitteessä 1 on määritelty ilmoituksen sisältö. Päättäjän on sen mukaisesti tehtävä ennakoilmoitus työsuojeluviranomaiselle työkoh-

teesta, jonka tarkoitus on kestää kauemmin kuin kuukauden, jolla itsenäiset työsuorittajat mukaan lukien työskentelee vähintään kymmenen työntekijää, sekä työmaasta jonka kokonaistyömääräksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää.

Rakennustyön ennakoilmoitus tehdään maistraatin lomakkeella jokaiselle alkavalle hankkeelle.

#### 7.2.4 *Asbestipurkutyösuunnitelma*

Valtioneuvoston asetus asbestityöstä 1380/1994 19§ [13] määrää, että asbestipurkutyötä suorittamaan ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työsuorittajan on tehtävä työsuunnitelma ennen kuin asbestipurkutyö aloitetaan [13].

Asbestipurkutyösuunnitelma tulee toimittaa vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista työpaikkaa tarkastavalle työsuojeluviranomaiselle. Lomake on saatavissa työsuojeluhallinnon Internet-sivulta.

#### 7.2.5 *Pölynhallintasuunnitelma*

Työsuojeluviranomaiselle tulee toimittaa ennen purkutöiden alkua pölynhallintasuunnitelma. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (629/94 44§) [14] mukaan rakennusten tai rakennelmien purkutöissä syntyvän pölyn leviäminen tulee hallita: Tiilien, betonikappaleiden ja muiden putrettaessa irtautuvien rakenneosien siirto on suoritettava turvallisesti. Pölyävä aine on pudotettava alas riittävän tiiviitä putkia pitkin suojattuun tilaan tai suoraan ajoneuvoon taikka koottava ja vietävä pois säkeissä tai astioissa. Pöly on poistettava ilmastoinnilla, kohdepoistoilla tai muilla tarkoituksenmukaisilla toimenpiteillä. Tarvittaessa pölyn leviäminen on estettävä käyttämällä rakennustyön aikaisia suojaseiniä. Pöly on siivottava riittävän usein työtiloista. [14.]

Uudenmaan työsuojelupiiri on tehnyt 4.12.2007 päivätyn toimintaohjeen asuinkiinteistöjen kylpyhuone- ja putkistosaneerauksille. Toimintaohjeen mukaan kaikki purkutyö on suoritettava asbestipurkutyönä, jos ennen purku-

työtä ei ole selvitetty sisältääkö purettava rakenne asbestia. Toimintaohjeessa mainitaan myös rakennustyön turvallisuusmääräykset, joiden mukaan purkutyöt tehdään siten, että purkutyössä syntyvän pölyn leviäminen estetään käyttämällä ilmastointilaitteita ja osastointia, vaikka purettavissa rakenteissa ei olisikaan asbestia [Liite 2].

Lisäksi pölynhallintaa käsittelee osaltaan työturvallisuuslaki 738/2002 [15] ja Ratu-kortti 82-0240 [16]. Näiden kaikkien yhteisenä piirteenä voidaan pitää sitä, että saneerattava kohde tulee osastoida ja alipaineistaa huolellisesti, jolloin epäpuhtaudet eivät pääse leviämään työtiloista ulos ns. puhtaisiin tiloihin. Tällöin purkutyöstä aiheutuva pöly saadaan hallittua ja se ei aiheuta terveydellistä haittaa työntekijöille eikä purkutyön vaikutuspiirissä oleville. Kun pölynhallintamenetelmät ovat kunnossa, niin asukkaita ei tarvitse evakuoita, vaan saneerattavan tilan ulkopuolisia tiloja voidaan käyttää lähes normaalisti.

#### *7.2.6 Rakennusvalvontaviraston aloituskokous*

Rakennusluvassa tai ennen rakennustyön aloittamista tarvittaessa järjestettävässä rakennustyön aloituskokouksessa voidaan täsmentää, mitä rakennushankkeeseen ryhtyvältä edellytetään huolehtimisvelvollisuutensa täyttämiseksi. Sen yhteydessä voidaan rakennushankkeeseen ryhtyvältä myös edellyttää selvitys toimenpiteistä rakentamisen laadun varmistamiseksi. [10, 121§.]

Hankkeeseen ryhtyvän on sovittava rakennusvalvontaviranomaisen kanssa aloituskokouksen ajankohdasta ja kutsuttava kokous koolle riittävän ajoissa ennen rakennustöiden aloittamista. Kokouksessa tulee olla läsnä ainakin rakennushankkeeseen ryhtyvä tai tämän valtuutettu edustaja, pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja. Tarvittaessa pidetään LVI-aloituskokous erikseen.[9, s.4.]

#### *7.2.7 Rakennusvalvontaviranomaisen loppukatselmus*

Maankäyttö- ja rakennuslaki [10, 150§] kertoo seuraavaa: Rakennusta tai sen osaa ei saa ottaa käyttöön ennen kuin se on loppukatselmuksessa käyt-

töön hyväksyty. Muuhun lakiin perustuvat ja rakennuksen käyttöturvallisuuden olennaisesti vaikuttavat tarkastukset on suoritettava tätä aikaisemmin.

Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen, jos sellainen on määrätty laadittavaksi, olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle.

Rakennusta ei saa hyväksyä käyttöön otettavaksi, jos siinä tarkoitettuun toimintaan tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa, ennen kuin tämä lupa on saanut lainvoiman. [10, 153§.]

Rakennusluvassa mainittujen lupaehtojen täytyminen on hyvä tarkastaa viimeistään ennen loppukatselmuksen pyytämistä.

### **7.3 Tiedottaminen ja muu viestintä**

Linjasaneerausurakoinnin erityispiirteisiin kuuluu se, että korjaustyöt tehdään tavallisesti asutuissa kiinteistöissä, ja usein suurimmaksi haasteeksi eivät muodostu tekniset seikat asennustyössä vaan se, että taloyhtiössä asuu paljon ihmisiä, joille linjasaneeraus ei ole tuttua. Tämä tekee koko hankkeen aikaisen viestinnän roolin erittäin merkittäväksi hankkeen sujumuuden kannalta.

Ratu G-0295. Linjasaneeraus. Toteutusohjeen [9] mukaisesti tiedonvälityksessä tulee huomioida asukkaat, käyttäjät ja osakkeenomistajat. Viestintää tehdään ennen töiden aloittamista, töiden aikana ja työn jälkeen. Luvuissa 7.3.1-7.3.4 käsitellään tiedonvälitystä toteutusohjeen pohjalta, ja lisäksi tutkitaan yrityksen omia käytäntöjä.

#### **7.3.1 Asukasinfotilaisuus**

Ennen töiden aloittamista ja työmaan perustamista järjestetään kiinteistössä asukasinfotilaisuus, jossa rakennuksen omistajia ja käyttäjiä informoidaan tulevasta työstä, työajoista, työmaa-alueen järjestelyistä, tulevista käyttörajoituksista ja -katkoksista, tilapäisjärjestelyistä wc-, suihku- ja keittiötilojen suhteen, sekä työnaikaisista tiedotusmenetelmistä. [9, s. 3.]

### 7.3.2 Ilmoitustaulu

Työkohteeseen rakennetaan tilaajan kanssa sovittuun paikkaan ilmoitustaulu, johon kiinnitetään työmaaorganisaation kuvat ja yhteystiedot, työmaalla työskentelevien työntekijöiden nimet ja kuvat, työmaan aluesuunnitelma ja aikataulu, sekä kaikki työmaan niin sanotut vaihtuvat ilmoitukset, kuten työjärjestykset, käyttökatkokset ja niin edelleen. [9, s. 3.]

### 7.3.3 Kirjalliset tiedotteet

Työn aikana asukkaille ja kohteen käyttäjille tiedotetaan huoneistoihin toimitettavilla kirjallisilla ilmoituksilla ja henkilökohtaisesti ilmoittamalla. Tiedotettavia asioita ovat muun muassa työajat ja huoneistoissa työskentely, melua ja pölyä tuottavat työvaiheet, kulkujärjestelyt porraskäytävässä ja työmaa-alueella, wc- ja suihkutilojen sekä keittiötoimintojen järjestelyt ja muutokset, kaikki työmaakokouksessa sovitut muutokset ja kohteen käyttöön liittyvät asiat kuten käyttökatkosten päivämäärät, kellonajat ja kestot, katkoskohtaiset tilapäisjärjestelyt ja työjärjestysmuutokset. [9, s. 3.]

Tutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä jaetaan asukasinfotilaisuuden jälkeen jokaiseen huoneistoon ja talon ulkopuolella asuville osakkaille yleis-tiedote, jossa on muistio asukasinfotilaisuudesta sekä kaikki ennen työn alkamista tiedossa olevat seikat, jotka ovat asukkaiden ja osakkaiden kannalta merkittäviä. Työn aikana tulevat mahdolliset aikataulu- ja suunnitelmamuutokset, viikkotiedotteet ja muut vaihtuvat seikat tiedotetaan huoneistoihin ja ilmoitustauluille jaettavien paperitiedotteiden lisäksi myös Internet-sivuilla, jonne osakkaat voivat kirjautua omilla tunnuksillaan.

Kaikki kirjalliset tiedotteet jaetaan sähköpostijakeluna lisäksi isännöitsijälle, huoltoyhtiölle, valvojille ja muille hankkeeseen liittyville henkilöille.

### 7.3.4 Muut viestintäkeinot

Ratu G-0295. Linjasaneeraus. Toteutusohje [9] ohjeistaa käyttämään muina viestintäkeinoina työmaalle kiinteistön käyttäjille järjestettävää, päivittäin urakoitsijan toimesta tarkistettavaa palaute- ja tiedotepostilaatikkoa. Lisäksi tarpeen mukaan työmaalle järjestetään vastaavan tai työkohteen työnjohtajan viikoittainen tapaamisaika.



## 7.4 Turvallisuus

Työntekijöiden, asukkaiden ja muiden työmaalla ja sen ympäristössä liikkuvien turvallisuus on ensisijaisen tärkeää ja vaaroihin varautuminen on tehtävä suunnitelmallisesti ja ennakoiden.

### 7.4.1 Työturvallisuussuunnitelma

Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tarkoitetut rakennustöiden työturvallisuutta koskevat suunnitelmat.

Päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön vaara- ja haittatekijät. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Päätoteuttajan on otettava huomioon rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot sekä esitettävä rakennuttajalle turvallisuusasiakirjaan tarpeelliset muutokset työn edistymisen mukaisesti, jotta tarpeelliset turvallisuustoimenpiteet toteutetaan. [13, 205§.]

### 7.4.2 Tulitöiden valvontasuunnitelma

Urakoitsijan on otettava työmaatoiminnassaan huomioon tulitöiden aiheuttamat riskitekijät. Yrityksellä on oltava tulitöiden valvontasuunnitelma, jossa annetaan ohjeet tulitöiden sekä katto- ja vedeneristystöiden tulitöiden turvallisesta tekemisestä. [17.]

Tulitöiden valvontasuunnitelma on yrityksen pysyvä ohje tulitöiden turvallisuudesta tilapäisellä ja vakituisella työpaikalla [Liite 3].

#### 7.4.3 Ovenlukitusvastaava

Asukkaiden ja muiden ympäristössä elävien ihmisten ja omaisuuden turvallisuuden varmistamiseksi tilaaja asettaa erilaisia vaatimuksia. Hankkeen alkaessa tilaajalle ilmoitetaan asennusorganisaatioon kuuluva ovenlukitusvastaava, joka huolehtii työpäivien päätteeksi huoneistojen ja yleisten tilojen ovien lukituksesta sekä avaimien säilytyksestä.

#### 7.4.4 Työmaan aluesuunnitelma

Valtioneuvoston päätöksessä rakennustyön turvallisuudesta momentissa 8 § [14] on rakennustyömaa- alueen käytön suunnittelusta säädös:

Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä pykälässä tarkoitetut rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaa-alueen järjestelyyn, toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja haittatekijät ottaen huomioon myös rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Työmaan aluesuunnitelma toteutetaan kohdeyrityksessä asemapiirustuksen pohjalta. Työmaan aluesuunnitelmassa esitetään:

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta edellyttää esitettäväksi:

- toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti
- koneiden ja laitteiden sijoitus
- kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus
- työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat

- kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito
- työmaan järjestys ja siisteys
- jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen
- palontorjunta
- varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita.

Lisäksi työsuojeluhallinto ohjeistaa kiinnittämään huomiota seuraaviin asioihin [Liite 8]:

- tilaajan/rakennuttajan antamat turvallisuustiedot on otettu huomioon (turvallisuusasiakirja, yhteensovittamisen säännöt, liikennejärjestelyt)
- työmaasuunnitelmaan liittyvä vaara- ja haittatekijät on selvitetty ja tunnistettu
- (työmaa-alueen järjestely, toteutus ja käyttö)
- työmaasuunnitelmaan liittyvät vaara- ja haittatekijät on poistettu (asianmukaiset toimenpiteet tehty)
- työmaasuunnitelmaan liittyvät vaara- ja haittatekijät, joita ei ole voitu poistaa
- on arvioitu (merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle)
- työmaasuunnitelman laadinta vaiheittain tai olosuhteiden muuttuessa
- suunnitelmassa on otettu huomioon työnaikaiset liikenteen järjestelyt (yleinen liikenne, työnaikaiset liittymät)
- toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijoitus
- koneiden ja laitteiden sijoitus (paalutus- ja maanrakennuskoneet, nostolaitteet, louhinta- ja murskauskalusto)
- kaivu- ja täytemassojen sijoitus (kaivantojen ja liikenteen läheisyys)
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus (mitat, kantavuus, liittymät)
- työmaaliikenne ja sen liittyminen yleiseen liikenteeseen (liikenteen ohjaus, jalankulku, kaikki liikennemuodot, kunnossapito, raskaan liikenteen järjestelyt, katuvalot)

- työmaan järjestys ja siisteys (työpisteet, varastot)
- jätteiden kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen
- palontorjunta ja ensiapuvalmius (sammuttimet, ensiaputarvikkeet)
- valaistus ja sähköistys, tietoliikenne
- työmaan tiedotustaulut, opasteet
- pysäköintialueet, pysäköintirajoitukset
- suojaukset (kevyt ja raskas suojaus, kaivannot, työkohteet).

Työmaan aluesuunnitelma hyväksytetään tilaajalla ja pelastuslaitoksella, ja kiinnitetään tämän jälkeen ilmoitustauluille jokaiseen porrashuoneeseen asukkaiden nähtäville. Asukkaita kehoitetaan tutustumaan aluesuunnitelmaan yleistiedotteessa.

## 7.5 Toteutuksen laatu

Laadukkaan lopputuotteen saavuttamiseksi urakoitsijan toteutusvaiheen laadunhallinta on avainasemassa sekä viranomaisten, tilaajan että urakoitsijan näkökulmista katsottuna.

### 7.5.1 Työmaan laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma on rakennuslupaviranomaisen edellyttämä laatusiakirja, jonka laatimisen ja toteutumisen seurannan velvollisuudet esitetään rakennusluvassa [8, s.19].

Laatusuunnitelmassa otetaan huomioon laadunvarmistukseen liittyvät seikat, kuten materiaalien laadunvarmistus ja työn laadullisten seikkojen huomioonottaminen. Oikein laadittu laatusuunnitelma on myös urakoitsijan edun kannalta tärkeä.

Rakennustöiden laatu 2009-kirjassa kerrotaan [4, s. 14-16] työmaan laatusuunnitelmasta seuraavaa:

Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään työmaatoiminnan laadun rakentuminen sekä sopimusosapuolien toimet, joilla sopimusehdot täytetään. Hankkeen lähtötiedot tarkistetaan ja varmistavina kysymyksinä käytetään seuraavia:

- Onko asiakirjojen sisältöä verrattu toisiinsa?
- Onko sisällössä ristiriitaisuuksia?
- Onko hankkeen ja tehtävien lähtötiedot kuvattu kattavasti?
- Onko työmaan laadunhallinta mahdollista oheisiin dokumentteihin perustuen?

Työmaan laatusuunnitelmassa määritellään kyseisellä työmaalla käytettävät tuotannonohjaus- ja laadunvarmistusmenettelyt. Tavoitteena on:

- Toteuttaa laaditut tuotantosuunnitelmat hallitusti.
- Saavuttaa asetetut kustannustavoitteet.
- Ehkäistä laatuvirheiden syntyminen.
- Estää työtaturmat.
- Varmistaa aikataulujen mukainen tuotanto.
- Luovuttaa asiakkaalle virheetön työ.

Rakennustöiden laatu 2009-kirjasta [4, s. 15] ilmenevät työmaan laatusuunnitelmassa esiteltävät asiat on koottu seuraavaan taulukkoon [Taulukko 2]:

Taulukko 2. Työmaan laatusuunnitelmassa selvitettävät ja suunniteltavat asiat.

Yleistiedot	Kohteen tiedot sekä laatusuunnitelman tavoite ja käyttö
Ajallinen suunnittelu ja ohjaus	Aikataulujen laadinnan ja seurannan sekä ohjauksen menettelytavat
Taloudellinen suunnittelu ja ohjaus	Taloudellisen suunnittelun, seurannan ja ohjauksen menettelytavat
Ongelmien ehkäiseminen	Yleisten ja todennäköisten teknisten, toiminnallisten ja hankintojen riskien kartoitus sekä niihin varautuminen ja ehkäisytöimenpiteiden suunnittelu
Laadunvarmistus	Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet, laatueroikkamien selvittämisen menetelmät ja mallityökäytäntö
Ympäristövaikutukset	Tuotannon vaikutukset ympäristöön, riskien kartoitus, niihin varautuminen ja toimenpiteet ongelmien ehkäisemiseksi
Työturvallisuus ja tiedotus	Työmaan turvallisuusriskien kartoitus ja ennaltaehkäisy, turvallisuuden ja ympäristösuojelun toteutus ja tiedostus, tietouden periyttäminen tuotannon eri osapuolille
Kokouskäytäntö	Toteutuksen tueksi järjestettävät kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat
Kohteen luovutus	Kohteen itselleluovutus, laadun todentaminen ja dokumentointi

Työmaan laatusuunnitelma laaditaan aina ennen töiden aloittamista, ja mieluiten se tehdään jo ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista. Työmaan laatusuunnitelman laatii yleensä pääurakoitsija, mutta se voidaan laatia myös tilaajan ja pääurakoitsijan yhteistyönä. Pääurakoitsija voi edelleen vaatia laatusuunnitelman omilta toimittajiltaan ja aliurakoitsijoiltaan.

Työmaan laatusuunnitelma laaditaan jokaiselle työmaalle erikseen, ja siinä tulee ottaa huomioon työkohteiden erityispiirteiden vaikutukset toimintoihin. Työmaan laatusuunnitelmassa määritellään tehtävät, joista laaditaan tehtä-

väsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmalla varmistetaan yksittäisen tehtävän toteutuminen asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti.

Laadunvarmistuksen dokumentointi on tärkeää, jotta yritys voi tutkia työmaatoimintaa tulevien hankkeiden parempaa hallintaa ja yrityksen toiminnan kehittämistä varten [4, s. 15-16].

Kohdeyrityksessä työmaan laatusuunnitelma tehdään valmiin pohjan perusteella ja se muokataan kohteeseen sopivaksi.

### 7.5.2 Tarkastusasiakirja

Maankäyttö- ja rakennuslain 150 § [9] edellyttää, että rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten todentamiseksi rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Siihen tehdään merkinnät katselmuksista, viranomaisen toimittamista tarkastuksista sekä yksityisen vastattaviksi määräytyistä työn suorituksen tarkastuksista.

Kohdeyrityksessä tarkastusasiakirjana toimii Helsingin kaupungin rakennusvalvontaviraston 'Tarkastusasiakirjan yhteenveto'-lomake [liite 8], johon vastaava työnjohtaja kokoaa eri työvaiheiden tarkastusmerkinnät, ja tämän jälkeen hyväksyttää yhteenvetolomakkeen tilaajan edustajalla. Tarkastusasiakirjan yhteenvetolomakkeen lisäksi oman työn valvontaa tehdään nousulinjakohtaisilla LVI-itselleluovutus- [Liite 4] ja painekoepöytäkirjoilla [Liite 5], sekä märkätilakohtaisella märkätila-asennuspöytäkirjalla [Liite 6].

Sähkötöille on myös oma huoneistokohtainen mittauspöytäkirjalomake sekä itselleluovutusraportti.

Tarkastusasiakirjamallit hyväksytetään tilaajalla ja rakennusvalvontaviranomaisella viimeistään rakennusvalvontaviraston aloituskokouksessa, ja ne luovutetaan tilaajalle koko kohteen valmistumisen jälkeen luovutettavissa luovutuskansioissa..

### 7.5.3 *Materiaalien ja rakennustuotteiden kelpoisuus*

Urakoitsijan tulee selvittää materiaalien ja rakennustuotteiden kelpoisuus jo toteutuksen työsuunnitelmia laadittaessa, ja varmistaa suunnitelmienmukaisuus rakennustuotteita tilattaessa.

Rakennustuotteen, joka on tarkoitettu käytettäväksi pysyvänä osana rakennuskohteessa, tulee olla ominaisuuksiltaan sellainen, että rakennuskohteeseen suunniteltuna ja rakennettuna täyttää rakentamiselle asetetut olennaiset vaatimukset tavanomaisella kunnossapidolla taloudellisesti perustellun käyttöajan. [9, 152 §, 1 mom.]

Rakennustuotteen kelpoisuus selvitetään tyyppihyväksynnässä, rakennustuotedirektiivin mukaisessa menettelyssä (CE-merkintä) tai rakentamisen viranomaisvalvonnassa [18, kohta 3.3.1].

Tutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä materiaalit ja rakennustuotteet hyväksytetään tilaajalla ennen kuin niitä asennetaan kohteeseen. Toteutuksen aikana tyyppihyväksyntäpäätökset, sertifikaattitodistukset ja muut kelpoisuustodistukset kerätään työmaatoimistossa säilytettävään kansioon, ja ne luovutetaan urakan valmistuttua tilaajalle koottavaan luovutuskansioon.

## 7.6 **Hankkeen luovutus**

Projektin päättäminen on tehtävä tehokkaasti, koska resurssit on oltava seuraavan projektin käytössä mahdollisimman nopeasti. Myös luovutusvaiheeseen liittyy erilaisia viranomaisen ja tilaajan asettamia vaatimuksia.

### 7.6.1 *Taloudellinen loppuselvitys*

Kun jälkitarkastukset on pidetty, pidetään tilaajan edustajien kanssa taloudellinen loppuselvitys, josta laaditaan pöytäkirja. Urakoitsija esittää omat vaatimukset tilaajalle, joka tutustuttuaan niihin pyytää taloudellista loppuselvityskokousta pidettäväksi kohtuullisen ajan kuluessa. Tilaaajan vaateet on tuotava esiin viimeistään vastaanottotarkastuksessa. Urakoitsijan vaateiden tulee perustua kirjallisiin, esimerkiksi työmaakokouksen pöytäkirjan merkintöihin. Taloudelliset erimielisyydet olisi ratkaistava rakennusaikana työmaa-



kokouksissa eikä pitää niitä mukana koko urakkasuorituksen ajan. [19, s. 17.]

Ennen taloudellista loppuseelvityskokousta tilaajalle lähetetään lisätöiden yhteenvetotaulukko [Liite 7], jota pidetään urakkasuorituksen aikana ajan tasalla lisäyötarjousten, yksikköhinnalla tehtävien lisätöiden ja muiden lisätöiden, sekä mahdollisten hyvitysten osalta. Lisäyötäulukko päivitetään ja esitetään jokaisessa työmaakokouksessa, mikäli siihen on tullut muutoksia edellisen työmaakokouksen jälkeen.

### 7.6.2 *Luovutuskansio*

Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen, jos sellainen on määrätty laadittavaksi, olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle [10, 153].

Linjasaneerausurakoissa on urakka-asiakirjoissa normaalisti maininta, että urakoitsija luovuttaa urakan päätteeksi tilaajalle luovutuskansion, johon on sisällytetty urakan aikana kerätyt materiaali- ja tuotetodistukset, tarkastuspöytäkirjat, käyttö- ja huolto-ohjeet ja muut hankkeeseen oleellisesti liittyvät asiakirjat.

## 8 YHTEENVETO

Tämän insinööriyön tavoitteena oli kehittää linjasaneerauksia urakoivalle Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:lle mahdollisimman helppokäyttöinen projektihallintatyöväline yrityksen työmaatoiminnan laadunvarmistukseen. Tarkoituksena oli myös tutustua erilaisiin laadunhallintajärjestelmiin tulevaisuudessa haettavaa laatuserifikaattia ajatellen.

Tutkimuksissa tulikin esille projektiliiketoiminnan suunnitelmallisuuden tärkeys, ja kokonaisvaltaisen laadunhallinnan korostuminen laadukkaan lopputuotteen saavuttamisen kannalta. Myös edellisten, vastaavien projektien aikana syntynyttä tietoa tulee käyttää hyödyksi uusia projekteja suunniteltaessa.

Tässä työssä etsittiin erilaisista viranomais määräyksistä, asiakkaiden vaatimuksista ja yrityksen omista laatuvaatimuksista aiheutuvat tehtävät, jotka toistuvat jokaisessa projektissa. Kun ne on koottu yhteen, ja ovat projektipäällikön ja muiden projektiin osallistuvien tiedossa ja helposti seurattavissa koko projektin elinkaaren ajan, projektin hallinta selkeytyy huomattavasti ja työmaatoiminta saadaan ammattimaiselle tasolle.

Insinööriyön yhtenä tavoitteena oli tutkia Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n nykyistä laadunhallintaa ja löytää ne projektinhallinnan osa-alueet, joissa on eniten kehitettävää. Projektinhallinnan todettiin olevan suhteellisen hyvällä tasolla ja kehityskohteiksi löydettiin lähinnä projektin suunnitteluvaiheessa tehtävän projektisuunnitelmamallin käyttöönotto ja sen seuranta projektin eri vaiheiden aikana. Myös projektien loppuraporttien teko ja tulosten analysointi on suositeltavaa suorittaa järjestelmällisesti ja jokaisen projektin osalta.

Olen ottanut omassa työssäni käyttöön tämän insinööriyön lopputuotteena syntyneen projektipäällikön toimintaohjeena toimivan tehtävälisan ja se on osoittautunut helppokäyttöiseksi ja erittäin tarpeelliseksi sekä toimivaksi erityisesti tehokkaan ajanhallinnan kannalta. Yrityksen muiden projektipäälliköiden ja muun projektien hallintaan liittyvän henkilöstön käyttöön se tullaan ottamaan täysipainoisesti seuraavien projektien alkaessa. Toimintaohjetta kehitettiin yhteistyössä muiden projektinhallintaan osallistuvien yrityksen työntekijöiden kanssa, joten sen sisältö ja käytötapa ovat pääosin heidän

tiedossaan. Toimintaohje tulee jatkossa toimimaan projektisuunnitelmien runkona.

Toimintaohjetta suunniteltaessa sille asetettiin tavoitteeksi olla mahdollisimman kattava, selkeä ja helppokäyttöinen. Nämä tavoitteet saavutettiin omasta mielestäni erinomaisesti. Myös muu yrityksen henkilöstö on pitänyt lopputulosta onnistuneena, ja sen pohjalta jatketaan yrityksen laadunhallintajärjestelmän kehittämistä.

Tämän insinööriyön aikana keräämääni tietoa tullaan hyödyntämään Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n yritystoimintaa kehitettäessä. Koen itse olevani tämän tutkimustyön jälkeen huomattavasti valmiimpi toimimaan erilaisissa tehtävissä linjasaneerausyrityksessä, ja pystyn hyödyntämään ja jakamaan tietojani muille työntekijöille tulevaisuudessa työssäni.

**VIITELUETTELO**

- [1] Lecklin, O. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- [2] Pelin, R.1996. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- [3] Suomen Standardisoimisliitto SFS:n kotisivut [Verkkodokumentti] (<http://www.sfs.fi/iso9000>) luettu 20.3.2011.
- [4] Ratu. Rakennustöiden laatu 2009.
- [5] Ratu. Korjaustöiden laatu 2011.
- [6] Berkun, S. 2006. Projektinhallinnan taito. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- [7] Sivistyssanakirja.com [Verkkodokumentti] (<http://sivistyssanakirja.com>) luettu 20.3.2011.
- [8] Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.
- [9] Ratu G-0295 Linjasaneeraus. Toteutusohje.
- [10] Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.
- [11] *Laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteis-toiminnasta (20.1.2006/44)*
- [12] Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (26.3.2009/205)
- [13] Valtioneuvoston päätös asbestityöstä (1380/1994)

- [14] Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (629/94 44§)
- [15] työturvallisuuslaki 738/2002
- [16] Ratu- kortti 82-0240
- [17] Vakuutusyhtiöiden tulitöitä koskeva suojeluohje sekä katto- ja vedeneristysalan töiden erillinen suojeluohje 1994
- [18] Suomen rakennusmääräyskokoelman osa A1
- [19] Rakennustieto Oy. 2008. Hallittu putkiremontti.

**LIITTEET**

- [1] Projektinhallintatoimintaohjeen tiivistelmä
- [2] Toimintaohje: Asuinkiinteistöjen kylpyhuone- ja putkistosaneeraukset.
- [3] Tulitöiden valvontasuunnitelma
- [4] LVI-itselleluovutuspöytäkirja
- [5] Painekoepöytäkirja
- [6] Märkätila-asennuspöytäkirja
- [7] Lisätöiden yhteenvedotaulukko

21.3.2011

## PROJEKTIHALLINTATARKISTUSLISTA

<b>KOHTIEN PERUSTIEDOT</b>	
KOHDE	AS OY MALLITALO
PROJEKTINUMERO	78
RAKENNUSLUPATUNNUS	
PROJEKTIPÄÄLLIKKÖ	
VASTAAVA TYÖNJOHTAJA	
Vastaavan työnjohtajan TJO-tunnus	
KVV-VASTAAVA TYÖNJOHTAJA	
KVV-vastaavan työnjohtajan lupatunnus	
IV-VASTAAVA TYÖNJOHTAJA	
SÄHKÖTYÖNJOHTAJA	
TYÖMAAN ETUMIES RAKENNUSTYÖT	
OSAKSMUUTOSYHTEYSHENKILÖ	
OVENLUKITUSVASTAAVA	
KATUOSOITE	MALLIKATU 1
POSTIOSOITE	00100 HELSINKI
TILAAJA	AS OY MALLIKATU 1
ISÄNNÖITSIJÄTOIMISTO	MALLI-ISÄNNÖINTI OY
	ISÄNNÖINTIKATU 6
	00100 HELSINKI
ISÄNNÖITSIJÄ	ERKKI ISÄNTÄ
TILAAJAN YHTEYSHENKILÖ	ERKKI ISÄNTÄ
TILAAJAN YHTEYSHENKILÖN PUHELINNUMERO	0100 100
TILAAJAN YHTEYSHENKILÖN SÄHKÖPOSTIOSOITE	
<b>VALVONTAORGANISAATIO</b>	
PÄÄVALVOJA	
RAKENNUSTEKNINEN VALVOJA	
LVI-VALVOJA	
SÄHKÖVALVOJA	
TILAAJAN TURVALLISUUSKOORDINAATTORI	
<b>SUUNNITTELIJAT</b>	
PÄÄSUUNNITTELIJA	
LVI-SUUNNITTELIJA	
RAKENNESUUNNITTELIJA	

21.3.2011

SÄHKÖSUUNNITTELIJA	
<b>TURVALLISUUSORGANISAATIO</b>	
TYÖSUOJELUPÄÄLLIKKÖ	
TYÖSUOJELUVALTUUTETTU	
TYÖNAIKAISEN PALOTURVALLISUUDEN VASTUUHENKILÖ	
TILAAJAN TYÖTURVALLISUUSKOORDINAATTORI	
<b>VIRANOMAISET</b>	
RAKENNUSTARKASTAJA	
PALOTARKASTAJA	
<b>ALIURAKOITSIJAT</b>	
RAPPAUSTYÖT	
Yhteyshenkilö	
Tilaajavastuu.fi-raportti	
Alihankintasopimus	
Henkilöstölista	
VESIERISTYS- JA LAATOITUSTYÖT	
Yhteyshenkilö	
Tilaajavastuu.fi-raportti	
Alihankintasopimus	
Henkilöstölista	
RAKENNUSPURKU	
<b>YKSIKÖHINNAT ASENNUSTYÖLLE €/h</b>	
Rakennusammattimies	
Rakennusmies	
<b>SANEERATTAVAT OSAT</b>	<b>HUOMIOITAVAA</b>
Linja 1	
Linja 2	
Linja 3	
Linja 4	
Linja 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Huoneistossa 32 saunasta uusitaan vain lattia</li> <li>- Huoneistoon 36 rakennetaan urakkaan kuuluvana erillinen wc</li> </ul>
Saunaosasto	
Pesutupa	
A-porrashuone	
B-porrashuone	



21.3.2011

C-porrashuone	
KOHTEEN ERITYISPIIRTEET	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taloyhtiö kieltänyt hissin työmaakäytön</li> <li>- Sisäpihalle ei saa pysäköidä</li> <li>- Keittiöiden poistoilmakanavat putkitetaan katolle asti</li> </ul>

<b>RAKENTAMISEN VALMISTELU:</b>			
Tehtävä:	PVM.	Allekirj.	Liite k/e
<b>VIRANOMAISVAATIMUKSET</b>			
RAKENNUSVALVONTAVIRASTO			
RAKENNUSLUPA JA LEIMATUT TYÖPIIRUSTUKSET saatu			
- Kenellä hallussa?			
VASTAAVAN TYÖNJOHTAJAN HAKEMUS/ILMOITUS toimitettu Rakennusvalvontavirastoon			
RAKENNUSTYÖN ALOITUSILMOITUS toimitettu Rakennusvalvontavirastoon			
- Lomake osoitteessa: <a href="http://lomake.fi/forms/pdf/MAIST/RH1_RH5/">lomake.fi/forms/pdf/MAIST/RH1_RH5/</a>			
RAKENNUSVIRASTO			
VALTAKIRJA KAIVUULUVALLE saatu isännöitsijältä			
PELASTUSLAITOS			
TYÖMAASUUNNITELMA toimitettu skannattuna sähköpostitse			
TYÖSUOJELUHALLINTO			
PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA laadittu ja lähetetty osoitteeseen: <a href="mailto:tyosuojelu.etela@avi.fi">tyosuojelu.etela@avi.fi</a>			
<b>TURVALLISUUS</b>			
TYÖTURVALLISUUS			
TYÖTURVALLISUUSKOKOUS sovittu tilaajan kanssa.			
TYÖMAAN ALUESUUNNITELMA			
TYÖN AIKAISET LIIKENNEJÄRJESTELYT suunniteltu			
TYÖMAAN LUKITUS tarkastettu			
KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEET toimitettu työmaatoimistoon			

21.3.2011

TR-MITTAUSLOMAKEKANSIO toimitettu			
<b>PALOTURVALLISUUS</b>			
TULITYÖVALVONTASUUNNITELMA LAADITTU			
PALOVESIPOSTIT JA ALKUSAMMUTTIMIEN paikat			
PALAVIEN NESTEIDEN VARASTO			
TYÖNAIKAISTEN PALOKATKOJEN SUUNNITELMA tehty			
<b>ASUKKAIDEN JA MUUN YMPÄRISTÖN TURVALLISUUS</b>			
TYÖMAA-ALUEKYLTIT			
OVENLUKITUSVASTAAVA sovittu. Nimi: _____			
<b>LAADUNVARMISTUS</b>			
SUUNNITELMAKATSELMUS sovittu tilaajan kanssa			
LAATUSUUNNITELMA LAADITTU,			
OMAN TYÖN VALVONTAPÖYTÄKIRJAT			
MATERIAALI- JA TUOTETODISTUKSET HYVÄKSYTETTY TILAAJALLA			
KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA LAADITTU			
JÄTEHUOLTO-OHJE LAADITTU			
<b>TILAAJAN VAATIMUKSET</b>			
RAKENNUSTOIMINNAN VASTUUVAKUUTUSTODISTUS toimitettu tilaajalle			
RAKENNUSTYÖVAKUUTUS (tulipalo, vesivahinko yms)			
RAKENNUSAIKAISEN VAKUUDEN TODISTUKSEN toimittaminen tilaajalle			
YKSIKKÖHINTALUETTELO hyväksytetty tilaajalla. (jos ei ole sopimuksen liitteenä)			
LISÄ- JA MUUTOSTYÖMALLIN hyväksyttäminen rakennuttajalla ja tilaajalla			
YHTEYDENPITOLOMAKEMALLIN laatiminen			
HUONEISTOKORTTIMALLIN hyväksyttäminen tilaajalla			
PALAUPOSTILAATIKON toimittaminen työmaalle.			
TILAAJAVASTUU.FI-RAPORTTIEN TAI MUIDEN TILAAJAVASTUULAIN MUKAISTEN TODISTUSTEN toimittaminen jokaisesta urakoitsijasta.			
<b>TIEDOTTAMINEN</b>			
TIEDOTTAMISSUUNNITELMA laadittu			
ASUKASINFO			
YLEISTIEDOTE			
ESIKATSELMUSTIEDOTE jaettu huoneistoihin ja talon ulkopuolella asuville			



21.3.2011

ESIKATSELMUS			
LAATTA- JA KALUSTEMALLIT merkattu näyttelytilassa			
LINJAN TÖIDEN ALOITTAMISTIEDOTE jaettu huoneistoihin ja postitettu ulkopuolella asuville osakkaille.			
<b>TOTEUTUSVAIHE</b>			
TYÖMAAN PERUSTAMINEN			
SISÄINEN ALOITUSKOKOUS sovittu			
TALOYHTIÖN YLEISET TILAT KUVATTU JA TALLENNETTU CD-LEVYLLE			
TYÖMAATOIMISTO			
LAATU- JA TURVALLISUUSKANSIO toimitettu työmaatoimistoon:			
TYÖNTEKIJÖIDEN TAUKOTILA			
LAATTA- JA KALUSTEMALLINÄYTTELY			
LÄMMIN RAKENNUSTARVIKEVARASTO			
KYLMÄ RAKENNUSTARVIKEVARASTO			
SÄHKÖTARVIKEVARASTO			
PUTKITARVIKEVARASTO			
TAVOITEAIKATAULUN toimittaminen porrashuoneisiin			
YHTEYSHENKILÖLUETTELON toimittaminen porrashuoneisiin			
ALUESUUNNITELMAN toimittaminen porrashuoneisiin			
TYÖNTEKIJÄRESSURSSIEN KARTOITUS tehty			
<b>VIRANOMAISSET</b>			
RAKENNUSVALVONTAVIRASTO			
IV-katselmuksen tilaaminen			
rakennekatselmuksen tilaaminen			
<b>TYÖMAAKOKOUSKÄYTÄNTÖ</b>			
TYÖVAIHEILMOITUS			
<b>TYÖMAAN VALMISTUMISVAIHE</b>			
<b>VIRANOMAISVAATIMUKSET</b>			
RAKENNUSVALVONTAVIRASTON LOPPUKATSELMUS			
LUOVUTUSKANSIO luovutettu tilaajalle			
KÄYTTÖOPAS jaettu huoneistoihin			
MUUTOSMERKINNÄT tehty työpiirustuksiin			
KIINTEISTÖN KÄYTTÄJÄN EDUSTAJIEN OPASTUS sovittu			
TAKUUAJAN VAKUUSTODISTUS toimitettu tilaajalle			
TALOUDELLINEN LOPPUSELVITYSKOKOUS sovittu.			
PALAUTEKYSELY jaettu			
PALAUTEKYSELYN LÄPIKÄYNTI			
LOPPURAPORTTI tehty			

**UUDENMAAN TYÖSUOJELUPIIRI**  
 PL 46/Siltasaarekatu 12 A  
 00531 HELSINKI  
 Puh. (09) 774 711  
 Fax. (09) 730 798

**TOIMINTAOHJE**

4.12.2007

**ASUINKIINTEISTÖJEN KYLPYHUONE- JA  
 PUTKISTOSANEERAUKSET**

Uudenmaan työsuojelupiirin työpaikkatarkastuksilla tekemien havaintojen mukaan on asuinkiinteistöissä tehtyjen kylpyhuone- ja putkistosaneerausten osalta toimittu tavalla, joka on mahdollistanut sekä työntekijöille että talon asukkaille vaaraa altistua asbestille. Kiinteistöjen asbestia sisältäviä nousujohtolinjoja on purettu ilman asianmukaisia suojauksia ja kylpyhuoneiden kaakelien kiinnityslaasteja on piikattu pois tutkimatta sisältävätkö purettavat materiaalit asbestia. Kylpyhuoneiden laatoitusten ja laastien poistaminen 1970-luvulla ja sitä ennen rakennetuissa kiinteistöissä on aina sellaista purkutyötä, jossa asbestille altistumisen vaara on olemassa. Ongelmalliseksi asian tekee lisäksi se, että kiinteistöjen asukkaat ovat voineet tehdä kylpyhuoneremontteja aikoinaan itse ja ovat voineet käyttää asbestia sisältäviä tuotteita vaikka niitä ei alkuperäisessä rakenteessa olisikaan. Tämä puolestaan vaikeuttaa kartoituksen laatimista, koska kartoitusta varten otettavien näytteiden lukumäärä kasvaa suureksi.

Jotta työntekijöiden ja kiinteistön asukkaiden turvallisuus voidaan taata, on edellä mainituissa purkutöissä meneteltävä rakennustyön turvallisuudesta (629/94) ja asbestityöstä (1380/94) annettujen valtioneuvoston päätösten mukaisesti seuraavasti:

Rakennuttajan, tai muun joka ohjaa rakennushanketta on selvitettävä, mitkä purettavista rakenteista sisältävät asbestia. Selvitys on liitettävä aina urakkatarjousasiakirjoihin rakennustyön turvallisuusmääräysten tarkoittamalla tavalla. Mikäli selvitystä ei tehdä on rakennuttajan huolehdittava siitä, että purkutyö tehdään asbestipurkutyönä.

Lisäksi rakennustyön turvallisuusmääräykset edellyttävät, että purkutyöt tehdään siten, että purkutyössä syntyvän pölyn leviäminen estetään käyttämällä ilmastointilaitteita ja osastointia, vaikka purettavissa rakenteissa ei olisikaan asbestia.

Edellä mainittujen vaatimusten johdosta kylpyhuoneiden kaikki purkutyöt on tehtävä aina asbestipurkutyönä, jollei ole täysin luotettavasti selvitetty, ettei missään rakenteissa esiinny asbestia. Näin menetellen voidaan saada myös kustannusäästöjä, kun vältytään kartoittamisesta aiheutuneista kustannuksista.

Myös muualla olevien nousujohtolinjojen avaaminen on tehtävä aina asbestipurkutyönä, ellei ole voitu varmistua siitä, että linjat ovat eristetty asbestittomilla eristeillä ja ettei muissakaan rakenteissa esiinny asbestia.

Lisätietoja asiasta saa Uudenmaan työsuojelupiirin rakennusalan tarkastajilta p. 09-774711.

21.03.2011

# TULITYÖVALVONTASUUNNITELMA

As Oy Mallitalo

## 1. VELVOLLISUUS

Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan järjestämään työt siten, että palovaara on mahdollisimman vähäinen ja antamaan ohjeita ja määräyksiä turvallisuuden edistämiseksi. Henkilökunnan on noudatettava turvallisuusohjeita ja osapuolten on yhteistoiminnassa pyrittävä ylläpitämään ja tehostamaan työturvallisuutta työpaikalla.

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:ssä noudatetaan Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton (SVK) 02 Tulityöt, Suojeluohje 01/2002:a ja 016 Kattotulityöt 1997:ä. Osastojen on huolehdittava, että suojeluohjeiden sisältö ja tämä valvontasuunnitelma on kaikkien tulityöstä vastaavien ja työtä tekevien henkilöiden tiedossa. Työn tilaaja liittää suojeluohjeet ja valvontasuunnitelman aina tulityötä sisältävään urakkasopimukseen ja huolehtii siitä, että urakoitsija myös noudattaa niitä.

## 2. TULITYÖN MÄÄRITTELY

Tulitöitä ovat työt, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palovaaraa. Tulitöitä ovat muun muassa kaasua- ja kaarihitsaus, poltto- ja kaarileikkaus, laikkaleikkaus ja metallien hionta, joista syntyy kipinöitä sekä työt, joissa käytetään kaasupoltinta, muuta avotulta tai kuumailmapuhallinta.

Katto- ja vedeneristystöiden tulitöitä (bitumi- ja muovikermien kiinnittämistä kuumentamalla) tehtäessä on noudatettava liitteenä olevaa suojeluohjetta 016 Kattotulityöt.

## 3. OIKEUS TULITÖIHIN, LUVAN ANTOON JA VALVONTAAN

Tulitöiden tekeminen tilapäisellä tulityöpaikalla edellyttää Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton SVK:n hyväksymää tulitöiden turvallisuustutkintoa. Tutkinnon suorittaminen osoitetaan henkilökohtaisella tulityökortilla, johon on merkitty sen voimassaoloaika. Kortti uusitaan osallistumalla SVK:n hyväksymään jatkokoulutukseen. Tulityökoulutuksen järjestämisestä huolehtii Tila- ja Turvallisuusasiaintoimisto.

## 4. TULITÖISTÄ VASTAAVAT HENKILÖT JA TULITYÖLUPAKÄYTÄNTÖ

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n tulityövalvontasuunnitelmasta, tulityölupajärjestelmästä, ohjeistuksesta ja kokonaisvalvonnasta vastaa työsuojelupäällikkö Tomi Luukka, p. 0400 919 902.

**Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n urakoimissa kiinteistöissä tilapäisellä tulityöpaikalla tehtävä tulityö edellyttää aina kirjallista tulityölupaa, jonka antaa yhtiön isännöitsijä tai isännöitsijän määräämä henkilö.**

**Tulityöluvan antajalla tulee olla voimassa oleva tulityökortti.**

Luettelo Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n tulityövastuuhenkilöistä on liitteenä. Tulityöluva kirjoitetaan neljänä kappaleena, joista yksi on tulityön suorittajille, yksi työnaikaiselle ja yksi työajan jälkeiselle vartijalle sekä yksi tulityöluvan antajalle.

## **5. VAKITUINEN TULITYÖPAIKKA**

Suojeluohjeen O2 määräykset täyttävät vakituiset tulityöpaikat katsotaan tilaajan kanssa ennen tulitöiden aloittamista. Jos jokin muu kohde tarvitaan vakituiseksi tulityöpaikaksi, siitä sovitaan ennakkoon tilaajan kanssa.

## **6. TILAPÄINEN TULITYÖPAIKKA**

Kaikki muut työkohteet kuin vakituiset tulityöpaikat ovat tilapäisiä tulityöpaikkoja, joissa edellytetään kohdan 4 mukaista kirjallista tulityölupamenettelyä ja jäljempänä mainittujen turvatoimenpiteiden suorittamista ja noudattamista

### **6.1 Vaihtoehtoiset työmenetelmät**

Tulitöiden palovaaran vuoksi on aina harkittava tulitöille vaihtoehtoisia työmenetelmiä. Niitä ovat esimerkiksi työstömenetelmät ja sellaiset liitos- ja katkaisutavat, joista ei synny kipinöitä ja joissa ei käytetä avotulta tai työn tekeminen vakituisella tulityöpaikalla.

### **6.2 Työn aloittamista edeltävät turvatoimet**

- On hankittava kirjallinen tulityöluva
- Tulityölupalomakkeen täyttäminen tehdään yhdessä työn tekijöiden kanssa tai heille selostetaan pääkohdat, jolloin jäljempänä esitetyt turvallisuusnäkökohdat tulevat käsitellyiksi.
- On nimitettävä työnaikaisesta ja työn jälkeisestä tulityövartiointista vastaavat henkilöt.
- On huolehdittava siitä, että kaikki työmaalla työskentelevät tietävät lähimmän puhelimen sijainnin ja osaavat soittaa yleiseen hätänumeroon **112** sekä osaavat tehdä hätäilmoituksen sekä käyttää alkusammutuskalustoa.
- Työpaikka ja sen ympäristö on puhdistettava, suojattava ja palava materiaali on poistettava sekä palavat rakenteet on suojattava.
- Tarvittaessa on työpaikka ympäristöineen kasteltava vedellä.
- Rakenteissa olevat aukot on suojattava ja ympäröivät tilat tarkastettava. Tarvittaessa tulityövartiointi on järjestettävä myös näihin tiloihin.
- Kipinöiden leviämisen estämiseksi on työpaikalle varattava palamattomia suojapeitteitä esim. sammutuspeitteitä.



- Tulityössä syntyvän lämmön johtuminen putkia, ilmanvaihtokanavia yms. pitkin muihin tiloihin on estettävä.
- Työpaikalla on oltava tulityöluvan edellyttämä alkusammutuskalusto, kuitenkin vähintään yksi 12 kg:n 43 A 183 B-C-teholuokan (A-BIII-E) käsisammutin ja lisäksi tulityöpaikan välittömässä läheisyydessä toinen vastaava käsisammutin tai kaksi 6 kg:n 27 A 144 B-C-teholuokan (ABIII-E) käsisammutinta, joista toinen voi olla kaasupullokärryyn vaadittava sammutin.
- Tarvittaessa työtilan kaasupitoisuus on mitattava ja työtila tuuletettava.
- Tulitöitä ei saa aloittaa ennen kuin tulityöluvassa edellytetyt turvatoimet on toteutettu.
- **Jos työkohteessa on automaattinen paloilmoitinlaitos, on sen irti kytkentää pyydettyä paloilmoitinlaitoksen hoitajalta.**

### 6.3 Työnaikaiset turvatoimet

- Työtilan mahdollista kaasupitoisuutta on mitattava ja tarvittaessa työtilaa on tuuletettava.
- Tulityöluvassa edellytetty tulityövartiointi on toteutettava koko tulityön ajan. Vartiointista vastaavat työn suorittajat ellei toisin ole sovittu.
- Myös taukojen aikana on oltava tulityövartiointi.

### 6.4 Työnjälkeiset turvatoimet

- Tulityön päättymisen jälkeen on tulityövartiointia jatkettava tulityöluvassa määrätyn ajan, **vähintään yksi tunti**, mikä edellyttää vartijan jatkuvaa läsnäoloa tai paikan jatkuvaa silmälläpitoa.
- Tulityöluvassa voidaan vartiointiaika määrätä tarvittaessa pidemmäksi.
- Irtikytketty paloilmoitinlaitteisto on heti työn päättymisen jälkeen kytkettävä takaisin.

## 7 TULITYÖVALVONNAN TOTEUTUS

Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n urakoimissa saneerausurakoissa jokaisessa työn alla olevassa kiinteistössä toimitaan kaikissa tulitöihin kuuluvissa töissä tämän valvontasuunnitelman ja siihen liittyvien suojeluohjeiden mukaisesti.

LIITTEET      Luettelo Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:n tulityövastaavista  
 Tulityökortin haltijat Katajanokan Vesi ja Lämpö Oy:ssä  
 Tulityökorttikopiot  
 Suojeluohje, Tulityöt 1998  
 Suojeluohje, Kattotulityöt 1997

**LVI-ITSELLELUOVUTUSPÖYTÄKIRJA**

KOHDE	AS OY MALLITALO
OSOITE	MALLIKATU 1 00100 HELSINKI
OSA/ALUE	

TARKASTUKSEN KOHDE	OK	PVM.	TARK.	HUOMAUTUS	KORJ. PVM	TARK.
<b>VIEMÄRIT</b>						
Asennustapa						
Kannakointi ja kaadot						
Materiaalit						
Muutokset dokumentoitu						
Kaivot puhdistettu						
<b>VESIJOHDOT</b>						
Asennustapa						
Kannakointi						
Materiaalit						
Painekokeet						
Muutokset dokumentoitu						
<b>ERISTYKSET</b>						
Hormien palokatkot						
Läpivientien tiivistykset						
Hormin vuodonilmaisimet						
<b>KALUSTEASENNUKSET</b>						
Kalustevirtaamat säädetty						
J-putken kääntökulmat rajoitettu						
Kytkenäjohtojen kiinnitykset						
Pesukonekytkennät						
Ylivuodot						
'Vuotomatot'						
<b>MITTAUKSET JA SÄÄDÖT</b>						
Merkinnät						
Vuodonilmaisimen signaaliputket						
Tarkastusluukut						

MUUTA:

---



---



---



---



## PUTKISTON KOEPAINEPÖYTÄKIRJA

KOHDE:	AS OY MALLITALO
OSOITE:	MALLIKATU 1, 00100 HELSINKI

KOEPONNISTETTAVA PUTKISTO-OSUUS:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

PUTKISTO ON KOEPONNISTETTU \_\_\_\_\_ BAR:N PAINEELLA \_\_\_\_\_ TUNNIN AJAN JA  
TODETTU TIIVIKSI.

HELSINGISSÄ \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . 20\_\_\_\_

ALLEKIRJOITUKSET:

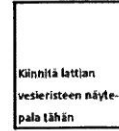
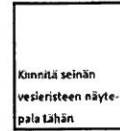
---

TILAAJAN EDUSTAJA

---

URAKOITSIJAN EDUSTAJA

KATAJANOKAN VESI JA LÄMPÖ OY


**KATAJANOKAN  
VESI & LÄMPÖ**

**MÄRKÄTILA-ASENNUSPÖYTÄKIRJA**

Kohde:	As Oy Mallitalo		
Huoneisto nro:			
Asennusaikaväli:			
Vedeneristäjän nimi:			
VTT:n sertifikaatin numero:			
Seinäpinta-ala:	m2		
Lattiapinta-ala:	m2		
Pintarakennejärjestelmä:	Kiilto Kerafiber-vedeneristysjärjestelmä		
Alustamateriaali lattiassa:	Betoni, Kiilto 60 pikalattiamassa		
Lattiatasoite:			
Alustamateriaali seinissä:	Tiilimuuraus, Rappauslaasti		
Seinätasoite:	Betoni, Kiilto SK Märkätilatasoite		
Vedeneristeen pohjuste:	Kiilto Keraprimer		
Vedeneriste:	Kiilto Kerafiber-Vedeneriste		
Vahvikkeet ja läpiviennit:	Kuitukankaiset Kiilto nurkkavahvikenauhat		
Kaivovahvike:	Kuitukankainen Kiilto lattiakaivovahvike		
Kiinnityslaasti:	Kiilto Saneerauslaasti		
Lattiakaivon malli:			
Lattian kallistus kaivon ympärillä 0,5 m:n matkalla vähintään 1:50	kyllä:	ei:	
Seinän suoruus riittävä (+/- 3mm 2 metrin matkalla):	kyllä:	ei:	
Lattian suoruus riittävä (+/- 3mm 2 metrin matkalla):	kyllä:	ei:	
Lämpötila vähintään 15C:			
Vesieristeen menekki seinillä, (väh. 2 levityskertaa: 0,6 l/m2)	kyllä:	ei:	
Vesieristeen menekki lattiassa, (väh. 2 levityskertaa: 0,8 l/m2)	kyllä:	ei:	
Kuivakalvonpaksuus lattiassa (vähintään 0,5 mm):	mm		
Kuivakalvonpaksuus seinissä (vähintään 0,4 mm):	mm		
Kynnyksen vesieristys min. 15 mm valmiin laattapinnan yläpuolella:	kyllä:	ei:	
Alustarakenteen suhteellinen kosteus ( tulee olla alle 90% RH):	RH%		
Kuitukankaan limitykset vähintään 50mm:	kyllä:	ei:	
Lattialäpivientien vesieristys nostettu vähintään 15 mm	kyllä:	ei:	
Läpiviennit tiivistetty ja vahvikekankaat asennettu:	kyllä:	ei:	
Lattiakaivovahvike asennettu:	kyllä:	ei:	
Kaivon ja kiristysrenkaan liitos tiivistetty (Masa Liimamassa):	kyllä:	ei:	
Työohjeet toimitettu:	kyllä:	ei:	
Vesieristys työohjeiden mukainen:	kyllä:	ei:	
Lattialaatat			
Seinälaatat			
Saumalaasti			
Elastiset saumat			
Mahdolliset huomautukset kohteesta:			

Paikka ja aika Helsingissä \_\_\_\_ . \_\_\_\_ /20 \_\_\_\_

Tarkastajan allekirjoitus ja nimenselvennys: \_\_\_\_\_

KATAJANOKAN VESI JA LÄMPÖ OY

Kohde: As Oy Mallitalo 1

LISÄTÖIDEN YHTEENVETO

Tarjous nro	Yks. hinta	Yks. hinta, eur	Tarjouksen hinta, eur	Tarjouksen sis. ALV	Aihe	Tarjous hyväksytty pvm	Laskun Pvm.	Laskun nro	Summa eur, sis ALV
1	1	1088,8	1088,8		Saunaosaston pukuhuoneen Toja-purku	26.9.2010	26.10.2010	5655	688,8
2	1	1088,8	1088,8		Saunan ja pesuhuoneen Toja-purku	30.9.2010	26.10.2010	5777	688,8
6	1	-321			Vesijohtojen reittimuutos kellarikäytävällä (hyvitys)	26.10.2010			
7	1	-1107			Lämpöjohtojen muutostyö kellarissa (hyvitys)	26.10.2010			
8	1	676			Saunaosaston oviaukon palkki	10.11.2010	21.12.2010	5900	676
9	1	3657,5			Saunaosaston ikkunoiden uusiminen	12.1.2011			
10	1	2982			Väestösuojan padotusventtiilin ja viemärin uusiminen	10.11.2010	21.12.2010	5901	1982
14		2317,5			Pesutuvan lattiapinnoitus	8.12.2011	28.2.2011	5902	2317,5
15		-257,1			Pesutuvan ja saunaosaston korvausilmaventtiilimuutos	12.1.2011			
16		387,5			Saunaosaston keittiön välitilalaatoitus	26.1.2011			
21		616			Rännilämmityksen kytkimen siirto				
		1408			Sivukäytävän lisäkaivu	12.1.2011	29.12.2010		1408
		432,02			Saunaosaston asbestieristeiden purkutyö	12.1.2011	29.12.2010	5999	432,02
		<b>12969,02</b>							<b>8193,12</b>

**CONSTI**  
TALOTEKNIikka

**KATAJANOKAN  
VESI & LÄMPÖ**

21.3.2011 12:48