



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TEOLLISUUSHALLIN ITSEL- LELUOVTUKSEN KEHITTÄ- MINEN

TEKIJÄ/T: Juuso Keinänen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala		
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma		
Työn tekijä(t) Juuso Keinänen		
Työn nimi Teollisuushallin itselleluovutuksen kehittäminen		
Päiväys	14.4.2014	Sivumäärä/Liitteet 37+1
Ohjaaja(t) Kimmo Anttonen, Päätoiminen tuntiohjaaja		
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Lujatalo Oy, Jari Kuosmanen, työpäällikkö		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Itselleluovutuksesta on tullut kymmenen viimeisen vuoden aikana suhteellisen tunnettu käsite rakennusalailla. Kuitenkin sen toimivuus ei ole sillä tasolla millä sen tulisi olla. Vikoja ja puutteita löytyy luovutuksenkin jälkeen, jolloin korjaaminen voi jatkua vielä, vaikka rakennus on jo otettu käyttöön. Luovutusvaiheessa jokaisen rakennusprosessiin osallistuvan tulisi pyrkiä nollavirheluovutukseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia rakentamisen itselleluovutusta teollisuushallikohteessa ja luoda työkalu tarkastuslistan tekoon.</p> <p>Aluksi selvitettiin, mitä itselleluovutus tarkoittaa ja lisäksi tutkittiin lähdekirjallisuuden pohjalta, mitä laadulla tarkoitetaan ja mikä on rakentamisen laadun merkitys rakennuksen lopulliseen luovutustasoon. Opinnäytetyökohteeseen tehtiin itselleluovutuskortisto, jolla itselleluovutusvaihe dokumentoitiin ja tarkastettiin. Kortisto käsitti listan, johon virheet kerätään ja jonka mukaan ne korjataan. Itselleluovutuksen tämänhetkistä tasoa Lujatalossa tutkittiin ja sen jälkeen verrattiin työssä saatuihin tutkimustuloksiin ja tehtyyn malliin. Tutkimukseen kuului myös työnjohtajien haastattelut työmaalla. Lisäksi opinnäytetyöhön kuului luovutusvaiheen aikataulun tarkastelu. Aikataulun on oltava hyvin suunniteltu, jotta luovutusvaihe toimii sujuvasti ilman loppuun tulevaa kiirettä. Aikataulun suunnittelu tehtiin yhdessä vastaavan työnjohtajan kanssa.</p> <p>Opinnäytetyössä korostui koko rakennushankkeen prosessin tärkeys ja tiivis yhteistyö osapuolten välillä. Koko hankkeen on edettävä sujuvasti alusta loppuun. Jokainen työvaihe on tärkeä luovutuksen kannalta, ja laatua tehdään projektin alusta alkaen. Työnjohdolla on oltava aktiivinen ja positiivinen laatuajattelukäsitys. Työn tuloksena valmistui itselleluovutuskortisto, jonka avulla rakennustyömaa voidaan luovuttaa virheettömänä tilaajalle. Laadunmittausta on kuitenkin tehtävä jatkuvasti ja laatua on valvottava. Myös työntekijöiden on oltava ylpeitä omasta työstään ja kunnioitettava toisten työtä.</p>		
Avainsanat rakentaminen, itselleluovutus, luovutus, rakentamisen laatu		

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Juuso Keinänen			
Title of Thesis Improving self-inspection			
Date	20 March 2014	Pages/Appendices	38
Supervisor(s) Mr Kimmo Anttonen, Lecturer			
Client Organisation /Partners Lujatalo Ltd., Mr Jari Kuosmanen, Project manager			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this study was to improve the contractor's self-inspection before the actual handover of the building. In recent years self-inspection has become quite a known term in construction business. Currently the methods used are not working as they should be. When the building is ready and it has been handed over to the customer there are still many lacks and flaws. All parties within construction project should pursue to zero-tolerance with flaws. Therefore the aim of this study was to create a tool for making a check-up list for self-inspection. The work was commissioned by Lujatalo Ltd.</p> <p>First the meaning of self-inspection was examined and the term quality and the construction quality were studied from literature sources. The quality management of the construction process concerning on handover quality was also disentangled. The tool for the self-inspection was created and then used for inspection. The study also included Lujatalo's self-inspection, which was compared to the research results and to the presented examples. The interviews for the study were made for the construction site managers and the outcomes were analyzed. The handover schedule was examined and then planned for the construction project. It was important that the timetable was accurate in order to avoid rush in the end. The schedule was made in cooperation with the site manager.</p> <p>In the study the entire construction process and cooperation among the parties became the most important issue concerning the handover quality. It was stated that the entire project must be well planned from start to finish. Every stage of the work proved to be important for the quality. The check-up list which was created proved to be a functional tool for future self-inspections and helps to accomplish a flawless handover in the future projects. It was proved that the managers should have an active and a positive approach to quality management. In conclusion, the quality of the building was important to be supervised and quality measuring must be done consistently. Also the workers should respect the work of the others and be proud of their own work.</p>			
<p>Keywords construction, self-inspection, quality, handover</p>			

KIITOKSET

Kiitän Lujatalon työpäällikköä Jari Kuosmasta opinnäytetyön aiheen antamisesta ja avuista työn varrella. Tahdon myös lausua kiitokset opinnäytetyön kohdetyömaan vastaavalle- ja nuoremmalle työnjohtajalle, Jouko Savolaiselle ja Jari-Pekka Poikolaiselle. Suuret kiitokset ovat myös paikallaan ohjaavalle opettajalle Kimmo Anttoselle.

Kuopiossa 14.4.2014

Juuso Keinänen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Tausta ja tavoitteet.....	7
1.2	Kohde	8
1.3	Yrityksen esittely.....	9
2	LAATU	10
2.1	Laatu käsitteenä	10
2.2	Laadun näkökulmat.....	11
2.3	Laatujohtaminen.....	12
2.4	Laatukustannukset.....	14
3	RAKENTAMISEN LAATU.....	15
3.1	Rakentamisen laadun tekijät.....	15
3.2	Rakennuksen laatu.....	15
3.3	Rakennusprosessin laatu	16
3.4	Laadunvarmistus.....	17
3.5	Laadunvarmistustoimenpiteet	17
4	LUOVUTUSAIKATAULU.....	20
4.1	Luovutusaikataulu käsitteenä.....	20
4.2	Kohteen aikataulu	22
4.3	Kohteen luovutusaikataulu.....	24
5	ITSELLELUOVUTUS.....	26
5.1	Itselleluovutus Käsitteenä	26
5.2	Itselleluovutus käytännössä	26
5.3	Itselleluovutuksessa huomioitavat asiat.....	27
5.4	Itselleluovutus Lujatalossa.....	28
5.5	Itselleluovutuksen tekeminen kohteeseen.....	29
5.6	Vertailu	31
5.7	Kyselytulokset.....	31
6	ITSELLELUOVUTUS KORTISTON ESITTELY	33
7	KEHITYSIDEAT.....	35
8	PÄÄTELMÄT JA POHDINTA.....	36

LÄHTEET	37
LIITTEET	38

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Nykyään rakentamisen laatu on tärkein asia yritysten välisessä kilpailussa. Yritys, jonka laatu on heikompaa, ei tule saamaan urakoita samoissa mittasuhteissa kuin laadukasta työtä tekevät rakennusyrietykset. Mediakin on ottanut työkseen rakentamisen laadun uutisoinnin ja väistämättä huono laatu nousee otsikoihin. Rakentamisen laadulla ja asiakkaan tyytyväisyydellä on suuri merkitys rakennusliikkeen imagoon ja sitä kautta yrityksen kannattavuuteen.

Kaikkien tiedossa on, että rakentaminen on mennyt kiireelliseksi ja aikataulut ovat tiukkoja. Tähän nykyajan suuntaukseen on suhtauduttava suunnitelmallisella tavalla, joten laatujohtaminen ja suunnitelmallisuus tulevat tärkeään rooliin. Työmaalla on oltava osaava johto, joka tekee laatua järjestelmällisellä työllä. Laatujohtamisen avulla työmaalle syntyy asianmukainen jälki, josta yritys voi olla ylpeä ja josta asiakas voi olla tyytyväinen.

Itselleluovutuksessa pyritään karkoittamaan virheet ja ongelmat, joita rakennuksesta mahdollisesti löytyy. Sen jälkeen virheet korjataan hyvissä ajoin ennen lopullista luovutusta. Ongelmaksi onkin muodustunut loppuun kasautuneet kiireet, lukuisine korjauksineen ja paikkauksineen. Laatuvirheitä eli siis yleensä valmiiden pintojen lopullista tasoa tarkasteltaessa jo hyvissä ajoin vältetään virheiden kasautuminen vastaanottotarkistukseen. Yleensä virheitä korjailaan vielä luovutuksen jälkeenkin ja rakentamisen maine on kärsinyt sen seurauksena. Opinnäytetyössä onkin tarkoituksena kehittää teollisuushallin itselleluovutus -prosessia ja tutkia miten rakennusurakka saadaan luovutettua virheettömänä.

Aloitin työni tutustumalla rakentamisen laatuun teoriapohjalta, käyttäen apuna lähdekirjallisuutta. Tutkin mitä laatu on ja miten sen voi saada rakennustyömaalle käytännössä. Tutkin myös aikataulun vaikutusta prosessin loppuvaihetta ajatellen ja esitän luovutusaikataulun, jonka avulla hanke etenee selkeästi loppuun asti. Osallistun hankkeen itselleluovutuksen tekemiseen. Teen työmaalle itselleluovutustarkastusta varten niin sanotun virhelistakortiston, jonka avulla viat ja puutteet korjataan ennen lopullista hankkeen vastaanottoa. Yritän saada virhelistasta yksinkertaisen tarkastustyökalun, niin työmaamestarille kuin työntekijöillekin. Teen myös haastatteluita hankkeeseen ja opinnäytetyön aiheeseen liittyen työmaanjohtolta.

Lujatalolla on olemassaoleva itselleluovutus menetelmä, johon tutustun työssäni tarkemmin. Pysin vertailemaan työssäni yhtiön perinteisellä tavalla tehtävää itselleluovutusta ja itsekehittämää tarkastuslistaa. Yritän löytää kehittämisideoita Lujatalon itselleluovutukseen tutustumalla tämänhetkisiin toimintatapoihin ja yrityksen asiakirjoihin. Lisäksi lähdän tutkimaan, miten kyseisessä halliprojektissa luovutus-prosessi olisi sujuvampi aikataulullisesti sekä laadullisesti, ja millä keinoin päästäisiin toivottuun nollavirheluovutukseen. Suunnittelenkin kohdetyömaalle luovutusaikataulun yhdessä vastaanavan työnjohtajan kanssa. Tutkin myös, miten aliurakoitsijoiden työt ja niiden luovutus pitäisi tehdä, jotta korjauksilta ja kiireiltä välttyttäisiin.

1.2 Kohde

Työmaa, jota alan tarkemmin tutkimaan, on teollisuushalli -projekti Joensuuntien varrella Siilinjärven Toivalassa. Hallin pääurakoitsijana toimii Lujatalo Oy ja tilaajana SP Stainless Oy. Yritys on tilannut uuden hallirakennuksen (kuva 1), johon he muuttavat kevään 2014 aikana Varpaisjärveltä. Tontti on noin kahden hehtaarin kokoinen ja toimitilat tulevat olemaan runsaat 4 000 neliötä. Hallin on suunnitellut Rakennussuunnittelutoimisto Nylund Oy. Valvontaa ja rakennuttajakonsultin tehtäviä hoitaa Virranta-yhtiöt. (SP Stainless Rakennusselostus.)

Teollisuushallin tilaajana toimiva SP Stainless Oy on erikoistunut vaativiin hitsaustöihin. Yritys valmistaa putkistoja, putkistoesivalmisteita ja laitteistoja prosessiteollisuudelle suurimmaksi osaksi ruostumattomista ja haponkestävistä materiaaleista. (spstainless.fi)



Kuva 1. SP Stainless Oy:n teollisuushalli. (Kuva SP Stainless Oy)

Tuleva rakennus on suhteellisen perinteinen teollisuushalli. Rakennuksessa on kolme suurempaa hallitilaa, sosiaalitilat, saunatilat ja toimistoja. Hallin piha-alueella on kaksi yksinkertaista varistorakennusta. (SP Stainless Rakennusselostus.)

Rakennusrunko on perinteinen teräsbetonielementeistä valmistettu halli, jonka elementteinä ovat pilarit, seinät, palkit sekä yläpohjan kantavan rakenteen muodostama TT-laatasto. Toimisto-osassa yläpohja on ontelolaatoista tehty ja väliseinät ovat joko tiilestä tai kipsilevystä valmistettuja. Hallitiloihin kuuluu myös S1-luokan väestönsuoja. Jalustaosaan tuleva betoninen sandwich-elementti nousee noin kahden metrin korkeuteen, josta lähtee varsinaisen hallin osalla metallisandwich-elementit ulkoseinänä ylös asti. Metallisandwich-elementit ovat perinteisiä Paroc Panel -elementtejä. Perustukset kuuluivat erilliseen maanrakennusurakkaan. (SP Stainless Rakennusselostus.)

1.3 Yrityksen esittely

Opinnäytetyön tilaaja on Lujatalo Oy, jolla on pitkät perinteet Kuopion seudulla. Lujan perusti entinen maanviljeliä ja poliisi Feliks Isotalo vuonna 1953. Lujabetonina alkunsa saanut yritys aloitti toimitantansa Siilinjärvellä tekemällä muun muassa Tell-tiiliä. Betonielementtien valmistus kasvoi vuosivuodelta ja tehtaita nousi ympäri suomea. Kovasti kasvaneen rakennusteollisuuden myötä vuonna 1969 perustettiin Lujabetonin rakennusyksikkö, joka tunnetaan nykyään nimellä Lujatalo Oy. Feliks Isotalon poika Hannu Isotalo aloitti yhtiön toimitusjohtajana 1974, jonka jälkeen Luja -yhtiöt on noussut valtakunnalliseksi yritykseksi - pysyen silti perheyrityksenä. Vuonna 2007 Lujan johtoon astui kolmas sukupolvi, kun Mikko Isotalo nimitettiin Lujabetonin toimitusjohtajaksi. Lujalla-yhtiöihin kuuluvat nykyään Lujatalo Oy, Lujabetoni Oy ja kuivabetonituotteita valmistava Fescon Oy. Lisäksi Lujabetonilla on tytäryhtiöt Lujabetong Ab Ruotsissa ja OOO Lujabeton Venäjällä. Vuonna 2012 koko yhtiön liikevaihto oli 434 miljoonaa euroa. Työntekijöitä Lujalla on noin 1 600. (Luja.fi).

Lujatalo Oy:llä on seitsemän alueyksikköä ympäri Suomea. Yritys tekee asunto- ja toimitilarakennuksia erikoisalanaan peruskorjaus sekä energiatehokas rakentaminen. Energiatehokkaasta rakentamisesta esimerkkinä voidaan mainita Suomen ensimmäinen nolla-energia kerrostalo, joka valmistui Kuopioon vuonna 2008. Lujatalo on suuri asuntorakentaja ja tunnettu Lujakodeistaan, joita yritys on tehnyt yhteensä 1 169. Yrityksen liikevaihdosta kuitenkin noin 61 %:n osuus tulee toimitilojen rakentamisesta. (Luja.fi).

Kuopion yksikkö on Lujatalon pääyksikkö yhdessä Espoon yksikön kanssa. Itä- ja Keski-Suomen alueyksikössä työskentelee reilut 300 henkilöä ja aluejohtajana toimii Heikki Jalkanen. Toimistot sijaitsevat Kuopiossa, Jyväskylässä, Joensuussa ja Mikkelissä. Kuopio onkin Lujatalon tärkeimpiä markkinapaikkoja yhdessä Uudenmaan kanssa. (Luja.fi).

2 LAATU

2.1 Laatu käsitteenä

Laadun määrittelemisen käsitteenä on yllättävän vaikeaa, vaikka se on kaikille jollain tavalla ymmärrettävissä oleva asia. Kankaisen ja Junnosen (2001, 5) mukaan laatu määritellään yleensä asiakkaiden tarpeiden ja erilaisten oletettujen vaatimuksien täyttymiseen. Lisäksi he esittävät, miten laatua on määritelty kirjallisuudessa. Laatu on määritelty:

- hyödykkeen soveltuvuudeksi käyttöön käyttäjän kannalta – Juran
- asiakkaan nykyisten ja tulevien tarpeiden täyttämiseksi – Deming
- arvoksi, jonka asiakas tai kuluttaja tuotteesta tai palvelusta saa suhteessa hintaan, toimitusaikaan ja tuotteen tuottamisen kokonaisyhteiskunnallisiin vaikutuksiin – Lillrank
- tuotteen tai palvelun niiksi piirteiksi ja ominaisuuksiksi, joilla tuote tai palvelu täyttää asetetut tai oletettavat tarpeet – ISO 8402 -standardi.

Laatu voi olla hyvin hankala ja monitarkoituksellinen käsite, vaikka laatua itsessään on helppoa arvioida visuaalisesti. Yritysmailmassa on tärkeää, että yksittäisen organisaation jokaisella työntekijällä on samanlainen käsitys laadusta ja laadukkaasta tuotteesta. Kuitenkin yksittäisten ihmisten mielipide-erot voivat vaikuttaa laadun arviointiin. (Kankainen ja Junnonen 2001, 5.)

Laatua on hankala hallita yritystasolla sen moniulotteisuutensa vuoksi, joten se on hyvä pilkkoa osiin. Yleisimmin laatu jaetaan kahteen tasoon, joista ensimmäinen on tuotteen laatu. Se toimii niin sanottuna kilpailutekijänä ja asiakkaan huomion herättäjänä. Toisena tasona voidaan pitää toiminnan laatua, joka tukee yrityksen sisäistä toimintaa, tuotettavuutta ajatellen ja kustannuksia pienentäen. Lopullisen tuotteen laadun määrittelee pääasiassa toiminnan laatu. (Kankainen ja Junnonen 2001, 6.)

Tuotteen laadun elementit voidaan jakaa seuraavasti (Kankainen ja Junnonen 2001, 6):

- valmistuksen laatuun
- suunnittelun laatuun
- asiakkaan havaitsemaan suhteelliseen laatuun.

Valmistuksen laatu käsittää tuotteen suunnittelussa päätetyt vaatimukset. Suunnittelun laadulla kuvataan, kuinka tuote on suunniteltu vastaamaan asiakkaan vaatimuksia eli millaisia ominaisuuksia tuote sisältää. Suunnittelu vaikuttaa yleensä tuotteen teknisiin puoliin ja ulkonäköön. On kuitenkin hyvä tietää, että suunnittelijoiden on tiedostettava asiakkaiden odotukset tuotetta kohtaan, muuten tuote ei välttämättä vastaa asiakkaan näkemystä laadusta. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on asiakkaan saaman tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun. (Kankainen ja Junnonen 2001, 6.)

2.2 Laadun näkökulmat

Laatu voidaan jakaa kuuteen eri näkökulmaan: valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, ympäristö- ja asiakaskeskeiseen laatuun (kuvio 1). Nämä näkökulmat antavat erilaisia suhtautumistapoja haluttuun laatuun. Yleensä näkökulmat supistetaan valmistus-, tuote-, asiakas- ja ympäristökeskeisiin laatuihin. (Kainkainen ja Junnonen 2001, 7.)

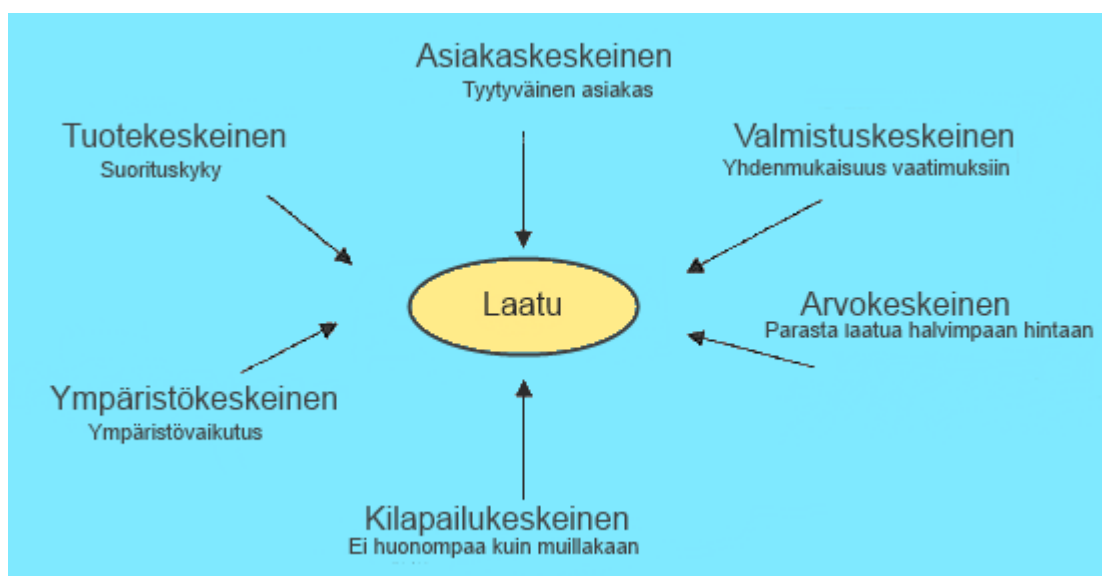
Valmistuskeskeisellä näkemyksellä laadusta tarkoitetaan työn virheettömyyttä, eli valmistus tapahtuu annettujen spesifikaatioiden mukaisesti. Yksinkertaisesti valmistuskeskeinen laatu voidaan selittää siten, että tuote tehdään tarkkojen standardien ja suunnitelmien mukaisesti. Laadun kehittäminen liittyy juuri virheiden löytymiseen, niiden selvittämiseen ja poistamiseen. Tavoitteena on siis nollavirhestandardi. (Kainkainen ja Junnonen 2001, 8.)

Tuotekeskeinen laatu on tuotteen ominaisuuskykyä kuvaava näkökulma, jotka suunnittelijat määrittelevät. Suunnittelijoiden on pystyttävä tunnistamaan ominaisuuksiltaan hyvän ja huonon tuotteen erot. Jos asiakkaan tarpeita ei tiedetä, riskinä voi olla tuote, jonka ominaisuudet ovat asiakkaan mielestä tarpeettomia. Tämä johtaa siihen, että asiakas ei ole valmis maksamaan tuotteesta niin suurta hintaa kuin on suunniteltu. (Kainkainen ja Junnonen 2001, 8.)

Ympäristökeskeinen laatu määritellään tuotteen vaikutuksesta luontoon ja yhteiskuntaan. Ympäristökeskeistä laatua valvoo viranomaisten asettamat standardit, joihin kuuluu tuotteen valmistus, käyttö ja hävittäminen. (Kainkainen ja Junnonen 2001, 8.)

Asiakaskeskeinen laatu katsotaan tuotteen kyvyksi tyydyttää asiakkaan tarpeet eli miten itse tuote ja tuotteen eri ominaisuudet soveltuu asiakkaan tarpeisiin. Asiakas siis ostaa ratkaisun ongelmaansa ja tyydytyksen tarpeisiinsa. Asiakaskeskeinen laatu on yhdistelmä muista laadun näkökulmista, ja sitä kautta vaikuttaa eniten asiakkaan ostopäätökseen. (Kainkainen ja Junnonen 2001, 8.)

Yrityksen imago vaikuttaa myös asiakkaan kokemaan laatuun. Jos asiakkaalla on etukäteen huono mielikuva yrityksestä, se pahenee mahdollisten virheiden seurauksena. Vastaavasti, asiakkaan hyvä mielikuva yrityksestä on tärkeää, jotta pienet laatuvirheet mitätöityvät. Imagoa voidaan näin tulkita laadun kokemisen suodattimena. (Kainkainen ja Junnonen 2001, 9.)

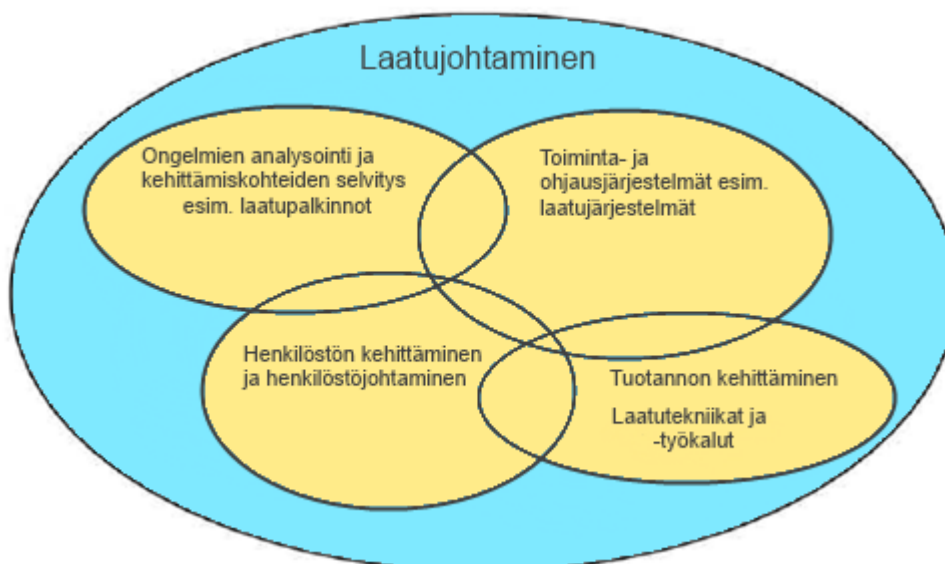


Kuvio 1. Laadun näkökulmat. (Muokattu lähteestä Kankainen ja Junnonen, 8)

Rakennusurakoissa näistä näkökulmista tärkeimmäksi nostetaan valmistuksen laatu, jonka mukaan tuotteen on oltava yhteneväinen sille suunnittelussa sovittujen vaatimusten suhteen. Suunnittelun laatu taas määrittää rakennuksen käyttökelpoisuuden, kestävyys, toimivuuden, ympäristöön sopeutumisen ja ulkonäön. (Kankainen ja Junnonen 2001, 10.)

2.3 Laatujohtaminen

Laatujohtamista lähestytään, niin että johtaminen keskittyy laatuun ja perustuu jokaisen organisaation jäsenen mukana oloon. Tärkein tavoite laatujohtamisella on tehdä parempaa johtamislaatua, ei laadun johtamista. Pääajatuksena on asiakkaan tarpeen tai ongelman kartoittamisessa sekä päästä tarkoituksenmukaiseen tavoitteeseen kohtuullisessa ajassa. Laatujohtamisen ajatus on saada alaiset näkemään, että asiakas on yrityksen tärkein osa. Laatujohtaminen sisältää useita järjestelmiä ja keinoja, kuten henkilöstöjohtamisen, laatujohtamiset ja laatujohtamiset, jotka jokainen liittyvät toisiinsa ja muodostavat kokonaisuuden. (Kankainen ja Junnonen 2001, 10; kuvio 2.)



Kuvio 2. Laatujohtamisen keinot. (Muokattu lähteestä Kankainen ja Junnonen 2001, 11)

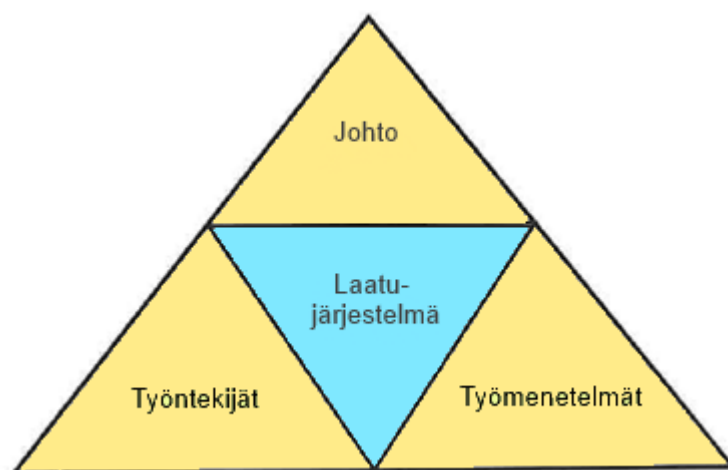
Laatujohdamisen perusolettamukseen kuuluu, että laatu ei maksa mitään mutta virheiden korjaaminen on kallista. Lisäksi voidaan olettaa, että tuotteiden tuottaminen laadukkaasti lisää olennaisesti organisaation menestystä pitkällä aikavälillä. Laatujohdamisen käsitys pyrkii yhdistämään yrityksen sisäiset ja ulkoiset laatuasiat. Siten luodaan toimintatavat, joilla tuotteet saadaan paremmiksi, kustannuksia pienemmiksi ja työntekijöiden ja asiakkaisen tyytyväisyys korkeammaksi. Samalla yrityksen taloudellinen tilanne kohenee. Tärkeiksi teemoiksi laatujohdamisessa voidaan asettaa asiakas-keskeisyys, prosessien kehittäminen, kokonaisvaltainen osallistuminen sekä systeemiajattelu. Laatua on johdettava, koska se on yrityksen olennainen menestystekijä. Pelkkä johtajuus ei kuitenkaan riitä, tarvitaan myös laatutekniikkaa ja -työkaluja, joilla organisaation jäsenet voivat varmistaa työnsä laadun. (Kankainen ja Junnonen 2001, 11.)

Kankaisen ja Junnosen (2001, 11) mukaan laatutekniikka tarkoittaa:

- työkaluja ja tekniikoita, joilla ongelmat ja syyt tunnistetaan
- laatuongelmien ratkaisuun liittyviä menettelytapoja ja ratkaisumalleja sekä niiden kokeilua ja testausta
- menetelmä kuhunkiin prosessiin, joilla laadukas lopputulos saadaan aikaan ja sen pysyvyys varmistetaan.

Kun laatutekniikka on kunnossa, laatujohdaminen on avainasemassa sen levittämiseen organisaation sisällä. Silloin tavoitteet ovat selkeät ja yhdenmukaiset jokaiselle yrityksessä työskentelevälle henkilölle. Tiivistettynä laatujohdamisessa korostuu kaksi asiaa: laatu on yritykselle keskeisin menestystekijä ja asiakkaiden tarpeet on selvitettävä ja otettava huomioon. (Lähteestä Kankainen ja Junnonen 2001, 11.)

Laatujärjestelmässä kuvataan yhteisesti noudatettavat pelisäännöt ja menettelytavat, jonka vuoksi se on tärkeä osa johtamisen toimintaa. Toimintajärjestelmä onkin ehkä parempi sana kuvaamaan laatujärjestelmän tarkoitusta. Laatujärjestelmät yhdistävät yrityksen johdon, työntekijät ja työmenetelmät (kuvio 3). Hyvä laatujohdaminen tarvitsee siis hyvää laatujärjestelmää toimiakseen kunnolla ja tehokkaasti. Hyvä laatujärjestelmä ja laatujohdaminen tekevät yrityksen työntekijöiden työstä laadukasta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 15.)



Kuvio 3. Laatujohtamisen ja laatu-järjestelmän yhteys.
(Muokattu lähteestä Kankainen ja Junnonen 2001, 16)

2.4 Laatu-kustannukset

Laatu-kustannukset aiheutuvat kahdella tavalla. Ne voidaan ryhmitellä kustannuksiin, jotka aiheutuvat huonosta laatu-tasosta tai korkeasta laadun tavoittelemisesta. Tarkasteltaessa ensimmäiseksi huonon laadun aiheuttamia kustannuksia voidaan ne jakaa sisäisiin ja ulkoisiin virhe-kustannuksiin. Sisäiset virhe-kustannukset aiheutuvat korjaus-kustannuksista, uusintatarkastuksista, häiriöistä tuotannossa ja virheiden analysoinnista. Ulkoiset virhe-kustannukset taas aiheutuvat takuukorjauksista, reklamaatioista ja alennuksista, joita voidaan joutua antamaan huonon laadun takia. (Kankainen ja Junnonen 2001, 23.)

Toisena tarkastellaan korkean laatu-tason tavoittelemista, mikä myös voidaan jakaa kahteen eri osaan: tarkastus-kustannuksiin ja ehkäiseviin toiminnan kustannuksiin. Tarkastus-kustannuksiin liittyy katselmukset, tarkastukset, laadunvalvontakokeet ja mallityöt. Ehkäisevät toiminnan kustannukset ovat toimenpiteitä, joilla laatu-tasoa pidetään yllä. Niihin kuuluu laatu-järjestelmän kehittäminen, tuotannon valmistelu ja suunnittelu ja työntekijöiden valmennus. (Kankainen ja Junnonen 2001, 23.)

Kuitenkin edullisin laadunvarmistustoimenpide on huonon laadun ja virheiden syntymisten ehkäisy. Vaikka ehkäisevät toiminnot olisivatkin kunnossa, organisaatio tarvitsee tarkastustoimenpiteitä, joilla laatua voidaan valvoa. Pelkät ennaltaehkäisevät toimenpiteet eivät ole tarpeeksi tehokkaita tapoja alentaa laatu-kustannuksia. Ongelman uusiutuminen pitää kyetä estämään, muuten kaikki panostukset ovat turhia. (Kankainen ja Junnonen 2001, 24.)

3 RAKENTAMISEN LAATU

3.1 Rakentamisen laadun tekijät

Rakennushanke ja sen valmistuminen muodostuvat osatekijöiden toimintojen ja asetettujen tavoitteiden kautta. Kaikkien osatekijöiden summa ratkaisee. Rakennukselle asetetut vaatimukset ja tavoitteet saadaan täytettyä rakennuttajan, suunnittelijan, materiaalien ja tuotannon toimivalla yhteistyöllä. Rakentamisen laatu jakaantuukin kahteen osaan: tuotteen ja toiminnan laatuun. Tuote tarkoittaa itse rakennusta ja toiminta on rakentamisprosessi. (Kankainen ja Junnonen 2001, 25. 26.)

Rakennuksen laatu ilmaistaan, miten hyvin se täyttää käytettävyydelle ja koettavuudelle asetetut vaatimukset. Käytettävyys kuvaa rakennuksen teknisiä ja toiminnallisia ominaisuuksia. Koettavuus on ympäristöllistä virikkeellisyyttä ja orientoitavuutta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 25. 26.)

Johtamisen laatu, yhteistyön laatu ja informaation laatu muodostavat rakennusprosessin laadun. Laatujohtamisella pyritään varmistamaan yhteistyön toiminta eri osapuolten välillä ja pienentämään laatupoikkeamia. (Kankainen ja Junnonen 2001, 25. 26.)

3.2 Rakennuksen laatu

Rakennuksen laadulla tarkoitetaan sitä, että rakennuksen rakennusosat, talotekniikka ja järjestelmät pitää olla vaatimuksien mukaisia ja niiden on täytettävä toiminnalliset edellytykset. Käytettävyyteen liittyvät ominaisuudet, sekä etenkin vaatimukset rakennuksen terveellisyydestä ja turvallisuudesta, on määritetty maankäyttö- ja rakennuslaissa ja asetuksissa. Rakentamismääräyskokoelmassa ja normeissa on myös asetuksia kyseisiin kohtiin. Toiminnallisiin ja teknisiin vaatimuksiin sisältyvät sisätilojen ja ulkoalueiden rakennusosat ja materiaalit sekä tekniset järjestelmät ja varustetasot. (Kankainen ja Junnonen 2001, 26.)

Toiminnallisia vaatimuksia asetetaan myös materiaaleille ja järjestelmille sekä niiden kokonaisuuksille. Toiminnalliset vaatimukset arvoidaan käyttötarkoitukseen soveltuvuudella ja tilojen muunneltavuudella, myös käytön ja huollon helppous vaikuttaa arviointiin. Arvioidessa voidaan ottaa kantaa myös tulevaisuudessa tapahtuvaan rakennuksen korjauksiin tai laajennuksiin, niin että ne olisi helppo toteuttaa. (Kankainen ja Junnonen 2001, 26.)

Teknisten vaatimuksien on mukauduttava toiminnallisten vaatimuksien asettamille ehdoille. Myös olosuhteet ja ajalliset muutokset raamittavat näitä ominaisuuksia. Tekniset vaatimukset kohdistuvat suurimmin osin työn virheettömyyteen ja viimeistelyyn, pitkäaikaiskestävyyteen ja turvallisuuteen. Nykyään myös energian kulutukseen ja rakennuksen terveellisyyteen käytetään teknisiä keinoja ja suunnittelun vaiheessa nämä vaiheet korostuvat vuosi vuodelta enemmän. Tietenkin ympäristö ja rakennuksen koettavuus on rakennuksen käyttäjälle tärkeä asia, tällöin lähtökohtana on havainnoiva

rakennuksen käyttäjä. Koettavuuden kohteena ovat ominaisuudet kuten luonnonympäristö, ulkotilat, sisätilat ja niiden laatutaso ja yksityiskohdat. (Kankainen ja Junnonen 2001, 27.)

Vaatimuksia, joita käyttäjä asettaa hankkeen alkaessa on hankalampi määrittää. Yleensä ne ovat summittaisia ja sekalaisesti määriteltyjä. Hankkeen eteneminen ja suunnittelu saa konkreettisen perustan vasta silloin kun vaatimukset saadaan suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden ymmärrettävään muotoon. Yleensä ne koskevat rakennuksen sijaintia, laajuutta, käytettävyyttä ja koettavuutta. Käyttäjä haluaa sitä, mitä hän tarvitsee ja mitä käyttöä hän vaatii rakennukselta. Käyttäjälle tärkeää on rakennuksen toiminnallinen laatu ja rakennuksen turvallisuus ja terveellisyys, ja että sen vaatimukset täyttyvät. (Kankainen ja Junnonen 2001, 27.)

3.3 Rakennusprosessin laatu

Valmiin rakennuksen laatu muodostuu monen osatekijän yhteisestä panoksesta. Rakennusprosessissa osapuolet ovat siis käyttäjät, omistaja, rakennuttaja, suunnittelijat, materiaalinvalmistajat, urakoitsijat ja viranomaiset. Tietenkin rakennushankkeesta riippuen käyttäjät, omistaja ja rakennuttaja voi olla sama taho. Vaikka rakennuttaja ohjaa ja koordinoi koko rakennushanketta, laatuun vaikuttaa kaikkien prosessiin liittyvien osapuolten toiminta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 27.)

Käyttäjällä on tietyt odotukset sekä tilantarve rakennukselta. Rakennuttajan pitää pystyä organisoimaan prosessi ja järjestelemään tilaajan odotukset tavoitteiksi ja ohjeiksi. Rakennuttajalle kuuluu myös suunnitteluprosessin ohjaus, tavoitteiden toteutumisen valvonta sekä prosessin arvostelu ja dokumentointi. Kaikkien näiden tehtävien onnistunutta suoritusta voidaan kuvailla rakennuttamisen laadulla. (Kankainen ja Junnonen 2001, 27.)

Vaikka rakennuttajanvaihe on laadukasta, suunnitelmien on oltava myös laadukkaita ja hyvin tehtyjä. Suunnittelun laatu perustuuki suunnittelutoiminnan laatuun, suunnitelmien laatuun ja suunnitelma-asiakirjojen laatuun. Suunnitelmien laatu on suunnitelma-asiakirjojen esittämän rakennuksen ominaisuuksia tilaajan asettamiin tavoitteisiin ja odotuksiin verrattuna. Tästä muodostuu suunnitelmien tavoiteltu laatutaso-, laajuus- ja kustannustavoitetehtokkuus. Tätä kautta suunnitelmat saadaan toteutettua käytännössä. Suunnitelma-asiakirjojen laadulla tarkoitetaan sitä, että niiden sisältö ja esitystapa vastaavat niille annettuja määräyksiä ja asetuksia. Suunnittelijan päämäärä on suodattaa ja modifioida asiakkaan toiveet ja vaatimukset suunnitelman muotoon. (Kankainen ja Junnonen 2001, 28.)

Tuotannon laatu taas tulee suunnitelmien jälkeen, jolloin haetaan rakennukselle vastaavuutta suunnitelmiin. Rakennus tulee olla suunnitelmien mukainen ja sen tulee vastata suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä ratkaisuja. Urakoitsijoiden työn, toimittajien ja materiaalien, rakennustarvikkeiden ja järjestelmien laadun myötä muodostuu tuotantolaatu. (Kankainen ja Junnonen 2001, 28.)

Tärkeintä koko rakennusprosessin laadussa onkin prosessin aikainen tiedon välittyminen ja siirtyminen osapuolten kesken. Tämän takia kaikki palaverit ovat tärkeässä osassa ja dokumentaatiot tiedon muuttumisesta on oltava tallessa. Tällöin rakennusprosessin asiat ovat kaikkien tiedossa ja laadukas rakennus on helpompi valmistaa. Jotta prosessiin osallistuvat osapuolet pystyvät kehittymään, on heidän pyydettävä palautetta lopullisilta käyttäjiltä. Tavoitteena olisi selvittää, miten hyvin rakennus täyttää asiakkaan sille asettamat vaatimukset. (Kankainen ja Junnonen 2001, 28.)

3.4 Laadunvarmistus

Rakennustyömaalla tehtävä laatu on valmistuskeskeistä laatua. Rakennuksen on siis oltava yhteneväinen suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin vaatimuksiin. Jotta rakennus täyttää laatuvaatimukset, täytyy tehdä laadunvarmistustoimenpiteitä. Niihin kuuluvat kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka varmistavat, että tuote täyttää asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistukseen kuuluu myös laaduntarkastus eli laadun mittausta ja vertailu sovittuihin vaatimuksiin. Pelkkä laadunvarmistaminen tarkastuksilla ei kuitenkaan riitä. Laatuvaatimuksia täytyy myös selvittää ja työntekijöille on kerrottava niiden tasosta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 36.)

Laadunvarmistuksen yksi tärkeistä tavoitteista on myös informaation moitteeton kulku kaikkien osapuolien välillä. Tärkeää on myös se, että epätasomaisista, väärinymmärretyistä ja puutteellisista tiedoista johtuvat ongelmat tai virheet saadaan poistettua. Vastuut ja velvollisuudet on oltava selvillä ja päätetyt asiat on arkistoitut systemaattisesti palvelemaan rakennusprosessin toimintaa. Laatuvaatimukset on ymmärrettävä ja ne on kerrottava yksiselitteisesti työntekijöille ja aliurakoitsijoille. Tällöin on hyvä pitää lautupalaverejä, joissa käydään läpi haluttu laaduntaso ja kerrotaan, miten haluttua laatua valvotaan. (Kankainen ja Junnonen 2001, 36.)

Suunnitelmissa rakennuksen laatuvaatimukset ovat yleensä esitettyinä viittauksina erilaisiin yleisiin laatuvaatimuksiin ja normeihin. Useasti vaatimukset ovat esityetty viittauksin yleisistä asiakirjoista, joihin kuuluvat muun muassa: RYL 2000-sarja, tuotestandardit ja tuotteen ominaisuuksia käsittelevät ohjeet ja suunnitteluohjeet. Yleensä määritelmät voivat olla hankalasti ymmärrettävissä, mikä voi aiheuttaa ongelmia. Tavanomaisessa tuotannossa työtuloksen kunnollisena kriteerinä pidetään yleisten laatuvaatimusten (RYL) mukaista 2. luokan laatua. (Kankainen ja Junnonen 2001, 37.)

3.5 Laadunvarmistustoimenpiteet

Rakennusprojektissa on kolme erilaista laadunvarmistustoimenpidettä. Ensimmäisenä ovat viranomaisten edellyttämät laadunvarmistustoimenpiteet, joihin kuuluvat laissa ja asetuksissa määrätyt vaatimukset. Määräysten tarkoituksena on varmistaa talonrakentamiselta edellytetty vähimmäistaso. Näitä määräyksiä ja lakeja on Suomen rakentamismääräyskokoelmassa, Maankäyttö- ja rakennuslaissa ja Rakennustöiden yleisissä laatuvaatimuksissa (RYL). Viranomaisten täytyy selvittää rakennushankkeessa olevien asiantuntemus ja ammattitaito. Tärkeimmät toimenpiteet taas ovat laadunvarmistuksen kannalta aloituskokous, rakennustyön tarkastusasiakirja ja laadunvarmistusselvitys. (Kankainen ja Junnonen 2001, 39.)

Toisena ovat rakennuttajan laadunvarmistustoimenpiteet. Rakennuttajan rakentamisvaiheen toiminnassa tärkeimmät asiat ovat myötävaikutusvelvollisuus ja työmaavalvonta. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998, 9 §) mukaan rakennuttajan on tehtävä omia laadunvarmistustoimenpiteitä, jotta hänelle kuuluvat myötävelvollisuudet täyttyvät. (Kankainen ja Junnonen 2001, 43.)

Rakennuttajan myötävaikutusvelvollisuuksiin kuuluvat Rakennusurakan yleisien sopimusehtojen (YSE 1998, 8 §) mukaan (Kankainen ja Junnonen 2001, 42):

- viranomaisten lupien hankkiminen
- viranomaisten tekemien katselmusten ja mittauksien veloitusmaksaminen
- suunnitelma-aikataulun laatiminen urakoitsijan kanssa
- suunnitelma-asiakirjojen toimittaminen ajoissa urakoitsijan käyttöön tarkastettuna
- rakennuttajan hankittavaksi sovittujen tarvikkeiden toimittaminen oikeaan aikaan urakoitsijalle
- urakkaan kuulumattomista töistä aiheutuvien häiriötilanteiden estäminen.

Rakennuttajan on myös edellytettävä urakoitsijalta tiettyjä laadunvarmistustoimenpiteitä. Niihin kuuluvat laatusuunnitelma, laatujärjestelmä tai jokin muu vastaavaa laadunvarmistusta koskeva asiakirja. Urakoitsijan on myös valvottava, että urakoitsija käyttää sellaisia rakennustuotteita, jotka täyttävät vähintään kahden vuoden takuuajan. Edellytyksenä on, että rakennuttaja ottaa myös takuuvaimukset aliurakoitsijoilta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 47.)

Kolmantena laadunvarmistustoimenpiteenä ovat urakoitsijan edellytetyt laadunvarmistustoimenpiteet, jotka jakaantuvat koko työmaata koskeviin laadunvarmistustoimenpiteisiin. Näihin kuuluvat myös yksittäisiä tehtäviä koskevat laadunvarmistustoimenpiteet, kuten tarkistukset ja katselmoinnit. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998) edellyttävät urakoitsijaa esittämään kirjallisen laadunvarmistuksensa, mikä yleensä esitetään laatusuunnitelman liitteenä. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot edellyttävät myös urakoitsijan omaa laadunvalvontaa. Laadunvalvontaan kuuluu myös laatutodistusten tarkastus ja arkistointi. (Kankainen ja Junnonen 2001, 47.)

Urakoitsijan on Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan tehtävä seuraavat asiat laadunvalvonnan osalta (Kankainen ja Junnonen 2001, 47):

- itselleluovutus ennen lopullista luovutusta
- vakavista laatuvirheistä ja niiden korjaamistoimenpiteistä on kerrottava tilaajalle
- rakennustavarat ja rakennusosat on tarkastettava ennen kiinnitystä ja epäkelvot tarvikkeet tai rakennusosat on poistettava työmaalta
- järjestelmien ja laitteistojen toiminta tarkastetaan käyttökokein
- sopimusasiakirjoissa mainitut laatuksikokeet kustantaa urakoitsija ja muut kokeet
- rakennuttaja, jos urakoitsijan työ vastaa vaadittua laatua.

Yksittäisten tehtävien laadunvalvontaan kuuluu tehtävänsuunnitelma, jonka osana ovat mahdollisten ongelmien analysointi ja laatuvaatimusten allekirjoittaminen. Pääurakoitsija tekee yleensä omia laaduntarkastuksia, kuten ensimmäisen työkohteen tarkastuksia eli mallitöitä. Myös piiloon jäävät työsuoritukset ja materiaalit tarkastetaan. (Kankainen ja Junnonen 2001, 48.)

4 LUOVUTUSAIKATAULU

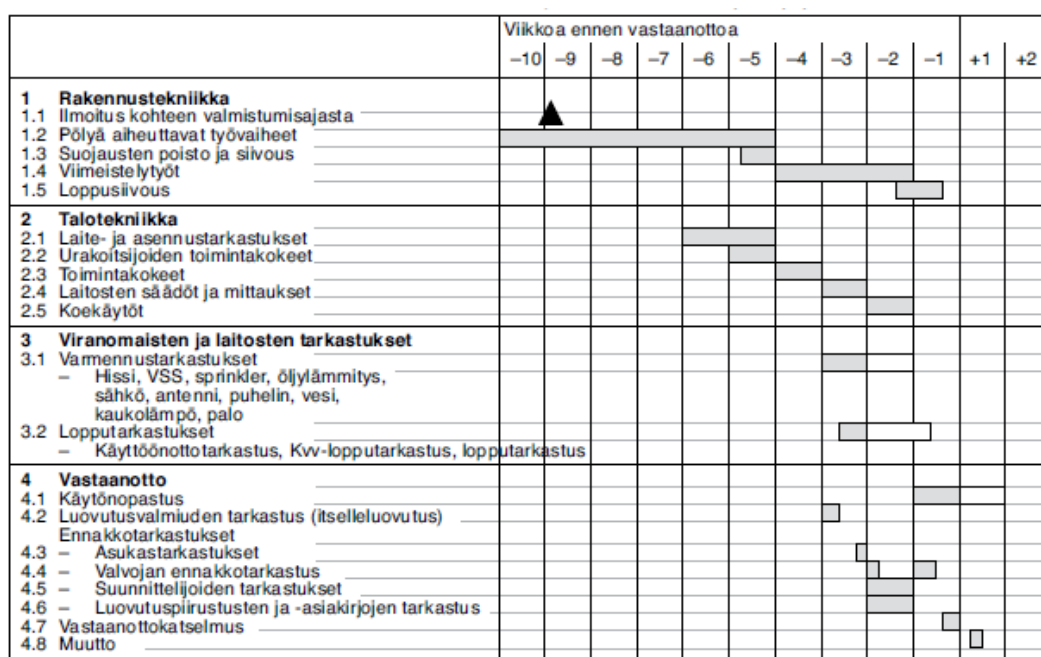
4.1 Luovutusaikataulu käsitteenä

Luovutusaikataulun eli viimeistelyvaiheen aikataulun laatimisella pyritään varmistamaan hankkeen valmistuminen sovittuna ajankohtana. Loppuvaihe suunnitellaan ja toteutetaan sovitulla tavalla ja niin, että asiakkaan haluama laatutaso saadan tehtyä taloudellisesti. Viimeistely- ja luovutusvaiheessa tulee tehdä yhteinen aikataulu eri toimijoiden kesken ja tehdä tarkastuksia, joita korjataan tarkastuksien perusteella. Talotekniikkaan kuuluvat myös koekäytöt, jotka tulee tehdä osana itselleluovutusta. Myös tekniset kokeet, tarkastukset ja mittaukset kuuluvat viimeistelyvaiheen aikatauluttamiseen. (Rakennustieto Oy 2011, 57.)

Viimeistelyvaiheesta on tiedotettava ja se tehdään yleensä työmaakokouksessa. Urakkasopimukset velvoittavat urakoitsijoita osallistumaan viimeistelypalaveriin ja varamaan tarpeeksi resursseja puutteiden ja virheden korjaamiseen. Palaverissa käydään läpi hankkeen osapuolien viimeistelyn tekniset ja toiminnalliset vaatimukset sekä organisointi. Kokouksessa tulee käydä myös läpi viimeistelyaikataulu, sekä osapuolien vastuut ja rooli hankkeen loppuunviennissä. (Rakennustieto Oy 2011, 57.)

Luovutusvaiheesta tehdään luovutussuunnitelmat, jotka kootaan ja hyväksytetään rakennuttajalla. Osaksi tulee myös valmistusvaiheen aikataulu, jonka tekee pääurakoitsija. Myös muiden urakoitsijoiden on osallistuttava aikataulun suunnitteluun. Luovutus suunnitellaan yleensä urakka-asiakirjojen vaatimusten mukaisesti. (Junnonen ja Kankainen 2004, 28.)

Aikatauluun suunnitellaan rakennuskohteen oikea valmistumisjärjestys, joka sisältää: omat tarkastukset, mahdolliset asiakkaan haluamat tarkastukset, tilakohtaiset korjaustyöt, talotekniikan tarkastukset, mittaukset ja testit, jälkitarkastukset, vastaanottotarkastukset sekä viranomaistarkastukset (kuva 2). (Rakennustieto Oy 2011, 57.)



Kuva 2. Luovutusvaiheen aikataulumalli. (Muokattu lähteestä Rakennustieto Oy 2013)

Oleellisinta luovutusaikataululle on, että kohteen tiloille muodostuu selvä valmistumisjärjestys, joista jokainen urakoitsija pitää kiinni. Loppuun on hyvä varata yksi puhdas viikko vastaanottoon, jolloin viimeistelytyöt on saatu valmiiksi edellisellä viikolla. (Junnonen ja Kankainen 2004, 29.)

Viimeistelyvaiheen aikataulussa on otettava huomioon seuraavat seikat (Rakennustieto Oy 2011, 57):

- pölyävät työvaiheet päätettävä ennen toimintakokeita ja säätöjä
- talotekniikkaurakoitsijat tekevät laite- ja asennustarkastukset ja sisäiset toimintakokeet ennen virallisia toimintakokeita
- järjestelmien säädöt ja mittaukset; valvoja ja LVIS-suunnittelijat tarkistavat mitaustulokset ennen urakoitsijoiden tilaamaa virainomaiskatselmusta ja -tarkastusta
- käytönopastukset tulee olla järjestettynä urakoitsijan puolelta
- ennakkotarkastuksen tekevät käyttäjä, valvoja ja suunnittelija; tarkastuksissa havaitut puutteet korjataan ennen loppusiivousta
- urakoitsijat kokoavat sopimusasiakirjojen mukaisen käyttö- ja huoltoaineiston, sekä CE-luettelon
- urakoitsijat luovuttavat täysin valmiin kohteen, minkä jälkeen rakennuttaja tarkastaa kohteen ja päättää vastaanotosta.

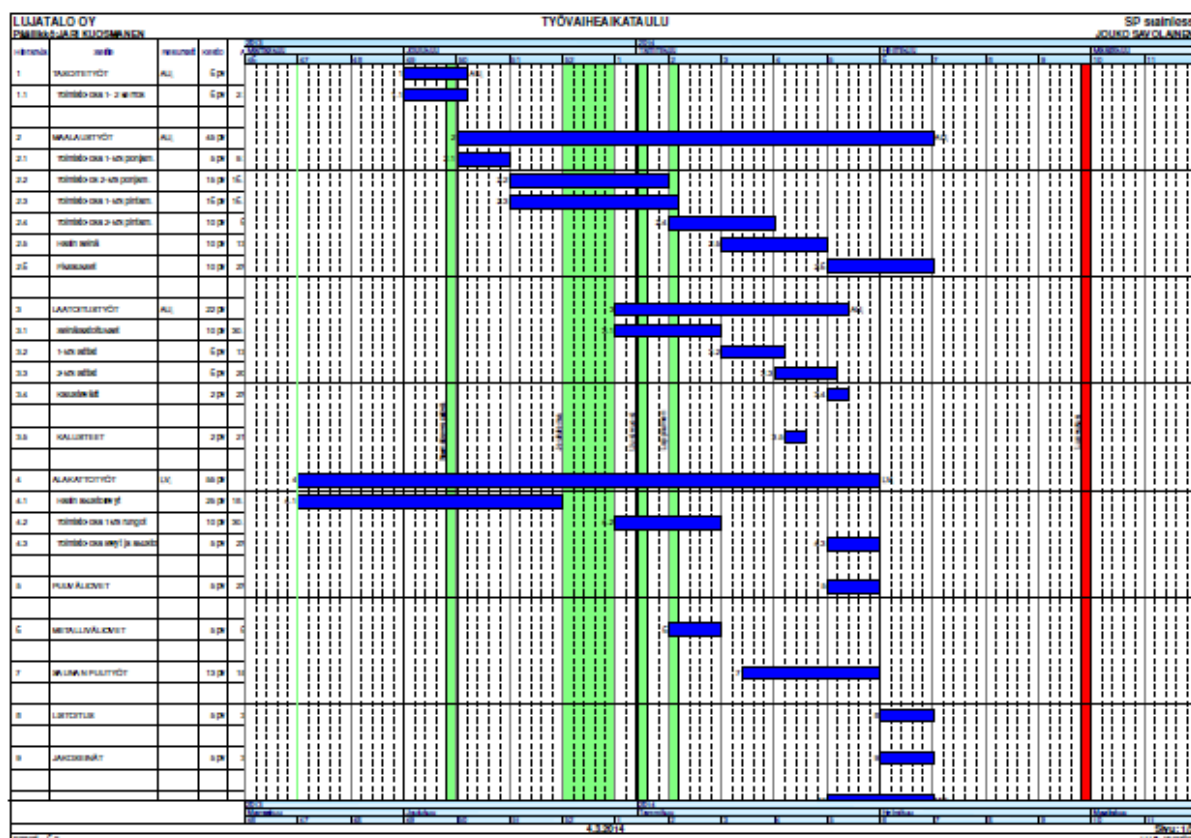
Talotekniikan tekemän oma tarkastus tarkoittaa sitä, että varmistetaan laitteiden ja järjestelmien toimintakuntoisuus, ja että ne toimivat aiotulla tavalla. Siinä myös todetaan, että koneet ovat toimintakoe-kuntoiset. Toimintakokeet tehdään, jotta varmistutaan laitteiden asetuksista ja siitä että ne antavat käyttäjälle suunnitellut ominaisuudet. Toimintakokeille pitäisi varata aikaa 1-3 viikkoa, riippuen kohteen laajuudesta. Tällöin tarkastetaan muun muassa instrumentointi ja merkinnät, pyörimissuunnat, hälytykset ja varolaitteet, ohjaukset ja pakkokytkennät sekä säätötoiminnot. (Rakennustieto Oy 2011, 58.)

Jotkin laitteet voivat olla sopimusasiakirjoissa erikseen määrättyjä koekäytettäväksi. Tällaisia ovat esimerkiksi laitteet, joiden halutaan toimivan varmasti heti käyttöönoton jälkeen, kuten kattilalaitokset ja kylmä- ja pakastetilat. (Rakennustieto Oy 2011, 58.)

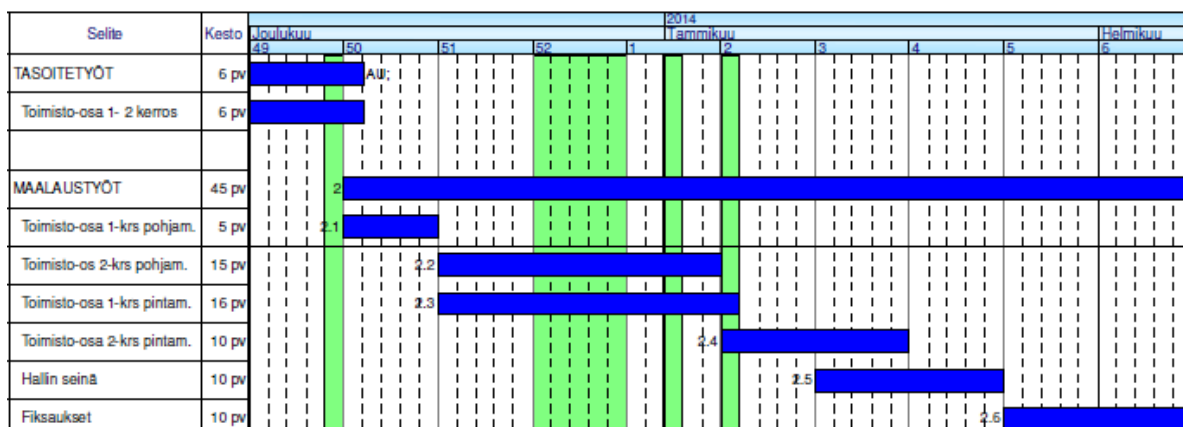
4.2 Kohteen aikataulu

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia aikataulun vaikutusta luovutuksen laatutasoon ja suunnitella opinnäytekohteeseen toimiva luovutusaikataulu. SP Stainless Oy:n hallin rakennusprosessi alkoi Lu-jatalon osalta 1.8.2013 ja aikataulu oli kiireinen, koska työmaa täytyi luovuttaa helmikuun viimeisenä päivänä. Työmaalla oli muutamia aikatauluongelmia. Elementtitehtaan toimitusaikojen takia lohkoja-koa oli muutettava yleisaikataulussa. Aikataulullisesti tämä oli suurin muuttuva tekijä, koska se muutti montaa eri työvaihetta ja niiden suunnittelua.

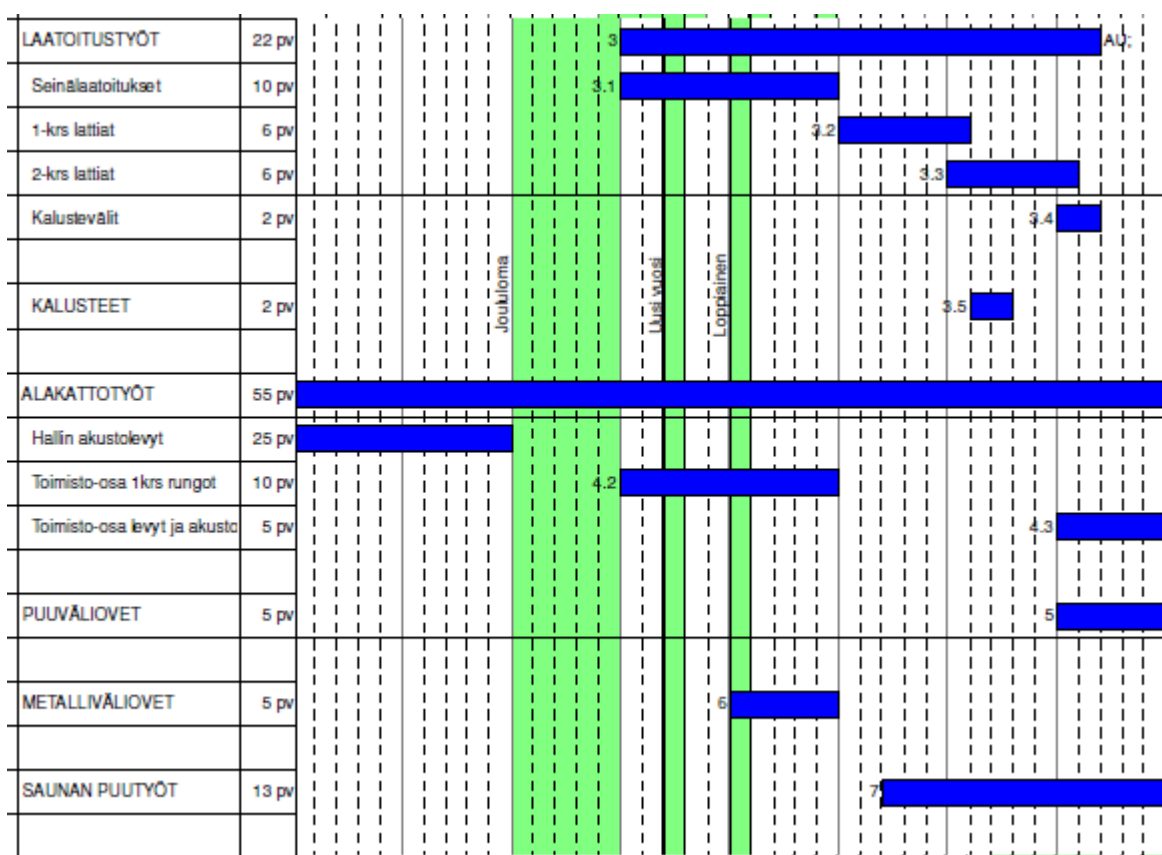
Työmaasta tehdyn yleisaikataulun pohjalta oli tehty aikataulu kolmelle viimeiselle kuukaudelle (kuvat 3, 4, 5). Aikatauluun kuului muun muassa tasoitettöitä, maalausta, laatoitusta, saunan tekoa, alakat-totöitä, ovi- ja kalusteasennuksia, listoituksia ja kittauksia. Ensimmäisellä kerralla käydessäni työ-maalla 13.12.2013 vastaava työnjohtaja oli jo tehnyt aikataulun, joka vaikutti hyvin asianmukaiselta. Suurimmaksi osaksi siihen kuului siis sisätöitä ja valmiiden pintojen tekoa, jotka ovat tärkeitä vaihei-ta luovutuksen laatutasoa ajatellen. Punaisella nähtävä pystyjana on projektin luovutusaika, vihreät pystyjanaat ovat loma-aikoja ja siniset vaakajanaat kuvaavat työtehtävien kestoja.



Kuva 3. Kohteen aikatalu kolmen viimeisen kuukauden osalta. (Muokattu Jouko Savolaisen tekemäs-tä aikataulusta)



Kuva 4. Kuvan 3 aikataulu suurennettuna. (Muokattu Jouko Savolaisen tekemästä aikataulusta)



Kuva 5. Kuvan 3 aikataulu suurennettuna. (Muokattu Jouko Savolaisen tekemästä aikataulusta)

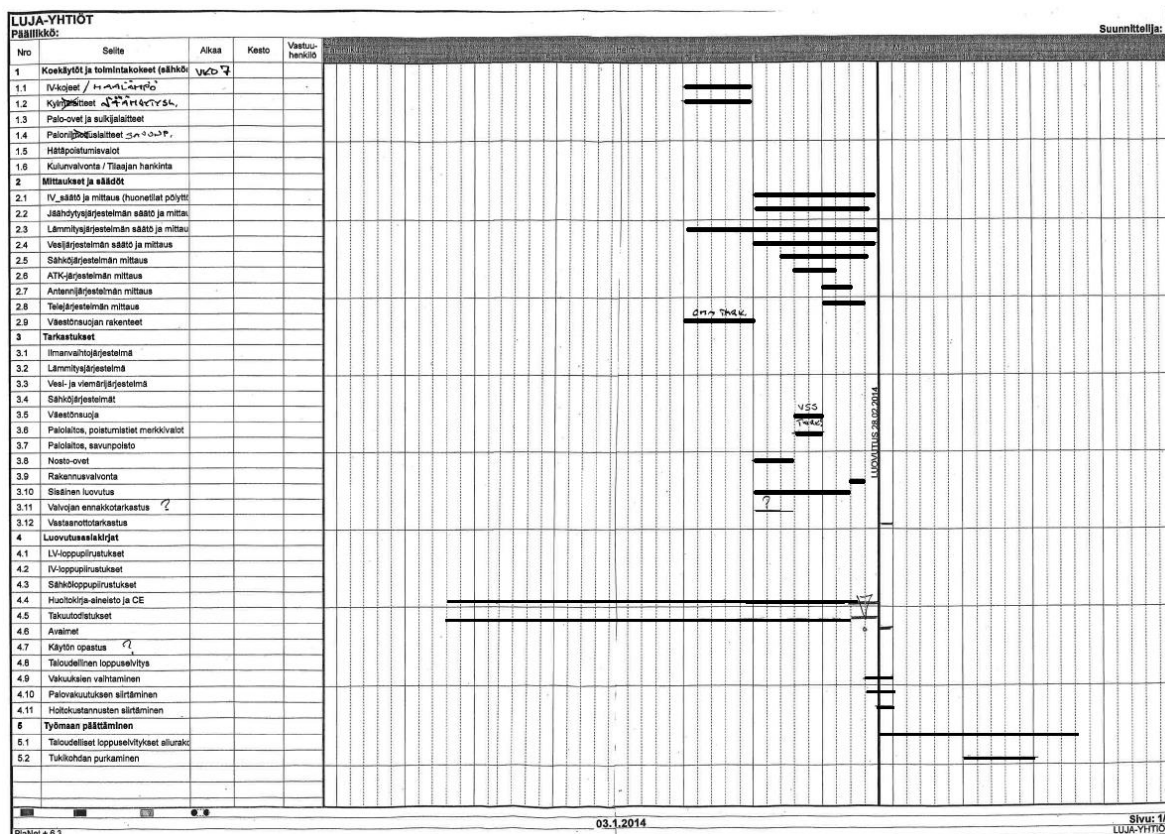
Kuten aikatauluista nähdään, loppuun on suunniteltu noin kolmen viikon ajanjakso luovutusvaiheen käytäntöihin ja työvaiheisiin. Aikataulussa nähdään selvästi normaalien sisävalmistusvaiheiden kulku suunniteltuna ajanjaksona. Tavanomaiseen ja kiireelliseen rakennusprojektiin verrattaessa, joululoma oli viikon mittainen, koska suuria kiireitä ei tässä vaiheessa projektia ollut.

4.3 Kohteen luovutusaikataulu

Luovutuksen lähestyessä tehtiin noin kuuden viikon mittainen luovutusaikataulu. Luovutusaikataulussa oli rakennustöiden osalta vielä viimeisiä kittauksia, maalauksia, alakattotöitä ja siivousta. Vaikka aikataulu oli tiukka, työmaa oli luovutettava ajoissa. Itselleluovutuksen jälkeisiin korjauksiin jäi aikaa viikko, mikä tässä kohteessa vaikutti riittävältä. Siivouksia tehtiin jo itselleluovutuksen aikana, mutta lopullinen siivous oli muutamaa päivää ennen luovutusta. Odottamattomat ongelmat lisäävät kiirettä loppua kohden, tämän takia ennakointi on tärkeää aikataulun laadinnassa.

Aikataulu sisälsi monia toimintakokeita ja koekäyttöjä, mittauksia ja säätöjä sekä tarkastuksia. Tietenkin luovutusasiakirjojen ja avaimien luovutukset sekä käytön opastus suunniteltiin aikatauluun. Työmaan tukikohdan purkaminen eli sosiaalityö ja työmaatoimistojen siirtäminen pois suunniteltiin tehtäväksi luovutuksen jälkeen.

Samalla suunniteltiin, mikä on hyvä ajankohta hankkiutua eroon vuokratavaroista ja -koneista sekä miten siivous ja raivaus kannattaa toteuttaa. Kohteen yhteistä luovutusaikataulua laadittaessa pyydettiin muilta sivu-urakoitsijoilta aikataulut, joita ei kuitenkaan saatu. Tämän vuoksi ne eivät ole täydellisesti merkattuna luovutusaikataulussa. Siitä turhautuneena vastaava työnjohtaja teki niin sanotun tussiaikataulun (kuva 6 ja 7), joka oli toiminnallisesti yhtä hyvä kuin planet-ohjelmalla tehty. Ainoana haittapuolena voi mainita aikatauluun merkattavien muutosten vaikeuden. Muutamia työtehtäviä siirrettiin kesään, joita ei ollut hyvä toteuttaa talvisäällä, kuten varastojen otsalautojen maalaus ja niiden alapuolella sijaitsevat kovalevyjen maalaukset.



Kuva 6. Luovutusaikataulu kokonaisuudessaan. (Muokattu Jouko Savolaisen aikataulusta)

Selite	Aikaa	Kesto	
Koeikäytöt ja toimintakokeet (sähkö- ja lämpö)	VKO 7		
IV-kokeet / HALLINTO			
Kyläjärjestelmät			
Palo-ovet ja sulkeilaitteet			
Palonilmoituslaitteet			
Hätäpoistumisvalot			
Kulunvalvonta / Tilaaajan hankinta			
Mittaukset ja säädöt			
IV-säätö ja mittaus (huoneilmat pölytt)			
Jäähdytysjärjestelmän säätö ja mittaus			
Lämmitysjärjestelmän säätö ja mittaus			
Vesijärjestelmän säätö ja mittaus			
Sähköjärjestelmän mittaus			
ATK-järjestelmän mittaus			
Antennijärjestelmän mittaus			
Telajärjestelmän mittaus			
Väestönsuojan rakenteet			
Tarkastukset			
Ilmanvaihtojärjestelmä			
Lämmitysjärjestelmä			
Vesi- ja viemärijärjestelmä			
Sähköjärjestelmät			
Väestönsuoja			
Palolaitos, poistumistiet merkkivalot			
Palolaitos, savunpoisto			
Nosto-ovet			
Rakennusvalvonta			
Sisäinen luovutus			
Valvojan ennakkotarkastus ?			
Vastavastotarkastus			
Luovutusasiakirjat			
LV-loppupöytäkirjat			

Kuva 7. Luovutusaikataulu suurennettuna. (Muokattu Jouko Savolaisen luovutusaikataulusta)

Valvojan ennakkotarkistuksessa on kysymysmerkki, koska ei tiedetty tuleeko hän tekemään kierrosta. Valvoja tuli kuitenkin paikalle aikatauluun merkattuna ajankohtana ja teki tarkistuksen, jossa tuloksena oli puuttumattomia palokatkoja. Nämä palokatkot tehtiin välittömästi valvojan käynnin jälkeen. Väestönsuojan tiiveystarkastus jäi yhden päivän tavoitteista, mutta sekään ei vaikuttanut projektin kulkuun tai aikatauluun millään tavalla. Väestönsuojan tiiveys täytti vaatimukset. LVIS-mittaukset olivat myös ajallaan, mutta joitain vaiheita jouduttiin muuttamaan. Lämminvesikiertojärjestelmää jouduttiin suunnittelemaan uudelleen, koska suunnitelmissa oli väärän kokoinen pumpu.

5 ITSELLELUOVUTUS

5.1 Itselleluovutus Käsitteenä

Itselleluovutus tarkoittaa helposti ilmaistuna urakoitsijan itsetekemää tarkastusta ennen lopullista luovutusta. Eli hyväksyisikö hän itse ottamaan vastaan kyseisen kohteen. Yleensä itselleluovutusvaiheessa tehty kierros tai tarkastus antaa listan tehtäviä, jotka on korjattava. Ne ovat virheitä, tekemättömiä töitä sekä puutteita. Itselleluovutushan on periaatteessa ikivanha käsitys: tehkää se muille, minkä toivoisitte tehtävän itsellenne. Itselleluovutuksessa rakennus siis pyritään luovuttamaan tilaajalle virheettömänä. Virheiden korjaaminen tulee edullisemmaksi, kun tilaaja ei ole ottanut rakennusta käyttöön tai esimerkiksi perustajaurakassa asukkaat eivät ole vielä muuttaneet taloon. Lisäksi asiakastyytyväisyys on tärkeä osa yrityksen imagoa, mitä vähemmän virheitä sitä tyytyväisempi asiakas. (Häkkinen 2003-10-03).

Periaatteessa itselleluovutus on virhelista tai luovutusvaiheen esitarkastus, jossa työnjohto tekee rakennuksen tarkastuksen ja kirjaa puutteet ylös. Itselleluovutus on osa urakoitsijan laadunvarmistusta, joka edellytetään Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa. Ne eivät kuitenkaan velvoita urakoitsijaa dokumentoimaan tarkastuksen yhteydessä esille tulleita virheitä tai puutteita. Itselleluovutus itsessään ei kuitenkaan korvaa rakentamisen aikaista laadunvalvontaa. (Kankainen ja Junnonen 2001, 58.)

Itselleluovutus koskee jokaista urakkasopimusta, joten aliurakoitsijat ovat myös veloitettu tekemään itselleluovutukset ennen työkohteiden luovutusta seuraaville töille. Pääurakoitsija voi siis halutessaan velvoittaa aliurakoitsijaa tekemään työnsä itselleluovutuksen. (Kankainen ja Junnonen 2001, 58.)

Talotekniikan osalta itselleluovutus sisältää työnaikaisen laite- ja asennustapatarkastuksen, koekäytön ja säädöt. Talotekniikan itselleluovutuksessa varmistetaan, että laitteet ja järjestelmät toimivat aiotulla tavalla. Vaiheittain pilkottuna talotekniikan luovutuksen valmisteluvaiheissa ensin tehdään toimintakokeiden aloitusvalmiuden toteaminen ja sen jälkeen toimintakokeiden teko. Sen jälkeen tehdään koekäytöt, tarkistusmittausten teko ja loppukatselmus. (Kankainen ja Junnonen 2001, 59.)

5.2 Itselleluovutus käytännössä

Käytännössä itselleluovutus on selvä osa koko luovutuksen prosessia. Itselleluovutuksen tulee koskea sekä rakennusteknisiä töitä, että taloteknisiä töitä. Aikataulullisesti itselleluovutukseen pitäisi varata aikaa noin 2-4 viikkoa, riippuen kohteesta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 58.)

Itselleluovutuksen idea on saada luovutettua kohde virheettömänä, joten itselleluovutus aloitetaan kiertämällä koko rakennus ja kirjataan virheet, puutteet ja vaurioitumiset ylös. Kohteen kiertää yleensä työnjohto, mahdollisesti mukana on myös valvoja eli rakennuttaja.

Ennen virheiden korjaamisen aloittamista on selvítettävä virheiden vastuu. Vahingoittumisen osalta virheen korjaa se osapuoli, joka on alun perin tehnyt työn, mutta korjauksesta aiheutuvat kustannukset maksaa vahingon aiheuttaja. Virheet korjataan listan mukaan ja työntekijä merkkää listaan työn tehdyksi. Virheiden korjausten jälkeen tehdään tarkastuskierros tai pistokoe tyyppisiä tarkastuksia, oikeiden korjausten todentamiseksi. (Kankainen ja Junnonen 2001, 59.)

Usein monet eri tahot kiertävät rakennuksen ja tekevät omat virhelistat, jolloin pääurakoitsijalla on yleensä vastuu listojen yhdistämisestä ja puhtaaksikirjoittamisesta. Näitä voivat laatia aliurakoitsijat, pääurakoitsija, valvoja, suunnittelija sekä tilaaja. Jokainen lista on yhdistettävä, ennen kuin virheluetteloita voidaan pitää päivitettyinä ja yhdenmukaisena. Monesti luettelossa on päällekkäisiä virheitä ja papereita voi olla erilaisia ja niitä korjataan sattumanvaraisesti.

Moitteita on saatu sekavista kirjoitustavoista sekä papereiden sekoittumisista, jolloin työt vaikeutuvat huomattavasti väärinymmärrysten takia. Listojen kulku työntekijältä toiselle voi aiheuttaa monia vääriä merkintöjä, mikä johtaa työmaan ja virheluettelon ristiriitaisuuteen. Toisena esimerkkinä on normaali huolimattomuus listan virhekohtia etsiessä työmaalta. Tällöin virheet on merkattu normaalisti paperille ja se annetaan työntekijälle, jonka tehtävänä on korjata merkatut viat. Yleensä työntekijä ei kuitenkaan löydä kaikkia kohtia ja luulee tehneensä kaikki korjaukset, merkatun paperille ne tehdyksi. Todellisuudessa tilaan voi jäädä vielä lukemattomia virheitä, joita sitten myöhemmin korjataan. Tämä taas johtaa ennen luovutusta tulevaan todelliseen kiireeseen.

Kiire voi tulla myös aliurakoitsijoiden työtehtävissä, jos ne eivät olekaan haluttua tasoa tai jos niissä esiintyy puutteita. Perinteisesti aliurakoitsija tulee työmaatoimistoon ilmoittamaan, että työ on tehty ja sen jälkeen kuittaa tunnit. Jos työnjohtaja ei tarkista aliurakoitsijan työtä, työ voi olla millainen tahansa. Tämän jälkeen huomataan aliurakoitsijan työssä virheitä ja joudutaan soittamaan työntekijä takaisin työmaalle. Parhaassa tapauksessa hän on jo toisella työmaalla eikä paikalle moneen päivään, näin muut työvaiheet tulevat viivästymään.

5.3 Itselleluovutuksessa huomioitavat asiat

Itselleluovutuksessa valaistus pitää olla kunnossa. Sähköä pitää saada riittävästi, jotta lisävalaistus saadaan tarkistukseen mukaan. Tarkistusta on todella vaikea tehdä hämärässä ja monet jäljet ja virheet jäävät näkemättä. Jos luovutusvaihe on pimeään vuodenaikaan, joidenkin huoneistojen vähäinen valaistus ei välttämättä riitä tarkastuksen teossa. Tästä syystä virhe- ja puutelistoja ei ole aikaa tehdä kuin valoisan aikaan noin kello 11.00 - 14.00. Tämä asia pitää ottaa aikataulussa huomioon erittäin tarkasti, muuten virhelistoja ei välttämättä saada ajoissa valmiiksi.

Loppusiivous olisi hyvä olla tehtynä ennen pääurakoitsijan itselleluovutusta, näin listaan ei tule merkintöjä siisteydestä ja puhtaudesta. Tilat pitävät olla tyhjinä tarkastusta tehdessä. Periaatteessa tässä ymmärretään, että aikataulussa on oltava varaa mahdollisiin korjauksiin.

Joissain tapauksissa itselleluovutuksen voi tulla tekemään työmaan ulkopuolinen henkilö. Kierroksen tekeminen tapahtuisi esimerkiksi pääurakoitsijan toisen vastaava työnjohtaja tai työmaa insinöörin toimesta. Lujakalvo kankainen

5.4 Itselleluovutus Lujatalossa

Lujatalolla itselleluovutukseen on hyvä kalvosarja, joka auttaa eri vaiheiden muistamisessa. Siinä on todella hyvin selostettu itselleluovutuksen teoria sekä miten se tulisi tehdä oikein. Periaatteet tulevat siis lukijalle selväksi, mutta moni ei saata edes lukea ohjetta kunnolla tai pahimmassa tapauksessa sivuuttaa sen kokonaan. Sen jälkeen työnjohtaja tekee itselleluovutuksen niin sanottuun perinteeseen malliin eli merkkää virheet ruutupaperille, ajattelematta asiaa sen enempää.

Lujatalolla on perinteinen excel-pohjainen itselleluovutuslista, joka toimii suhteellisen hyvin, mutta voi osoittautua hankalaksi ja suuritöiseksi. Itselleluovutukseen on myös aikataululista, jonka pohjalta itselleluovutusaikataulu tehdään ja josta voi tarkastaa mitä töitä on tehtävä. Tämä lista on kuitenkin täysin perustajaurakointiin tarkoitettu, koska se sisältää juuri ne työvaiheet jotka ovat asuinkerrostaloissa. Tietenkin itselleluovutus pyritään tekemään niin kuin yrityksen kalvosarja opettaa, mutta lopun kasautuneet virheet kiireineen on monelle työmaalle liian tuttu juttu.

Joskus on käytetty vähän ”kevyempää” menettelyä. Siinä vastaava työnjohtaja tai nuorempi työnjohtaja kiertää luovutettavan osan läpi ja merkitsee virheet ja puutteet huomiota herättävällä teipillä. Tämän jälkeen työntekijät menevät korjaamaan teipillä merkattuja paikkoja. Vastaavasti voidaan tehdä huoneistokohtainen lista ja kiinnittää se huoneiston oveen, jonka jälkeen korjatut jäljet merkitään luetteloon.

Lujan kalvosarjassa mainitaan myös sanelukoneen käytöstä. Digitaalinen sanelukone nopeuttaa kierroksen tekemistä ja on todella hyödyllinen suurissa kohteissa. Sanelukoneen on todettu lyhentävän asuinkerrostalokohteessa huoneistoa kohti kuluvaan aikaan kahdestakymmenestä minuutista seitsämään minuuttiin. Toisaalta sen käyttö edellyttää hyvää sanelutekniikkaa tai sen harjoittelua. Huoneiston virheet ja puutteet on käytävä hyvin selvästi läpi. Kuitenkin itselleluovutus-prosessi koetaan ongelmalliseksi ja virheitä on liikaa luovutusvaiheessa. Monelta osaa itselleluovutus tuntuu liian aikaa vievältä ja liian suurelta paperityöltä. Tärkeää olisikin, että itselleluovutus tehdään kerralla kunnolla, eikä jätetä puolitiehen.

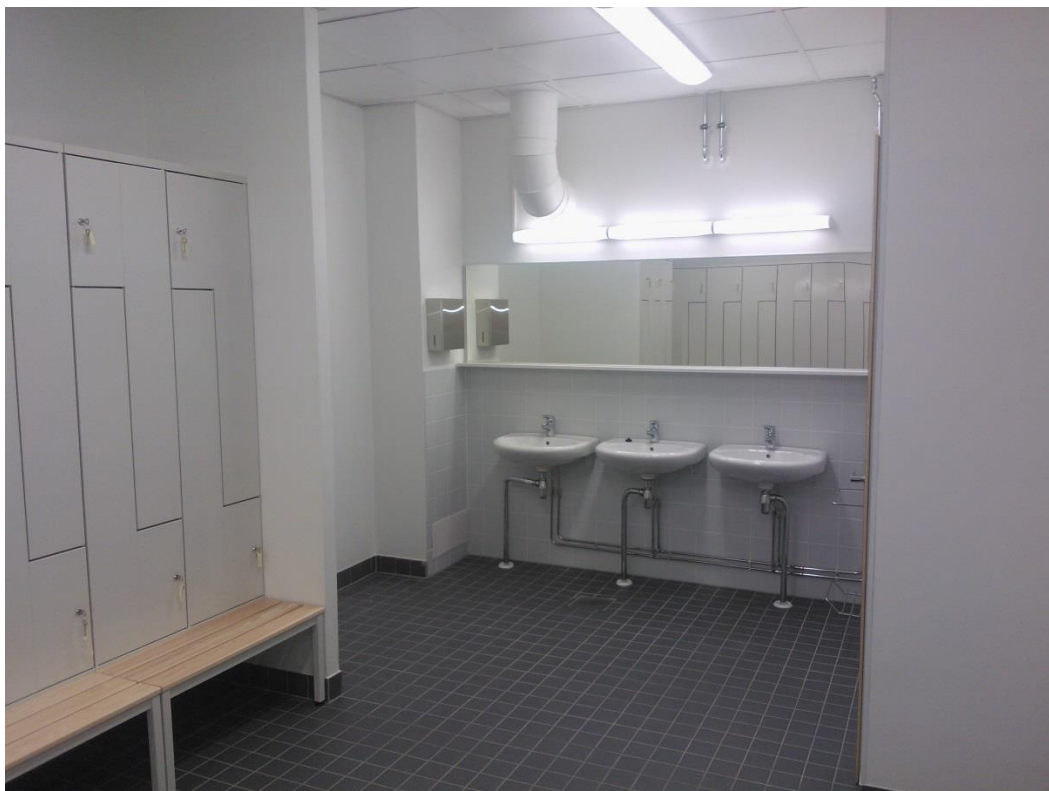
5.5 Itselleluovutuksen tekeminen kohteeseen

Aloin tutustumaan SP Stainless Oy:n työmaahan lukemalla läpi kohteen asiakirjoja ja kiertelemällä työmaalla. Haastattelin työmaan työnjohtajia sekä työpäällikköä, jotta ymmärtäisin työmaata paremmin sekä hahmottaisin, mikä olisi paras tapa tehdä itselleluovutus. Kävin kolmen kuukauden aikana ennen itselleluovutusta viikoittain työmaalla seuraamassa projektin tilannetta. Työt tuntuivat menevän suunnitelmien mukaan ja kohde oli aikataulussa ainakin rakentamisen osalta. Muutenkin työmaalla vallitsi rauhallinen ja hyvä tunnelma sekä rakentamisen meininki.

Kohteessa kierrellessäni päätin tehdä tilakohtaisen itselleluovutuskortiston. Halusin tehdä siitä mahdollisimman yleispätevän, joka helpottaa tarkastuksen tekoa. Kortistossa lähes jokainen tila on erikseen, jotkut pienemmät tilat kuten vessat ovat samassa kortissa. Suurin hallitila on jaettu kahteen osaan. Otin tilakohtaisen ajattelutavan pääsuunnittelija Jouko Karhulan tekemästä tilakortistosta.

Kortissa näkyy tilan pohjakuva sekä laatikko virheille, joka toimii virhelistana. Tähän listataan ja numeroidaan tilan virheet, esimerkiksi ”1. Akustolevyssä reikä”. Sen jälkeen pohjakuvaan numeroidaan värikynällä virheiden sijainnit. Esittelen itselleluovutuskortiston paremmin kappaleessa 7.

Kun menin tekemään kohteeseen itselleluovutusta, työnjohtaja oli jo tehnyt oman listansa puutteista ja tekemättömistä töistä. Tämän listan avulla hän jakoi tehtäviä omille miehilleen. Oli siis kiinnostavaa nähdä, miten tekemäni lista eroaa työnjohtajan listasta. Kierroksella tarkastin jokaisen tilan toisen työnjohtajan yhteistyössä (kuva 8).



Kuva 8. Miesten pukuhuone kohdetyömaalla itselleluovutuksessa. (Kuva Juuso Keinänen)

Kohteessa tein itselleluovutustarkastuksen yhden päivän aikana, koska kohde ei kuitenkaan ole niin laaja. Listaan kertyi rakennusteknisiä töitä yhteensä 125 kappaletta. Yllättävän paljon vikoja oli pukuhuoneitten kittauksissa ja maalauksissa. Loput virheistä tai puutteista oli LVIS-urakoitsijoiden vastuulla ja niitä oli yhteensä 35. Kohteen isoissa hallitiloissa oli hyvin vähän virheitä, joka oli yllättävää. Muutamia läpivientejä oli jäänyt kittaamatta ja paroc-seinäelementtiin oli jäänyt tarra. Eli ei mitään kovin työllistävää tai vaikeaa korjattavaksi.

Rakennusteknisten töiden osalta puutteet olivat maalauksissa, jotka maalari kiersi muutamassa päivässä itselleluovutuksen jälkeen. Myös kittauksissa ja pellityksissä oli paljon tekemättömiä töitä, ei niinkään virheitä. LVIS-urakoitsijoilla oli tiettyjä tekemättömiä töitä kuten asennuksia, mutta työt uskottiin pystyvän tekemään ennen luovutusta. Valvojalla oli muutamia eri huomautuksia koskien palokatkoja, mutta ne korjattiin heti. Tilaaja teki myös listan töistä, jotka hän halusi korjattavan.

Kohteen pystyi tarkastamaan vasta, kun kaikki valot olivat päällä ja lattioista oli otettu suojaavat materiaalit pois. Tämä vaikeuttaa hyvin paljon tekniikkaa, jossa tehtäisiin yksittäisiä tarkastuksia aliurakoitsijoille. Muutamia LVIS-asenntajia ja rakennusmiehiä oli vielä töissä itselleluovutusta tehtäessä, joten täydelliseen itselleluovutustapaan ei päästy. Ideaalinen tarkastuskierrös toimisi siten, että siivous olisi tehty ja työmaa olisi lähes tyhjä (kuva 9). Toisaalta työmaalla työskentely samalla aikaa ei haitannut itselleluovutuksen tekoa missään mielessä.



Kuva 9. Hallitilat tyhjinä ja siivottuina. (Kuva Juuso Keinänen)

Itselleluovutuksen jälkeisiin korjauksiin jäi aikaa viikko. Nuorempi työnjohtaja sanoi tarkistavansa listan avulla, että kaikki kohdat tullaan korjaamaan, joten toimitin hänelle puhtaaksi kirjoitetun listan seuraavana päivänä. Nuorempi työnjohtaja oli kuitenkin jäänyt seuraavana viikkona sairauslomalle,

joten täydellinen kortiston toimivuuden kokeilu ei onnistunut. Tulin itse kahta päivää ennen luvoutusta tarkistamaan paikat listan kanssa. Suurin osa tilakohtaisten kortistojen virheistä oli saatu korjattua. Jäljellä oli vielä LVIS-töitä, muutamia kittauksia läpivientien osalta sekä maalauskorjauksia. Ulkovarastojen otsalautojen maalaustyöt sovittiin tehtävän kesällä tai keväällä, johtuen talvesta.

5.6 Vertailu

Nykyisellään itselleluovutuksessa on kehitettävää, joten siksi lähdinkin tekemään työtä sen parantamisen parissa. Mielestäni perinteinen puutelista tyhjälle paperille on pienemmillä työmailla suhteellisen toimiva menetelmä, jos sitä pystytään pitämään päivitettyinä. Tapa voi kuitenkin osoittautua vaikeaksi silloin kun lista annetaan työntekijöille tai kopioidaan useaan otteeseen. Näin työmaalla voi kiertää usea puutelista eri korjausmerkein. Listan kanssa tulee ongelmia myös siinä vaiheessa, kun työmies lähtee korjaamaan merkattuja kohtia. Nämä viat saattavat jäädä korjaamatta, jos niitä ei löydetä tai ne sekoitetaan joihinkin muihin puutteisiin ja virheisiin.

Tässä kohteessa tekemäni tapa itselleluovutukseen tuntui todella selkeältä ja sitä voisi muuntaa kaikenlaisiin kohteisiin. Se oli todellinen dokumentti, eikä mikään ”suttulista” takataskussa. Uskon, että tätä keinoa voi käyttää tulevaisuudessa hallikohteissa, koska tiloja on vähän. Valmis pohja on siis olemassa, suuremmaksi työksi nousee kuitenkin tilan pohjakuvan leikkaaminen listan paperiin. Jos työmaalla on esimerkiksi atk-taitoinen nuorempi työnjohtaja, kuvien leikkaamisiin ja liittämisiin ei mene kahta tuntia pitempään. Aikaa säästyy loppuenlopuksi listan käytännöllisyyden vuoksi.

Jos työmaalla on halua tehdä tällainen lista, itselleluovutusmenettely tulee nopeammaksi ja helpommaksi kuin perinteisellä tavalla. Lista on helppo merkitä, missä virhe on ja kirjoittaa, mitä virhe käsittää. Kierros tulee kierrettyä suhteellisen nopeasti. Itselleluovutuskierroksen jälkeen kortit kannatta kirjoittaa tietokoneella puhtaaksi, tämäkin on nopea toimenpide, koska ne ovat jo valmiiksi tietokoneella. Huonona puolena puhtaaksi kirjoittamisessa on se, että tussimerkkaukset on laitettava kuviin käsin tulostuksen jälkeen, mutta se käy todella nopeasti kopioiden työmaalla tehdyistä kuvista.

Virhelistassa paras puoli on sen ymmärrettävyys. Kun listan antaa työntekijälle, joka lähtee korjaamaan listan esittämiä asioita, hän löytää virheet pohjakuvien perusteella. Sen jälkeen hän merkitsee virheet korjatuiksi ja palauttaa paperin työnjohdolle. Työnjohdon on varmistukseksi pakko kiertää työmaa vielä kerran ja katsottava, että työt on todella tehty. Tästä työvaiheesta ei pääse millään pois.

5.7 Kyselytulokset

Tein vapaamuotoisen kyselyn työmaan johdolle rakentamisen laatuun ja itselleluovutukseen liittyen. Niihin suhtaudutaan kyselyiden mukaan todella myönteisesti ja itselleluovutusta pidetään todella tärkeänä laadunvarmistustoimenpiteenä. Itselleluovutus oli työnjohtajille hyvin tiedossa oleva käsite, mutta tunnustettiin samalla, ettei se toimi sellaisenaan kovinkaan hyvin. Syinä tähän toimimatto-

muuteen pidettiin informaation huonoa kulkua sekä virheluetteloiden väärinymmärryksiä. Kun työntekijälle, esimerkiksi maalarille, annetaan lista käteen, hän ei välttämättä huomaa läheskään kaikkia virheitä ja saattaa silti merkata työt tehdyksi. Tällöin virhe jää työmaalle, se unohdetaan ja vastaanotossa virhe tulee esille esimerkiksi asiakkaan huomioimana. Lisäksi tiedostettiin, että itselleluovutuksen ajoitus täytyy osata ajoittaa oikeaan paikkaan aikataulussa.

Virheettömästä luovutuksesta kysyttäessä ymmärrettiin, että työmaan kokonaislaatu vaikuttaa alusta asti projektin luovutukseen. Vaikutus laatuun lähtee jo suunnitelmista, aikataulutuksesta, rakennusmateriaalien valitsemisesta ja lopulta itse rakentamisesta. Jos kaikki kohdat ovat kunnossa, voidaan työmaa saada helposti ja sujuvasti luovutettua virheettömänä. Työnaikainen laadunvalvonta on myös suuressa osassa lopulliseen laatuun, mallitöineen ja laadun mittauksineen. Aikataulussa haluttaisiin antaa hyvin aikaa kaikille työvaiheille, jottei kiire sotkisi rakentamista. Jos kiire kuitenkin on, työnjohdon on oltava tarkkailemassa työmaalla jokaista vaihetta ja oltava aina tilanteen tasalla. Yhdellä työvaiheella voi olla laaja vaikutus muihin työvaiheisiin, jotka tulevat sen jälkeen. Tämän takia työnjohtajalla on oltava tietty ajattelutapa ja ”vainu” tulevaa varten.

Rakentamisen laatuun vaikuttavia asioita ovat kyselyn mukaan asenteet työmaalla. Toisen työtä pitää arvostaa ja kunnioittaa sekä antaa seuraavalle työntekijälle mahdollisimman hyvä työkohde, jossa jatkaa työtä. Esimerkiksi tasottajan on ajateltava, pystyykö maalarin maalamaan hänen tasoittamansa seinän. Tärkeänä pidetään myös siisteyttä ja sitä, ettei valmista jälkeä tule töhriä.

Itselleluovutuksen kehittämiseen suhtauduttiin myönteisellä mielellä, mutta kehitysideoita ei tunnu löytyvän. On vain pidettävä huoli, että itselleluovutus tehdään ja että pöytäkirja on selkeä. Vastuut pitää olla tiedossa ja työmaa on vielä tarkastettava korjausten jälkeen. Rakentamisen laadun katso- taan olevan tärkeä asia yritykselle. Jos rakentamisen laatu on huonoa, heijastaa se tuleviin urakoihin. Urakoita ei yksinkertaisesti saa huonoa laatua tekemällä. Joissain urakkatarjouksissa pisteytetään urakoitsijat eri asioiden mukaan ja yksi niistä on rakentamisen laatu ja valmis jälki.

Kyselyn mukaan aliurakoitsijoiden tekemät työt pitää jaksaa tarkistaa, eikä vain kirjoittaa tuntilappua ja hyväksyä töitä kuulemalla, että työt ovat selvät. Työnjohtajienkin pitää osata suunnitella sen verran, että he tietävät suurin piirtein milloin aliurakoitsijoiden työt ovat valmiit ja sitä kautta suunnitella omaa aikaa tarkistamiseen. Ennakointi työnjohdon puolelta on siis välttämätöntä.

Haasteita itse aikatauluun ja sitä kautta itselleluovutusprosessin onnistuvuuteen sanotaan tuovan kokoajan lisääntyvä tekniikka. LVIS-urakoitsijoilla on tiukat aikataulut ja suunnitelmien yhdenmukaisuus ja toimivuus nykyisissä rakennuskohteissa on hankalaa. Aina suunnitelmat eivät sovikkaan yhteen, joten on tehtävä pikaisia päätöksiä aikataulussa pysymistä ajatellen.

6 ITSELLELUOVUTUS KORTISTON ESITTELY

Itselleluovutuslistan tai niin sanotun kortiston tekemisen pääidea on sen yksinkertaisuudessa ja selvydessä. Tärkeintä on, että se on kaikkien ymmärrettävissä ja mahdollisimman selkeä. Tärkeää kortistossa on myös se, että kaikki virheet saadaan sen avulla korjattua. Dokumentin pohja on kaikissa samanlainen, mutta pohjakuva vain muuttuu tilan mukaan.

Tähän kyseiseen SP Stainless Oy:n tilaamaan kohteeseen tuli yhteensä 39 tilakohtaista tarkastuskorttia. Niihin kuului sisätilojen lisäksi, ulko-varastot, katot sekä julkisivujen pinnat. Ensimmäisellä sivulla on ohje listan tekemiseen. Ohjeessa on selitetty miten lista täytetään ja millä tavoin virheet merkataan ylös. Samalla sivulla on täytettävä sarake työmaan tiedoista.

Ohje:

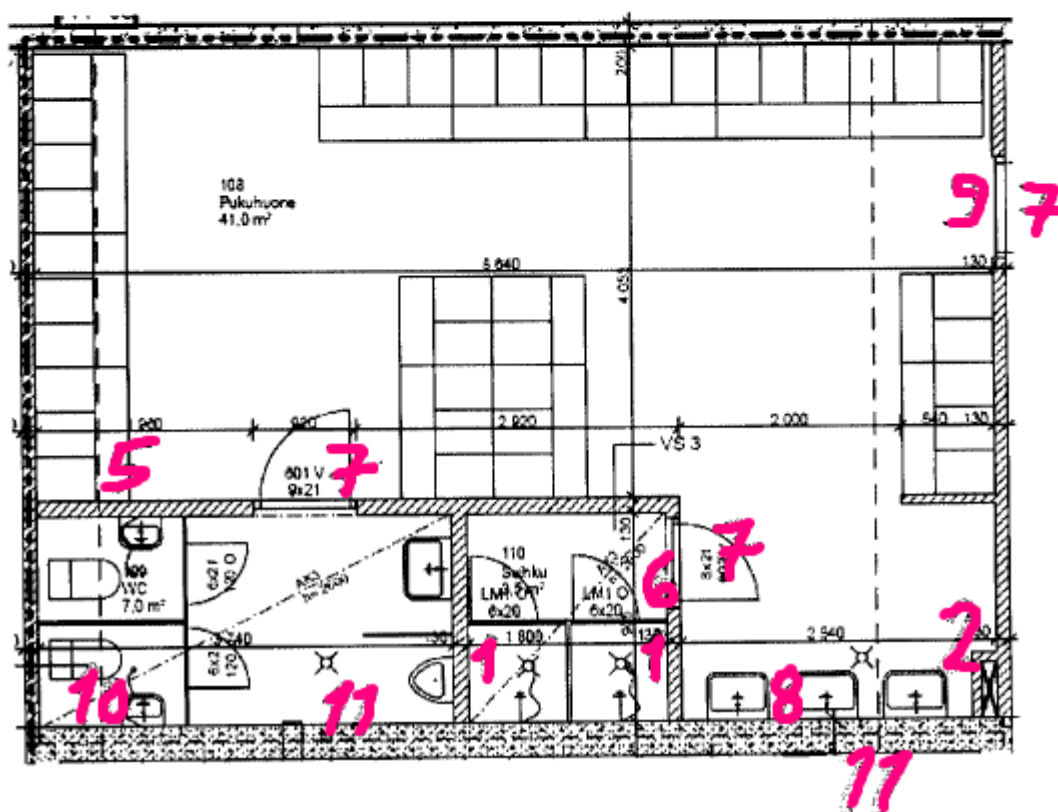
- Kerää tilakohtaiset puutteet/virheet listaan
- Numeroi virheet
- Merkkää numero värillisellä tussilla tilakohtaiseen pohjakuvaan
- KUN KORJAUS ON TEHTY, SE MERKATAAN LAPPUUN!

Kohde	
Tilaaja	
Vastaava työnjohtaja	
Tarkastaja	
PVM.	

Seuraavaksi esittelen yhden tilakohtaisista korteista (kuva 10). Tämä versio kortista on siis puhtaaksikirjoitettu tietokoneella. Alkuperäiseen kuvaan on merkattu virheisen sijainti punaisella tussilla. Tussin kohdat ovat merkattu tässä esimerkissä kuvankäsittelyohjelmalla, koska kopio oli mustavalkoinen. Ensimmäisessä kentässä näkyy työkohte ja huonetila. Ne voi merkitä lappuun jo valmiiksi tietokoneella, ennen kierroksen tekemistä. Kentässä näkyy virhelista, vastuu ja korjaus-kohta, johon merkataan esimerkiksi päivämäärä tai rasti kun se on korjattu.

Työkohte:	15349
Huonetila:	108, 109, 110 (Pukuhuone, WC, Suihku)

Virheet:	vastuu	korjattu
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahdollinen laatanvaihto, alahelma (pahoja tahroja) molemmat suihkukopit 2. Pellitys 3. Pukukaappien suoraan säätö 4. Jakotukkien suojakotelot + veden eristys 5. Pellin teko + eristys 6. Listojen paikkamaalaus 7. Oven karmin korjaus ja smyygit 8. Peilihylyjen läpivientien kittaus 9. Valokiskojen kittaus ja lattialämmittimen säätimen kittaus 10. IV-putken reunan kittaus 11. läpivientien holkit seinään ja kattoon (monta kohtaa) 12. Jakotukin tiivisteet paikalleen 13. LV-kalustus kesken 	Luja Luja Luja Luja Luja/ pelti maalari maalari Kitti Kitti Kitti LV LV LV	



Kuva 10. Itselleluovutuslistan esimerkkikortti. (Kuva Juuso Keinänen)

7 KEHITYSIDEAT

Uskon, että tulevaisuudessa itselleluovutuksessa käytetään enemmän tietotekniikkaa hyväksi ja paperit häviävät. Tabletit tulevat yleistymään työmailla ja niihin asennettavat valmiit ohjelmat ovat kehityksessä käytettävyydeltään helpoksi. Tietoteknisesti taitava sukupolvi alkaa tulla alalle ja sitä kautta tietokoneiden ja tablettejen käyttö yleistyy muussakin rakentamisen dokumentaatiossa työmaalla. Esimerkiksi Haahtelalla on olemassa hyvä itselleluovutus-ohjelma tabletille. Ohjelmaa on kokeiltu esimerkiksi Kuopiossa hyvin tuloksin. Toisaalta monien mielestä käsinkirjoitettu dokumentti työmaalla on helpompi ja aikaa säästävämpi toimenpide.

Kuitenkin kaikki lähtee itselleluovutusta ajatellen rakennusprosessin alusta alkaen. Laatu tehdään jo suunnitelmia tehdessä. Kun suunnitelmat ovat hyvät ja aikataulu saadaan toimimaan, sitä kautta luovutus on helpompi tehdä virheettömänä. Lopullista laatua ajatellen, kaikkein tärkeintä on laadun jatkuva valvonta ja niiden kehittäminen. Valmiiksi tehtyjen paikkojen suojaaminen ja materiaalsen varastointi on myös tärkeää, jotta lopullisessa työssä ei näy jälkiä ja virheitä. Työnjohtaja joka tekee laadunvarmistusta ja kontrollointiloimakkeita voisi tehdä myös itselleluovutuksen ja itselleluovutuslomakkeet. Tällöin työ voisi sujua jouhevammin paremman laadun saamiseksi.

Opinnäytetyössä pyrin kuitenkin kehittämään pelkkää itselleluovutusta, muuten koko rakentamisprosessin kokonaisuutta olisi hankala lähteä parantamaan. Itselleluovutusprosessin kehittämiseen tulevaisuudessa on muutamia keinoja. Yhtenä keinona on tietenkin aliurakoitsijoiden alistaminen itselleluovutuksen tekemiseen vedoten YSE 1998 asettamiin määräyksiin: § 11.1 ja § 71.3. Määräyksissä siis veloitetaan urakoitsijan tekemään itselleluovutus ennen rakennuttajalle luovuttamista. Tämä sääntö koskee siis myös aliurakoitsijoita. Monessa pienemmässä rakennusyrityksessä ei saata olla osaamista tai työnjohtoa tekemään itselleluovutusta ja se on ymmärrettävää vielä nykypäivänä. Tulevaisuudessa voitaisiinkin vaatia tällaisia menetelmiä, joten niistä tulisi tunnettuja ja normaali käytäntö rakentamisen yhteydessä. Jos yhtiöllä ei olisi halukkuutta itselleluovutuksen tekemiseen, pääurakoitsija voisi tehdä sen ja laskuttaa aliurakoitsijaa. Tietenkin tällainen keinottelu olisi hyvien tapojen vastaisita, mutta jollain tavalla aliurakoitsijoiden työt olisi saatava hallintaan.

Työn ideana olikin kehittää itselleluovutusta ja tehdyn kortiston oikealla käytöllä se luultavasti kehityisi roimasti. Tosiasia on se, että itselleluovutus on tehtävä, joten se kannattaa tehdä kunnolla. Työn esittelemällä kortistolla se voisi toimia, mutta kortisto pitäisi laittaa tietojärjestelmään kaikkien käytettäväksi. Keino, jolla saataisiin työnjohtajat käyttämään uudenlaisia menetelmiä rakentamisessa, saattaa olla vielä tulevaisuudessa.

Lujatalolla on hyvä menetelmä, jolla pakotetaan tekemään välttämättömät paperityöt. Tietekoneella pitää tehdä tietty paperityö ja tällöin viereen syttyy vihreä pallo, tekemättömästä työstä seuraa punainen pallo. Jos itselleluovutus pidettäisiin tällaisena pakottavana toimenpiteenä, se tulisi tehdä suuremmalla todennäköisyydellä paremmin.

8 PÄÄTELMÄT JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää teollisuushallin itselleluovutusprosessia ja tarkastella luovutusaikataulua. Tuloksia on kuitenkin hankala arvioida itselleluovutustoimenpiteiden osalta. Joka tapauksessa olen sitä mieltä, että tekemäni itselleluovutuskortti toimii todella hyvin ja pääsin tavoitteisiin ainakin sen selkeyden osalta. Kohdetyömaan virallisessa luovutuksessa ilmeni pari virhettä, jotka jouduttiin jättämään muutaman päivän päähän maalarin esteiden vuoksi. Tämä ei haitannut tilaajaa ja hän hyväksyi kohteen. Kohteeseen jäi vielä muutamia lisätöitä, niin LVIS- kuin rakennuspuolelle. Tästä syystä virheiden korjaaminen samalla ei tuota ongelmaa. Virheiden korjaamiseen rakennuspuolella ei mene kuin korkeintaan päivä. Itselleluovutuskorttien täydellinen toimivuus jäi siis testaamatta, koska työnjohtaja, jonka piti jakaa kortit työmiehille, sairastui. Itse sain kuulla tilanteesta muutama päivä ennen luovutusta, joten lähdin kiertämään tilat korttien avulla. Uskon kuitenkin, että itselleluovutuskortit ovat toimiva työkalu työntekijälle annettaessa.

Aikatauluttaminen sujui myös ongelmitta ja suunniteltuun aikataulun tavoitteisiin päästiin. Liika kiireiltä vältyttiin ja loppuvaihe sujui ilman suurempia ongelmia. Aikataulun pitävyys kertoo hyvin suunnitelluista työvaiheista ja vastaavan työnjohtajan rakennusalan osaamisesta. Myös työntekijät ja aliurakoitsijat ovat motivoituneita tekemään töitä

Itselleluovutus on kuitenkin vain yksi hyvin pieni osa koko rakennusprosessia. Rakennuksen laatu lähtee alusta asti. Asiakkaan kokema laatu on tietenkin valmiissa pinnoissa, mutta esimerkiksi huonosti valettu lattia vaikuttaa lopulliseen pintaan. Tärkeintä on, että toisen työtä arvostetaan ja työnjohto pitää jatkuvaa laadunvalvontaa yllä. Myös työntekijöille pitää kertoa halutusta laadusta ja vaatia hyvää rakentamisen tasoa. Hyvällä yhteishengellä ja työilmapiirillä selvittään pitkälle.

Jos dokumentaatio saataisiin sähköiseen muotoon ja kaikki itselleluovutuskortit tallentuisivat tietyn yrityksen tietokantaan, saataisiin rakennettua virhetilasto. Virhetilastoja voitaisiin hyödyntää monessa kohteessa ja tiedettäisiin jo valmiiksi missä rakennusvaiheissa tulee paljon virheitä.

Itse sain opinnäytetyötä tekiessä arvokasta oppia tulevia työtehtäviä ajatellen. Ymmärrän nyt rakennuksilla tarvittavan laadun tarkoituksen ja miten siihen voidaan päästä. Ymmärrän itselleluovutuksen tarkoituksen ja sain keinot sen tekemiseen. Aikataulun suunnittelu luovutusvaiheessa tulee myös olemaan huomattavasti helpompaa. Tulevaisuudessa, rakennusosalalla töissäollessani, tulen käyttämään opinnäytetyöni antamia tietoja ja oppeja. Uskon, että tämän opinnäytetyön pohjalta minun on helpompi lähteä työelämään ja tulevat rakennushankkeiden luovutukset sujuvat helpommin.

LÄHTEET

HÄKKINEN, Auri 2003. Itselleluovutuksella tuote kuntoon. [rakennuslehti.fi](http://www.rakennuslehti.fi) [verkkoaineisto] Saatavissa: <http://www.rakennuslehti.fi/uutiset/lehtiarkisto/4321.html>

JUNNONEN, Juha-Matti ja KANKAINEN Jouko. 2004. Asuntotuotannon laadunvarmistus. ASRA: Rakennusteollisuus

KANKAINEN, Jouko ja JUNNONEN Juha-Matti. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Rakennustieto Oy.

Luja.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 21.2.2014] Saatavissa: <http://www.luja.fi/yhtiomme>

RAKENNUSTIETO OY. 2013. Rakennustöiden laatu 2014. Helsinki

RAKENNUSTIETO OY. 2010. Rakennushankeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011. Tampere

RAKENNUSTIETO OY. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. RT 16-10660 Helsinki

RAKENNUSTIETO OY. 2012. Aikataulukirja 2013. Helsinki

SP Stainless Oy Rakennussuunnitelma. 2013. Rakennussuunnittelutoimisto Nylund. Kuopio

[spstainless.fi](http://www.spstainless.fi) [verkkoaineisto]. [viitattu 21.2.2014] Saatavissa: <http://www.spstainless.fi/default.asp?siteid=fi&id=Etusivu>

LIITTEET

Haastattelun kysymykset:

1. Mitä itselleluovutus tarkoittaa?
2. Mitä mieltä olet itselleluovutusprosessista?
3. Toimiiko itselleluovutus tämänlaisena?
4. Millä keinoin voidaan saavuttaa virheetön luovutus?
5. Mitä ehdotuksia on itselleluovutuksen kehittämiseen?
6. Miten aliurakoitsijoiden tekemät työ saadaan luovutettua virheettömänä?
7. Ovatko aikataulut nykyään liian tiukat ja saadaanko annetuilla aikatauluilla laatua aikaan?
8. Mitkä asiat vaikuttavat rakentamisen laatuun?
9. Millä tavoin rakentamisen laatu vaikuttaa yritykseen?

Haastattelut tehtiin työkohteessa työmaan johdolle.