

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2019

Insinööri

Jens Holmström

# TYÖNJOHTAJANA LINJASANEERAUSKOHTEESSA



OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Koulutus

2019 | 25 sivua + 8 liitesivua

Jens Holmström

# TYÖNJOHTAJANA LINJASANEERAUSKOHTEESSA

[Click here to enter text.](#)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n toiminnanohjausjärjestelmässä olevaa mestarin muistilistaa. Mestarin muistilista toimii työnjohtajan päivittäisten työtehtävien tukena ja muistiinpanotyökaluna. Yrityksen työmäärä kasvaa vuosi vuodelta suuremmaksi, työkannan kasvaminen tarkoittaa myös työntekijöiden tuottavuuden kasvattamista. Tästä syystä työnjohtajien on entistä enemmän panostettava laadukkaaseen johtamiseen. Mestarin muistilistan avulla pystytään reaaliaikaisesti kontrolloimaan ja tehostamaan mm suunnittelua, aikataulutusta, ja taloudellisten työtehtävien hallintaa ja kirjaamista.

Opinnäytetyön teoriaosiossa keskitytään linjasaneeraustyömaan keskeisiin elementteihin: eli tuottavan työn valvomiseen ja tapaan ratkaista ongelmatilanteet laadukkaasti, ja taloudellisesti onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Opinnäytetyössä havaittiin, että yksinkertaistenkin järjestelmien käyttö työn aikana helpottaa ongelmatilanteiden ennaltaehkäisyssä ja antaa paremmat mahdollisuudet laadukkaaseen työskentelyyn kiireen keskellä. Opinnäytetyö johti tuloksiin, joilla saatiin parannettua ja päivitettyä mestarin muistilistan dokumenttipohjaa ja tarkentamalla ohjeistuksia.

Täydellisen toiminnanohjausjärjestelmän luominen on rakennusalalla haastavaa mutta päivitetty mestarin muistilista on edistysaskel.

ASIASANAT:

putkiremontti, työnjohtaja, töiden hallintatyökalu

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Civil Engineering

2019 | 25 number of pages + 8 in appendices

Jens Holmström

# WORKING AS A SITE FOREMAN IN THE AREA OF PIPE RENOVATIONS

[Click here to enter text.](#)

The purpose of this thesis was to develop the foreman's checklist which is a part of the operation management system used by Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy. The checklist serves as a support and a notetaking tool in the daily duties of the on-site management. The workload of the company has experienced continuous growth each year. The increase of workload leads to a needed increase in the productivity of the employees of the company. Thus, the supervisor is also required to further invest in the quality of management. The foreman's checklist enables the supervisor to in real time control and increase efficiency in the monitoring and registration of work assignments in areas such as design, scheduling and cost-effectiveness.

The theoretical framework of the study focused on the core elements of a pipeline renovation site, which are the overseeing of productive work and the way in which a problematic situation is solved to guarantee a lucrative end result of high quality.

The study shows that the use of even the most simple system as an aid whilst working, furthers the purpose of prevention of problematic situations, and makes it possible for the foreman to work efficiently even in the midst of a hectic workday. The research led to results that were used to improve and update the template of the foreman's checklist and to clarify the instructions of the system.

The development of a perfect operation management system is a complicated task in the field of construction, but the study served as a step forward.

KEYWORDS:

foreman, operation management system, pipe renovation

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 RAKENNUSHANKKEENA LINJASANEERAUS</b>	<b>8</b>
2.1 Tarveselvitys	9
2.2 Taloyhtiön hallitus	9
2.3 Hankesuunnitelma	9
2.4 Suunnittelu	10
2.5 Urakkasopimus	10
<b>3 LINJASANEERAUSTYÖ</b>	<b>11</b>
3.1 Töiden aloitus	12
3.2 Viestintä työmaalla	13
3.3 Haitta- ainepurkutyöt	13
3.4 Töiden suoritus asunnoissa	14
3.5 Huoneistokortit	14
<b>4 AIKATAULUT JA AIKATAULUJEN LAADINTA</b>	<b>16</b>
4.1 Vastaava työnjohtaja	16
4.2 Runkoaikataulu	17
4.3 Suunnitelma- aikataulu	17
4.4 Hankinta-aikataulu	17
4.5 Linja-aikataulut	18
<b>5 TYÖVAIHEIDEN LUOVUTUKSET TILAAJALLE</b>	<b>19</b>
5.1 Itselle luovutus	19
5.2 Kohteen luovutusvaihe	21
5.3 Luovutusasiakirjat	21
5.4 Taloudellinen loppuselvitys	22
<b>6 YHTEENVETO JA TYÖN TAVOITTEET</b>	<b>23</b>
6.1 Työn tavoitteet	23

6.2 Yhteenveto

23

## **LÄHTEET**

3

## **LIITTEET**

- Liite 1. Mestarin muistilista.
- Liite 2. Tiedote vesikatkosta.
- Liite 3. Kerrostalon VV-asennuspiirustus.
- Liite 4. Huoneistokortti.
- Liite 5. Itselleluovutusasiakirja.
- Liite 6. Työvaiheikataulu.

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on päivittää Rakennuspalvelu J. Martti Co Oy:n työnjohtajien käytössä olevaa toiminnanohjausjärjestelmän osaa, mestarin muistilistaa. Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy on perustettu vuonna 1991. Yrityksen toimiala on rakentamis- ja saneerauspalveluja tarjoava yritys. Yrityksen päätoimiala on korjausrakentaminen, johon sisältyy putkistosaneerauksia, toimitilasaneerauksia ja uustuotantoa. Linjasaneerauksia yritys on tehnyt noin kuusikymmentä vuosina 1991–2018. Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy työllistää tällä hetkellä 38 työntekijää toimihenkilöt ja työntekijät yhteenlaskettuna. Vuonna 2018 yrityksen liikevaihto oli lähes 18 miljoonaa euroa.

Yrityksen yhteisenä missiona pidetään vastuullisesti ja laadukkaasti tapahtuvaa rakentamista. Tärkeinä asioina yrityksessä pidetään myös ”kultaisia” käytöstapoja, asiakaslähtöisyyttä, vastuullisuutta, luotettavuutta, rehellisyyttä ja oikeudenmukaisuutta.

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n toiminnanhallintajärjestelmä pohjautuu työnjohtajien työmailta saatuihin kokemuksiin. Työnjohtajat ja ylemmät toimihenkilöt ovat kehittäneet yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää työkokemuksen pohjalta ja useiden opinnäytetöiden avulla. Toiminnan hallintajärjestelmällä tarkoitetaan reaaliaikaisen tiedonsiirron käsittelyä, tässä tapauksessa linjasaneeraustyömaan johtamiseen tarvittavia tietoa ja tiedon hallintaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää mestarin muistilistaa helpommin käytettäväksi ja jokaiselle selkeämmäksi hallita. Mestarin muistilista on osa yrityksen toiminnanhallintajärjestelmää. Muistilista sisältää asiakirjapohjia ja ohjeistuksia työmaan aloituksesta aina lopetusvaiheen työtehtäviin. Mestarin muistilistaan päivitetään tietoa työn aikana, jolloin työnjohtajalle ei synny ylimääräistä työtä erinäisten asioiden ulkoa muistamisesta. Mestarin muistilistaan kootut asiat koostuvat viranomaisille, työturvallisuuteen, työmaan hallintaan, sekä asukkaille, eli tilaajalle tehtäviin työsuorituksiin. Rakennushankkeet, joissa muistilistaa voidaan hyödyntää, vaihtelevat linjasaneeraustyömaista, saneerattaviin toimistotiloihin ja yksittäisiin pienempiin hankkeisiin. Muistilista on esitelty liitteessä 1.

Mestarin muistilistan päivittämiseen tarvittavat tiedot ovat peräisin Rakennuspalvelu J.Martti & Co Oy:n nykyisiltä työnjohtajilta, ylemmiltä toimihenkilöiltä ja opinnäytetyön tekijältä. Opinnäytetyöhön mestarin muistilistan kehittämiseen tarvittavaa tietoa on kerätty haastattelemalla nykyisiä työnjohtajia työmaatasolla. Opinnäytetyön tekijällä on myös omaa kokemusta yrityksessä aloittelevana työnjohtajana, joten muistilistan päivittämiseen tarvittavaa tietoa on ollut helppo myös itse jalostaa.

Rakennuspalvelu J. Martin tärkeimpiä tavoitteita rakennushankkeen toteuttamisessa pidetään yhtenäisten toimintaohjeiden noudattamista, henkilöstä tai kokemuksesta riippumatta. Toimintaohjeet, esimerkiksi mestarin muistilista, käsittävät työmaan taloudellisen kirjanpidon, aikataulutuksen, palvelun tilaajalle ja loppukäyttäjän tyytyväisyyden. Tavoitteena yrityksessä on, että kaikki työnjohtajat toimisivat samoilla toimintaperiaatteilla kokemuksesta ja rakennuskohteesta riippumatta Toimintaperiaatteita yhdenmukaistamalla yrityksessä saavutetaan helpommin haluttu ja hyvä lopputulos tinkimättä laadusta.

## 2 RAKENNUSHANKKEENA LINJASANEERAUS

Linjasaneerauksessa tyypillisin alkutilanne ennen hankesuunnittelua on, että kiinteistön vesi- ja viemäritekniikka on alkanut oireilla. Oireilulla tarkoitetaan vanhojen putkien haperumisia ja siitä seuranneita kiinteistön vesivahinkoja. Vesivahingot aiheuttavat yleisesti mittavia vahinkoja kiinteistön rakenteisiin. Rakenteiden kuivattaminen ja uudelleen rakentaminen tulee ajan myötä taloyhtiöille kalliiksi, joten vesivahinkojen yleistyessä, taloyhtiössä ruvetaan usein suunnittelemaan suurempaa saneerausta putkistosaneerausta. Tässä vaiheessa taloyhtiössä ryhdytään useasti suunnittelemaan linjasaneerausta, kansankielellä paremmin tunnettuna putkiremonttia.

Valtaosa Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n saneeraamista kerrostaloista on rakennettu 1960- ja 1970-luvulla. Kerrostaloissa oli edellä mainittuna aikakausina yleistä, että vesi- ja viemärijärjestelmissä käytetyt materiaalit oli valmistettu metallista. Yleisesti viemärijärjestelmät rakennettiin valuraudasta ja kylmävesiputkistot kuumasinkitystä putkesta. (henkilökohtainen tiedonanto 20.12.2018.)

Kerrostalojen rautapitoisten käyttövesiputkistojen käyttöikäksi, normaalikäytössä, on annettu noin 50 vuotta. Voidaan olettaa, että kaikkien, 1960- ja 1970-luvuilla rakennettujen talojen putkistot alkavat olla saneerauksen tarpeessa tällä hetkellä. (henkilökohtainen tiedonanto 20.12.2018.)

Usein Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n tekemissä putkistosaneerauksissa tehdään viemäri- ja käyttövesien uusimisen lisäksi muitakin parannuksia. Parannukset liittyvät usein kiinteistön sähköistysten, telejärjestelmien ja yleisissä tiloissa olevien saunaosastojen päivittämistä nykypäivään. (henkilökohtainen tiedonanto 20.12.2018.)



## 2.1 Tarveselvitys

Tarveselvityksessä perustellaan tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve, kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetetut vaatimukset, tutkitaan vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet sekä arvioidaan eri ratkaisujen kustannukset. Tarveselvitysvaiheessa taloteknisen suunnittelijan tehtävät ovat tyypiltään avustavia tehtäviä, jotka liittyvät esimerkiksi tiloihin kohdistuvien olosuhde-, toiminnallisuus- ja turvallisuusvaatimusten selvittämiseen ja teknisten järjestelmien tilantarpeisiin. Lisäksi tehtäviin voi sisältyä taloteknisten kustannusennusteen laadinta ja kannanotto rakentamisaikatauluun talotekniikan kannalta. Tarveselvityksen vaiheissa on tarkoitus tarkentaa kustannustavoitteita ja vähentää yllätyksiä jatkosuunnitteluvaiheessa. (RT-10 11224.)

## 2.2 Taloyhtiön hallitus

Hallitus huolehtii yhtiön hallinnosta ja toiminnan asianmukaisesta järjestämisestä. Yhtiöllä on yleensä isännöitsijä, joka huolehtii yhtiön juoksevasta hallinnosta hallituksen antamien ohjeiden ja määräysten mukaan. Hallituksessa tulee olla puheenjohtaja. Puheenjohtajan valitsee hallitus, jollei yhtiöjärjestyksessä ole toisin mainittu. Yhtiön rakenushankkeessa taloyhtiö palkkaa yleensä valvojan, joka toimii taloyhtiön ja rakennushankkeen urakoitsijan välisissä asioissa asiantuntijana. (Arjasmaa & Kaivanto. 2010, 17)

## 2.3 Hankesuunnitelma

Hankesuunnitteluvaihe alkaa, kun yhtiökokouksessa valtuutetaan taloyhtiönhallitus tai muu taho aloittamaan linjasaneeraushanke. Hankesuunnittelun tarkoituksena on määrittää linjasaneeraushankkeen kokonaisuus, esimerkiksi hankkeen laajuus, toteutusvaihtoehdot ja niiden kustannukset, sekä arvioidaan mahdolliset riskitekijät. Hankkeen kustannukset määräytyvät lähes kokonaan hankesuunnitteluvaiheessa. Hankesuunnittelun tarkoituksena on laatia investointiesitys, joka sisältää korjausvaihtoehtoja. Näistä yhtiön osakkaat valitsevat mieleisensä vaihtoehdon ja tekevät investointipäätöksen yhtiökokouksessa. Osakkailla on myös mahdollisuus hylätä investointiesityksiä ja pyytää niihin lisäselvityksiä. (KH 90-00593.)

## 2.4 Suunnittelu

Hankesuunnittelun jälkeen aloitetaan toteutussuunnitteluvaihe, jossa hankesuunnitteluvaiheessa saadut tiedot yksilöidään ja niistä tehdään lopulliset suunnitelmat. Linjasaneerausohjelmassa suunnittelijaryhmä koostuu yleensä pääsuunnittelijasta, arkkitehdistä, taloteknisistä suunnittelijoista ja rakennesuunnittelijasta. Suunnittelukokouksissa suunnittelijat esittävät luonnoksensa taloyhtiölle, ja kun yhteisymmärrykseen on päästy, tehdään lopulliset suunnitelmat, joilla voidaan edetä tarjouspyyntövaiheeseen. (henkilökohmainen tiedonanto 20.12.2018.)

## 2.5 Urakkasopimus

Urakkasopimus on kahden toimijan välinen sopimus, jossa tilaaja ja urakoitsija tekevät sopimuksen urakan eri kohdista. Sopimus voidaan lukea yksityisoikeudelliseen piiriin. Yksityisoikeudellisella tarkoitetaan yksityisten toimijoiden välistä sopimusta. Urakkasopimus tehdään talonrakennushankkeen urakkasopimuksia varten laaditulle lomakkeelle RT Sopimuslomake ja rakennusurakan yleiset sopimusehdot. (RT 16-10660.)

Sopimus tehdään kahtena saman sisältöisenä kappaleena, yksi kummallekin sopijapuolelle. Sopimuksen tekemisen yhteydessä huolehditaan siitä, että sen liitteeksi tulevat asiakirjat ovat koottuina yhteen ja että molempien sopijapuolten liiteasiakirjat ovat keskenään saman sisältöiset. Sopimus laaditaan niin, että se vastaa liitteeksi tulevien asiakirjojen sisältöä. Urakka-asiakirjoilla tarkoitetaan urakkaan liittyviä työkohtaisia sekä yleisiä asiakirjoja. (RT 16-10660.)

Urakkakilpailun periaatteen mukaan asiakirjojen ja sopimusten tulee olla yksikäsitteisiä ja selviä, niiden ehdot on oltava kaikille osapuolille tasapuoliset ja yhtäläiset. Malliasiakirjat auttavat edellä mainittujen ehtojen saavuttamisessa. Urakka-asiakirjat jaetaan hankekohtaisiin sekä yleisiin asiakirjoihin. Hankekohtaiset asiakirjat laaditaan erikseen riippuen urakasta, kun taas yleisiä asiakirjoja käytetään sellaisenaan tai pienin muutoksin. (RT 16-10660.)

### 3 LINJASANEERAUSTYÖ

Maallikkokielellä linjasaneerauksesta puhutaan putkistosaneeraus -ilmaisulla. Putkistosaneeraukset ovat aina jollain tavalla verrattavissa toisiinsa, joko toteutustyylin, teknisten toteutusten tai rakenteellisten yhtäläisyyksien puolesta. Maallikolla tekstissä tarkoitetaan itse asukkaita, joiden tarpeiden huomioonottaminen on olennaisen tärkeää putkiremontin eri vaiheissa. Harvemmin asukkaat ovat eri kohteissa samanlaisia, mutta henkilökohtaisesti ja haastattelujen perusteella voidaan todeta, että samoja piirteitä ja vaatimustasoja löytyy joka putkistosaneerauksesta. (henkilökohtaiset tiedonannot 14.12.2018.)

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n urakoimista putkistosaneerauksista 70 % koostuu kokonaisvaltaisista putkistojen saneerauksista. Kokonaisvaltainen saneeraus sisältää käyttövesi-, viemäri-, sähkö-, tele ja ilmanvaihtojärjestelmien ja märkätilojen uusimisen koko yhtiössä, linjasaneerauksen aikana. Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n urakoimista linjasaneerauksista 30 % koostuu pelkästä käyttövesisaneerauksesta. Käyttövesisaneeraus sisältää yleisesti pelkästään käyttövesiputkistojen uusimisen ja joitain pieniä parannuksia yleisissä tiloissa. Pienillä parannuksilla tarkoitetaan esimerkiksi seinien maalauksia ja tilojen valaistuksen päivittämistä nykyaikaan. (henkilökohtainen tiedonanto 7.12.2018.)

Suurimmat eroavaisuudet kohteiden työn sisällön välillä muodostavat suunnitteluratkaisut, saneerattavan tekniikan laajuus, haitta-aineiden laatu ja määrä sekä rakenteelliset muutokset. Rakenteellisella muutoksella viitataan kohteen vanhaan rakennustapaan. Rakenteelliset eroavaisuudet vaikuttavat putkistosaneerauksissa eniten uuden tekniikan reittivalintoihin, sijoitteluun ja palomääräysten noudattamiseen uusien läpivientien osalta. Pitkälti kyseisten asioiden perusteella määräytyvät kohteen rakennusteknisten töiden määrä. (henkilökohtainen tiedonanto 4.12.2018.)

Suurin osa linjasaneerattavista kohteista ovat tällä hetkellä 1960- ja 70-luvulta. Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n tekemistä saneerauksista löytyy myös kohteita, jotka ovat rakennettu 1800-luvun loppupuolella. Arvokiinteistöiksiin kutsutut vanhat saneerattavat kohteet vaativat työnjohtajalta lähtökohtaisesti enemmän ammattitaitoa. Vanhoissa arvokiinteistöissä perusrakan sivussa toteutetaan paljon myös osakkaiden yksilöllisiä remonttitoiveita. Lisätöiden sopiminen ja aikataulutus aiheuttavat työnjohtajalle perusrakan suoritusten lisäksi ylimääräistä työtä. (henkilökohtainen tiedonanto 7.12.2018.)

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n työjohtajilla on yhteinen toimintatapa työmaan tärkeiden asioiden kirjaamisesta. Tämä käytäntö on osa yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää ja yhtenäisiä toimintatapoja. Linjasaneeraustyömailla taloudelliset asiat sekä niiden hallinnoiminen vievät ison osan työjohtajan työajasta. Yrityksen työjohtajien käytäntönä on kirjata työmaan asiat yhtenäisille koostepohjille, kansioihin. Koostepohjaiset asiakirjat löytyvät jokaisen työmaan omasta kansioista pilvipalvelusta. Työmaan kansio-pohjat sijaitsevat pilvipalvelussa, joten reaaliaikainen tilanteen seuraaminen onnistuu myös hallinnolliselta henkilöstöltä toimistosta käsin. (henkilökohtainen tiedonanto 7.12.2018.)

Linjasaneeraushankkeen ”tuottava työ” eli tuotantovaihe on suunniteltava aina kohdekohtaisesti. Tuotantovaiheeseen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- saneerattavien asuntojen määrä
- Saneerattavan LVIS-tekniikan määrä
- Asunnoissa tehtävien töiden määrä
- Saneerauksen tapa (sukitus, pinnoitus, kokonaisvaltainen saneeraus)
- Haitta-ainepurkujen määrä ja laajuus
- Urakan sisällä vaihdettavien kalusteiden määrä (vesikalusteet, kiintokalusteet). (RATU G-0295.)

### 3.1 Töiden aloitus

Linjasaneeraustyömailla töiden aloitus pyritään painottamaan yhtiön yleisiin tiloihin ja piha-alueisiin. Yleisillä tiloilla tarkoitetaan yhtiön saunatiloja ja varastoalueita. Yleiset tilat pyritään saamaan valmiiksi mahdollisimman nopealla aikataululla, koska tilat toimivat yleisesti asukkaiden väistötiloina saneerauksen aikana. Väistötiloja tarvitaan asukkaiden peseytymiseen ja WC-tiloiksi työn kuluessa vesikatkoksen aikana. Vesikatkokset ovat melko yleisiä linjasaneerausta tehtäessä. Vesikatkoksista pyritään tiedottamaan yhtiön asukkaille aina etukäteen, mutta valitettavasti syntyy myös vesikatkoksia, joita ei ole ennalta suunniteltu. Suurin suunnittemattomien vesikatkoksien aiheuttaja on asbestipurkutöiden aikana yllättäen pettänyt vanha vesiputki, mutta toki muitakin työnaikaisia putkirikkoja voi tulla vastaan. Työn aikaisesta putkirikosta, pyritään tiedottamaan asukkaita

mahdollisimman nopeasti, mutta ensisijaisesti vahingon sattuessa pyritään aina minimoimaan taloudelliset ja rakenteelliset vahingot. Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n käyttämä tiedotepohja on esitelty liitteessä 2. (henkilökohtainen tiedonanto 7.12.2018.)

### 3.2 Viestintä työmaalla

Yrityksellä on työmailla käytössään viestintävälineenä Taloinfo.com-palvelu. Palveluun on syötetty työmaan aloitusvaiheessa isännöitsijältä saadut osakkaiden tiedot, joiden avulla pystytään välittämään tietoa reaaliaikaisesti sähköpostin välityksellä, niin osakkeen omistajille kuin vuokralaisillekin. Taloinfoon on myös mahdollista rakentaa kohdekohtainen kauppa. Kauppa rakennetaan kohteen suunnitelmien perusteella, tilaajan tekemien valintojen perusteella. Linjasaneerauksessa valittavia tuotteita ovat yleisesti laatta- ja kalustemallit. (henkilökohtainen tiedonanto 7.12.2018.)

### 3.3 Haitta-ainepurkutyöt

Asuntojen käyttövesien uudet ja vanhat runkovesilinjat kulkevat yleisesti talojen porrashuoneissa ja varastotiloissa, joita kutsutaan yleisiksi tiloiksi. Liitteessä 3 on esitelty linjasaneerauksessa käytetty VV-putkien asennuskuva. Ennen runkolinjojen asennuksia on varmistettava tilojen puhtaus, jolla tarkoitetaan asbestivapaatonta aluetta. Vanhoissa putkistoissa ja rakenteissa on mahdollisesti käytetty haitta-aineita, maallikkokielellä tunnetaan asbestina. Tyypillisimpiä haitallisia aineita ovat asbesti, PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet sekä haitalliset metalliyhdisteet (esim. lyijy). Tunnetuin näistä haitta-aineista on asbesti. Asbestilla tarkoitetaan kuitupitoista materiaalia, jota on käytetty muun muassa putkien eristeen materiaaliosana, sen hyvän lämmöneristävyyden ja tulenkestävyyden takia. (RT 18- 11246.)

Asbestipitoiset materiaalit on poistettava asbestilainsäädännön mukaisesti haitta-ainepurkuna, ennen vanhojen putkien purkutöitä. Vanhat käyttövesiputkistot saadaan yleisesti purettua vasta uusien putkilinjojen käyttöönoton jälkeen, joten haitta-ainepurut on hyvä tehdä ennen uusien asennusta. Yleinen käytäntö on, että taloyhtiö tilaa hyvissä ajoin ennen linjasaneerauksen alkua haitta-ainekartoituksen. Haitta-ainekartoituksessa

kartoitetaan saneerattavan kohteen rakennusmateriaaleissa käytettyjen haitta-aineiden määrä ja laatu. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015.)

Aikaisemmassa luvussa sivuttiin töiden jaksottamisesta. Töiden jaksottamisella on myös vaikutus asukkaisiin. Jaksottamalla työvaiheita saadaan asukkaiden haitta-aika mahdollisimman pieneksi. Haitta-ajalla tarkoitetaan asukkaiden kärsimää asumismukavuuden menettämistä töiden ajaksi, joka linjasaneerauksissa on läsnä jokapäiväisessä tekemisessä. Hyvällä suunnittelulla ja yhteistyöllä tilaajan ja asukkaiden kanssa, haitta-aika pystytään pitämään mahdollisimman lyhyenä. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

Asukkaiden haitta-aikaan merkittäviä tekijöitä ovat kohteen saneeraustapa. Saneeraustavalla tarkoitetaan saneerauksen laajuutta: eli uusitaanko viemäreitä vai onko tekotapana aikaisemmin mainittu pelkkä käyttövesiputkistojen uusiminen. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

#### 3.4 Töiden suoritus asunnoissa

Linjasaneerauksen suurimmat haasteet ovat asuntojen töiden suunnittelu ja toteutus. Linjasaneerauksen tavoitteena on yleisesti saattaa tekniikka sekä märkä- ja wc-tilojen pinnat ajanmukaisiksi. Yhtenäiset työskentelymetodit ja viestinnän merkitys korostuu asunnoissa työskennellessä. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

#### 3.5 Huoneistokortit

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n toimintatapoihin kuuluu, että kaikki työnjohtajat soveltaisivat samanlaisia työtapoja kohdekohtaisista suunnitelmista riippuen. Asuntojen osalta työmenetelmiä pyritään yhtenäistämään eri työmaiden kesken. Tarkoituksena on saada jokaiselle asukkaalle tai asunnon omistajalle sama palvelutaso, kohteesta riippumatta. Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n linjasaneerauskohteissa on käytössä huoneistokorttijärjestelmä. Huoneistokorttijärjestelmällä pyritään edesauttamaan yhtenäistä toimintatapaa eri kohteiden kesken. Huoneistokorttijärjestelmä pohjautuu Taloinfo.com-palveluun. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

Työn yhteydessä toimintaohjekortit, työmaalla paremmin tunnetut huoneistokortit, tehdään kohdistetusti työmaahan tehtyihin suunnitelmiin, ottaen huomioon osakkaan omat

toiveet. Huoneistokortista saaduilla työhjeilla saadaan jaettua tietoa itse tekijöille työn aikana. Huoneistokortista löytyy muun muassa tietoa huoneistoon asennettavista urakanmukaista tuotteista, lisätöinä tilatuista tuotteista, asennettavasta laattamallistosta, hanatyypistä ja saumalaastien väreistä Tärkeintä on, että kaikille on selvää työn aikana, mitä tehdään ja missä. Huoneistokortti on esitelty liitteessä 4. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

## 4 AIKATAULUT JA AIKATAULUJEN LAADINTA

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n työmailla yhtenä tärkeänä tekijänä töiden suorittamiseen on töiden suunnittelu ja realistinen aikataulutus työvaiheittain. Yrityksellä on käytössään aikatauluohjelma, jonka avulla vastaavat työnjohtajat laativat kohdekohtaiset aikataulunsa. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

Aikatauluja laadittaessa tärkeintä on tehdä aikatauluista selkeitä ja toteutuskelpoisia. Jokainen osaa tehdä aikataulun paperille, mutta sen hallinta toteutusvaiheessa vaatii kokemusta. Työvaiheaikataulu on esitelty liitteessä 5.

Jokainen aikataulu on erilainen, mutta monesti linjasaneerauskohteissa monistettavissa alkaviin asuntolinjoihin. Kerrostaloja saneerattaessa puhutaan samaan aikaan päällekkäin olevista asunnoista asuntolinjoina. Samassa linjassa on yleisesti kolmesta kahdeksaan asuntoa päällekkäin. Asuntojen uusittavat viemäriputket sijoitetaan useasti vanhaan hormiin, josta ne haaroitetaan asuntoihin. Hormit ovat vanhoja putkikanaaleja. Linjasaneerauksissa pyritään mahdollisimman paljon käyttämään vanhoja kanaaleja, uusia tekniikkareittejä suunniteltaessa. Asuntojen uudet käyttöveden runkolinjat suunnitellaan pääsääntöisesti kulkemaan porrashuoneessa. Runkolinjoista haaroitetaan jokainen asunto omaksi yksilöksi. (henkilökohtaiset tiedonannot 26.11.2018.)

### 4.1 Vastaava työnjohtaja

Urakoitsijan on huolehdittava, että työmaalla on valittuna vastaava työnjohtaja. Vastavaan työnjohtajan asiana on huolehtia työmaan hallintoon ja yleisjohtoon liittyvistä tehtävistä. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisesti vastaava työnjohtaja johtaa rakennustyötä ja vastaa työn suorituksesta ja sen laadusta. Lisäksi hänen on huolehdittava rakentamista koskevien säännösten ja määräysten noudattamisesta. Rakennustyötä ei saa aloittaa tai jatkaa, ellei työssä ole viranomaisen hyväksymää työnjohtajaa. (132/1999, MRL.)



## 4.2 Runkoaikataulu

Linjasaneerauskohteissa tehdään yleisesti urakkatarjousvaiheessa runkoaikataulu, joka liitetään tarjousasiakirjoihin. Runkoaikataulussa on esitetty työmaata tahdistavat työvaiheet, niin sanotut rakennushankkeen tärkeimmät tehtävät, joita ovat maanrakennustyöt, yleisten tilojen työt ja asuntojen urakanmukaiset työt. Runkoaikataulusta tilaaja, tarjouksen pyytjä, näkee suunnitellun rakennusajan kohteelle. Tarjousvaiheessa annettu aikataulu on urakoitsijan näkemys toteutuksen suoritusajasta ja sitä voidaan tilaajan tarpeen mukaan muuttaa ennen toteutusvaihetta. Yleisesti ennen urakkasopimuksen allekirjoitusta aikatauluun tehdään viimeiset päivitykset ja tarkastetaan sen pätevyys. Aikataulumuutoksia voi aiheuttaa ennen töiden aloitusta esimerkiksi alkuperäisten suunnitelmien muutokset. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

## 4.3 Suunnitelma-aikataulu

Suunnitelma-aikataulu laaditaan ohjaamaan suunnittelua. Siinä esitetään tarve alustaville suunnitelmille, joilla päästään tekemään hankintoja ja viimeinen päivä, jolloin toteutussuunnitelmat on oltava käytettävissä. Suunnitelma-aikatauluilla pystytään hallinnoimaan suurinta osaa työmaasta. Suunnitelma-aikatauluissa otetaan huomioon runkoaikataulun jaksotus. Asuntolinjojen aikataulutusta määrittää suunnitellun aikataulun. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

## 4.4 Hankinta-aikataulu

Hankinta-aikataulu laaditaan runkoaikataulun pohjalta. Se voi olla luettelo hankinnoista hankinta-ajankohtineen tai se voidaan esittää myös jana-aikatauluna. Hankintajärjestys ja -ajankohta luodaan toimitusajan ja tarpeen pohjalta. Ei ole taloudellisesti kannattavaa

tilata massoja koko työmaalle kerralla, tällöin urakoitsija toimii tilaajalle rahoittajana ilman korkoa. (RT- 10 11225.)

#### 4.5 Linja-aikataulut

Rakentamisen aikana työnjohtaja laatii linja-aikataulun, joka koostuu linjoittain samaan aikaan tehtävistä asunnoista. Linja-aikataulu tehdään yleensä oman kokemuksen perusteella. Linja-aikataulua päivitetään työn edetessä. Hyvällä linja-aikataululla pystytään hallitsemaan töiden kulkua ja velvoittamaan aliurakoitsijoita toimimaan aikataulun mukaisesti. Velvoittamalla aliurakoitsija hankkimaan resurssit aikataulun mukaisesti säästetään ongelmatilanteilta työn kriittisimmissä pisteissä. (Junnonen 2009, 91.)

## 5 TYÖVAIHEIDEN LUOVUTUKSET TILAAJALLE

Linjasaneerauksissa työvaiheiden luovutuksia on melko useasti, usein puhutaan tilojen osaluovutuksista. Luovutuksen tarkoituksena on luovuttaa valmis työ tilaajalle ja asukkaalle työn valmistuttua. Linjasaneerauksessa osaluovutuksia tehdään noin kahden viikon välein, riippuen kohdekohtaisesta asuntomäärästä ja töiden aikataulutuksista. (henkilökohtainen tiedonanto 25.11.2018.)

Asuntolinjojen työt on aikataulutettu alkamaan limitetysti, jolloin myös lopetusvaihe tapahtuu limitetysti. Limitystä tarvitaan resurssien riittämiseen, jotta pääurakoitsija ja aliurakoitsijat pystyvät hoitamaan oman työnsä suunnitellusti ja järkevin resurssein. Kaikissa asunnossa ei pystytä valitettavasti työskentelemään yhtä aikaa. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

### 5.1 Itselle luovutus

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n työmailla tehdään itselleluovutus ennen työsuorituksen luovutusta tilaajalle. Tämä on osa yrityksen tuotannonhallintajärjestelmää. Luovutuskierroksen tekee kohteen vastaava työnjohtaja tai apumestari. Itselleluovutuksessa tarkastetaan työn oikeellisuus ja varmistetaan haluttu työn laatutaso. Itselleluovutuskäytäntöä on tarkennettu vuosien varrella ja tarkastuksen toimintatapoja kehitetty esimerkiksi opinnäytetöiden avulla. Yrityksellä on käytössään itselleluovutuksen tarkastusasiakirja. Asiakirja päivitetään aina oman työn suunnitelmille ja jokaisen työnjohtajan omien käytäntöjen mukaisesti. Työnjohtajat tekevät asiakirjaan omat muutoksensa, mutta käytäntö tarkastuksen suorittamisesta on kaikille sama. Itselleluovutuksen tarkastusasiakirja on esitelty liitteessä 5.

Työvaiheen itselle luovutuksella tarkoitetaan luovutusvalmiuden toteamista, ja se on osa laadunvarmistusprosessia. Itselle luovutuksella pyritään varmistamaan työn virheetön luovutus tilaajalle. Itselle luovutus tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että kukin osapuoli

käy läpi, hyväksyisikö hän itse tehdyn työn tai tuotteen itselleen käyttöönsä. Itselle luovutus käsittää sekä talotekniset että rakennustekniset työt. Rakennusteknisten töiden itselle luovutusvaiheet ovat seuraavat:

- viimeisen sisävalmistusvaiheen tehtävät
- kohteiden valmiuden esitarkastus
- systemaattisesti toistuvien virheiden ja puutteiden korjaus
- satunnaisvirheiden ja
- puutteiden korjaus
- luovutusvalmiuden toteaminen
- loppusiivous ja tilojen lukitseminen. (Kankainen ja Junnonen 2001, 26).

Linjasaneerauskohteen asuntojen töiden valmistuttua aletaan työstää koko kohteen luovutusta tilaajalle. Yleisesti asuntojen valmistuttua töitä tehdään vielä yleisissä tiloissa maalausten ja viimeistelyjen osalta.

Ennen luovutusta tilaajalle vastaava työnjohtaja tilaa rakennusvalvonnan lopputarkastuksen. Hyväksytyt rakennusvalvonnan lopputarkastuksen jälkeen suoritetaan taloyhtiölle koko kohteen luovutus. Ennen koko kohteen luovutusta tehdään taloudellinen loppuselvitys ja tarkistetaan töiden valmiusasteet tilaajan kanssa. Taloyhtiön kanssa pidettävään luovutukseen osallistuu yleisesti hallituksen puheenjohtaja, isännöitsijä, kohteen valvoja ja kohteen vastaava työnjohtaja. Taloyhtiön luovutuksen yhteydessä pääurakoitsija luovuttaa tilaajalle kohteen huoltokansiot ja luovutusasiakirjat. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

Talotekniikan itselle luovutus sisältää työnaikaisen laite- ja asennustapatarkastuksen koekäytöt ja säädöt, ja sillä varmistetaan laitteiden ja järjestelmien toimintakunto. (Kankainen ja Junnonen, 2001, 26)

Talotekniikan luovutuksen valmistelun vaiheet ovat seuraavat:

- koekäyttövalmiuden toteaminen
- toimintakoe
- koekäytöt

- tarkistusmittausten teko
- loppukatselmus. (Kankainen ja Junnonen, 2001, 26)

## 5.2 Kohteen luovutusvaihe

Sekä urakoitsijalla että rakennuttajalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastus pidettäväksi, kun sopimuksen tarkoittama rakennuskohde on siinä valmiudessa, että mahdollisesti kesken tai suorittamatta olevat työt ehditään suorittaa valmiiksi ennen vastaanottotarkastusta. Pyyntö on tehtävä kirjallisesti, ja tarkastus on sen jälkeen aloitettava viimeistään 14 vuorokauden kuluessa pyynnön tiedoksisaamisesta joko sovittuna -tai ellei siitä voida sopia- rakennuttajan määräämänä päivänä. Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset.

Vastaanottotarkastuksessa on todettava, onko aikaansaadun työn tulos sopimusasiakirjojen määräysten mukainen. Suorittamatta olevat vähäiset viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu estettä tai haittaa työn tuloksen käyttöönotolle. Tarkastuspöytäkirjaan on tehtävä merkinnät siitä, onko urakkaan kuuluvia velvollisuuksia jätetty suorittamatta tai missä määrin niitä ei ole suoritettu sopimuksen mukaisesti. Urakoitsijan on sovituksessa ajassa tai mahdollisimman nopeasti suoritettava ne toimenpiteet, jotka tarkastuksessa on todettu urakoitsijan vastattaviksi. (RT – 80209.)

## 5.3 Luovutusasiakirjat

Urakan valmistuttua vastaava työnjohtaja luovuttaa tilaajalle kohteen luovutusasiakirjat, jotka ovat seuraavat:

- linjasaneerauksen tarkastusasiakirja
- LVIS-mittauspöytäkirjat

- märkätilan tarkastuspöytäkirjat
- rakennusvalvonnan leimaamat lupakuvat
- huoltokansio. (RT 10- 10699.)

#### 5.4 Taloudellinen loppuselvitys

Sopijaosapuolten väliset urakkaan liittyvät taloudelliset kysymykset voidaan selvittää vastaanottotarkastuksessa tai erillisessä taloudellisessa loppuselvityksessä. Vastaanottotarkastusta pidettäessä tarkat euromäärät sopijapuolten välillä eivät vielä ole välttämättä tarkasti selvillä, jolloin on järkevämpi pitää taloudellinen loppuselvitys erillisenä tilaisuutena. Taloudellisen loppuselvityksen tarkoitus on päättää osapuolten kesken lopullisesti ja osapuolia sitovasti kaikista urakkaan liittyvistä taloudellisista kysymyksistä. Taloudellisen loppuselvityksen jälkeen ei urakkaan liittyviin taloudellisiin asioihin voida enää palata. (henkilökohtainen tiedonanto 26.11.2018.)

## 6 YHTEENVETO JA TYÖN TAVOITTEET

### 6.1 Työn tavoitteet

Työn tavoitteeksi asetettiin toiminnanhallintajärjestelmän osan, mestarin muistilista, päivittäminen J. Martti & Co Oy:lle. Mestarin muistilistan päivityksen keskeisimmäksi asiaksi nousi puuttuvien asiakirjapohjien ajantasaisuus ja tiedon lisääminen itse muistilistapohjaan, niin sanottuun työlistaan. Asiakirjapohjat on päivityksessä linkitetty sähköiseen Exel-pohjaan, jonka vuoksi asiakirjojen käyttäminen on päivityksen jälkeen nopeampaa ja eikä tiedon etsimiseen kulu enää ylimääräistä aikaa.

Opinnäytetyön yhteydessä tehtyjen haastattelujen pohjalta yrityksen työnjohtajat pääsivät jakamaan kokemuksiaan eri työvaiheista pääosin linjasaneeraustyömailta. Haastateltavat suhtautuivat haastattelun aiheeseen antaumuksella, asia koettiin tärkeäksi ja siihen haluttiin vaikuttaa. Keskusteluja käytiin ja jokainen haastateltu työnjohtaja sai uusia kehityskelpoisia toimintatapoja oman työnsä suorittamiseen.

Päivitetty mestarin muistilistan otetaan koko yrityksessä käyttöön uusien työmaiden käynnistämisen yhteydessä. Itselläni uusin versio on ollut käytössä käynnissä olevan työmaani ajan, ja olen kehittänyt sitä oman työni kautta opinnäytetyöni tekemisen yhteydessä. Mielestäni muistilista oli alkuperäisenäkin hyvin käyttökelpoinen, mutta päivityksen jälkeen, käyttömukavuus ja kohde asiakirjojen saatavuus helpottaa uusien työnjohtajien työntekoa.

### 6.2 Yhteenveto

Linjasaneeraustyömaan toteutustapaan on yhtä monta tapaa kuin on tekijöitäkin. Opitun rakennustavan ja johtamisen soveltaminen erilaisiin tilanteisiin on ensiarvoisen tärkeää. Opinnäytetyö on tehty osaksi omien kokemusten perusteella, mutta niin kuin aikaisemmin mainitsinkin, myös jokainen haastateltu työnjohtaja sai uusia aseita oman työnsä suorittamiseen. Linjasaneeraustyömaan onnistuminen ei aina ole mitattavissa rahassa,

ja projektien hallinta on myös haaste sen työnjohdolle ja alaisille. Nykypäivän rakentamisen laatu mitataan usein aikataulullisesti, mikä tilaajan näkökulmasta on ymmärrettävää. Saneerattavat ja rakennettavat tilat on saatava käyttöön mahdollisimman pienellä haitta-ajalla ja kustannustehokkaasti. Tiukka aikataulu asettaa usein paineita suunnitteluun, joka omalla tavallaan vaikuttaa kokonaisuuteen, kuitenkin ilman tarkkaa suunnittelua ei ole hyvää lopputulosta.

Opinnäytetyön yhtenä osana oli päivittää työmaalla toimivan työnjohtajan omaksi työkaluksi mestarin muistilista. Muistilista palvelee työmaan aloituksesta sen loppuvaiheen kii-reellisiin hoidettaviin asioihin. Muistilistaa hyödyntämällä ja sen sisällön asioita tekemällä oikein, päästään kustannustehokkaammin lopputulokseen. Esimerkiksi työmaan aikana suunnitellulla hankinta-aikataululla saadaan hävikkiä pienennettyä kohdistamalla hankinnat oikeisiin aikoihin ja massoihin.

Rakennusalan kehittyä päivittäin muun maailman tapaisesti ja toimintatapojakin on muutettava muuttuvan maailman mukana. Kestävän kehityksen toimintatapojen kehittyessä, on myös rakennusalan ajateltava globaalia yhteiskunnallista muutosta. Uskoisin, että tulevaisuudessa rakennusalan suunnittelussa ja rakennuttaessa keskitytään entistä enemmän ekologisiin ja muutenkin kestävästä kehitystä tukeviin ratkaisuihin.



# LÄHTEET

Arjasmaa, P. & Kaivanto, K. 2010. Toimiva hallitus. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.

Kankainen, J.M & Junnonen, J. 2001. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

KH 90-00593. Rakennusalan tietopalvelut. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Annettu Helsingissä 5.2.1999.

RT 10-11224. Rakennusalan tietopalvelut. 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11225. Rakennusalan tietopalvelut. 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 80209. Rakennusalan tietopalvelut. 2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 25.6.2015.