

# Linjasaneeraus

## Tuotannonhallintajärjestelmä

Juho Lappalainen

Opinnäytetyö

28. 11. 2012

*Juho Lappalainen*



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Juho Lappalainen	
Työn nimi Linjasaneeraus–tuotannonhallintajärjestelmä	
Päiväys	28.11.2012
Sivumäärä/Liitteet	28+0
Ohjaaja(t) Pt. opettaja Antti Kolari ja lehtori Pasi Haataja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennus Omera Oy/tuotantojohtaja Alekski Lehtinen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoite oli kehitellä linjasaneeraushankkeen tuotannonhallintajärjestelmä Rakennus Omera Oy:lle. Työn tarkoitus on tehostaa Omeran linjasaneerausten tuotannonhallintaa ja siten lisätä asukasystävällisyyttä. Aiheen työlleni ideoi Omeran tuotantojohtaja kehitysideoitaan kartoittaessaan. Keskeisin ratkaistava ongelma oli toimintamallin pirstaleisuus; linjasaneeraushankkeiden tuotantoon tarvittiin selkeyttä ja ohjattavuutta.</p> <p>Ratkaisuna ongelmaan syntyi idea tehdä tuotannonhallintakansio, josta löytyisi mahdollisimman kattavasti ja johdonmukaisesti ohjeet, suunnitelmat, lomakkeet, asiakirjapohjat ja muut materiaalit, joita linjasaneerauskohteen pääurakoitsija työmaalla tarvitsee. Kansion sisältö kerättiin kokoon Omeran laatujärjestelmän valmiista aineistosta ja loput tehtiin itse. Tuotannonhallintakansio on opinnäytetyön salassa pidettävä liite.</p> <p>Työn tulos on tuotannonhallintajärjestelmä, jota voi käyttää sähköisenä tai paperiversiona. Sähköisenä sen voi liittää tiedostoina työmaan palvelimelle tai mahdolliseen projektipankkiin, jolloin sen sisältö on koko työmaaorganisaation nähtävillä kaiken aikaa. Rakennus Omera ottaa tuotannonhallintajärjestelmän käyttöön seuraavassa linjasaneerauskohteessaan. Järjestelmän odotetaan vapauttavan työmaaorganisaation aikaa varsinaiseen rakentamiseen. Tämän kehitystyön tuloksena yritys uskoo kasvattavansa linjasaneeraustuotantonsa määrää.</p>	
Avainsanat Linjasaneeraus, tuotannonhallintajärjestelmä, tuotannonhallinta, asukaslähtöisyys, rakentaminen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Juho Lappalainen			
Title of Thesis Production Management System for a Pipe renovation			
Date	November 2012	Pages/Appendices	28+0
Supervisor(s) Mr Antti Kolari, Full-Time Teacher & Mr Pasi Haataja, Lecturer			
Client Organisation /Partners Rakennus Omera Oy/Mr Aleksi Lehtinen, Production Manager			
<p>Abstract</p> <p>This work was commissioned by Rakennus Omera Oy. The purpose of this thesis was to create a Production Management System for their line renovation projects. The aim was to enhance the company's production management in their line renovation projects and to increase residents' satisfaction with the result.</p> <p>As a solution, a folder where all the instructions and materials needed by the main constructor of the line renovations could be found was created. The thesis followed the construction schedule chronologically and during it references were made about what kind of instructions and other tools for planning the management the folder provides.</p> <p>The thesis works either with or without the Production Management Folder. The report contains information on how to advance from the beginning to the end in a line renovation project as a building constructor. As a result of this study, Omera's organisation now has controlled plans to accomplish the line renovation projects successfully.</p>			
<p>Keywords</p> <p>Pipe Renovation, The Production Management System, Construction, Renovation</p>			

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	6
2 TYÖMAAN VALMISTELU.....	7
3 TYÖMAAN PERUSTAMINEN.....	10
4 TURVALLISUUS.....	12
5 LAADUNVALVONTA, TARKASTUKSET JA MITTAUKSET .....	13
6 PURKUTYÖ.....	14
7 RAKENTAMINEN .....	15
8 TOIMINTAKOKEET, ITSELLELUOVUTUS JA KOHTEEN LUOVUTUS .....	17
9 TAKUUAIKA.....	19
10 YHTEENVETO .....	20
LÄHTEET .....	22
TUOTANNONHALLINTAKANSION SISÄLTÖ .....	23
AINEISTOT .....	26

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyöraportti toimii tuotanto-ohjeena linjasaneeraustyömaan pääura-koitsijalle. Raporttia täydentää erillinen Linjasaneeraus-tuotannonhallintakansio, joka on salassa pidettävä liite. Yhdessä näiden on tarkoitus muodostaa toisiaan tukeva tuotannonhallintajärjestelmä, joka helpottaa pääurakoitsijaa luomaan linjasaneeraus-työmaasta mahdollisimman asukasystävällisen ja hallitun kokonaisuuden.

Idea opinnäytetyöni aiheesta syntyi Omeran tuotantojohtajan kartoitettua kehitys-ideoitaan talvella 2011. Keskeisimmäksi kehitystarpeeksi nousi linjasaneeraus-työmaan tuotannonhallinnan kehittäminen. Todettiin, että toimintamalli linjasaneeraus-työmaalla täytyy saada selkeämmäksi ja ohjatummaksi.

Raportti etenee linjasaneeraushankkeen rakentamisvaiheikataulun mukaisessa jär-jestyksessä kertoen lukijalle työmaan tehtävistä, jotka kyseisessä työvaiheessa tulisi tehdä. Raportissa viitataan kaikkiin lomakkeisiin, asiakirjoihin, suunnitelmiin ym. eri työvaiheissa tarpeellisiin tuotannon apuvälineisiin, jotka löytyvät Linjasaneeraus-tuotannonhallintakansiosta. Raportin sivulla 23 on tuotannonhallintakansion sisällys-luettelo teksteissä esiintyvien ”(liite 1 kansio)”-viittauksien selkeyttämiseksi. Kansios-sa on Omeran aikaisemmin tehtyjä valmiita materiaaleja ja osa on minun työtä varten tekemiäni. Tarkoitus oli koota kaikki aineisto mahdollisimman johdonmukaisesti yh-teen. Raportti toimii sekä itsenäisenä tuotanto-ohjeena että varsinkin Linjasaneeraus-tuotannonhallintakansiota käyttävän urakoitsijan apuna, jotta kansion sisältöjen käyt-tötarkoitukset avautuisivat mahdollisimman hyvin.

Yhdessä Rakennus Omera Oy:n kanssa toivomme tämän opinnäytetyökokonaisuuden olevan työkalu, jonka avulla pystymme toteuttamaan jatkossa entistä paremmin ja laadukkaammin isännöitsijöiden-, suunnittelijoiden-, rakennuttajien- ja asukkaiden visiot heidän linjasaneeraushankkeissaan.

## 2 TYÖMAAN VALMISTELU

Kohteen urakkasopimuksen allekirjoittamisen jälkeen alkavat työmaan valmistelut. Uuden kohteen urakka-asiakirjoihin ja piirustuksiin tutustumisen ohella aloitetaan kohteen tuotantosuunnitelmien tekeminen, eli tässä tapauksessa linjasaneeraus, tuotannonhallintakansion mallin mukaan täytetään valmiita suunnitelmapohjia urakka-kohteen tiedoilla prosessikaavion (liite 1 kansio 1.1) järjestyksen mukaisesti. Ensin täytetään työmaan perustiedot -lomake (liite 1 kansio 1.2) ja sen jälkeen täytetään työmaan yhteystietoluettelo (liite 1 kansio 1.3), jota ylläpidetään ja päivitetään läpi työmaan.

Pian tämän jälkeen asukkaille pidetään yhdessä isännöitsijän ja esim. mahdollisen rakennuttajakonsultin kanssa asukasinfotilaisuus (liite 1 kansio 2.1.1), jossa heille jaetaan tietoa tulevasta, eli työmaan perustamisen aloittamisesta, työskentelyajoista ja työmaa- (liite 1 kansio 3.1) sekä tilapäisjärjestelyistä (Ratu G-0295 2006, 3). Tilapäisjärjestelyjä ovat esimerkiksi asukkaiden tilapäiset vessat ja suihkutilat. Vaihtoehtoja niiden sijoitteluun ovat mm. kellaritilat tai pihalle tuotavat parakit. Sähköiseksi tiedonvälityskanavaksi voi ehdottaa Internet-pohjaista Moor Ilmoitustaulua (Taiponen 2012, 6). Perinteisempi vaihtoehto tälle on kerätä asukkaiden sähköpostiosoitteet ja ilmoittaa asioista sähköpostitse. Tilaisuudessa on hyvä selostaa myös hieman urakkasäältä ja esitellä ainakin yleisaikataululuonnos (liite 1 kansio 3.2.1), ellei tarkempaa (esim. urakkasopimukseen liitettyä) yleisaikataulua ole vielä valmisteltuna.

Rakennus Omera Oy			As Oy mallityömaa - Linjasaneeraus																	
Päällikkö: Aleksi Lehtinen			Suunnittelija: Juho Lappalainen																	
Hierarkia	Selite	Kesto	2012			2013														
			Sy	Lok	Mar	Jou	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Sy	Lok	Mar			
1	Työmaan perustaminen	10 pv			1															
2	Maanrakennus	15 pv			2															
3	Tonttijohto ja viemärit	10 pv			3															
4	Yleisten tilojen suojaukset	10 pv			4															
5	Kellarin työt	20 pv			5															
6	Kellarin viimeistely	60 pv								6										
+7	Linjat 1, 2 ja 3 Asuntoja 16 kpl	38 pv					7													
+8	Linjat 4,5 ja 6, Asuntoja 16 kpl	37 pv						8												
+9	Linjat 7,8 ja 9, Asuntoja 16 kpl	38 pv								9										
10	Viimeistelyt	10 pv										10								
11	Loppusiivous	6 pv											11							
12	Itselleluovutus	10 pv												12						
13	Toimintakokeet	10 pv													13					
14	Tarkastukset	7 pv														14				
15	Työmaan purku ja pihan viimeistely	10 pv														15				
16	Luovutus	6 pv															16			

Alustava yleisaikataulu 31.10.2012 Sivun: 1/1  
PlaNet + 6.4 Rakennus Omera Oy

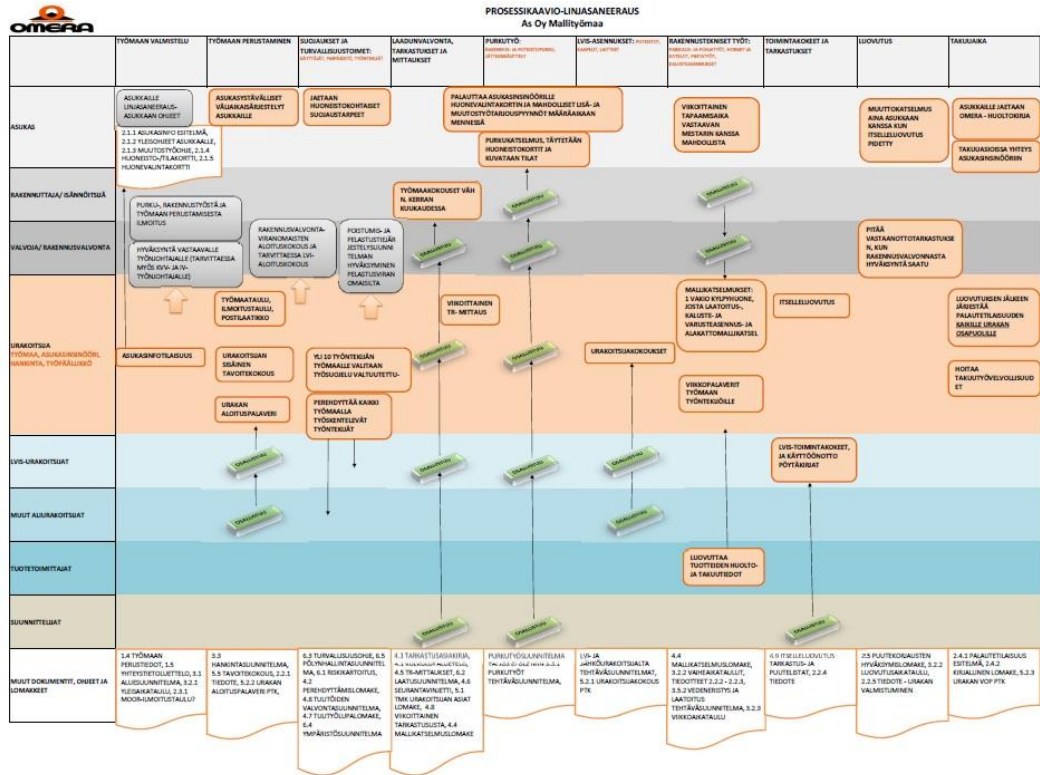
KUVA 1. Esimerkki linjasaneeraustyömaan yleisaikataulusta (liite 1 kansio 3.2.1)

Asukasinfotilaisuudessa asukkaille jaetaan Linjasaneeraus, asukkaan ohjeet (kansio 2.1), joka sisältää osiot:

- rakentajan tervehdys
- yhteystiedot
- yleiset ohjeet (liite 1 kansio 2.1.2)
- muutostyöohjeet (liite 1 kansio 2.1.3)
- huoneistokortti (liite 1 kansio 2.1.4)
- huonevalintakortti (liite 1 kansio 2.1.5)
- tarjouspyyntö (liite 1 kansio 2.1.6)
- muuttomuistio (liite 1 kansio 2.1.2)
- toimintaohjeita hätätilanteita varten (liite 1 kansio 2.1.2)
- Moor Ilmoitustaulun esittely (liite 1 kansio 2.3.1).

Lisäksi asukkaille luovutetaan prosessikaavio ja asukasinfo-esitys tulostettuna.





KUVA 2. Havainnollistava kuvakaappaus Linjaneeraus-prosessikaaviosta (liite 1 kansio 1.1)

Asukasinfotilaisuus on erityisen tärkeä osa linjaneeraushanketta urakoitsijalle, koska se on ensi kosketus taloyhtiön asukkaisiin, joille alkava hanke on taloudellisesti suuri investointi ja siksi siihen kasataan paljon odotuksia. Epäonnistuneista linjaneerauksista on jokainen kuullut ainakin muutaman ikävän esimerkin median tai kuulopuheen kautta ja ne ymmärrettävästi aiheuttavat joissain asukkaissa ennakkoluuloja hanketta kohtaan. Yleisimmin epäilykset ovat juuri urakoitsijaa kohtaan. Tämän takia hankkeen ensi hetkestä alkaen on saatava asukkaat vakuuttuneeksi ja luottavaseksi siitä, että urakoitsija on pätevä, luotettava ja ottaa asukkaat huomioon. Asukasinfoesitelmän: ”Urakoitsijan esittely” ja ”Asukkaiden kysymykset ja vastaukset” ovat tärkeät kohdat tilaisuudessa molemminpuolisen luottamuksen rakentamiseksi.

### 3 TYÖMAAN PERUSTAMINEN

Työmaan perustaminen aloitetaan yleensä noin kahta viikkoa ennen purkutöiden aloittamista. Tässä vaiheessa tuotannonhallintakansion täyttö tulisi olla jo pitkällä ja työmaata varten tarvittavat viranomaisluvut myönnettynä tai vähintään hyväksyttävänä. Näitä varten on tehtävä (Suomen RakMK A1 2006, 9):

- vastaavan työnjohtajan hakemus (toimitetaan kaupungin rakennusvalvontavirastolle)
- KVV- ja IV-työnjohtajan hakemus (putki- ja ilmanvaihtourakoitsijan työnjohtajan tehtävä)
- asbestipurkutyöilmoitus (asbestipurkuihin pätevätyöyhteyshenkilö tekee, mikäli kohteessa on todettu asbestia).

Viimeistään työmaan perustamista edeltävällä viikolla asukkaita muistutetaan tiedotteella (liite 1 kansio 2.2.1) töiden aloittamisesta. Tässä tiedotteessa voidaan lisäksi muistuttaa mahdollisen Moor-ilmoitustaulun käyttöönotosta. Työmaalle perustetaan myös esimerkiksi rappukäytävään ilmoitustaulu, johon liitetään ajankohtaiset työmaa-aikataulut, tiedotteet, aluesuunnitelma, työmaaorganisaation yhteystiedot ja kuvat, työntekijöiden kuvat sekä nimet ja ajankohtaiset ilmoitukset esim. käyttökatsoksista. Viikoittainen työnjohdon asukasvastaanottoaika on todettu toimivaksi ratkaisuksi työnjohdon ajan säästämiseksi. Vastaanottoaika tulee ilmoittaa myös ilmoitustaululla. Työmaatoimiston eteen laitetaan postilaatikko, johon myös asukkaat voivat jättää palautetta.

Tässä vaiheessa työmaata urakoitsijan on hyvä pitää työmaan tavoitekokous (liite 1 kansio 5.4), jossa työmaan laadulliset, aikataululliset ja taloudelliset tavoitteet sovi-taan ja kirjataan pöytäkirjaan. Näin urakoitsijan organisaatiolle luodaan yhteiset pää-määrät, mikä auttaa heitä pitkän aikavälin tavoitteiden hahmottamisessa. Tämä on myös hyvä tilaisuus käydä läpi ja tarkistaa, että tuotannonhallintakansion mukaiset toimenpiteet ovat ajan tasalla.

Tavoitekokouksessa laaditaan myös hankintasuunnitelma (liite 1 kansio 3.3), johon kirjataan kuka urakoitsijan organisaatiosta vastaa mistäkin hankinnasta. Vastaava työnjohtaja yleensä hankkii lähinnä työmaan perusmateriaalit kuin esimerkiksi laastit, tasoitteet, naulat, ruuvit, puutavarat ja työvälineet kuluvine osineen. Hankintainsinööri vastaa usein suuremmista ja hieman enemmän taustatutkimusta vaativista hankin-noista, kuten linjasaneerauskohteessa esimerkiksi tasoite- ja maalausurakan kilpailu-

tuksesta, kone- ja laitehankinnoista ja ovihankinnoista. Hankintavastuuseen vaikuttaa myös yrityksen organisaatorakenne, joten näitä hankintoja voi suorittaa myös esimerkiksi työmaa- tai tuotantoinsinööri. Asukasinsinööri tekee hankinnat nimensä mukaan kaikkiin asukkaan kanssa sovittuihin hankintoihin, eli mm. laatta- ja kalustevalinnat, jotka asukas saa valita huonevalintakortin vaihtoehtoista sekä mahdolliset asukkaan erikseen tilaamat lisä- ja muutostyöt urakkasisältöön.

Työmaan perustamisvaiheessa pidetään urakan aloituspalaveri (liite 1 kansio 5.2.2) johon osallistuvat pääurakoitsijan lisäksi ainakin kaikki kohteen aliorakoitsijat. Myös suunnittelijoiden, valvojan ja isännöitsijän läsnäolo on suotavaa. Aloituspalaverissa tarkastellaan mm. suunnitelmatilanne ja niiden toteutuskelpoisuus nähtyyn todelliseen tilanteeseen verrattuna, töiden yhteensovittaminen ja edellytykset töiden aloittamiselle kunkin urakan osalta. Urakoiden aloituspalavereja pidetään myös aina uuden työvaiheita tahdistavan urakoitsijan tullessa aloittamaan urakkaansa ja näihin kutsuttavat osallistujat pääurakoitsijan organisaatio päättää tilanteen mukaan.

## 4 TURVALLISUUS

Asukkaiden ja työntekijöiden turvallisuus on työmaan tärkein kulmakivi, joten tuotannon suunnittelussa on syytä tarkastella kaikkea tekemistä aina erityisen tarkasti turvallisuuden näkökulmasta. Lainsäädännön mukaan työmaan työturvallisuuden toteutus on pääurakoitsijan vastuulla (Työturvallisuuslaki 2002/738 52 §). Lakisääteisiä turvallisuussuunnittelun menetelmiä ovat:

- riskikartoitus (liite 1 kansio 6.1)
- turvallisuusohje (liite 1 kansio 6.3)
- perehdyttäminen (liite 1 kansio 4.2)
- pölynhallintasuunnitelma (liite 1 kansio 6.5)
- tulitöiden valvontasuunnitelma (liite 1 kansio 4.7.1)
- tulityölupalomake (liite 1 kansio 4.7.2)
- ympäristösuunnitelma (liite 1 kansio 6.4).

Työsuojeluviranomaisille lähetetään sähköpostitse ilmoitus työmaan perustamisesta ja rakennustyön aloittamisesta. Ilmoituslomakkeen löytää paikallisen työsuojeluhallinnon Internet-sivuilta. Yli 10 työntekijän työmailla täytyy perustaa työsuojeluorganisaatio, jolle valitaan työsuojeluvaltuutettu ja -päällikkö. Ensin mainitun on hyvä olla työntekijöiden edustaja ja jälkimmäisen joko työmaanjohtohenkilökuntaa tai muu hankkeen johdon jäsen, kuten isännöitsijä tai valvoja. Heidän on tarkoitus käydä keskustelua työmaan turvallisuuden tilasta ja kehittämisestä ja tiedottaa siitä eteenpäin kollegoilleen. He toimivat myös yhdyshenkilöinä viranomaisiin päin.

Asukkaille jaetaan huoneistoihin ennen töiden aloittamista asuntokohtaiset suojausmateriaalit, joilla heidän tulee suojata työkohteiden läheisyydestä irtaimisto ja varsinkin elektroniikka. Urakoitsija suojaa huoneistot ennen purkutöiden aloitusta suojaseinin ja lattiat tilanteen mukaan esim. aaltopahvilla tai kovalevyllä ja jokaisen työpäivän päätteeksi työkohteelle tulee siivota työkaluista ja imuroida pölyttömäksi.

## 5 LAADUNVALVONTA, TARKASTUKSET JA MITTAUKSET

Laadunvalvontaa ja tarkastuksia toteutetaan työnjohdon päivittäisen ohjauksen ja valvonnan lisäksi tarkastusasiakirjan (liite 1 kansio 4.3), laatusuunnitelman (liite 1 kansio 6.2), seurantavinjetin (liite 1 kansio 4.6), viikoittaisen tarkastuslistan (liite 1 kansio 4.8), mallikatselmuksien (liite 1 kansio 4.4) ja työmaakokouksien (liite 1 kansio 5.1) avulla.

Työturvallisuustasoa mitataan työmaalla viikoittaisilla TR-mittauksilla (liite 1 kansio 4.5). Työsuojelupiiri valvoo myös rakennustyömaiden turvallisuusmääräysten- ja suunnittelun konkreettista toteutumista työturvallisuuslain puitteissa. Laissa mm. määrätään ylläpitämään kulkulupaluettelo (liite 1 kansio 4.1) työmaalla työskentelevistä henkilöistä. Kulkuluvan saanti edellyttää perehdytyksen pitämistä henkilölle ennen työn aloitusta.

Muita suoritettavia mittauksia ovat kylpyhuoneen kaatolattian kosteusmittaus ennen laatoitustöiden aloitusta ja vedeneristyksen koepalan paksuuden mittaus. Kosteusmittauksen tekee urakoitsija, jolla on asianmukaiset sertifikaatit. Vedeneristyspalan mittauksen tekee työmaan valvoja ja mikäli eristepaksuus yltää sallittavaan tuotekohtaiseen vähimmäispaksuuteen, niin koepalan kohta sivellään vedeneristeellä umpeen ja valvojalta hankitaan allekirjoitus hyväksynnän merkiksi tarkastusasiakirjaan sille varattuun kohtaan.

## 6 PURKUTYÖ

Ennen purkutyön aloittamista jokaisessa taloyhtiön huoneistossa pidetään purkukatselmus. Katselmuksessa kartoitetaan urakkasuunnitelmien toteutuskelpoisuutta ja merkataan huoneistokorttiin (liite 1 kansio 2.1.4) purettavat pinnat, varusteet, kalusteet ja kirjataan lisähuomioita. Tilat valokuvataan ja kuvat arkistoidaan mahdollisia myöhempiä tarpeita varten. Katselmukseen osallistuu asukas/huoneiston omistaja, pääurakoitsijan vastaava työnjohtaja ja asukasinsinööri, LVIS urakoitsijoiden työnjohtajat, isännöitsijä, valvoja ja suunnittelijat. Katselmuksen ajankohdat pyritään sopia alustavasti jo asukasinfotilaisuudessa. Myös kaikki taloyhtiön yleiset tilat, rappukäytävät ja piha-alueet kuvataan ja tilakortit täytetään. Huoneisto- ja tilakortit arkistoidaan tuotantokansioon ja niistä tulostetaan kopiot töiden alkaessa jokaisen huoneiston ja tilan keskeiselle paikalle, jotta ne varmasti tulevat huomioiduksi työtä suoritettaessa.

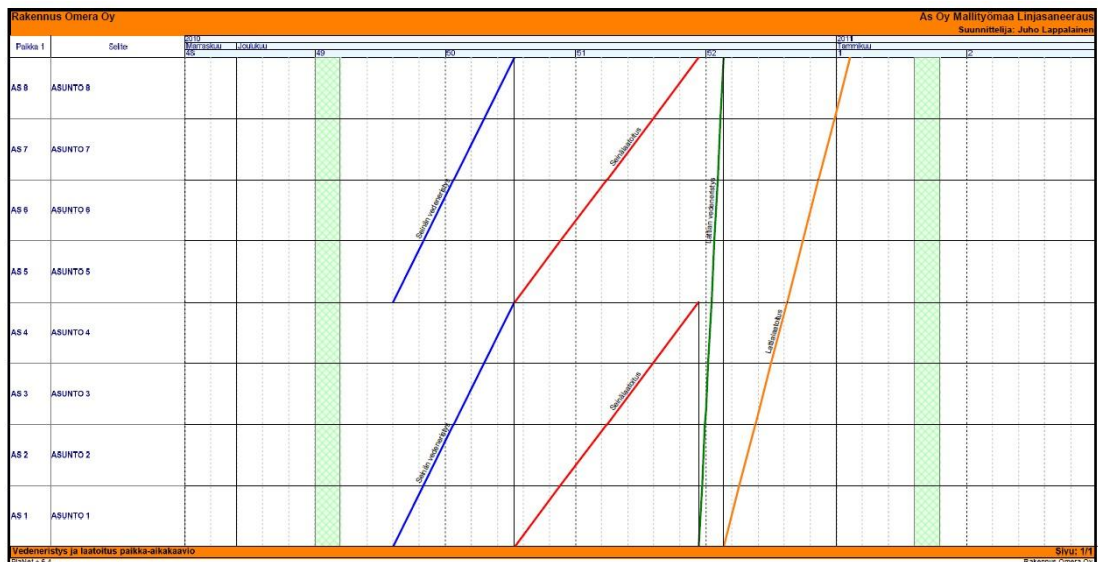
Asukkaiden tulee toimittaa täytetyt huoneevalintakortit ja mahdolliset lisä- ja muutostöiden tarjouspyynnöt asukasinsinöörille urakoitsijan asettamaan määräaikaan mennessä muutostyöhjeen mukaisesti. Määräaika on viimeistään purkutöiden alkaessa, jotta tilausten toimitusaika ei viivytä rakennustöitä.

Purkutöiden onnistumisen varmistamiseksi on hyvä tehdä purkutöistä oma tehtäväsuunnitelma (liite 1 kansio 3.5.1), ellei rakennussuunnittelija ole tehnyt urakka-asiakirja-aineiston osaksi jo purkutyösuunnitelmaa.

## 7 RAKENTAMINEN

Kaikki ennen varsinaisen rakentamisen aloittamista tehty tuotannon valmistelu ja suunnittelu tähtää siihen, että rakennusvaiheessa ammattitaito voidaan keskittää itse rakentamiseen. Laadun varmistamiseksi rakentamisaikana pidetään työmaalla mallikatselmuksia (liite 1 kansio 4.4), joihin osallistuu urakoitsijoiden lisäksi valvoja, isännöitsijä ja mahdollisesti asukas (Ratu G-0295 2006, 16). Mallikatselmukset pidetään mm. laatoituksesta, varuste- ja kalusteasennuksesta, alakattomalliasennuksesta ja yhdestä kokonaan valmistuneesta kylpyhuoneesta.

Aikataulutavoitteissa pysymistä seurataan yleisaikataulusta ja sen tueksi tehdään tarkempia, pienempiin kokonaisuuksiin keskittyviä työvaihe aikatauluja (liite 1 kansio 3.2.2), kuten esimerkiksi asunto- tai porrashuonekohtaisia aikatauluja. Myös työsuorituskokonaisuuksista, kuten vedeneristys- ja laatoitustyöstä on hyvä tehdä tehtäväsuunnitelma (liite 1 kansio 3.5.2). Kerran viikossa työnjohto pitää kaikille työmaan työntekijöille viikkopalaverin (liite 1 kansio 3.2.3), jossa käydään henkilötasolla seuraavan viikon työtehtävät läpi ja kerrotaan muut mahdolliset tiedotusluontoiset asiat, kuten suunnitelmamuutokset jne.



KUVA 3. Esimerkki linjasaneeraustyömaan vedeneristys ja laatoitus paikka-aikataulusta (liite 1 kansio 3.2.1)

Urakoitsijakokous (liite 1 kansio 5.2.1) on tehokas rakennus-, LVI- ja sähköurakoitsijan yhteinen tuotannonhallinnan väline. Kokous pidetään kerran viikossa työmaalla. Kokouksessa seurataan jokaisen urakoitsijan aikataulussa pysymistä ja kirjataan

mahdolliset poikkeukset. Jos tietoon on tullut suunnitelmapuutteita, niin niistä raportoidaan välittömästi isännöitsijälle, valvojalle ja suunnittelijoille. Urakoitsijoiden esille tuomat asiat kirjataan urakoitsijakokouspöytäkirjaan.

Rakennusaikana asukkaita tulee tiedottaa

- poikkeuksista töiden etenemisessä ja aikataulussa (liite 1 kansio 2.2.2).
- veden, viemäreiden tai sähkön käyttökatoista (liite 1 kansio 2.2.3).
- huoneiston töiden valmistumisesta tai muuttokatselmuksesta (liite 1 kansio 2.2.4).
- urakan valmistumisesta (liite 1 kansio 2.2.5).



## 8 TOIMINTAKOKEET, ITSELLELUOVUTUS JA KOHTEEN LUOVUTUS

Rakennustöiden ollessa niin pitkällä, että loppusiivoukset on tehty, voidaan suorittaa kaikki toimintakokeet LVI- ja sähkötyöiden osalta. Kun viranomaisena on hyväksynyt toimivuudet, tarkastuspöytäkirjat arkistoidaan ja liitetään kohteen vastaanoton yhteydessä isännöitsijälle luovutettavaan huoltokirjaan.

Ennen kohteen tai osakohteen, kuten huoneiston, luovutusta tehdään itselleluovutus-tarkastus (liite 1 kansio 4.9). Mahdolliset virheet ja puutteet kirjataan itselleluovutus-puutelistaan ja korjataan välittömästi.



As Oy Mallityömaa Itselleluovutus puuteista			Laatinut: Juho Lappalainen pvm. 12.6.2012.		
Tilanro.	Selite	Korjaaja	Puute	Korjattu (x)	Hyväksytty/ Kuittaus
As. A 1	kph	Laatoitusurakoitsija/Yritys	Seinälaatussa halkeama peilin vieressä.		
As. A 1	kph	Sähköurakoitsija/Yritys	Valokatkaisimen rasia irti seinästä oven vieressä.		
As. A 4	eteinen	Maalausurakoitsija/Yritys	Kipsilevyalakat ja seinän väli irvistää. Akryylikorjaus.		
As. A 9	ereinen	Puukiurakoitsija/Yritys	Mansetit puuttuu alakaton putkiläpiviennistä.		
4. krs	käytävä	Omera Oy	Sulkuventtiilin tarkastusluukku puuttuu putkikoteloinnista.		
101	tekn. tila	Omera Oy	Oven stoppari puuttuu.		

KUVA 4. Esimerkki itselleluovutus-puutelistasta (liite 1 kansio 4.9)

Kun itselleluovutus on tehty, pidetään huoneisto kerrallaan muuttokatselmus, jossa todetaan isännöitsijän, valvojan, suunnittelijoiden ja asukkaan kanssa, voiko huoneistoon muuttaa. Mikäli huoneistossa on vielä jotain korjattavaa, se kirjataan valvojan puuteluetteloon ja korjataan koko kohteen luovutukseen mennessä.

Kaikkien tilojen, huoneistojen ja piha-alueiden valmistuttua pidetään ensin rakennusvalvonnan lopputarkastus. Rakennustarkastaja tarkastaa, että saneerattu kohde on rakennusmääräysten mukainen, terveellinen ja turvallinen. Rakennustarkastajan hyväksytyä kohteen vastaanottokelpoisena, voidaan seuraavaksi pitää kohteen vastaanottotarkastus tilaajan kanssa. Tilaajan ottaessa kohteen vastaan, siitä kirjoitetaan vastaanottopöytäkirja. Tästä alkaa kohteen takuu aika.

Luovutuksen yhteydessä isännöitsijälle, huoltoyhtiölle ja asukkaille luovutetaan kohteen huoltokirja (Suomen RakMK A4 2000, 4). Huoltokirja sisältää työmaa-aikana käytetyistä tarvikkeista ja materiaaleista kootun tuoteluettelon, työmaa-asiakirjoista,

suunnitelmista, laitevalmistajien käyttö- ja huolto-ohjeista ja muista laitteistojen ja järjestelmien käyttöön liittyvistä asiakirjoista kerätyt tiedot.

## 9 TAKUUAIKA

Rakennuksen takuu-aika on kaksi vuotta kohteen vastaanottopäivästä lähtien. Takuu päättyy, kun takuutarkastus on pidetty. Takuuasioissa huoltokirja ohjaa asukkaita ottamaan yhteyttä aina lähtökohtaisesti asukasinsinööriin. Tarvittaessa asukasinsinööri selvittää kuuluuko reklamoitu asia urakoitsijan takuun piiriin.

Pääurakoitsija pitää aina tarvittaessa aliurakoitsijoidensa kanssa heidän töidensä valmistuttua kyseisen urakan taloudellisen loppuselvityksen (liite 1 kansio 5.2.3), mikäli urakkasopimukseen tämmöinen ehto on sisällytetty. Sopimukseen on suotavaa kirjata myös, että viimeinen maksuerä, joka on n. 10 % koko urakasummasta, maksetaan aikaisintaan taloudellisen loppuselvityksen pitämisen jälkeen. Tämä on tilaajan, eli tässä tapauksessa pääurakoitsijan kannalta suositeltava vaihtoehto, jotta urakoiden loppuunsaattaminen vauhdittuisi.

Luovutuksen jälkeen urakoitsija järjestää palautetilaisuuden johon kutsutaan asukkaat ja kaikki hankkeen parissa toimineet. Palautetilaisuudessa kaikkia pyydetään täyttämään kirjallinen palautelomake (liite 1 kansio 5.2.3) ja keskustellaan vapaasti missä kukin osapuoli onnistui ja mitä voisi jatkossa parantaa. Palautetta keräämällä ja siitä oppimalla tuotantoa voidaan kehittää kustannustehokkaasti.

## 10 YHTEENVETO

Linjasaneerauksen toteuttamisesta on paljon alan kirjallisuutta ja varsinkin Ratun linjasaneeraus -toteutusohje on varsin käytännöllinen ja kattava apuväline suunnitteluun ja toteutuksen taustatiedon opiskeluun. Työmailla todellisuus on kuitenkin osoittanut, ettei työmaan alkaessa työmaaorganisaatiolla ole riittävästi resursseja työstää näitä kaikkia alan kirjallisuudessa mainittuja suunnitelmia työmaa-aikana kuntoon. Tämä on johtanut siihen, että niitä on tehty vasta niitä vaadittaessa ja tällöin muut työmaan asiat usein kärsivät. Sen vuoksi tein kirjallisen osion lisäksi myös konkreettisen tuotannonhallintakansion, josta olisi tarkoitus löytyä mahdollisimman kattavasti ohjeet, suunnitelmat, aikataulupohjat ja asiakirjat valmiiksi, jotta koko Omeran hankeorganisaatio pystyisi keskittämään entistä enemmän energiaansa itse työmaahan.

Tuotannonhallintakansion sisältö löytyy myös sähköisenä tuotannonhallintakansion sisällysluettelon mukaisesti järjesteltynä tiedostokansioihin. Tämä sähköinen aineisto lisätään Omeran palvelimelle tai mahdolliseen sähköiseen projektipankkiin aina uuden linjasaneeraustyömaan alkaessa. Paperiversio kansiosta toimii mallina, josta alkavat työmaat kopioivat oman kohteen tiedoilla itselleen vastaavanlaiset hankkeen edetessä. Sivulle 26 on listattu tuotantokansion aineisto, joka Omeran laatujärjestelmä-arkistosta löytyi valmiiksi, loput kansion materiaaleista olen tehnyt itse.

Opinnäytetyöni tuotoksena valmistunut Linjasaneeraus–tuotannonhallintajärjestelmä, ei ole päässyt vielä työmaakäyttöön, joten sen käytännön hyödystä ei ole vielä saatu palautetta. Joka tapauksessa arvioisin järjestelmän olevan askel eteenpäin Omeran linjasaneeraustuotannon kehittämisessä ja sen kehittämistä voidaan jatkaa läpi tulevien työmaiden. Jokainen linjasaneeraustyömaa on yksilöllinen, joten lisättävääkin sen sisältöön tulee varmasti eteen. Palautetta saamalla minä ja Omera voimme kehittää sitä tehokkaimmin. Uutena tuotannonhallinnallisena kehitysehdotuksena suosittelisin linjasaneerauskohteen valvoja vaatimaan LVI- ja sähköurakoitsijoilta tehtäväsuunnitelmat kohteen purku- ja asennustöistään.

## KÄSITTEET

Linjasaneeraus	Rakennuksen uusien putkistojen rakentaminen tai vanhojen pinnoituskorjaukset, joiden yhteydessä tehdään usein myös tarvittavin osin mm. pintaremonttia.
LVIS	Lämpö, vesi, ilmanvaihto ja sähkö
KVV	Kiinteistön vesi- ja viemäri-laitteisto
IV	Ilmanvaihto

## LÄHTEET

A1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 28.2.2006. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus. Määräykset ja ohjeet 2006. Työnjohtajan tarve, kelpoisuus ja hyväksyminen. [viitattu 6.11.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/28238-A1su2006.pdf>.

A4 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 16.2.2000. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000. Käyttö- ja huolto-ohjeen sisältö. [viitattu 6.11.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/6022-A4.pdf>.

Ratu G-0295. 1.6.2006. Linjasaneeraus. Toteutusohje. Rakennusteollisuus RT ry; & Rakennustietosäätiö RTS. [viitattu 6.11.2012]. Saatavissa: <https://www.rakennustietokauppa.fi/ratu-g-0295-linjasaneeraus.-toteutusohje/RTU9292/dp>.

Timo Taiponen. 2012. Moor Ilmoitustaulu. Tocoman Moor Oy:n yritysesite.

Työturvallisuuslaki. A 23.8.2002/738. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 6.11.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/lains/index.html>.

## TUOTANNONHALLINTAKANSION SISÄLTÖ

## 1 JOHDANTO

1.1 Linjasaneeraus-prosessikaavio

1.2 Työmaan perustiedot

1.3 Työmaan yhteystietoluettelo

## 2 VIESTINTÄ

2.1 Asukasinfortilaisuus ja Linjasaneeraus -asukkaan ohjeet

2.1.1 Asukasinfo esitelmä

2.1.2 Yleisohjeet linjasaneeraus asukkaalle

2.1.3 Muutostyöohje

2.1.4 Huoneisto-/tilakortti

2.1.5 Huonevalintakortti

2.1.6 Tarjouspyyntö, asukkaat

2.1.7 Huoneistovalintojen ja muutosten tarjous/tilausvahvistus

2.2 Tiedotteet

2.2.1 Tiedote -töiden aloitus

2.2.2 Tiedote -töiden etenemisestä ja aikataulusta (poikkeukset)

2.2.3 Tiedote -veden, viemäreiden tai sähkön käyttökato

2.2.4 Tiedote -huoneiston töiden valmistuminen/muuttokatselmus

2.2.5 Tiedote -urakan valmistuminen

2.3 Ilmoitustaulu ja ilmoitukset

2.3.1 Moor Ilmoitustaulun esittely

2.4 Palaute

2.4.1 Palautetilaisuus

2.4.2 Kirjallinen lomake

2.5 Virhe- ja puuteluettelot

### 3 TUOTANTOSUUNNITELMAT

#### 3.1 Aluesuunnitelma

#### 3.2 Aikataulut

##### 3.2.1 Yleisaikataulu

##### 3.2.2 Työvaiheaikataulut

##### 3.2.3 Viikkoaikataulu

#### 3.3 Hankintasuunnitelma

#### 3.4 Lisä- ja muutostyöt

#### 3.5 Tehtäväsuunnitelmat

##### 3.5.1 Purkutyöt

##### 3.5.2 Vedeneristys ja laatoitus

##### 3.5.3 LVI-työt

#### 3.6 Työvoima-/resurssisuunnitelma

### 4 VALVONTA

#### 4.1 Kulkulupaluettelo

#### 4.2 Perehdyttäminen

#### 4.3 Tarkastusasiakirja

#### 4.4 Mallikatselmukslomake

#### 4.5 TR-mittauslomake ja -taulukko

#### 4.6 Seurantavinjetti

#### 4.7 Tulityöt

##### 4.7.1 Tulitöiden valvontasuunnitelma

##### 4.7.2 Tulityölupalomake

#### 4.8 Viikoittainen tarkastuslista

#### 4.9 Itselleluovutus; tarkastus- ja puutelistat



## 5 KOKOUKSET

5.1 Työmaakokous urakoitsijan asiat -lomake

5.2 Urakoitsijakokoukset

5.2.1 Urakoitsijakokous pöytäkirja

5.2.2 Urakan aloituspalaveri pöytäkirja

5.2.3 Urakan vastaanottopalaveri pöytäkirja (VOP)

5.3 Viikkopalaverit

5.4 Tavoitekokous

## 6 LAADUNHALLINTA

6.1 Riskikartoitus

6.2 Laatusuunnitelma

6.3 Turvallisuusohje

6.4 Ympäristösuunnitelma

6.5 Pölynhallintasuunnitelma

## 7 MUUT

7.1 Ratu LINJASANEERAUS - Toteutusohje

## AINEISTOT

## Rakennus Omera Oy:n arkistot

## Laatujärjestelmä

Työmaan perustiedot -lomake

Työmaan yhteystietoluettelo

Hankintasuunnitelma

Lisä- ja muutostyöt

Työvoima-/resurssisuunnitelma

Kulkulupaluettelo

Perehdyttäminen

Tarkastusasiakirja

Mallikatselmuslomake

TR-mittauslomake ja -taulukko

Seurantavinjetti

Tulityöt

Tulitöiden valvontasuunnitelma

Tulityölupalomake

Viikoittainen tarkastuslista

Itselleluovutus tarkastulista

Työmaakokous urakoitsijan asiat -lomake

Urakoitsijakokoukset

Urakoitsijakokous pöytäkirja

Urakan aloituspalaveri pöytäkirja

Urakan vastaanottopalaveri pöytäkirja (VOP)

Tavoitekokous

Riskikartoitus

Laatusuunnitelma

Turvallisuusohje

Pölynhallintasuunnitelma

Ympäristösuunnitelma

Muutostyöohje

Huoneisto-/tilakortti

Huonevalintakortti

Tarjouspyyntö, asukkaat

Huoneistovalintojen ja muutosten tarjous/tilausvahvistus



