



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# LINJASANEERAUKSEN AIKATAULUNHALLINTA

Opinnäytetyö

TEKIJÄ/T: Arto Kemppainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Arto Lauri Juhani Kemppainen	
Työn nimi Linjasaneerauksen aikataulunhallinta	
Päiväys 13.2.2014	Sivumäärä/Liitteet 30
Ohjaaja(t) Kimmo Anttonen (pt. tuntiopettaja,RI) ja Matti Ylikärppä (pt.tuntiopettaja)	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennusliike Asko Kokkonen Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Rakennusliike Asko Kokkonen Oy:lle ja sen tarkoituksena oli kehittää yrityksen aikataulunhallintaa. Rakennusliike Asko Kokkonen Oy ei ollut käyttänyt aiemmin aikataulunsuunnitteluohjelmia, eikä yritykseen ollut tehty paikka-aika-kaavioita. Työn tavoitteena oli saada tehtyä riittävän tarkkoja paikka-aika-kaavioita.</p> <p>Aikataulun kehittäminen alkoi eri toimintatapojen miettimisestä. Hyvin nopeasti päädyttiin ratkaisuun, että kehittämisen kannalta tärkeää olisi hankkia aikataulunsuunnitteluohjelma. Hankinnassa vertailtiin sekä ohjelman ominaisuuksia ja hintaa ja päädyttiin ottamaan TCM-Planner, joka otettiin koekäyttöön ja jota testasimme As Oy Bostads Bangatan 11–13 loppulinjojen aikataulujen tekemiseen. Kohde sijaitsee Helsingin keskustassa. Kohteessa on kolme rappua, 15 linjaa, 31 asuntoa, sekä neljä liikehuoneistoa. Ohjelman toimivuutta testattiin tekemällä loppulinjojen 9–15 aikataulu, sekä erikseen 9-linjan aikataulu. Aikataulut tehtiin muodostamalla kriittiset tehtävänimikkeet, joista tehtiin paikka-aika-kaavioita. Paikka-aika-kaavioita voidaan seurata helposti mitä tehtäviä missäkin tehdään, sekä nähdään suunnitteluvaiheessa mahdollisesti päällekkäin menevät tehtävät. Kohde mahdollisti hyvin suunnitteluohjelman ja sen ominaisuuksien testaamisen.</p> <p>Työn tuloksena selvisi, että aikataulunsuunnitteluohjelmalla saadaan huomattavia etuja aikataulunsuunnitteluun ja työjohtamiseen. TCM-Planner soveltuu hyvin linjasaneerauskohteiden aikataulunsuunnitteluun. Plannerista saadaan taulukoitua useita tarpeellisia asioita, esimerkiksi sillä nähdään resurssikuormitus ja on myös mahdollista pitää toteumamatriisia. Tarkoilla aikatauluilla, joissa on tarpeeksi tehtävänimikkeitä, saadaan apua tehtäväsunnitteluun ja työjohtamiseen. Työn lopputuloksena laadittiin 9-linjan oma aikataulu, sekä 9–15 linjojen aikataulu. Aikatauluja voidaan käyttää pohjana seuraavien kohteiden aikataulunsuunnittelussa.</p>	
Avainsanat Aikataulunhallinta, linjasaneeraus, TCM-Planner	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Arto Kemppainen			
Title of Thesis Line Renovation Schedule Management			
Date	13 February 2014	Pages/Appendices	30
Supervisor(s) Mr Kimmo Anttonen, Lecturer Mr Matti Ylikärppä, Lecturer			
Client Organisation /Partners Rakennusliike Asko Kokkonen Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to develop the schedule management of construction company Asko Kokkonen Oy and to get accurate enough place-time charts. The company had neither used any scheduling programs nor place-time charts before.</p> <p>Schedule development was carried out with a scheduling program called TCM-Planner. This scheduling program was acquired due to its features and competitive price compared to other programs. The program was taken for trial use and tested in Helsinki by Housing Company Bostads Bangatan 11–13 for scheduling final lines. The housing company consists of three staircases, 15 lines, 31 apartments and four business premises. The program was tested by making the schedule for final lines 9–15 and separately for line 9. The schedules were carried out by forming critical job titles followed by place-time charts. With the help of the charts it was easy to keep track of what tasks were being done and where, as well as to discover the overlapping functions already at the design phase.</p> <p>As a result, it was found out that a scheduling program will result in significant benefits in scheduling and the design and management of work. TCM-Planner was found very suitable for the scheduling of line renovations. The planner proved to be useful when making tables of resource loads and when keeping Actual Matrix. Accurate schedules with an adequate number of job titles help in planning and task management work. The schedules for both line 9 and lines 9 – 15 can be used as the basis for future scheduling targets.</p>			
Keywords Schedule management, Line renovations, TCM-Planner			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Työn tausta ja tavoitteet .....	6
1.2	Rakennusliike Asko Kokkonen Oy .....	6
1.3	As Oy Bostads Bangatan 11–13 .....	6
2	LINJASANEERAUS.....	7
2.1	Linjasaneerausmenetelmät .....	7
2.2	Rakennetekniset työt .....	8
2.2.1	Suojaus- ja purkutyöt .....	8
2.2.2	Paikkaus- ja valutyöt .....	9
2.2.3	Rappaus- ja tasoitustyöt .....	10
2.2.4	Vedeneristys- ja laatoitustyö .....	11
2.2.5	Parketti- ja mattoasennukset .....	15
2.2.6	Maalaus ja tapetointi .....	15
2.2.7	Muut työt .....	16
2.2.8	Lopettavat työt .....	16
2.3	LVI-työt.....	16
2.3.1	Putkistojen uusiminen .....	16
2.3.2	Putkistojen pinnoitus .....	18
2.3.3	Ilmanvaihtojärjestelmä .....	18
2.3.4	Kaasuputket .....	18
2.4	Sähkötekniset työt .....	19
3	AIKATAULUNHALLINTA.....	20
3.1	Aikataulun suunnittelu .....	20
3.2	Yleisaikataulu .....	20
3.3	Rakentamisvaihe aikataulu .....	20
3.4	Viikkoaikataulu.....	21
4	LINJASANEERAUKSEN AIKATAULUNHALLINTA.....	22
4.1	As Oy Bostads Bangatan 11–13 .....	22
4.2	Suunnitteluohjelman valinta.....	22
4.3	TCM-planner.....	22
4.4	Aikataulun laadinta As Oy Bostads Bangatan 11–13 .....	23

4.5	TCM-Planner käyttökokemukset As Oy Bostads Bangatan 11–13.....	26
4.6	Aikataulujen käyttö As Oy Bostads Bangatan 11–13 .....	26
5	TYÖN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	29
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	30

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Rakennusliike Asko Kokkonen Oy:n aikataulunhallintaa. Aikataulunhallintaa halutaan kehittää, koska koetaan, ettei se ole riittävän korkealla tasolla. Työn tavoitteena on saada tarkempia aikatauluja, joilla on helpompi ohjata työmaan etenemistä. Yritys ei ollut aiemmin käyttänyt aikataulunsuunnitteluohjelmia. Työssä tutkitaan eri tapoja aikataulunhallinnan kehittämiseksi, sekä vertaillaan aikataulunsuunnitteluohjelmia. Työn ideana on testata aikataulunsuunnitteluohjelman toimivuutta linjasaneeraus kohteessa. Lopullisena tavoitteena on tehdä paikka-aika-kaavioita valitulla suunnitteluohjelmalla. Suunnitteluohjelman toimivuutta testataan rakennusliikkeen työkohteessa As Oy Bostads Bangatan 11–13.

## 1.2 Rakennusliike Asko Kokkonen Oy

Opinnäytetyöni teen Rakennusliike Asko Kokkonen Oy:lle. Rakennusliike Asko Kokkonen Oy on perustettu vuonna 1989 ja se on erikoistunut linjasaneerauksiin. Yrityksen toiminta sijoittuu pääkaupunkiseudulle. Rakennusliikkeelle on tärkeää, että työmaat valmistuvat aikataulun mukaisesti. Yrityksellä on ollut viimevuosien aikana keskimäärin kuusi työmaata vuodessa. Rakennusliike Asko Kokkonen työllistää noin neljäkymmentä rakennusalan ammattilaista. Työnjohtajia yrityksessä on tällä hetkellä kuusi. Liikevaihto oli vuonna 2012 noin 11 miljoonaa euroa. (Askokokkonen.fi)

## 1.3 As Oy Bostads Bangatan 11–13

Kohde johon aikataulu tehtiin, oli As Oy Bostads Bangatan 11–13. Kohde sijaitsee Helsingin keskustassa Ratakadulla. Kohteessa on kolme rappua, 31 asuntoa ja neljä liikehuoneistoa, sekä 15 linjaa. Koko kohteen urakka-aika oli noin vuosi. Aikatauluohjelman testaamiseen valittiin loppuvaiheen linjat 9–15, joista tehtiin paikka-aikakaavio. Tässä työssä kerron linjasaneerauksesta, aikataulunhallinnasta ja eri aikataulumuodoista sekä As Oy Bostads Bangatan 11–13 paikka-aikakaavion tekemisestä.

## 2 LINJASANEERAUS

### 2.1 Linjasaneerausmenetelmät

Linjasaneerauksella tarkoitetaan putkiremonttia. Linjasaneerauksessa kunnostetaan tai uusitaan rakennuksen viemäri- ja vesijohdot, sekä joissain tapauksissa kaasuputkistot. Normaalisti linjasaneerauksen yhteydessä uusitaan viemäri- ja vesijohtojen lisäksi myös märkätilojen vedeneristeet, laatoitukset ja kalusteet. Linjasaneerauksen yhteydessä yleensä myös vanhat sähkövedot uusitaan. Tällä hetkellä linjasaneerausta tehdään vuonna 1960 - 1970 rakennettuihin taloihin, koska putkien käyttöikä on noin 50 vuotta. Linjasaneeraukseen kuuluu rakennus-, lvi- ja sähköteknisiä töitä.

Linjasaneeraus ja korjausrakentaminen ovat luonteeltaan hyvin erilaisia verrattuna uudisrakentamiseen. Tehtävä työ tapahtuu olemassa olevaan rakennukseen ja usein asukkaat joutuvat asumaan työn ajan jossain muualla. Purkutyöt ovat osa korjaustyötä, tätä ei juuri uudispuolella tarvitse tehdä. Purkutyöt on osattava huomioida myös aikataulua tehdessä, koska rakenteet ovat vanhoja, eikä koskaan voi tietää mitä yllätyksiä purettavista rakenteista löytyy. Työskentelytilat ovat ahtaita, joten tavaroiden järjestely ja työnsuunnittelu ovat todella merkittävää. Tämän takia aikataulua tehdessä on muistettava pelivarat kriittisten työtehtävien osalle. Tiettyjen materiaalien hankinta kannattaa tilausta vuoksi tehdä täsmähankintana, näin työmaalla ei pyöri turhaan ylimääräistä tavaraa pitkiä aikoja.

Linjasaneerausta voidaan tehdä joko uusimalla vanhat putkistot kokonaan tai pinnoittamalla vanhat putket. Uusimalla putket voidaan sijoittaa vanhojen putkien paikalle, jolloin vanhat putket puretaan ja uudet rakennetaan vanhojen tilalle. Uudet putket voidaan myös rakentaa uuteen paikkaan, kuten porrashuoneisiin, tällöin vanhat putket jätetään paikoilleen ja otetaan pois käytöstä. Putkistoja uudelleen rakentaessa uusitaan märkätilojen vedeneristeet ja pintarakenteet, sekä asennetaan uudet lvi-kalusteet ja sähkölaitteet. Putkiston korjaaminen voidaan tehdä myös pinnoittamalla, jolloin putken sisäpinta pinnoitetaan muovipohjaisella pinnoitteella. Pinnoitus voidaan tehdä myös sukittamalla putkisto. (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006, 2.)

## 2.2 Rakennetekniset työt

### 2.2.1 Suojaus- ja purkutyöt

Linjasaneerauksessa on useita eri rakennusteknisiä töitä, joista osa ovat samoja kuin uudispuolella-kin. Linjasaneeraustyöt alkavat kuitenkin uudispuolen töistä poiketen suojaus- ja purkutöillä. Suojauksen tarkoituksena on estää lian ja pölyn kulkeutuminen paikkoihin joihin sitä ei haluta. (kuva 1.) Suojauksella estetään myös naarmujen, kolhujen ja erilaisten rikkoumien syntyminen. Rakennuskoh- teessa suojataan porrashuoneiden seinät, portaat ja lepotasot. Asuntojen lattiat suojataan kovalla muovimatolla ja pahvilla, sekä tarpeen mukaan myös seiniä suojataan. Ovenkarmit ja kynnykset suojataan teippaamalla, mikäli ne jäävät paikoilleen. Asuntojen sisällä olevat kalusteet ja kodinko- neet suojataan myös. Huoneet joihin ei tarvitse päästä työskentelemään erotetaan suojaseinillä työskentelyalueesta. Voidaan myös tehdä työnaikaisia lisäsuojauksia, sekä tarpeen tullen alipaineis- tettuja tiloja pölyhiukkasten kulkeutumisen estämiseksi. Suojausten tekemiseen saa ohjeita RT- korteista, sekä yritysten mahdollisista omista toimintaohjeista. (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006, 6.)



Kuva 1. Kuva suojaseinästä ja lattian suojauksista. Kuva Jarkko Heikkinen.

Purkutyöt alkavat vanhojen kalusteiden purkamisesta. Keittiökalusteet puretaan, jotta uudet vesijohdot ja viemärit päästään asentamaan. Märkätiloista irrotetaan vesi- ja muut kalusteet pois. Ennen kuin rakenteiden purku voidaan aloittaa, on täytynyt asbestikartoitus tehdä. Asbestia saattaa olla vanhoissa putkieristeissä, liimoissa ja tasoitteissa. Asbestia sisältäviä rakenteita ja aineita saa purkaa vain urakoitsija joka on valtuutettu tekemään asbestipurkutyötä. Mikäli asbestia ei ole rakenteissa ja materiaaleissa, voi purkutyön tehdä muukin kuin valtuutettu asbestipurkaja. Rakenteiden purku aloitetaan pintarakenteiden poistamisella ja hormien avaamisella. (kuva 2.) Pintarakenteiden poiston jälkeen piikataan vanhat viemäri- ja vesiputket näkyviin. Kun putket on saatu näkyviin, aloitetaan niiden purku. Uusien putkien tullessa eri kohtaan kuin aiemmin joudutaan tekemään uusia läpimenoja. Läpimenot tehdään yleensä timanttitoralla tai piikkaamalla. Kaikissa purkutöissä on muistettava henkilökohtainen suojautuminen, tilojen alipaineistus sekä purkujätteen oikea käsittely. Joissain tapauksissa purkujätettä joudutaan kantamaan käsin kerroksista pois, mutta on myös mahdollista poistaa jätettä imuautolla. (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006, 7-8.)



Kuva 2. Märkätilan lattianpurkutyöt. Kuva Jarkko Heikkinen.

### 2.2.2 Paikkaus- ja valutyöt

Paikkaus ja valutyöt päästään tekemään kun tarvittavat putkivedot on tehty. Läpivientien paikkauksissa on huomioitava paloneristävyys. Paikkauksen tapahtuessa osastoivaan rakenteeseen tulee paikkaus tehdä niin, että se saavuttaa tarvittavan palonkestävyyssajan. Palokatkomateriaaleja on useita, joten se tulee valita tapauskohtaisesti. Paikkauksissa käytettävän palokatkomateriaalin tulee olla CE-merkitty. (Palokatkoehdistys.) Tyypillisiä paikkauksia ovat erilaiset läpimenojen paikkaukset.

Linjasaneerauksessa valutoita ovat pääsääntöisesti erilaiset lattian paikkaus- ja uudelleenvalut. Paikauksia tehdään lattioihin, joita on jouduttu purkamaan esimerkiksi lattialämmitysputkien korjaamisen vuoksi. Kylpyhuoneiden ja wc-tilojen lattioiden pintavalut yleensä puretaan pois ja myöhemmin valetaan uudelleen, jolloin myös saadaan varmistettua riittävät lattiakaadot.

### 2.2.3 Rappaus- ja tasoitustyöt

Linjasaneerauksessa kuten uudispuolellakin joudutaan seiniä rappaamaan ja tasoittamaan. Linjasaneerattavissa kohteissa rappausa ja tasoittamista tehdään märkätiloissa, joista vanhat pintarakenteet ja putkivedot on poistettu. Rappauksella saadaan kasvatettua seinän paksuutta ja se lisää tilaa seinissä vietäville putkille. Rapattu seinä kuitenkin vielä pinnoitetaan ensin tasoitteella ja sitten pintamateriaaleilla. Rappauksen ja tasoituksen tarkoitus on tehdä seinistä suorat ja varmistaa että laatoitettavan pinnan alusta on tasainen. Rappauslaasteja on erilaisia, joten valinta tehdään kohdekohtaisesti. Korjauskohteissa on myös syytä huomioida käytettävien laastien osalta, että ne ovat pintamateriaalin päästöluokan M1 tai M2 mukaisia. (Rappauksen purku ja uusiminen. Sisäseinät. Menekit ja menetelmät. Ratu F61-0338 2009.)

Tasoitustyöllä varmistetaan, että pinnoitettava alusta on kova, kestävä ja suora. (kuva 3.) Tasoitustyön laatua määrittelee pinnoitustapa, sekä tilan käyttötarkoitus. Tasoitemassoja löytyy useita erilaisia, joiden ominaisuudet vaihtelevat hieman toisistaan. Kuten rappausmassatkin, tulee tasoitelaasti valita ohjeiden ja suunnitelmien mukaan. Tasoitustyöhön ja rappaukseen löytyy ohjeita RT-korteista, sekä niiden laatuvaatimuksista on määrätty rakennusselostuksessa. (Tasoitetyö. Menekit ja menetelmät. Ratu 72-0308 2008.)



Kuva 3. Tasoitustyöt. Kuva Jarkko Heikkinen.

## 2.2.4 Vedeneristys- ja laatoitustyö

Vedeneristystyön aloitukselle on edellytyksenä, että eristettävä alusta on kunnossa ja täyttää vedeneristysmateriaalin vaatimukset. Ennen työn aloittamista on varmistettava, että olosuhteet ovat vaadituissa rajoissa. Vedeneristysmateriaaleja saa valmiina purkkitavarana tai ne voivat olla kaksi-komponentti-eristeitä, jolloin eriste täytyy itse sekoittaa. Vedeneristys telataan seiniin telalla valmistajan ohjeiden mukaan tarvittavin eristyskerrosmäärien mukaan. Nurkka ja saumakohtat vahvistetaan vahvikenauhalla joka kiinnitetään vedeneristeellä alustaan, tämän jälkeen vahvikenauhan pinta sivellään eristeellä. Lattian ja seinän vedeneristeet limitetään toisiinsa, jolloin vedeneristeestä tulee yhtenäinen. Vedeneristyksistä otetaan kolmionmuotoiset koepalat, joista mitataan kulmien paksuudet ja varmistetaan että vedeneriste on riittävän paksu. Mittaustulokset kirjataan vedeneristysten mittauspöytäkirjoihin. (kuvat 4,5,6,7.) (Seinälaatoituksen korjaus. Märkätilat. Menekit ja menetelmät. Ratu F61-0321 2008.)



Kuva 4. Tasoitettu seinäpinta, joka on käsitelty primerilla. Valmis vedeneristettäväksi.

Kuva Jarkko Heikkinen.



Kuva 5. Nurkan vedeneristys. Nurkka on vahvistettu vahvikenauhalla. Kuva Jarkko Heikkinen.



Kuva 6. Seinän päädyn ja seinän vedeneristys. Kuva Arto Kempainen.

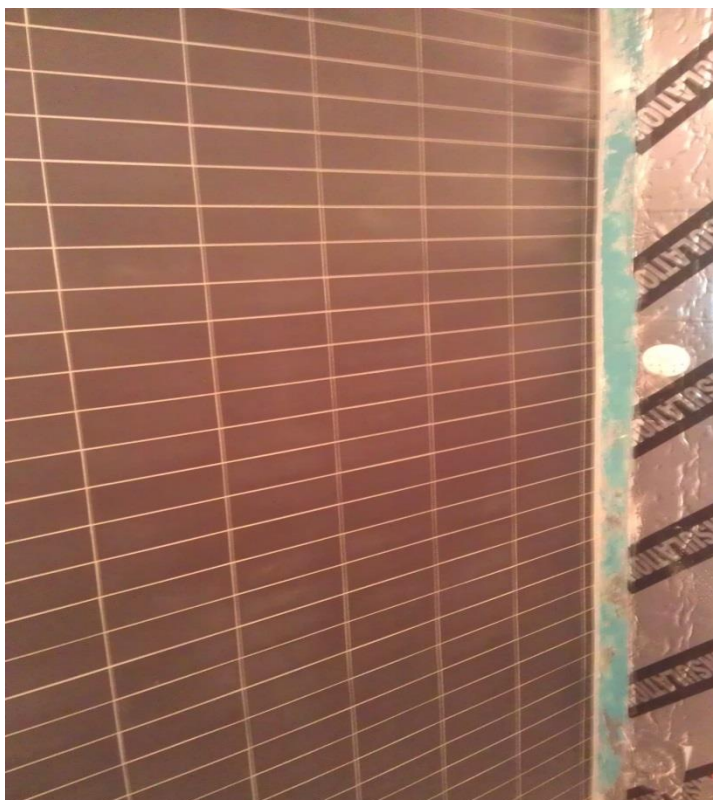


Kuva 7. Lattian vedeneristäminen. Lattiakaivojen vedeneristäminen tulee tehdä huolella, ettei vesi pääse väärään paikkaan. Kuva Arto Kempainen.

Laatoitustyöt voidaan aloittaa, kun vedeneristys on kuivunut ja siitä on otettu tarvittavat koepalat. Laatoitustyö aloitetaan suunnittelemalla laattajako käytettävien laattojen mukaan. Laattajaon ollessa selvillä voidaan aloittaa laastin valmistus ja laatoitus. Laasti valitaan suunnitelmien ja ohjeiden, sekä laatoittajan tottumusten mukaan. Laasti sekoitetaan valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Laastia kammataan seinään sen verran, kuin kuivumisajan puitteissa pystytään laatoittamaan. Laattojen tartunta tulee tarkistaa irrottamalla yksi laatta. Laatasta tarkistetaan, paljonko laasti on levinnyt laatan pintaan. Laatoituksen aloituksessa käytetään apuna linjuria. Saumojen tekemiseen käytetään apuna saumanarua, joka pujotetaan laattojen väliin vaakasaumoissa. Pystysaumat tehdään vattupassia apunakäyttäen, sekä silmämääräisesti tarkistamalla, että saumat ovat samankokoisia. Laatoituksessa tarvitaan myös laattaleikkuria. Laatoituksessa voidaan käyttää erilaisia kulmalistoja reunojen ja ulkonurkkien viimeistelyyn. Saumaus voidaan aloittaa kun laatat ovat kiinnittyneet ja kiinnitys-laasti on kovettunut. Saumamassa levitetään saumoihin ristivedoin niin, että saumat täyttyvät tiiviisti. Ylimääräinen saumalaasti pestään varovasti pois pesusienellä. Laatoituksen nurkat, liikuntasaumat ja lattia- ja seinälaatoituksen saumat saumataan saniteettisilikonilla. Läpivientien saumat saumataan myös saniteettisilikonilla. (kuvat 8,9.) (Seinälaatoituksen korjaus. Märkätilat. Menekit ja menetelmät. Ratu F61-0321 2008.)



Kuva 8. Laattojen asennus wc-pöntön taakse tulevaan koteloon. Kuva Jarkko Heikkinen.



Kuva 9. Saunan seinän laatoitus. Kuva Arto Kemppainen.

### 2.2.5 Parketti- ja mattoasennukset

Linjasaneerauskohteissa puretaan usein parketti- ja mattolattioita. Lattiat ovat iältään vanhoja ja niiden materiaalitkin ovat vanhoja. Usein uusittaessa parketteja ja lattiamattoja, pyydetään varta vasten sen alan ammattilainen tekemään työ. Joskus käy niin, että vanhaa vastaavaa uutta materiaalia ei löydy, joten on rajattava lattia esimerkiksi huonekohtaisesti uusittavaksi. Toinen vaihtoehto voi olla, että uusitaan koko asunnon lattiapintamateriaali. Vanhojen muovimattojen purussa muistettava, että vanhat liimat saattavat sisältää asbestia. (kuva 10.)



Kuva 10. Uutta ja vanhaa parkettia on hiottu ennen lakkauskäsittelyä. Kuva Arto Kemppainen.

### 2.2.6 Maalaus ja tapetointi

Maalaustöitä linjasaneerauksissa tehdään paljon. Pinnat, joita on jouduttu purkamaan töiden takia, tasoitetaan ja maalataan. Purkutöiden takia myös rakenteet, joihin ei pitäisi koskea saattavat vahingoittua. Maalia tippuu katoista ja seinistä, jolloin ne korjataan paikkaamalla ja maalaamalla. Kohteesta riippuen maalausta voidaan tehdä myös rappukäytävissä. Asukkaat voivat myös halutessaan tilata esimerkiksi kalusteiden maalausta sekä muiden urakan ulkopuolisten asioiden maalaamista lisätöinä. Joskus urakkaan kuuluu myös pääovien lakkausten tai maalausten uusiminen, ikkunoiden karmien ja puitteiden maalaaminen, sekä muita vastaavia maalaustöitä. Tapetointia tehdään jos on jouduttu tapettia purkamaan, purettu tapetti uusitaan vanhaa vastaavaksi. Tapetointi ja maalaustöistä on kerrottu aina kohteen rakennusselostuksessa. Maalaus- ja tapetointityöt tehdään suunnitelmien ja ohjeiden mukaan. Maalaustöistä saattaa olla myös erillinen maalaustyöseloste. (Sisämaalaus. Menekit ja menetelmät. Ratu 73-0309 2008.)

## 2.2.7 Muut työt

Linjasaneerauksissa eri ammattikunnille on useita eri töitä. Rakennusmiehet purkavat ja asentavat kalusteita. Rakennusmiehet voivat asentaa parkettia ja lattiamattoja. Joissain kohteissa tehdään väliseiniä, joko puurunkoisena tai muurattuna. Erilaiset muuraustyöt ovat osana rakennusmiehien työtä. Kohteissa joudutaan usein uusimaan märkätilojen alakattoja ja hormirakenteita, sekä tekemään erilaisia koteloiteja. Kohteen mukaan myös ovien asennus on mahdollista. Listoitustyötä linjasaneerauskohteissa on myös paljon. Tehtäviin kuuluu myös paljon viimeistely ja siistimistöitä.

## 2.2.8 Lopettavat työt

Työn loppuvaiheessa tehdään tarvittavat koekäytöt, mittaukset ja käyttöönottotarkastukset. Ennen luovutusta tehdään myös itselleluovutusta, jonka tarkoituksena on havaita viat ja puutteet. Mahdolliset viat ja puutteet korjataan ennen kohteen luovutusta. Kohteeseen tehdään loppusiivous. Loppusiivouksen yhteydessä poistetaan kaikki suojat, pinnat putsataan, työnaikaiset sähköt poistetaan, Keittiöt siivotaan puhtaaksi, Kalusteet ja laitteet puhdistetaan. Kohteen on siis oltava täysin pölytön ja puhdas luovutettaessa. Lopputöille on hyvä varata aikataulussa riittävästi aikaa. (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006, 14.)

## 2.3 LVI-työt

### 2.3.1 Putkistojen uusiminen

Linjasaneerausta voidaan tehdä kahdella tavalla, kuten aiemminkin todettiin. Vanhat putkilinjat voidaan vaihtaa kokonaan uusiin tai niitä voidaan korjata pinnoittamalla. Jos vanhat putket uusitaan kokonaan, alkaa työ purkutöistä. Purkutyö päästään aloittamaan kun tarvittavat suojaukset on tehty. Vanhat linjat suljetaan ja vesikalusteet irrotetaan. Kun hormirakenteet on saatu avattua, puretaan vanhat putkistot pois. Uudet vesi- ja viemäriputkistot sekä vesimittarit ja -kalusteet asennetaan suunnitelmien mukaan. Vesi- ja viemärinousut voidaan asentaa vanhoille paikoilleen tai ne voidaan asentaa uuteen paikkaan kuten porraskäytävään. Tiettyjä työvaiheita joudutaan ajoittamaan rakennustöiden kanssa, koska esimerkiksi lattiavaluja ei voida tehdä ennen kuin lattiakaivot on asennettu paikalleen. Töiden yhteensovittaminen on muutenkin tärkeää, koska yleensä lvi-tekniisiä ja rakennus-tekniisiä töitä ei voida samaan aikaan märkätiloissa tehdä, joten työn kannalta on tärkeää ajoittaa tehtävät oikein. Putkilinjoille tehdään paineistuskokeita työn aikana, näin havaitaan mahdolliset vuotokohdat ja ne on helppo korjata vielä kun putket ovat näkyvillä. Painekeiden ollessa kunnossa putket voidaan eristää. Töiden loppuvaiheessa, kun kaikki asennukset on tehty, tehdään vielä putkilinjojen ja vesikalusteiden koekäyttö. Koekäytöllä todetaan, että kaikki toimivat halutulla tavalla. Koekäytön ja testien ollessa kunnossa kohde on valmis luovutettavaksi. (kuvat 11,12.) (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006.)



Kuva 11. Uudet vesi- ja viemärijohdot, sekä ilmastointiputki. Kuva Jarkko Heikkinen.



Kuva 12. Uudet vesi- ja viemärivedot, sekä uusi lattiakaivo. Kuva Jarkko Heikkinen.

### 2.3.2 Putkistojen pinnoitus

Putket voidaan korjata pinnoittamalla tai sukittamalla. Pinnoituskorjausta tehdään viemäriputkiin, jotka ovat valurautaisia. Sisäpuolisella pinnoituksella on myös mahdollista pinnoittaa käyttövesi- ja lämmitysverkostojen putkia. Sisäpuolisessa pinnoituksessa työskentelyalueet suojataan, sitten tehdään kosteusmittaukset. Näiden jälkeen viemärit puhdistetaan, kuivataan, kuvataan, korjataan ja tämän jälkeen voidaan suorittaa pinnoitus. Pinnoituksen annetaan kuivua, jonka jälkeen se tarkastetaan ja kuvataan. Työstä tehdään loppudokumentointi, minkä jälkeen työ voidaan luovuttaa. (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006, 15.)

Sujutusmenetelmää eli sukittamista tehdään pysty- ja pohjaviemäriin, jotka ovat halkaisijaltaan 100 - 350 mm. Sukituksessa viemäriin sisäpuolelle asennetaan muovipintainen polyesterihuopa. Polyesterihuopa saadaan kovettumaan hartseilla jotka vaativat aika- ja lämpöreaktiota toimiakseen. Sukituksessa aluksi liitokset avataan. Seuraavaksi putkistot puhdistetaan painehuuhtelulla. Huuhtelun jälkeen putket kuvataan ja mitataan. Tämän jälkeen merkataan piikkauskohdat ja piikataan. Piikkausten jälkeen voidaan aloittaa korjaus ja sukitus. Sukitus tarkastetaan lopuksi kuvaamalla. Sukitustyöstä tehdään myös loppuraportointi ja sen jälkeen työ voidaan luovuttaa. (Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295 2006, 15.)

### 2.3.3 Ilmanvaihtojärjestelmä

Linjasaneerauksessa tehdään myös parannuksia ilmanvaihtoon. Riippuen vanhojen ilmanvaihtoputkien kunnosta, voi olla tarpeen uusia putkistoja. Ilmanvaihtoa voidaan parantaa asentamalla ikkunoihin korvausilmaventtiileitä. Vaikka vanhoille ilmanvaihtojärjestelmille ei tarvitsisi tehdä mitään korjaustoimenpiteitä, ne on kuitenkin puhdistettava linjasaneerauksen loppuvaiheessa, koska niihin on todennäköisesti päässyt pölyä ja likaa työn aikana. On siis hyvin kohteesta riippuvaa, minkälaisia ilmanvaihtojärjestelmän korjauksia tarvitsee tehdä.

### 2.3.4 Kaasuputket

Linjasaneerauksissa on mahdollista, että vastaan tulee kaasuputkien korjaus- ja uusimistöitä. Kaasuputkia taitaa kuitenkin pääsääntöisesti nähdä pääkaupunkiseudulla. Vanhoissa kiinteistöissä pääkaupunkiseudulla on kaasulla toimivia liesiä ja uuneja. Linjasaneerausta tehdessä tällaiseen kohteeseen on usein järkevä vaihtaa myös vanhentuneet kaasuputket uusiin. Joissain tapauksissa on myös mahdollista jättää kaasu kokonaan pois käytöstä. Putkien asennuksessa oltava tarkka, koska min-käänlaisia vuotoja ei sallita.

## 2.4 Sähkötekniset työt

Linjasaneerauksen yhteydessä on usein järkevää uusita samalla sähkövedot, vanhat sähkömittarit ja osa vanhoista sähkölaitteista. Korjaus voi kuitenkin olla luonteeltaan sellaista, että uusitaan kaikki sähköasennukset tai sitten se on osasaneeraus, jossa uusitaan vaan putkiremontin takia tarpeelliset sähkötyöt tai esimerkiksi vain nousujohtot. Sähkötöitä saa tehdä vain siihen pätevä urakoitsija ja henkilö. Korjauskohteissa muistettava erityisesti työturvallisuus, koska on mahdollista että paljaat johdonpäät ovat jääneet huomaamatta ja sähkö on kytketty päälle. (Sähköturvallisuus Korjausrakentamisessa. RatuTT 05-00682 2007.)

Kohteessa jossa uusitaan putkiremontin tarvitsemat sähköistyksen, tehdään yleensä sähkömittareiden vaihto, nousujohtojen uusiminen, uusitaan märkätilojen ja keittiöiden sähköistyksen (pistorasiat, johdot ja valot). Pääkeskukset sekä huoneistojen sähkötaulut vaihdetaan uusiin. Märkätilojen lattialämmitykset voidaan tehdä sähkölämmitteisinä. Voidaan myös tehdä esimerkiksi olohuoneeseen sähköpiste, jossa on antenni- ja kaapelipistokkeet, pistorasioita sekä mahdollisuus nettiyhteyteen. Uudet sähköasennukset on mitattava ja todettava toimiviksi sekä turvallisiksi, ennen kuin kohdetta voidaan luovuttaa. Mittauksista tehdään mittauspöytäkirjat.

### 3 AIKATAULUNHALLINTA

#### 3.1 Aikataulunsuunnittelu

Kaikessa rakentamisessa aikataulunhallinta on tärkeä osa työntekemistä. Kohteille määritetään tietty urakka-aika, minkä puitteissa projekti on saatava valmiiksi. Urakoitsijan tehtävä on määrittää kohteeseen riittävät resurssit eri tehtäville, jotta projekti saadaan valmiiksi sovitun mukaisesti. Aikataulujen tekemiseksi on olemassa apuvälineitä, jotka antavat tehtäville resurssit, menekit ja työryhmät. Esimerkiksi Ratu aikataulukirjaa voi käyttää apuna suunnittelussa. Ratu-kortit ovat myös hyvä vaihtoehto aikataulunsuunnittelun apuvälineiksi. Yrityksillä voi olla myös omia mitattuja menekkejä ja muita tietoja aikataulujen tekemiseksi. Aikataulujen tekemiseksi on olemassa erilaisia työkaluja, kuten suunnitteluohjelmia. Suunnitteluohjelmia on olemassa muutamia, joten kannattaa tutkia niiden ominaisuuksia ja valita itselle sopivin. Suunnittelua voidaan myös tehdä käyttämällä Excel-ohjelmaa. Linjasaneerauksen aikataulunsuunnittelussa on osattava ottaa monia asioita huomioon, kuten eri työvaiheiden yhteensovittaminen sekä on osattava yhteen sovittaa rakennus-, lvi- ja sähkötekniiset työt.

#### 3.2 Yleisaikataulu

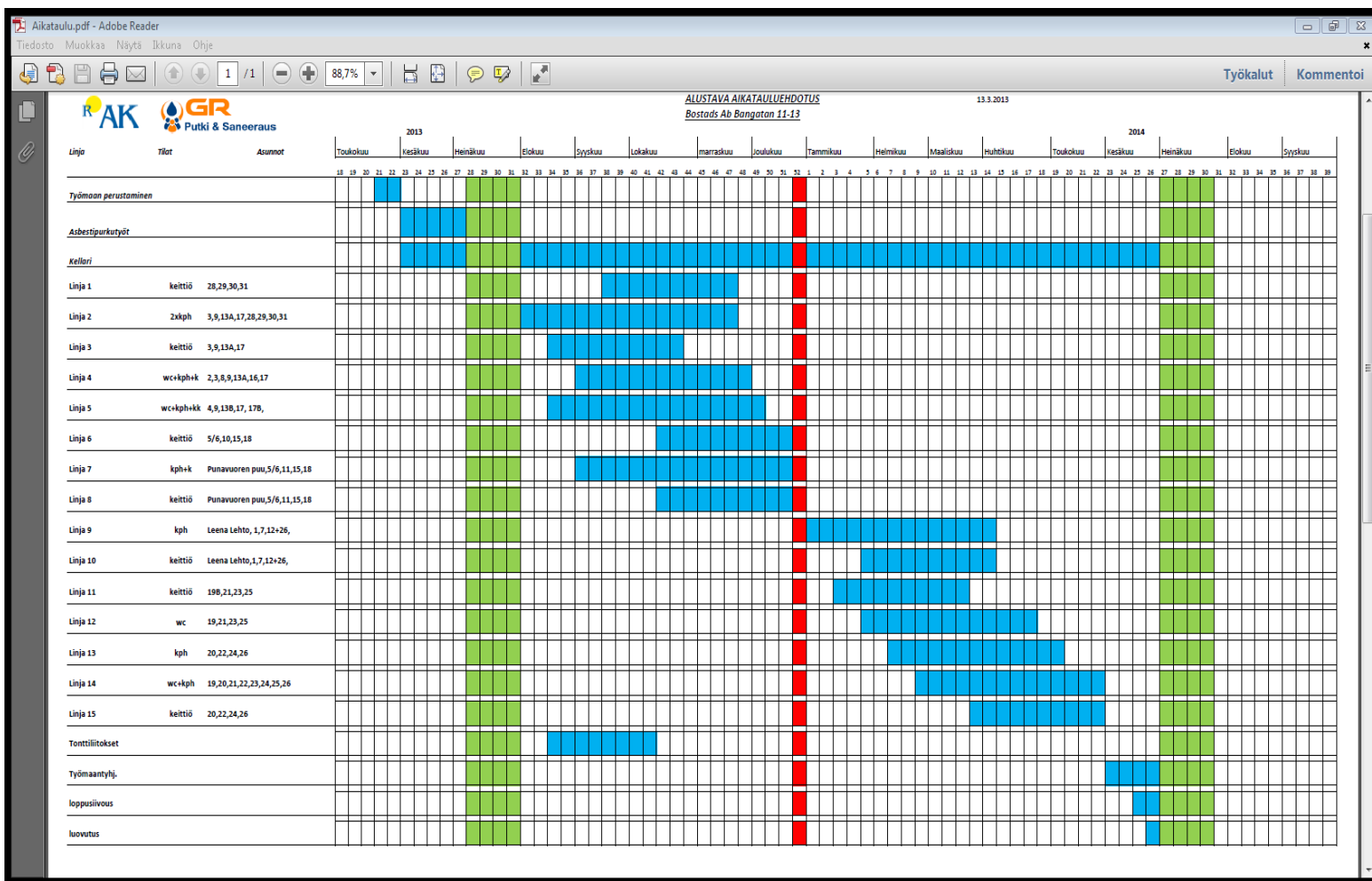
Aikatauluja voidaan tehdä eri käyttötarkoituksiin. Voidaan tehdä esimerkiksi yleisaikataulu, josta nähdään kohteen pääpiirteet, sekä riittävällä tarkkuudella aiottu aikataulutus. Yleisaikataulun avulla voidaan mitoittaa myös pääresurssit, sekä se toimii myös eri toimitsijoiden välisenä työkaluna ja sen perusteella voidaan suorittaa aikataulullista valvontaa. Yleisaikataulu tehdään ennen varsinaisen rakennustyön alkamista, yleensä heti urakkasopimuksen jälkeen. Aikataulun tekemiseen osallistuvat yleensä työpäällikkö, työmaainsinööri ja vastaava työnjohtaja. Yleisaikataulu voidaan hyödyntää tehdessä paikka-aikakaavioita, rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluja sekä tehtävänsuunnittelua. (kuva 13.) (Ratu KI-0615 2007, 27.)

#### 3.3 Rakentamisvaiheaikataulu

Rakentamisvaiheaikataulu tehdään joko tietylle ajanjaksolle tai rakentamisvaiheelle. Esimerkiksi omassa työssäni rakentamisvaiheaikataulu tehtiin linjoille 9–15. Rakentamisvaiheaikataulun tarkoituksena on varmistaa, että vaadittu aikataulu pitää ja saavutetaan. Tämä ohjaa myös työmaalla työnjohtajaa. Rakentamisvaiheaikataulusta voidaan ennakoida hankinnat, resurssitarve ja siitä nähdään aikataulun kriittiset tehtävät. Rakentamisvaiheaikataulu voidaan tehdä myös paikka-aikakaavioksi. Paikka-aika-kaaviosta nähdään miten eri työvaiheet etenevät paikoittain ja menevätkö tehtävät päällekkäin. Paikka-aika-kaavio on hyvä työkalu ohjaamaan työn etenemistä. Rakentamisvaiheaikataulun laatiminen on työmaan vastuulla. Hyvin tehty rakentamisvaiheaikataulu auttaa myös mahdollisissa työnjohtajan vaihdoissa. Keskeneneräiselle työmaalle tullessa uusi mestari pystyy näkemään miten tehtävät on ajateltu tehtäväksi ja mitkä on jo tehty. (Ratu KI-0615 2007, 28-30.)

## 3.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataululla pyritään varmistamaan työn tavoitteet ja resurssien tehokas käyttö lyhyellä aikajänteellä. Viikkoaikataulun suunnitelmapituuden tulee olla 1-2 viikkoa. Tarkkojen aikataulujen, joiden suunnitelmapituus on lyhyt, voidaan verrata hyvin tarvittavia resursseja olemassa oleviin. Viikkoaikatauluilla voidaan ohjata aliurakoitsijoiden tekemistä sekä omien työryhmien työskentelyä. Viikkoaikataulussa on myös helppo nimetä tietyt henkilöt tekemään tiettyjä töitä. Viikkoaikatauluja voidaan tehdä monella tapaa kuten Excelillä, liitutaalulle tai vaikka tarkemmin suunnitteluohjelmalla. Itse olen tehnyt viikkoaikatauluja Excelillä, jossa näkyy työntekijät, tehtävät ja aikataulu päivittäin. Viikkoaikataulujen laatiminen on työmaan johdon vastuulla. (Ratu KI-0615 2007, 31-32.)



Kuva 13. As Oy Bostads Bangatan 11–13 yleisaikataulu, joka on tehty Excelillä. Kuva Arto Kempainen.

## 4 LINJASANEERAUKSEN AIKATAULUNHALLINTA

### 4.1 As Oy Bostads Bangatan 11–13

As Oy Bostads Bangatan 11–13 on iäkäs kerrostalokohde. Kohteessa on kolme rappua, 31 asuntoa, neljä liikehuoneistoa sekä 15 linjaa. Kohteeseen tehdään linjasaneeraus, jossa vanhat vesi- ja viemärijohdot sekä kaasuputkistot uusitaan. Linjasaneerauksen yhteydessä uusitaan myös märkätilojen kalusteet ja varusteet, sekä pintarakenteet. Vanhat sähkönousut uusitaan myös. Kohteen tekemiseen on varattu noin vuosi aikaa. Tähän kohteeseen testasimme aikataulunsuunnitteluohjelman käyttöä, koska aiemmin suunnitteluohjelmia yrityksessä ei ole käytetty. Suunnitteluohjelmaksi valitsimme TCM-plannerin. Testauksen tarkoituksena oli selvittää mitä hyötyjä tarkempien aikataulujen tekeminen tuo, sekä onko suunnitteluohjelmasta muita hyötyjä työn tekemiseen.

### 4.2 Suunnitteluohjelman valinta

Koska yritys ei ollut aiemmin käyttänyt minkäänlaisia suunnitteluohjelmia aikataulujen tekemisessä, päätimme että sellainen olisi oikea työkalu aikataulunhallinnan kehittämiseksi. Tehtävänäni oli tutkia mahdollisia vaihtoehtoja, sekä niiden ominaisuuksia ja hintoja. Itselläni oli kokemusta Planet-suunnitteluohjelmasta, jota olin opinnoissani käyttänyt. Tutkin internetistä olisiko mitään muita vaihtoehtoja olemassa. Etsiessäni muita vaihtoehtoja Planetille löysin TCM-Plannerin. TCM-Planner on Tocoman konsernin aikataulunsuunnitteluohjelma. Pyysin Planetista ja TCM-Plannerista lisätietoa sähköpostitse. Kriteereitämme valintaan oli, että se on helppokäyttöinen, sillä voidaan tehdä paikka-aika-kaavioita ja sen on sovelluttava korjausrakentamiskohteisiin. Molemmilla ohjelmilla pystytään tekemään paikka-aikakaavioita, mutta TCM-Planner on uudempi ja sitä kehitetään koko ajan, kun taas Planetia ei enää kehitetä. Tämän perusteella pyysimme Tocomanin esittelemään meille TCM-Planneria tarkemmin. Esittelyn jälkeen päätimme tuotantojohtajan kanssa, että otamme Plannerin koekäyttöön.

### 4.3 TCM-planner

TCM-planner-ohjelmalla voidaan suunnitella ja ohjata rakennusprojektin aikataulutusta. Planneriin voidaan tuoda massoja määrälaskentaohjelmista. Ohjelmalla pystytään tuottamaan janakaavioita, joita voidaan tehdä suorite- tai resurssipohjaisesti. Ohjelmalla pystytään tekemään paikka-aikakaavioita. Plannerilla voidaan myös pitää toteumamatriisia, sekä voidaan samassa aikataulussa seurata tavoitetta, suunniteltua ja toteutunutta tilannetta. Planneri on ulkoasultaan samantapainen, kuin esimerkiksi Word. Planneriin voidaan kopioida tietoa vaikka Excelistä, mikä helpottaa työntekoa huomattavasti. Plannerissa kaikki tiedot ovat taulukoitavissa, joten tarkoista aikatauluista saadaan esimerkiksi viikkokohtaisia tunteja ja määriä. Plannerilla voidaan myös seurata resurssikuormitusta ja näin ollen varautua resurssimuutoksiin ennalta. TCM-Planner on yhdistettävissä TCM:n muihin ohjelmistoihin kuten määrälaskentaan ja kustannuslaskentaan. TCM-Planner on yksittäinen sovellus, joka ei tarvitse toimiakseen muita TCM:n sovelluksia. TCM-Planneria on saatavilla lisenssinä ja vuokrapalveluna. (Tocoman.fi)

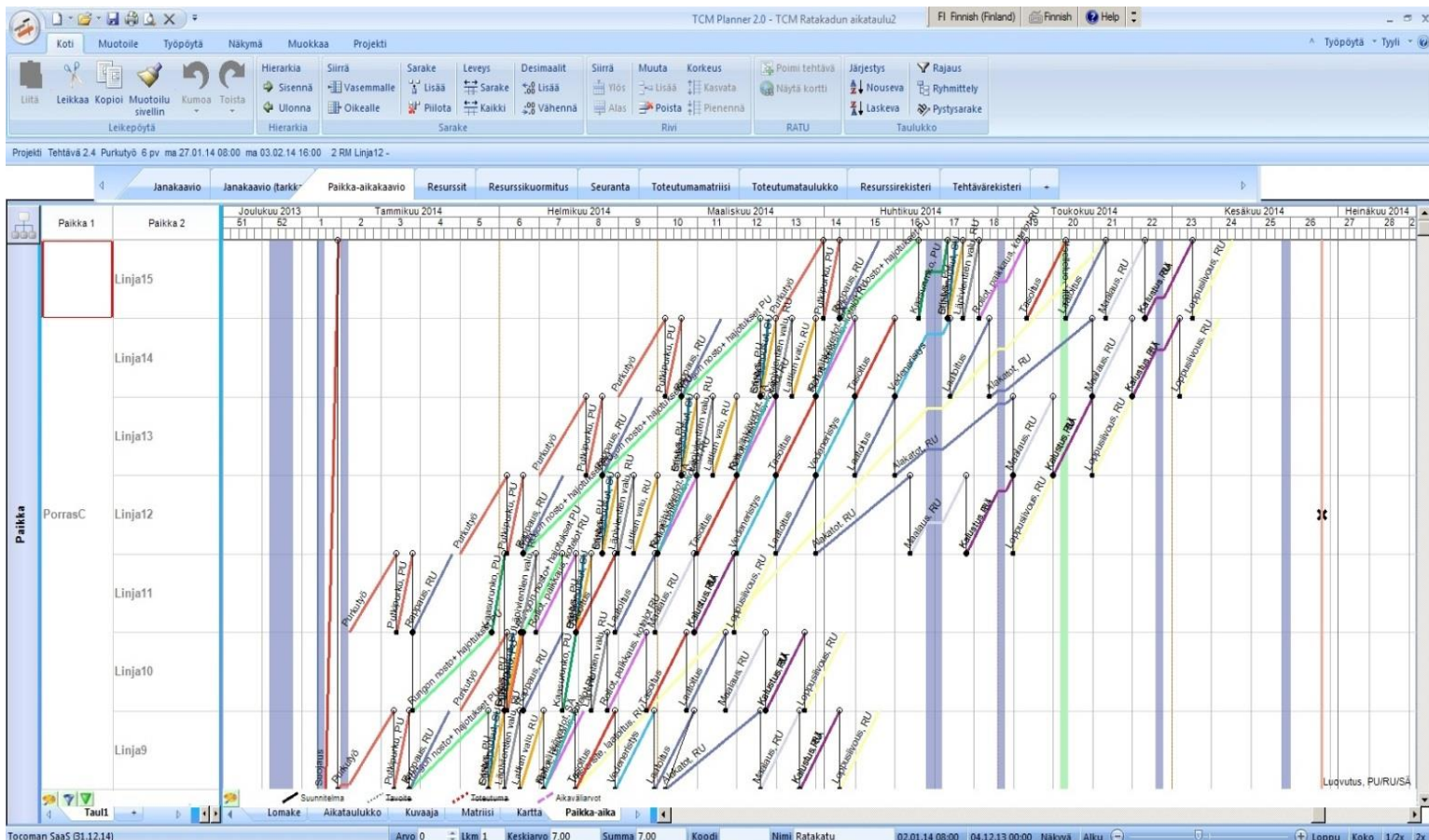
#### 4.4 Aikataulun laadinta As Oy Bostads Bangatan 11–13

As Oy Bostads Bangatan 11–13 oli tehty jo yleisaikataulu ja yhden linjan aikataulu Excelillä (kuva 13.) Näiden aikataulujen pohjalta lähdin tekemään aikataulua plannerilla. Aikataulun tekeminen oli aluksi hankalaa, koska yhdessä huoneistossa linjoja saattoi olla kolmekin. Koska linjoja oli yhdessä rapussa seitsemän ja samassa huoneistossa useita, piti paikkajakoa miettiä tarkkaan. Paikkajaon miettiminen muutenkin tehtävä huolella, koska ajatuksena oli että samaa suunnittelupohjaa voitaisiin käyttää pienillä muokkauksilla muissa kohteissa. Aluksi ajattelin että paikkajaon voisi tehdä huoneistoittain ja linjoittain, mutta se olisi ollut liian monimutkainen. Paikkajako tehtiin lopulta linjoittain, joten tehtävät jaettiin myös linjoittain. Linjojen tehtävät toistuvat lähes poikkeuksetta linjasta toiseen, ainoa ero tulee keittiölinjojen kohdalla, jolloin myös kaasuputkia asennetaan.

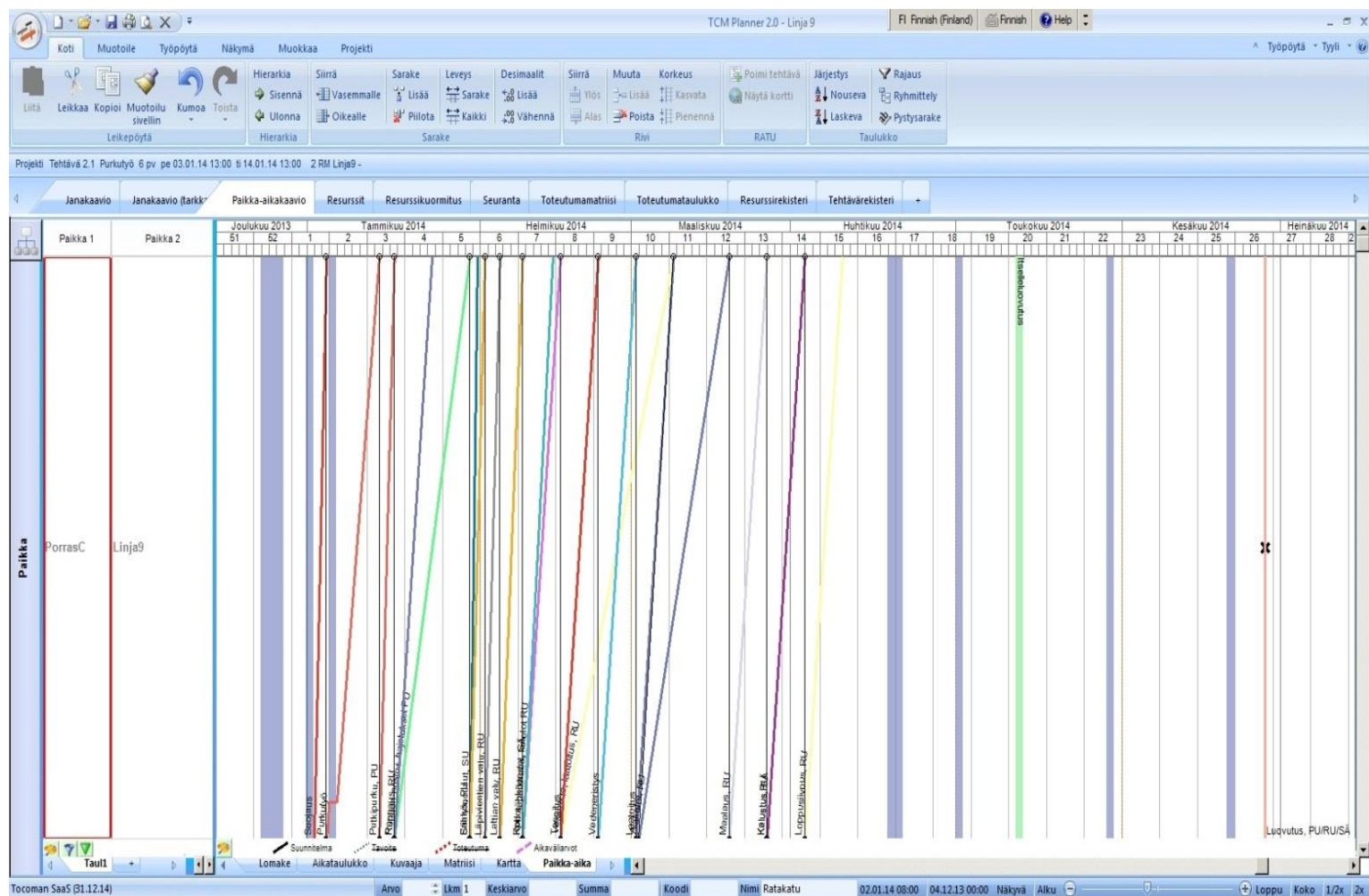
Aikataulun lopullinen tehtävänimikkeistö oli seuraava:

- suojaus
- purkutyö
- putkipurku
- rappaus
- rungon nosto ja hajotukset
- kaasurungon teko
- putkieristys
- sähkönousut
- läpivientien valu
- lattian valu
- roilojen teko ja paikkaus
- kotelointi
- kylpyhuoneiden sähkövedot
- tasoitus
- vedeneristys
- laatoitus
- alakattojen teko
- maalaus
- kalustus
- loppusiivous.

Tällä tehtävänimikkeistöllä muodostettiin kriittisen polun tehtävät aikataululle. Aikataulu tehtiin linjoille 9–15, joiden aloitusajankohta oli tammikuun 2014 alussa ja suunniteltu kohteen luovutus kesäkuun 2014 loppuun mennessä. Lisäksi tehtiin yhden linjan aikataulu erikseen, jotta sen edistymistä voidaan seurata tarkemmin.



Kuva 14. Linjojen 9–15 vinoviiva-ajataulu, joka on tehty TCM-Plannerilla. Kuva Arto Kempainen.



Kuva 15. Linjan 9 vinoviiva-ajataulu. Ajataulu on tehty TCM-Plannerilla. Kuva Arto Kempainen.

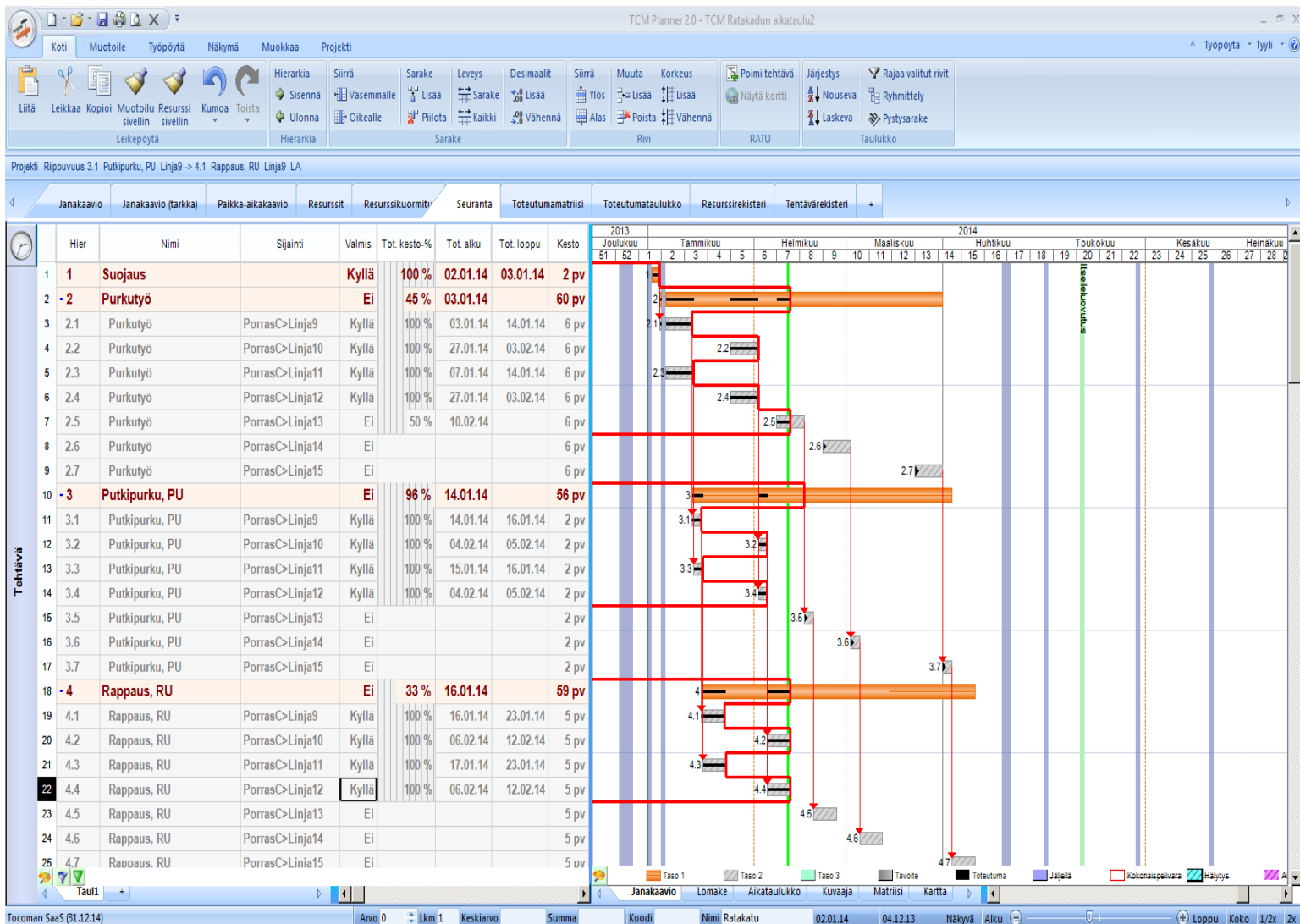


#### 4.5 TCM-Planner käyttökokemukset As Oy Bostads Bangatan 11–13

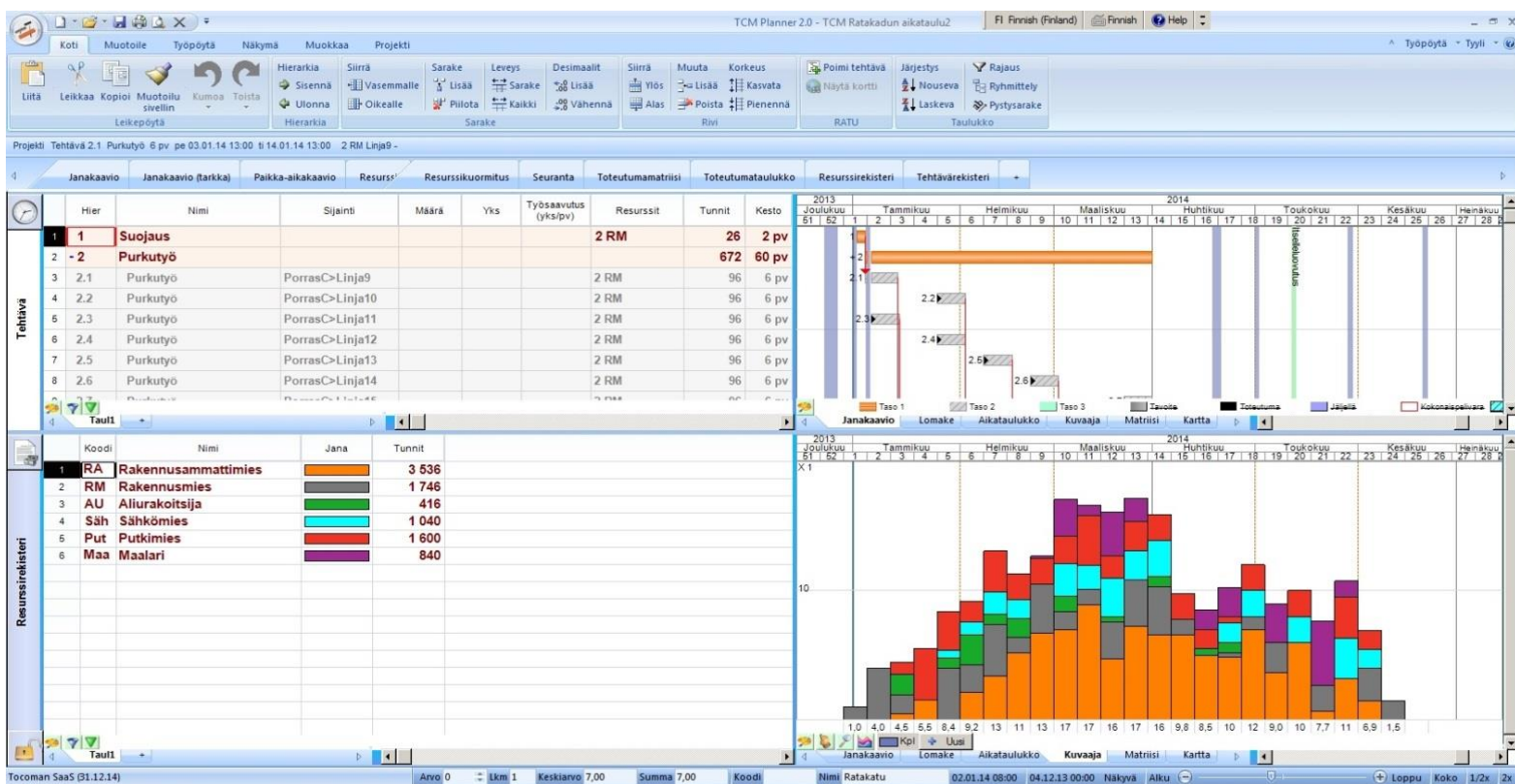
Totesimme että TCM-Planner on helppokäyttöinen. Kävimme myös ennen työn aloittamista Tocomanin Planner koulutuksessa, jossa käytiin ohjelman perusasiat läpi. Perustyökalut ovat hyvin yksinkertaisia ja ne löytyvät kätevästi ohjelman yläosasta eri välilehtien takaa. Ohjelman muutkin ominaisuudet, oppii hyvin nopeasti ohjelmaa käyttämällä. Suunnitteluohjelma helpottaa aikataulunsuunnittelua huomattavasti, aikataulut ovat helposti muokattavissa ja niitä on helppo tehdä. Aikatauluja voidaan käyttää aliurakoitsijoiden ja omien työntekijöiden ohjaamisessa. Plannerilla voidaan pitää toteumamatriisia, sekä sillä on helppo seurata toteumaa. Kätevä tapa näyttää asiakkaalle työmaan tilanne on tulostaa toteumamatriisi työmaakokouksiin. Aikataulu voidaan myös tulostaa vaikka viikoittain työmaan ilmoitustaululle, josta asukkaat näkevät sen hetkisen tilanteen. Aikatauluun voidaan merkitä esimerkiksi ennakoitavat tilaukset, tällöin työnjohtaja osaa aikataulusta ennakoida tavaroiden hankintaa. Huomasimme myös, että työnjohtajan on helppo ennakoida resurssien muutoksia resurssikuormituskaaviosta. Resurssien huomioiminen on tärkeää, koska aikataulun pitämiseksi normaalitilanteessa, resursseja tarvitaan vähintään suunniteltu määrä. Hyvin tehty aikataulu auttaa myös itseä työnjohtamisessa. Paikka-aikakaaviosta näkee mitä töitä missäkin tehdään, montako työntekijää tehtävää kohden tarvitaan. Mikäli työmaalle tulee uusia työntekijöitä tai aliurakoitsijoita, voivat hekin nähdä aikataulusta missä mennään ja mikä on suunniteltu aikataulu, sekä he näkevät mitä työtehtäviä missäkin tapahtuu. TCM-Planner helpottaa työnjohtamista aikataulullisesti, hankintojen ennakoinnissa, aliurakoitsijoiden ja omien työmiehien ohjaamisessa, sekä aikataulullisissa tiedottamisasioissa.

#### 4.6 Aikataulujen käyttö As Oy Bostads Bangatan 11–13

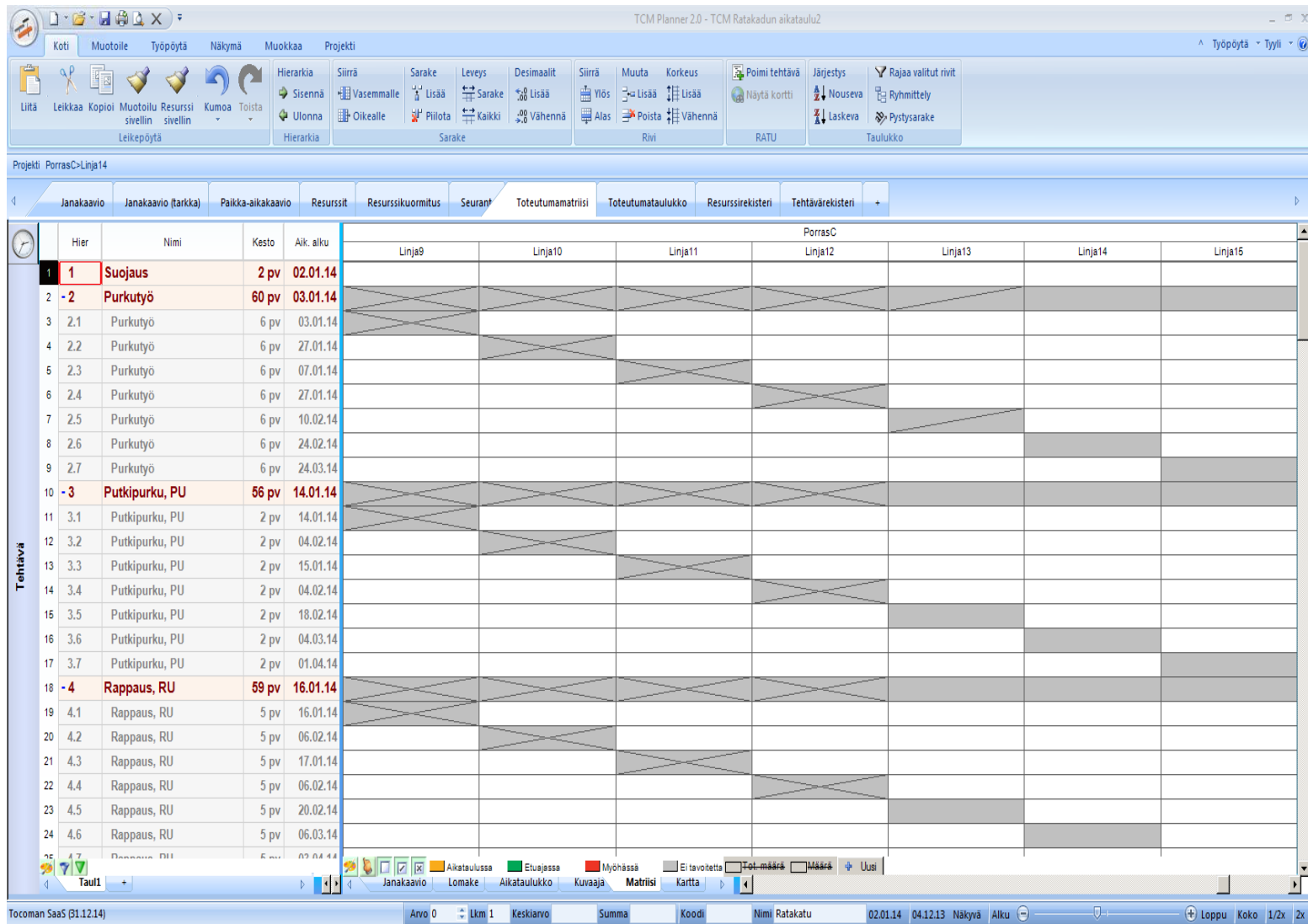
Aikatauluja käytetään rakennuttajan ja rakennuttajan edustajan tiedottamiseen. Aikataulut tehdään siksi, että nähdään kohteen aiottu toteutumisaika. Aikatauluja käytetään myös asukkaiden tiedottamiseen suunnitellusta työn etenemisestä. Aikatauluilla ohjataan omien työntekijöiden tekemistä, sekä aliurakoitsijoiden työntekoa. Yleisaikataulusta voidaan pitää riittävän tarkkana valvontatyökaluna kohteen etenemisen seurannassa. Tarkempien aikataulujen, kuten rakentamisvaihe ja viikkoaikataulujen tarkoituksena on ohjata työntekemistä ja suunnittelua niin, että kohde saadaan valmiiksi yleisaikataulun mukaisesti. As Oy Bostads Bangatan 11–13 paikka-aikakaavion tarkoituksena on ohjata työnjohtajaa sekä työntekijöitä. 9-linjan aikataululla voidaan suorittaa jälkiseurantaa, josta saadaan tehtävien kestot omille työryhmille. (Kuvat 13,14,15,16,17,18,19.)



Kuva 17. Plannerilla voidaan tehdä aikataulun seuranta. Kuva Arto Kempainen.



Kuva 18. TCM-Plannerin resurssikuormituskuvaaja. Kuva Arto Kempainen.



Kuva 19. TCM-Planner toteutumamatriisi. Kuva Arto Kempainen.

## 5 TYÖN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli kehittää Rakennusliike Asko Kokkonen Oy aikataulunhallintaa. Rakennusliike ei ollut aiemmin käyttänyt minkäänlaisia suunnitteluohjelmia, eikä tarkempia aikatauluja juuri tehty. Yleisaikataulut tehtiin Excelillä. Tavoitteena oli tehdä tarkempia aikatauluja, joilla voidaan ohjata työntekemistä niin, että aikataulussa pysyminen on mahdollista. Tarkempien aikataulujen tekemiseen piti etsiä jokin työkalu. Tässä tapauksessa päädyttiin aikataulunsuunnitteluohjelmaan. Suunnitteluohjelmia on joitakin, joten ohjelmien ominaisuuksia piti vertailla. Vertailujen perusteella valitsimme Tocomanin TCM-Plannerin.

Kävimme TCM-Planner koulutuksen, jossa ohjelman käyttöä opeteltiin. Ohjelman käyttö on helppoa, varsinkin jos on aiemmin jotain muuta vastaavaa ohjelmaa käyttänyt. Ohjelmassa on monia ominaisuuksia jotka helpottavat aikataulunsuunnittelua ja seuraamista. Ohjelman toimivuutta linjasaneerauskohteessa ja Rakennusliike Asko Kokkonen Oy:n käytössä päätettiin testata tekemällä aikataulu As Oy Bostads Bangatan 11–13 linjojen 9–15 aikataulu paikka-aikakaaviona. Lisäksi tehtiin erikseen 9-linjan aikataulu, josta tarkempaa jälkiseurantaa voidaan suorittaa. Linjojen rakentaminen alkoi tammikuun 2014 alussa ja suunniteltu luovutus oli kesäkuun 2014 loppuun mennessä.

Linjojen 9–15 aikataulusta voidaan nähdä työtehtävät ja niiden sijainnit, sekä tarvittava resurssien määrä. Voidaan todeta, että tarkemmat aikataulut ovat avuksi työnjohtajalle ja työntekijöille. Hyvästä aikataulusta nähdään mitä milloinkin pitää tehdä ja olisi pitänyt tehdä, joten sen miettimiseen ei tarvitse käyttää ylimääräistä aikaa. Plannerista voidaan myös tulostaa toteumamatriiseja esimerkiksi työmaakokouksiin havainnollistamaan työmaan tilannetta. Ohjelmalla voidaan suorittaa jälkiseurantaa, tällätavoin saadaan omien työmiesten työsuoritteet selville ja niitä voidaan hyödyntää tulevissa urakoissa. Jälkiseurantaa tehdään tässä kohteessa tarkemmin linjan 9 töistä.

Tämä työ on osoittanut, että aikataulunsuunnitteluohjelma tuo paljon hyötyjä aikataulunhallintaan. Aikataulujen teko ja muokkaaminen on helppoa. Saadaan tehtyä tarkkoja aikatauluja. Vinoviiva-aikataulut ovat hyvä työkalu aikataulun suunnitteluun ja seuraamiseen. Tarkoilla aikatauluilla voidaan ohjata työntekemistä. Aikatauluja voidaan siis käyttää työnjohtajan omana työkaluna työnjohtamisessa. Työn etenemisen seuraaminen helpottuu. Myös resurssien seuranta on helpompaa. Eri-laisten täsmähankintojen ennakointi helpottuu. Suunnitteluohjelman hankinta ei ole iso asia, mutta sillä saatavat edut ovat. Täytyy kuitenkin muistaa, että saatavat edut ovat hyvin paljon käyttäjästä kiinni.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

AIKATAULUKIRJA 2008. RATU KI-0615. 2007. Helsinki: Rakennustieto Oy

Askokokkonen.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2014-02-11] saatavissa:

<http://www.askokokkonen.fi/yritys/>

LINJASANEERAUS, TOTEUTUSOHJE. RATU G-0295. 2006. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2014-02-11] Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/RTU9292.html.stx>

Palokatko yhdistys. Palokatko-opas [verkkoaineisto]. [viitattu 2014-02-11] saatavissa:

[http://www.palokatko-yhdistys.fi/files/palokatko\\_opas\\_141107.pdf](http://www.palokatko-yhdistys.fi/files/palokatko_opas_141107.pdf)

RAPPAUKSEN PURKU JA UUSIMINEN. SISÄSEINÄT. MENEKIT JA MENETELMÄT. RATU F61-0338. 2009. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2014-02-11] Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/103636.html.stx>

SEINALAATOITUKSEN KORJAUS. MÄRKÄTILAT. MENEKIT JA MENETELMÄT. RATU F61-0321. 2008. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2014-02-11] Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/103042.html.stx>

SISÄMAALAUUS. MENEKIT JA MENETELMÄT. RATU 73-0309. 2008. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2014-02-11] Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/101427.html.stx>

SÄHKÖTURVALLISUUS KORJAUSRAKENTAMISESSA. RATUTT 05-00682. 2007. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2014-02-11] Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/102193.html.stx>

TASOITETYÖ. MENEKIT JA MENETELMÄT. RATU 72-0308. 2008. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2014-02-11] Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/101426.html.stx>

Tocoman.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2014-02-11] saatavissa:

<http://www.tocoman.fi/ohjelmistot/tuotteet/tcmplanner>