

Teemu Kulmala

Linjasaneeraustyömaan tuotannon tehostaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinööriytyö

28.9.2015

Tekijä(t) Otsikko	Teemu Kulmala Linjasaneeraustyömaan tuotannon tehostaminen
Sivumäärä Aika	34 sivua + 9 liitettä 28.9.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennustuotantotekniikka
Ohjaaja(t)	Toimitusjohtaja Tuomo Tennilä Lehtori Timo Riikonen
<p>Linjasaneerauksen tarve on kasvamassa nyt ja seuraavan 10 - 15 vuoden aikana, kun 1960- ja 1970-luvun kerrostalojen putkistot tulevat korjausikään. Tehokas tuotanto on tärkeää, etenkin kun kysyntä kasvaa.</p> <p>Tämän insinööriyön aiheena oli linjasaneeraustyömaan tuotannon tehostaminen, jolla tavoitellaan lyhyempää työmaan toteutusaikaa. Tavoitteena oli löytää tai luoda menetelmiä, apuvälineitä ja ohjeistuksia, joiden avulla työmaa voidaan toteuttaa tiukemmalla aikataululla. Selkeiksi päätavoitteiksi muodostui aikataulusuunnittelun parantaminen sekä työmaaseurannan ja työnohjauksen tehostaminen. Insinööriyö tehtiin Rakennus Numera Oy:lle.</p> <p>Insinööriyö toteutettiin tekemällä työmaakerroksia ja haastattelemalla Rakennus Numera Oy:n työnjohtajia. Näillä toimilla selvitettiin, mitkä ovat suurimmat kompastuskivet ja kehitystä vaativat asiat linjasaneeraustyömaan tuotannossa. Tuotannonsuunnittelua, hallintaa ja ohjausta koskevasta kirjallisuudesta haettiin ratkaisuja työmailla esiintyviin ongelmiin.</p> <p>Työn tuloksena tehtiin resurssipohjaiseen aikataulusuunnitteluun tarkoitettu aikataulupohja. Pohjan täytön helpottamiseksi tehtiin kaksi työmenekkitietojä sisältävää tiedostoa ja ohje aikataulupohjan täyttämiseen. Työmaaseurannan avuksi suunniteltiin ja luotiin linjasaneerauskohteeseen soveltuvat valvontavinjetit ja viikkoaikataulu. Myös näiden täyttämiseen ja muokkaamiseen tehtiin ohjeet. Tuotannonohjaukseen ja seurantaan löydettiin ohjeita ja menetelmiä, joilla potentiaaliset tuotannossa ilmenevät ongelmat on mahdollista ennakoita ja ohjeita siihen, miten ja milloin näihin ongelmiin tulee reagoida.</p>	
Avainsanat	Linjasaneeraus, putkiremontti, tuotannonohjaus, tuotannonsuunnittelu

Author(s) Title	Teemu Kulmala Production Enhancement of a Pipeline Renovation Site
Number of Pages Date	34 pages + 9 appendices 28 September 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction Management
Instructor(s)	Tuomo Tennilä, CEO Timo Riikonen, Lecturer
<p>The need for the pipeline renovation is growing now and in the next 10 – 15 years when the pipes of apartment buildings constructed in the 1960s and 1970s come into their repairing age. Efficient production is therefore important, especially when the demand increases.</p> <p>The objective of this thesis was production enhancement of a pipeline renovation site, which aims at shortening the production time of the site. The objective was to find or create methods, tools and guidelines so that the site could be carried out with a stricter timetable. The clear main objectives consisted of improving the scheduling process and the strengthening of construction monitoring and supervision. This thesis was commissioned by Rakennus Numera Oy.</p> <p>This study was carried out by making construction site tours and interviewing the foremen of Rakennus Numera Oy. The main stumbling blocks and factors that require development in pipeline renovation site's production were examined. Solutions to problems arising on construction sites were suggested from literature related to production planning, control and management.</p> <p>As a result of this thesis, a base for timetable for resource-based scheduling was created. To help the filling of the base, two files containing information about work consumption and instructions for the filling of the schedule base were made. To help worksite monitoring a monitoring vignette and a weekly schedule that can be used in a pipeline renovation project were planned and created. Instructions for filling and modifying them were also created. For production management and monitoring, instructions and methods were found to anticipate the potential problems in production and also guidelines were suggested how and when to react to these problems.</p>	
Keywords	Pipeline renovation, pipe repair, production management, production planning

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tavoite	2
2.1	Aikataulu- ja resurssisuunnittelu	2
2.2	Työmaaseuranta ja tuotannon ohjaus	2
2.3	Seurannan apuvälineet	3
2.4	Opinnäytetyön rajaus	3
3	Tutkimusmenetelmät	3
3.1	Työmaakierrokset	3
3.2	Kirjallisuus	4
3.3	Haastattelut	4
4	Tutkimustulokset	4
4.1	Perinteinen linjasaneeraus	4
4.2	Linjasaneeraus tänä päivänä	5
4.2.1	Kerrostaloasuntojen rakennuskanta	5
4.2.2	Linjasaneerauksen kysynnän kasvu	6
4.2.3	Tuotannon tehostamisen vaikutus	7
4.3	Työmaakierrokset	8
4.3.1	As Oy Tasanko	9
4.3.2	As Oy Säästörata	10
4.3.3	Työmaakierrosten yhteenveto	12
4.4	Haastattelut	13
4.4.1	Tämänhetkiset toimintatavat	13
4.4.2	Aikataulusta myöhästyminen	13
4.4.3	Työmaan tehostaminen	14
4.5	Aikataulusuunnittelu	14
4.5.1	Resurssipohjainen linja-aikataulu	14
4.5.2	Aikataulujen vertailu	18
4.5.3	Viikkoaikataulu	20
4.6	Valvontavinjetti	22
4.7	Työmaaseuranta ja tuotannonohjaus	27
4.7.1	Työmaan aikataulutilanteen valvominen	27

4.7.2	Ennakoiva ohjaus	28
4.7.3	Ongelmatilanteet ja niihin reagointi	29
4.8	Työmaan tuotannon tehostamisen riskit	30
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	30
6	Pohdintaa	32
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. Haastattelut	
	Liite 2. As Oy Tasanko	
	Liite 3. As Oy Säästörata	
	Liite 4. Valvontavinjetti Ohje	
	Liite 5. Ohje resurssipohjaisen aikataulun tekemiseen	
	Liite 6. Menekkilista	
	Liite 7. Menekkilaskuri	
	Liite 8. As Oy Tasangon uudet aikataulut	
	Liite 9. Viikkoaikataulun täyttöohjeet	

Lyhenteet ja määritelmät

As Oy	Asunto-osakeyhtiö
Linja	Linja eli pystylinja tarkoittaa kerrostalon läpi pystysuunnassa kulkevaa viemäriputkea, joka palvelee päällekkäisiä asuntoja.
Linja-aikataulu	Rakentamisvaihe aikataulu, joka esitetään linjakohtaisesti.
LVIS	Lämpö, vesi, ilmanvaihto, sähkö
Tth	Työntekijätunti
Tuotantokatkos	Tuotantokatkoksella tarkoitetaan tässä työssä tyhjää työpistettä, jossa ei ole mitään estettä työn aloittamiselle ja tekemiselle.
Tv	Työvuoro (8 tth)
Työmenekki	Työmenekki on aika, jonka työntekijä, kone tai työryhmä tarvitsee yhden suoriteyksikön suorittamiseen, esim. tth/m ²
Työsaavutus	Työsaavutus on aikayksikössä toteutettujen yksiköiden määrä, esimerkiksi m ² /tv

1 Johdanto

Linjasaneerauksen tarve Suomen rakennuskannassa on kasvamaan päin. Suuri osa Suomen kerrostaloista, on rakennettu 1960- ja 1970-luvuilla. Vesi- ja viemäriputkien keskimääräisen käyttöiän ollessa noin 50 vuotta näiden rakennusten linjasaneeraushankkeet ovat tällä hetkellä ja tulevina vuosina iso osa rakennusteollisuutta.

Linjasaneerauksen kysynnän kasvaessa on tärkeää, että tuotanto on tehokasta. Tuotannon tehokkuus on suoraan yhteydessä työmaiden määrään pitkällä aikavälillä. Mitä nopeammin saadaan työmaa valmiiksi, sitä nopeammin voidaan ottaa uusi työmaa. Tämä voi muutaman vuoden aikavälillä merkitä jopa useaa kokonaista työmaata lisää yritykselle.

Työmaan seuranta työmaalla kuuluu työnjohdolle. Työvaiheiden etenemisen valvonta töihin kuuluvat ohjaustoimenpiteet ovat kaiken rakentamisen perusta. Mikäli linjasaneeraushanke halutaan toteuttaa tehokkaasti, on työnjohdon oltava valmiina reagoimaan pieniinkin aikatauluun vaikuttaviin tekijöihin. Työmaalla työmaatilannetta selkeyttämässä ja työnjohtotehtäviä avustamassa on käytössä erilaisia aputyökaluja ja menetelmiä. Jokaisella rakennusalan yrityksellä on omat tapansa hoitaa työnohjaus ja työmaan tilanteen seuranta. Nämä asia tuleekin räätälöidä jokaiselle yritykselle juuri heidän taroituksiinsa sopiviksi.

Tämän työn tilaaja on Rakennus Numera Oy, joka on vuonna 1997 perustettu rakennusalan yritys. Yritys on erikoistunut korjausrakentamiseen ja painopiste on linjasaneerauksessa pääkaupunkiseudulla. Alkujaan Rakennus Numera Oy:ssä oli vain rakennuspuoli, mutta vuonna 2013 yritykseen lisättiin putki- ja sähköpuoli. Yritys toimii linjasaneeraushankkeissa pääurakoitsijana.

Työn tavoitteena on löytää käyttökelpoisia ideoita ja menetelmiä, joiden avulla työmaat voidaan toteuttaa aiempaa tiukemmassa aikataulussa, sekä luoda ohjeita, joiden avulla tuotannon suunnittelua ja seuranta voidaan tehostaa.

2 Tavoite

Linjasaneeraustyömaan tuotannon tehostaminen merkitsee tässä työssä työmaan toteuttamista tiukemmassa aikataulussa kuin aiemmin. Avainasemassa tähän tuotannon tehostamiseen ovat aikataulusuunnittelu, työmaaseuranta sekä työnohjaus.

Tämän insinöörityön tavoitteena on luoda menetelmiä, apuvälineitä ja ohjeistuksia, joiden avulla työmaa voidaan toteuttaa tiukemmalla aikataululla. Tutkimuksessa on myös tarkoitus kertoa linjasaneerauksen kysynnän kasvusta ja siitä, miksi tuotannon tehostaminen on tärkeää.

2.1 Aikataulu- ja resurssisuunnittelu

Aikataulusuunnittelu on tärkeä osa työmaan tuotannon tehostamisessa. Yleisaikataulu luo puitteen työmaan etenemiselle ja se määrittää linjakohtaiset ajat, eli linjoille varattu aika päätetään jo tässä vaiheessa. Mikäli yleisaikataulussa linjoille varattua työaikaa supistetaan, on linja-aikataulun suunnitteluun kiinnitettävä tarkempaa huomiota.

Tämän työn yksi tavoitteista on parantaa Rakennus Numera Oy:n aikataulusuunnittelun tasoa.

2.2 Työmaaseuranta ja tuotannon ohjaus

Työmaan aktiivinen seuranta ja seurantamenetelmien käyttö sekä hyödyntäminen työmaaolosuhteissa ovat avain työmaan tehostamisen onnistumiseen. Seurannalla ja työnohjauksella varmistetaan, että tiukemmalla aikataululla toteutettava työmaa ei jää jälkeen aikataulun asettamista tavoitteista.

Aikatauluun vaikuttavia asioita on lukuisia. Tässä työssä on tarkoitus selvittää, mitä nämä asiat ovat ja kuinka näihin asioihin mahdollista reagoida, sekä kuinka tuotanto on tätä kautta mahdollista pitää mahdollisimman hyvin aikataulussa.

2.3 Seurannan apuvälineet

Työnjohdon tehtävänä on seurata työmaan etenemistä sekä huolehtia siitä, että aika-
tauluun vaikuttaviin muutoksiin ja ongelmiin reagoidaan työmaalla. Ongelmien havait-
seminen ja ongelman ratkaisun kannalta tarpeellisen toiminnan määrittäminen on hel-
pompaa, kun seurannan apuna käytetään selkeitä ja tarkkoja työkaluja ja menetelmiä.

Tämän työn yksi tavoite on tuottaa Rakennus Numera Oy:lle apuvälineitä, joilla työ-
maaseuranta on mahdollista toteuttaa tehokkaammin.

2.4 Opinnäytetyön rajaus

Tämä insinöörityö rajataan koskemaan vain perinteisellä menetelmällä tehtyä linjasa-
neerausta ja vain asuinhuoneistojen kylpyhuoneissa, keittiöissä sekä mahdollisissa
erillisvessoissa tapahtuvia töitä. Työmaaseuranta-käsite rajataan käsittämään ainoas-
taan kylpyhuoneissa, vessoissa ja keittiössä tapahtuvien töiden seurantaa (ei lisätyö-
tarjousten seurantaa yms.). PlaNet-ohjelmalla on mahdollista suorittaa myös kustan-
nuseurantaa ja arviointia mm. palkkojen muodossa. Tämä rajattiin kuitenkin pois tästä
työstä.

3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Työmaakerrokset

Tässä tutkimuksessa tehdään työmaakerroksia, joilla selvitetään kylpyhuoneissa, keit-
tiöissä ja mahdollisissa erillisvessoissa olevat tuotantokatkokset. Työmaakerroksella
täytetään taulukko, josta käy ilmi tuotantokatkosten määrä ja syyt.

Tuotantokatkosten määrää verrataan työn alla olevien työpisteiden määrään. Näin
saadaan tuotantokatkosprosentti. Kierrosten yhteydessä työnjohdolta kysytään syyt
tuotantokatkoksiin. Taulukkoa verrataan myös senhetkiseen aikataulutilanteeseen.

3.2 Kirjallisuus

Tutkimukseen hankitaan tietoa asiaan liittyvästä ja työlle muuten hyödyllisestä kirjallisuudesta. Kirjallisuuslähteinä toimivat internet, rakennustiedon tietopalvelu, kirjasto sekä Rakennus Numera Oy:n omistamat kirjat ja julkaisut.

Aikatauluohjelman käyttöön ja aikataulun tekemisen ohjeistukseen hankitaan apua ja ohjeita PlaNet käyttöohje kirjasta.

Kirjallisuudesta saadulla tiedolla luodaan tutkimukselle pohja. Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta voidaan mahdollisesti käyttää tutkimustulosten tulkinnan apuna.

3.3 Haastattelut

Tutkimus on kohdistettu työmaatoimintaan ja tästä syystä kohderyhmä on ennen kaikkea työmaalla toimivat toimihenkilöt. Tutkimuksessa tehdään haastatteluja Rakennus Numera Oy:n työnjohtajille.

Haastatteluista saatuja vastauksia pyritään tässä tutkimuksessa käyttämään tutkimustulosten tukena. Vastauksista saadaan myös tietoa yrityksen tämän hetkisistä toimintatavoista.

4 Tutkimustulokset

4.1 Perinteinen linjasaneeraus

Linjasaneeraus voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla: perinteinen linjasaneeraus, viemäreiden sisäpuolinen sukitus ja viemäreiden sisäpuolinen pinnoitus, sekä yhdistelemällä näitä kolmea tapaa. Rakennus Numera Oy tekee linjasaneerauksia pääosin perinteisellä tavalla.

Perinteisessä linjasaneerauksessa vanhat viemäri- ja vesiputket puretaan pois ja tilalle asennetaan uudet putket, tai vaihtoehtoisesti uudet putkinousut tehdään eri paikkaan esimerkiksi porrashuoneeseen ja vanhat putket tulpataan. [1.]

On myös mahdollista, että vain vesiputket siirretään kulkemaan eri paikkaan ja viemärit asennetaan vanhoille paikoilleen. Tässä tapauksessa vanhat putket puretaan pois.

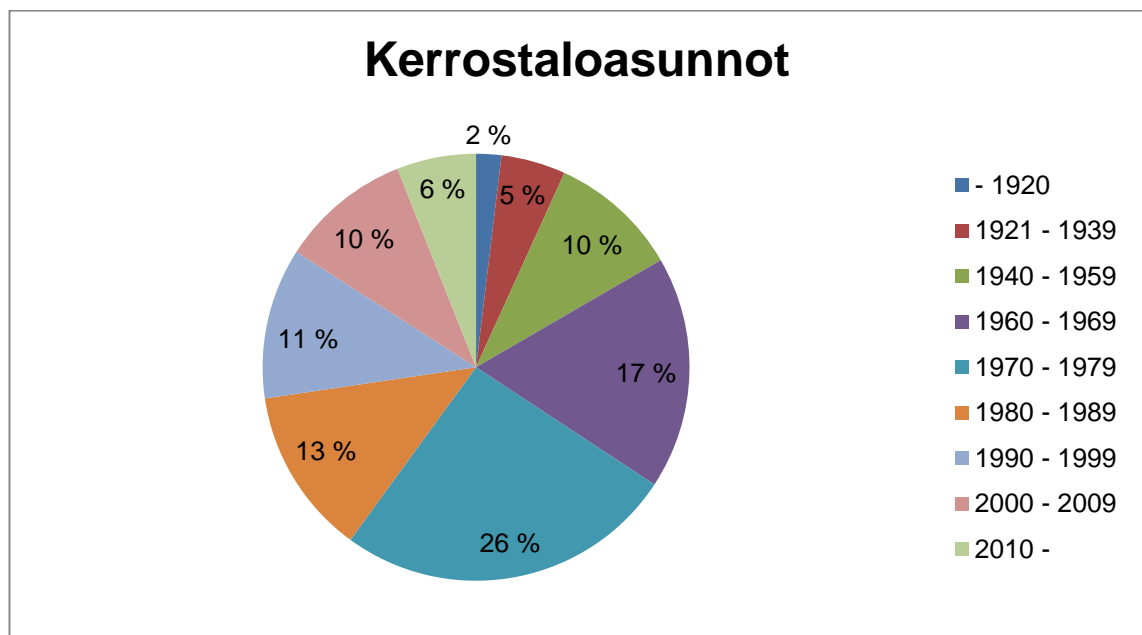
Linjasaneerauksen yhteydessä tehdään asuntoihin usein myös uudet sähkönousut ja keittiöremontti. Vaikka vanhat keittiökaapit asennettaisiin takaisin, niin keittiössä tehdään yleensä uusien putkitusten ja vesikalusteiden lisäksi kaappien tiivistyksiä, poistoilmaventtiilien vaihtoja sekä välitilan laatoituksia.

4.2 Linjasaneeraus tänä päivänä

Kerrostalorakennusten putkistojen tullessa käyttöikänsä päähän tehdään rakennukseen putkiremontti eli linjasaneeraus. Linjasaneerauksen kysynnän määrä on verrattavissa siihen, minä vuonna ja kuinka paljon kerrostalorakennuksia on rakennettu.

4.2.1 Kerrostaloasuntojen rakennuskanta

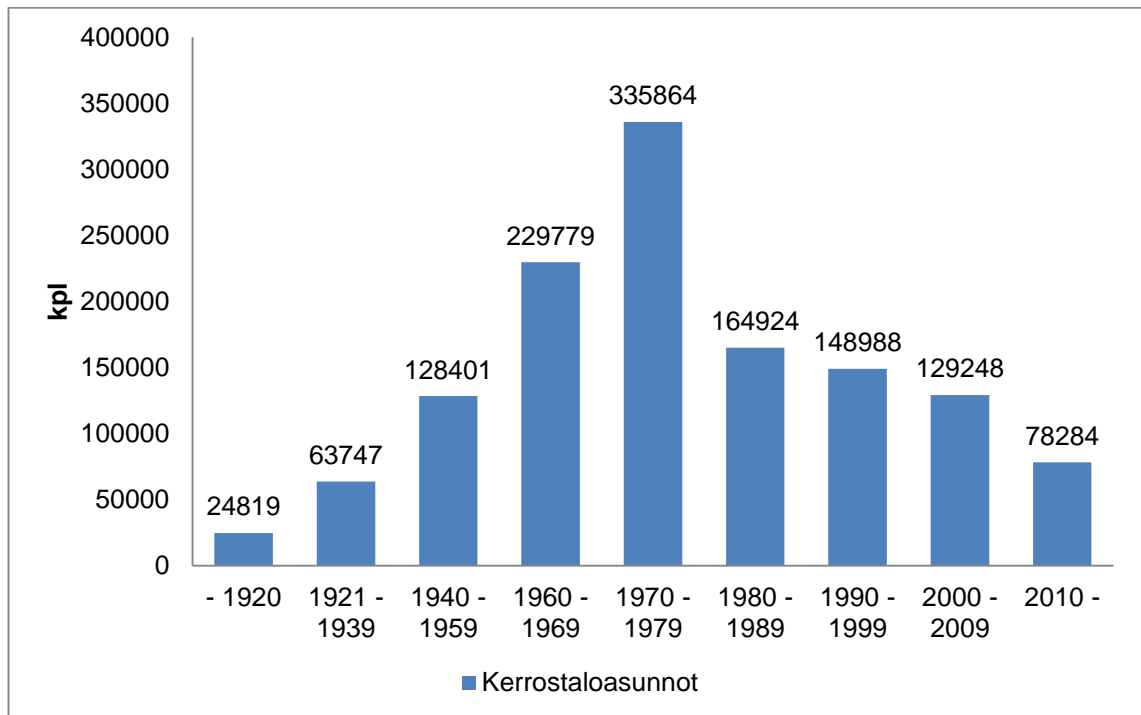
Suomen kerrostalokannasta noin 83% on rakennettu 1960-luvun jälkeen. Noin 43% on rakennettu vuosien 1960 ja 1980 välillä. Kuva 2 näyttää kerrostaloasuntojen rakennuskannan prosentuaalisesti vuosikymmenten mukaan.[3.]



Kuva 1. Kerrostaloasuntojen rakennuskanta eri vuosikymmenillä [3]

1960-luvulla suuri muuttoliike kaupunkiin nopean taloudellisen kasvun sekä rahamarkkinoiden vapautumisen kanssa aiheuttivat suuren asuntotarpeen. Muuttoliike alkoi jo 1950-luvulla ja saavutti lopullisen huippunsa 1970-luvun alussa.

1960-luvulla asuntojen tarpeen kasvaessa rakennettiin vuodessa keskimäärin noin 23 000 kerrostaloasuntoa. Kaikkein kiivaimpana kerrostaloasuntojen rakentamisen aikana 1970-luvulla rakennettiin vuosittain noin 33 700 kerrostaloasuntoa. Suurin piikki oli vuonna 1974, jolloin kerrostaloasuntoja valmistui 73 033 kpl. [4,5.]

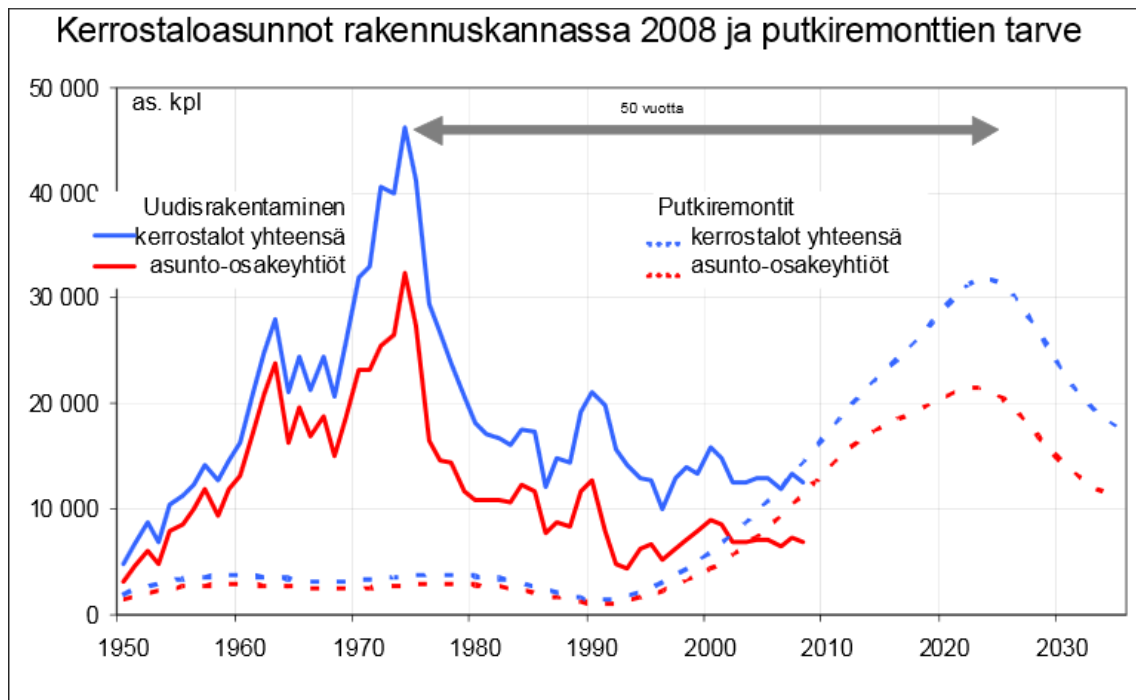


Kuva 2. Rakennettujen kerrostaloasuntojen määrä vuosikymmenittäin vuonna 2014. [3]

4.2.2 Linjasaneerauksen kysynnän kasvu

1960- ja 1970-luvun taloihin on jo alettu tekemään linjasaneerauksia ja putkiremonttien tarve kasvaa koko ajan. 1970-luvulla rakennettujen kerrostalojen putkistot tulevat korjauksikään (50 vuotta) 2020-luvulla. 2010-luvulla peruskorjattavista kerrostaloista suuri osa on 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuja. [5.]

Kuvassa 4 on näytetty, kuinka putkiremonttien kysyntä on ollut nousujohteista vuodesta 1990 lähtien ja vuodesta 2010 vuoteen 2020 putkiremonttitarve tulee tuplaantumaan ja arvioitu huippu tulee olemaan 2020 luvun puolessavälissä [6.]



Kuva 3. Kerrostaloasuntokanta vuosittain vuonna 2008 ja putkiremonttien arvioitu tarve. [6]

4.2.3 Tuotannon tehostamisen vaikutus

On selvää, että linjasaneerausten kysyntä on kasvussa ja tästä syystä työnäkymät ovat hyvät. Tuotannon tehostamisella voidaan saavuttaa lyhytkestoisempia työmaita ja näin myös aloittaa seuraava työmaa aikaisemmin.

Yksinkertaisena esimerkkilaskelmana oletetaan, että yrityksellä on 6 työmaata kerralla käynnissä, jotka ennen kestivät 12 kuukautta. Nyt jokainen työmaa valmistuu 11 kuukaudessa, joka tarkoittaa yritykselle käytännössä 6 kuukautta tehokkaampaa tuotantoa. Tarkoittaen sitä, että jo kahden vuoden aikajaksolla on tuotanto toteutettu 12 kuukautta nopeammin, mikä vastaa yhtä noin yhtä työmaata.

Työmaan kokonaiskestoa voidaan myös varmasti käyttää kilpailuvälineenä. Asukkaiden näkökannalta, mitä vähemmän aikaa työmaa ja työt heidän omilla asunnoissaan kestävät, sen parempi.

4.3 Työmaakerrokset

Työmaakerrokset tehtiin kahdelle Rakennus Numera Oy:n työmaalle: As Oy Tasanko ja As Oy Säästörata. Työmaakerrosten tarkoitus oli selvittää työmaalla esiintyvien tuotantokatkosten määrät ja syyt. Työmaakerroksilla täytettiin kuvan 4 mukaisia taulukoi- ta. Työmaalla käytiin jokaisessa asunnossa, jossa työt oli aloitettu tai olisi pitänyt aloit- taa aikataulun mukaan.

Kohde:

Linja	Asunto	Huone	Tuot.katkos	Valmistunut työvaihe	Käynnissäoleva työvaihe	Seuraava työvaihe	Linjassa käynnissä	Syy tuotantokatkokseen
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						

Kuva 4. Tuotantokatkos taulukko

Taulukoihin merkatuissa tuotantokatkoksiin on syytä ottaa huomioon, ”linjassa tehdään” -sarake. Osa työvaiheista on tehtävä tai on kannattavaa tehdä linjoittain. Tutkimuksessa päätettiin asettaa säännöt näitä tapauksia varten, jotta prosentuaalinen tuotantokatkos laskelma olisi yhdenmukainen. Linjassa käynnissä olevat työt laskettiin tuotantokatkoksiin pois lukien vain putkinousut ja sähkönousut.

Asunnon suojauksen ollessa käynnissä tai sen ollessa seuraava työvaihe, on laskettu, että asunto on kokonaisuudessaan yksi työpiste. Myös kylpyhuoneen ja erillisvessan purku ovat työvaiheita, joissa koko asunto lasketaan yhdeksi työpisteeksi. Näiden työ-

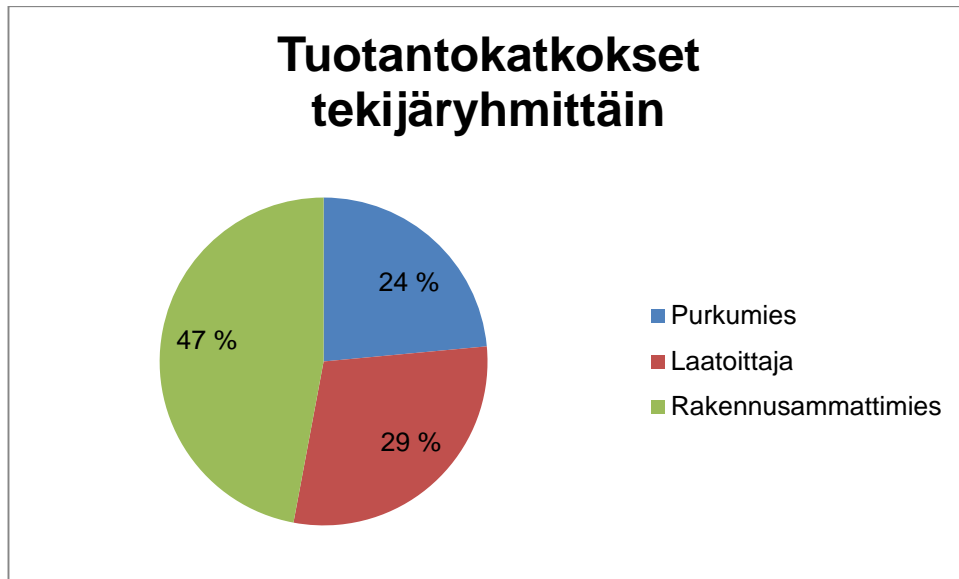
vaiheiden aikana asuntoon siis merkittiin ainoastaan yksi tuotantokatkos, jos sellainen ilmeni. Keittiön purku katsottiin työvaiheeksi, jolloin muiden työvaiheiden suorittaminen on mahdollista. Keittiön purun ollessa ainoa tekemätön purku lasketaan huoneistoon tuotantokatkokset normaalisti. Keittiön purun tekee myös useimmiten rakennusammattimies, kun muut purut suorittaa purkumies. Taulukoissa keittiön purut on laskettu rakennusammattimiehen tehtäviksi.

4.3.1 As Oy Tasanko

As Oy Tasankoon kuuluu kaksi rakennusta joista toisessa on 4 porrashuonetta A, B, C ja D -portaat ja toisessa 3 porrashuonetta E, F ja G -portaat. Linjoja on yhteensä 24, asuntoja 85 ja liikehuoneistoja 5 kappaletta. Linjat 1 – 12 sijaitsevat A, B, C ja D -portaissa ja linjat 13 – 24 E, F ja G -portaissa. Kohteelle erityistä oli, että useaan huoneistoon tuli urakkaan kuuluvana koko huoneiston kattava remontti. Näitä remonteja ei ole huomioitu aikatauluja suunniteltaessa.

Työmaakierroksen aikana kohteessa oli käynnissä 4 linjaa ja ne kaikki sijaitsivat F-rapussa. Talossa oli kolme kerrosta ja työn alla oli samaan aikaan 15 asuntoa. Käynti tehtiin 30.7.2015. Työmaakierroksella täytetyt taulukot ja kohteen yleisaikataulu sekä kierroksen aikana työn alla olleiden linjojen linja-aikataulut löytyvät liitteestä 2. Mainittakoon, että linjojen tilannetta verrattiin alkuperäisiin linja-aikatauluihin, vaikka linjoista oli tehty ennen kierrosta resurssipohjaiset linja-aikataulut ja nämä oli korjattu vastaamaan sen hetkistä työmaatilannetta.

Taulukoiden mukaan kohteessa oli 17 tuotantokatkoa ja 9 työvaihetta käynnissä. Tämä tarkoittaa, että kaikista vapaista työpisteistä noin 35% oli miehitetty. Kuvassa 5 on esitetty tuotantokatkosten osuus tekijäryhmän perusteella. Laatoittajan tehtäviin on laskettu myös märkätilatasoitus ja vedeneristys.



Kuva 5. Tuotantokatkokset tekijäryhmittäin kohteessa As Oy Tasanko

Linjoissa 18 ja 19 työvaiheet olivat osittain vaihdelleet paikkaa ja asunnot olivat hyvin eri vaiheissa. Osa asunnoista osa oli noin 2 viikkoa myöhässä kun osa alle viikon. Linjassa 20 oltiin noin 2 viikkoa aikataulusta jäljessä. Linja 21 on yleistakataulun suunnitteluvaiheessa suunniteltu tehtäväksi omana linjana. Linjan purku myöhästyi huomattavasti aikataulusuunnitteluvirheen takia. Purun viivästyminen johtui siitä, että linjan vanhat putket palvelivatkin myös G-rapussa olevia asuntoja. Linjan purku työt on siis suurelta osin mahdollista toteuttaa vasta kun linjat 22 ja 23 alkavat. Linjassa on kuitenkin päästy tekemään osa puruista. Linja on tästä syystä alkuperäisestä linja-aikataulusta 3 – 4 viikkoa myöhässä.

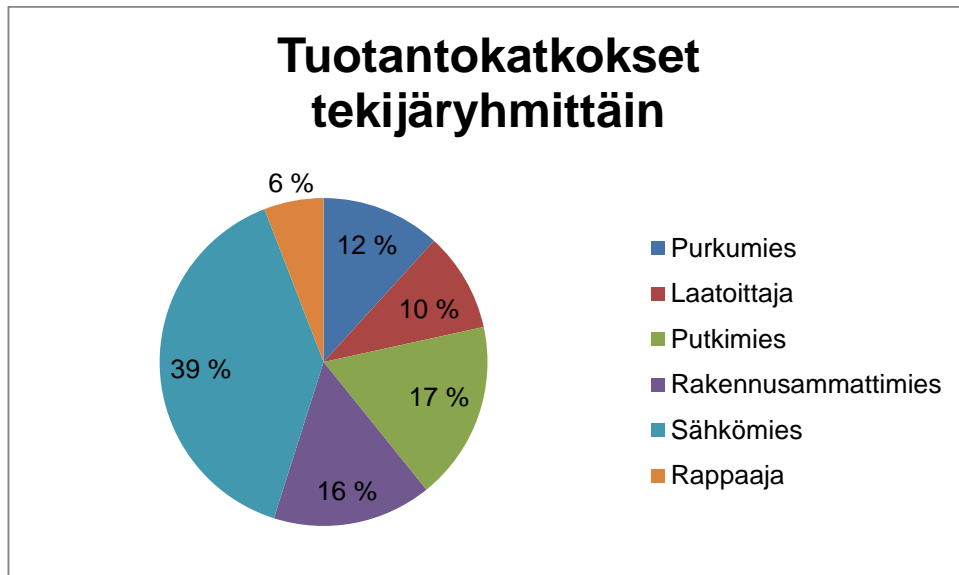
Työmaan vahvuus kierroksen tekopäivänä oli 1 putkimies, 3 sähkömiestä, 10 rakennusammattimiestä tai rakennusmiestä ja 3 purkumiestä.

4.3.2 As Oy Säästörata

As Oy Säästörataan kuuluu yksi rakennus, jossa 3 porrashuonetta A, B ja C. Linjoja on yhteensä 22, liikehuoneistoja 8 ja huoneistoja 46 kappaletta. Kohteessa oli mahdollista tehdä putkinousut myös ennen rappausta. Osa viemärihajotuksista asennettiin välipohjaan ja osa alemman huoneiston kattoon. Kohteessa olevia liikehuoneistoja ei huomioitu kierroksella täytettyihin lomakkeisiin.

Työmaakerroksen aikana kohteessa oli käynnissä 18 linjaa ja näistä linjoista pelkkiä keittiölinjoja oli 7 kappaletta. Asuntoja oli kolmessa kerroksessa ja työn alla oli 33 asuntoa samaan aikaan. Kierros tehtiin 30.7.2015. Työmaakerroksella täytetyt taulukot ja kohteen yleisaikataulu sekä kierroksen aikana työn alla olleiden linjojen linja-aikataulut löytyvät liitteestä 3.

Taulukoiden mukaan kohteessa oli 51 tuotantokatkosta ja 9 työvaihetta käynnissä. Vaipaista työpisteistä 15% oli miehitetty. Liikehuoneistot on rajattu tämän työn ulkopuolelle. Kuvassa 6 on esitetty tuotantokatkosten osuus tekijäryhmittäin. Koska putkinousut oli mahdollista tehdä ennen rappausta, on noususta tai rappauksesta johtuvat tuotantokatkokset jaettu rappajaan ja putkimiehen kesken tasaisesti.



Kuva 6. Tuotantokatkokset tekijäryhmittäin kohteessa As Oy Säästörata

Linjat 1 – 7 ovat noin 3 viikkoa myöhässä, linjat 8 – 14 noin 1,5 – 2 viikkoa myöhässä ja linjat 19 – 22 ovat ajallaan. Kohteen linja-aikataulut on selkeästi suunniteltu alussa tiukemmaksi ja loppuun jätetty pelivaraa. Kohteen työnjohdon mukaan linjoissa ei ole vielä suuri kiire ja juuri linja-aikataulujen suunnittelutapa, sekä kesälomakausi selittävät myöhästymistä. Linjat siis valmistuvat ajallaan, mutta alussa pudotaan hieman kyydistä. Aikataulut tulisi kuitenkin suunnitella niin, että niissä pysytään koko linjan ajan ja näin niitä voidaan käyttää seurannan apuna. Kohteen aikataulusuunnittelussa on siis selkeästi puutteita.

Työmaan vahvuus kierroksen tekopäivänä oli 1 putkimies, 1 sähkömies, 6 rakennusammattimiestä tai rakennusmiestä, 1 laatoittaja ja 2 purkumiestä.

4.3.3 Työmaakierrosten yhteenveto

Syyt tuotantokatkoksiin ovat työmailla pääpiirteittäin samat. Henkilöressionsiongelmat, asukkaista johtuvat syyt, suunnitelmien ja/tai huoneistokortin puuttuminen, aikataulusuunnitteluvirheet, sekä tavaratoimitukset. Vaikka kaikkia kyseisiä tuotantokatkos syitä ei työssä esiteltyillä työmailla esiintynytäkään, niitä silti tapahtuu. Kierroksilla saatujen tulosten mukaan yleisin syy on henkilöresssien riittämättömyys.

Henkilöressseista johtuvat tuotantokatkokset kertovat yksiselitteisesti, että työmaalla on liian vähän työntekijöitä verrattuna vapaina oleviin työpisteisiin. Työmaan linjojen valmistuessa kuitenkin ajallaan voidaan olettaa, että työntekijöitä on tarpeeksi. On mahdoton ajatus, että jokainen työpiste täytettäisiin työntekijällä, mutta työpisteiden miehitys voisi prosentuaalisesti olla korkeampi kuin edellä mainituissa kohteissa oli.

Kylpyhuone on aikataulullisesti isoin tahdistava asia putkiremontissa. Keittiön työt voivat olla riippuvaisia paljonkin kylpyhuoneen töistä, jos molempien viemärit ja vesijohdot kulkevat samassa linjassa. Keittiössä tapahtuvat työt tulisi siitä huolimatta huomioida linja-aikatauluissa, sillä myös keittiössä tapahtuvat työt vaativat henkilöressseja.

Esimerkkinä oletetaan, että työmaan linjat tehdään 14 viikossa. Kohteessa aloitetaan uusi linja joka toinen viikko. Jokaisessa linjassa on 4 asuntoa. Linjoja tulee enimmillään olemaan auki samaan aikaan 7 kappaletta ja työpisteitä 56, jos lasketaan työpisteiksi jokaisessa asunnossa keittiö ja kylpyhuone. Työmaalla on 10 työmiestä ja heistä jokainen on asunnossa työpisteessä. Tässä tapauksessa kohteessa olisi noin 18% työpisteistä miehitetty.

Otetaan sama kohde ja sama miehitys, mutta linjat kestävät 8 viikkoa. Linjoja tulee olemaan auki samaan aikaan 4 kappaletta ja työpisteitä 32. Kun työpisteistä 10 on miehitetty samanaikaisesti, on se prosentuaalisesti noin 31 %. As Oy Tasangon työmaalla työpisteiden miehitys oli 35 %.

Vaikka esimerkki on karkea, antaa se kuitenkin selkeän kuvan siitä, että vaikka linjojen aikataulua muutettaisiin radikaalistikin kuten tässä tapauksessa kuudella viikolla, on täysin mahdollista toteuttaa työmaa tiukemmassa aikataulussa samalla miehityksellä.

Henkilöresurssien tarve on kuitenkin suunniteltava erikseen työvaiheiden perusteella, että selviää, kuinka paljon mitäkin ammattiryhmää työmaalla tarvitaan.

4.4 Haastattelut

Työssä toteutettiin haastattelut kolmelle Rakennus Numera Oy:n työnjohtajalle. Haastattelut kysymyksineen löytyvät liitteestä 1. Haastattelukysymykset pyrittiin luomaan niin, että ne antaisivat mahdollisimman paljon tietoa siitä, mihin tiukemmassa aikataulussa toteutetussa linjasaneerauskohteessa voidaan kompastua, sekä sitä, miten nykyhetkistä työmaaseurantaa tehdään ja miten sitä mahdollisesti voitaisiin parantaa.

4.4.1 Tämänhetkiset toimintatavat

Yrityksen tämänhetkiset toimintatavat työmaaseurannan kannalta eivät ole yhtenäisiä. Kaikilla työnjohtajilla on jossain määrin omat tapansa seurata työmaitaan. Työmaakierrokset ja niiden pohjalta linja-aikataulun seuranta on kuitenkin jokaisella haastatelluista tapana tehdä. Linja-aikataulun lisäksi muita työkaluja seurannassa ei käyttänyt kuin yksi. Lisäksi tuli esille, että työntekijöiden kanssa keskustelu ja aikataulullisen tilanteen läpikäynti yhdessä on kannattavaa. Uusia työkaluja ja seurantamenetelmiä ollaan pääsääntöisesti valmiita kokeilemaan.

4.4.2 Aikataulusta myöhästyminen

Työmaan aikataulusta myöhästymisen syinä pidettiin resurssipulaa, työnsuunnittelun epäonnistumista, sairastumisia sekä tilaajasta ja suunnittelijoista johtuvia syitä. Resurssien riittämättömyys oli ehdottomasti selkein syy ja suurin ongelma on koettu olevan LVIS-osaston resursseissa.

Henkilöresurssien riittämättömyyden ollessa suurin syy myöhästymisille on selkeää, että resurssien parempi suunnittelu sekä resurssivajeeseen reagointi ovat tärkeimmät asiat, mikäli myöhästymisiä halutaan estää. Resurssipulan iskiessä on oltava jokin

suunnitelma siitä, miten työmaalle saadaan lisää työmiehiä. Oli kyse sitten aliurakoitsijan töistä tai omien miesten töistä, on miehistövajaavaisuuksiin reagoitava heti. Myös työmaan ja aikataulun seurannan tärkeys ja rehellisyys aikataulupoikkeavuuksien kohdalla ovat avainasemassa myöhästymisiin reagoinnissa. Kun yksi työvaihe myöhästyy, aiheuttaa se lisämyöhästymisiä seuraaville työvaiheille ja työt kasaantuvat loppua kohden.

4.4.3 Työmaan tehostaminen

Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että työmaa on mahdollista toteuttaa tiukemmassa aikataulussa. Työvaiheiden ja resurssien tarkempi suunnittelu sekä työmaaseurannan toteuttaminen entistä tehokkaammin olivat selkeitä kriteereitä työmaan tuotannon tehostamiselle. Ongelmatilanteisiin nopea reagointi ja hyvän yhteistyön toteuttaminen tulivat myös esille.

4.5 Aikataulusuunnittelu

Rakennuskohteen ajallisen suunnittelun onnistuminen on suoraan yhteydessä työmaan tuotannonhallinnan onnistumiseen. Aikataulusuunnitelmat toimivat työmaan tuotannonohjaukset pohjana. Aikataulussa pysyminen on työmaan selkein mittari onnistumisesta. Ajallisen suunnittelun onnistuessa on tuotannonhallinta helpompaa ja tuotannon hallinnan onnistuessa saavutetaan varmemmin kustannustehokas, laadukas ja turvallinen työmaa. [7.]

4.5.1 Resurssipohjainen linja-aikataulu

Linja-aikataulu on linjakohtainen rakentamisvaiheaikataulu. Linja-aikataulu tehdään yleisaikataulun pohjalta. Linja-aikatauluun määritellään linjassa tapahtuvat työt. Sen on tarkoitus varmistaa yleisaikataulun asettamien tavoitteiden saavuttaminen.

Linja-aikataulun laadintaa varten tarvittavat lähtötiedot ovat

- yleisaikataulun asettamat päivämäärät
- linjakohtaiset määrälaskelmat

- tekniset suunnitelmat
- työmenetelmä ja kalustovalinnat
- käytettävissä olevat resurssit
- Ratu-työmenekkitiedostojen T3-ajat sekä toteutuneet työmenekkitiedot.

Aikataulussa esitetään rakennustekniset työt, sekä LVIS-työt. Aikataulu on syytä suunnitella yhteistyössä mahdollisten sivu- ja aliurakoitsijoiden kanssa siten, että aikataulun asettamiin tavoitteisiin ollaan valmiita sitoutumaan. [2.]

Rakennus Numera Oy käyttää aikataulusuunnitteluun PlaNet-ohjelmaa. Ohjelmalla ei kuitenkaan lasketa työvaiheiden kestoa vaan työvaiheiden kestot määritellään kokemusten perusteella.

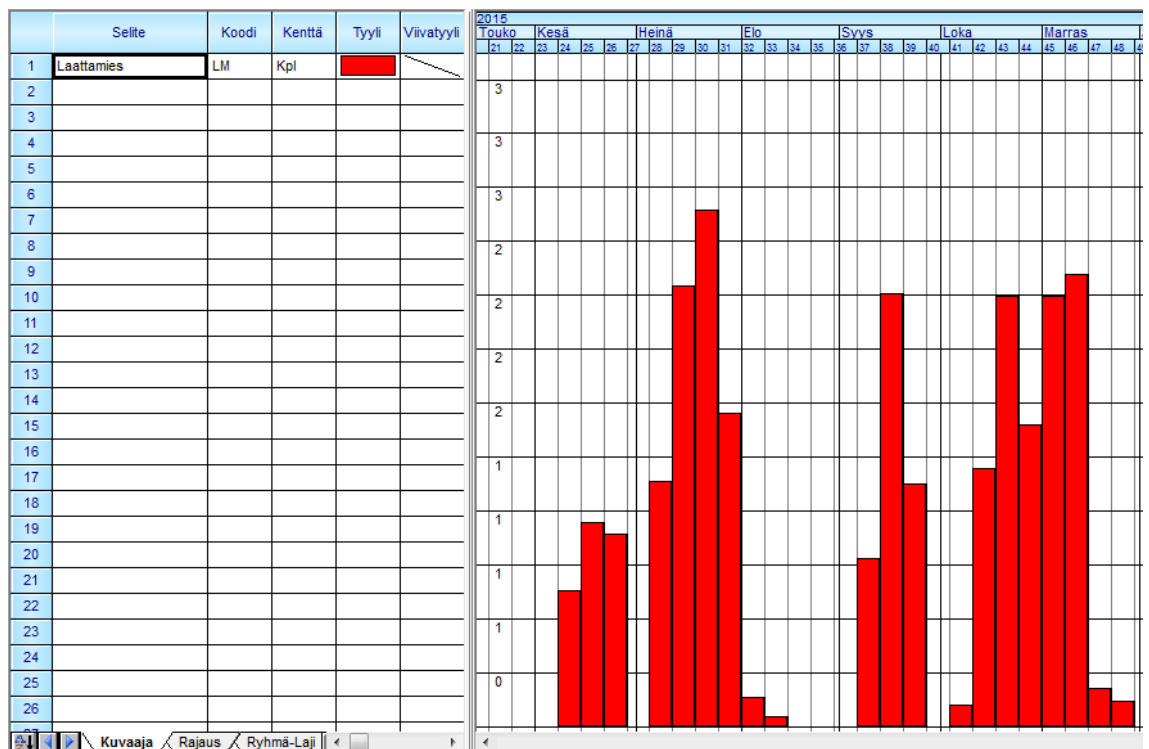
Tutkimuksessa tehtiin As Oy Tasangon työmaalle resurssipohjainen linja-aikataulu, joka kattoi E, F ja G -rapun linjat. Aikataulusta on jätetty pois jo valmistuneet linjat. Resurssipohjainen linja-aikataulu on laskentaan perustuva aikataulu ja sillä työvaiheiden keston määrittäminen pohjautuu työntekijöiden määrään ja työvaiheen menekkiin. Aikataulun tekemiseen käytettiin apuna Ratu-kortistoa, yrityksen omaa laskentaohjelmaa sekä omia kokemuksia.

Resurssipohjainen linja-aikataulu tehdään laskemalla työmäärä yksikön mukaan. Tehtävälle määritellään myös resurssit eli työntekijät. Lopuksi asetetaan menekki. Ohjelma laskee resurssien ja asetetun menekin perusteella tehtävälle tuntimäärän ja piirtää aikatauluviivan sen mukaan. Kuvassa 7 näkyy sarakkeet, joihin aikataulua suunniteltaessa pitää arvoja merkata.

Hierarkia	Selite	Kesto	Alkaa	Päättyy	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
1	1	Portaat E, F ja G						6 143	
2	+1.1	Linja 17 E(52,57,62)	20.4.2015	17.7.2015				691	
3	1.2	Linjat 18, 19 F(66,67,71,72,76,77)	4.5.2015	7.8.2015				1 241	
4	1.2.1	Vesikatko		4.5.2015	1	kpl	1,00	1	PM;
5	1.2.2	Suojaus	4.5.2015	6.5.2015	6	asunto	6,00	36	2 PR;
6	1.2.3	Säilytettävät kalusteet talteen	6.5.2015	7.5.2015	6	asunto	4,00	24	2 RAM;
7	1.2.4	Sähköpurku	7.5.2015	8.5.2015	6	asunto	1,00	6	SM;
8	1.2.5	Kalustepurku	8.5.2015	12.5.2015	6	asunto	3,00	18	PM;
9	1.2.6	Purkutyöt	12.5.2015	19.5.2015	1	linjat	127,00	127	4 PR;
10	1.2.7	Rappaus	19.5.2015	25.5.2015	109	m2	0,50	55	2 RAP;
11	1.2.8	Poistoilmakanavat	25.5.2015	25.5.2015	6	asunto	1,00	6	RAM;
12	1.2.9	LVIS merkkkaus	26.5.2015	26.5.2015	6	asunto	1,60	10	PM;SM;
13	1.2.10	Roilous	26.5.2015	28.5.2015	6	asunto	4,50	27	2 RM;
14	1.2.11	Timanttiporaus	28.5.2015	29.5.2015	33	kpl	0,40	13	TIM;

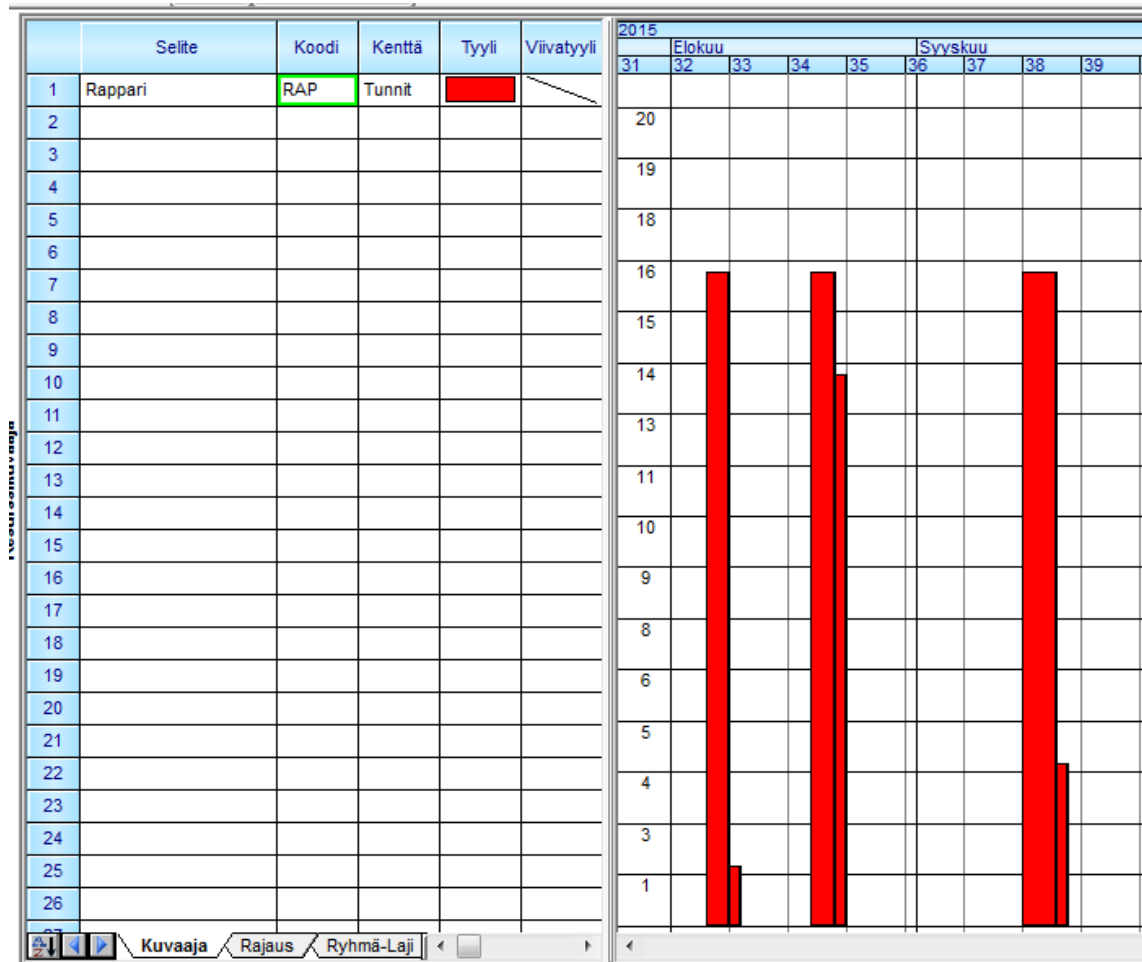
Kuva 7. Aikatauluun määritettävät arvot ja resurssit

Resurssipohjaista aikataulua voidaan käyttää myös työmaan resurssien tarpeen selvittämiseen. Aikataulun pohjalta saadaan muodostettua resurssi kuvaaja, joka kertoo resurssien tarpeen. Kuvassa 8 on esitetty As Oy Tasangon aikataulusta tehty resurssi-kuvaaja.



Kuva 8. Laattamiehen tarve As Oy Tasangossa viikon tarkkuudella

Kuvaaja kertoo resurssin tarpeen kappalemääränä tai kuvaaja voidaan piirtää kertomaan kuinka monta tuntia resurssilla on työtä tehtävänä. Myös aikaväliä voidaan vaihtaa. Kuvassa 9 näkyy resurssien vaatimat tunnit päivän tarkkuudella.



Kuva 9. Rappaustyölle varatut tunnit As Oy Tasangossa päivän tarkkuudella

Tutkimuksen tuloksena syntyi aikataulusuunnittelua varten aikataulupohja, ohje resurssipohjaisen linja-aikataulun tekemiseen, menekkitaulukko ja menekkilaskuri.

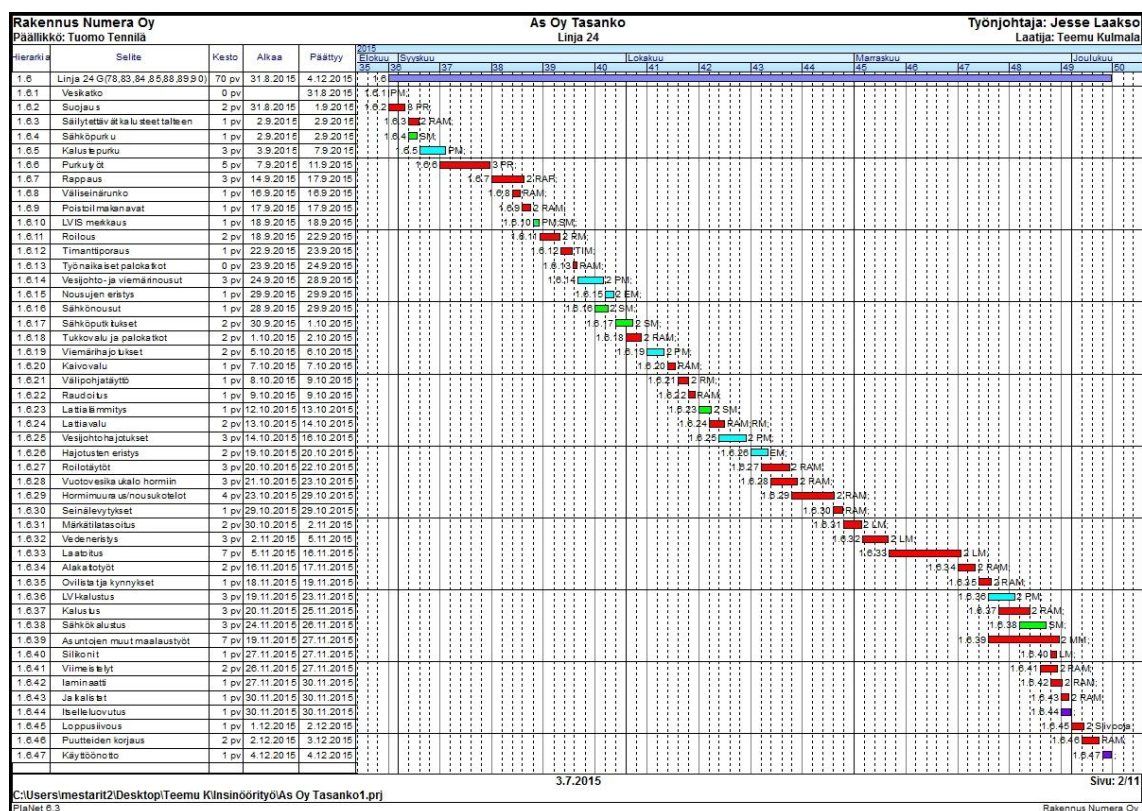
Aikataulupohja on prj-tiedosto. Prj-tiedosto on aikataulu ohjelma PlaNetin käyttämä tiedostomuoto. Aikataulupohjassa on valmiiksi lisätty tarvittavat sarakkeet resurssipohjaisen aikataulun tekemiseen. Lisäksi tiedostoon on tehty tehtävä rekisteri, joka sisältää linjasaneerauskohteessa yleisiä työvaiheita ja nämä vaiheet on eritelty putki-, sähkö- ja rakennustöiksi. Aikataulussa näkyvän työvaiheviivan väri kertoo, onko työ rakennus-, sähkö- vai putkipuolen asia. Myös tekijäryhmät eli resurssinimikkeet on määritelty valmiiksi. Ohje aikataulun tekemiseen löytyy liitteestä 5.

Tehtävärekisterissä oleville tehtäville tehtiin tässä työssä valmiiksi laskettu menekkilista joka on Excel-tiedosto. Taulukossa on myös sääntöjä ja ohjeistuksia joihinkin työvaiheisiin, sillä kohteesta ja työntekijästä riippuen osa työvaiheista saattaa olla menekiltään eriarvoisia. Liitteessä 6 on esitetty menekkilista.

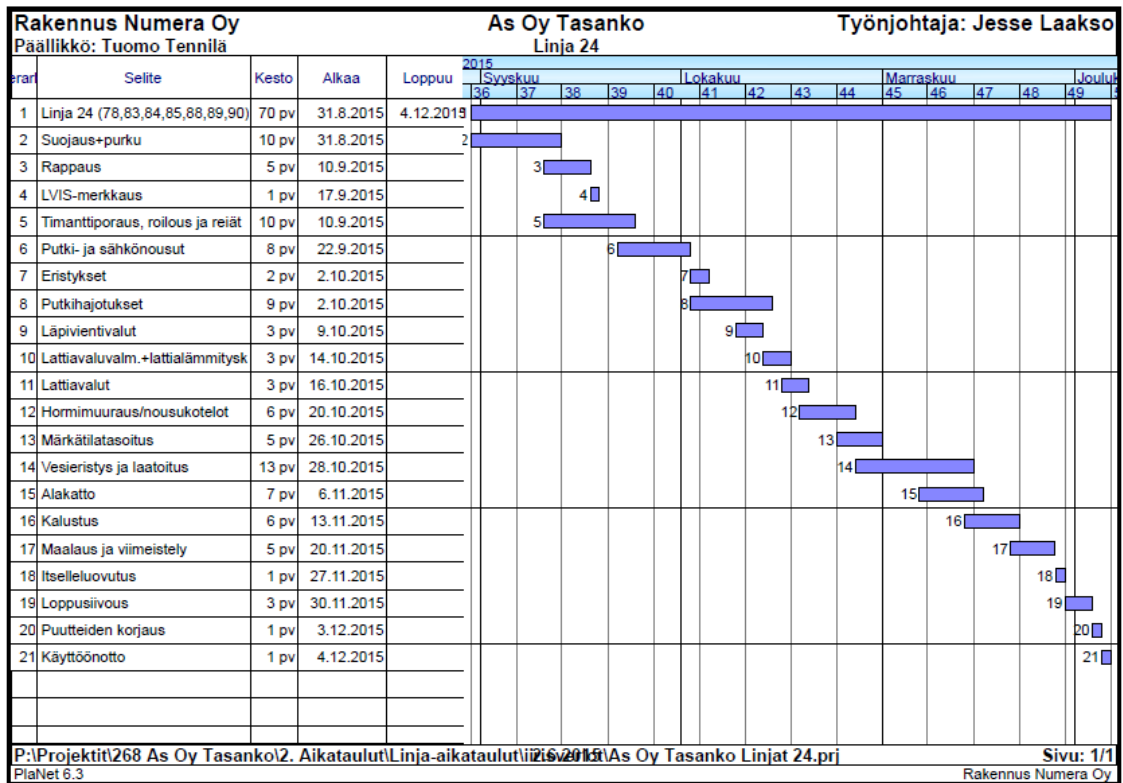
Osa työvaiheista vaatii menekin laskemisen erikseen. Tätä varten tutkimuksessa tehtiin Excel-ohjelmalla menekkilaskuri, joka laskee menekit. Menekkilaskurissa on myös ohjeet sen käyttöön. Kuva menekkilaskurista löytyy liitteestä 7.

4.5.2 Aikataulujen vertailu

Tutkimuksessa vertailtiin uutta ja vanhaa aikataulua. Vertailulla haluttiin selvittää molempien aikataulujen hyvät ja huonot puolet toisiinsa nähden. Kuvassa 10 on esitetty uudella tavalla As Oy Tasankoon tehty linja-aikataulu ja sitä verrataan kuvassa 11 esitettyyn alkuperäiseen vanhalla tavalla tehtyyn linja-aikatauluun. Kaikki As Oy Tasankoon tehdyt uudet linja-aikataulut löytyvät liitteestä 8.



Kuva 10. Resurssipohjainen linja-aikataulu As Oy Tasankon linjasta 24



Kuva 11. Alkuperäinen linja-aikataulu As Oy Tasangon linjasta 24

Uusi aikataulu on sisältää huomattavasti enemmän työvaiheita. Työmaaseurannan toteuttaminen on tarkempaa ja helpompaa useamman työvaiheen ansiosta.

Jokaiselle työvaiheelle on uudessa aikataulussa määritelty tekijät, joten resurssit on suoraan nähtävissä aikataulusta. Myös suuremmalla skaalalla työmaan resurssien tarve voidaan ottaa esille resurssi kuvaajan avulla. Vanhan mallin aikataulussa resursseja ei ole määritelty. Tarvittavien resurssien näkyminen jokaisen työvaiheen kohdalla helpottaa työnohjausta.

Viivojen väriyty auttaa havainnollistamaan kenelle työ kuuluu. Värit on määritelty kertoamaan, onko tehtävä rakennus-, LVI- vai sähkötyö.

Uudessa aikataulussa jokainen työvaiheen kesto on laskennan tulos, kun vanhassa työvaiheiden kestot on määritelty kokemuksen perusteella. Kokemuksen perusteella määrittäminen ei välttämättä huono asia, jos aikataulun tekijä tietää esimerkiksi jossakin työvaiheessa yleisesti ilmeneviä ongelmia ja tämän takia varaa tehtävälle ylimääräistä aikaa. Menekin ja resurssien perusteella lasketut työvaiheiden kestot takaavat

kuitenkin varmemmin, ettei aikatauluun tule yli- eikä alimitoitettuja tehtäviä. Kokemusta voi myös resurssipohjaisen aikataulun tekemisen yhteydessä käyttää hyödyksi tilanteessa jossa esimerkiksi tietää jonkun työmiehen asennusvauhdin. Tiedetty asennusvauhti voidaan lisätä tehtävän menekiksi.

Suurin miinus resurssipohjaisen aikataulun tekemisessä verrattuna vanhan mallin aikatauluun on tekemiseen käytetty aika. Työvaiheiden suurempi määrä ja jokaiselle työvaiheelle määrän, yksikön, menekin ja resurssin määrittäminen on todella työlästä verrattuna kokemusten perusteella työvaiheen keston määrittelyyn. Vanhan mallin aikataulut pystytään tekemään yhdessä päivässä, jopa nopeammin hieman linjojen määrästä riippuen. Uuteen resurssipohjaiseen aikatauluun voi kuluja useita päiviä jopa viikko.

Yhteenvedona resurssipohjainen linja-aikataulu on työohjauksen sekä työmaaseuran kannalta parempi vaihtoehto. Myös työvaiheiden kestojen määrittäminen on tarkempaa ja yhdenmukaisempaa. Aikataulun tekeminen vaatii kuitenkin huomattavasti enemmän työtunteja kuin vanhan mallin aikataulu.

4.5.3 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulua käytetään varmistamaan työntavoitteiden toteutumista, resurssien tehokasta käyttöä sekä niiden riittävyttä. Viikkoaikataulu tehdään joka viikko ja se laaditaan 1 – 3 viikoksi eteenpäin. Sitä käytetään tuotannon ohjauksen tarkempaan suunnitteluun. Se auttaa varautumaan resurssipuutteisiin ja tuotannon ongelmiin ajoissa.

Viikkoaikataulun laadintaan tarvittavat lähtötiedot ovat

- työvaiheaikataulu eli linjasaneerauskohteessa linja-aikataulu
- edellinen viikkoaikataulu ja sen toteuma
- erityissuunnitelmat ja tehtäväsuunnitelmat
- työkauppoihin käytettävät resurssit
- tuntimäärät sekä käytössä oleva muu työvoima
- materiaalien ja kaluston tilaukset ja toimitusajankohdat
- työtehtävien valmiusaste ja työmaatilanne

- toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot
- yrityskohtaiset tuotantotiedostot ja Ratu:n työmenekkitiedostot.

Viikkoaikataulu laaditaan rakentamisvaihe aikataulun pohjalta eli linjasaneeraus koh- teessa linja-aikataulun pohjalta. Viikkoaikatauluun voidaan asettaa tavoitteeksi esimer- kiksi jonkin työvaiheen valmistuminen tai valmiusaste tietynä päivänä. Keskeneräiset työt ajoitetaan toteutuneiden menekkien tai työsaavutusten perusteella. Alkamattomat työt mitoitetaan yrityksen omien tuotantotietojen tai yleisesti käytössä olevien tuotanto- tietojen perusteella. Aika- ja määrätavoitteiden perusteella arvioidaan tarvittavat re- surssit. Resurssien tarvetta verrataan käytettävissä oleviin resursseihin. [2.]

Viikkoaikataulu		Viikot ____ - ____ 20__																		
Kohde:																				
Tehtävänimike ja työkohde	Työryhmä RAM + RM	Työsaavutus	Tavoite- määrä	Viikko							Viikko									
				M	T	K	T	P	L	S	M	T	K	T	P	L	S			
Taytto ja tasaus	2 RM + KK	320 m ² id/tv	Ruudut 2-5, 7-9																	
Lämpöeristeen ja suoja-paperin asennus	2 RM	200 m ² /tv	1-3, 6-8	1	6	2	7	3	8					4	9	5				
Muuraus	3 RAM + 5 RM	45 m ² /tv	225 m ²																	
Liittyvät työt:																				
Laatan raudoitus		1,5 ruutua/tv												2	8	3	9	4	5	
Imubetonointi		1 ruutu/tv												1	2	3	4	5		

Kuva 12. Viikkoaikataulu, esimerkki [2]

Viikkoaikataulun tavoitteiden täyttyminen varmistetaan hyvällä tuotannon ohjauksella ja valvonnalla [2].

Työn tuloksena syntyi viikkoaikataulupohja. Pohja on tehty sopivaksi linjasaneeraus- työmaalle. Työvaiheet ovat linjoissa aina melko lyhyitä, joten tavoitteiksi otetaan työsaavutuksen perusteella päivittäiset tavoitteet. Viikkoaikataulun täyttämiseen voi tarvittaessa soveltaa linja-aikataulua varten tehtyä menekkilistaa sekä laskuria. Viikko- aikataulupohja on Excel-tiedosto. Kuvassa 13 on esitetty viikkoaikataulupohja. Pohjan täyttöön liittyvät ohjeet löytyvät liitteestä 9.

Viikkoaikataulu

Kohde:

Linja	Työvaihe	Työryhmä	Työmäärä yht	Työsaavutus	Viikko							Viikko								
					M	T	K	T	P	L	S	M	T	K	T	P	L	S		

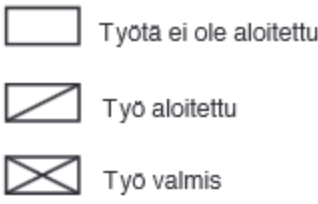
Kuva 13. Linjasaneeraustyömaalle tehty viikkoaikataulupohja

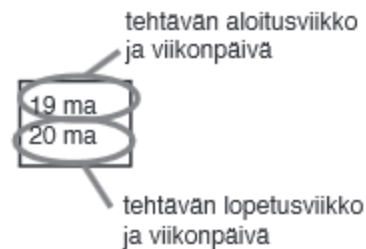
Useiden linjojen ollessa työn alla viikkoaikataulusta on helpompi seurata työmaan tilannetta kuin vertailemalla linja-aikatauluja. Excel-taulukon muokkaukseen voidaan soveltaa liitteessä 4 olevia ohjeita.

4.6 Valvontavinjetti

Valvontavinjetti voidaan tehdä pohjakuvaan tai matriisimuotoon. Linjasaneeraushankkeessa matriisimuotoinen valvontavinjetti on selkeämpi ja parempi vaihtoehto. Matriisimuotoisessa valvontavinjetissä työvaiheet ja työvaiheiden toteutuspaikat jaetaan sarakkeisiin. Vinjetillä seurataan työvaiheiden edistymistä, joten vinjetin säännöllinen täyttäminen työmaakerroksilla kerättyjen tietojen perusteella on tärkeää. Kuvassa 14 on esitetty matriisi muotoinen valvontavinjetti. [2.]

Tehtävän hierarkia	Valvottava tehtävä	Osakohde	Työvaiheikataulu T3 + LVIS					
			Talo 1			Talo 2		
	Selite	kerros	1. krs	2. krs	3. krs	1. krs	2. krs	
12	Saunan rakenteet		29 ma 30 ke	30 ke 31 pe	31 pe 33 ti	33 ti 34 to	34 to 36 ti	
13	Parkettilattiat		31 pe 32 ti	32 ti 33 to	33 to 35 ma	35 ma 36 ke	36 ke 37 pe	
14	Pintamaalaus		38 pe 39 ma	39 ma 39 ti	39 ke 40 to	40 to 41 pe	41 pe 43 ma	
23	LVV							
23.4	Vesirungot		20 ma 20 ma	20 ti 20 ti	20 ti 20 ti	21 to 21 to	21 to 21 to	
23.5	Lämpö paalla		20 to 20 to					
23.6	KPH lattiahaj.		19 ma 20 ma	20 ti 21 ti	21 ke 22 ke	22 to 23 to	23 pe 24 pe	

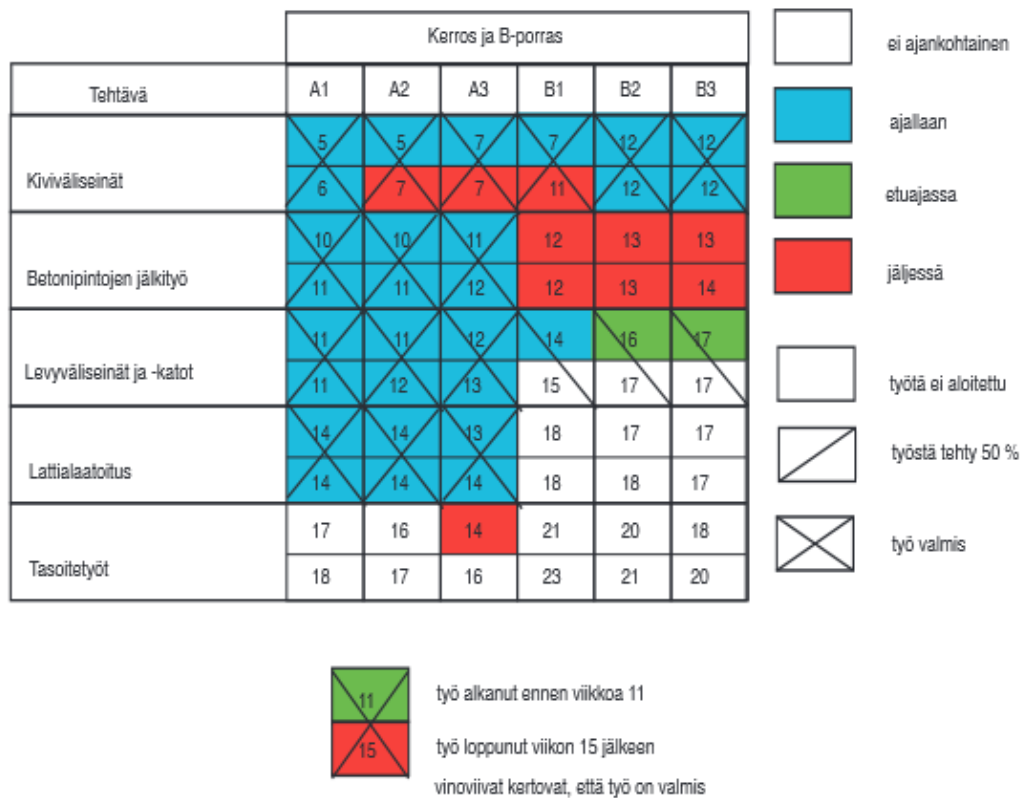




Kuva 14. Matriisimuotoinen valvontavinjetti [2]

Sarakkeiden risteyskohtiin täytetään tehtävän aloituspäivä ja lopetuspäivä. Työtä merkitsee yksi kenoviiva kun työ on aloitettu ja toinen kenoviiva sitä, että työ on valmis.

Kuvaan voidaan merkata myös värillä, onko työvaihe etuajassa, ajallaan vai myöhässä. Väri kertoo siis työvaiheen tilanteen suhteessa aikatauluun. Tätä voidaan hyödyntää työvoiman keskittämisessä niin, että myöhässä olevat työvaiheet saadaan takaisin aikatauluun. [2.]



Kuva 15. Valvontavinjetti [2]

Valvontavinjetti esimerkkejä hieman muokkaamalla ja soveltamalla syntyi linjasaneerausohjelmakkeeseen sopiva valvontavinjetti pohja. Valvontavinjettipohja on Excel-tiedosto, johon vastaava työnjohtaja, työnjohtaja tai joku muu tehtävään valtuutettu henkilö täyttää työvaiheet sekä työvaiheiden aloitus ja lopetus. Kuvassa 16 on esitetty työssä syntynyt valvontavinjettipohja. Tarkempi ohjeistus vinjetin täyttöön, käyttöön ja muokkaukseen löytyy liitteestä 4.

Valvontavinjetti		Linja 1						Linja 2					
Työvaihe	kerros	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs	5. krs	6. krs	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs	5. krs	6. krs

Kuva 16. Tyhjä valvontavinjettipohja

Työmaaolosuhteissa valvontavinjetin on parempi olla näkyvällä paikalla enemmän kuin tietokoneen ruudulla. Vinjetti kannattaa tulostaa isolle paperille ja kiinnittää seinälle niin, että sen tarkastelu onnistuu hieman pidemmänkin matkan päästä. Kuvassa 17 on nähtävillä esimerkki, kuinka valvontavinjettiä voi käyttää työmaalla.

Valvontavinjetti		Linja 1			
Työvaihe	kerros	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs
		Työvaihe 1	37 ke 37 to	37 to 37 pe	38 ma 38 ti
Työvaihe 2	38 ke 38 to	38 to 38 pe	39 ma 39 ti	39 ti 39 ke	
Työvaihe 3	39 ke 39 to	39 to 39 pe	40 ma 40 ti	40 ti 40 ke	
Työvaihe 4	40 ke 40 to	40 to 40 pe	41 ma 41 ti	41 ti 41 ke	
Työvaihe 5	41 ke 41 to	41 to 41 pe	42 ma 42 ti	42 ti 42 ke	
Työvaihe 6	42 ke 42 to	42 to 42 pe	43 ma 43 ti	43 ti 43 ke	
Työvaihe 7	43 ke 43 to	43 to 43 pe	44 ma 44 ti	44 ti 44 ke	
Työvaihe 8	44 ke 44 to	44 to 44 pe	45 ma 45 ti	45 ti 45 ke	
Työvaihe 9	45 ke 45 to	45 to 45 pe	46 ma 46 ti	46 ti 46 ke	
Työvaihe 10	46 ke 46 to	46 to 46 pe	47 ma 47 ti	47 ti 47 ke	

Kuva 17. Valvontavinjetti työmaalla esimerkki

Vinjettimerkinnät tehdään esimerkiksi tussilla ja väri merkataan toimistoneuloilla tai magneeteilla. toimistoneulan tai magneetin väri kertoo, onko työvaihe etuajassa, ajallaan vai myöhässä ja tussilla merkataan työvaiheen kulku.

4.7 Työmaaseuranta ja tuotannonohjaus

Rakennusalalla tuotanto ei aina etene tasaisesti. Työmaan todellisen tilanteen seuranta ja mahdollisten häiriöiden ennakointi on tärkeä osa tuotannonohjausta. Tuotannonohjauksella pyritään luomaan edellytykset suunnitelman mukaiselle toiminnalle, sekä ennaltaehkäisemään tuotannon poikkeamat suunnitelmasta. Jos suunnitelmapoikkeamia ilmenee, on suunniteltava tarvittavat korjaustoimenpiteet ja edellytykset sille, että korjaustoimenpiteet on mahdollista toteuttaa. [2.]

Jotta aikataulussa pysymisen kannalta tarvittavat rakentamistehtävät voidaan toteuttaa, pitää seuraavien ehtojen täyttyä.

- Tarvittavat piirustukset kyseistä tehtävää varten ovat kunnossa
- Tarvittavat materiaalit ovat käytettävissä
- Työtä tekemään on tarvittava määrä työntekijöitä
- Työhön tarvittava kalusto on käytettävissä
- Työnsuorituspaikka on vapaa
- Edeltävät työvaiheet on suoritettu loppuun
- Olosuhteet edellytykset täyttyvät.

4.7.1 Työmaan aikataulutilanteen valvominen

Työmaan tilanne tulee tietää, mikäli tehokas aikataulun valvonta halutaan toteuttaa. Työmaan tilanteen tiedostaminen vaatii sen, että tilanne on nähtävissä. Tästä syystä valvonnan apuna käytettävien työvälineiden tulee olla visuaalisesti toimivia. [2.]

Aikataulutilannetta valvotaan jatkuvasti, jotta poikkeamat huomataan mahdollisimman varhain. Valvonnalla hankitaan tietoa toteutuneesta tuotannosta ja tätä tietoa verrataan tuotannosta laadittuihin suunnitelmiin. Valvonnalla selvitetään siis, poikkeako tuotannon toteutus suunnitelmista. Erilaisten järjestelmällisten menetelmien käyttö tuotannon valvonnan apuna mahdollistaa sen, että valvonta on jatkuvaa ja tehokasta. [7.]

Tässä työssä jo aiemmin mainitut ja linjasaneeraus kohteelle räätälöidyt resurssipohjainen työvaihe aikataulu, viikkoaikataulu sekä valvontavinjetti ovat oivia menetelmiä valvonnan jatkuvaan ja tehokkaaseen toteuttamiseen.

4.7.2 Ennakoiva ohjaus

Tuotantoa täytyy ohjata niin ennakoivasti kuin varsinaisin ohjaustoimenpiteidenkin muodossa. Mahdollisten ongelmien ja häiriöiden, sekä niiden seurausten selvittäminen etukäteen on ennakoivan ohjauksen edellytys. Ennakoiva ohjaus pyrkii ennaltaehkäisemään tai ainakin vähentämään tulevien ongelmien haittavaikutuksia. Tälle ennakoitimenettelytavalle on olemassa nimitys. Sitä kutsutaan potentiaalisten ongelmien analyysiksi eli POA-menettelyksi.

Ennakoinnissa haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä ei-suotavia tapahtumia tuotannossa voi esiintyä?
- Mikä on ei-suotavan tapahtuman syy, mitä siitä seuraa ja kuinka merkittäviä seuraukset ovat tuotannolle?
- Mikä on ongelman merkitys tuotannon häiriöttömyydelle?
- Millä toimenpiteillä ongelman syy voidaan torjua ennalta?
- Miten ongelmien seurauksiin tulee varautua vaikutuksen minimoimiseksi ja mikä käynnistää varautumistoimenpiteet?

Mahdollisten ongelmien selvittyä ne luokitellaan vaikutusten mukaan. Kaikkiin tilanteisiin on mahdollista varautua, joten osa löydetyistä mahdollisista ongelmista on karsittava pois. Vaikutusten vakavuuden lisäksi on hyvä huomioida ongelmien toteutumisen todennäköisyys.

Kun ongelmat on luokiteltu, etsitään ja tunnistetaan ongelmien syyt. Analysoimalla nykyisiä ja aikaisempia tilanteita voidaan arvioida potentiaalisten ongelmien syitä. Potentiaalisiin ongelmiin kohdistetut toimenpiteet voidaan kohdistaa joko ongelmien syihin ja näin vähentää ongelmien syntymisen todennäköisyyttä tai vaihtoehtoisesti ongelmien seurauksia vastaan ja näin vähentää seurausten merkitystä.

Ongelmia varten tulee määrittää hälytin. Hälytin on tilanteessa ilmenevä poikkeama jonka perusteella aloitetaan ohjaustoimenpiteet suunnitelmien mukaisen tuotannon saavuttamiseksi tai uudelleen suunnittelemiseksi. Ohjaustoimenpiteet suunnitellaan jo etukäteen ja, jotta ne toimivat suunnitellulla tavalla, täytyy tiedon kulku varmistaa ja valvonnan tulee olla jatkuvaa. [7.]

4.7.3 Ongelmatilanteet ja niihin reagointi

Oli tuotannossa ilmenevän ongelman syy mikä tahansa, siihen nopea reagointi ja korjaavien toimenpiteiden aloitus ovat ehdottoman tärkeitä, jos aikataulussa halutaan pysyä.

Aikataulupoikkeamia ilmenee kun

- tehtävien aloituksen viivästyvät tai tehtävät aloitetaan liian aikaisin
- tuotantonopeudet poikkeavat suunnitellusta työsaavutuksesta
- tuotanto keskeytyy
- työt aloitetaan useassa työkohteessa yhtä aikaa tai osakohteet eivät valmistu
- tehtävän sisältö on muuttunut
- tehtävän työmäärä on laskettu väärin.

Aikataulupoikkeamien syyt pitää selvittää. Työmaalla esiintyvien aikataulupoikkeamien syyt voivat olla

- henkilöresurssien riittämättömyys ja resurssien suunnittelussa tapahtuneet virheet
- työsuunnitteluvirheet
- materiaalitoimitusten häiriöt
- huonot ja virheelliset työmenetelmät
- työkohteiden tai kaluston puuttuminen
- suunnitelmien puuttuminen
- työvoiman poissaolot

Poikkeamalle tehdään kiinniottosuunnitelma. Suunnitelmaa tekemässä tai vähintään hyväksymässä on oltava kaikki suunnitelman toteuttamiseen vaikuttavat tahot. Aikataulupoikkeamille on lukuisia syitä ja syyn selvittäminen auttaa valitsemaan oikean korjaustoimenpiteen. Korjaavia toimenpiteitä voi olla

- tehtävän mitoituksen korjaus
- tehtävälle määrätyn työryhmän uudelleen arviointi ja muuttaminen
- työmenetelmän muuttaminen
- työssä tarvittavan tai työtä helpottavan kaluston hankinta
- lisäresurssien järjestäminen työmaalle. [7.]

4.8 Työmaan tuotannon tehostamisen riskit

Työmaan tehostamisen ollessa yritykselle monessa suhteessa hyvä asia, on kuitenkin syytä huomioida mahdolliset riskit. Kun työmaa toteutetaan aiempaa nopeammassa aikataulussa, myös riskit kasvavat.

Aiemmin aikatauluissa ollut pelivara suunnitellaankin nyt huomattavasti pienemmäksi. Tästä voi aiheutua paineita niin työnjohdolle kuin työntekijällekin. Paineiden kasvaessa työ voi mennä hosumiseksi, mikä johtaa työvirheisiin sekä laadun ja mahdollisesti myös työturvallisuuden kärsimiseen.

Aikataulupoikkeamiin reagoinnin pettäessä ja siitä johtuen linjan tai koko työmaan myöhästyminen aiheuttaa huomattavia kustannuksia yritykselle myöhästymissakkojen muodossa.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Linjasaneerauksen kysyntä on kasvamaan päin. 1960- ja 1970-luvun kerrostalot ovat jo korjausiässä tai tulevat olemaan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Kysynnän kasvaessa tehokas tuotanto on erityisen tärkeää. Tämän insinööriyön tarkoitus oli selvittää, miten linjasaneeraustyömaan tuotantoa voidaan tehostaa. Tavoitteena oli siis löytää erilaisia menetelmiä, joiden avulla tuotanto on mahdollista toteuttaa tehokkaammin.

Tutkimuksessa tehtyjen haastattelujen ja työmaakäyntien pohjalta pyrittiin kartoittamaan tämänhetkisiä tuotannossa esiintyviä ongelmia ja niiden syitä. Henkilöressurssien riittämättömyydestä johtuvat ongelmat tulivat erittäin selväksi. Kun aikataulut suunnitellaan laskennallisesti, saadaan myös selville työmaalla tarvittavat resurssit. Sairastumiset tai muusta syystä ennalta arvaamattomasta syystä johtuviin resursseihin vaikuttaviin tapauksiin tulee reagoida viipymättä.

Vaikka resurssiongelmiä löytyy kaikilta osastoilta, oli selkeästi eniten ongelmia LVI- ja sähkö-osastoilla. Tehdään LVI- ja sähkötyöt sitten omilla miehillä tai aliurakointina, resurssiongelmiä ilmenee. Jos työmaan tuotantoa halutaan tehostaa, on sähkö- ja putkimiesten tarve työmailla laskettava tarkemmin. On syytä huomioida, että resurssiongelmien vaikutukset ovat huomattavasti suurempia, kun työmaa yritetään toteuttaa aiempaa tiukemmalla aikataululla.

Tutkimuksessa tehtiin linja-aikataulusuunnittelua varten uusi aikataulupohja PlaNet-ohjelmalle ja ohjeet aikataulun tekemiseen sekä Excel-tiedostot; menekkilista ja menekkilaskuri. Uuden aikataulusuunnittelutavan avulla voidaan työmaille laskea tarvittavat resurssit sekä linja-aikataulut tehdään tarkemmiksi, että niitä voidaan paremmin hyödyntää työmaaseurannassa. Linja-aikataulun asettamat tavoitteet työvaiheille pitää olla selkeät kaikille, joita ne koskevat. Aikataulut tulisi suunnitella tai vähintään käydä läpi työntekijän tai mahdollisten aliurakoitsijoiden kanssa, jotta kaikki osapuolet tietävät tavoitteet ja säästytään yllätyksiltä. Lisäksi luotiin Excel-tiedostoiksi valvontavinjettipohja ja viikkoaikataulupohja sekä ohjeistukset molempien muokkaukseen ja täyttöön. Vinjetin ja viikkoaikataulun avulla tuotannonseuranta on mahdollista tehostaa ja samalla luodaan puitteet tarkemmalle ja tehokkaammalle tuotannonohjaukselle.

Tutkimuksessa selvitettiin myös työmaaseurannan ja tuotannonohjauksen tärkeyttä sekä sitä, miten valvonnan ja ohjauksen avulla työmaa saadaan pidettyä aikataulussa. Tutkimuksessa esiteltiin työn sujuvuuden kannalta tarpeellisia asioita painottaen erityisesti ongelmatilanteiden ennakoimista ja niihin reagoimista. Työssä esiteltiin ennakoimista tarkoitettu menettelytapa, jolla on tarkoitus kartoittaa työmaalla mahdollisesti esiintyvät ongelmat ja näiden ongelmien syyt ja seuraukset. Tarkoituksena on etsiä tapoja, joilla voidaan ennaltaehkäistä ja varautua näihin ongelmiin. Tämän menettelytavan nimi on potentiaalisten ongelmien analyysi eli POA-menettely.

Työmaaseuranta auttaa ohjaamaan tuotantoa. Tuotannonohjaus onkin viimekädessä se asia, millä tuloksia saadaan. Työmaaseuranta ilman reagointia ja ohjaustoimenpiteitä on yhtä tyhjän kanssa. Tämän tutkimuksen tuloksena syntyneiden tuotannonseurannassa käytettävien apuvälineiden avulla työmaatilanteen seuraus on mahdollista saada toteutettua aiempaa tarkemmin. Tarkemman työmaaseurannan toteutus helpottaa tuotannonohjausta ja selkeyttää sitä missä ohjausta milloinkin tarvitaan.

Kun työn ja resurssien suunnittelu, suunnitelmien toteutuksen seuranta, sekä tuotannonohjaus ovat kunnossa, on linjojen toteuttaminen tiukemmassa aikataulussa täysin mahdollista ja kannattavaa. Näiden seikkojen ollessa kunnossa, myös riskit pienenevät.

6 Pohdintaa

Tutkimuksen aikana perehdyin PlaNet-ohjelmaan melko perusteellisesti. Vaikka minulla oli perus osaaminen ohjelman käsittelyssä jo ennen tutkimuksen alkua, opin silti paljon uutta. Ohjelmaa on mahdollista käyttää työmaalla seurannan apuna. Aikataulujen muokkaus ja jopa teko pitäisi myös omasta mielestäni tapahtua työmaalla, jossa ne voidaan tehdä yhteisymmärryksessä töiden tekijöiden kanssa. Tästä syystä koin ongelmalliseksi, että Rakennus Numera Oy:ssä PlaNet on käytettävissä ainoastaan toimistolla ja vain yhdessä tietokoneessa.

Jos PlaNet-ohjelma saataisiin käyttöön jokaiselle työmaalle, uskoisin siitä saatavan hyödyn olevan paljon suurempi. Esimerkiksi linja-aikataulujen suunnittelun jälkeen saatujen lisätöiden sekä muutostöiden vaikutusten arviointi sekä mahdollisesti aikatauluun lisääminen on työnjohdon kannalta huomattavasti helpompaa ja tehokkaampaa, jos sen voi tehdä työmaalla.

Lisätyötarjouksia tehtäessä olisi hyvä määrittää tarjoukseen aikaraja. Aikarajalla taataan se, että aikatauluun vaikuttavat lisätyöt eivät tule kriittiseen aikaan. Kaikkein paras olisi jos lisätyöt olisi tiedossa jo hyvissä ajoin ennen linjan alkua, jotta niihin voidaan reagoida.

Jo yleisaikataulun suunnitteluvaiheessa linja-kohtaisen aikataulun suunnittelua voitaisiin kokeilla. Tällä tavalla linjojen kestot voidaan heti määrittää laskemalla ja tarvittavat resurssit olisivat jo hyvissä ajoissa selvillä.

POA-menettely on hyvä tapa ennakoida työmaalla mahdollisesti ilmeneviä ongelmia. Jokaisella työmaalla tulisi suorittaa potentiaalisten ongelmien analyysi. Näin ongelmatilanteisiin on varauduttu hyvissä ajoin ja aikataulupoikkeamia ei täysin yllättäen pitäisi ilmaantua. Ongelmiin reagointi tulee kuitenkin tehdä mahdolliseksi. Esimerkiksi henkilöresurssipulan iskiessä on oltava jokin paikka, josta tarvittavaa työvoimaa saadaan työmaalle. POA:n yhteydessä tuleekin tehdä selkeä lista niistä tahoista, jotka voivat auttaa ongelmien ratkaisussa oli taho sitten henkilöstötoimittaja, tavarantoimittaja tai muita palveluita tarjoava yritys tai henkilö. Lista laaditaan sen pohjalta, mitä potentiaalisia ongelmia työmaalle on määritelty.

Henkilöresurssit paljastuivat tutkimuksessa suurimmaksi ongelman lähteeksi. Resurssipula koettelee erityisesti LVIS-osastoa. Kun työmaalla on edes 2 kumpaakin, ongelmatilanteet kuten asentajan sairastuminen ei pysäytä työvaiheiden etenemistä täysin. Työmaan putki- ja sähkömies tarvetta mitoitettaessa on vähimmäismääräksi asetettava 2 kumpaakin. Sähkö- ja putkimiesten tarve työmaalla tulee vähimmäismäärästä huolimatta laskea tarkasti. Resurssien tarkka ennakkoon laskeminen tulee tehdä ammattiryhmään katsomatta.

Tutkimuksen tuloksena syntyneet ja tässä työssä esitellyt seurannan apuvälineet olisi hyvä ottaa käyttöön joka työmaalla. Näin saadaan yrityksen sisällä yhtenäistettyä tuotannon seurannan tapoja. Työmaakierroksilla käytetty tuotantokatko- ja tuotantotarkastuslomake on todella raskas täytettävä ja sen käytössä työmaalla en näe juurikaan hyötyä. Työmaakierrokselta saatavan tiedon keräämiseen voisi tulevaisuudessa mahdollisesti hankkia tai kehittää esimerkiksi sovelluksen kännykkään tai tablettiin, tai vaihtoehtoisesti kehittää lomake, johon tiedot on helppo ja nopea merkitä.

Tutkimus onnistui kokonaisuudessaan hyvin. Tulokset vastasivat työn tilaajan kysymyksiin. Työn tulosten käyttökelpoisuutta päästiin kuitenkin valitettavasti kokeilemaan hyvin niukasti. Tutkimuksen tulosten hyödyllisyyttä olisi ollut parasta kokeilla jollakin työmaalla, jotta tulosten käyttökelpoisuus olisi voitu varmistaa. Ajallisista syistä tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista.

Lähteet

- 1 RATU G-0295, Linjasaneeraus. Toteutusohje
- 2 RATU KI-6021, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus
- 3 Tilastokeskus, Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat, Asunnot (lkm) talotyypin, käytössäolon ja rakennusvuoden mukaan 31.12.2014. (Tiedot hankittu 1.9.2015)
- 4 Wikipedia, https://fi.wikipedia.org/wiki/Suomi_1960-luvulla (luettu 1.9.2015)
- 5 RIL 252-1-2009, Asuinkerrostalojen linjasaneeraus – hankeprosessi ja tekniset ratkaisut 60- ja 70-lukujen kerrostaloissa
- 6 VTT tiedotteita 2483, Putkiremonttien uudet hankinta- ja palvelumallit, <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2483.pdf> (luettu 2.9.2015)
- 7 Junnonen, Juha-Matti 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy

Haastattelut

Tässä liitteessä on esitetty Rakennus Numera Oy:n työnjohtajille tehdyt haastattelut. Ensiksi on esitetty haastattelu kysymykset haastattelulomakkeen muodossa. Seuraavana on esitetty työnjohtajien antamat vastaukset.

Haastattelulomake

1. Kuinka seuraat työmaan tilannetta ja aikataulussa pysymistä?
2. Onko sinulla muita työmaan seurantaan liittyviä työkaluja kuin yleisaikataulu ja linjakohtainen aikataulu? (Jos teet viikkoaikatauluja tai käytät jotakin muuta työkalua)
3. Olisitko valmis ottamaan käyttöön uusia seurantaa parantavia työkaluja, vaikka niiden tekemiseen ja täyttämiseen menisi enemmän aikaa?
4. Jos työmaa on myöhässä, mikä on yleensä syynä tähän? (yksi tai useampi syy)
5. Olisiko työmaan myöhästyminen ollut estettävissä? Miten?
6. Mitkä ovat ongelmallisimmat työvaiheet työmaalla, jotka aiheuttavat aikataulusta myöhästymisiä?
7. Olisiko linjat mahdollista toteuttaa nopeammassa aikataulussa, esimerkiksi kahdentoista viikon linja toteutettaisiin kahdeksassa viikossa? Jos on, miten tässä onnistutaan? (Mihin täytyy kiinnittää huomiota, mitä tulee parantaa?)

Haastattelulomake vastaukset

1. Vertailen linjojen työvaiheita suhteessa suunniteltuun aikatauluun
2. Työkaluja ei. Jatkuvaa pätkäilyä kyllä.
3. Voisin kokeilla.
4. Huono työnsuunnittelu tai resurssipula.
5. Hyvä työnsuunnittelu, mahdolliset lisäresurssit -> olisi jo pätkäiltynä, että jos tarvitsee niin mistä saa ukkoja. Ennen kaikkea kuitenkin linjojen töiden kulun SEURANTA, SEURANTA JA SEURANTA.
6. Mikä tahansa työvaihe jos sakkaa niin vaikuttaa kaikkiin seuraaviin työvaiheisiin.
7. On mahdollista. Vaatii enemmän SEURANTAA, SEURANTAA JA SEURANTAA.

Vastaaja: Paulus Virsunen

Haastattelulomake vastaukset

1. Kierrän työmaan useita kertoja päivässä läpi ja muutaman kerran viikossa vertaillen työtilannetta linjakohtaisiin työvaiheaikatauluihin.
2. Jos omat miehet (rakennusmiehet) työmaalla, niin minulla on käytössä 2-viikkoistyövaihesuunnitelma miehistölle ja sen lisäksi vielä erikseen joka päivälle laadin päiväsuunnitelman aina edellisenä iltapäivänä.
3. Minulla on omasta mielestäni jo erittäin toimivat (2-viikkois- ja seuraavan päivän) suunnitelmametodi käytössä, jos omat rakennusmiehet työmaalla. Toki kuuntelen mielenkiinnolla muita parannusehdotuksia, mutta aikaa näihin uusiin metodeihin ei saa mennä yhtään enempää kuin nykyiseenkään.
4. Resurssipula (liian vähän asentajia) putkipuolella ja sähköpuolella on yleisin syy myöhästymisiin.
5. Välitön reagointi putki- ja sähkötyönjohtajilta ja miesmäärän lisääminen välittömästi, kun havaitaan että nykyinen asentajamäärä ei suoriudu kaikista töistään työvaiheaikataulun puitteissa.
6. Putkinousut ja hajoitukset, sähkönousut ja kaapeloinnit, LVIS- kalustus.
7. Varmasti on. Eräs kilpailija tekee jo 6 viikossa linjoja... Putki- ja sähkömiehiä tuplamäärä työmaalle ja rakennusmiehiä noin 1,5 kertainen määrä, niin aikataulu saadaan kiristettyä tuo 4 viikkoa. Huomiota tulee tällöin kiinnittää töiden ja työvaiheiden entistä tarkempaan suunnitteluun ja suunnitellussa työvaiheaikataulussa pysymiseen.

Vastaaja: Teemu Haanpää

Haastattelulomake vastaukset

1. Seuraamalla kohteen pääaikataulua sekä linjakohtaista aikataulua. Tärkein keino seurannassa on kiertää työmaa riittävän usein jotta pysyy kartalla käynnissä olevista työvaiheista. Tämän avulla voi myös ennustaa aikataulun pitävyyttä pidemmällä aikavälillä.
2. Hahmottelen työvaiheiden pitävyyttä vaikka ihan puhtaalle paperille. Kommunikointi työmaalla olevien työntekijöiden kanssa antaa myös rehellistä kuvaa työmaan tilanteesta ja heidän suoritustasostaan (kuulee myös heidän oman mielihiteen ja näkee miten he näkevät aikataulun). Kiiretapauksissa aikataulu täytyy rukata uusiksi esim. linjan lopputöiden osalta. Joskus mietimme asentajien kanssa yhdessä aikataulua ja käymme sen läpi. Tällä tavoin on useamman kerran todettu sekä huonoja, että hyviä asioita.
3. Kyllä toki mutta vaikeata se tulisi alkuun olemaan.
4. Resurssipula. Yleensä LVIS osasto mutta myös rakennuspuolella voi asiaan törmätä. Joskus suunnittelu asiat voivat vielä hidastuttaa työmaata päivistä jopa pitempään pahimmissa tapauksissa. Ahtaat hormit jne. yleiset ongelmat mihin törmätään työmailla. Suunnitelmien saaminen, päätöksiä tekeminen tilaajien edustajien osalta sekä tästä aiheutuvia ratkaisujen syntyvien kulujen osalta voi kestää oman aikansa ennen kuin työt jatkuvat kyseisen työvaiheen osalta. Sairastumiset ovat myös asia joka viivästyttää aikataulussa pysymistä. Erityisen herkkiä ovat LVIS missä asentajia on yleensä vain yksi tai muutamia.
5. Olisi. Ensinnäkin erittäin tärkeätä olisi olla armottoman rehellinen kun katsoo aikataulua. Vaikka olisi myöhässä, niin se on vain myönnettävä ja aloitettava oikeasevat toimet riittävän aikaisin. Jos sairastelua tai muuta resurssipulaa esiintyy, siihen on löydettävä ratkaisu nopeasti. Näin ei yleensä käy edes meidän oman talon osalta saatikka aliorakoitsijoiden osalta.
6. Varsinaisesti ongelmallisia työvaiheita ei omasta mielestäni ole. Työvaiheissa ilmenevät ongelmat johtuvat muista syistä kuten ei riittävästi tekijöitä, sairastelut ja työmaan toteuttamiseen liittyvät suunnitelmat ja niihin tulevat muutokset. Yksi

erittäin usein ongelmia tuottava asia on hormin ahtaus. Nykytekniikan mahdollistaminen vanhaan hormiin osoittautuu usein mahdottomaksi.

Aikataulussa täytyy elää ja osata lukea sitä niin, että ymmärtää myös resurssien tarpeen aikataulun osalta niiden lisäämisen ja vähentämisen osalta. Yhteispelin mainitsen myös. Yksi kun on myöhässä, niin yleensä loppuosa tulee perässä ja soppa on valmis. Työmäärä heittelee hieman työmaan aikana. Lisätyöt saattaa rasittaa aika ajoin aikalailta ja syödä resursseja varsinaisesta urakkatyöstä. Kellarin työt ja sauna ovat myös asioita jotka tuntuu unohtuvan kun työt linjoissa alkavat.

7. Yhteispeliä, avoimuutta ja rehellisyyttä tarvitaan kaikkien osapuolien osalta. Myös reagointia muuttuviin tekijöihin täytyy saada nopeammaksi. Työvaiheiden suunnittelu, hankinnat jne. täytyy saada huomattavasti paremmalle tolalle jos ajattelen vaikka omaa tekemistä.

Vastaaja: Eelis Virsunen

As Oy Tasanko

Tämä liite sisältää As Oy Tasangon työmaakierroksella täytetyt Tuotantokatkos taulukot, sekä kohteen yleisaikataulun ja alkuperäiset linjakohtaiset aikataulut.

Tuotantokatkos taulukot

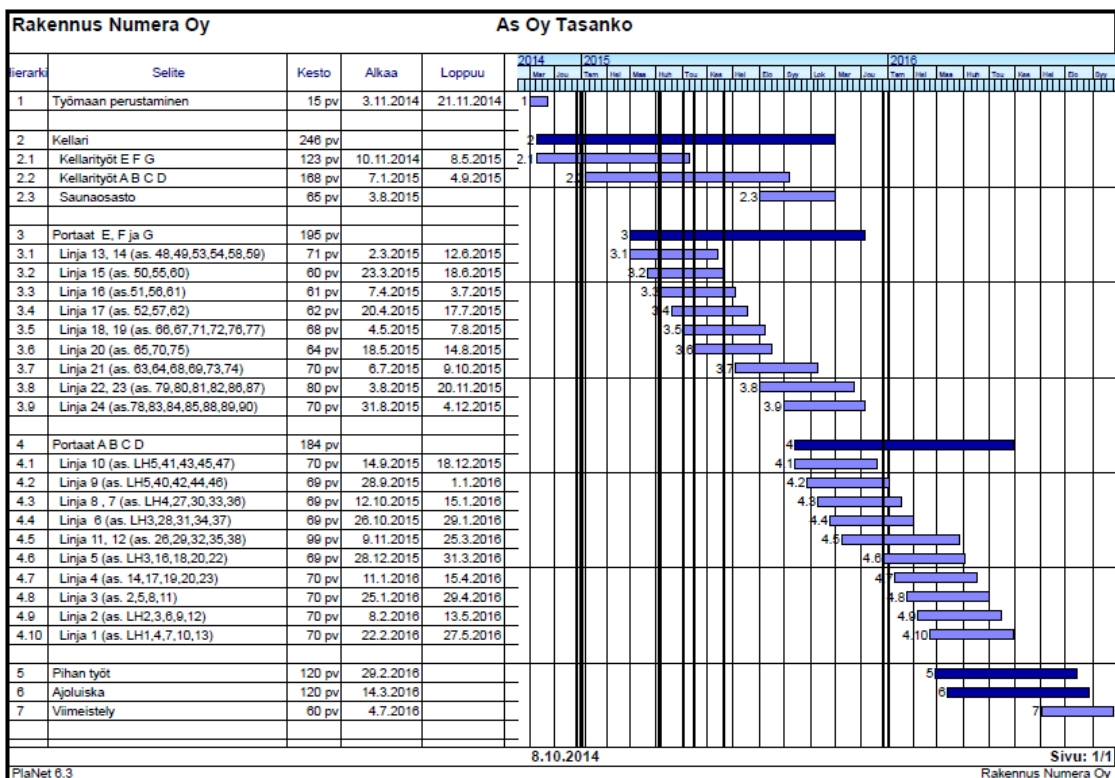
Kohde: **As Oy Tasanko**

Linja	Asunto	Huone	Tuot.katkos	Valmistunut työvaihe	Käynnissäoleva työvaihe	Seuraava työvaihe	Linjassa käynnissä	Syy tuotantokatkokseen
21	F73	KPH		Suojaus	Purku	Rappaus		
		Keittiö		Suojaus		Purku		
		WC	-					
21	F74	KPH	x	Suojaus		Purku		Aikataulusuunnittelu
		Keittiö		Suojaus		Purku		Aikataulusuunnittelu
		WC		Suojaus	Purku	Rappaus		Henkilöresurssit
20	F75	KPH		Roilotäytöt	Märkätilatasoitus	Vedeneristys		
		Keittiö	x	Putkihajotukset		Lattia/seinä korjaus		Henkilöresurssit
		WC	-					
19,18	F76	KPH		Vedeneristys	IV-reijän poraus	Laatoitus		
		Keittiö						Osakas tekee itse
		WC		Vedeneristys	IV-reijän poraus	Laatoitus		
19,18	F77	KPH	x	Vedeneristys	Laatoitus	Alakatto		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Seinä rappaus		IV-kotelo		Henkilöresurssit
		WC	x	Vedeneristys	Laatoitus	Alakatto		Henkilöresurssit
21	F68	KPH		Suojaus	Purku	Rappaus		
		Keittiö		Suojaus		Purku		
		WC	-					
21	F69	KPH	x	Suojaus		Purku		Aikataulusuunnittelu
		Keittiö		Suojaus		Purku		Aikataulusuunnittelu
		WC		Suojaus	Purku			Henkilöresurssit
20	F70	KPH	x	Roilotäytöt	Nousukotelo	Märkätilatasoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkihajotukset		Lattia/seinä korjaus		Henkilöresurssit
		WC	-					
19,18	F71	KPH	x	Märkätilatasoitus	Vedeneristys	Laatoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö						Osakas tekee itse
		WC	x	Märkätilatasoitus	Vedeneristys	Laatoitus		Henkilöresurssit
19,18	F72	KPH		Laatoitus	Alakatto	Kalustus		
		Keittiö			IV-kotelon rakennus	Maalaustyöt		
		WC	-					
21	F63	KPH	x	Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		Keittiö		Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		WC	-					

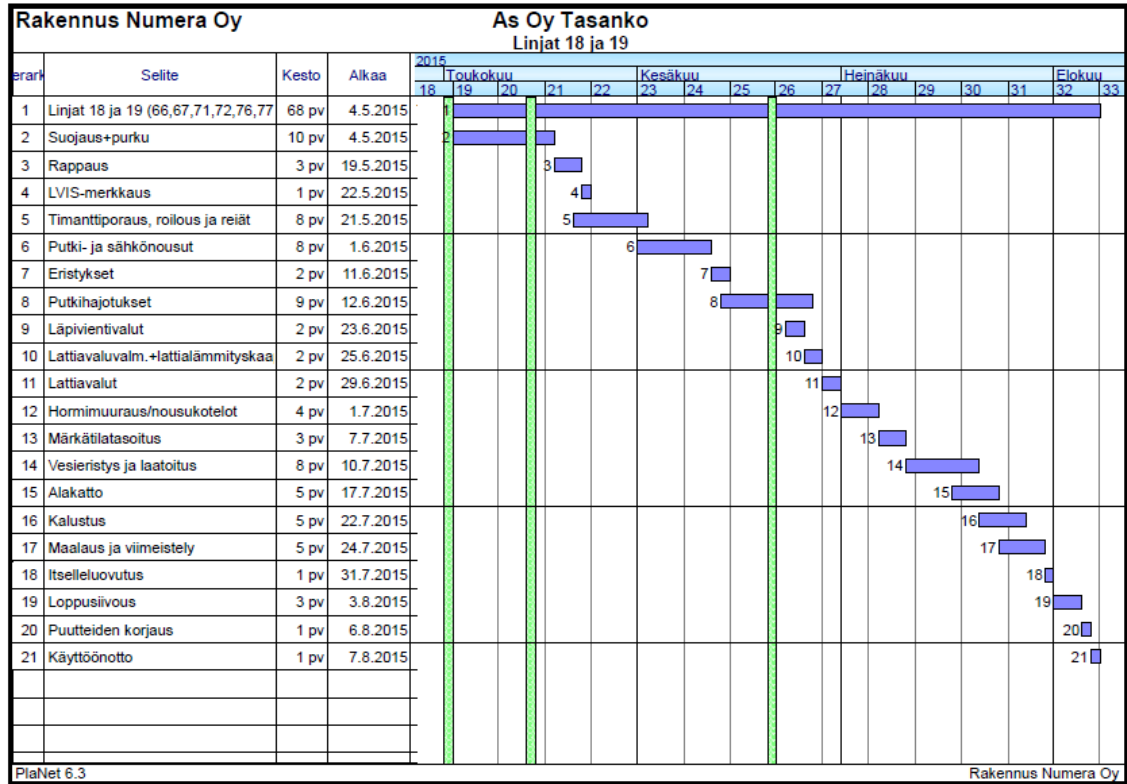
Kohde: **As Oy Tasanko**

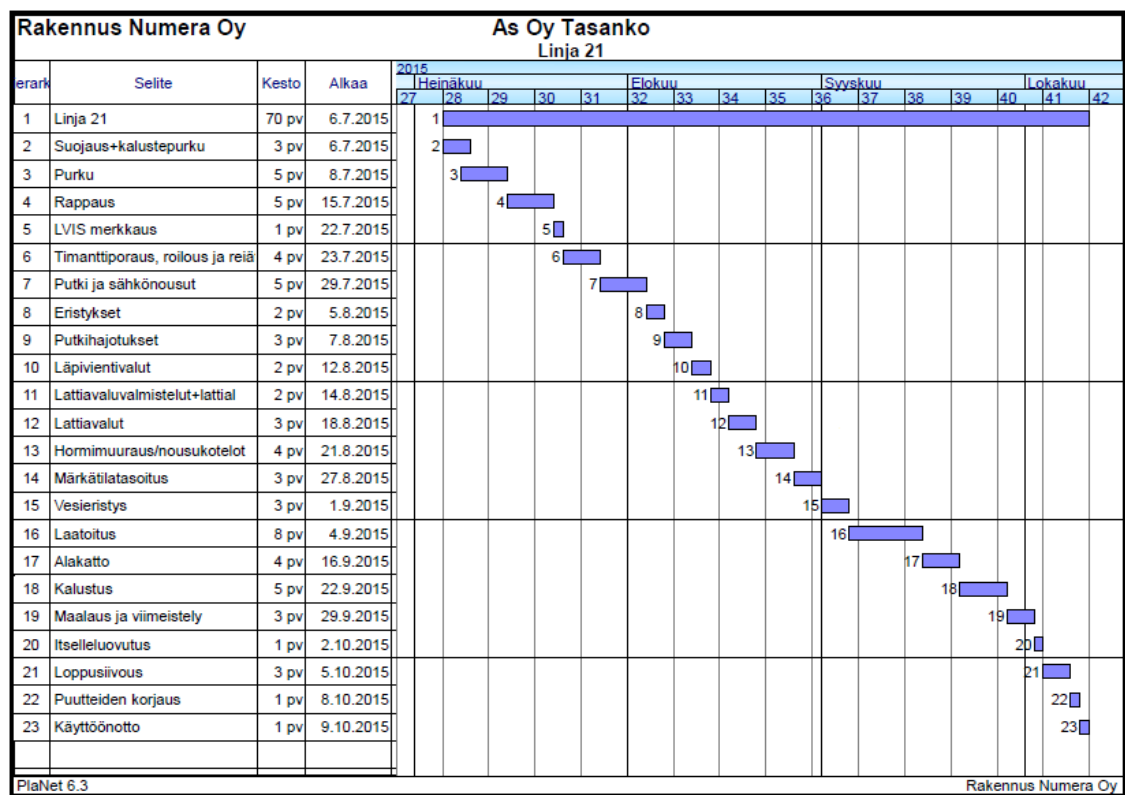
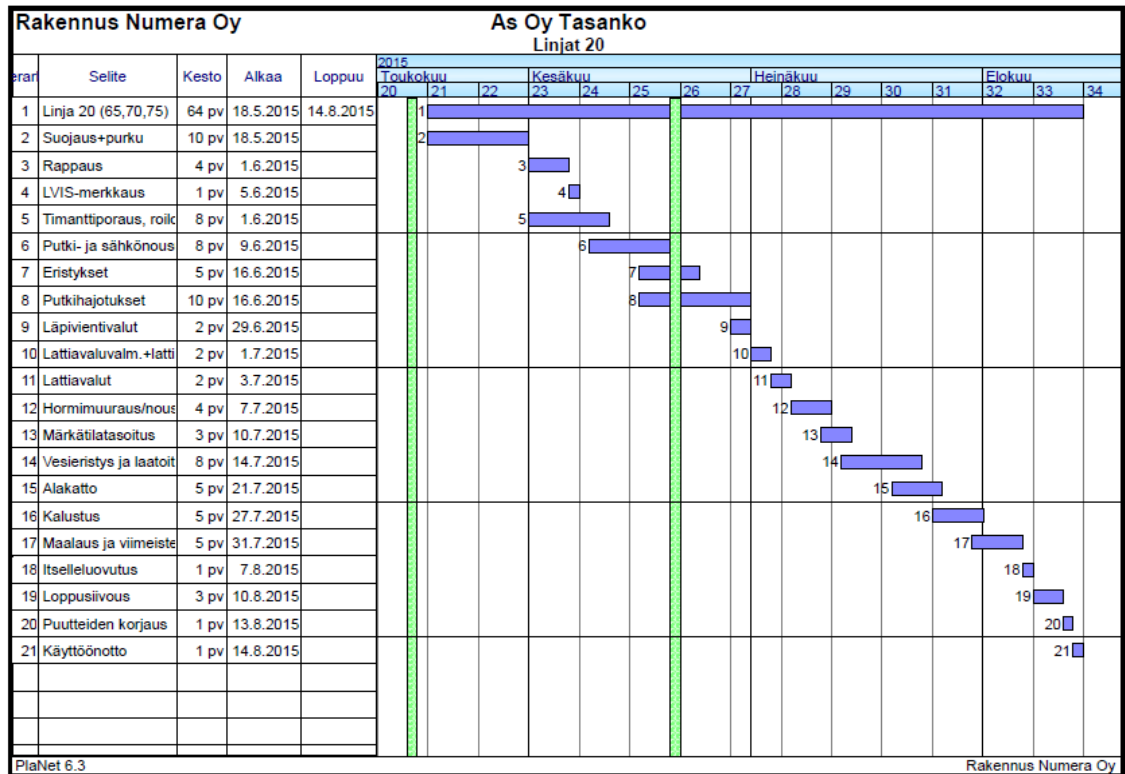
Linja	Asunto	Huone	Tuot.katkos	Valmistunut työvaihe	Käynnissäoleva työvaihe	Seuraava työvaihe	Linjassa käynnissä	Syy tuotantokatkokseen
21	F64	KPH	x	Suojaus		Purku		aikataulusuunnittelu
		Keittiö		Suojaus		Purku		aikataulusuunnittelu
		WC		Suojaus	Purku			Henkilöresurssit
20	F65	KPH	x	Seinä levytykset		Märkätilatasoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkitukset	Rappaus	Tasoitus ja maalaus		Henkilöresurssit
		WC	-					
19,18	F66	KPH	x	Alakatto		Kalustus		Henkilöresurssit
		Keittiö		Maalaukset	Keittiöasennus			
		WC	x	Laatoitus	Tasoitus	Maalaus/alakatto		Henkilöresurssit
19,18	F67	KPH	x	Alakatto		Kalustus		Henkilöresurssit
		Keittiö		Roilot	Sähkötyöt	Täytöt + tasoitus		
		WC	-					
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						
		KPH						
		Keittiö						
		WC						

Yleisaikataulu



Linja-aikataulut





As Oy Säästörata

Tämä liite sisältää As Oy Säästöradan työmaakerroksella täytetyt Tuotantokatkos taulukot, sekä kohteen yleisaikataulun ja linjakohtaiset aikataulut.

Tuotantokatkos taulukot

Kohde: **As Oy Säästörata**

Linja	Asunto	Huone	Tuot.katkos	Valmistunut työvaihe	Käynnissäoleva työvaihe	Seuraava työvaihe	Linjassa käynnissä	Syy tuotantokatkokseen
1,2	A7	KPH		Suojaus		Purku		
		Keittiö		Suojaus	Purku			
		WC		Suojaus	Purku			
1,2	A12	KPH	x	Suojaus	Purku			Henkilöresurssit
		Keittiö		Suojaus		Purku		
		WC		Suojaus				
1,2	A17	KPH			Purku	Rappaus tai nousut		
		Keittiö			Purku	Timanttityöt		
		WC	x	Suojaus	Purku			Henkilöresurssit
3	A11	KPH	x	Purku		Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		WC	-					
3	A16	KPH	x	Purku		Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		WC	-					
3	A21	KPH	x	Purku		Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		WC	-					
4	A8	KPH		Viemärihajotukset	Kaivovalu	Väliohjatäyttö		
		Keittiö	x			Putkiasennus		Henkilöresurssit
		WC	-					
4	A13	KPH	x	Purku		Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		WC	-					
4	A18	KPH	x	Purku		Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Suojaus		Purku		Henkilöresurssit
		WC	-					
5	A9	KPH		Roilous	Tukkovalu	sähköppoasennus		
		Keittiö	x	Timanttityöt		Putkiasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
5	A14	KPH	x	Roilous		Tukkovalu tai sähkö		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Timanttityöt		Putkiasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					

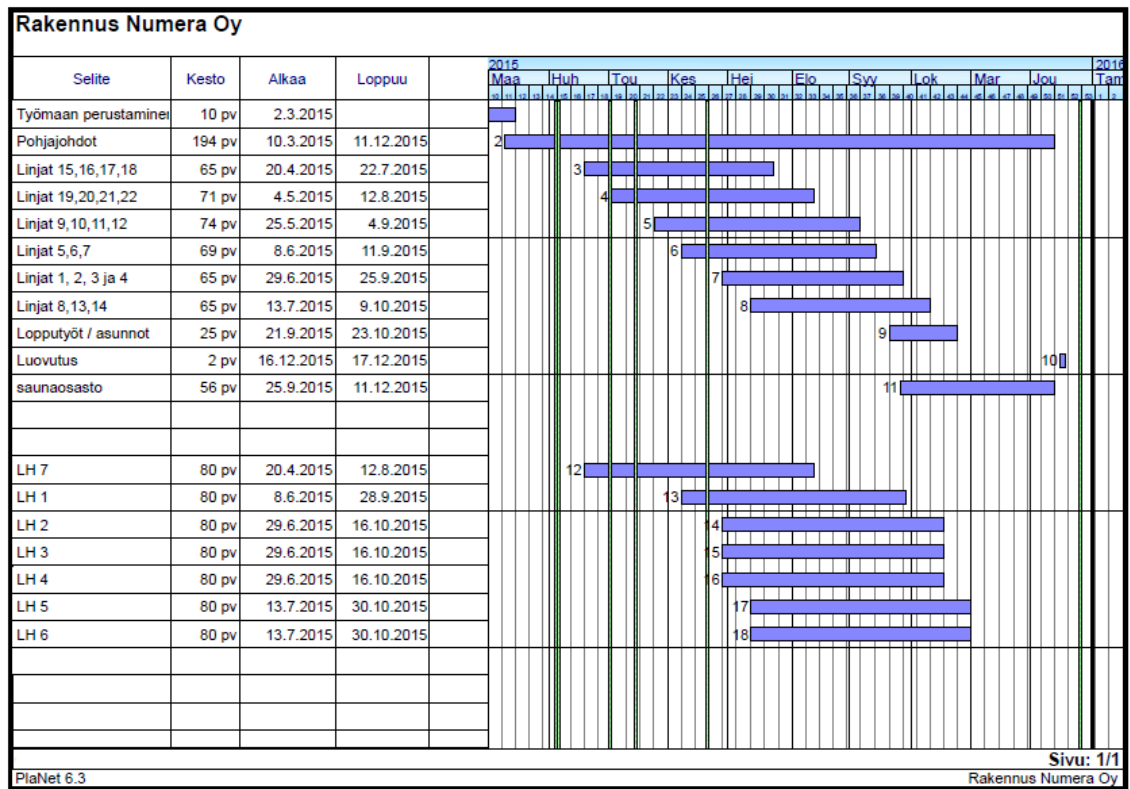
Kohde: **As Oy Säästörata**

Linja	Asunto	Huone	Tuot.katkos	Valmistunut työvaihe	Käynnissäoleva työvaihe	Seuraava työvaihe	Linjassa käynnissä	Syy tuotantokatkokseen
5	A19	KPH	x	Roilous		Tukkovalu tai sähkö		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Timanttityöt	Putkiasennukset			Henkilöresurssit
		WC	-					
6, 7	A10	KPH	x	Rappaus		Viemärihajotukset		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	x	Viemärihajotukset		Kaivo/tukkovalu		Henkilöresurssit
6, 7	A15	KPH	x	Rappaus		Viemärihajotukset		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	x	Viemärihajotukset		Kaivo/tukkovalu		Henkilöresurssit
6, 7	A20	KPH	x	Rappaus		Viemärihajotukset		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC		Viemärihajotukset	alakattokehyykset	Kaivo/tukkovalu		Henkilöresurssit
9, 10	B23	KPH	x	Vedeneristys		Laatoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
9, 10	B27	KPH	x	Vedeneristys		Laatoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
9, 10	B31	KPH		Vedeneristys	Laatoitus	Eristystyöt		
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
11, 12	B24	KPH	x	Vedeneristys		Laatoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
11, 12	B28	KPH	x	Vedeneristys		Laatoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
11, 12	B32	KPH	x	Lattiavalu	Vedeneristys	Laatoitus		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Putkiasennukset		Sähköasennukset		Henkilöresurssit
		WC	-					
8	B22	KPH	x	Suojaus	Purku	Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö		Purku		Timanttityöt		Henkilöresurssit
		WC	-					

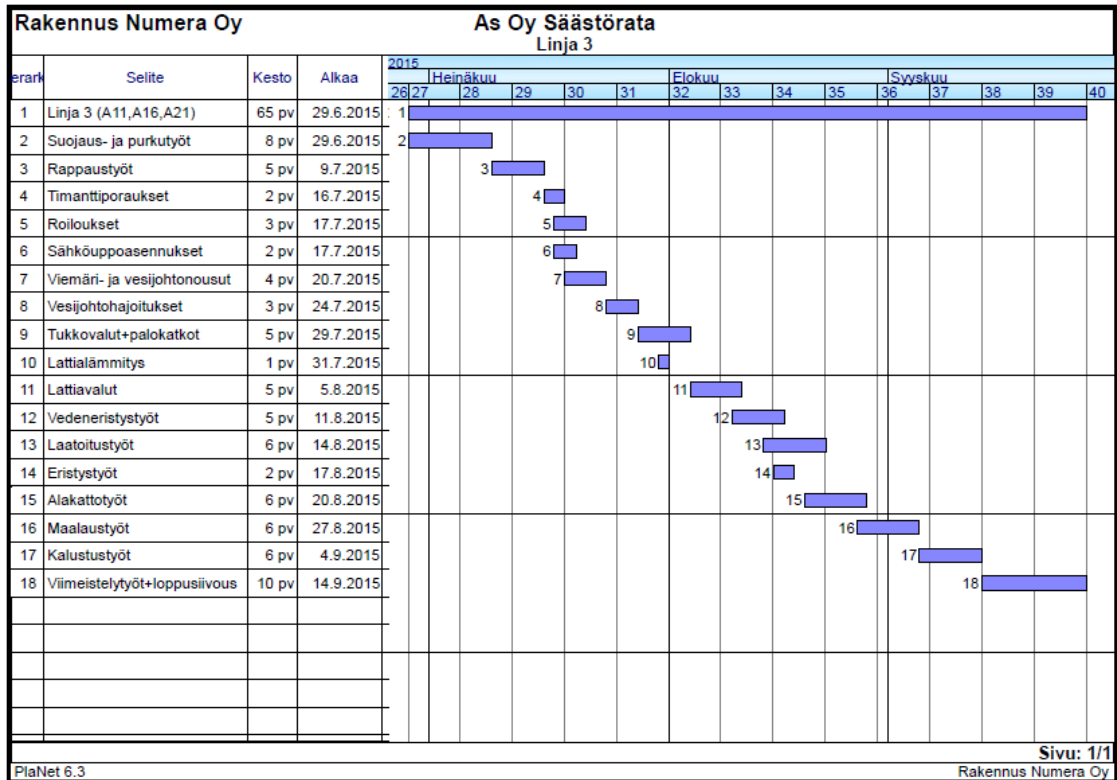
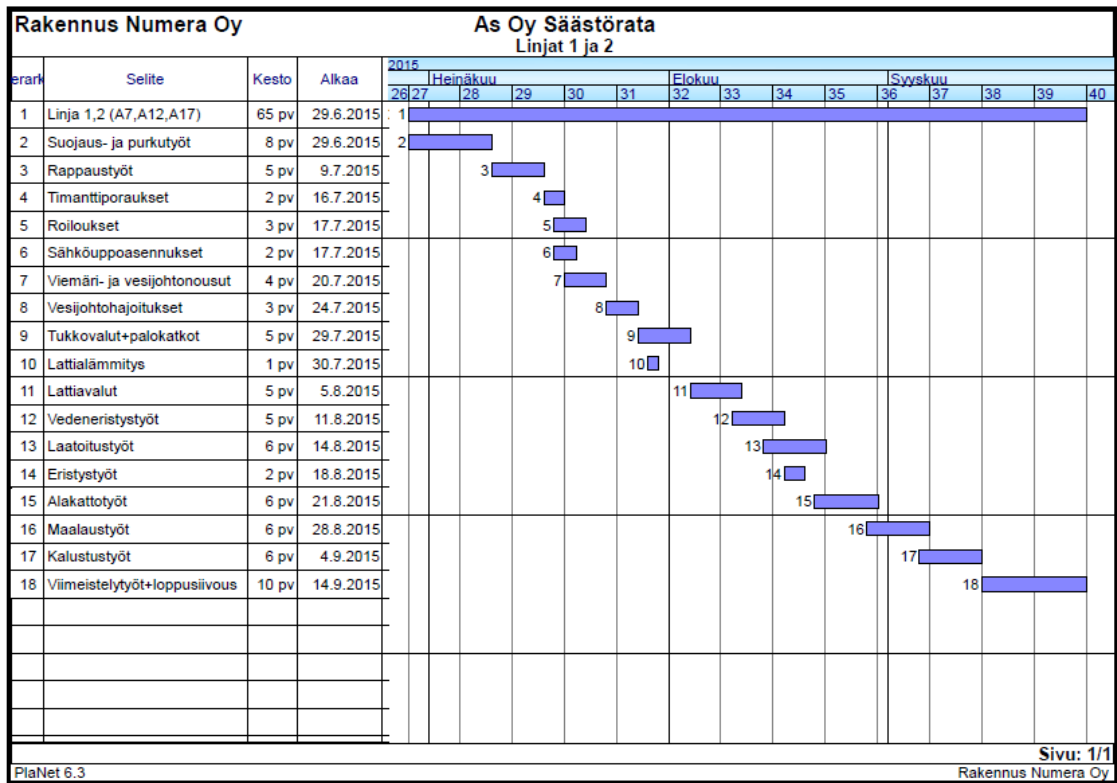
Kohde: **As Oy Säästörata**

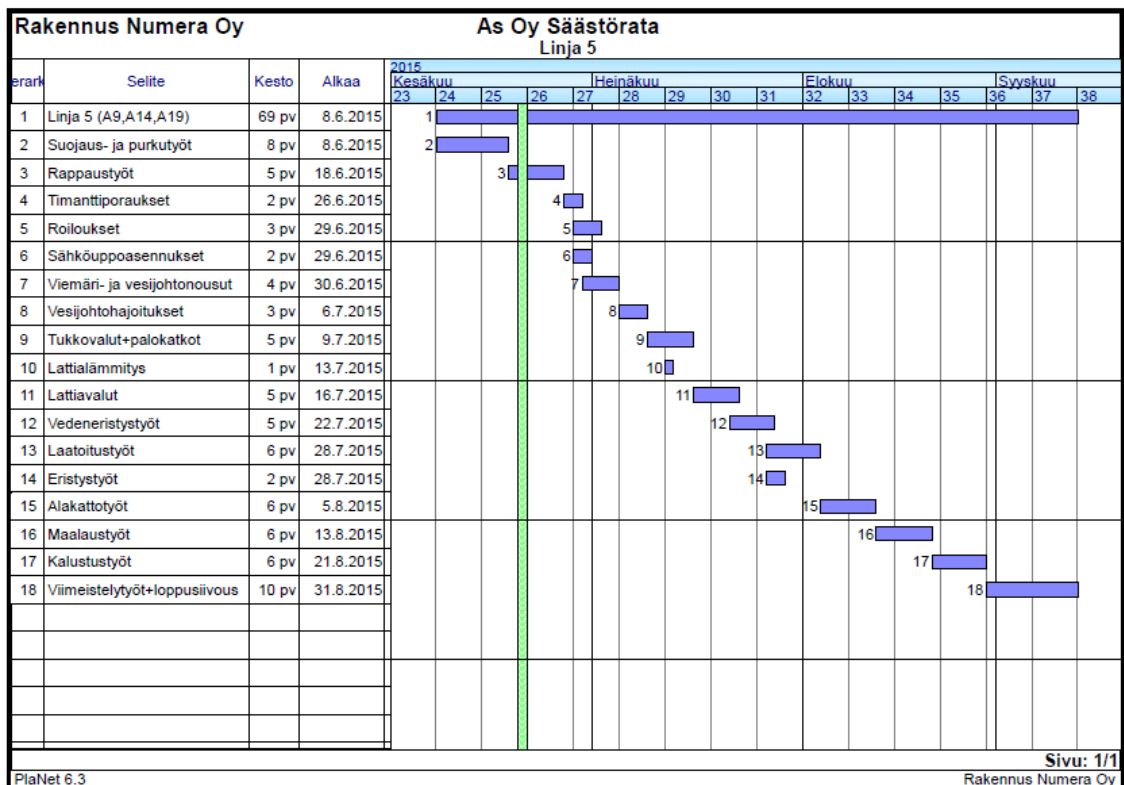
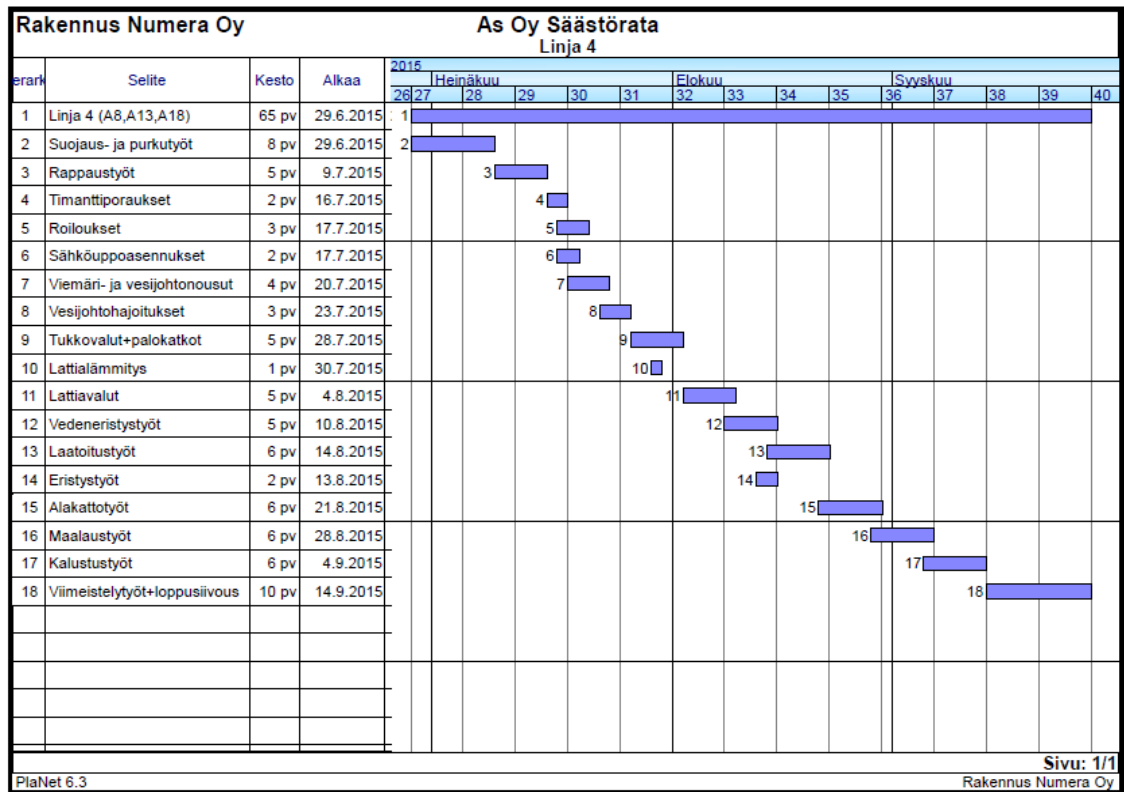
Linja	Asunto	Huone	Tuot.katkos	Valmistunut työvaihe	Käynnissäoleva työvaihe	Seuraava työvaihe	Linjassa käynnissä	Syy tuotantokatkokseen
8	B26	KPH	x	Suojaus	Purku	Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö		Purku		Timanttityöt		Henkilöresurssit
		WC						
8	B30	KPH	x	Suojaus	Purku	Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö		Purku		Timanttityöt		Henkilöresurssit
		WC						
13, 14	B25	KPH	x	Suojaus	Purku	Rappaus tai nousut		Henkilöresurssit
		Keittiö		Purku		Timanttityöt		Henkilöresurssit
		WC						
13, 14	B29	KPH		Suojaus	Purku	Rappaus tai nousut		
		Keittiö		Purku		Timanttityöt		
		WC						
13, 14	B33	KPH		Suojaus	Purku	Rappaus tai nousut		
		Keittiö		Purku		Timanttityöt		
		WC						
19, 20	C36	KPH	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		WC	-					
19, 20	C40	KPH	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		WC	-					
19, 20	C44	KPH	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		WC	-					
21, 22	C37	KPH	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		WC	-					
21, 22	C41	KPH	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		Keittiö	x	Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		Henkilöresurssit
		WC	-					
21, 22	C45	KPH		Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		
		Keittiö		Kalustus	Sähkötyöt	Viimeistelyt		
		WC	-					

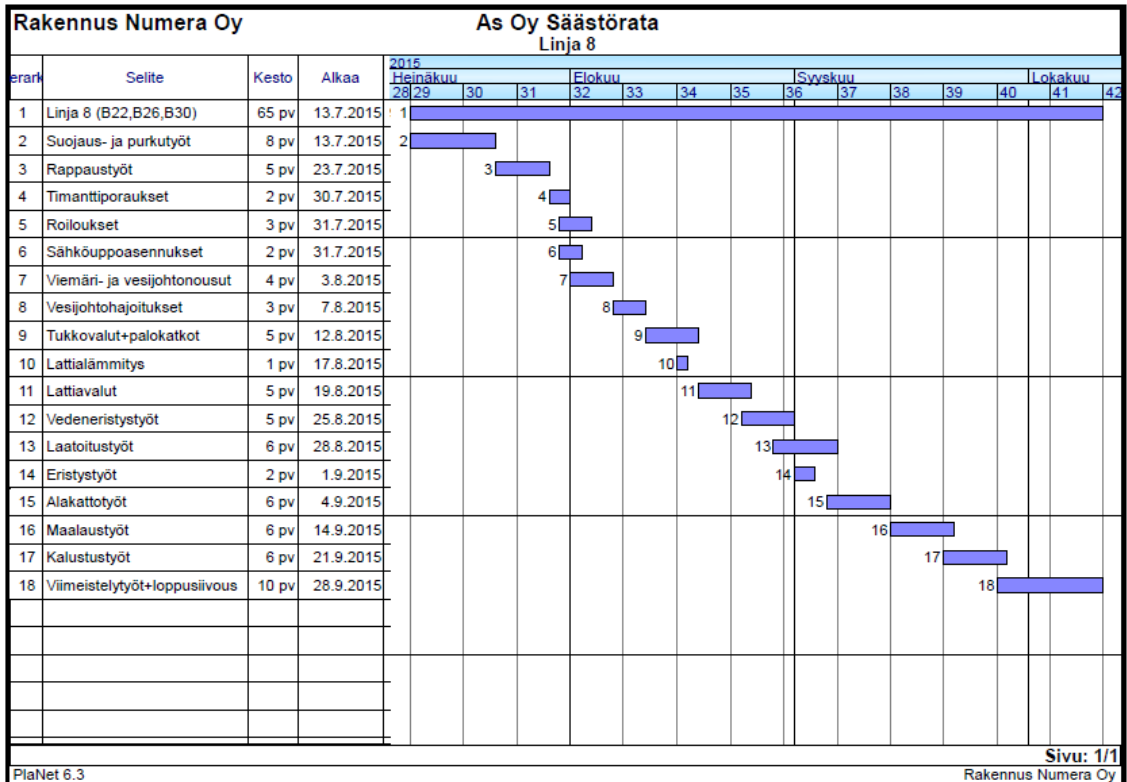
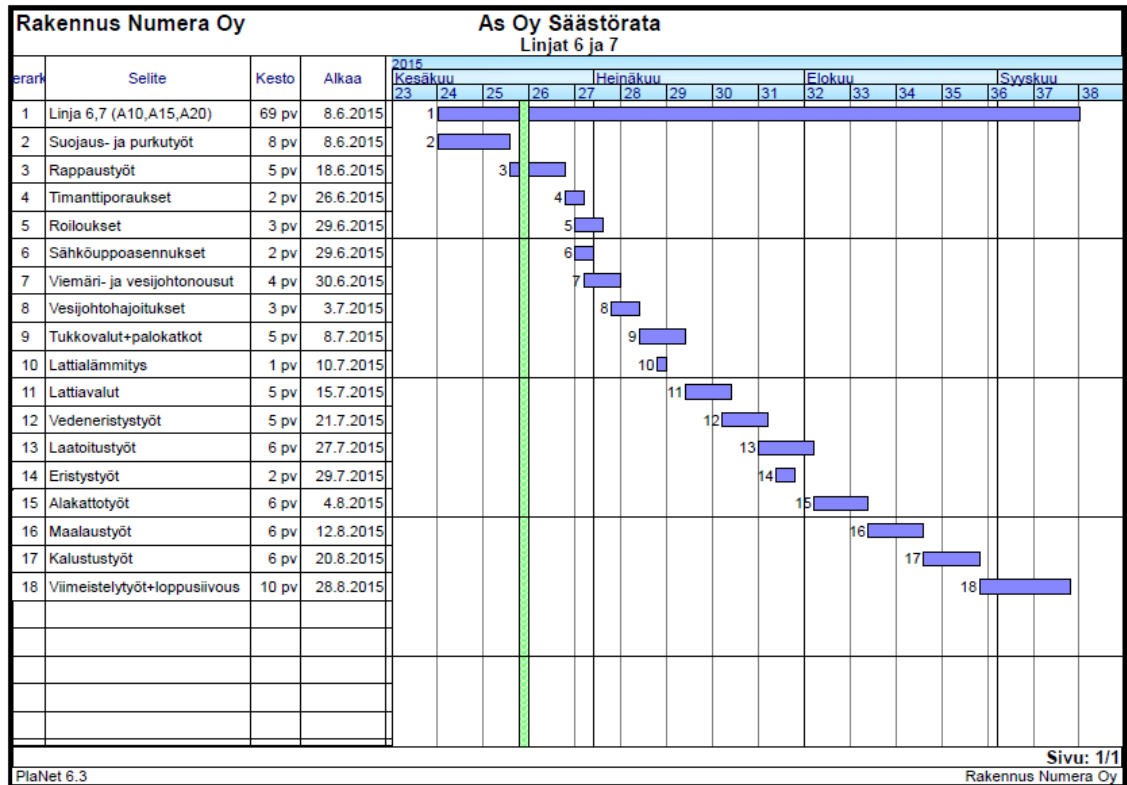
Yleisaikataulu

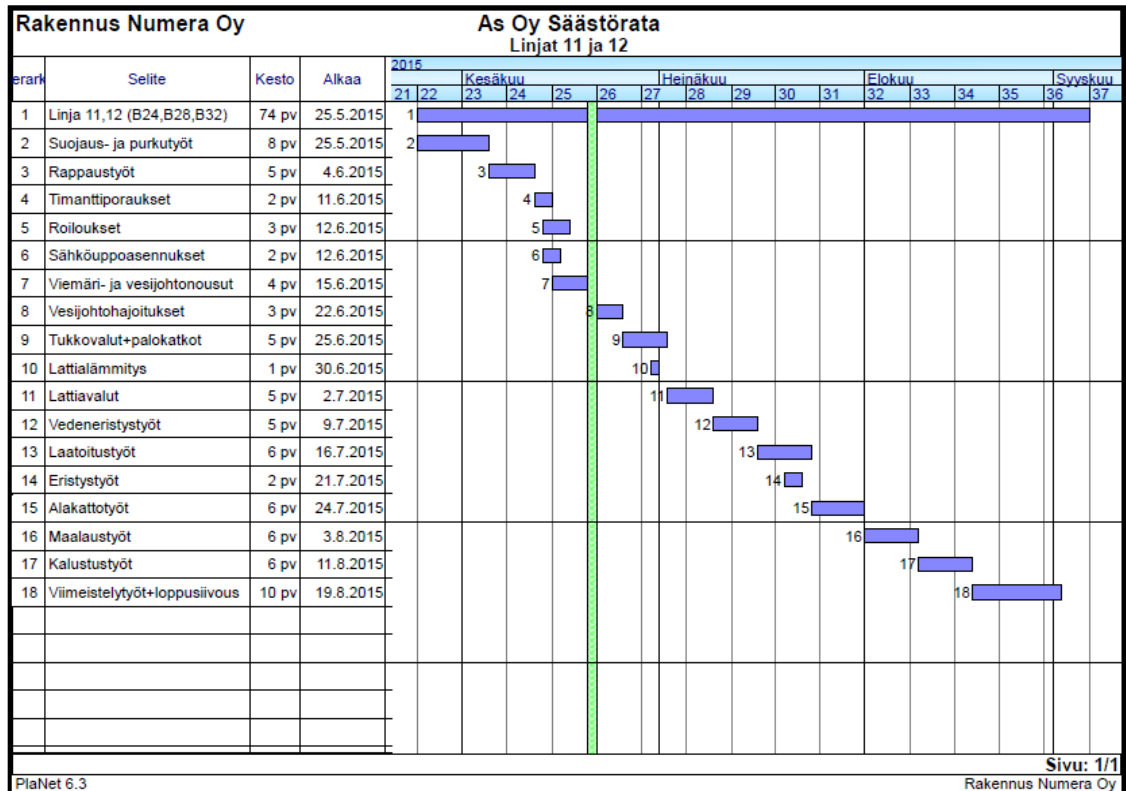
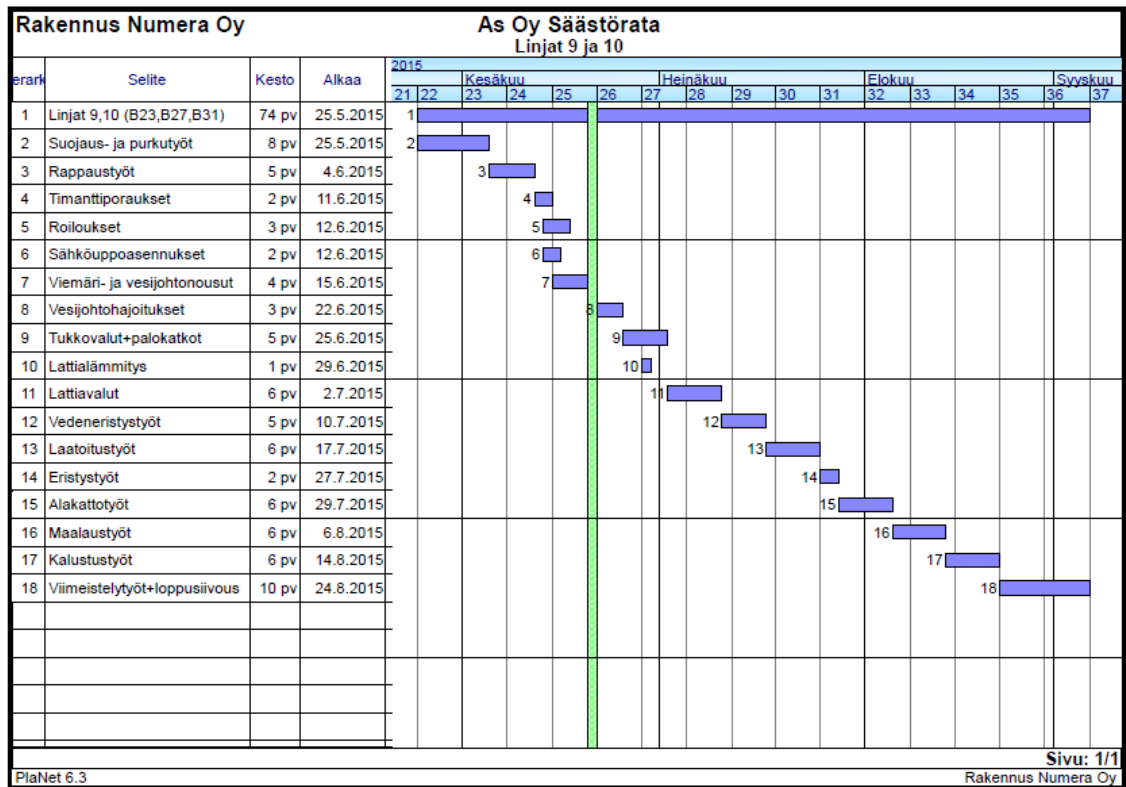


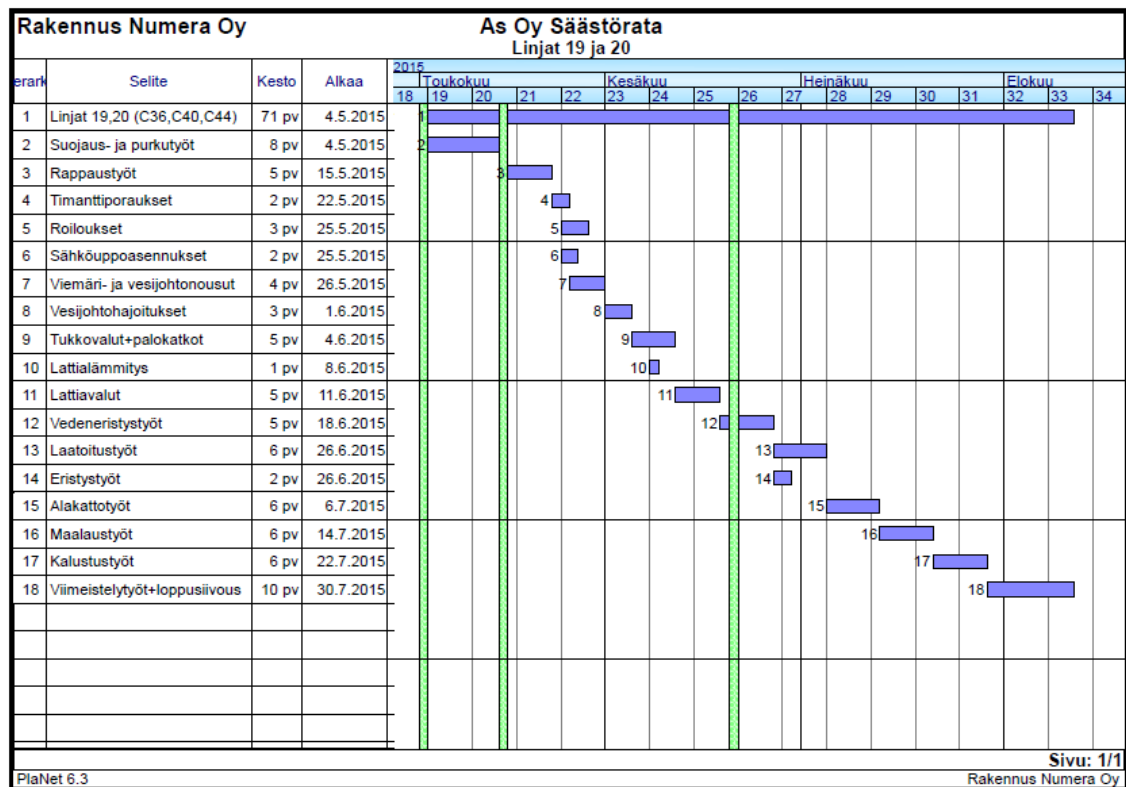
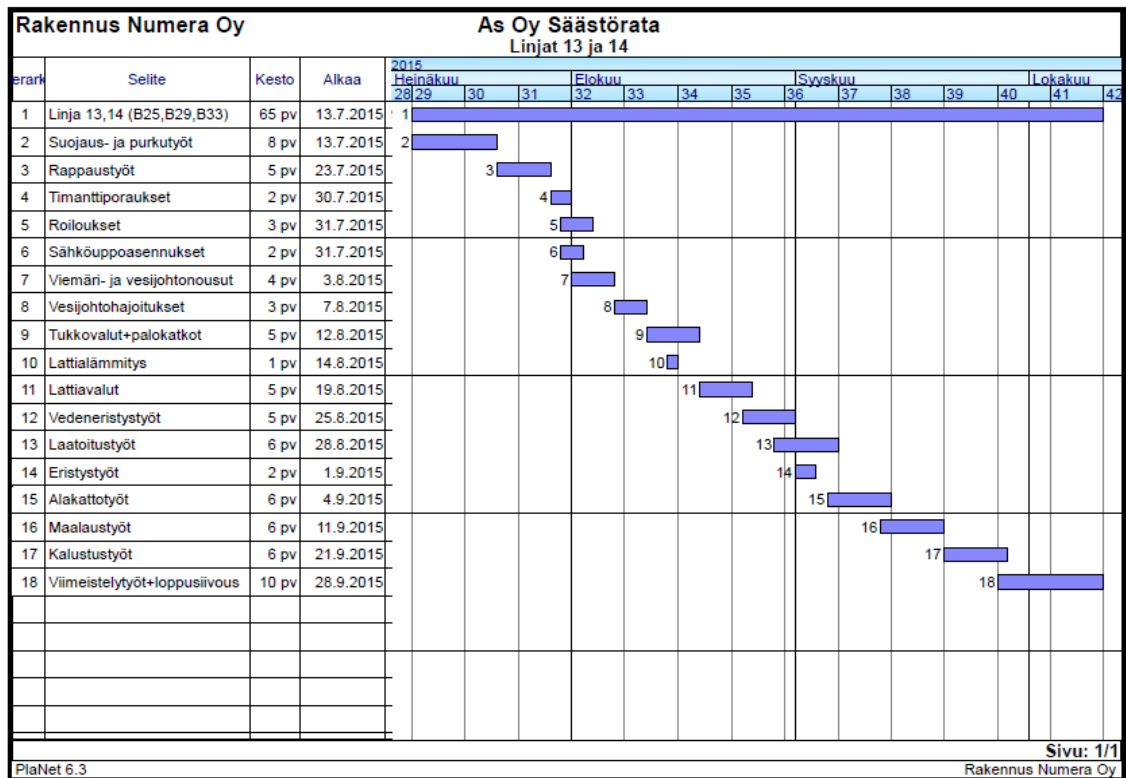
Linja-aikataulut

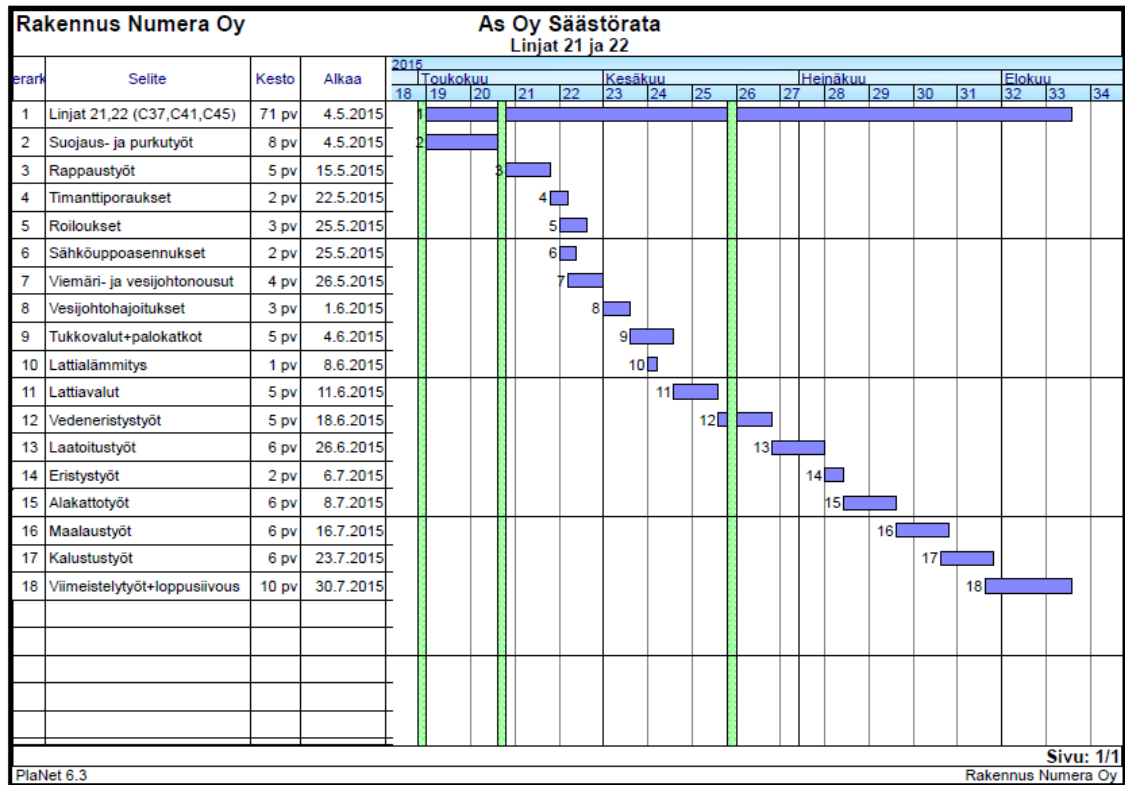












Valvontavinjetti ohje

Liite sisältää ohjeet valvontavinjetin muokkaamiseen, täyttöön ja käyttöön.

Valvontavinjetin muokkaus

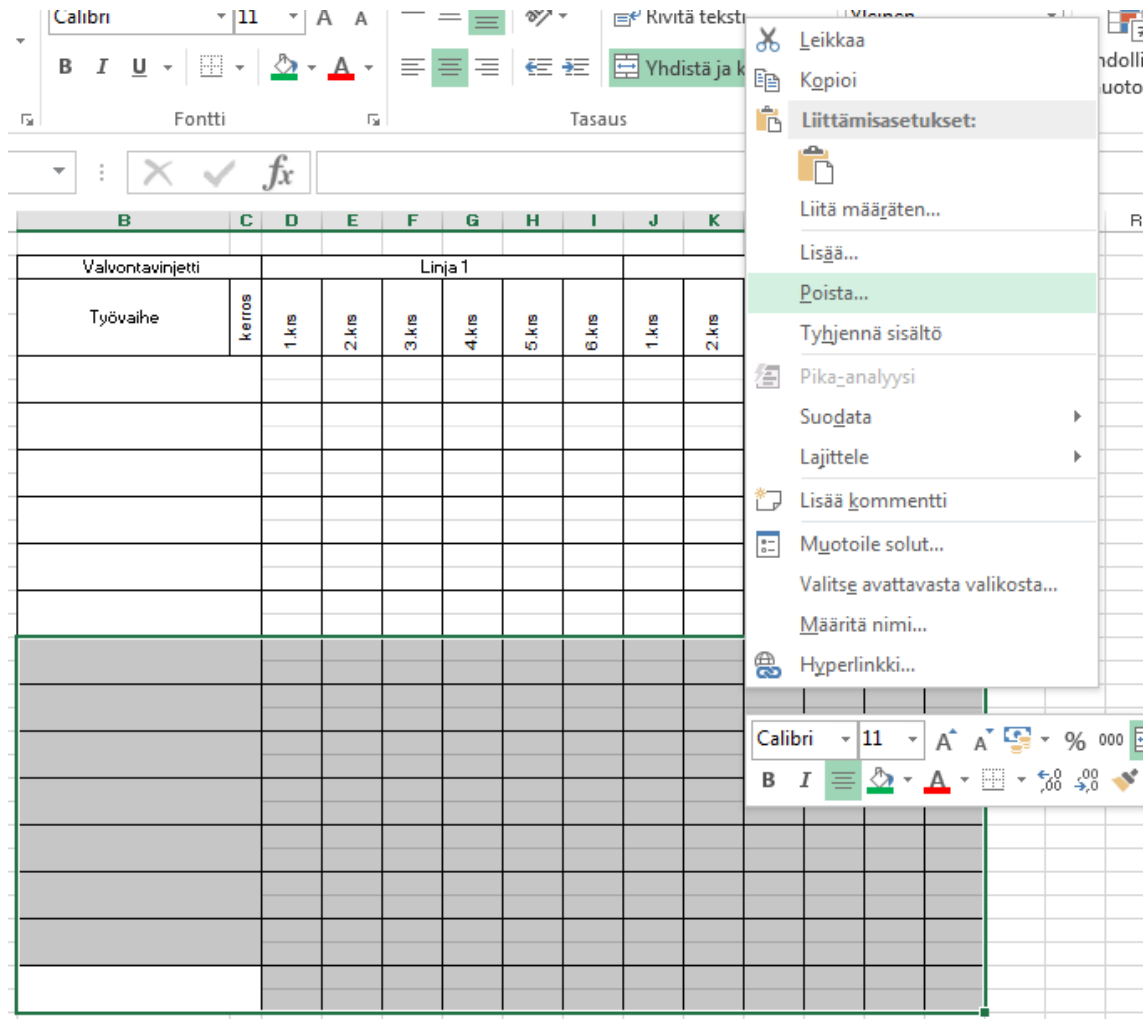
Avaa Valvontavinjetti pohja (Excel).

Valvontavinjetti		Linja 1						Linja 2					
Työvaihe	kerros	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs	5.krs	6.krs	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs	5.krs	6.krs

Kuva 1. Valvontavinjetti pohja

Pohjassa on vakiona 2 linjaa ja 6 kerrosta ja 14 työvaihetta.

Työvaiheita voi poistaa maalaamalla työvaihe rivit jotka haluat poistaa ja painamalla hiiren oikealla näppäimellä, sekä valitsemalla avautuvasta palkista **poista**. Esimerkissä poistetaan 8 työvaihetta.



Kuva 2. Työvaiheiden poistaminen

Poista painalluksen jälkeen avautuvaan ikkunaan ei tarvitse tehdä muutoksia. Paina vain **OK**.

Kerrokset sekä linjat poistetaan samalla menetelmällä, mutta kerroksia tai linjoja poistettaessa tulee tehdä pieniä muokkauksia riveihin ja sarakkeisiin. Kuvassa 3 on näytetty tilanne kun linjoista 1 ja 2 on poistettu 2 kerrosta molemmista.

Valvontavinjetti		Linja 1						Linja 2					
Työvaihe	kerros	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs				

Kuva. 3 Vinjetti kerrosten poiston jälkeen

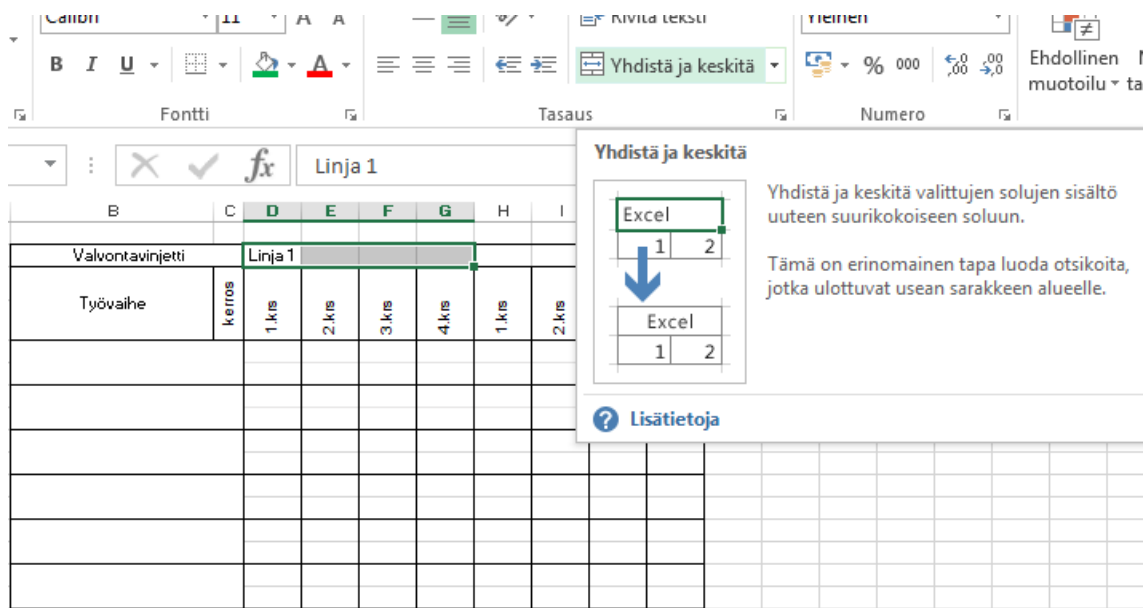
Linjojen soluja täytyy muokata, jotta vinjetistä saadaan järkevän näköinen. Valitse ensin muokattavien linjojen solut. Seuraavaksi valitse **poista solujen yhdistäminen**.

The screenshot shows the Excel ribbon with the 'Fontti' (Font) and 'Tasa' (Align) tabs. The 'Yhdistä ja keskitä' (Merge & Center) dropdown menu is open, and the 'Poista solujen yhdistäminen' (Remove merged cells) option is selected. Below the ribbon, the spreadsheet shows the same table structure as in Kuva 3, with columns D through I highlighted in green.

Valvontavinjetti		Linja 1						Linja 2					
Työvaihe	kerros	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs				

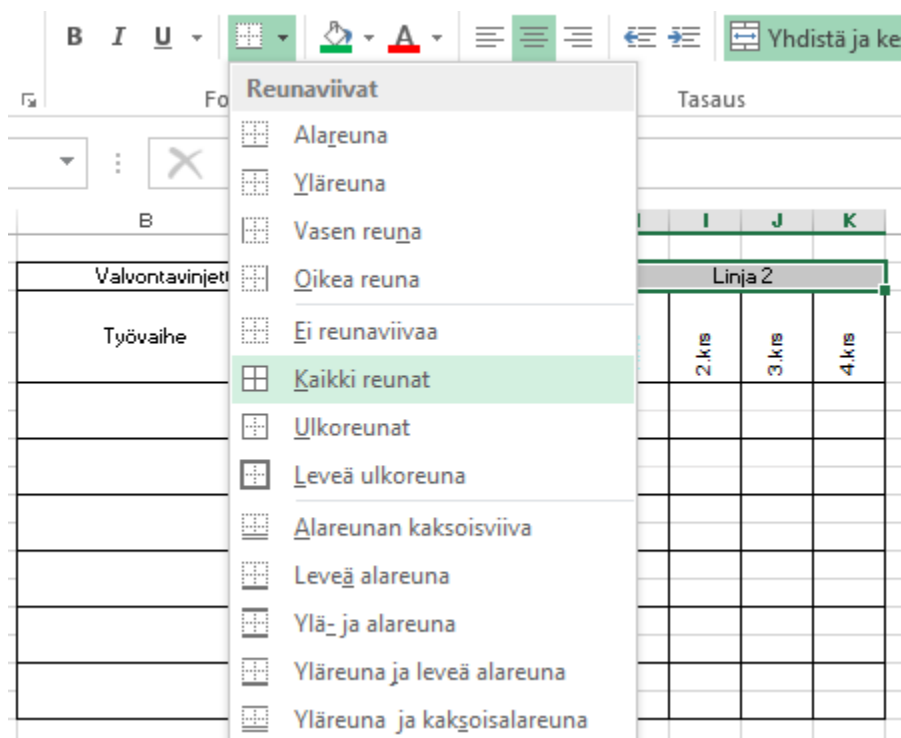
Kuva 4. Solujen yhdistämisen poistaminen

Tämän jälkeen yhdistät solut kerroksien mukaan. valitsemalla tarvittavat solut ja painamalla sen jälkeen **yhdistä ja keskitä**.



Kuva 5. Solujen yhdistäminen

Solujen yhdistämisen jälkeen taulukosta ylijääneet solut, joissa on reunaviiva, voidaan poistaa. Tämän jälkeen maalaa taas linja solut ja valitse Reunaviivat kohdasta Kaikki reunat.



Kuva 6. Reunaviivojen lisäys

Valvontavinjetti näyttää nyt 6 työvaihetta 4 kerrosta ja 2 linjaa.

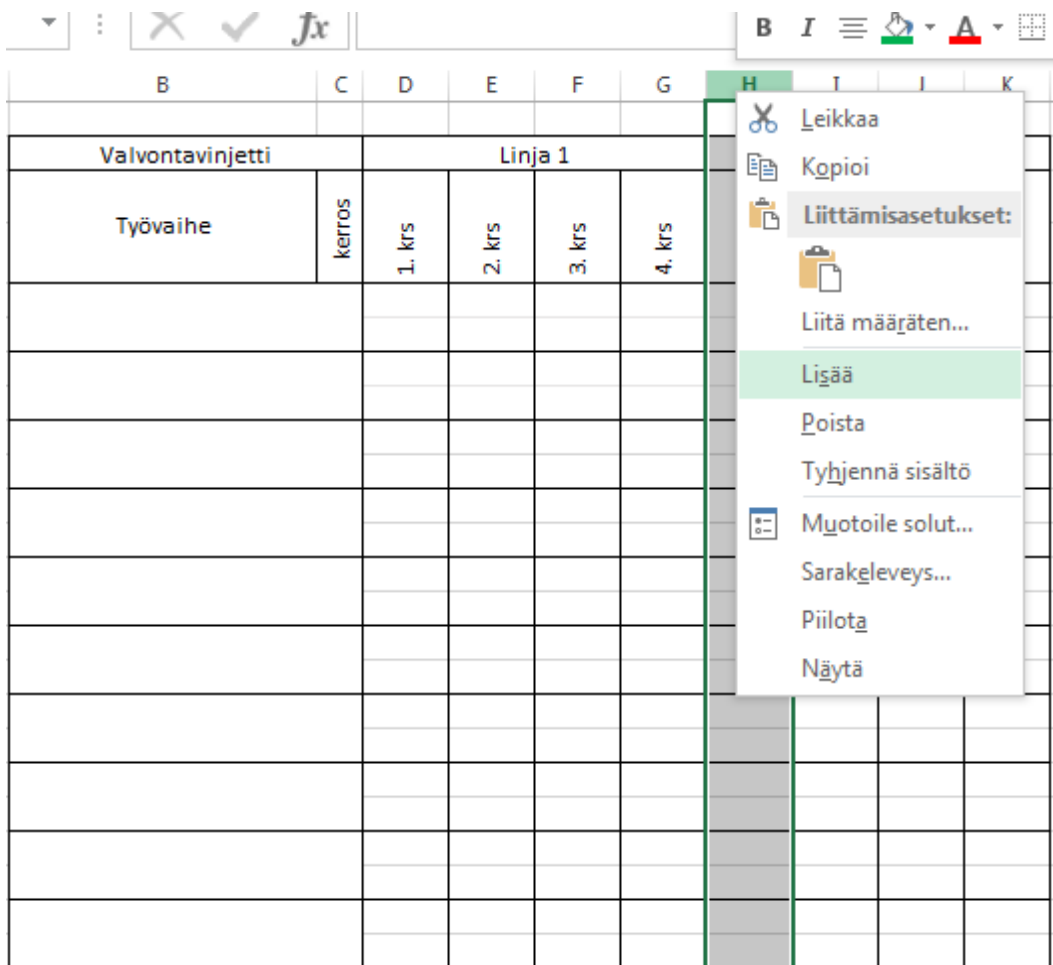
Työvaiheiden lisääminen tapahtuu maalaamalla alin työvaihe rivi ja viemällä hiiren maalatun alueen oikeaan alanurkkaan pienen neliön päälle.

Valvontavinjetti		Linja 1				Linja 2			
Työvaihe	kerros	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs	1.krs	2.krs	3.krs	4.krs

Kuva 7. Työvaiheiden lisääminen

Hiiren tulee muuttua plus symboliksi (+). Hiiren ollessa plus symboli paina hiiren vasen näppäin pohjaan ja vedä niin monta ruutua alaspäin kuin haluat työvaiheita lisätä. Voit myös maalata useamman rivin kerralla ja ohjelma kopioi silloin kaikki maalaamasi rivit.

Kerrokset ja linjat lisätään samalla tavalla, mutta tämä onnistuu ainoastaan oikeassa laidassa olevaan sarakkeeseen. Linjojen väliin lisätään kokonaan uudet sarakkeet ja sen jälkeen kerroksen päivitetään. Automaattisen solujen päivityksen avulla voit lisätä kerroksia ilman, että niitä tarvitsee erikseen kirjoittaa. Esimerkkinä lisätään aiemmin muokattuun taulukkoon kaksi kerrosta molempiin linjoihin ja kokonaan yksi uusi linja.



Kuva 8. Sarakkeen lisääminen

Lisätty sarake tulee valitun sarakkeen vasemmalle puolelle. Sarakkeiden lisäämisen jälkeen maalaa linjan 1 kohta 4. krs ja vedä se lisättyjen sarakkeiden yli plus symbolilla (+).

Valvontavinjetti		Linja 1					Linja 2			
Työvaihe	kerros	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs		1. krs	2. krs	3. krs	4. krs
						6. krs				

Kuva 9. Solujen päivitys

Kerrosnumerot päivittyvät näin. Linja 2 uusien kerrosten lisääminen tehdään maalamalla koko neljännen kerroksen pysty rivi ja vedetään se plus symbolilla niin monta riviä oikealle kuin haluat kerroksia lisätä.

Valvontavinjetti		Linja 1						Linja 2			
Työvaihe	kerros	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs	5. krs	6. krs	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs

Kuva 10. Kerrosten lisääminen

Kun uudet kerrokset on lisätty, täytyy linjasolut muokata sopiviksi. Muokkaus tapahtuu kuten aiemmin kuvissa 4 ja 5 on esitetty.

Uuden linjan lisäys ja siihen haluttujen kerrosten lisäys voidaan tehdä maalamalla ensin yksi linja ja vetämällä se plus symbolilla sivulle. Tämän jälkeen maalataan kaikki kerrokset ja vedetään samalla tavalla sivulle. Ohjelma lisää automaattisesti kerrosnumerot edellisestä kerroksesta ylöspäin. Vaihda automaattisen täytön asetuksia niin, että pallo siirtyy kohdasta täytä sarjat kohtaan kopioi solut

	Linja 2						Linja 3					
6. krs	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs	5. krs	6. krs	1. krs	2. krs	3. krs	4. krs	5. krs	6. krs

- Kopioi solut
- Täytä sarjat
- Täytä vain muotoilu
- Täytä ilman muotoilua

Kuva 11. Solujen asetusten vaihto

Asetuksia vaihtamalla kerrokset kopioituvat ja kaikissa linjoissa on nyt saman verran kerroksia.

Valvontavinjetin täyttö

Valvontavinjetti täytetään kuvan 12. mukaisesti. Täyttö ohje löytyy myös Excel tiedostona.

Valvontavinjetti		Linja 1			Linja 2							
Työvaihe	kerros	1.krs	2.krs	3.krs	1.krs	2.krs	3.krs					
		Työvaihe1	34 ma 34 ma 34 ti	34 ma 34 ma 34 pe	34 ti 34 to 35 ma	37 ma 37 ma 37 ti	37 ma 37 ma 37 ti	37 ti 37 ke 37 to				
Työvaihe2		35 ma 35 ma 35 ti	35 ti 35 ke 35 pe	35 ti 35 ke 35 pe	38 ma 38 ma 38 ti	38 ti 38 ti 38 to	38 ke 38 ke 38 pe					Ajallaan
Työvaihe3		35 ti 35 to 36 ma	35 to 35 pe 36 ma	36 ma 36 ti 36 pe	38 to 38 to 38 pe	38 pe 38 pe 39 ma	39 ma 39 ma 39 ti					Etuajassa
Työvaihe4		36 ke 36 to 37 ma	36 to 36 pe 37 ma	37 ma 37 ti 37 pe	39 ke 39 ke 39 pe	39 pe 39 pe 40 ma	40 ma 40 ma 40 ti					Myöhässä
Työvaihe5												
Työvaihe6												
		Työtä ei aloitettu										
		Työ aloitettu										
		Työ valmis										

Kuva 12. Valvontavinjetin täyttö ohjeet

Excel-tiedostoon merkataan aikataulun perusteella työvaiheiden aloitus ja lopetuspäivät. Halutut työvaiheet tulevat Työvaihe sarakkeen alle.

Työmaalla valvontavinjetti sijaitsee näkyvällä paikalla ja täyttö tapahtuu käsin. Työvaiheeseen voidaan aikataulullinen tilanne merkata esimerkiksi värikkäillä nuppineuloilla tai vaihtoehtoisesti värikkäillä magneeteilla. Työn aloitus ja valmistuminen merkataan tussilla.

Valvontavinjetti tehdään niille linjoille joissa on töitä käynnissä. Aina kun uusi linja alkaa, tulee se lisätä valvontavinjettiin ja kun linja loppuu, voidaan se poistaa vinjetistä. Valvontavinjetti päivitetään aina kun työvaihe alkaa ja työvaihe loppuu. Lisäksi työvaiheen ollessa useamman päivän pitkä voidaan sen kulkua seurata ja arvioida valmistumisajankohtaa ja arvion perusteella vaihtaa väriä mikäli niin on tarvis.

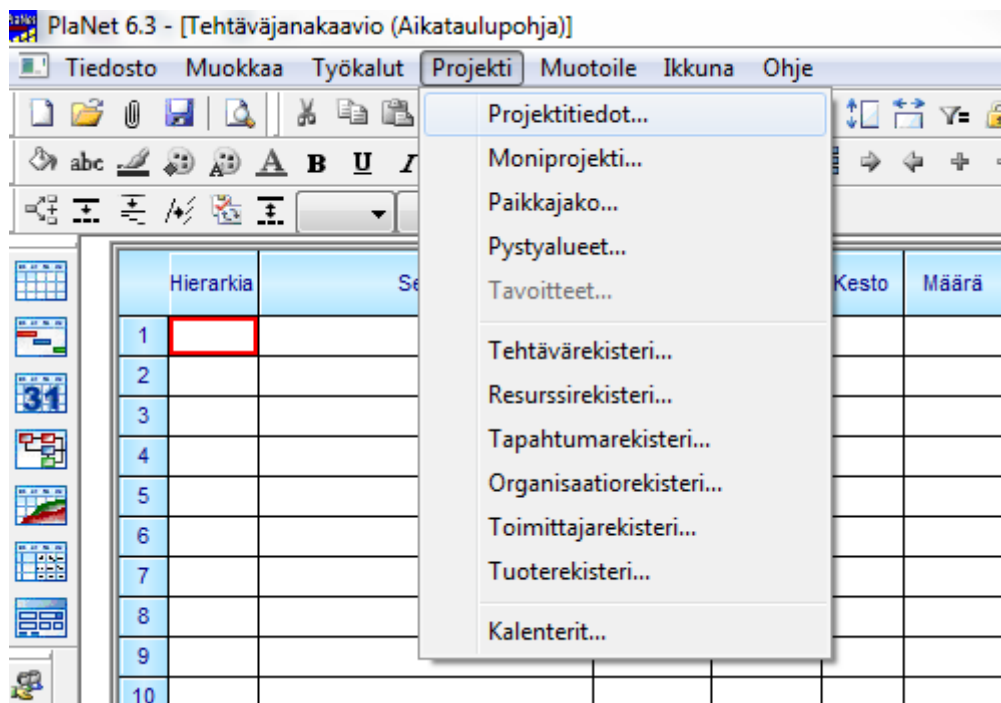
Valvontavinjettiä seurataan joka päivä, vaikka mitään täytettävää vinjetissä ei olisikaan.

Ohje resurssipohjaisen aikataulun tekemiseen

Pohjaan valmiiksi lisätyt tiedot: Tarvittavat sarakkeet, tehtävärekisteri, resurssirekisteri, janaväryitys

Projektin avaus

Avaa Aikataulupohja tiedosto ohjelmalla PlaNet. Valitse valikkopalkista Projektit ja paina projektin tiedot.



Avautuvaan ikkunaan lisää kohteen projektipäällikkö, projektisuunnittelija ja kohteen nimi sekä projektin aloitushetki ja tämän jälkeen paina ok.

Projektitiedot (AIKATAULUPOHJA)

Perustiedot | Tunnusluvut | Memo | Hierarkia | Kaavat | Otsikot | Asetukset

Tunnistiedot

Koodi Nimi
As Oy Esimerkki

Projektipäällikkö Projektisuunnittelija
Tuomo Tennilä Teemu Kulmala

Ajoitus

Seurantahetki Projektin alkuhetki Projektin loppuhetki

Projektin laskettu ajoitus

Alkupvm Loppupvm
15.7.2015 15.7.2015

Lasketaan monta kriittistä polkua

Tallennetaan näkymien aikavälit Tallennetaan päivittäiset resurssien saatavuudet

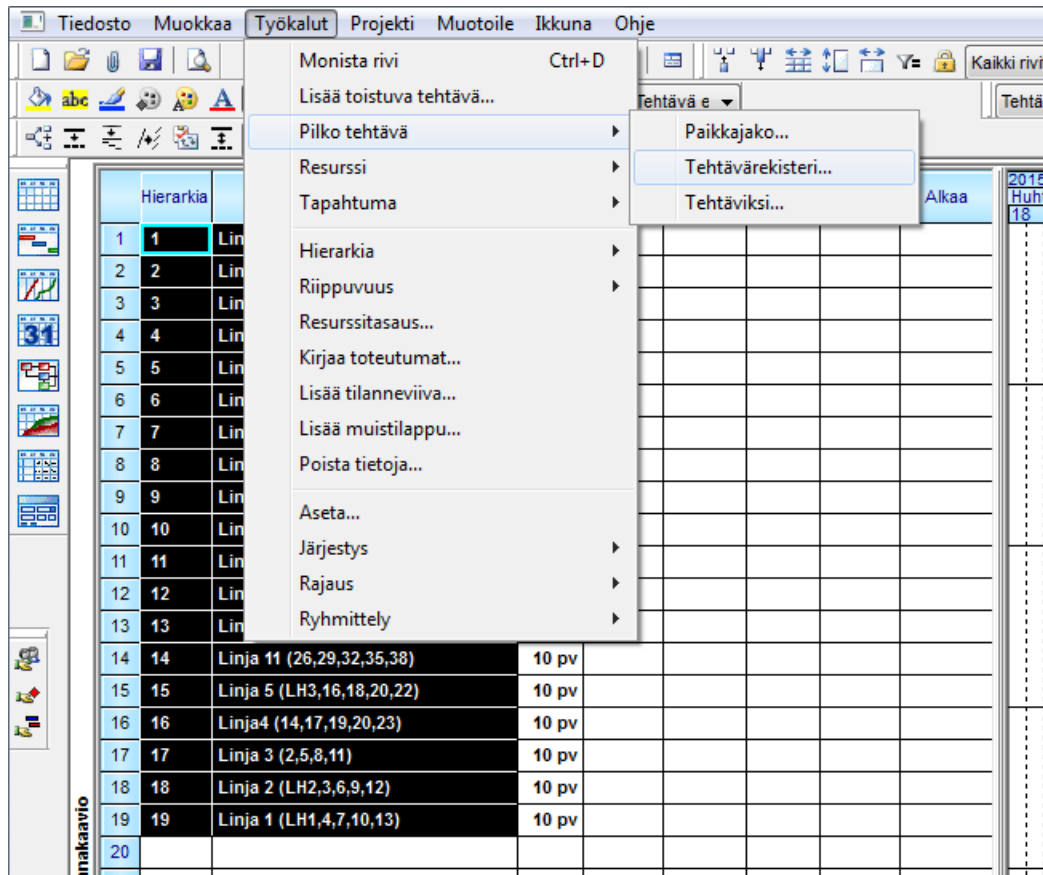
Malliprojekti tietokannassa Tallennetaan päivittäiset tiedot tehtävistä ja resursseista

Ryhmittely

OK | Peruuta | Dokumentti | Tunnistiedot | Tietojen jakaminen | Salasana...

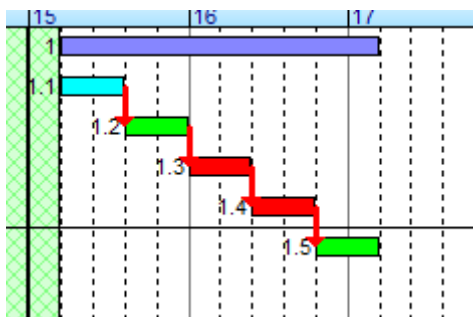
Linjojen ja tehtävien lisäys

Lisää **selite** kohtaan linjat numeroineen, sekä linjan perään sulkuihin asuntonumerot. Linjojen lisäyksen jälkeen maalaa kaikki linjat joissa työvaiheet ovat samat ja valitse valikkopalkista kohta **työkalut**, sieltä kohta **pilko tehtävä** ja edelleen kohta **tehtävärekisteri**.



Kuva 1. Linjojen pilkkominen tehtäviin

Tehtävärekisterissä on valmiiksi määritetty Rakennus Numera Oy:n perinteisesti aikatauluissa käyttämät työvaiheet, sekä uusia ja aikataulua tarkentavia tehtäviä. Tehtävät lisätään kohteelle sopivaksi, eli ei lisätä kaikkia tehtävärekisterin tehtäviä. Valintojen jälkeen painetaan **OK**. Linjan työvaiheet tulostuvat automaattisesti loppuu-alkaa ketjutettuina.



Kuva 2. Ketjutetut tehtävät

Ketjutus näkyy punaisina nuolina työvaiheiden välillä.

Jokaisella linjalla pitäisi nyt olla työvaiheet ja niiden pitäisi olla hierarkia tasolla sisennetty. Sisennykset saadaan piiloon kaksoisnapsauttamalla päänumeroa.

Sarakkeiden täyttö

Ensin merkataan **yksikkö** sarakkeeseen haluttu yksikkö. Yksikköinä käytetään seuraavia: kpl, m2, m3, asunto, jm, erä ja linja. Oletuksena on, että asunnossa on yksi linja, yksi kylpyhuone ja yksi keittiö. Mikäli yhdessä asunnossa sijaitsee useampi kylpyhuone, nousulinja tai keittiö täytyy joidenkin tehtävien menekit kertoa poikkeavalla lukumäärällä. Tarvittaessa yksiköksi voidaan vaihtaa esimerkiksi kph tai keittiö. Yksikkö listaus kaikkiin rekisterissä oleviin tehtäviin löytyy menekkilistasta. Menekkilista löytyy samasta kansioista aikataulupohjan kanssa.

	Hierarkia	Selite	Kesto	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
46	5	Linjat 18, 19 (66,67,71,72,76,77)	10 pv					
47	5.1	Vesikatko	0 pv		kpl			
48	5.2	Suojaus	0 pv		asunto			
49	5.3	Säilytettävät kalusteet talteen	0 pv		asunto			
50	5.4	Sähköpurku	0 pv		asunto			
51	5.5	Kalustepurku	0 pv		asunto			
52	5.6	Purkutyöt	0 pv		asunto			
53	5.7	Rappaus	0 pv		m2			
54	5.8	Poistoilmakanavat	0 pv		asunto			
55	5.9	LVIS merkkkaus	0 pv		asunto			
56	5.10	Roilous	0 pv		asunto			
57	5.11	Timanttiporaus	0 pv		kpl			

Kuva 3. Yksikön lisääminen

Yksikön merkkauksen jälkeen kaksoisnapsautetaan hiiren vasemmalla painikkeella riviä jolle halutaan määrittää menekki ja resurssit. Valitaan auenneesta Tehtävä ruudusta ylälehti **resurssi**.

Tehtävä

Tunniste Suunnitelma Seuranta Raha Ulkoasu Resurssi Tapahtuma Edeltäjä Seuraa

Hierarkia Koodi Paikka 1 Paikka 2 Selite Määrä Yks

4.24 27 Lattiavalu m2

	Resurssi	Laji	Ryhmä	Selite	Kpl	%	Men.	h	Viive	Kesto	Mit
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

OK Edellinen Seuraava 4.24 27 Lattiavalu <<

Kuva 4. Resurssi näkymä

kaksoisnapsautetaan rivillä 1 kohtaa selite. Auenneesta Tehtävän resurssi ikkunasta voidaan määrittää arvot tarvittaviin kohtiin.

Kuva 5. Tehtävän resurssi ikkuna

Koodi kohtaan valitaan työntekijä. Selite ilmestyy automaattisesti kun koodi on valittu. Suunnitelma riville kohtaan **menekki** kirjoitetaan työhön kuuluva menekki. Excel-tiedostossa menekkilaskuri on laskentatyökalu niille työvaiheille joissa on useampi vaikuttava tekijä ja valmiit menekit löytyvät menekkilistasta. **Kpl** kohtaan merkataan työntekijöiden määrä.

Resurssit ja menekit voi merkata myös suoraan sarakkeisiin. Tässä pitää huomioida, että merkkaa ensin resurssit kohtaan **resurssi**.

Hierarkia	Selite	Kesto	Alkaa	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
11	Työvaihe	10 pv					80	RAM;

Kuva 6. Resurssin merkkaukset suoraan resurssi sarakkeeseen

Sen jälkeen on laskettava määrä. Työvaiheen syötön yhteydessä ohjelma määrittää aina keston työvaiheelle ja tästä syystä määrää syöttäessä ohjelma laskee myös automaattisesti keston perustuvan menekin työvaiheelle.

Hierarkia	Selite	Kesto	Alkaa	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
11	Työvaihe	10 pv		36	m2	2,22	80	RAM;

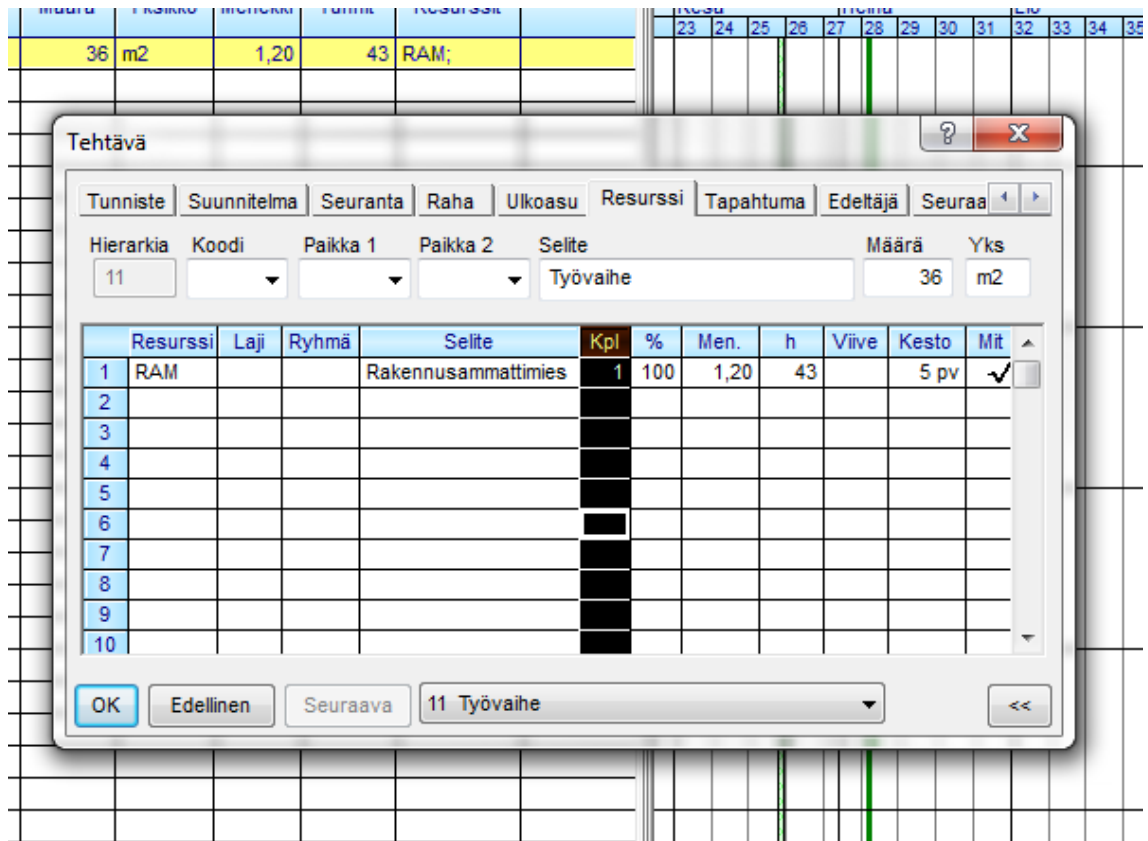
Kuva 7. Määrän merkkkaus määrä sarakkeeseen

Ohjelman automaattisesti syöttämä **menekki** korjataan oikeaksi. Esimerkkitapauksessa työvaiheen menekki kuuluu olla 1,2h/m2.

Hierarkia	Selite	Kesto	Alkaa	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
11	Työvaihe	5 pv		36	m2	1,20	43	RAM;

Kuva 8. Menekin merkkkaus menekki sarakkeeseen

Ohjelma laskee uudet tunnit työvaiheelle. Tämän jälkeen voidaan lisätä resursseja, mikäli työvaiheen kesto halutaan pienentää. Resursseja lisätään kaksoinsapsauttamalla riviä, jolloin ruudulle aukeaa **tehtävä** ikkuna.



Kuva 9. Työntekijämäärän muuttaminen

Kpl kohtaan lisätään haluttu työntekijä määrä. Kun määrää lisätään, työvaiheen kesto pienenee.

Päivämäärien lisäys

Alkupäivä tulee lisätä joka linjaan. Lisäys tapahtuu kirjoittamalla haluttu alkamispäivämäärä kohtaan **alkaa**.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päättyy	Kesto	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	9.9.2015	6 pv				56	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut		3.9.2015	2 pv	3	asunto	6,00	18	PM;
3	1.2	Sähkönousut		3.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	2 SM;
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot		7.9.2015	2 pv	1	linja	17,40	17	RAM;
5	1.4	Rauditus		8.9.2015	0 pv	9	m2	0,30	3	RAM;
6	1.5	Lattialämmitys		9.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	SM;
7										

Kuva 10. Linjan alkamispäivän lisäys

Tehtävien aloituspäivämäärät saadaan näkyviin kun poistetaan tehtävien ketjutus. Maalataan ensin kaikki tehtävät. Sen jälkeen painetaan hiiren oikealla näppäimellä ja valitaan **poista riippuvuudet**.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päätyy	Kesto	Mä
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	9.9.2015	6 pv	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut		3.9.2015	2 pv	
3	1.2	Sähkönousut		3.9.2015	1 pv	
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot		7.9.2015	2 pv	
5	1.4	Raudoitus				
6	1.5	Lattialämmitys				
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Lisää rivi Ins

Monista rivi Ctrl+D

Poista rivi Ctrl+Del

Kopioi

Leikkaa

Sarake ▶

Rivi ▶

Taulukko...

Aseta...

Valitse...

Järjestys... ▶

Rajaus ▶

Ryhmittely ▶

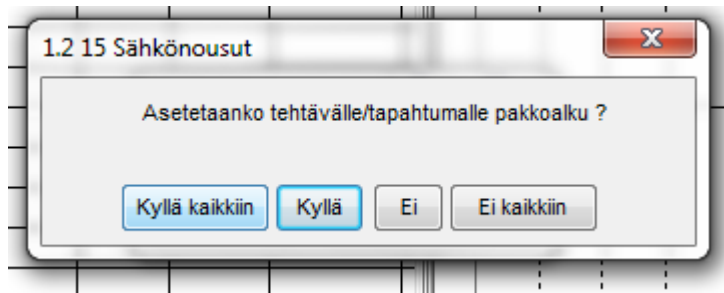
Syöttöikkuna...

Ketjuta...

Poista riippuvuudet

Kuva 11. Riippuvuuden poistaminen

Riippuvuuden poiston jälkeen ilmestyvässä ikkunassa kysytään haluatko varmasti poistaa riippuvuudet. Valitaan **kyllä**. Tämän jälkeen kuvaan tulee toinen ikkuna. Valitaan **kyllä kaikkiin**.



Kuva 12. Riippuvuuden poiston varmennus jokaiselle tehtävälle

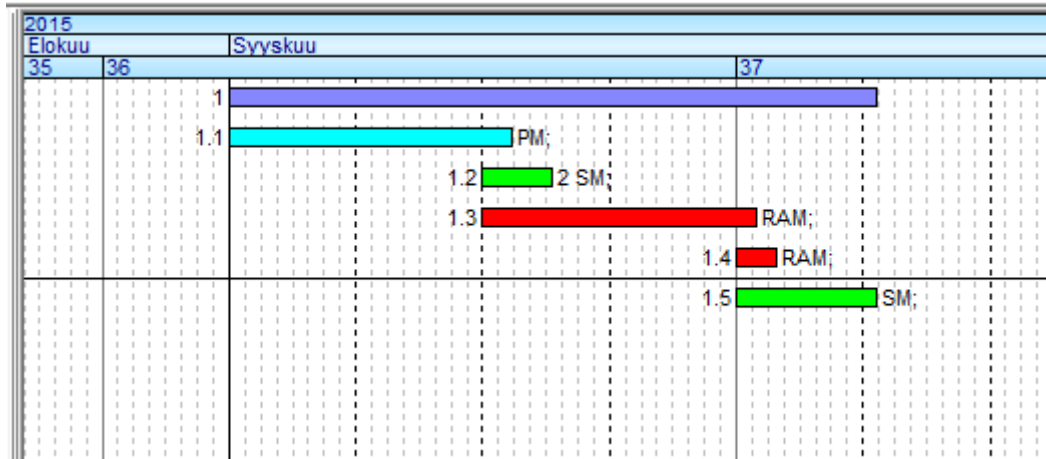
Tehtävien riippuvuudet pitäisi olla nyt poistettu ja tehtävillä pitäisi näkyä aloituspäivät. Linjan ensimmäisen tehtävän aloituspäivämäärä on sama kuin linjan aloituspäivämäärä.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päättyy	Kesto	M...
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	9.9.2015	6 pv	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut		3.9.2015	2 pv	
3	1.2	Sähkönousut	3.9.2015	3.9.2015	1 pv	
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot	3.9.2015	7.9.2015	2 pv	
5	1.4	Raudoitus	7.9.2015	8.9.2015	0 pv	
6	1.5	Lattialämmitys	8.9.2015	9.9.2015	1 pv	
7						

Kuva 13. Ensimmäisen tehtävän alun merkkkaus

Mikäli kuitenkin päivämäärä halutaan näkyviin myös ensimmäisen tehtävän kohdalla, voidaan se lisätä kaksoisnapsauttamalla kenttää jossa alkamisajan tulisi näkyä.

Ketjituksen poistuttua voit vapaasti liikutella tehtävien janoja tai vaihtoehtoisesti lisätä eri alkupäivämääriä tehtäville. Näin tehdään jos esimerkiksi halutaan tehtävien olevan päällekkäin.



Kuva 14. Linjan työvaiheita päällekkäin

Rivien lisäys, poisto ja monistus

Rivien lisäys jälkeenpäin onnistuu valitsemalla jokin rivi ja painetaan hiiren oikeaa näppäintä ja valitaan **lisää rivi**. Tätä lisäystä käytetään vain jos halutaan tyhjä rivi.

Hierarkia	Alkaa	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurss
160 10.1.16		5	asunto	6,50	33	SM;
161 10.1.17		5	asunto	4,00	20	SM;
162 10.1.18		1	linja	0,65	1	RAM;
163 10.1.19		5	asunto	0,78	4	2 PM;
164 10.1.20		5	asunto	1,00	5	RAM;
165 10.1.21			m2		4	2 RM;
166 10.1.22			m2		2	RAM;
167 10.1.23		5	asunto	0,78	4	2 SM;
168 10.1.24			m2		15	RAM;RM;
169 10.1.25		5	asunto	0,78	4	2 PM;
170 10.1.26		5	asunto	0,78	4	2 RAM;
171 10.1.27			kpl		2	RAM;
172 10.1.28			jm		4	2 RAM;
173 10.1.29			m2		2	RAM;
174 10.1.30			m2		4	2 LM;
175 10.1.31			m2		18	2 LM;
176 10.1.32			m2		36	2 LM;
177 10.1.33			m2		18	2 RAM;
178 10.1.34		5	asunto	8,00	40	2 RAM;
179 10.1.35		5	asunto	0,78	4	2 PM;
180 10.1.36		5	asunto	0,70	4	SM;

Kuva 15. Rivin lisäys ja poistaminen

Riviä poistettaessa valitaan **poista rivi**.

Työvaiheiden väliin uuden työvaiheen lisääminen on nopeampaa ja helpompaa valitsemalla ensin olemassa olevista tehtävistä sellainen, joka on lähellä haluttua uutta työvaihetta. Painetaan riviä hiiren oikealla painikkeella ja valitaan **monista rivi**.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päättyy	Kesto	Määrä	Yksikkö	Menekki
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	8.9.2015	5 pv			
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut	1.9.2015	3.9.2015	2 pv	3	asunto	6,00
3	1.2	Sähkönousut	3.9.2015	3.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot	3.9.2015	7.9.2015	2 pv	1	linja	17,40
5	1.4	Raudoitus	7.9.2015	7.9.2015	0 pv	9	m2	0,30
6	1.5	Lattialämmitys				3	asunto	3,00
7								
8								
9								
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
0								
1								

Lisää rivi Ins

Monista rivi Ctrl+D

Poista rivi Ctrl+Del

Kopioi

Leikkaa

Liitä tehtävä(t)

Sarake ▶

Rivi ▶

Taulukko...

Aseta...

Valitse...

Järjestys... ▶

Rajaus ▶

Ryhmittely ▶

Kuva 16. Rivin monistaminen

Tämä jälkeen monistettuja työvaiheita on kaksi. Muuta kaikki tarvittavat sarakkeet tehtävälle oikeaksi.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päätyy	Kesto	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resur
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	8.9.2015	5 pv				59	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut	1.9.2015	3.9.2015	2 pv	3	asunto	6,00	18	PM;
3	1.2	Sähkönousut	3.9.2015	3.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	2 SM;
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot	3.9.2015	7.9.2015	2 pv	1	linja	17,40	17	RAM;
5	1.4	Raudoitus	7.9.2015	7.9.2015	0 pv	9	m2	0,30	3	RAM;
6	1.5	Raudoitus	7.9.2015	7.9.2015	0 pv	9	m2	0,30	3	RAM;
7	1.6	Lattialämmitys	7.9.2015	8.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	SM;
8										

Kuva 17. Monistettu työvaihe

Jos tehtävä on hyvin samankaltainen kuin se joka monistettiin, riittää muokkaukseksi usein vain **menekin** ja **selitteen** korjaaminen.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päätyy	Kesto	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	8.9.2015	5 pv				65	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut	1.9.2015	3.9.2015	2 pv	3	asunto	6,00	18	PM;
3	1.2	Sähkönousut	3.9.2015	3.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	2 SM;
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot	3.9.2015	7.9.2015	2 pv	1	linja	17,40	17	RAM;
5	1.4	Välipohjatäyttö	7.9.2015	8.9.2015	1 pv	9	m2	1,00	9	RAM;
6	1.5	Raudoitus	7.9.2015	7.9.2015	0 pv	9	m2	0,30	3	RAM;
7	1.6	Lattialämmitys	7.9.2015	8.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	SM;
8										

Kuva 18. Monistetun työvaiheen sarakkeiden korjaus

Tapauksessa jossa uusi työvaihe ei ole oikeassa kohdassa, voidaan se siirtää haluttuun kohtaan valitsemalla koko rivin. Koko rivi valitaan painamalla rivin numeroa. Rivi muuttuu kokonaan mustaksi kun se on valittuna.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päätyy	Kesto	Määrä	Yksikkö	Menekki	Tunnit	Resurssit
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	8.9.2015	5 pv				65	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut	1.9.2015	3.9.2015	2 pv	3	asunto	6,00	18	PM;
3	1.2	Sähkönousut	3.9.2015	3.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	2 SM;
4	1.3	Tukkovalu ja palokatkot	3.9.2015	7.9.2015	2 pv	1	linja	17,40	17	RAM;
5	1.4	Välipohjatäyttö	7.9.2015	8.9.2015	1 pv	9	m2	1,00	9	RAM;
6	1.5	Raudoitus	7.9.2015	7.9.2015	0 pv	9	m2	0,30	3	RAM;
7	1.6	Lattialämmitys	7.9.2015	8.9.2015	1 pv	3	asunto	3,00	9	SM;
8										
9										

Kuva 19. Rivin valitseminen

Valinnan jälkeen hiiri viedään uudelleen rivin numeron päälle niin, että se muuttuu ↑ merkiksi. Painetaan hiiren vasen näppäin pohjaan ja vedetään tehtävä haluttuun paikkaan.

Tehtävien ketjutus

Vaikka tehtävien ketjutus on poistettu, voi se olla joidenkin tehtävien kohdalla järkevä palauttaa. Ketjuttaminen tapahtuu maalaamalla ketjutettavaksi haluttavat tehtävät ja painamalla hiiren oikeaa näppäintä. Avautuvasta lehdestä valitaan **ketjuta**.

	Hierarkia	Selite	Alkaa	Päätyy	Kesto	Mää
1	1	Esimerkki linja 1	1.9.2015	8.9.2015	5 pv	
2	1.1	Vesijohto- ja viemärinousut	1.9.2015	3.9.2015	2 pv	
3	1.2	Sähkönousut				v
4	1.3	Tukkovalu ja pa				v
5	1.4	Välipohjatäyttö				v
6	1.5	Raudoitus				v
7	1.6	Lattialämmitys				v
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

Lisää rivi Ins

Monista rivi Ctrl+D

Poista rivi Ctrl+Del

Kopioi

Leikkaa

Sarake ▶

Rivi ▶

Taulukko...

Aseta...

Valitse...

Järjestys... ▶

Rajaus ▶

Ryhmittely ▶

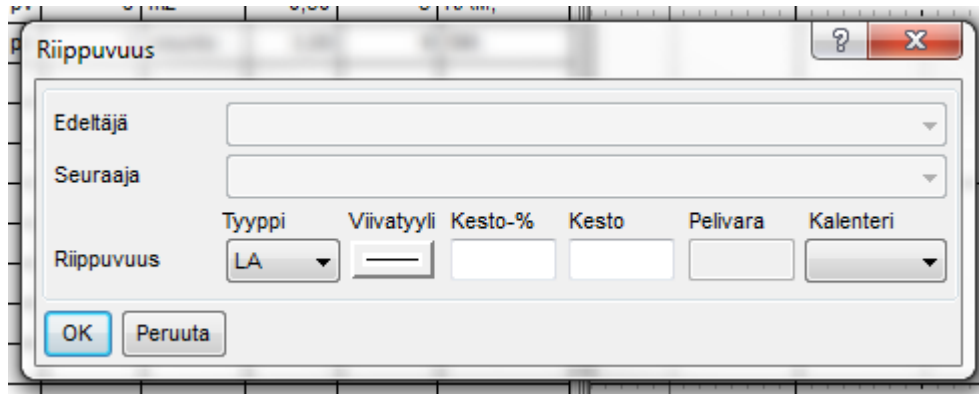
Syöttöikkuna...

Ketjuta...

Poista riippuvuudet

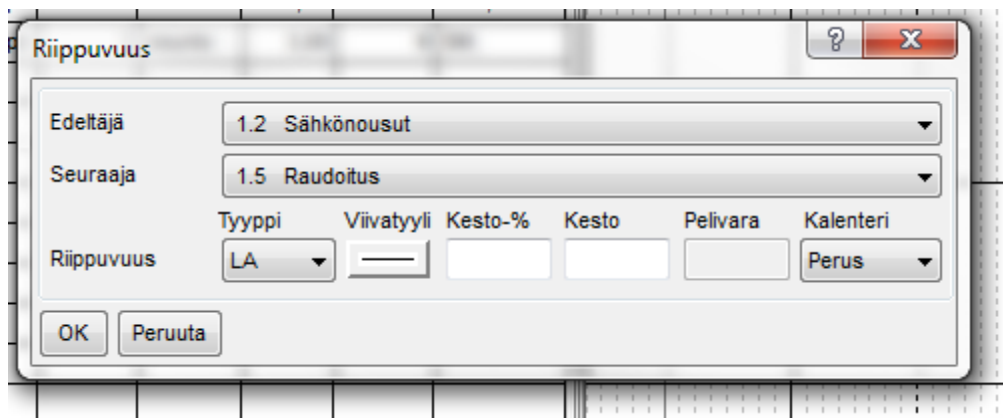
Kuva 20. Tehtävien ketjutus

Tämä avaa ikkunan jossa kysytään kuinka ketjutus halutaan toteuttaa. **Tyyppi** kohdasta voidaan valita kuinka ketjutus tapahtuu. Yleensä ketjutus tapahtuu loppuu-alkaa tavalla eli **LA** joka on vakiona määritetty tyyppikohtaan.



Kuva 21. Ketjutuksen varmistus

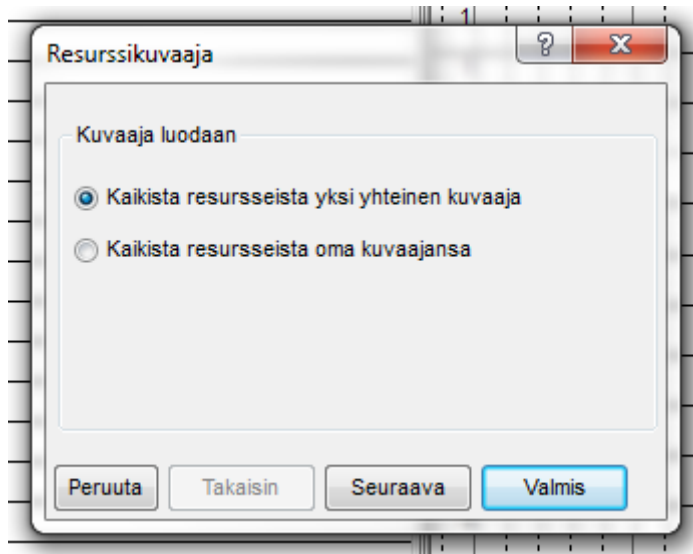
Tehtäviä on myös mahdollista ketjuttaa niin, että tietty tehtävä on ketjussa toisen tehtävän kanssa vaikka ne eivät olisi päällekkäin. Valitaan toinen tehtävistä ja kuten edellisessä valitaan **ketjuta**. Näin saat valita **edeltäjä** ja **seuraaja** kohtiin juuri ne tehtävät jotka haluat keskenään ketjuttaa.



Kuva 22. Erillään olevien työvaiheiden ketjuttaminen

Lopuksi poista aina riippuvuudet, niin aloitus päivä tulee näkyviin.

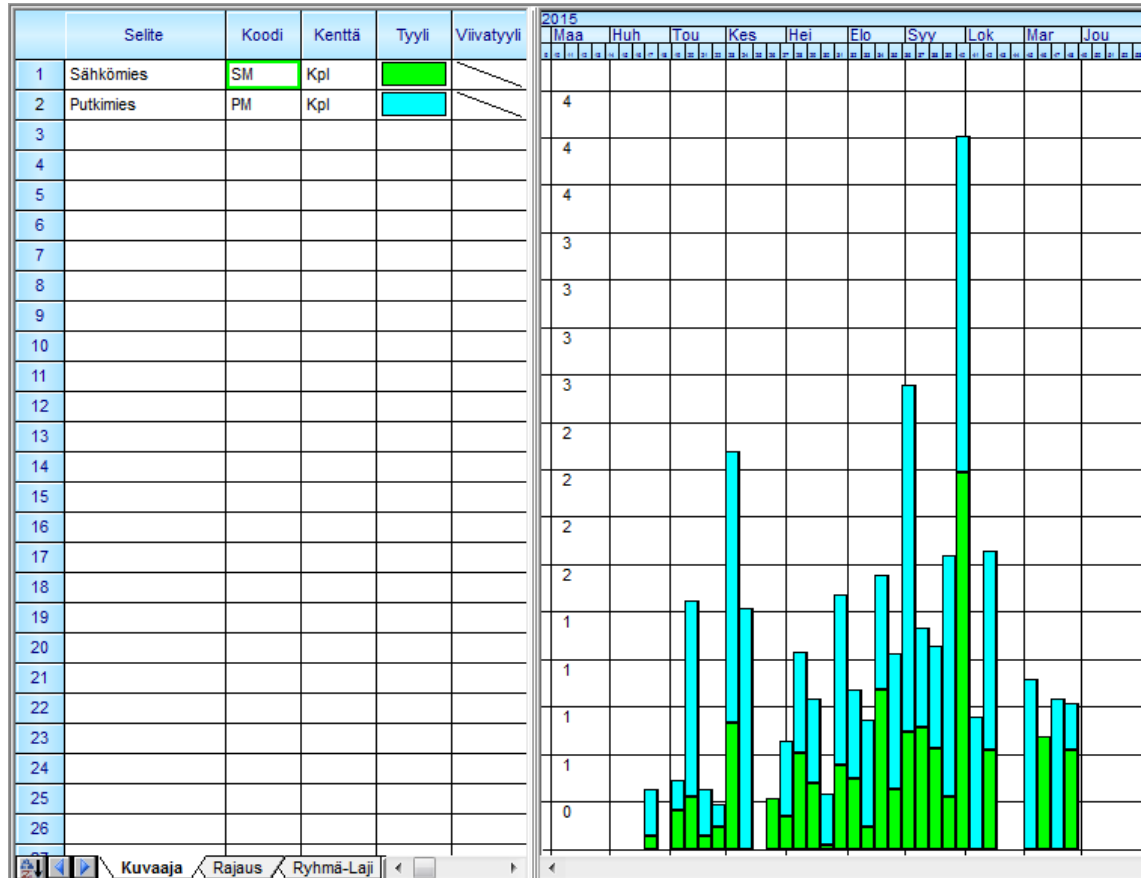
Aikataulusta saadaan myös työmaalla tarvittavaan miesvahvuuteen käyttökelpoista tietoa. Valitsemalla sivupalkista **kuvaaja** ja edelleen **resurssi** aukeaa resurssikuvaaja ikkuna.



Kuva 23. Resurssikuvaajan valinta

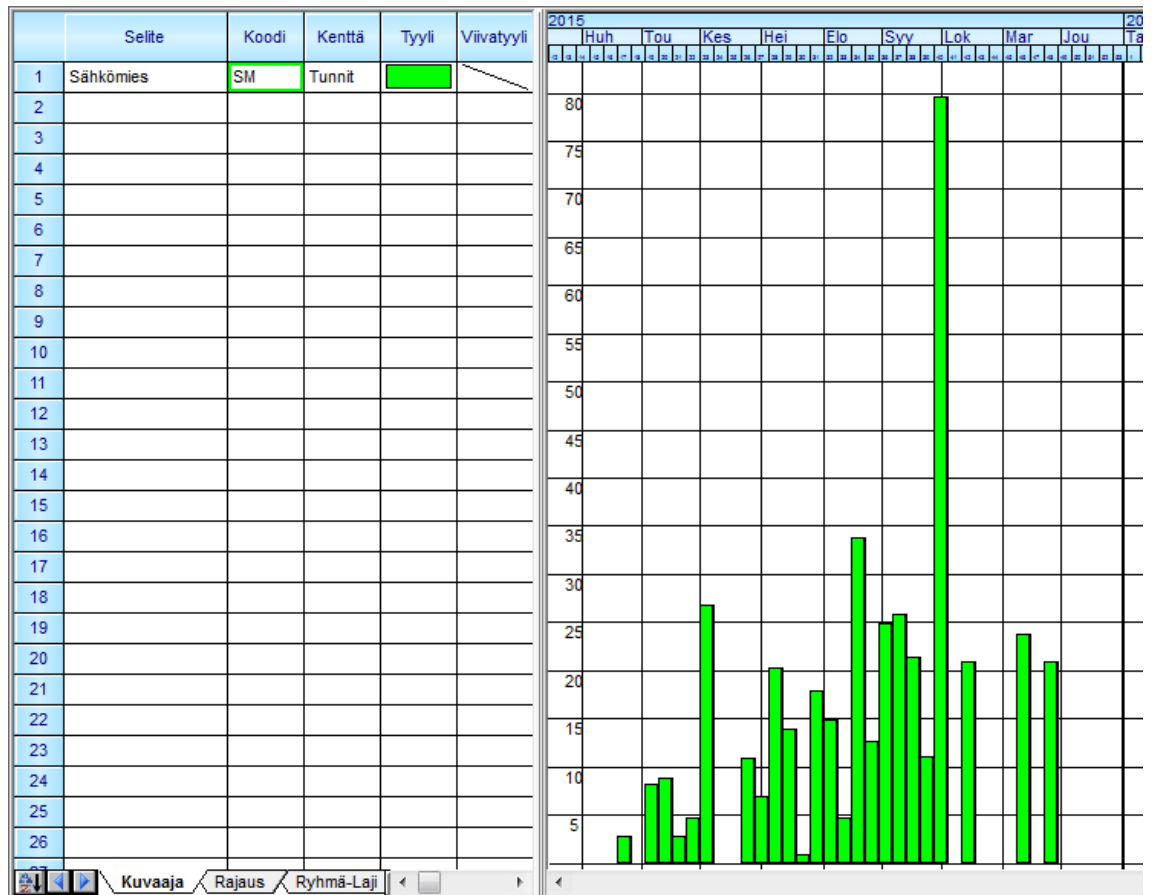
Valitaan **kaikista resursseista yksi yhteinen kuvaaja** ja painetaan **valmis**.

Lisätään **koodi** sarakkeeseen resurssi jota halutaan tarkastella. Kenttään voidaan kirjoittaa tai lisätä sen listasta tuplaklikkaamalla. Voit halutessasi lisätä myös useamman resurssin.



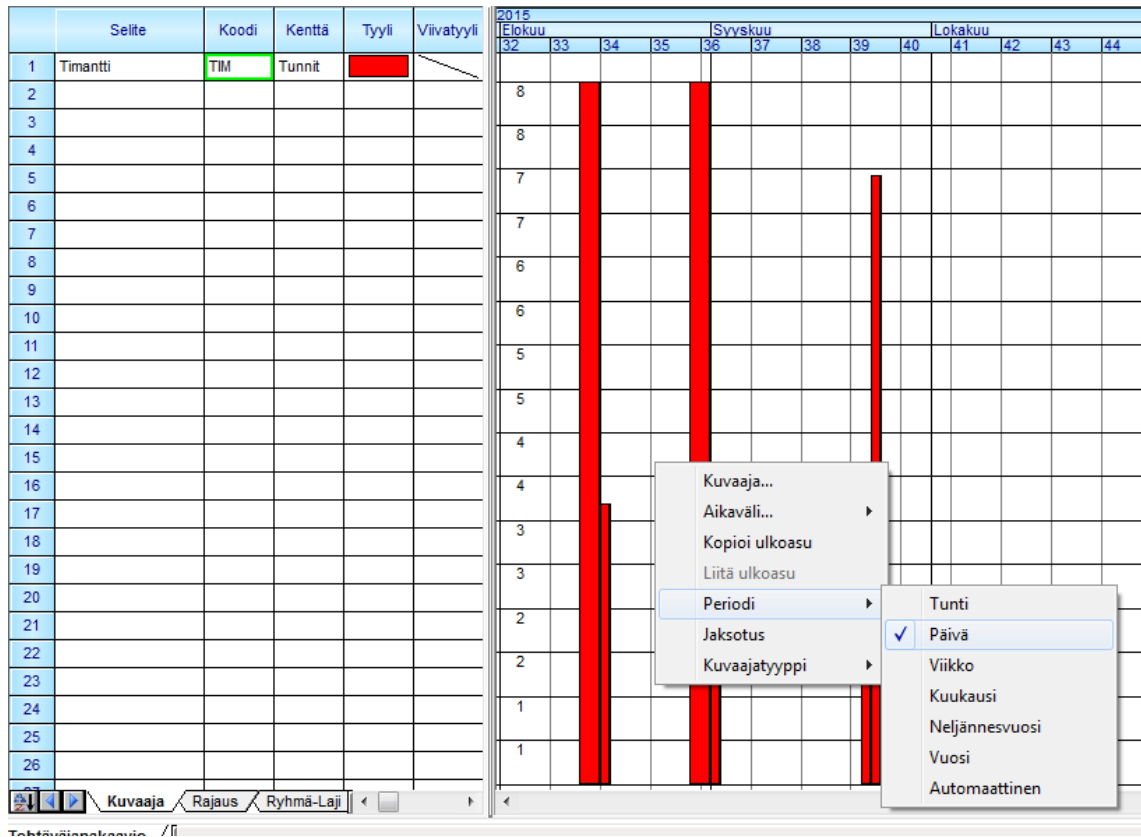
Kuva 24. Sähkö- ja putkimiesten tarpeen esitys resurssikuvaajassa viikon tarkkuudella

Kenttä sarake ilmoittaa mitä tietoa halutaan. Kpl tarkoittaa työntekijöiden kappale määrää. Kenttä sarakkeeseen voidaan valita myös esimerkiksi tunnit. Valinta tapahtuu kuten koodisarakeessa.



Kuva 25. Sähkömiesten tuntien esitys resurssikuvaajassa viikon tarkkuudella

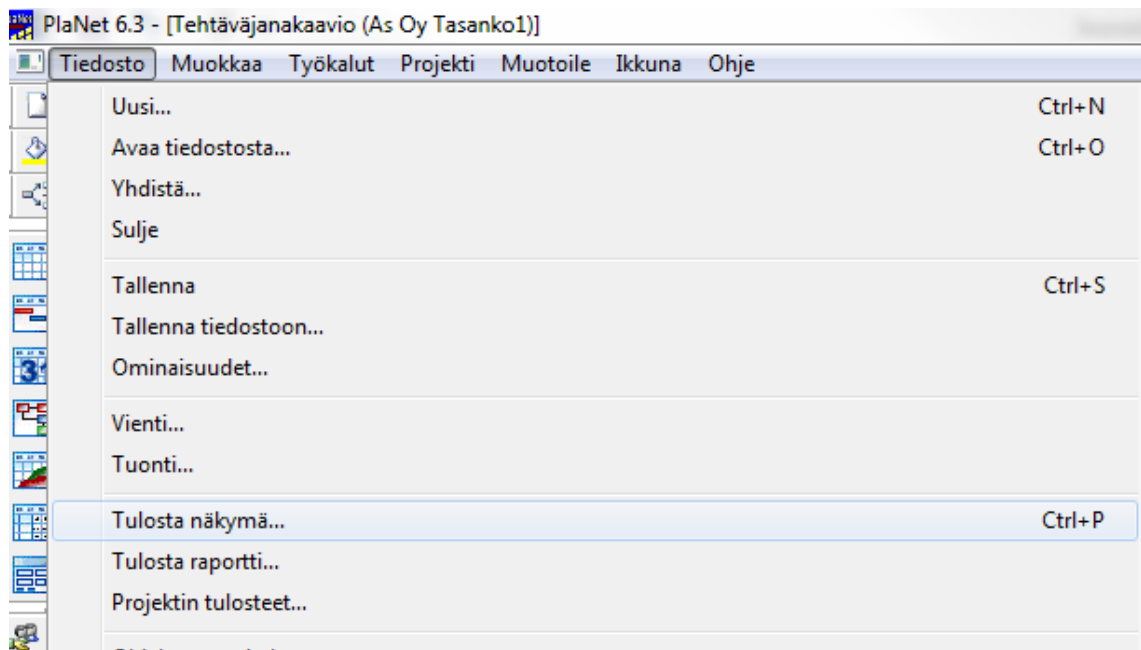
Kuvaajaan voidaan myös määrittää periodi. Periodi kertoo kuinka tarkka kuvaaja on. Etenkin työmaalla vain osan ajasta viettävät resurssit on parempi tarkastella tarkemmin. Periodi vaihdetaan painamalla kuvaajaa hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla **periodi**.



Kuva 26. Timanttimestin tuntien esitys resurssikuvaajassa päivän tarkkuudella

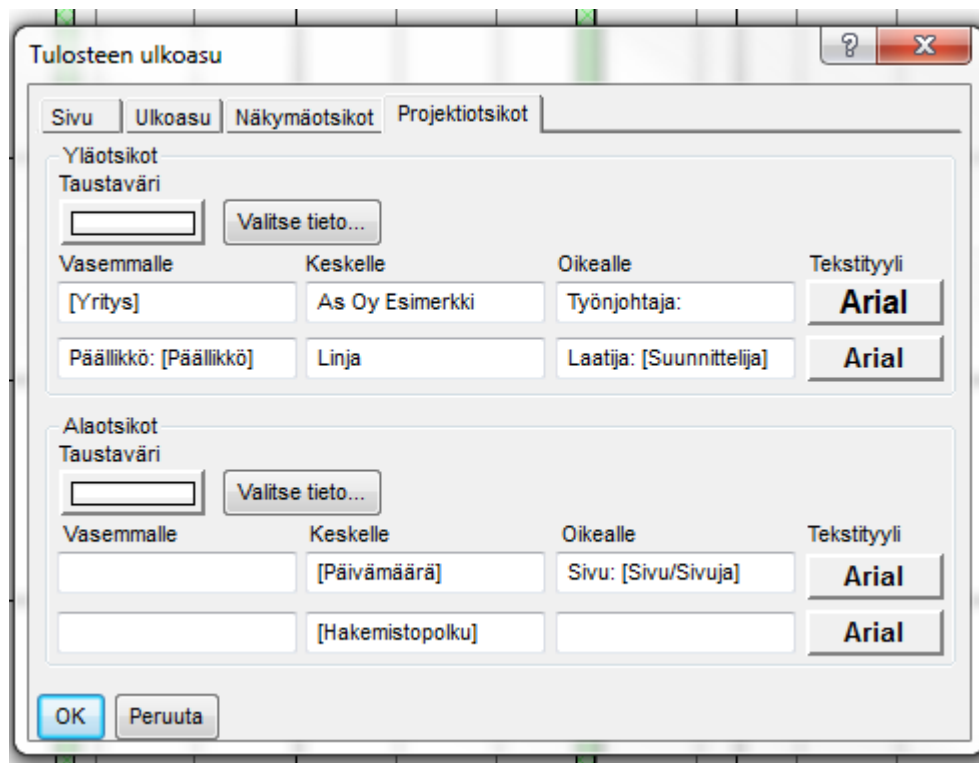
Aikataulujen tulostus

Aikataulut tulostetaan valitsemalla valikkopalkista **tiedosto** ja **tulosta näkymä**



Kuva 27. Näkymän tulostaminen

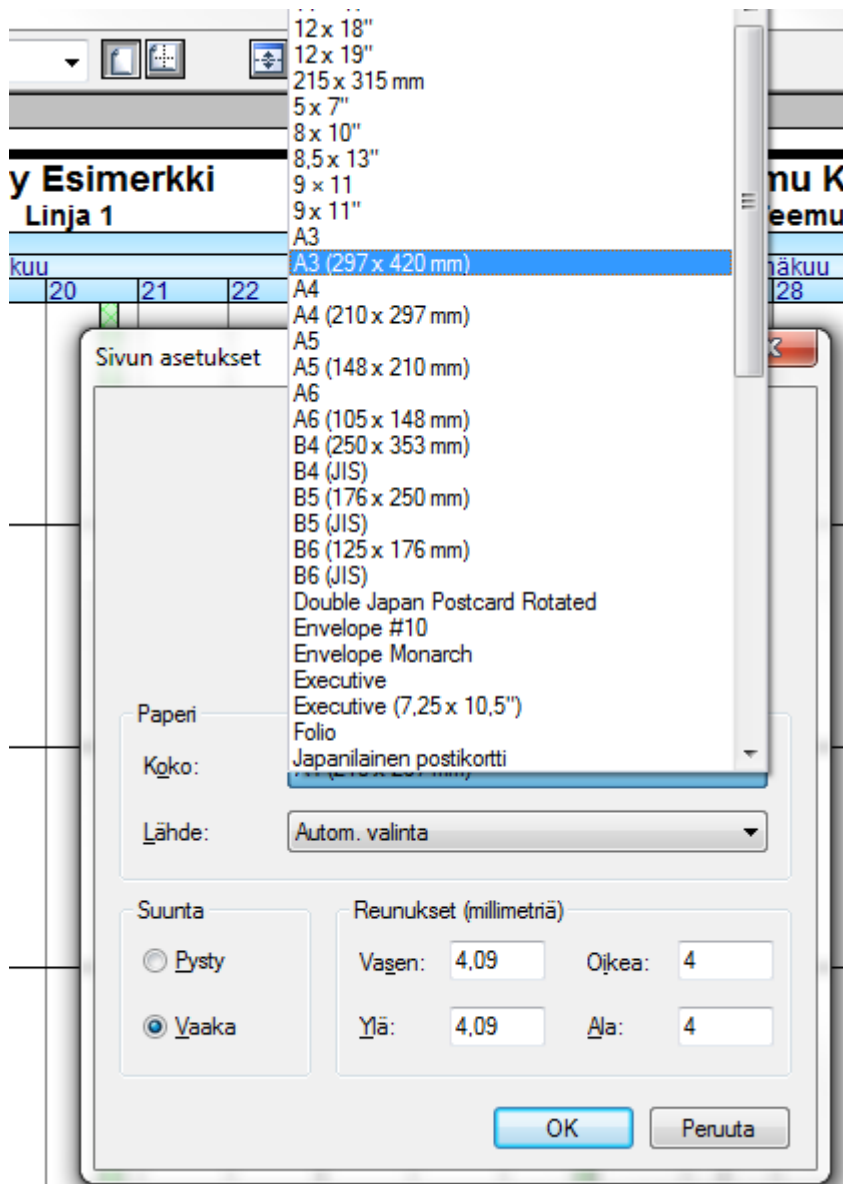
Tulosten ulkoasu ikkunasta valitaan välilehti **projektiotsikot**



Kuva 28. Projektiotsikot välilehti

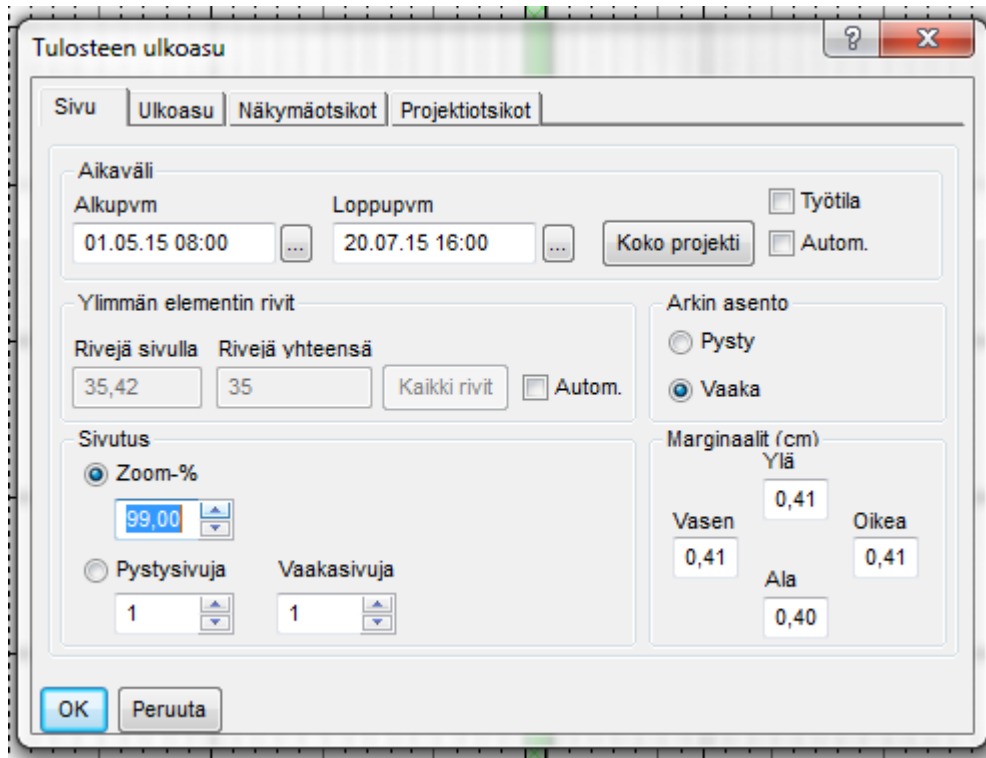
Hakasulkujen sisällä olevat määräytyvät automaattisesti projektiin alussa määritettyjen tietojen perusteella. Vain kohteen nimi, linja ja työnjohtaja kirjoitetaan kenttiin. Kun kentät on täytetty, painetaan **OK**.

Tämän jälkeen valitaan yläpalkista **sivun asetukset** ja avautuvasta ikkunasta muutetaan paperin koko A3:ksi.



Kuva 29. Paperin koon muuttaminen

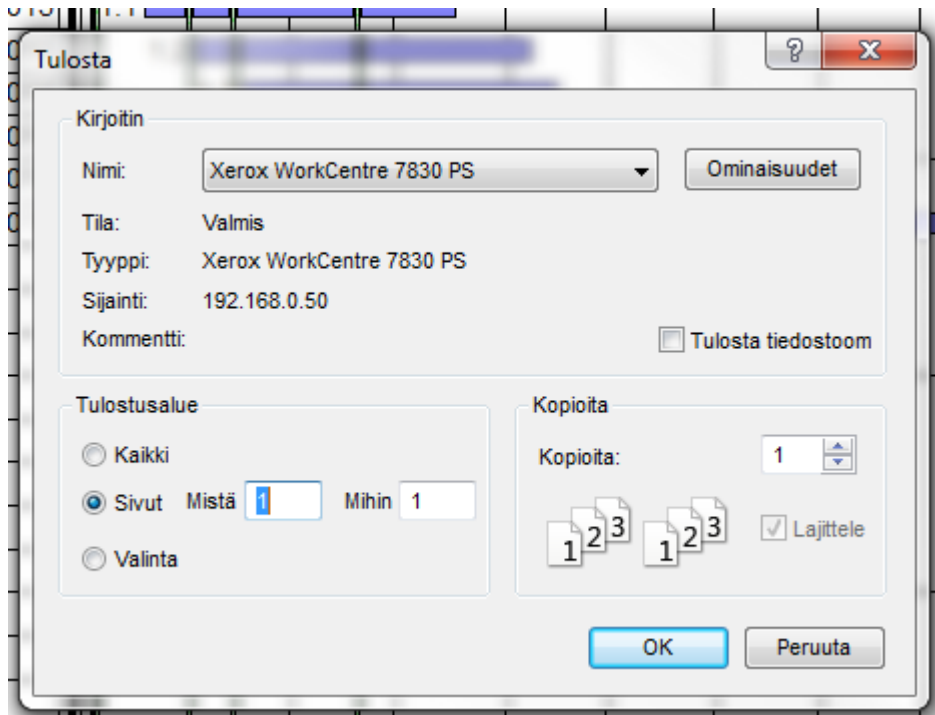
Tämä tehdään siksi, että työvaiheita on paljon ja niiden mahduttaminen A4 paperille on vaikeaa. Tämän jälkeen valitaan yläpalkista **tulosteen ulkoasu** ja sen **sivu** välilehti.



Kuva 30. Työvaiheiden mahduttaminen tulosteeseen

Zoom-% toiminnolla muokataan sivu niin, että linjan kaikki työvaiheet mahtuvat yhdelle sivulle.

Viimeiseksi valitaan yläpalkista **tulosta**. Tulostimen **ominaisuuksista** vaihdetaan tulostin tulostamaan värillisenä. Tämän jälkeen valitaan tulostus alue kohdasta sivuta ja merkataan mistä kohtaan 1 ja mihin kohtaan 1.



Kuva 31. Tulostettavien sivujen määrä

Tämän tehdään sen vuoksi, että linjat on kaikki tehty samaan tiedostoon ja vaikka vain yhden linjan tehtävät olisivat näkyvillä, ohjelma tulostaa tyhjiä sivuja niin monta kuin linjat veisivät ollessaan auki. Lopuksi painetaan **OK**.

Menekkilista

Kaikkiin listan tehtäviin voi lisätä tekijöitä.

Laske laskurilla

Katso Ohje

Lista:

Nro	Työvaihe	Tekijä	Menekki
1	Suojaus	RM tai PR	6tth/asunto
2	Säilytettävien kalusteiden purku	RAM	4tth/asunto
3	Sähköpurku	SM	1tth/asunto
4	Kalustepurku LVI	PM	3tth/asunto
5	Purkutytöt	PR	Laske laskurilla
6	Rappaus	RAP	0,5tth/m2
7	Poistoilmakanavat	RAM	2tth/asunto
8	LVIS merkkkaus	SM;PM	0,8tth/asunto + 0,8tth/asunto
9	Roilous	RM	4,5tth/asunto tai 1,5tth/asunto tai 0,6tth/jm
10	Timanttioraus	TIM	0,4tth/kpl
11	Työnaikaiset palokatkot	RAM	0,5tth/kpl
12	Vesijohto- ja viemärinousut	PM	6tth/asunto
13	Sähkönousut	2SM	3tth/asunto
14	Vesijohtohajotukset	PM	6tth/asunto
15	Viemärihajotukset	PM	3tth/asunto tai 5tth/asunto
16	Vesijohto- ja viemärihajotukset	PM	9tth/asunto tai 11tth/asunto
17	Sähköputkitukset	SM	4tth/asunto
18	Roilotytöt	RAM tai RM	6,5tth/asunto tai 2,5tth/asunto
19	Eristys	EM	4tth/asunto tai laske laskurilla
20	Tukkovalu ja palokatkot	RAM	Laske laskurilla
21	Vuotovesikaukalo hormiin	RAM	6tth/kpl
22	Kaivovalu	RAM	1tth/asunto
23	Väli pohjatyttö	RM	1tth/m2
24	Raudoitus	RAM	0,3tth/m2
25	Lattialämmitys	SM	3tth/asunto
26	Lattiavalu	RAM;RM	yhteensä 1,4tth/m2
27	Hormimuuraus/nousukotelot	RAM	1,6tth/jm
28	Väliseinärunko	RAM	0,3tth/m2
29	Seinälevytykset	RAM	0,3tth/m2
30	Märkätilatasoitus	LM	0,2tth/m2
31	Vedeneristys	LM	0,35tth/m2
32	Seinä vedeneristys	LM	0,3tth/m2
33	Lattia vedeneristys	LM	0,45tth/m2
34	Laatoitus	LM	0,85tth/m2
35	Seinälaatoitus	LM	0,75tth/m2
36	Lattialaatoitus	LM	1,2tth/m2
37	Alakattorunko	RAM	1tth/m2
38	Alakattolevytytys	RAM	0,4tth/m2
39	Alakattopaneeli	RAM	0,4tth/m2
40	Alakattotyöt	RAM	1,4tth/m2
41	Alakaton maalaus	MM tai RAM	0,2tth/m2
42	Ovilistat ja kynnykset	RAM	3tth/asunto
43	LVI-kalustus	PM	6tth/asunto
44	Sähkökalustus	SM	3tth/asunto
45	Kalustus	RAM	4tth/asunto

46	Suihkuseinät ja nurkat	RAM	1,5tth/kpl ja 3tth/kpl
47	Keittiön kalustus RAK	RAM	4tth/asunto
48	Keittiön kalustus LVI	PM	2tth/asunto
49	Keittiön kalustus Sähkö	SM	3tth/asunto
50	Välitilalaatoitus	LM	4tth/asunto
51	Asuntojen muut maalaustyöt	MM tai RAM	0,3tth/m ²
52	Silikonit	LM tai RAM	0,7tth/asunto
53	Viimeistelyt	RAM	4tth/asunto
54	Laminaatti	RAM	0,3tth/m ²
55	Parketti	RAM	0,4tth/m ²
56	Parketin hionta ja lakkaus	RAM	0,25tth/m ²
57	Jalkalistat	RAM	0,2tth/jm
58	Itselleluovutus		8tth/erä
59	Loppusiivous	Siivooja	4tth/asunto
60	Puutteiden korjaus	RAM	2tth/asunto
61	Käyttöönotto		8tth/erä
62	Ryhmäkeskukset	SM	6tth/asunto
63	Väliseinämuuraus	RAM	2tth/m ²

Ohjeita

Nro	
9	4,5h jos vesijohdot uppona ja 1,5h jos pinnassa
15	3h jos muovi ja 5h jos valurauta
16	9h jos muovi ja 11h jos valurauta
18	6,5h jos vesijohdot uppona ja 2,5h jos pinnassa. Levyseiniin tulevat vedot laske -0,6h/jm
19	Käytä menekkilaskuria jos nousu palvelee useampaa asuntoa kuin 1 per kerros
23	Ota huomioon onko/saako käyttää hissiä. 3 krs. = 1h/m ² , lisää 0,1 per kerros.
30-36	Jos laatoittaja tiedossa ota huomioon hänen tekovauhtinsa
40	Sisältää rungon ja levytyksen tai paneelin
45	Huomioi suihkuseinä ja suihkunurkka asennukset, jos ei eritelty aikatauluun
58	Itselleluovutukseen varataan aina yksi päivä aikataulusta linja määrästä riippumatta.
60	Jos puutteita paljon tai puutteet ovat työläitä, arvioi tehtävän menekki.
61	Käyttöönottoon varataan aina yksi päivä aikataulusta linja määrästä riippumatta.

Menekkilaskuri

Tässä liitteessä on esitelty menekkilaskuri. Laskuri on Excel-tiedosto johon täytetään määrä sarakkeeseen lasketut arvot. Laskuri laskee tunnit ja antaa niiden perusteella menekin. Laskurilla lasketaan menekki aina koko linjaan.

Aikataulusuunnitteluun: menekki laskuri Laske menekkilaskureilla menekit linja kohtaisesti!

	Määrä	yks.	h/yks.	Tunnit
Purkutyöt				
Pintarakenteiden purku		m2	0,4	0
lattiapurku		m2	2	0
välipohjatyhjennys		m2	1,4	0
Yhteensä				0 Lisää kohtaan menekki

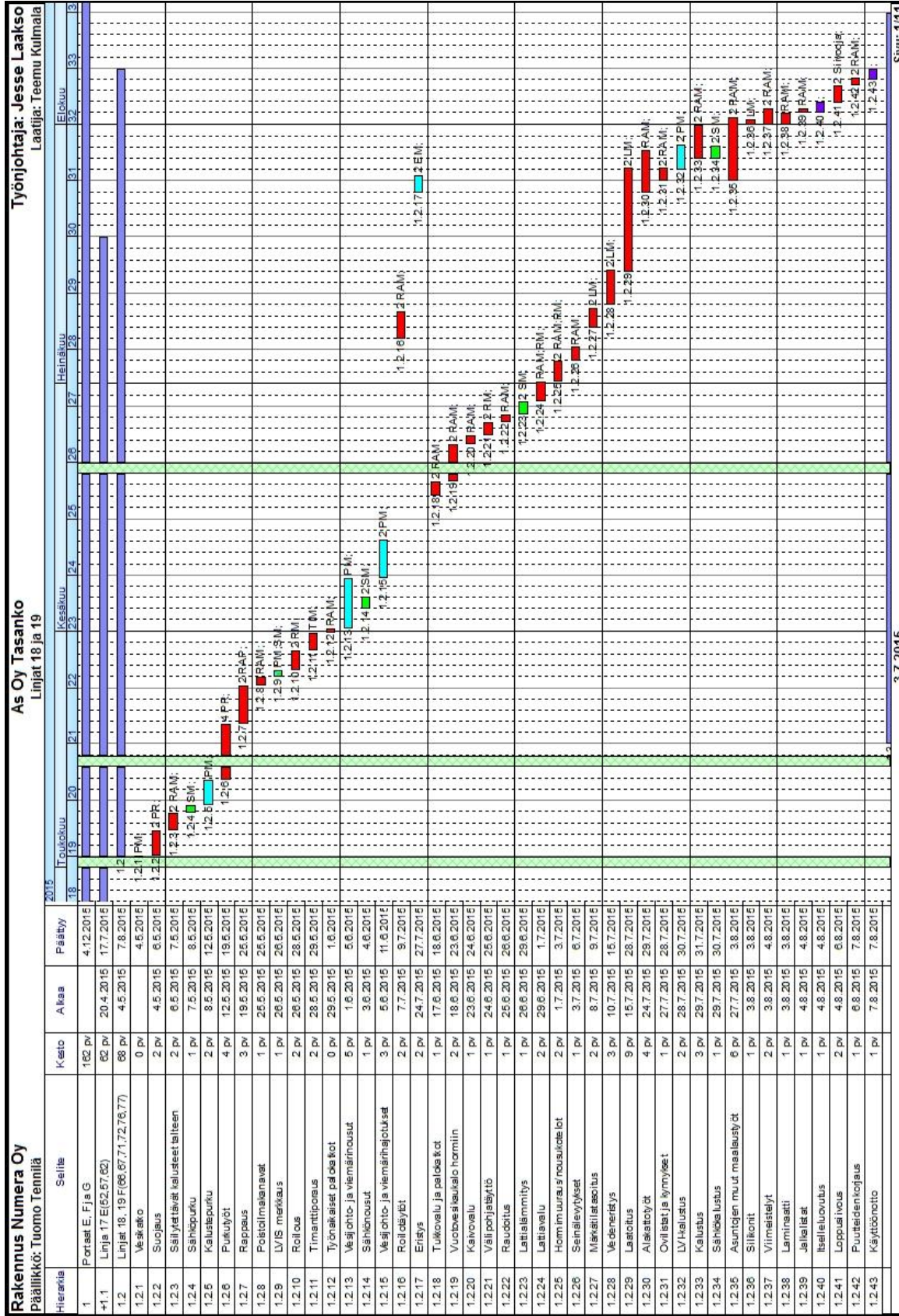
Tukkovalu ja palokatkot (vähintään 2 päivää)				
Valettavat reiät		kpl	1	0
Palokatkot vesiputkille		kpl	0,3	0
Palokatkot viemäreille		kpl	0,5	0
Palokatkot sähköjohtonipulle		kpl	0,2	0
Yhteensä				0 Lisää kohtaan menekki

Eristys				
Nousun eristys		kerros	2	0
Hajotusten eristys		asunto	2	0
Yhteensä				0 Lisää kohtaan menekki

As Oy Tasangon uudet aikataulut

Tässä liitteessä on esitetty As Oy Tasankoon tehdyt resurssipohjaiset linja-aikataulut. Aikataulut tehtiin portaisiin E, F ja G. Aikatauluista on jätetty jo valmistuneet linjat pois. Aikataulut on tehty 29.6.2015 - 3.7.2015 ja aikataulut on korjattu vastaamaan sen hetkisiä työvaihetilanteita.

Rakennus Numera Oy		As Oy Tasanko		Työnjohtaja: Jesse Laakso Laatija: Teemu Kuimala											
Pääliikko: Tuomo Tennilä		Linja 17		2015			2016			2017			2018		
Hierarkia	Setite	Kesto	Alkaa	Päättyy	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Syyskuu	Lokakuu	Marrasku	Joulukuu	Tammikuu	2016	2017	2018
1	Portaat E, F ja G	162 pv	20.4.2015	4.12.2015	1										
1.1	Linja 17 E(52,57,62)	62 pv	20.4.2015	17.7.2015	1										
1.1.1	Vesikatko	0 pv			1.11										
1.1.2	Suojaus	1 pv	20.4.2015	20.4.2015	1.2										
1.1.3	Säilytettävät kalusteet tateen	1 pv	21.4.2015	21.4.2015	1.3										
1.1.4	Sähköpurku	0 pv	22.4.2015	22.4.2015	1.4										
1.1.5	Kalusteputruku	1 pv	22.4.2015	23.4.2015	1.5										
1.1.6	Purkutyo	4 pv	23.4.2015	28.4.2015	1.6										
1.1.7	Rappaus	2 pv	29.4.2015	4.5.2015	1.7										
1.1.8	Poistolinakanavat	0 pv	4.5.2015	4.5.2015	1.8										
1.1.9	LVS merkkaus	0 pv	5.5.2015	5.5.2015	1.9										
1.1.10	Rollous	2 pv	5.5.2015	6.5.2015	1.10										
1.1.11	Tmarttiporaus	1 pv	7.5.2015	8.5.2015	1.11										
1.1.12	Työnakaiset palokatot	0 pv	8.5.2015	8.5.2015	1.12										
1.1.13	Vesijohito ja viemärirosut	2 pv	11.5.2015	13.5.2015	1.13										
1.1.14	Sähkörosut	1 pv	12.5.2015	12.5.2015	1.14										
1.1.15	Vesijohito ja viemärirohukset	3 pv	13.5.2015	18.5.2015	1.15										
1.1.16	Rolloläydyt	1 pv	19.5.2015	20.5.2015	1.16										
1.1.17	Enstys	2 pv	22.5.2015	25.5.2015	1.17										
1.1.18	Tukkorallu ja palokatot	1 pv	25.5.2015	25.5.2015	1.18										
1.1.19	Vuotovesikauko hormiin	2 pv	26.5.2015	28.5.2015	1.19										
1.1.20	Kaivorallu	0 pv	29.5.2015	29.5.2015	1.20										
1.1.21	Välipohjällyty	1 pv	29.5.2015	1.6.2015	1.21										
1.1.22	Raudotus	0 pv	1.6.2015	1.6.2015	1.22										
1.1.23	Lattialämmitys	1 pv	1.6.2015	2.6.2015	1.23										
1.1.24	Lattiavallu	1 pv	2.6.2015	3.6.2015	1.24										
1.1.25	Horminurautus/housukotelot	2 pv	3.6.2015	4.6.2015	1.25										
1.1.26	Seinälevyjykset	1 pv	9.6.2015	10.6.2015	1.26										
1.1.27	Märkätiläisolus	1 pv	10.6.2015	11.6.2015	1.27										
1.1.28	Vedeneristys	3 pv	11.6.2015	15.6.2015	1.28										
1.1.29	Laotitus	8 pv	16.6.2015	26.6.2015	1.29										
1.1.30	Alakattotyöt	2 pv	29.6.2015	1.7.2015	1.30										
1.1.31	Oviliistat ja kynnykset	1 pv	1.7.2015	2.7.2015	1.31										
1.1.32	LV-kaulus	2 pv	2.7.2015	6.7.2015	1.32										
1.1.33	Kalustus	2 pv	6.7.2015	7.7.2015	1.33										
1.1.34	Sähkökalustus	1 pv	7.7.2015	8.7.2015	1.34										
1.1.35	Asuntojen muut maalausyöt	5 pv	3.7.2015	10.7.2015	1.35										
1.1.36	Sillkonit	0 pv	8.7.2015	8.7.2015	1.36										
1.1.37	Viimesityt	2 pv	8.7.2015	9.7.2015	1.37										
1.1.38	Laminaatti	3 pv	8.7.2015	10.7.2015	1.38										
1.1.39	Jalkalaitat	2 pv	10.7.2015	13.7.2015	1.39										
1.1.40	Iteiseluovutus	1 pv	13.7.2015	13.7.2015	1.40										
1.1.41	Loppusivous	2 pv	14.7.2015	15.7.2015	1.41										
1.1.42	Puutteiden korjaus	1 pv	15.7.2015	15.7.2015	1.42										
1.1.43	Käyttöönotto	1 pv	17.7.2015	17.7.2015	1.43										



Rakennus Numera Oy Pääliikko: Tuomo Tenniä		As Oy Tasanko Linja 20		Työnjohtaja: Jesse Laakso Laatija: Teemu Kulmala																						
Heräntä	Selite	Kesto	Alkaa	Päätyy	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
					Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1.3	Linja 20 F(65,70,75)	64 pv	18.5.2015	14.8.2015																						
1.3.1	Vesiliikto	0 pv		18.5.2015																						
1.3.2	Suojaus	1 pv	18.5.2015	19.5.2015																						
1.3.3	Sähkötöiden kalusteet talleen	1 pv	19.5.2015	19.5.2015																						
1.3.4	Sähköpuu	0 pv	20.5.2015	20.5.2015																						
1.3.5	Kalusteputki	1 pv	20.5.2015	21.5.2015																						
1.3.6	Purkutyt	3 pv	21.5.2015	26.5.2015																						
1.3.7	Rappaus	2 pv	26.5.2015	28.5.2015																						
1.3.8	Pöydämaalensävel	0 pv	28.5.2015	28.5.2015																						
1.3.9	LVS meikkaus	0 pv	9.7.2015	9.7.2015																						
1.3.10	Rolitus	2 pv	10.7.2015	13.7.2015																						
1.3.11	Timanttiporaus	1 pv	16.2015	26.2015																						
1.3.12	Työnkalaset palokatot	0 pv	2.6.2015	2.6.2015																						
1.3.13	Vesijohto- ja viemärinoutus	2 pv	2.6.2015	5.6.2015																						
1.3.14	Sähköinoutus	1 pv	9.7.2015	9.7.2015																						
+1.3.15	Vesijohto- ja viemärinjohtukset	11 pv		21.7.2015																						
1.3.16	Rolitusyt	1 pv	22.7.2015	22.7.2015																						
+1.3.17	Eristys	11 pv		22.7.2015																						
1.3.18	Tukovalu ja palokatot	2 pv	9.7.2015	10.7.2015																						
1.3.19	Vuotovesikokouso hormiin	2 pv	13.7.2015	15.7.2015																						
1.3.20	Kalvovalu	0 pv	15.7.2015	15.7.2015																						
1.3.21	Välipohjaisyt	1 pv	16.7.2015	16.7.2015																						
1.3.22	Rauditus	0 pv	16.7.2015	16.7.2015																						
1.3.23	Lattialämmitys	1 pv	17.7.2015	20.7.2015																						
1.3.24	Lattialavu	1 pv	20.7.2015	20.7.2015																						
1.3.25	Hormin urausinoutokotot	2 pv	21.7.2015	22.7.2015																						
1.3.26	Sainalevytykset	0 pv	22.7.2015	22.7.2015																						
1.3.27	Märkätilasotus	1 pv	23.7.2015	23.7.2015																						
1.3.28	Vedeneristys	2 pv	23.7.2015	27.7.2015																						
1.3.29	Lasitotus	4 pv	27.7.2015	31.7.2015																						
1.3.30	Alakatotyt	1 pv	31.7.2015	31.7.2015																						
1.3.31	Oviliistat ja kynnykset	1 pv	4.8.2015	5.8.2015																						
1.3.32	LVI-Halustus	2 pv	4.8.2015	6.8.2015																						
1.3.33	Kalustus	2 pv	7.8.2015	10.8.2015																						
1.3.34	Sähkökallutus	1 pv	6.8.2015	7.8.2015																						
1.3.35	Asuntojen muut maalausyt	2 pv	7.8.2015	10.8.2015																						
1.3.36	Sillitotit	0 pv	10.8.2015	10.8.2015																						
1.3.37	Viimästyt	2 pv	10.8.2015	11.8.2015																						
1.3.38	Laminatit	1 pv	10.8.2015	10.8.2015																						
1.3.39	Jakkalitat	1 pv	11.8.2015	11.8.2015																						
1.3.40	Itseliukuutus	1 pv	11.8.2015	11.8.2015																						
1.3.41	Loppusitotus	2 pv	12.8.2015	13.8.2015																						
1.3.42	Puutteiden korjaus	1 pv	13.8.2015	13.8.2015																						
1.3.43	Käyttönötto	1 pv	14.8.2015	14.8.2015																						
1.4	Linja 21 F(63,64,68,69,73,74)	70 pv	6.7.2015	9.10.2015																						
1.4.1	Vesiliikto	0 pv		6.7.2015																						

Rakennus Numero Oy		As Oy Tasanko		Työnjohtaja: Jesse Laakso	
Paikallisko: Tuomo Tennila		Linja 21		Laatija: Teemu Kulmala	
Serika	Selite	Kesto	Alkaa	Päätyy	2015
					Janinau
					1.00
					1.01
					1.02
					1.03
					1.04
					1.05
					1.06
					1.07
					1.08
					1.09
					1.10
					1.11
					1.12
					1.13
					1.14
					1.15
					1.16
					1.17
					1.18
					1.19
					1.20
					1.21
					1.22
					1.23
					1.24
					1.25
					1.26
					1.27
					1.28
					1.29
					1.30
					1.31
					1.32
					1.33
					1.34
					1.35
					1.36
					1.37
					1.38
					1.39
					1.40
					1.41
					1.42
					1.43
					1.44
					1.45
					1.46
					1.47
1	Poraat E, F ja G	182 pv		4.12.2015	
+1.1	Linja 17 E(52,57,62)	62 p.v	20.4.2015	17.7.2015	
+1.2	Linja 18, 19 F(66,67,71,72,76,77)	68 p.v	4.5.2015	7.8.2015	
+1.3	Linja 20 F(65,70,75)	64 p.v	18.5.2015	14.8.2015	
+1.4	Linja 21 F(65,64,68,69,73,74)	70 p.v	6.7.2015	9.10.2015	
1.4.1	Vesikatko	0 pv		6.7.2015	1.4.1 P.M.
1.4.2	Suojaus	2 pv	6.7.2015	8.7.2015	1.4.2 S.P.R.
1.4.3	Silytettävät kalusteet takteen	2 pv	9.7.2015	10.7.2015	1.4.3 S.P.R.
1.4.4	Sähköpurku	1 pv	13.7.2015	13.7.2015	1.4.4 S.M.
+1.4.6	Purkutyt	21 p.v	14.7.2015	16.7.2015	1.4.6 S.M.
1.4.7	Parpaus	2 pv	6.8.2015	10.8.2015	1.4.7 S.P.R.
1.4.8	Väliseinänko	1 pv	10.8.2015	10.8.2015	1.4.8 S.P.R.
1.4.9	Postoimakanavat	1 pv	11.8.2015	11.8.2015	1.4.9 S.P.R.
1.4.10	LVI merkkaus	1 pv	11.8.2015	11.8.2015	1.4.10 S.M.Sk.
1.4.11	Rollaus	2 pv	12.8.2015	13.8.2015	1.4.11 P.R.M.
1.4.12	Tiimintopaus	2 pv	13.8.2015	17.8.2015	1.4.12 T.M.
1.4.13	Työnakaset pakotet kot	0 pv	17.8.2015	17.8.2015	1.4.13 P.R.M.
1.4.14	Vesijon- ja viemäriinout	3 pv	17.8.2015	19.8.2015	1.4.14 P.M.
1.4.15	Nousujen eristys	1 pv	20.8.2015	20.8.2015	1.4.15 E.M.
1.4.16	Sähköinout	1 pv	19.8.2015	20.8.2015	1.4.16 S.M.
1.4.17	Sähköputkukset	2 pv	21.8.2015	24.8.2015	1.4.17 S.M.
1.4.18	Tukkovalu ja pakotet kot	2 pv	24.8.2015	25.8.2015	1.4.18 P.R.M.
1.4.19	Viemäriputkukset	2 pv	25.8.2015	26.8.2015	1.4.19 S.M.
1.4.20	Kaivovälly	1 pv	27.8.2015	27.8.2015	1.4.20 P.R.M.
1.4.21	Välipöytätyö	1 pv	28.8.2015	31.8.2015	1.4.21 S.M.
1.4.22	Paudotus	1 pv	31.8.2015	31.8.2015	1.4.22 P.R.M.
1.4.23	Lattiainmitys	1 pv	31.8.2015	1.9.2015	1.4.23 S.M.
1.4.24	Lattiaruu	2 pv	29.8.2015	3.9.2015	1.4.24 P.R.M.
1.4.25	Vesijon tohputukset	2 pv	3.9.2015	7.9.2015	1.4.25 S.M.
1.4.26	Häo tusten eristys	2 pv	7.9.2015	8.9.2015	1.4.26 B.M.
1.4.27	Rollotyöt	2 pv	4.9.2015	8.9.2015	1.4.27 P.R.M.
1.4.28	Vuotovieskaikalo horiin	2 pv	4.9.2015	8.9.2015	1.4.28 P.R.M.
1.4.29	Hormimurauus nousuko tabt	3 pv	8.9.2015	10.9.2015	1.4.29 S.M.
1.4.30	Senälle vyytykset	2 pv	8.9.2015	10.9.2015	1.4.30 P.R.M.
1.4.31	Markktilata soitus	1 pv	10.9.2015	10.9.2015	1.4.31 S.M.
1.4.32	Vedeneristys	2 pv	11.9.2015	15.9.2015	1.4.32 S.M.
1.4.33	Laatolius	6 pv	15.9.2015	23.9.2015	1.4.33 P.R.M.
1.4.34	Alkattotyöt	2 pv	23.9.2015	24.9.2015	1.4.34 S.M.
1.4.35	Oviseit ja kynnnykset	1 pv	25.9.2015	28.9.2015	1.4.35 P.R.M.
1.4.36	LVI-kaulus	2 pv	25.9.2015	28.9.2015	1.4.36 S.M.
1.4.37	Kaulus	3 pv	28.9.2015	30.9.2015	1.4.37 P.R.M.
1.4.38	Sähkökaulus	3 pv	30.9.2015	2.10.2015	1.4.38 S.M.
1.4.39	Asuntien muut maalauetyt	4 pv	29.9.2015	5.10.2015	1.4.39 P.R.M.
1.4.40	Sikont	1 pv	5.10.2015	5.10.2015	1.4.40 S.M.
1.4.41	Vimeistyit	2 pv	2.10.2015	5.10.2015	1.4.41 P.R.M.
1.4.42	Laminaatti	1 pv	5.10.2015	5.10.2015	1.4.42 S.M.
1.4.43	Jalkalst	1 pv	6.10.2015	6.10.2015	1.4.43 P.R.M.
1.4.44	Iiseiliovitus	1 pv	6.10.2015	6.10.2015	1.4.44 S.M.
1.4.45	Loppusivous	3 pv	6.10.2015	8.10.2015	1.4.45 P.R.M.
1.4.46	Puutteiden korjaus	2 pv	8.10.2015	9.10.2015	1.4.46 S.M.
1.4.47	Käyttöönotto	1 pv	9.10.2015	9.10.2015	1.4.47 P.R.M.

Rakennus Numerata Oy Paalikko: Tuomo Tennila		As Oy Tasanko Linjat 22 ja 23		Työnjohtaja: Jesse Laakso Laatija: Teemu Kultima	
Hierarkia	Selite	Kesto	Akkaa	Päättyy	2015
1	Porstait E. F. G	162 pv		4.12.2015	
+1.1	Linja 17 EIS257(82)	62 pv	20.4.2015	17.7.2015	
+1.2	Linjat 18, 19 F(66, 67, 71, 72, 76, 77)	88 pv	4.5.2015	7.8.2015	
+1.3	Linja 20 F(65, 70, 75)	84 pv	18.5.2015	14.8.2015	
+1.4	Linja 21 F(63, 64, 68, 69, 73, 74)	70 pv	6.7.2015	9.10.2015	
1.5	Linja 22, 23 G(79, 80, 81, 82, 86, 87)	80 pv	3.8.2015	20.11.2015	
1.51	Vesikaiko	0 pv		3.8.2015	
1.52	Suolaus	2 pv	3.8.2015	5.8.2015	
1.53	Säilytettävät kalusteet lataan	2 pv	5.8.2015	6.8.2015	
1.54	Sähköpöruku	1 pv	7.8.2015	7.8.2015	
1.55	Kalustepöruku	2 pv	10.8.2015	12.8.2015	
1.56	Purkutyyöt	5 pv	12.8.2015	18.8.2015	
1.57	Rappaus	3 pv	19.8.2015	21.8.2015	
1.58	Väliseinänruho	1 pv	24.8.2015	25.8.2015	
1.59	Postitökanavat	2 pv	25.8.2015	26.8.2015	
1.510	LM15 meikkaus	1 pv	26.8.2015	26.8.2015	
1.511	Robous	2 pv	27.8.2015	28.8.2015	
1.512	Timentiporaus	2 pv	28.8.2015	1.9.2015	
1.513	Työnakaset palokatot	0 pv	1.9.2015	1.9.2015	
1.514	Vesipöruku ja viemäriputket	5 pv	2.9.2015	8.9.2015	
1.515	Nousujen eritys	2 pv	9.9.2015	10.9.2015	
1.516	Sähkösuojus	1 pv	9.9.2015	9.9.2015	
1.517	Sähköputkukset	3 pv	11.9.2015	15.9.2015	
1.518	Tukkovalu ja palokatot	3 pv	15.9.2015	18.9.2015	
1.519	Viemäriputkukset	3 pv	17.9.2015	21.9.2015	
1.520	Kaivovallu	1 pv	22.9.2015	22.9.2015	
1.521	Välipöruku	1 pv	23.9.2015	23.9.2015	
1.522	Raudotus	1 pv	24.9.2015	24.9.2015	
1.523	Lattialämmitys	2 pv	24.9.2015	28.9.2015	
1.524	Lattavallu	2 pv	29.9.2015	30.9.2015	
1.525	Vesipöruku	2 pv	30.9.2015	2.10.2015	
1.526	Häpösten eritys	2 pv	5.10.2015	8.10.2015	
1.527	Rolebybit	2 pv	8.10.2015	8.10.2015	
1.528	Vuotovesikaikab hormin	2 pv	7.10.2015	9.10.2015	
1.529	Hormimuuraus/nousukoibot	4 pv	8.10.2015	13.10.2015	
1.530	Serälevätkäset	1 pv	13.10.2015	14.10.2015	
1.531	Märkätiläsuojus	1 pv	14.10.2015	15.10.2015	
1.532	Vedeneritys	3 pv	15.10.2015	19.10.2015	
1.533	Laatonus	7 pv	19.10.2015	28.10.2015	
1.534	Alustatyöt	2 pv	28.10.2015	29.10.2015	
1.535	Ovisekat ja kynnykset	2 pv	29.10.2015	2.11.2015	
1.536	LM14 kaustus	5 pv	2.11.2015	6.11.2015	
1.537	Kalustus	3 pv	5.11.2015	9.11.2015	
1.538	Sähkösuojus	3 pv	9.11.2015	11.11.2015	
1.539	Asuntien muut maalaus	5 pv	6.11.2015	12.11.2015	
1.540	Sillat	1 pv	12.11.2015	12.11.2015	
1.541	Vimeeritys	2 pv	12.11.2015	13.11.2015	
1.542	Lämmitin	1 pv	13.11.2015	13.11.2015	
1.543	Jaliletat	1 pv	16.11.2015	16.11.2015	
1.544	Itsekaivuuus	1 pv	16.11.2015	16.11.2015	
1.545	Loppusuojus	2 pv	17.11.2015	19.11.2015	
1.546	Puurtöiden korjaus	2 pv	19.11.2015	20.11.2015	
1.547	Käytönoito	1 pv	20.11.2015	20.11.2015	

Rakennus Numera Oy Pääliikku: Tuomo Tennilä		As Oy Tasanko Linja 24		Työnjohtaja: Jesse Laakso Laatija: Teemu Kulmala	
Hierarhia	Selite	Kesto	Alkaa	Päättyy	2015
1.6	Linja 24(G:8.83,84,85,88,89,90)	70 pv	31.8.2015	4.12.2015	1.6
1.6.1	Vesikato	0 pv		3.18.2015	1.6.1 PM
1.6.2	Suojaus	2 pv	31.8.2015	19.20.15	1.6.2 19 PM
1.6.3	Säilyttävät kalusteet talleen	1 pv	2.9.2015	29.20.15	1.6.3 2 R.A.M.
1.6.4	Sähköpurku	1 pv	2.9.2015	29.20.15	1.6.4 SM
1.6.5	Kalusteputru	3 pv	3.9.2015	7.9.2015	1.6.5 PM
1.6.6	Purkutyöt	5 pv	7.9.2015	11.9.2015	1.6.6 3 PR
1.6.7	Rappaus	3 pv	14.9.2015	17.9.2015	1.6.7 2 R.A.R.
1.6.8	Väliseinänurko	1 pv	16.9.2015	16.9.2015	1.6.8 R.A.M.
1.6.9	Poisbilimäen avat	1 pv	17.9.2015	17.9.2015	1.6.9 2 R.A.M.
1.6.10	L.V.I.S meikkaus	1 pv	18.9.2015	18.9.2015	1.6.10 P.M.S.M.
1.6.11	Rolitus	2 pv	18.9.2015	22.9.2015	1.6.11 2 PM
1.6.12	Timanttiporaus	1 pv	22.9.2015	23.9.2015	1.6.12 T.I.M.
1.6.13	Työneulaiset palokätköt	0 pv	23.9.2015	24.9.2015	1.6.13 R.A.M.
1.6.14	Vesijohdo- ja viemäriinohousut	3 pv	24.9.2015	29.9.2015	1.6.14 2 PM
1.6.15	Nousujen eristys	1 pv	29.9.2015	29.9.2015	1.6.15 2 EIM.
1.6.16	Sähköinohousut	1 pv	28.9.2015	29.9.2015	1.6.16 2 S.M.
1.6.17	Sähköputket tuliset	2 pv	30.9.2015	1.10.2015	1.6.17 2 SM
1.6.18	Tukkovallu ja palokätköt	2 pv	1.10.2015	2.10.2015	1.6.18 2 R.A.M.
1.6.19	Viemäriohjaukset	2 pv	5.10.2015	6.10.2015	1.6.19 2 PM
1.6.20	Kaivovallu	1 pv	7.10.2015	7.10.2015	1.6.20 R.A.M.
1.6.21	Välipöytätyöt	1 pv	8.10.2015	9.10.2015	1.6.21 2 R.M.
1.6.22	Rauditus	1 pv	9.10.2015	9.10.2015	1.6.22 R.A.M.
1.6.23	Lattialämmitys	1 pv	12.10.2015	13.10.2015	1.6.23 2 SM
1.6.24	Lattialavu	2 pv	13.10.2015	14.10.2015	1.6.24 R.A.M./R.M.
1.6.25	Vesijohdot ja putket	3 pv	14.10.2015	16.10.2015	1.6.25 2 PM
1.6.26	Hajotusten eristys	2 pv	19.10.2015	20.10.2015	1.6.26 EIM.
1.6.27	Rolitus	3 pv	20.10.2015	22.10.2015	1.6.27 2 R.A.M.
1.6.28	Vuotovesikatkaus ulkolinjat	3 pv	21.10.2015	23.10.2015	1.6.28 2 R.A.M.
1.6.29	Hormimuuraus/nousukätköt	4 pv	23.10.2015	29.10.2015	1.6.29 R.A.M./R.M.
1.6.30	Sainlavytykset	1 pv	29.10.2015	29.10.2015	1.6.30 R.A.M.
1.6.31	Märkätiläsuojitus	2 pv	30.10.2015	2.11.2015	1.6.31 2 L.M.
1.6.32	Vedeneristys	3 pv	2.11.2015	5.11.2015	1.6.32 2 L.M.
1.6.33	Laatoitus	7 pv	5.11.2015	16.11.2015	1.6.33 2 L.M.
1.6.34	Alakatetyöt	2 pv	16.11.2015	17.11.2015	1.6.34 2 R.A.M.
1.6.35	Oviliistat ja kynnykset	1 pv	18.11.2015	19.11.2015	1.6.35 2 R.A.M.
1.6.36	L.V.Hellustus	3 pv	19.11.2015	23.11.2015	1.6.36 2 R.A.M.
1.6.37	Kalustus	3 pv	20.11.2015	26.11.2015	1.6.37 2 R.A.M.
1.6.38	Sähkökalustus	3 pv	24.11.2015	26.11.2015	1.6.38 SM
1.6.39	Asuntien muut maalaus työt	7 pv	19.11.2015	27.11.2015	1.6.39 2 M.H.
1.6.40	Sillkonit	1 pv	27.11.2015	27.11.2015	1.6.40 L.M.
1.6.41	Viimeistelyt	2 pv	26.11.2015	27.11.2015	1.6.41 2 R.A.M.
1.6.42	laminatit	1 pv	27.11.2015	30.11.2015	1.6.42 2 R.A.M.
1.6.43	Ja kalustet	1 pv	30.11.2015	30.11.2015	1.6.43 2 R.A.M.
1.6.44	Iselle luovutus	1 pv	30.11.2015	30.11.2015	1.6.44
1.6.45	Loppusuojitus	1 pv	1.12.2015	2.12.2015	1.6.45 2 Silyödyt
1.6.46	Puutteiden korjaus	2 pv	2.12.2015	3.12.2015	1.6.46 R.A.M.
1.6.47	Käyttöönotto	1 pv	4.12.2015	4.12.2015	1.6.47

Viikkoaikataulun täyttö ohjeet

Linja sarakkeeseen merkataan linja jossa työvaihe on käynnissä.

Työvaihe sarakkeeseen merkataan käynnissä oleva työvaihe.

Työryhmä sarakkeeseen merkitään työtä tekevä ryhmä esim. RAM + RM tai PM. Tämän lisäksi kohtaan voidaan halutessa merkata näkyviin työntekijän nimi tai aliurakoitsijan firman nimi.

Työmäärä yhteensä kohtaan merkataan työlle laskettu kokonaismäärä esim. 90m² seinälaatoitusta yhteensä linjassa.

Työsaavutukseen merkataan kuinka paljon yhdessä työvuorossa toivotaan työtä toteutuvan esim. 15m²/tv. Työsaavutus lasketaan aina työvaihe kohtaisesti menekin perusteella

Esimerkki työsaavutuksen laskemisesta:

$$\text{Menekki} = 0,8\text{tth/m}^2$$

$$\text{Työryhmä} = 2 \text{ RAM}$$

$$\text{Työvuoron työntekijätunnit} = 8\text{tth/tv} * \text{Työryhmän henkilö lukumäärä} = 16\text{tth/tv}$$

$$\text{Työsaavutus} = \text{Työvuoron työntekijätunnit} / \text{menekki} = 16\text{tth/tv} / 0,8\text{tth/m}^2 = 20\text{m}^2/\text{tv}$$

Saatu työsaavutus määrittää päivittäiset tavoitteet