

TUOTTAVUUSOHJELMAN AIKATAULUSEURANNAN KEHITTÄMINEN

Jyri Kulha

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2011
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infrarakentaminen
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehto

KULHA, JYRI: Tuottavuusohjelman aikatauluseurannan kehittäminen

Opinnäytetyö 25 s., liitteet 2 s.
Toukokuu 2011

VR Trackissä on otettu käyttöön tuottavuusohjelma. VR Trackin hankkeissa on otettu kevään 2011 aikana käyttöön uutena tuottavuustyökaluna viikkoaikataulut, joiden avulla työvaiheiden suunnittelua ja seuranta pyritään parantamaan. Hankkeissa yleisaikataulut tehdään Planet-ohjelmalla ja viikkoaikataulut Microsoft Officeen Excel-ohjelmalla. Opinnäytetyössä oli tarkoitus tutkia mahdollisuutta parantaa viikkoaikataulujen ja yleisaikataulun keskinäistä päivittymistä sekä mahdollisuutta hyödyntää Planet-ohjelmaa. Työssä käytettiin CASE - kohteena Keski-Pasilan maanrakennusurakka 2:sta (MRU2).

Työn aikana seurattiin CASE-kohteessa aikataulujen päivittämistä ja verrattiin aikataulujen toteutumista tarjousvaiheessa laadittuun yleisaikatauluun. Työn aikana seurattiin myös aikataulujen päivittämisen kuormittavuutta työpäällikkö- ja työmaapäällikkö tasolla.

Työn aikana todettiin viikkoaikataulujen päivittämisen olevan työlästä ja varsinkin Excel-ohjelmalla tehtynä erittäin virhealtista. Viikkoaikataulujen teko työmaalla koettiin kuitenkin positiiviseksi asiaksi, sillä se auttoi näkemään hankkeen etenemistä ja ennakoimaan resurssien ja materiaalien tarvetta paremmin.

Työn aikana kehitettiin Planet-ohjelmalla valmis pohja viikkoaikataulujen tekoon. Planet-pohja tehtiin yhteistyössä ohjelman hyvin tuntevan asiantuntijan kanssa. Aikataulupohja otettiin testikäyttöön VR Trackin Keski-Pasilan MRU2:ssa ja Excel-ohjelmalla seurattava viikkoaikataulupohja jätettiin syrjään. Aikataulupohjan laadinnassa kysyttiin vaatimuksia työpäälliköltä ja työmaapäälliköiltä. Kaikki aikatauluihin liittyvä tarkempi tieto kuuluu yrityssalaisuuden piiriin.

Jatkossa tulisi varmistaa tämän opinnäytetyön aikana laaditun aikataulupohjan toimivuutta muissakin hankkeissa. Yhden hankkeen perusteella on vaikea tehdä lopullisia johtopäätöksiä viikkoaikataulujen toimivuudesta. Koulutusta tulisi antaa varsinkin Planet-ohjelman käytöstä, tuottavuuden periaatteista ja viikkoaikataulujen merkityksestä osana työnsuunnittelua.

Avainsanat: tuottavuus, yleisaikataulu, viikkoaikataulu, Planet

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Department of Construction Engineering
Infrastructure Construction

KULHA, JYRI: Development of Schedule Monitoring in Productivity Program

Bachelor's thesis 25 pages, appendices 2 pages
May 2011

VR Track has introduced a new productivity program in spring 2011. The new program is utilising weekly schedules in order to improve planning and monitoring of steps in VR Track projects. Overall schedules in projects are devised with the Planet program and weekly schedules with Microsoft Office Excel. This thesis targets to study possibilities to improve mutual updating of overall and weekly schedules based on the information received from a case study. The case example is Excavation Work 2 of Middle Pasila (Keski-Pasilan maanrakennusurakka 2, MRU2) at VR Track.

This research monitors how updating of schedules was handled in the MRU2 case in reality and how the schedules behaved in comparison to the overall schedule, devised at the offer phase. This study also follows up how updating of schedules affected the workload from the works manager's and site manager's point of view.

The research revealed that updating of weekly schedules was troublesome and especially susceptible to mistakes when done with Excel. Nonetheless, execution of weekly schedules was considered useful – it helped with the project follow-up and made it easier to predict the need for resources.

These findings were utilised in creation of a new Planet template for weekly schedules. The template was created in cooperation with a Planet expert during the research period. The template was introduced in MRU2 at VR Track and the former Excel table was abandoned. Works managers and site managers were consulted in creation of the schedule template.

The new schedule template, created during the research period, should be reviewed and tested also in other projects in the future. It is not possible to reach clear conclusions on usability based on one case example only. Training would be recommended especially in the Planet program. Training would also be useful in reaching a better understanding of principles of productivity and weekly schedules as a part of work planning.

Keywords: overall schedule, weekly schedule, Planet

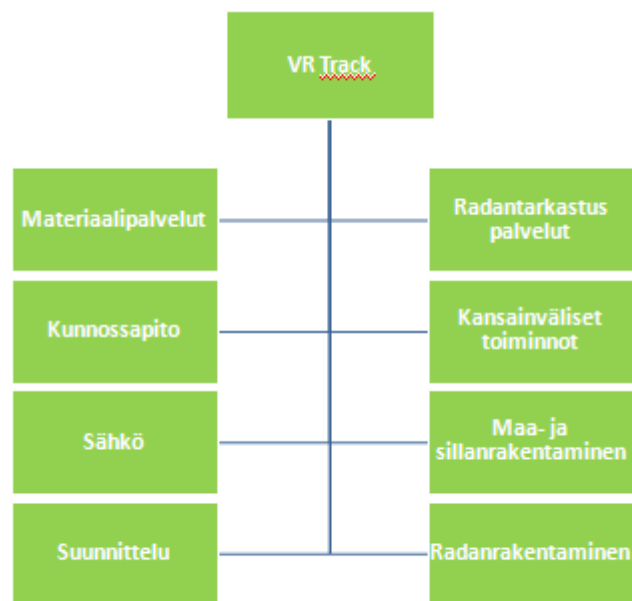
SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
1. JOHDANTO	5
1.1 Työn tausta.....	5
1.2 Työn tavoitteet.....	6
1.3 Työn rajaus ja eteneminen.....	7
2. TUOTTAVUUS.....	8
2.1 Tuottavuuden periaatteet	8
2.2 LEAN-ajattelun periaate	10
2.3 Tuottavuuden seuranta ja mittaaminen	11
3. AIKATAULUN SEURANTA OSANA TUOTTAVUUDEN PARANTAMISTA.....	13
3.1 Rakennushankkeen aikataulut yleisesti.....	13
3.2 Planet-ohjelma tukena aikataulusuunnittelussa	13
4. VR TRACK:N TUOTTAVUUSTYÖKALUT	16
4.1 Taustaa tuottavuusohjelman aikatauluseurannalle	16
4.2 Käytössä olevat aikataulut.....	16
4.3 Aikataulujen hyödyntäminen CASE-kohteessa.....	18
5. CASE-HANKKEEN RESURSSISUUNNITTELUN PARANTAMINEN....	19
5.1 CASE-kohteen seuranta	19
5.2 Kokemuksia resurssisuunnittelun seurannasta	19
5.3 Aikataulupohjan kehittäminen	20
6. YHTEENVETO	21
6.1 Tulosten tulkinta.....	21
6.2 Tulosten arviointi.....	21
6.3 Jatkotoimenpiteet	21
LÄHTEET	23
LIITTEET	24

1. JOHDANTO

1.1 Työn tausta

VR-konsernissa rakentamis- ja radanpidon palveluja tarjoaa VR Track. Koko konsernin liikevaihto vuonna 2009 oli 1 399 miljoonaa euroa. Konsernin palveluksessa on noin 12 500 ihmistä. (VR Track, 2010.) VR Track:n liikevaihto oli vuonna 2010 noin 340 miljoonaa euroa. Henkilöstöä VR Track:n palveluksessa on keskimäärin 2 400. Kuviossa 1 on esitelty VR Trackin organisaatio. (VR Track 2010, etusivu.)

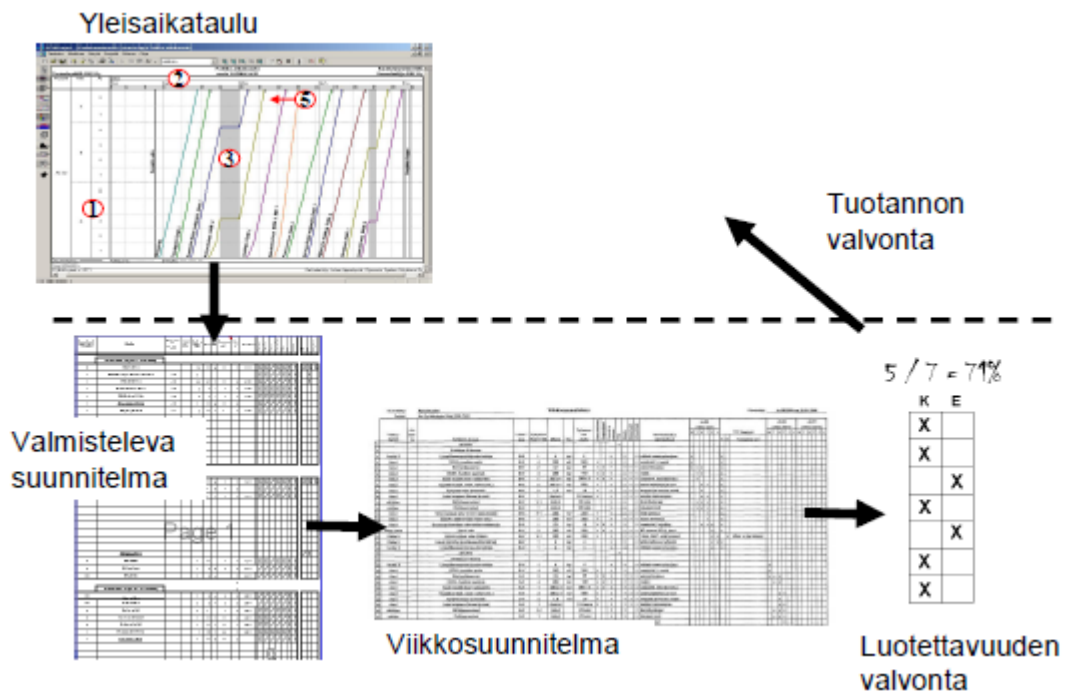


Kuvio 1. VR Trackin organisaatio. VR Track.

VR Track on maamme suurin radan rakentaja ja merkittävä infra-alan toimija myös ratojen ulkopuolisissa maa- ja vesirakentamisen hankkeissa niin julkisella kuin yksityissektorilla. VR Track ja sen tytäryhtiöt tarjoavat infra-alan palveluita valtiolle, kunnille, satamille ja rautatiepalveluja käyttäville yrityksille. Rautatie-tekniikan puolella asiantuntemus ja osaaminen kattavat koko alueen suunnittelusta rakentamiseen. (VR Track 2010, etusivu.)

Kilpailun kiristytessä on VR Trackin organisaatiomuutoksen myötä hankkeissa ruvettu entistä enemmän kiinnittämään huomiota yksittäisten hankkeiden tuottavuuteen. Tuottavuuden parantamiseen investointihankkeissa on aloitettu toteuttamaan korjaavia toimenpiteitä. Yhtenä toimenpiteenä on aikataulujen tar-

kempi seuranta. VR Trackissä onkin otettu käyttöön investointihankkeilla kolmiportainen viikkoaikataulujärjestelmä, johon suunnitellaan lähiviikkojen työt. Prosessi on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. VR Trackin hankkeen aikatauluprosessi. Pinomäki, T. 2011. Tuottavuus esitys.

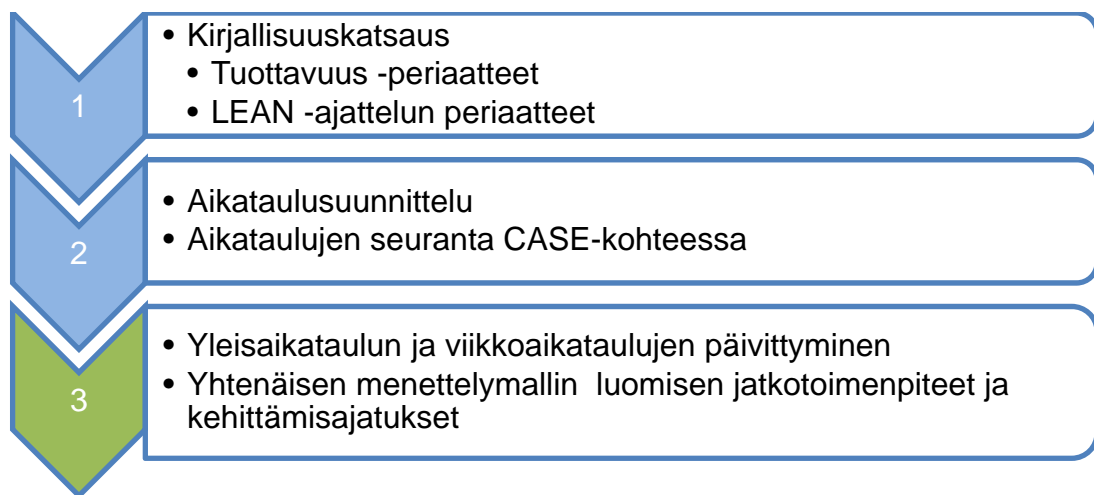
1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on parantaa VR Trackin työmailla aikataulujen päivittymistä ja seuranta. Pää tavoitteena on saada työmaan yleisaikataulu ja jatkossa käytönotettavat viikkoaikataulut päivittymään keskenään parhaalla mahdollisella tavalla. Työn aikana tutkitaan Planet-ohjelman soveltuvuutta aikataulujen automaattiseen päivittämiseen. Työssä ei ole tarkoitus perehtyä syvällisemmin ohjelmistotekniikkaan tai järjestelmä rakenteisiin.

Lisäksi yhtenä työn tavoitteena on luoda yhteinen käytäntö VR Trackin työmaiden aikataulujen laatimiseen ja seurantaan. Tarkempien viikkoaikataulujen avulla pyritään poistamaan työmaalta hukkaa, josta aiheutuu aina ylimääräisiä kustannuksia yksiköille. Tätä kautta urakoiden kannattavuus paranee ja työntekijät itsekin tietävät paremmin mitä työmaalla tapahtuu.

1.3 Työn rajaus ja eteneminen

Tämä työ etenee kuvion 3 mukaan. Ensimmäisenä selvitetään tuottavuuden peruseriaatteita ja eri asioiden vaikutusta tuottavuuden parantamiseen. Työssä käsitellään VR Trackin organisaatiossa nykyisin käytössä olevien aikataulun seurantatyökalujen käytettävyyttä. CASE-kohteessa seurataan uuden toimintamallin mukaista aikataulujen tekoa ja päivittämistä sekä niiden vaikutusta urakan toteutumiseen.



Kuvio 3. Työn eteneminen

VR Trackin tuottavuuden kehitysohjelma jakautuu kahteen vaiheeseen. Vaiheessa yksi on tavoitteena saada viikkoaikataulut ja niihin liittyvät rutiinit osaksi päivittäistä toimintaa. VR Trackin suunnitelmissa on vuonna 2012, tuottavuusprojektin toisessa vaiheessa ottaa käyttöön käännetty vaiheaikataulu. Tässä työssä keskitytään vain vaiheeseen yksi ja aikataulujen päivittymisen tutkimiseen. Käännetty vaiheaikataulu on rajattu tämän työn ulkopuolelle.

Tässä työssä käytetään aikataulujen seurannan parantamisessa CASE-kohteena Helsingin Keski-Pasilan maarakennusurakka 2 (MRU2). Urakkaan kuuluu pohjarakennustyöt uudelle rataosuudelle n. 3 km:n matkalla, uusien autolastauslaitureiden rakentaminen, uusien henkilölaitureiden rakentaminen ja niihin liittyvät ratajohtoperustukset, kaapelireitit sekä kuivatusjärjestelmät. Urakkaan kuuluu myös noin 300 m tien rakentamista kantavan kerroksen yläpintaan asti.

2. TUOTTAVUUS

2.1 Tuottavuuden periaatteet

Tuottavuus sanana on lähtöisin maataloudesta, jossa sillä on tarkoitettu sadon määrää tiettyä peltopinta-alaa kohden (Uusi-Rauva 1997). Tuottavuutta ajatellaan usein tuottavuussuureen kautta. Tällöin se tarkoittaa tuotosten eli loppu-tuotteen ja sen aikaansaamiseksi käytetyn panoksen välistä suhdetta. Kaava muotoon johdettuna se näyttää kuvion 4 mukaiselta. (Jääskeläinen, Käpylä, Lönnqvist, Seppänen & Vuolle 2008,11.)

$$\text{Tuottavuus} = \frac{\text{Tuotokset}}{\text{Panokset}}$$

Kuvio 4. Tuottavuuden suure. (Jääskeläinen ym. 2008, 11.)

Tuottavuuden parantamisessa on pääasiassa kyse siitä, miten saadaan tietyillä panoksilla mahdollisimman kannattava ja laadukas tuotos. Toisaalta kuinka saadaan aikaan vaadittu tuotos mahdollisimman vähillä panoksilla. Tuottavuus kuvaa siis menettelyä tai toimintatapaa siitä, miten saadaan aikaan mahdollisimman vähillä panostekijöillä mahdollisimman hyvä tuotos (Uusi-Rauva 1997). Tuottavuus syntyy siis tuotantoprosessin puolella operatiivisella tasolla eli siellä, missä panoksista tehdään tuotoksia (Uusi-Rauva 1997).

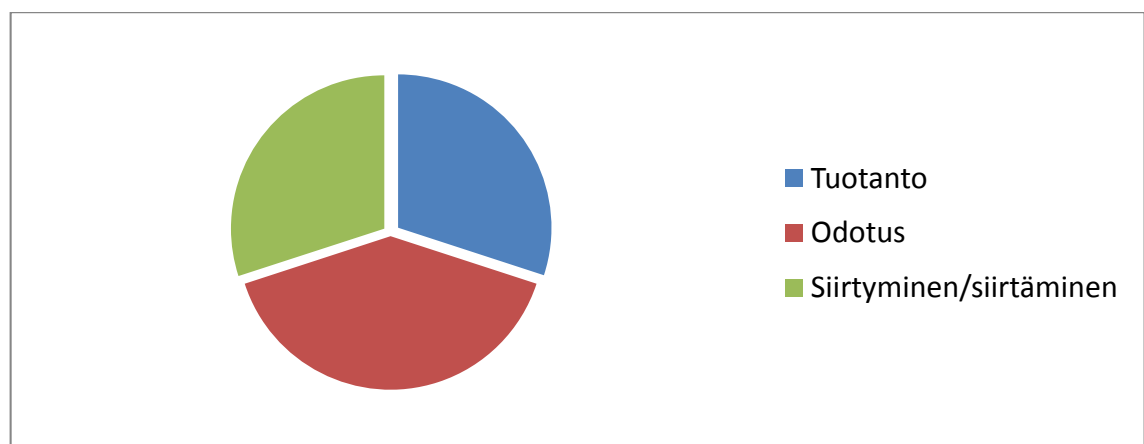
Tuottavuus määritellään usein pelkästään määrää kuvaavana tekijänä, jolloin laadun kuvitellaan pysyvän aina vakiona (Grönroos & Ojasalo 2004). Laatua voidaan myös tarkkailla tuottavuudesta erillään tai sitä voidaan tarkkailla sen rinnalla. Kuviossa 5 esitetään erilaisia tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä tuottavuusprosessin näkökulmasta. (Jääskeläinen ym. 2008, 11.)



Kuvio 5. Tuottavuuteen vaikuttavat tekijät (Uusi-Rauva 1997 & Hannula 1999)

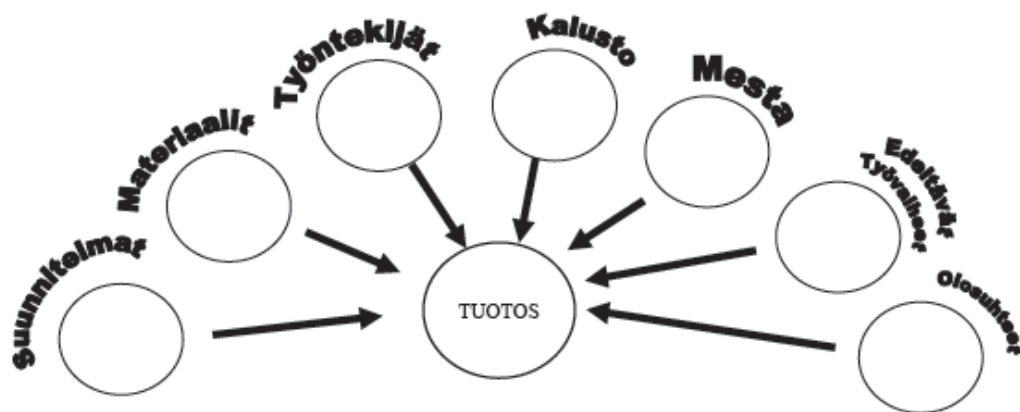
Kokonaistuottavuutta mitattaessa koko lopputuotos sisältäen määrän ja laadun jaetaan kaikilla siihen käytetyillä panoksilla. Panokset sisältävät käytetyn työvoiman, materiaalit ja pääoman (Medeor 2010). Kokonaistuottavuutta mitattaessa joudutaan ottamaan huomioon monia tekijöitä, mikä on erittäin iso haaste tuottavuuden mittaamisessa. Osatuottavuutta tarkasteltaessa kokonaistuotos jaetaan ainoastaan yhdellä panoslajilla. ”Esimerkiksi työn tuottavuudessa tuotos jaetaan työpanoksella” (Jääskeläinen ym. 2008, 12.)

Yleisesti rakennusosalalla todetaan olevan paljon hukkaa ja häiriöitä: työn tekeminen ei ole tuottavaa. Infra-alalla yleisesti hukkana tunnetaan odottaminen, ylimääräiset kuljetukset, liiallinen varastointi tai ylikäsittely. Toisaalta hukkana voidaan käsittää tuotettu ylilaatu tai alilaatu sekä ylituotanto. Myös vanhat rutiinit ja toimintatavat, muutosvastarinta sekä heikko työturvallisuuskulttuuri lisäävät osaltaan hukkaa työmaalla. Kuviossa 6 kuvataan rakennusalan suuntaa antava tuottavuuden piirakka.



Kuvio 6. Rakennustyömaan tuottavuus. Pinomäki, T. 2011. Tuottavuuden esitys.

Kuviossa 7 on esitetty yksittäisten rakennustyömaalla olevien tehtävien edellytykset tuotokseen. ”Edellytysten puuttuminen joko osittain tai kokonaan estää tuotoksen toteutumisen tai vaikuttaa ainakin negatiivisesti tuottavuuteen.” (Pinomäki 2011.) Kuvion perusteella tuottavuuteen vaikuttavaa hukkaa voi esimerkiksi olla resurssien huono käyttöaste, oman työntekijän tai aliurakoitsijan osaamisen aliarvioiminen tai käyttämättä jättäminen. Lisäksi tuottavuutta heikentää materiaalien pitkäaikainen välivarastointi työmaa-alueella.



Kuvio 7. Yksittäisen tehtävän edellytykset. Pinomäki, T. 2011. Tuottavuuden esitys.

2.2 LEAN-ajattelun periaate

Yksi tapa lähestyä LEAN-ajattelun peruseriaatetta on asettua asiakkaan asemaan. Mistä haluaisit asiakkaana maksaa? Luultavimmin vastaus on, että tuotteesta, joka täyttää odotuksesi ja saat sen oikeaan aikaan ja oikealla hinnalla. Luultavasti et olisi valmis maksamaan tuotteen valmistuksen aikana syntyneiden virheiden korjauskustannuksia, resurssien odottamisesta syntyneistä kustannuksista tai turhien välivarastojen aiheuttamista kustannuksista. Edellä mainitut lisäarvoa tuottamattomat toiminnot eli hukat koituvat usein kuitenkin tuotteen lopullisen käyttäjän maksettaviksi. Valmistavassa teollisuudessa näiden hukkien määrä on amerikkalaisen tutkimuksen mukaan 12 %. Rakennusalalla vastaavan määrän on todettu olevan jopa 57 %. (Haapasalo & Merikallio 2009, 28–31.)

LEAN-ajattelun taustalla on Toyotan tuotantofilosofia, Toyota Production System (TPS). Toyota alkoi kehittämään konseptia heti toisen maailmansodan jälkeen, koska japanilaisilla automarkkinoilla oli erittäin kova kilpailu. TPS-konseptin lähtökohtana oli resurssien niukkuus ja kova kilpailu. Konseptissa lähestytään toimintaa koko toimitusketjun läpi arvon tuottamisen kannalta. LEAN manufacturing otettiin käyttöön USA:ssa 1960-luvulla. 1990-luvulla USA:ssa LEAN-filosofiaa alettiin soveltaa rakentamisessa. Tällöin last planner -työkalut otettiin käyttöön rakentamisessa. Vasta 2000-luvulla LEAN-työkalut otettiin rakentamisessa käyttöön Suomessa. (Pinomäki 2011.)

2.3 Tuottavuuden seuranta ja mittaaminen

Kamensky kuvaa Strateginen johtaminen – menestyksen timantti julkaisussaan, että toiminnalle asetettujen tavoitteiden perustarkoitus on ohjata toimintaa oikeaan suuntaan ja oikealle tasolle. Tämän lisäksi hän kuvaa, että suoritustasoa on pystyttävä valvomaan. Tämän vuoksi kyseiselle toiminnalle asetettujen tavoitteiden on oltava mitattavia. Mitattavuus pitää sisällään kaksi asiaa: kullekin tavoitteelle on pystyttävä asettamaan mittari ja tapahtuneita asioita on pystyttävä mittaamaan. (Kamensky 2010, 224.)

Yrityskohtaisen tuottavuuden mittaamisen käyttöönottamisessa ja mittareiden valinnassa on hyvä huomioida seuraavia tekijöitä. (Toivanen 2001, 126–127.)

- Mittareiden tulee olla tarkasteltavia osa-alueita kuvaavia.
- Mittareiden tulee olla helposti käytettäviä ja ymmärrettäviä.
- Tärkeiksi koettuja mittareita voidaan priorisoida.
- Mittareiden vertailtavuus helpottaa niiden jatkokäyttöä.

Tuottavuusmittareita on kahdenlaisia: fyysisiä tuottavuusmittareita sekä jalostusarvopohjaisia mittareita. Fyysisiä tuottavuusmittareita käytetään kun tuotoksena ja panoksena on fyysisiä yksiköitä. Jalostusarvopohjaisia mittareita käytetään kun yksikkönä on rahamääräinen jalostusarvo ja panosmäärä. (Lakka 2004, 9.)

Fyysiset tuottavuusmittarit ovat helposti ymmärrettäviä ja konkreettisia. Esimerkkinä tällaisesta mittarista on tuotettu bruttoneliö jaettuna työtunnilla. Yleensä fyysiset tuottavuusmittarit mittaavat osatuottavuutta eivätkä kokonaistuottavuutta. Panosten korvautuminen toisella panoksella on hankalasti huomioitavissa fyysistä tuottavuusmittaria käytettäessä: esimerkiksi työmaalla tehtävän työn korvautuminen esivalmistetulla elementillä. Fyysisen tuottavuusmittarin rajaukset ja sisältö pitää esittää tarkasti, jotta mittarista saatavan tiedon käyttäjä pystyy laatimaan luotettavia johtopäätöksiä. (Lakka 2004, 9.)

Jalostusarvopohjaiset mittarit ovat parhaimmillaan kansantalouden ja toimialan tasolla. Eri tuotoksia yhdistelemällä niillä voidaan mitata kokonaistuottavuutta rahamääräisenä jalostusarvona. Jalostusarvopohjaisiin mittareihin vaikuttavat hinta- ja kannattavuustekijät ja niinpä voitto kasvattaa tuotosta ja tappio pienentää sitä. Jalostusarvopohjainen tuottavuus ja fyysinen työn tuottavuus voivat kehittyä jopa päinvastaisiin suuntiin samanaikaisesti. (Lakka 2004, 10.)

3. AIKATAULUN SEURANTA OSANA TUOTTAVUUDEN PARANTAMISTA

3.1 Rakennushankkeen aikataulut yleisesti

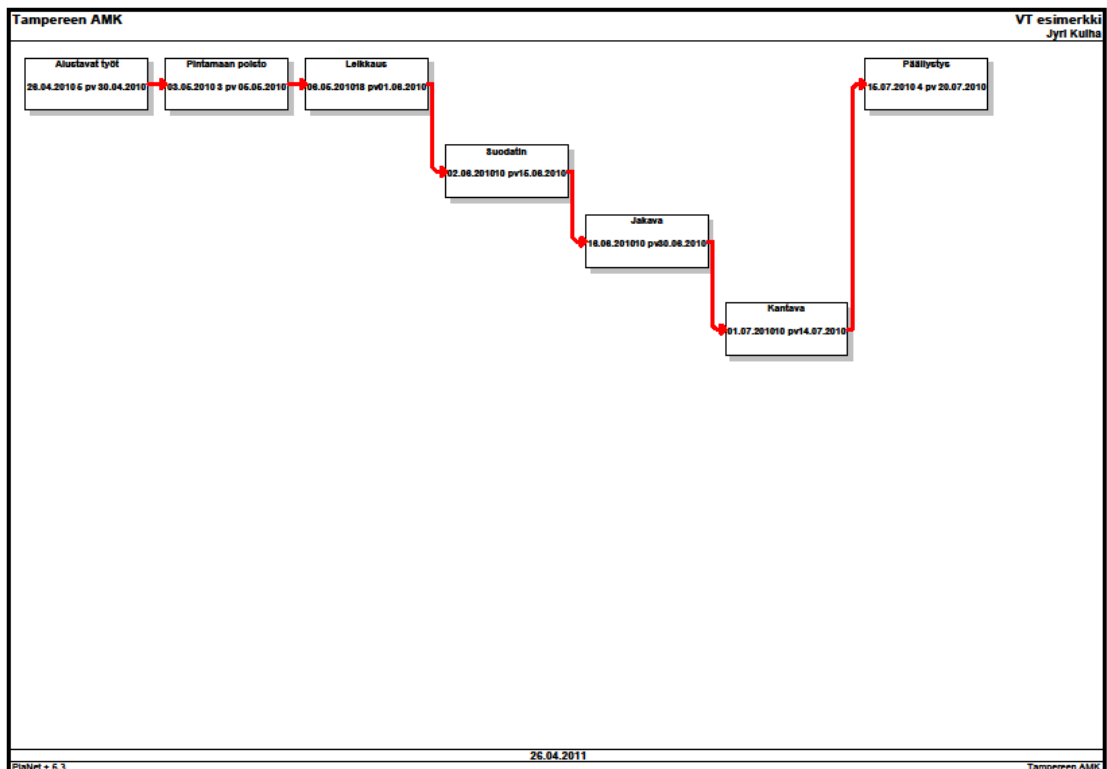
Yleisaikataulu on hankkeen tarjousvaiheessa laadittava karkea aikataulu, jossa kuvataan tärkeimmät työvaiheet ja -menetelmät, hankkeen kesto ja tärkeimmät resurssit (www.vtt.fi). Yleisaikataulu on lähtötietona tarkemman tason suunnitelmille, kuten viikkosuunnitelmille ja tehtäväsuunnitelmille. Yleisaikataulu on koko työmaan yhteinen sopimus ja sen avulla valvotaan työnaikaista toteutumista. Yleisaikataulun laatimisen lähtötietoina käytetään mm. piirustuksia ja työselostuksia, sopimusasiakirjoja sekä määrälaskelmia ja kustannusarviota. (www.mittaviiva.fi.)

Aikataulujen suunnittelussa tärkeimpinä tavoitteina ovat aika, laatu ja kustannukset. Näillä asioilla on selkeä yhteys keskenään ja onnistumista mitattaessa seurataan näitä tavoitteita. Edellä mainitut tavoitteet työn tekemiselle asetetaan jo sopimuksessa ja tavoitteiden toteutuminen varmistetaan aikataulun avulla. Toteutuksen kulku aikataulun mukaan varmistetaan ohjauksen avulla. Tämän kierron avulla saadaan aika, laatu ja kustannukset toteutumaan suunnitellulla tavalla.

3.2 Planet-ohjelma tukena aikataulusuunnittelussa

Planet-tuoteperheen ohjelmien avulla on mahdollista hallita hankkeen kaikki osa-alueet samanaikaisesti yhdellä ohjelmalla. Ohjelmista löytyy aikataulun, kustannusten sekä resurssien hallintaan omat työkalunsa. Työkaluilla kyetään hallitsemaan niin isot kuin pienetkin hankkeet. Ohjelmalla pystytään tekemään hankkeen niin sanottu ensimmäinen aikataulu valmiiseen taulukkopohjaan ja tulostamaan se paperille. Tästä vaiheesta alkaa jokaisen hankkeen tarkempi aikataulu suunnittelu. Planet-ohjelma laajenee sen jälkeen käyttäjän, vaatimusten ja hankkeen mukaan. Kuvassa 1 on esitetty hankkeen yleisaikataulun malli (liite 1). (Selltracon Oy.)

voidaan tulostaa myös PERT-kaavio, jolla havainnollistetaan suoritusjärjestystä. Kuvassa 2 on esitetty PERT-kaavion malli (liite 2). (Selltracon Oy.)



Kuva 2. PERT-kaavion malli

Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan erilaisia resursseja. Näistä esimerkkeinä ovat koneet, materiaalit ja työvoima. Hankkeessa tarvittavat resurssit määritellään ja Planet-ohjelman avulla kyetään luomaan suunnitelma mitä, missä ja kuinka paljon kutakin tarvittavaa resurssia tarvitaan. Ohjelmaan voidaan määrittellä myös resurssien saatavuus ja näin nähdään hankkeen yli- ja alikuormitus tilanteet. Ohjelman moniprojektitoiminnolla voidaan hallita useita eri hankkeita yhtä aikaa ja näin saadaan niiden muodostama kokonaiskuormitus yrityksen resursseille. (Selltracon Oy.)

4. VR TRACK:N TUOTTAVUUSTYÖKALUT

4.1 Taustaa tuottavuusohjelman aikatauluseurannalle

Aiemmin VR Trackin hankkeissa kustannuksia ja toteumaprosenttia arvioitiin kuukauden välein osatuloutusraportein yhtiön ylemmälle johdolle sekä työmaalla kustannusseurantaohjelmien eNitro ja Discover avulla. Ongelmaksi koettiin se, ettei työmaalla kyetty reaaliajassa seuraamaan tilannetta yleisaikataulun ja työvaiheiden välillä. Syy tähän oli, ettei aiemmin hankkeissa oltu laadittu tarkkoja työvaiheiden aikataulusuunnitelmia ja että tieto oli vain työmaapäälliköllä itsellään.

Aiemmin investointihankkeissa aikataulujen seuranta oli käytännössä pelkätään kyseisen hankkeen työmaapäällikön vastuulla. Aikataulun päivittäminen saatettiin tehdä vasta tarpeen tullen esimerkiksi tilaajan tai lupaehtojen niin vaatiessa ja se tehtiin ainoastaan yleisaikataulun osalta.

VR Trackissä yleisaikataulu tehdään yleensä Planet-ohjelmalla erittäin karkeasti. Aikataulun teko on enemmän viivojen piirtämistä kuin aikataulun todellista suunnittelua (Kataja 2011). Tästä johtuen yleisaikataulu on vain suuntaa antava ja se muuttuu koko hankkeen ajan. Aikataulun seuranta on vaikeaa ja työnsuunnittelu muutamia viikkoja etukäteen liki mahdotonta yleissuunnitelman perusteella. VR Trackin tuottavuusohjelman mukaisesti jatkossa otetaan käyttöön kolmiportainen viikkoaikataulujärjestelmä. (Kaasinen 2011.)

4.2 Käytössä olevat aikataulut

VR Track on kehittänyt uudet viikkoaikataulut helpottamaan työmaan toteuman seurantaa. Niiden avulla pitäisi pystyä huomioimaan tulevat työvaiheet ja tätä kautta seuraamaan hankkeen tuottavuutta. Viikkoaikatauluja tehdään kolmiportaisena 1–6 viikon ajalle. Tavoitteena on, että aloitetaan karkealta tasolta ja tarkennetaan aina viikkotasolle asti. Myös aliurakoitsijat sitoutetaan viikkoaikatauluihin mukaan. Kolmiportaisen viikkoaikataulujärjestelmän tavoitteena on, että niitä päivitetäisiin viikoittain. (Kaasinen 2011.)

Yhden viikon aikataulu kuvaa aina seuraavan viikon töitä ja siinä kerrotaan tarkasti työvaiheet, niissä tarvittavat koneet sekä materiaalit ja muut resurssit.

Myös kaikkien tarvittavien lupien ja ilmoitusten tulee olla valmiina edeltävällä viikolla ja niiden tulisi käydä ilmi yhden viikon aikataulusta. Yhden viikon aikataulussa työpäivä on jaettu neljään osaan riippuen työpäivän pituudesta. Alla olevassa taulukossa 1 on esimerkkinä kuvattu tilanne. (Kaasinen 2011.)

Taulukko 1. Työpäivän jako viikkoaikataulussa. Pinomäki, T. 2011. VR Trackin viikkoaikataulut.

Ma				Ti				Ke			
7.00-9.30	9.30-12.00	12.00-14.30	14.30-17.00	7.00-9.30	9.30-12.00	12.00-14.30	14.30-17.00	7.00-9.30	9.30-12.00	12.00-14.30	14.30-17.00

Kahden–kolmen viikon aikataulussa työpäivä on jaettu kolmeen osaan ja siinä kuvataan tulevia työvaiheita muutaman viikon päähän. Aikataulussa on ilmoitettu työvaiheet, koneet sekä tarvittavat resurssit. Pääosaa tässä viikkoaikataulussa näyttelee materiaalitilaukset, koneresurssien saanti ja tarve sekä lupien ja ilmoitusten seuranta. (Kaasinen 2011.)

Neljän–kuuden viikon aikataulussa päivä on jaettu puolestaan kahteen osaan ja siinä ennakoidaan karkealla tasolla tulevia töitä. Aikataulusta näkyy työvaiheen nimi ja tarvittavat resurssit, mutta tarkat suoritelmäärät on jätetty pois. Aikataulussa pääosassa on lupien, koneresurssien ja materiaalien ennakointi. Riittävän aikaisin ennakoimalla voidaan varmistua, että kaikki tarvittavat asiat on hoidettu ajoissa ennen työvaiheen alkamista. Tämä aikataulu tunnetaan VR Trackissä myös nimellä valmisteleva suunnitelma. (Kaasinen 2011.)

Vastuut aikataulujen tekemisestä ja päivittämisestä jakautuvat seuraavasti:

- Tulevan viikon aikataulun laatiminen ja päivittäminen kuuluu työnjohtajille ja aliurakoitsijan edustajille.
- 2–3 viikon aikataulun laatiminen ja päivittäminen kuuluu työmaapäällikölle ja itsenäisille työsuorittajille, esimerkiksi aliurakoitsijoille.
- 4–6 viikon aikataulun laatiminen ja päivittäminen kuuluu työpäällikölle, jota avustavat työmaapäällikkö ja isommat aliurakoitsijat.

4.3 Aikataulujen hyödyntäminen CASE-kohteessa

VR Trackin maa- ja sillanrakentamisen yksikkö voitti tarjouskilpailussa Keski-Pasilan MRU 2 urakan, jossa rakennetaan uudet autolastauslaiturit Pasilan rautatieasemalle. Urakan laskenta vaiheessa tehtiin yleisaikataulu Planet-ohjelmaa käyttäen. Yleisaikataulu oli erittäin suurpiirteinen ja siinä oli kuvattu vain tärkeimmät työvaiheet. Yleisaikataulu päivitettiin urakan alkaessa ja työvaiheet pilkottiin kuvaamaan työvaiheita tarkemmin. Työvaiheille annettiin myös riippuvuuksia esimerkiksi niin, että tietty työvaihe ei voi alkaa ennen kuin toinen työvaihe on saatettu loppuun.

CASE-kohteessa on otettu käyttöön VR Trackin tuottavuusohjelman mukaiset viikkoaikataulut. Viikkoaikataulujen tekeminen aloitettiin Excel-ohjelmalla. Viikkoaikatauluja päivitetään toteutuneiden työsaavutusten mukaan ja päivitys tehdään viikoittain.

5. CASE-HANKKEEN RESURSSISUUNNITTELUN PARANTAMINEN

5.1 CASE-kohteen seuranta

CASE-kohteen ensimmäinen työvaihe oli vanhan radan rakennekerrosten ja alusrakenteen leikkaus. Työmaalla huomattiin massan leikkauksen olevan reilusti edellä aikataulua. Laskennallinen leikkaus teho oli 345 kiintokuutiota työvuorossa. Toteutunut leikkausteho oli noin kolminkertainen laskennalliseen verrattuna. Seuraavia työvaiheita osattiin näin ollen valmistella ajoissa ja panokset saatiin sijoittumaan oikeisiin kohteisiin eikä työmaalla ilmennyt turhia hukkia.

Yhtenä syynä ensimmäisen vaiheen nopeaan edistymiseen oli jo tarjousvaiheessa tarkoituksellisesti tehty kaivinkoneen alimitoitus tehojen suhteen. Tilaa jalta ei saatu kaapelikarttoja ja kaapeleita tiedettiin kohteessa olevan. Tästä johdun pelättiin kaapeleiden hidastavan työn etenemistä. Yleisaikataulua tehtäessä ei huomioitu mahdollisesti eteen tulevia kaapeleiden siirtoja, mikä hidastaisi työn etenemistä. Kaapeleiden siirtoja tehtiin työmaalla neljänä päivänä noin neljä tuntia kerrallaan. Suuria ongelmia tästä ei kuitenkaan koitunut, joten voidaan todeta ettei tästä aiheutunut juurikaan hukkaa.

5.2 Kokemuksia resurssisuunnittelun seurannasta

Työnjohtaja Tomi Salo on mukana työn suorittamisen suunnittelussa ja hän ohjaa työntekijöitä työmaapäällikön apuna työmaalla. Salon mukaan työvaiheiden pilkkomisesta ja riippuvuuksien asettamisesta on hyötyä. Hän näkee aikatauluista työvaiheiden järjestyksen ja on paremmin tietoinen mitä on suunniteltu tehtäväksi seuraavana. Työvaiheita pilkottaessa pienempiin osiin on työnjohtajan helpompi suunnitella tulevan viikon töitä. Salon mukaan hänen on myös helpompi antaa ehdotuksia työmaapäällikölle, miten töitä voisi vaiheistaa ja mille resursseille olisi tarvetta ja käyttöä. (Salo 2011.)

Aikataulujen päivitys koetaan työlääksi ja virheiden mahdollisuus suureksi aikataulujen päivityksiä tehtäessä (Laine 2011). Virheitä koetaan tulevan, kun joudutaan käyttämään kahta eri ohjelmaa rinnakkain. Yleisaikataulua käytetään Planet - ohjelmalla ja viikkoaikatauluja Excel-ohjelmalla. Viikkoaikatauluja on lisäksi kolmelle eri aikavälille, eli Excel-ohjelmasta pitää tutkia kolmea eri välilehteä samanaikaisesti.

5.3 Aikataulupohjan kehittäminen

VR Trackillä on käytössä Planet-aikataulun suunnitteluohjelma. Ohjelman käyttö on vielä lapsen kengissä eikä ohjelman käyttöä hallita vielä riittävän hyvin. Tässä työssä oli tarkoitus kehittää valmis pohja viikkoaikataulujen ja yleisaikataulun keskinäiseen päivittämiseen. Aikataulupohja tehtiin Planet-ohjelmalla yhteistyössä asiantuntijan kanssa. Kyseisessä ohjelmassa on paljon potentiaali, joka ei ole käytössä. Syy käyttämättömyyteen on, ettei tunneta kaikkia ohjelman mahdollisuuksia tai ei osata käyttää niitä. Yleensä ne harvat, jotka osaavat ohjelmaa käyttää tekevät vain yksinkertaisia ja rutinoituja asioita. Ohjelman laajempi käyttäminen ja tunteminen vaatii paljon aikaa ja mahdollisesti asiantuntijan apua.

Aikataulupohja kehitettiin yhteistyössä ASApron projektipalvelun Asko Saarenpään kanssa. Saarenpään kanssa pidettiin kaksi työpajaa, joiden aikana VR Trackin toiveet selvitettiin ja Saarenpää kertoi samalla omia näkemyksiään VR Trackin toiveiden toteuttamisesta. Työpajat pidettiin huhtikuun aikana. Aikataulupohja valmistui 11.4.2011.

Jatkossa hankkeen tarjous vaiheessa Planet-ohjelmalla tehdään yleisaikataulu vanhan käytännön mukaisesti. Hankkeen varmistuessa yleisaikataulua tarkennetaan työvaiheiden ja suoritemäärien osalta. Työvaiheet jaotellaan sopiviin kokonaisuuksiin siten, että niistä saa tarkan kuvan siitä mitä ollaan tekemässä. Planet-ohjelmalla saadaan tämän jälkeen suoraan viikkoaikataulut eri välilehdiltä ja ne ovat tulostus valmiita. Kyseisellä menetelmällä Excel-taulukkojen tekeminen voidaan jättää kokonaan pois, koska Planet-ohjelmaan saadaan sisällytettyä kaikki samat asiat kuin Excel-taulukossa on.

6. YHTEENVETO

6.1 Tulosten tulkinta

Tämän työn päätavoitteena oli saada työmaalla käytössä olevat aikataulut päivittymään keskenään parhaalla mahdollisella tavalla. Yhtenä työn tavoitteena oli tutkia Planet-ohjelman soveltuvuutta VR Trackin tuottavuusohjelman mukaisessa aikatauluseurannassa. Lisäksi tavoitteena oli luoda edellytykset ja yhtenäinen käytäntö VR Trackin työmaiden aikatauluseurannalle.

Työn lopputuloksena saatiin työmaille aikatauluseurannan työkaluksi Planet-pohja. Kyseessä olevan pohjan avulla VR Trackin tuottavuusohjelman aikatauluseuranta ja päivittämistä kyetään tekemään jatkossa yhdellä ohjelmalla. Aikataulupohjan avulla yleisaikataulu ja tuottavuusohjelman mukaiset viikkoaikataulut päivittyvät samalla kertaa, kun yhteen näistä tehdään muutoksia eli opinnäytetyön päätavoitteen voidaan todeta toteutuneen.

6.2 Tulosten arviointi

Opinnäytetyön tekijän näkökulmasta edellytykset yhtenäiselle aikatauluseurannalle luotiin, mutta sen saamisesta käytäntöön VR Trackin työmailla ei ole varmuutta. Pitkälle meneviä johtopäätöksiä ei voida tehdä, koska tässä työssä seurantajakso oli lyhyt ja seurannassa käytettiin vain yhtä työmaata. Kommentteja saatiin ainoastaan työmaalla työskenteleviltä henkilöiltä. VR Trackin johdon huomioita ei ehditty saada ennen opinnäytetyön valmistumista.

Yleisesti ottaen viikkoaikataulujen päivittäminen Excel - pohjalla koettiin työläänä ja virhealttiina työmaan johdon näkökulmasta. Tämä saattaa aluksi lisätä muutosvastarintaa työmailla viikkoaikataulujen käytössä. Työn tuloksena saatu aikataulupohja, jossa tuottavuusohjelman viikkoaikataulut päivittyvät yhdellä kertaa voisi kuitenkin vähentää muutosvastarintaa, kun päivittämistä tehdään vain yhdellä ohjelmalla.

6.3 Jatkotoimenpiteet

Tämän työn tuloksena saadun aikatauluseuranta työkalun toimivuutta tulee vielä testata muissa hankkeissa. Työkalu tulee ottaa käyttöön muillakin työmailla ja

seurata sen toimivuutta ja hyötyjä laajemmin. Työkalua pitää mahdollisesti muokata sopivaksi eri hankkeisiin ja eri käyttäjille sopivaksi. Excel-ohjelmalla tehtävät viikkoaikataulut jätetään kokonaan pois ja tilalle tulee ottaa Planet-pohja.

Planet-ohjelman käyttö vaatii ulkopuolisen konsultin ohjaamaa koulutusta, koska opinnäytetyöntekijä ei pysty sitä koulutusta tämän työn perusteella antamaan. Koulutusta tulee saada sekä tämän työn tuloksena syntyneen pohjan käytössä että Planet-ohjelman laajemmassa käytössä. Planet-aikataulupohjan teossa avustanut Asko Saarenpää on valmis ja halukas sitä koulutusta antamaan.

LÄHTEET

Haapasalo, H. & Merikallio, L. 2009. Lean Construction - helpommin sanottu kuin tehty. Tiennäyttäjä. Tiehallinto 2/2009, 28–31.

Hannula, M. 1999. Expedient total productivity measurement. Espoo: Acta print Oy.

Jääskeläinen, A., Käpylä, J., Lönnqvist, A., Seppänen, S., Vuolle, M. Tuottavuuden kehittäminen Suomessa. Haasteet ja tutkimustarpeet. Helsinki: Edita.

Kaasinen, E. työpäällikkö. Haastattelu 4.4.2011. Haastattelija Kulha, J.

Kamensky, M. 2010. Strateginen johtaminen – menestyksen timantti. 2. painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Kataja, J. rakennuspäällikkö. Haastattelu 24.1.2011. Haastattelija Kulha, J.

Laine, R. työmaapäällikkö. Haastattelu 8.4.2011. Haastattelija Kulha, J.

Lakka, A. 2004. Rakennustyömaan tuottavuus. Valtion teknillinen tutkimuslaitos.

www.medeor.fi/

Mittaviiva:

http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_2_aikataulut.html#alku_1_2_2_otsikot

Pinomäki, T. riskienhallintapäällikkö. 2011. Tuottavuus. VR Track:n esitys. Tampere.

Salo, T. työnjohtaja. Haastattelu 8.4.2011. Haastattelija Kulha, J.

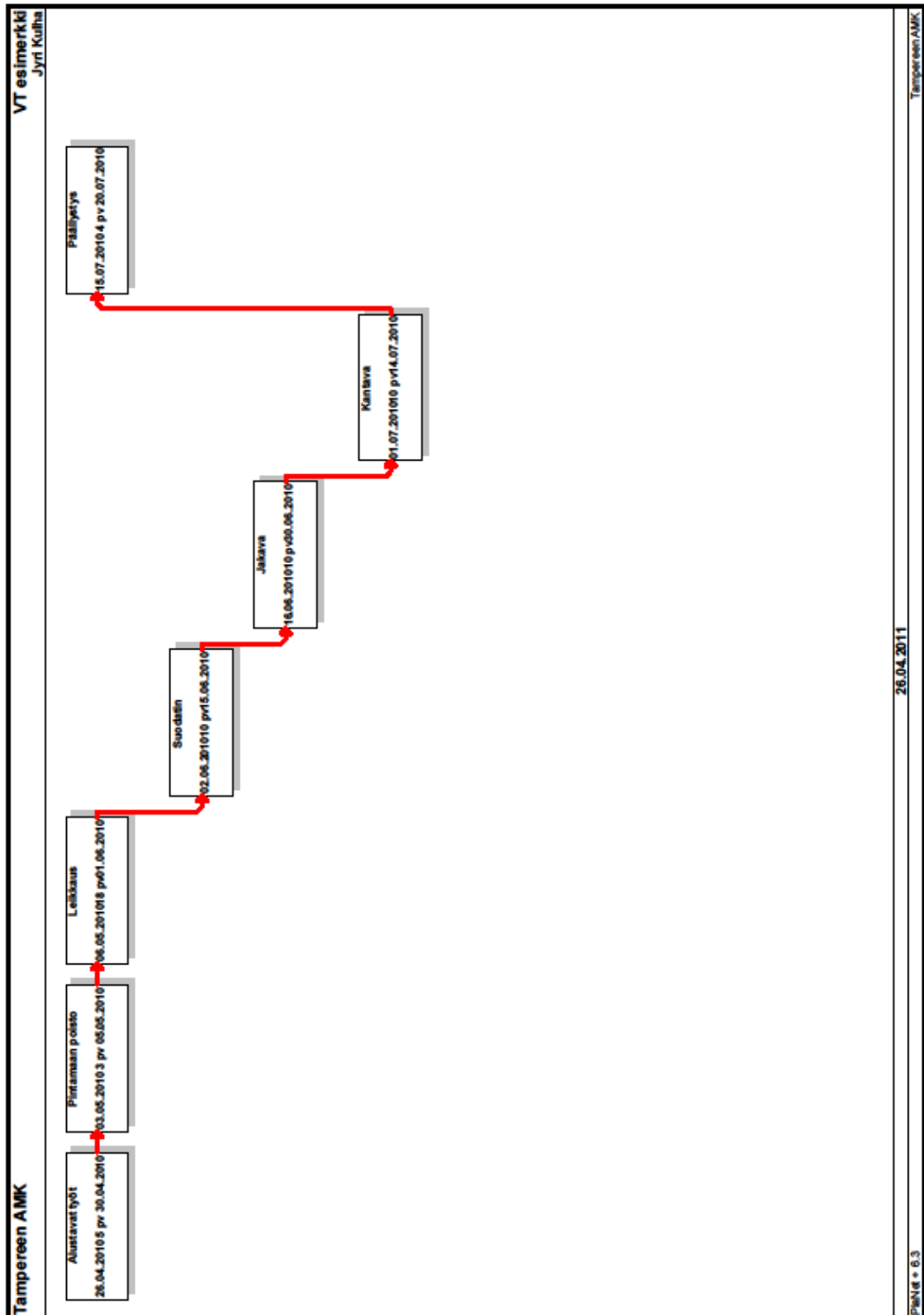
Selltracon Oy <http://www.selltracon.fi/datafiles/userfiles/File/PlaNNet.pdf>

Toivanen, J. 2001. Balanced scorecardin implementointi ja käytön nykytila Suomessa. Lappeenranta, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.

Uusi-Rauva, E. 1997. Tuottavuus – mittaa ja menesty. 2. painos. Helsinki: Kauppakaari Oy.

VR Track http://www.vrtrack.fi/fi/index/vr_track_oy.html<http://>

VTT: www.vtt.fi/liitetiedostot/cluster6.../Valsai_Sanasto.doc



Liite 2. PERT-kaavion malli.