



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Pia Sofia Sand

KÄÄNNETTY VAIHEAIKATAULU

Tekniikka ja liikenne
2010

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Pia Sand
Opinnäytetyön nimi	Käännetty vaihe aikataulu
Vuosi	2010
Kieli	suomi
Sivumäärä	36 + 1 liite
Ohjaaja	Minna Uimonen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli auttaa Skanska Talonrakennus Oy Pohjanmaan alueyksikköä ottamaan käännetty vaihe aikataulu käyttöön. Käännetty vaihe aikataulu on Skanskan luotettavan tuotannon toimintatavan työkalu vaihe aikataulujen suunnitteluun. Työkalun käyttöönotto ei ole onnistunut toivotulla tavalla, minkä vuoksi on etsitty syitä ongelmiin ja uusia keinoja asian ratkaisemiseksi.

Työssä kerrotaan ajallisesta suunnittelusta ja eri aikatauluista, joita rakennushankkeen aikana tehdään. Työssä käsitellään myös lean constructionia, joka on asiakas keskeinen tapa hallita tuotantoa poistamalla hukkaa. Lisäksi opinnäytetyössä kerrotaan Last Planner -menetelmästä, joka hyödyntää lean constructionin ajattelutapaa ja jonka työkaluilla ohjataan tehokkaasti tuotantoa.

Haastattelemalla mestareita, aliurakoitsijoita ja johtoa saatiin esille nykyisiä käännettyyn vaihe aikatauluun liittyviä ongelmia, parannusehdotuksia ja keinoja käyttöönottoon. Myös esimerkkikohteissa pidetyissä käännettyissä vaihe aikataulutilaisuuksissa tuli ilmi, mitä hankaluuksia käännettyissä vaihe aikataulutilaisuuksissa on.

Työn liitteeksi on tehty Käännetty vaihe aikataulu -opas (liite 1). Oppaassa kerrotaan lyhyesti, miten käännettyyn vaihe aikataulutilaisuuteen valmistaudutaan, mistä tarvittava kutsu, kalenteri ja videot löydetään ja kuinka varsinainen tilaisuus toteutetaan.

Käännetty vaihe aikataulu on työkalu, josta yritys voi saada paljon hyötyjä. Esimerkiksi aliurakoitsijat sitoutuvat aikatauluun, kun he saavat osallistua aikataulusuunnitteluun, ja ongelmiin varaudutaan etukäteen, joten työt toteutuvat todennäköisesti suunnitellusti. Kun mestarit saadaan huomaamaan työkalun edut, heidän motivaationsa käyttää työkalua kasvaa. Hyviin tuloksiin on mahdollista päästä, kun johto ohjaa ja kannustaa mestareita.

Asiasanat: käännetty vaihe aikataulu, lean-ajattelu

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Rakennustekniikan koulutusohjelma

ABSTRACT

Author	Pia Sand
Title	Inverted Phase Scheduling
Year	2010
Language	Finnish
Pages	36 + 1 appendix
Name of Supervisor	Minna Uimonen

The purpose of this thesis was to help Skanska Talonrakennus Oy Pohjanmaa region unit to introduce inverted phase scheduling. Inverted phase scheduling is a tool of Skanska's reliable production method and it is used for planning schedules. The introduction has not succeeded as wanted and that is why reasons and new ways to solve the problem have been searched for.

This thesis tells about time planning and different schedules that are used in a building project. Also the lean construction is processed, which is a customer-oriented way of controlling production by eliminating waste. Further this thesis tells about the Last Planner-method, which exploits the lean construction thinking. The Last Planner-tools are efficient in controlling the production.

Present problems, proposals for improvement and ways to introduce inverted phase scheduling have been brought out by interviewing foremen, subcontractors and the management of the company. Also troubles in inverted phase scheduling meetings came to light in the example meetings.

As an appendix to the thesis has a Inverted phase scheduling handbook been made (appendix 1). The handbook tells shortly about how to prepare for an inverted phase scheduling meeting, where to find the needed invitation, calendar and videos and how the actual meeting is followed through.

Inverted phase scheduling is a tool which is of benefit to subcontractors and companies. For example, subcontractors get committed to the timetable because they get an opportunity to participate in the schedule planning. The problems prepared for in advance and the work is probably realized as planned. When foremen see the benefits of the tool, their motivation to use the tool grows. Good results are achieved when the management of the company supervises and motivates the foremen.

Index terms: inverted phase scheduling, lean construction

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
1.1	Työn tavoite.....	5
1.2	Skanska Oy	5
2	AJALLINEN SUUNNITTELU	7
2.1	Yleistä.....	7
2.2	Yleisaikataulu.....	7
2.3	Rakentamisvaiheaikataulu.....	8
2.4	Viikkoaikataulu	9
3	LEAN-AJATTELU	10
3.1	Lean yleisesti.....	10
3.2	Lean construction	11
3.3	Last Planner -tuotannonohjaus.....	13
3.3.1	Last Planner -menetelmän perusajatus.....	13
3.3.2	Last Planner -tuotannonohjauksen kokonaisuus	14
3.3.3	Rakentamisvaihesuunnittelu	15
4	LUOTETTAVAN TUOTANNON TOIMINTATAPA	17
4.1	Vakioitu tapa johtaa työmaata	17
4.2	Vakioidut tuotannonsuunnittelun työkalut	17
4.3	Käännetty vaiheaikataulu	18
4.3.1	Yleistä.....	18
4.3.2	Käännettyyn vaiheaikataulutilaisuuteen valmistautuminen.....	19
4.3.3	Aikataulusuunnittelutilaisuus	21
5	ESIMERKKIKOHITEET.....	24
5.1	Kehitysvammaisten palvelutalo	24
5.2	Härmän kuntokeskuksen laajennus ja saneeraus.....	26
6	HAASTATTELUT	28
6.1	Vastaavat mestarit.....	28
6.2	Aliurakoitsijat	30
6.3	Johto	31
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
	LÄHTEET	35

1 JOHDANTO

1.1 Työn tavoite

Työn tavoitteena on saada käännettyt vaiheaikataulutilaisuudet toimimaan Skanska Talonrakennus Oy Pohjanmaan alueyksikössä. Käännetty vaiheaikataulu on Skanska Oy:n luotettavan tuotannon toimintatavan työkalu, ja sen avulla saadaan tehokkaasti suunniteltua vaiheaikatauluja. On tärkeää, että mestarit ymmärtävät työkalun tärkeyden ja käyttävät sitä jokaisessa hankkeessa. Lisäksi tavoitteena on tehdä Käännetty vaiheaikataulu -opas (liite 1). Oppaan on tarkoitus helpottaa mestareiden valmistautumista käännettyihin vaiheaikataulutilaisuuksiin. Oppaan on oltava lyhyt ja selkeä, koska mestarit eivät halua lukea pitkää opasta.

Työssä tarkastellaan ajallista suunnittelua ja lean constructionia. Lean construction on asiakaskeskeinen tapa hallita tuotantoa, ja se on perustana Skanska Oy:n luotettavalle tuotannon toimintatavalle. Myös Last Planner -tuotannonohjaus huomioidaan.

Opinnäytetyössä selvitetään, miksi käännettyä vaiheaikataulua ei ole otettu käyttöön Pohjanmaan alueyksikössä ja miten työkalua innostuttaisiin käyttämään. Skanska Pohjanmaan alueyksikön tavoitteena on, että työkalu on käytössä tänä vuonna. Haastattelemalla tutkitaan mestareiden mielipiteitä käännetystä vaiheaikataulusta ja aliurakoitsijoiden mielipiteitä vaiheaikataulusuunnittelusta yleensä. Skanska Pohjanmaan alueyksikön johto on avainasemassa käännetyn vaiheaikataulun käyttöönotossa ja haastattelemalla heitä selvitetään, miten heidän näkemyksiä voidaan hyödyntää.

1.2 Skanska Oy

Skanska on yksi maailman vanhimmista ja menestyneimmistä rakennusyhtiöistä, joka perustettiin vuonna 1887 Etelä-Ruotsissa. Vuonna 1917 Skanska perusti Suomeen ensimmäisen haarakonttorinsa. Nykyinen Skanska Oy perustettiin vuonna 1994, ja se on vakiinnuttanut nopeasti asemansa yhtenä Suomen ja Viron suurimmista rakennus- ja projektikehityspalveluita tarjoavista yrityksistä.

Skanska Oy on osa Skanska-konsernia, ja sen alaisuudessa ovat rakentamispalvelut Suomessa ja Virossa. Rakentamispalveluihin kuuluvat talonrakentaminen, talotekniikkapalvelut sekä maa- ja ympäristörakentaminen. Talonrakentamisesta huolehtii Skanska Talonrakennus Oy ja sen palveluihin kuuluvat asunto-, liike- ja toimitilarakentaminen, julkinen rakentaminen, korjausrakentaminen sekä talotekniset LVIS-palvelut.

Pohjanmaan alueyksikkö perustettiin samana vuonna kuin Skanska Oy perustettiin Suomeen, eli 1994. Ensimmäinen projekti oli Olympiakorttelin loppuunrakentaminen, ja siitä yritys lähti kehittymään. Ensin Skanska Pohjanmaa toimi omana yhtiönä, mutta muuttui myöhemmin alueyksiköksi. Vanha Vaasan läänin alue on yksikön toiminta-alue. Pohjanmaalla toimivista rakennusyrityksistä Skanska Pohjanmaan alueyksikön liikevaihto on ollut toisella tai kolmannella sijalla.

2 AJALLINEN SUUNNITTELU

2.1 Yleistä

Rakentamisen tavoitteiden toteuttaminen edellyttää tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta. Tuotannon suunnittelussa olennaisin osa on ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Nämä luovat perustan muun suunnittelun onnistumiselle ja paljastavat tehokkaasti epäkohdat sekä suunnitelmista poikkeamiset. (Mäki & Koskenvesa 2007, 18.)

Aikataulu on hankkeen toteutuksen malli, eli siitä nähdään tehtävien ajoitus. Aikataulua ja ajankäyttöä suunniteltaessa etsitään työn realistinen toteutusmalli käytettävissä olevien tietojen perusteella. Hankkeelle ja yksittäisille työtehtäville asetetaan tavoitteet, jotka koskevat työvoiman käyttöä ja tehtävien aloittamista sekä päättämistä aikataulun mukaisesti. Näiden tavoitteiden tulee olla realistisesti suunniteltuja ja mitattavissa sekä sidottuina aikaan ja tuotokseen. Rakennushankkeen kokonaisaikataulu on rakennuttajan vastuulla, ja siihen kuuluu ainakin hankesuunnittelu-, rakennussuunnittelu-, rakennus- sekä käyttöönottovaihe. Tämän aikataulun realismi, tavoitteellisuus ja yhteys hankkeen muihin suunnitelmiin luovat perustan kaikelle muulle ajalliselle suunnittelulle. (Mäki & Koskenvesa 2007, 18.)

2.2 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu on yleisten sopimusehtojen (YSE 98) mukainen urakkasopimuksen työaikataulu eli työmaatoteutuksen perusta. Tarkoituksena on kuvata koko hankkeen suunniteltu työnkulku, ja se voidaan laatia hyvin eritasoisena. Yleisaikataulu on keskeisin informatiiväline eri osapuolten välillä ja sen perusteella valvotaan hanketta rakennustyön aikana. (Mäki & Koskenvesa 2007, 27.)

Rakennuttajan laatima alustava yleisaikataulu luo raamit yleisaikataulun suunnittelulle. Rakennuttajan aikataulun tulee antaa realistinen näkemys rakennushankkeen vaiheiden ajoituksesta ja kestosta. Tämän aikataulun ja riittävien teknisten suunnitelma-asiakirjojen perusteella päätoteuttaja laatii yleisaikataulun, joka rakennuttajan on hyväksyttävä. Yleisaikataulu tehdään heti

urakkasopimuksen solmimisen jälkeen ennen rakennustöiden aloittamista tai kun rakentamisen aloittamisesta on tehty päätös. Aikataulun laadintaan osallistuvat työpäällikkö, työsuunnittelija tai työmaainsinööri ja vastaava työnjohtaja. (Mäki & Koskenvesa 2007, 27.)

Päätoteuttajan yleisaikataulu toimii mallina työmaan toteutukselle ja ajoituksen ohjaukselle. Yleisaikataulu on myös lähtötietona resurssisuunnitelmille, kuten työvoima-, hankinta- ja kalustosuunnitelmille, sekä tarkemman tason suunnitelmille, kuten rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille sekä tehtäväsuunnittelulle. Lisäksi sitä käytetään pohjana, kun suunnitellaan ja arvioidaan työnaikaisia suunnitelma-aikatauluja. Menestyksekkään hankkeen toteutus edellyttää, että suunnitelma-aikataulu, hankinta-aikataulu ja työmaan yleisaikataulu toimivat hyvin yhdessä. (Mäki & Koskenvesa 2007, 27.)

2.3 Rakentamisvaiheaikataulu

Rakentamisvaiheaikataulu laaditaan määrätyleiselle rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle ja sen tarkoituksena on varmistaa yleisaikataulun saavuttaminen. Lähtötiedot saadaan yleisaikataulusta, ja aikataulu laaditaan joko 2 - 6 kuukauden pituisille ajanjaksoille tai rakentamisvaiheille. Vaiheita, joista voidaan tehdä rakentamisvaiheaikataulu, ovat esim. maarakennus- ja perustus-, runko-, sisävalmistus- sekä luovutusvaihe. Tehollisten työmenekkien (T3-ajat), tehtävien limitysten ja vaihtoehtolaskelmien avulla mitoitetaan tärkeimpien työvaiheiden resurssit. (Mäki & Koskenvesa 2007, 28.)

Työmaalla on rakentamisvaiheaikataulun laadinnan vastuu. Sivu- ja aliurakoitsijoiden työt suunnitellaan yhteistyössä kyseisten urakoitsijoiden kanssa niin, että aikataulutavoitteisiin myös yhdessä sitoudutaan. Toisaalta tarkkuutensa ja toisaalta yleisyytensä tähden rakentamisvaiheen aikataulu on työmaan keskeinen ohjausväline. Rakentamisvaiheaikataulu antaa puitteet viikkoaikataulun laadintaan. (Mäki & Koskenvesa 2007, 28 - 30.)

2.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulun päämääränä on varmistaa lyhyellä aikajänteellä työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien riittävyys ja tehokas käyttö. Tarvittavien resurssien arviointi ja niiden vertailu käytettävissä oleviin resursseihin tehdään aika- ja määrätavoitteiden perusteella. Viikkoaikataulu toimii myös sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohjeena sekä työ kuntien etumiesten tiedonlähteenä. (Mäki & Koskenvesa 2007, 31.)

Työpäällikkö tai vastaava työnjohtaja selvittää tavoitteet yleis- tai rakentamisvaihe aikataulusta. Tavoitteeksi voidaan määrätä esimerkiksi tietty rakenne tai alue ja sen valmius tiettyinä päivinä. On myös selvitettävä, miten tavoitteet voivat toteutua ottaen huomioon käytettävissä olevat resurssit, niiden lisätarve ja vapautumiset. Lisäksi varmistetaan yhteistyö muiden työnjohtajien töiden kanssa. (Mäki & Koskenvesa 2007, 31.)

Viikkoaikataulut laaditaan tehtävien mukaan viikoittain 1 - 3 viikoksi eteenpäin. Tehtävien läpiviemiseksi, eli suunnitelman onnistumiseksi, on edellytysten oltava kunnossa. Työn tekemiseen tarvitaan vapaa työkohte, suunnitelmat, koneet, kalusto, materiaalit, resurssit ja riittävä aika. Suunniteltujen ja toteutuneiden tehtävien vertailujen avulla voidaan arvioida aikataulujen ja suunnitelmallisen toiminnan tasoa. (Mäki & Koskenvesa 2007, 31.)

3 LEAN-AJATTELU

3.1 Lean yleisesti

Lean-ajattelun periaatteena on, että kaikki toiminnot, jotka eivät asiakkaan näkökulmasta tuota tuotteelle lisäarvoa, ovat hukkaa. Lean-ajattelun taustalla on Toyotan tuotantofilosofia, ja sen on kehittänyt Toyotan insinööri Taiichi Ohno, joka oli omistautunut poistamaan hukkaa. Hän kehitti yksinkertaisia tavoitteita tuotannon systeemin suunnittelussa: tuota auto tietyn asiakkaan vaatimusten mukaan, toimita se heti, äläkä ylläpidä tavaravarastoa eikä välivarastoa. Tätä kutsutaan myös Toyotan tavaksi. (Lean Construction – helpommin sanottu kuin tehty 2009; Howell 1999.)

Toyotan tapa muodostuu 14 periaatteesta, jotka jakaantuvat neljään luokkaan: filosofia, prosessi, ihmiset/yhteistyökumppanit ja ongelmanratkaisut. Nämä 14 periaatetta ovat myös Toyotan tuotantojärjestelmän (Toyota Production System, TPS) perusta, joka on Toyotan ainutlaatuinen lähestymistapa valmistukseen. Toyotan tuotantojärjestelmä ei ole ainoastaan joukko lean-työkaluja, vaan se on hienostunut tuotantojärjestelmä, jossa kaikki osat vaikuttavat kokonaisuuteen. Kokonaisuus kohdistuu pohjimmiltaan tukemaan ja rohkaisemaan ihmisiä, jotta he parantaisivat prosesseja jatkuvasti. (Liker 2006, 6 - 7, 34.)

Toyotan tuotantojärjestelmä on perusta suurelle osalle ”lean -tuotanto” -liikettä. Lean-tuotantoa voi määrittää viisivaiheisena prosessina: asiakkaan arvon määrittäminen, arvovirran määrittäminen, prosessin ”virtaus”, imuohjaus asiakkaasta taaksepäin ja erinomaisuuden tavoittelu. Ollakseen lean -ajattelutapaa noudattava yritys vaaditaan valmistajalta ajattelutapaa, joka keskittyy siihen, että tuote virtaa arvonalisäysprosessien läpi keskeytyksettä ja palaa taaksepäin asiakkaan vaatimuksesta. Lisäksi tarvitaan kulttuuri, jossa jokainen pyrkii jatkuvaan parantamiseen. (Liker 2006, 7.)

Toyotan maailmanlaajuisen menestyksen pohjana on virtaukseen keskittyminen. Virtauksessa raaka-aineista valmiisiin hyödykkeisiin kuluvan ajan lyhentäminen johtaa parhaaseen laatuun, pienimpiin kustannuksiin ja lyhyimpään toimitusaikaan. Toteutettaessa virtausta käynnistyy samalla monia toimintoja

kaiken hukan eliminoimiseksi. Ajatuksena on minimoida lisäarvoa tuottamattomiin toimintoihin kuluva aikaa. Toyota on tunnistanut kahdeksan lisäarvoa tuottamattoman hukan tyyppiä: ylituotanto, odottelu, tarpeeton kuljettelu, virheellinen käsittely, tarpeettomat varastot, tarpeeton liikkuminen, viat ja työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen. (Liker 2006.)

Valmennettaessa ihmisiä ymmärtämään ja näkemään omassa työssään esiintyvää hukkaa voidaan asiakkaalle maksimoida arvoa ja samalla eliminoida arvoa tuottamattomia toimintoja. Hukan eliminointia helpotetaan käyttämällä erilaisia työkaluja ja metodeja sekä toimintatapojen standardointia. Toyota on kehittänyt lukuisia menetelmiä auttamaan omaa ja kumppaneidensa henkilöstöä vähentämään hukkaa. Huomioitavaa on, että Toyota suhtautuu alihankkijoihinsa samalla tavoin kuin omiin resursseihinsa ja edellyttää samaa tuotannon tehokkuutta kuin omalta organisaatiolta. (Lean Construction – helpommin sanottu kuin tehty 2009.)

Lean-ajattelu voidaan tiivistää kolmeen kohtaan: luodaan virtaus systeemin läpi ilman häiriöitä ja ylimääräistä aikaa, kulttuuri, jossa kaikki ihmiset ovat mukana jatkuvassa parantamisessa sekä imuohjaus, jossa toiminnot tapahtuvat ainoastaan tarpeen vaatiessa/tilauksesta. (Lean Construction – helpommin sanottu kuin tehty 2009.)

3.2 Lean construction

Lean construction on rakennusalan käyttösovellus lean-ajattelusta. Lean construction lähtee ajatuksesta, että rakennuskohteiden suunnitteleminen ja toteuttaminen on erilaista kuin valmistavassa teollisuudessa. Kuitenkin lean constructionissa sovelletaan lean-tuotannon periaatteita ja metodeja, joten asiakkaille toimitettavien projektien toimintatavat muuttuvat. Lean construction perustuu lean-tuotannon tavoitteisiin – maksimoida arvoa asiakkaalle samanaikaisesti kun pyritään minimoimaan projektin aikaista hukkaa koko toimitusketjussa koko rakennusprojektin keston ajan. (Mitä on Lean Construction 2008.)

Lean construction on tapa hallita tuotantoa. Sen päämääränä, kuten nykyisellä käytännölläkin, on täyttää asiakkaan tarpeet käyttämällä vähemmän kaikkea. Mutta verrattuna nykyiseen käytäntöön lean construction perustuu tuotannon hallinnan periaatteisiin, rakentamisen ”fysiikkaan”. Tuloksena on uusi hankkeen tuotanto järjestelmä, mitä voi soveltaa mihin tahansa rakentamiseen mutta on erityisen hyödyllinen kompleksisissa, epävarmoissa ja nopeissa projekteissa. (Howell 1999.)

Rakennusalan tuottavuuskehitys on useiden tutkimusten mukaan jo pitkään ollut varsin vaatimatonta. Koko rakentamisen toimialan näkökulmasta kysymyksessä on merkittävä tuottavuushaaste, erityisesti alalla esiintyvän suuren hukkan takia. Rakennusalalla arvoa tuottamatonta toimintaa on amerikkalaisen tutkimuksen mukaan peräti 57 % verrattuna muihin aloihin valmistavassa teollisuudessa, jossa vastaava luku on 12 %. Lean -ajattelulla on siis runsaasti tehtävää myös rakennusalalla. (Lean Construction – helpommin sanottu kuin tehty 2009.)

Rakennushankkeet koostuvat useista suunnittelu- ja toteutusvaiheista. Rakennusalalla tyypillistä on, että toimijoita on useita, vastuut vaihtuvat hankkeen eri vaiheissa, suunnitteluratkaisuissa ei hyödynnetä rakentajien ja alihankkijoiden kyvykkyyksiä, kommunikaatio pitkässä ketjussa on heikkoa ja liian moni optimoi omaa toimintaansa rakennusprojektin häiriöttömän toteutuksen kustannuksella. Lopputuloksena on liian usein asiakkaan kannalta odotuksiin nähden liian heikko laatu, kalliit tuotteet ja myöhästyneet toimitukset. Asiakas joutuu monessa tapauksessa maksamaan ylituotannosta, turhista kuljetuksista, resurssien odottelusta ja virheiden korjaamisesta. (Lean Construction – helpommin sanottu kuin tehty 2009.)

Lean construction vaikuttaa moneen asiaan. Eri osapuolet kiinnittävät suurimman huomionsa tuotantoprosessiin, eikä projektin eri osapuolten välisiin suhteisiin. Asiakstarpeita määritellään ja tuetaan paremmin, kun lopputuote ja sen toteuttamisprosessi suunnitellaan samanaikaisesti. Toteuttamisprosessin aikana positiivista toistumista tuetaan ja negatiivista pyritään vähentämään. Koko projektin aikana työtä ositetaan niin, että luodaan edellytykset ennustettavalle työnkululle ja hukkan vähentämiselle riippumatta siitä, kenen vastuulle

työkokonaisuus kuuluu. Projektin kokonaissuorituskykyä parannetaan pyrkimyksellä hallita ja parantaa suoritusta. Lean constructioniin on sisäänrakennettu suunnittelu- ja ohjaussysteemien suorituskyvyn mittausta ja parannus. Luotettava työluovutus ammattihenkilöiltä toisille suunnittelussa, toimitusketjussa sekä työmaalla tehtävässä kokoonpanossa ja rakentamisessa varmistaa arvon asiakkaalle ja vähentää hukkaa. (Mitä on Lean Construction 2008.)

3.3 Last Planner -tuotannonohjaus

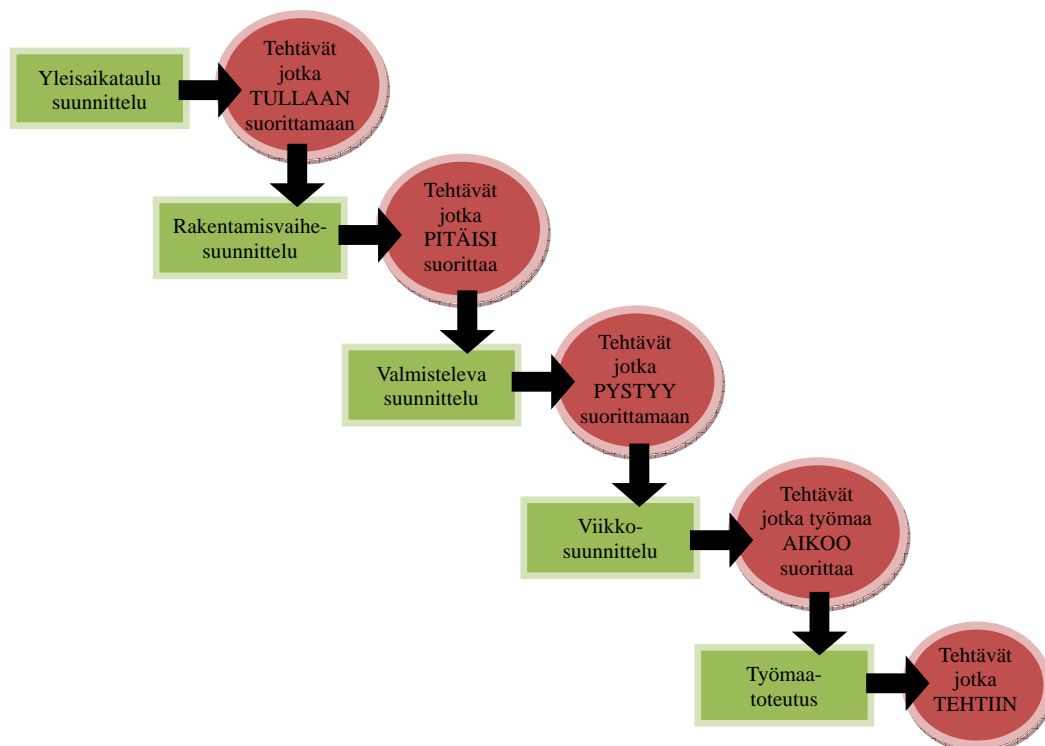
3.3.1 Last Planner -menetelmän perusajatus

Last Planner on menetelmä, joka hyödyntää lean-ajattelua ja toimii projektiosapuolten yhteisenä tuotannon ohjaustyökaluna. Perinteisen tuotannonohjauksen mukaan oletetaan, että tehtävä suoritetaan tasaisella tuottavuudella. Käytännössä on kuitenkin havaittu tuotannonohjauksen johtavan kolmeen ongelmaan. Nämä ongelmat ovat tehtävän aloitusongelmat, tehtävän kuluessa ilmaantuvat häiriöt ja tehtävän keskeytyminen. Ongelmista aiheutuu katkoja ja tuottavuuden alentumista sekä laadun ja työturvallisuuden heikkenemistä. Last Planner -menetelmä pyrkii poistamaan nämä ongelmat eri vaikutuskeinoin. Tavoitteena on saada tehtäviä aloitetuksi sujuvasti ja tehdyksi keskeytyksettä sekä valmistua suunnitellusti tasaisella tuottavuudella. (Koskela, Koskenvesa & Sipi 2004, 9.)

Tehtävän aloitukseen liittyvät ongelmat pyritään poistamaan valmistelevalle suunnittelulla, hyväksymällä tehtävä aloitettavaksi vasta kun kaikki edellytykset ovat kunnossa ja parantamalla jatkuvasti menetelmiä. Tehtävän kuluessa esiintyvät ongelmat torjutaan jakamalla pitempiaikaiset tehtävät viikkotehtäviin ja suunnittelemalla kaikki viikon aikana tapahtuvat työt. Tehtävän loppuunsaattaminen varmistetaan aikaansaamalla sitoutuminen viikkotason tehtävän suunnitelman mukaiseen toteutumiseen ja valvomalla tehtävän toteutumista. Näiden kolmen ongelman poistaminen johtaa välittömästi hyötyihin muun muassa tuottavuuden, työturvallisuuden, laadun ja keston osalta. (Koskela & al. 2004, 9 - 10.)

3.3.2 Last Planner -tuotannonohjauksen kokonaisuus

Last Planner -tuotannosuunnittelu on etenemissuunnaltaan samankaltainen kuin perinteinenkin, eli liikkeelle lähdetään yleisaikataulusta ja edetään eri suunnittelutasojen kautta kohti viikkosuunnittelua. Erona kuitenkin on, että Last Planner varmistaa työmaan tehokkuuden siirtämällä huomion keskipisteen yleisaikataulun toteuttamisesta viikkosuunnitteluun ja toteutukseen. Näin eri suunnittelutasoille annetaan uusia tavoitteita ja uutta sisältöä (Kuvio 1). (Koskela & al. 2004, 11.)



Kuvio 1. Last Planner -menetelmään perustuva tuotannosuunnittelun kokonaisuus.

Last Planner -menetelmän mukaan yleisaikataulusuunnittelussa tarkastellaan mitä tehtäviä tullaan tekemään. Yleisaikataulun tehtävänä on ennustaa, ja se ei pakottavasti määrää tehtävien aloitusajankohtia, paitsi valmistumisajankohtaa ja välitavoitteita. Rakentamisvaihesuunnittelu toteaa, mitä pitäisi tehdä ja luo osaltaan edellytyksiä valmistelevalle suunnittelulle ja viikkosuunnittelulle. Valmistelevassa suunnittelussa varmistetaan, että tehtävät pystytään toteuttamaan ja viikkosuunnittelussa huolehditaan siitä, että tehtävän vastuuhenkilö aikoo

toteuttaa tehtävän. (Koskela & al. 2004, 12.)

Last Planner -menetelmän vaiheet ovat seuraavat (Koskela & al. 2004, 13.):

- osapuolten yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu
- järjestelmällinen valmisteleva suunnittelu, jossa luodaan edellytykset seuraavien viikkojen tehtäville
- viikkosuunnitelma, jossa tehtävien edellytykset on varmistettu
- osapuolten sitoutuminen viikkosuunnitelman tehtävien läpivientiin
- viikkosuunnitelman tehtävien toteutumisen tarkistaminen
- tehtävän toteutumatta jäämisen syiden selvittäminen
- vaikuttaminen syihin.

3.3.3 Rakentamisvaihesuunnittelu

Rakentamisvaihesuunnittelu on yksi Last Planner -tuotannonohjauksen menettelyistä. Rakentamisvaihesuunnittelun tarkoituksena on saada eri osapuolten tietämys suunnittelun lähtökohdaksi ja samalla suunnitelmaan sitoudutaan. Lisäksi yhteinen suunnittelu tutustuttaa vaiheen eri toteuttajat keskenään, jolloin yhteistyö jatkossa helpottuu. Last Planner -menetelmän rakentamisvaiheen yhteisen suunnittelun periaatteet ovat (Koskela & al. 2004, 14 - 15.):

- yhteinen pohdinta – yhteinen tavoite
- sitoutuminen tavoitteisiin
- lupauksen pitäminen
- työjärjestysten järkevyyt – motivaatio
- järkevät kestot – mestariippuvuudet
- työrauha ja laatu.

Rakentamisvaihesuunnittelu tehdään yhteistyössä eri töiden vastuuhenkilöiden välillä. Henkilöt kokoontuvat paikkaan, jossa on riittävän suuri vapaa seinätila, johon suunnitelma voidaan tehdä. Vastuuhenkilöt kirjoittavat korteille tai tarralapuille lyhyen kuvauksen suoritettavista töistä, jotka ovat lopputilanteen aikaansaamiseksi tarpeelliset. Kukin kiinnittää laput seinälle yhteisesti valitussa toteutusjärjestyksessä. Jos jonkin tehtävän aloitukseen liittyy erityisiä edellytyksiä, niistä kerrotaan edeltävien tehtävien vastuuhenkilöille. Jokainen

osapuoli ilmaisee sen nettoajan, jonka puitteissa he voivat toteuttaa omat tehtävänsä. Taipumuksena on, että eri toimijat pyrkivät varaamaan mahdollisimman paljon aikaa itselleen, mutta tilanne muuttuu, kun suunnittelua tehdään yhdessä ja ryhmädynamiikka tulee mukaan kuvaan. (Koskela & al. 2004, 14; Ballard 2000.)

Kun kaikki laput ovat seinällä, tarkastellaan onko lasketun aloituspäivämäärän ja mahdollisen aloituspäivämäärän välillä aikaa jäljellä. Yhteisesti mietitään miten tämä aikapuskuri käytetään (Ballard 2000.):

1. lisätään tehtäväkeston, joka on epävarmin ja mahdollisesti muuttuva,
2. lykätään aloitusta, jotta voidaan käyttää enemmän aikaa aiempaan työhön, tai
3. nopeutetaan vaiheen valmistumista.

Yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu toimii hyvin, kun urakoitsijoita tai työkuntia ei ole kovin monta. Urakoitsijoiden määrän kasvaessa aidon yhteistoiminnan aikaansaanti vaikeutuu. Esimerkiksi osakohdejaosta eri toimijoilla voi olla erilaisia näkemyksiä. Monen toimijan kannalta on oleellista saada osakohdejako toimimaan, koska se antaa toimijalle rauhan tehdä työnsä ajallaan, turvallisesti, tuottavasti ja suunnitelmien mukaisesti. Yhteisen suunnittelun onnistumisen takaa yhdessä tehty ja kaikkien tiedostama osakohdejako. (Koskela & al. 2004, 15.)

Vaiheaikataulun suunnittelun tarkoituksena on tuottaa suunnitelma työvaiheen suorittamisesta, mikä maksimoi tuotannon arvon. Kaikkien osallistujien on ymmärrettävä ja kannatettava suunnitelmaa. Vaiheaikataulun suunnitelman perusteella tehdään myös viikkosuunnitelmat. (Ballard 2000.)

4 LUOTETTAVAN TUOTANNON TOIMINTATAPA

4.1 Vakioitu tapa johtaa työmaata

Luotettavan tuotannon toimintatapa on Skanska Talonrakennus Oy:n keino johtaa työmaan tuotantoa ja varmistaa tuotannon tehokkuus. Luotettavan tuotannon perustana on vakioitu ajattelutapa. Skanskan työnjohtajalle on tärkeä muodostaa työmaalle hyvät ja häiriöttömät työskentelyolosuhteet. Aliurakoitsijat voivat luottaa siihen, että työnjohto haluaa heidän menestyvän työmaalla. Aliurakoitsijoita ei vain käskytetä, vaan työnjohto tekee yhteistyötä keskustellen ja kehittämällä toimintaa yhdessä aliurakoitsijoiden ja tavarantoimittajien kanssa. Skanskalaisilla on halu oppia virheistä, ja he varmistavat että sama virhe ei enää toistu. On myös tärkeää ottaa työntekijät ja aliurakoitsijat mukaan oppimisprosessiin. (Pesonen 2009 b.)

Yksittäisen tehtävän edellytyksiä ovat suunnitelmat, materiaalit, työntekijät, kalusto, mesta, edeltävät työvaiheet ja olosuhteet. Edellytyksen puuttuminen joko kokonaan estää tuotoksen toteutumisen tai vaikuttaa negatiivisesti tuottavuuteen. Jos häiriöitä ei kunnolla tunnisteta, hyväksyttyä tai niitä vähätellään, syntyy kustannuksia. Luotettavan tuotannon toimintatavalla nämä häiriöt poistetaan. (Pesonen 2009 b.)

4.2 Vakioidut tuotannosuunnittelun työkalut

Luotettavaa tuotantoa toteutetaan tuotannosuunnittelun työkaluilla. Yleisaikataulun tarkentavaan suunnitteluun käytetään käännettyä vaihe aikataulusuunnitelmaa. Viikkorutiinin työkalut ovat valmisteleva suunnitelma, viikkosuunnitelma ja valvonta sekä viisi miksi -analyysi. (Pesonen 2009 b.)

Valmisteleva suunnitelma tehdään 4 - 6 viikon päästä alkavista töistä. Viikkosuunnitelmassa suunnitellaan tarkasti 1 - 3 viikon päästä tehtävät työt. Siitä selviää kuka tekee, kuinka paljon, mitä, missä ja millä tehokkuudella tehdään sekä minä päivänä. Valmisteleva suunnitelma antaa hyvän pohjan viikkosuunnitelmalle, ja molemmat suunnitelmat tehdään viikoittain. Töiden valvontaa tehdään analysoimalla töiden toteutumista ensimmäisen viikon

suunnitelmaan. Luotettavuuden prosentti saadaan jakamalla toteutuneiden tehtävien määrä tehtävien lukumäärällä. Jos suunnitelmat eivät toteudu, selvitetään syy viisi miksi -analyysillä. Viisi miksi -analyysin tarkoituksena on kysyä, miksi työt epäonnistuivat ja sen vastauksesta saada seuraava uusi kysymys. Kysymällä viisi kysymystä saadaan selville, miten ongelmat ovat alun perin saaneet alkunsa. (Pesonen 2009 b.)

4.3 Käännetty vaiheikataulu

4.3.1 Yleistä

Käännetty vaiheikataulu on erinomainen työkalu tuotannon luotettavuuden ja tehokkuuden parantamiseen. Perinteisessä vaiheikataulusuunnittelussa tarkennetaan yleisaikataulusuunnitelmaa, joka mahdollistaa yleisaikataulun mukaisen tuotannon. Käännetty vaiheikataulu on sisällöltään lähellä perinteistä vaiheikataulua, tosin eroavaisuuksiakin on. Suurin eroavaisuus on, että aikataulu suunnitellaan käännettyssä järjestyksessä, eli lopusta alkua kohden. (Skanskan intra 2009.)

Luotettavan toimintatavan mukaisessa käännettyssä vaiheikataulusuunnittelussa annetaan tuotannon eri osapuolille, aliurakoitsijoille ja omille työntekijöille, mahdollisuus vaikuttaa suunnitteluun. Hyötyjä on paljon. Osapuolet, jotka ovat oman työnsä asiantuntijoita, pääsevät kertomaan ja vaikuttamaan siihen, miten heidän mielestään kyseinen työ kannatta toteuttaa. Kaikki sitoutuvat tehtyyn aikatauluun paremmin ja työt toteutetaan sen mukaan. Yhdessä suunnittelemalla voidaan ratkoa ongelmia jo etukäteen ennen rakentamisen aloittamista, ja työ toteutuu paljon todennäköisemmin suunnitellusti. Ongelmatilanteissa joudutaan tekemään varasuunnitelmia, joiden tekemiseen kuluu aikaa ja joista aiheutuu kustannuksia, eikä niistä aina edes ole apua. Suunnittelemalla aikataulu yhdessä vähennetään häiriötä, jotka aiheuttavat kustannuksia ja ylimääräistä työtä aliurakoitsijoille sekä Skanskalle. Skanska hyötyy, kun asiat sujuvat työmaalla ja aliurakoitsijoiden työ helpottuu. Tarkoituksena on siis säästää rahaa, vaivaa ja aikaa, kun sitoudutaan suunnitelmiin (luotettavuus) ja kukin osapuoli kokee hyötyvänsä suunnitelmasta (tehokkuus). (Pesonen 2009 a; Skanskan intra 2009.)

Käännettyä vaiheaikataulua voidaan ja kannattaa käyttää sekä helppojen että monimutkaisten vaiheiden suunnittelussa. Käännetty vaiheaikataulu ei pääse oikeuksiinsa vain vaikeiden työvaiheiden suunnittelussa. Myös yksinkertaiseksi mielletyt työvaiheet saattavat muuttua hankaliksi, mikäli yksikin työvaiheessa työskentelevä aliurakoitsija päättää tehdä asiat eri tavalla kuin mitä on suunniteltu. Siksi kannattaa mieluummin kutsua osapuolet kokoon ennen töiden alkua, yhdessä miettiä ja suunnitella sekä sitoutua aikatauluun. (Pesonen 2009 b.)

Käännettyä vaiheaikataulua voidaan käyttää lähes minkä tahansa vaiheen tai työtehtävän suunnitteluun. Suunniteltavan vaiheen ei välttämättä tarvitse edes liittyä rakentamiseen, vaan käännetyllä vaiheaikataululla voidaan yhtä hyvin suunnitella esimerkiksi tilinpäätöksiä tai ennakkomarkkinoinnin aloittamista. (Pesonen 2009 a.)

4.3.2 Käännettyyn vaiheaikataulutilaisuuteen valmistautuminen

Käännetyn vaiheaikataulutilaisuuden järjestäminen alkaa halusta varmistaa jonkun tietyn välitavoitteen toteutuminen. Välitavoitteena voi olla esimerkiksi ”perustukset lohossa A valmiit” tai ”lämpö päällä A-talossa”. Vastaava työnjohtaja valitsee yleisaikataulusta tärkeän välitavoitteen, jonka suunnitelman mukaisen toteutuksen hän tahtoo varmistaa. Tilaisuus järjestetään noin kuukausi ennen töiden aloittamista (kuvio 2). Tilaisuuteen kutsutaan kaikki ne aliurakoitsijat tai sivu-urakoitsijat, jotka osallistuvat tavoitteen toteutukseen, sekä työsuojeluvaltuutettu tai turvallisuusasiantuntija. On tärkeä varmistaa, että kaikki tarvittavat henkilöt pääsevät paikalle ja vielä muistuttaa tilaisuudesta viikkoa ennen. Skanskan puolelta tilaisuuteen osallistuu ainakin kaksi edustajaa, puheenjohtaja ja sihteeri. Tilaisuuteen tulee varata aikaa 1 - 3 tuntia. (Pesonen 2009 a.)

Ennen tilaisuutta vastaava työnjohtaja suunnittelee koko työvaiheen kertaalleen itse. Varsinainen tilaisuus on helpompi viedä läpi, kun joudutaan miettimään eri tehtäviä, niiden keskeneräisiä riippuvuuksia, kestoja ja työjärjestyksiä. Tätä aikataulua ei näytetä muille osallistujille, vaan suunnittelu aloitetaan tyhjältä pöydältä. Tarkoituksena ei siis ole, että Skanskan edustaja kertoo, kuinka työ tulee

suorittaa. (Pesonen 2009 a.)



Kuvio 2. Käännetty vaiheaikataulutilaisuus Porissa.

Käännetty vaiheaikataulu suunnitellaan työmaatoimiston seinälle ns. post-it -lappujen avulla. Eri urakoitsijat käyttävät erivärisiä post-it -lappuja niin että jokaisella urakoitsijalla on oma värinsä. Kaikilla on oltava esteetön näkyvyys seinälle, ja heidän on myös päästävä helposti kulkemaan seinän ja oman paikkansa välillä. Seinille on myös hyvä kiinnittää piirustuksia suunniteltavasta kohteesta. Tällöin suunnitelmista on helppo tarkistaa asioita, kun herää kysymyksiä esimerkiksi rakennetyypeistä, toteutusjärjestyksestä tai vastaavista. (Pesonen 2009 a.)

Sihteerin tehtävänä on käännetyn vaiheaikataulutilaisuuden aikana pitää kirjaa kaikista tehdyistä päätöksistä ja esitetyistä ideoista. Sihteerin on oltava aktiivinen ja varmistettava, että kaikki tarpeellinen tulee kirjattua. Puheenjohtaja koordinoi tilaisuutta. Yleensä puheenjohtajana toimii vastaava työnjohtaja, mutta myös työnjohtaja voi hoitaa tehtävää. Tilaisuuden alussa puheenjohtajan kannattaa pitää lyhyt alustus aiheesta käännetty vaiheaikataulu. Tällä tavalla osallistujille selviää tilaisuuden tarkoitus, siitä saatavat hyödyt ja kuinka varsinainen suunnittelutyö

tulee tapahtumaan. Lisäksi osallistujat saadaan paremmin motivoitumaan tilaisuuteen. (Pesonen 2009 a.)

4.3.3 Aikataulusuunnittelutilaisuus

Käännetyn vaiheaikataulutilaisuuden alussa puheenjohtaja esittäytyy ja antaa muiden paikallaolijoiden esitellä itsensä, edustavansa yrityksen sekä työtehtävänsä. Osallistujien on helpompi keskustella toistensa kanssa suunnittelun aikana, kun he tuntevat toisensa nimeltä. Sihteeri kirjaa paikallaolijoiden nimet ja yhteystiedot pöytäkirjaan. Seuraavaksi puheenjohtaja kertoo, miksi tilaisuus on haluttu järjestää ja korostaa yhteistyön merkitystä rakentamisessa. On myös hyvä pyytää kaikkia sulkemaan puhelimensa ja keskittymään aikataulusuunnitteluun koko tilaisuuden ajan. Ennen varsinaista suunnittelua puheenjohtaja kertoo, kuinka suunnittelu tulee tapahtumaan. (Pesonen 2009 a.)

Varsinainen aikataulusuunnittelu käännettyssä vaiheaikataulutilaisuudessa tehdään post-it -lappujen avulla huoneen seinälle. Ennen tilaisuuden alkua on seinän yläreunaan koottu kalenteri, jossa tyypillisesti yksi päivä on yhden post-it -lapun levyinen. Tätä jakoa on mahdollista vaihtaa, mikäli halutaan suunnitella lyhyempiä ajanjaksoja. Esimerkiksi yksi lappu voi vastata 2 tuntia. Normaalin kokoiselle taululle mahtuu noin puolitoista kuukautta yhdelle riville. Tarvittaessa kalenterin voi koota kahteen riviin, mutta selkeyden vuoksi on pyrittävä pitämään kalenteri yksirivisenä. Seinän voi myös haluttaessa jakaa vaakasuorassa eri osiin, joka saattaa selkeyttää ja helpottaa aikataulun laadintaa huomattavasti. (Pesonen 2009 a.)

Puheenjohtajan kokouksen avaamisen jälkeen jokaiselle työryhmälle jaetaan oman väriset post-it -laput. Työryhmät kirjoittavat lapuille niitä työtehtäviä joita he tulevat tekemään suunniteltavan työvaiheen aikana. Yksi post-it -lappu vastaa yhtä työpäivää, eli kaksi päivää kestäväää työtehtävää varten kirjoitetaan kaksi samanlaista lappua. Mikäli työtehtävän kesto on pitkä, riittää kun kirjoitetaan janan ensimmäisen ja viimeisen lapun sekä jätetään välillä olevat laput tyhjiksi. Lapulle kirjoitetaan tehtävän nimi, tehtävää tekevän työryhmän koko, tehtävän kokonaiskesto ja mahdolliset riippuvuudet muihin töihin. Jos urakoitsija osaa

arvioida tehtävän kokonaismäärän ja työryhmän työsaavutuksen, kirjataan ne myös lapulle. Lappuja voi muokata ja tehdä lisää koko tilaisuuden ajan. (Pesonen 2009 a.)

Varsinainen aikataulusuunnittelu aloitetaan, kun kaikki ovat kirjoittaneet lappunsa. Puheenjohtaja kertoo välitavoitteen, jota ollaan suunnittelemassa. Mahdolliset lukkoon lyödyt viranomaispalaverit ja pyhäpäivät merkitään ensimmäisenä seinälle. Tämän jälkeen puheenjohtaja kysyy osallistujilta, mikä on viimeinen työtehtävä, mitä työmaalla tehdään ennen kuin suunniteltava välitavoite on valmis. Tämä voi esimerkiksi olla loppusiivous. Loppusiivousta edustavan työryhmän jäsen kävelee seinän luo ja kiinnittää lappunsa seinälle. Puheenjohtaja pyytää häntä myös kertomaan muille läsnäolijoille mitä lapussa lukee. (Pesonen 2009 a.)

Aikataulu suunnitellaan siis käännettyssä järjestyksessä, eli välitavoitteesta alkua kohden. Ensimmäisten lappujen laittamisen jälkeen suunnittelu jatkuu samalla tavalla. Puheenjohtaja kysyy, mitä ennen loppusiivousta tehdään ja lappuja laitetaan taas seinälle. Seinällä olevien lappujen järjestystä voidaan kokouksen aikana muuttaa. Lappuja voidaan myös poistaa tai lisätä. Aikataulun ei siis tarvitse syntyä heti ensimmäisellä kerralla, vaan sitä voidaan muokata tilaisuuden aikana, aivan kuten halutaan. (Pesonen 2009 a.)

Aikatauluun ei tässä vaiheessa suunnitella pelivaroja, eli tehtävien kestot ovat ns. tiukkoja. Aikataulu suunnitellaan siis niin nopeaksi kuin mahdollista. Vasta kun aikataulu on valmis, lisätään siihen pelivarat eli puskurit. Paikalla olevien kanssa mietitään, milloin seinällä ensimmäisenä oleva tehtävä voidaan aikaisintaan aloittaa. Jos mahdollisen aikaisimman aloituksen ja ensimmäisen tehtävän väliin jää päiviä, voidaan nämä pelivarat sijoittaa sinne, missä niitä tarvitaan eniten. Läsnäolijoiden kesken päätetään, mihin ne sijoitetaan ja laput siirretään vastaamaan uutta tilannetta. (Pesonen 2009 a.)

Puheenjohtajan tulee olla aktiivinen ja kysyä läsnäolijoilta erilaisia kysymyksiä niin, että he esittäisivät omia näkemyksiä siitä, kuinka aikataulu tulisi suunnitella. On tärkeätä, että osallistujille annetaan mahdollisuus havaita erilaisia

ratkaisuvaihtoehtoja ja erilaisia tapoja tehostaa omaa tuotantoansa työmaalla. Suunnittelun yhteydessä havaitaan usein erilaisia ongelmatilanteita, jolloin puheenjohtaja aktivoi osallistujat ongelmanratkontaan. (Pesonen 2009 a.)

Kun aikataulu on valmis, on tärkeää että kaikki hyväksyvät aikataulun. Puheenjohtajan kannattaa pyytää läsnäolijoita tutustumaan aikatauluun vielä kerran ja kerrata mitä on sovittu. Tämä aikataulu on yhdessä suunniteltu ja siitä pidetään kiinni. (Pesonen 2009 a.)

Käännetyn vaiheaikataulutilaisuuden jälkeen alkaa heti kokouksen pöytäkirjan ja aikataulun puhtaaksi kirjoittaminen. Sihteerin tekemistä muistiinpanoista tehdään pöytäkirja, ja seinälle kasattu aikataulu siirretään aikatauluohjelmaan. Pöytäkirja ja aikataulu toimitetaan tilaisuuteen osallistujille viikon kuluessa tilaisuudesta. (Pesonen 2009 a.)

5 ESIMERKKIKOHOITEET

5.1 Kehitysvammaisten palvelutalo

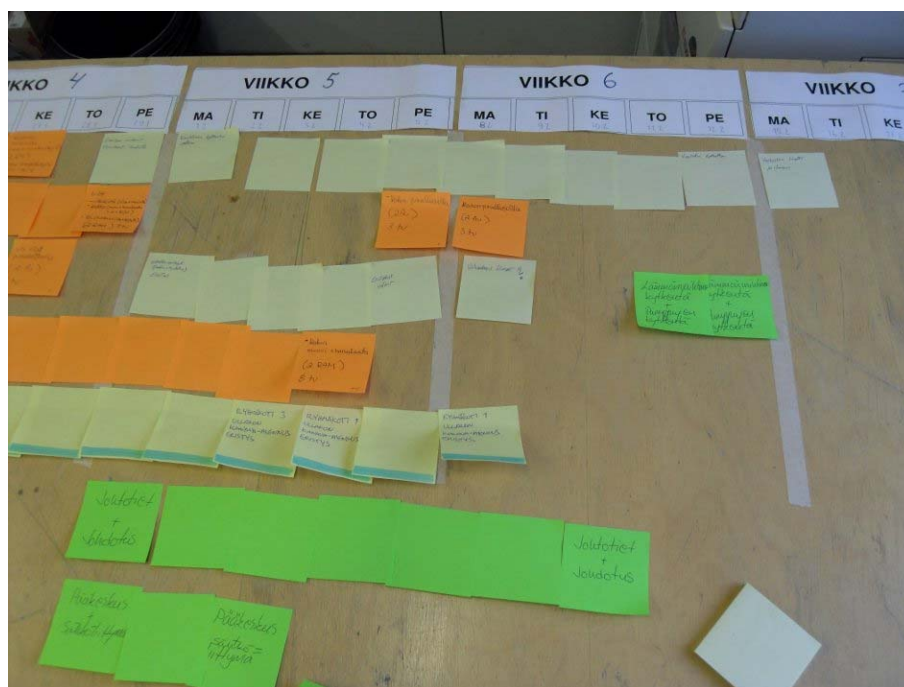
Kehitysvammaisten palvelutalo rakennetaan Vaasan Huutoniemelle, ja se valmistuu kesäkuun lopussa 2010. Käännetty vaihe aikataulutilaisuus pidettiin työmaan toimistossa 8.1.2010 (kuvio 3). Vastaava mestari oli valinnut tavoitteeksi ”lämpö päälle viikolla 7”. Tilaisuuteen oli kutsuttu putki- ja rakennusautomaatiourakoitsija, ilmanvaihtourakoitsija ja sähköurakoitsija.



Kuvio 3. Käännetty vaihe aikataulutilaisuus kehitysvammaisten palvelutalo työmaalla.

Vastaava mestari toimi tilaisuuden puheenjohtajana ja Skanskan edustajana. Kirjoittaja toimi tilaisuuden sihteerinä ja hän kertoi osallistujille lyhyesti käännetyn vaihe aikataulun hyödyistä. Aikataulu suunniteltiin pöydälle, koska seinällä ei ollut tilaa. Tilaisuuden alussa aikataulua suunniteltaessa tuli vastaan

ongelma, joka vaikeutti aikataulun toteutumista. Kovien pakkasten takia betonilattiaan ei laiteta lattialämmitystä päälle, koska se rikkoisi lattiaa. Ongelma ratkaistiin järjestämällä väliaikainen lämmitys rakennukseen ennen lattialämmityksen käynnistämistä. Tilaisuudessa suunniteltiin yhteistyössä aikataulu, jonka kaikki hyväksyivät (kuvio 4). Suunniteltu aikataulu oli melkein samanlainen kuin vastaavan mestarin etukäteen tekemä aikataulu, mutta muutama ero löytyi sivu-urakoitsijoiden tehtävissä.



Kuvio 4. Valmis käännetty vaiheaikataulu.

Suunnittelutilaisuus sujui hyvin. Putki- ja rakennusautomaatiourakoitsijalle käännetty vaiheaikataulu oli jo tuttua asiaa, ja hän alkoi innokkaasti tehdä aikatauluja. Hän laitto ensimmäisen lapun pöydälle ennen kuin suunnittelua oltiin aloitettu. Muille urakoitsijoille vastaavanlainen tilaisuus oli ensimmäinen, mutta he osallistuivat hyvin suunnitteluun. Vastaava mestari hoiti sekä puheenjohtajan roolin että Skanskan tehtävien suunnittelun. Puheenjohtajan rooli jäi vähän syrjään, koska eniten aikaa meni työtehtävien järjestyksen miettimiseen.

Tilaisuus kesti puolitoista tuntia. Yhteistyö sujui hyvin ja sivu-urakoitsijat saatiin sitoutumaan suunnitelmaan. Urakoitsijoiden määrä oli sopiva tässä tilaisuudessa,

koska kaikki pystyivät tasapuolisesti sanomaan mielipiteensä ja suunnittelu onnistui sujuvasti. Suunnitellun vaihe aikataulun kesto oli kuusi viikkoa, mutta suunnittelu sujui kuitenkin vaikeuksista. Tilaisuus oli hyvä esimerkki käännetystä vaihe aikataulutilaisuudesta ensikertalaisille, ja tilaisuuden puutteita on helppo kehittää parempaan suuntaan seuraavalla kerralla.

Tilaisuudessa saatiin muodostettua toimiva aikataulu, jota noudatettiin hyvin ja tehtävät suoritettiin jopa etujassa. Kovien pakkasten takia laitettiin väliaikainen lämpö päälle viikolla 5, ja lattialämmitys laitettiin päälle viikolla 7, suunnitellun aikataulun mukaisesti.

5.2 Härmän kuntokeskuksen laajennus ja saneeraus

Härmän kuntokeskuksen työmaalla pidettiin käännetty vaihe aikataulutilaisuus 15.2.2010 (kuvio 5). Vaihe aikataulun tavoitteena oli ”uima-altaan seinälaudoitus”. Tilaisuuteen osallistui kuusi henkilöä, joista yksi oli allaslaitteiden asentaja ja muut olivat Skanskan työntekijöitä. Vastaava mestari toimi puheenjohtajana ja kirjoittaja hoiti sihteerin tehtävät.



Kuvio 5. Aikataulun suunnittelu käynnissä.

Aikataulu syntyi ilman vaikeuksia, koska työtehtävät ja niiden järjestys olivat kaikille tuttua asiaa. Joidenkin mielestä tilaisuus oli turhauttavaa, koska asia heidän mielestään oli itsestään selvää. Tavoite ei ollut paras mahdollinen, mutta ensikertalaisille se oli selkeä esimerkki käännetystä vaiheaikataulusta. Aliurakoitsijoita oli vain yksi, joten aikataulu oli yksinkertainen suunnitella. Tavoitteeksi olisi voitu valita vaihe, missä on enemmän aliurakoitsijoita ja näin käännetyn vaiheaikataulun hyödyt olisivat tulleet paremmin esille.

Aikataulun aloitusajankohdaksi päätettiin viikko 9, mutta kaikille osallistujille oli selvää, että kovat pakkaset voisivat siirtää ajankohtaa eteenpäin. Työt aloitettiin viikolla 10, koska pakkaset jatkuivat. Aikataulu ei toteutunut suunnitellusti lakon ja pakkasten sekä työmiehien lomien takia. Aikataulu myöhästyi noin kaksi viikkoa alkuperäisestä aikataulusta.

6 HAASTATTELUT

6.1 Vastaavat mestarit

Vastaavien mestareiden mielipiteiden selvittämiseksi työtä varten haastateltiin Skanska Talonrakennus Oy:n mestareita, jotka ovat pitäneet käännetyn vaiheikataulutilaisuuden. Ensimmäisenä kysyttiin, oliko ensimmäiseen käännettyyn vaiheikataulutilaisuuteen vaikea valmistautua ja jos oli niin miksi. Kehitysvammaisten palvelutalon vastaava mestari Juha Keskinen ei kokenut valmistautumista vaikeaksi, mutta vähän vastenmieliseksi. Huolenaiheena oli, ottavatko muut osallistujat suunnittelun tosissaan ja innostuvatko he asiasta. Keskinen mielestä aikataulun miettiminen ja tekeminen ennen tilaisuutta on tärkeää, jotta tilaisuutta osaa ohjata. Myös opetusvideot on hyvä katsoa useampaan kertaan. Kari Antila oli Huvilatie 2 työmaan vastaava mestari. Antila totesi, että valmistautumiseen piti tehdä jonkin verran töitä, mutta Sakari Pesosen ohjeista oli apua. Jarmo Markkila toimi vastaavana mestarina Kristiinankaupungin uimahallin työmaalla. Hänen mielestään videot olivat hyvät, mutta vähän vaikea löytää. Haastattelussa kysyttiin myös, miten mestarit uskovat valmistautumisen seuraavaan tilaisuuteen onnistuvan. Härmän kuntokeskuksen työmaan vastaava mestari Pauli Mattila päätteli, että seuraavan tilaisuuden onnistuminen riippuu siitä, kuka on paikalla. Keskinen totesi, että asiaa vaikeuttaa se, jos osallistujat eivät ennen ole osallistuneet vastaavaan tilaisuuteen. Kaikki mestarit kuitenkin uskoivat seuraavan tilaisuuden onnistuvan paremmin.

Seuraavana kysymyksenä oli, miten käännetty vaiheikataulutilaisuus sujui ja mitä voisi tehdä eri tavalla seuraavalla kerralla. Jokaisen mestarin mielestä tilaisuudet ovat onnistuneet melko hyvin. Markkilan työmaalla puhuttiin asiasta riittävästi etukäteen, ja osallistujat ymmärsivät tilaisuuden tärkeyden sekä pyrkivät hyvään tulokseen. Markkila kuitenkin kertoi, että seuraavalla kerralla tilaisuuteen voisi valmistua vähän enemmän ja keskittyä enemmän myös loppuvaiheeseen. Tilaisuuden alkuvaihe sujui hyvin, mutta loppuvaiheessa tuli kiire. Keskinen mielestä tilaisuuden osallistujamäärä oli hyvä ja ajallisesti tilaisuus oli onnistunut. Hän totesi myös, että aliurakoitsijoiden olisi hyvä jakaa tehtäviä vielä pienemmiksi osiksi. Jotkut aliurakoitsijat käyttävät edelleen pitkää kesto-

isolle tehtävälle. Keskisen mielestä käännetty vaiheaikataulu on parempi tehdä lyhyestä ajanjaksosta, koska silloin aikataulu on helpompi tehdä tiukaksi. Keskisen työmaan tilaisuudessa toimi kuitenkin 6 viikon aikaväli. Aikavälin vaikutus onnistumiseen riippuu kohteesta. Mattilan mielestä vaihe, josta aikataulu tehdään, voisi olla monimutkaisempi seuraavalla kerralla. Antila totesi, että tilaisuudessa olisi voinut olla mukana myös joku muu skanskalainen, koska yksin ei ehdi sekä ohjata että kirjoittaa. Myös taulua olisi voitu käyttää enemmän.

Kaikki mestarit olivat sitä mieltä, että käännetystä vaiheaikataulusta on ollut hyötyä. Markkilan mielestä vaiheaikataulun läpikäyminen yhdessä ei koskaan ole turhaa. Antila sanoi, että käännetystä vaiheaikataulusta olisi enemmän hyötyä, jos kyseessä olisi vaikeampi työvaihe. Mattila totesi yllätysten tulevan vastaan aikaisemmin, kun vaiheaikataulu suunnitellaan yhdessä. Tilaisuuden avulla työmiehet saavat lisää tietoa aiheesta ja mielenkiinto lisääntyy. Keskinen koki sivu-urakoitsijoiden olevan enemmän sitoutuneita aikatauluun, kun he saivat itse olla mukana suunnittelussa.

Viimeiseksi kysyttiin, mikä innostaisi pitämään käännettyjä vaiheaikataulutilaisuuksia. Keskisen mielestä käännetyn vaiheaikataulun tekemisestä on oltava hyötyä, koska muuten sitä on turhauttavaa tehdä. Hänen mielestään tavoitteen valinta on tärkeä. Hän myös huomautti, että ensimmäinen suunnittelutilaisuus on helpompi toteuttaa, kun ajanjakso on lyhyt. Lisäksi videot on Keskisen mielestä tärkeä katsoa. Mattila totesi tilaisuuden olevan mielenkiintoisempi, jos tavoite on vaikeampi. Myös Antila oli samaa mieltä, että tilaisuus olisi parempi pitää, kun on hankala työvaihe ja monta osapuolta on mukana. Sen lisäksi muiden osapuolien on oltava mukana tosissaan, koska muuten ei tilaisuudesta ole hyötyä. Markkila huomautti, että motivaatio on suurin, kun kyseessä on haastava ja kireä aikataulu. Hänen mielestään on myös tärkeä ymmärtää suunnittelun merkitys.

6.2 Aliurakoitsijat

Työtä varten haastateltiin sivu-urakoitsijoita, jotka olivat mukana Kehitysvammaisten palvelutalon käännettyssä vaihe aikataulutilaisuudessa. Heiltä kysyttiin, miten pääurakoitsijat yleensä suunnittelevat vaihe aikatauluja, saavatko aliurakoitsijat osallistua suunnitteluun ja ovatko tehdyt vaihe aikataulut järkeviä. Sähköurakoitsija Juha Penttilälle tämä tilaisuus oli ensimmäinen kerta, kun hän oli mukana suunnittelemassa vaihe aikataulua. Hän kertoi, että joskus pääurakoitsijat kysyvät häneltä aikataulusta, mutta yleensä hän saa eteensä valmiin aikataulun, jonka mukaan eletään. Ilmanvaihtourakoitsija Pekka Iloviita kertoi, että yleis aikataulun suunnittelussa he saavat olla mukana, mutta vähemmän vaihe aikataulujen teossa. Yleensä on paikan päällä sovittu kuinka tehdään. Pääurakoitsijoiden tekemät vaihe aikataulut ovat olleet Iloviidan mielestä ihan mahdollisia suorittaa. Putki- ja rakennusautomaatiourakoitsija Janne Majaniemi totesi, että pääurakoitsijat ovat yhteydessä tapauskohtaisesti vaihe aikatauluja tehtäessä. Hänen mielestään jotkut pääurakoitsijat kyllä kysyvät, mutta toiset taas lyövät aikataulun lukkoon. Hän kertoi, että lukkoon lyödyistä aikatauluista aiheutuu keskustelua siitä, kuinka työ oikeasti tehdään. Aikatauluissa on hänen mielestään usein ristiriitaisuuksia.

Majaniemen mielestä yhteistyötä voisi parantaa siten, että Skanskan mestarit ottavat aliurakoitsijat mukaan keskusteluun. Iloviita oli sitä mieltä, että aliurakoitsijoiden tulisi saada osallistua aikaisemmassa vaiheessa aikataulujen suunnitteluun, eikä vain vaihe aikataulun suunnittelussa. Näin aikatauluista ei tulisi niin kireitä. Penttilä totesi käännetyn vaihe aikataulutilaisuuden parantavan yhteistyötä. Hänen mielestään hyvä tapa parantaa yhteistoimintaa on kutsua kaikki urakoitsijat paikalle suunnittelemaan vaihe aikataulua.

Kaikkien urakoitsijoiden mielestä käännetystä vaihe aikataulutilaisuudesta oli hyötyä. Penttilän mielestä tilaisuudessa nähdään, miten asiat nivELYVÄT urakoitsijoiden kesken, ja kaikki osallistujat saadaan sitoutumaan sovittuun aikatauluun. Iloviita totesi, että käännetystä vaihe aikataulusta on enemmän hyötyä isommissa kohteissa. Majaniemi huomautti, että tilaisuudessa kaikki osallistujat tahtovat tavoitteen toteutuvan ja että riippuvuudet toisista urakoitsijoista

huomioidaan. Tilaisuus vaikeutuu, jos osallistujat ovat ensikertalaisia ja jos osallistujat eivät ole valmistuneita.

6.3 Johto

Työtä varten haastateltiin Skanska Talonrakennus Oy Pohjanmaan alueyksikön johtajaa Raimo Virtasta ja työpäällikkö Petri Turtiaista. Kysyttiin, miten luotettavan tuotannon toimintatapa ja käännetty vaihe aikataulu on tähän mennessä otettu käyttöön. Virtasen mielestä luotettavan tuotannon toimintatapa on kokonaisuudessaan otettu käyttöön liian huonosti. Asenteet alkavat olla kunnossa ja Skanska Talonrakennus Oy:n projektipäällikkö Sakari Pesosen koulutus on ymmärretty hyvin, mutta jostain syystä toimintatapaa ei ole koettu tärkeäksi. Virtanen ei tiennyt syytä huonoon käyttöönottoon ja totesi, että jokaisen on katsottava peiliin. Skanska Pohjanmaan alueyksikössä on päätetty, että toimintatapa on kuitenkin otettava käyttöön.

Seuraavaksi kysyttiin, miten he aikovat toimia, että käännetty vaihe aikataulut otetaan käyttöön kaikille työmaille. Virtanen aikoo käydä henkilökohtaisen keskustelun kaikkien mestareiden kanssa ja aikoo valvoa työmaita. Hän tulee myös tekemään luotettavuusindikaattorimittauksia, jossa luotettavan tuotannon toimintatapa on yhtenä osana. Turtiainen tulee kannustamaan työkalun käyttöä palkkiojärjestelmän avulla. Kun työkalua totutaan käyttämään, palkkioista voidaan luopua.

Viimeiseksi kysyttiin, miten mestareita voisi kannustaa käännetyn vaihe aikataulun käytössä. Turtiaisen mielestä mestareiden on tärkeä ymmärtää työkalun tärkeys, eikä heitä saisi pelkästään pakottaa työkalun käyttöön. Opetusvideot ovat hyvänä tukena mestareille. Hänen mielestään vaikeinta käännetyssä vaihe aikataulussa on ehkä esiintyminen muiden ihmisten edessä, mutta nyt on kuitenkin hyvä aika opetella, koska käännetty vaihe aikataulu on myös aliurakoitsijoille uutta asiaa. Myöhemmässä vaiheessa, kun asia on tuttua aliurakoitsijoille, on kokemattoman mestarin vaikeampi puheenjohtajana vetää tilaisuutta. Virtanen uskoo, että mestarit saadaan kiinnostumaan työkalun käytöstä kertomalla hyvistä kokemuksista ja siitä, mitä on saatu aikaan. Virtanen totesi, että käännetyssä

vaiheaikataulussa tulee tärkeitä asioita esille. Jopa tuttua aikataulua tehdessä tulee esille yllätyksellisiä asioita, ja vielä enemmän yllätyksiä tulee vieraan aikataulun teossa. Lisäksi hänen mielestään urakoitsijat sitoutuvat tehtyyn aikatauluun paremmin kuin tavallisessa aikataulussa. Tarkoituksena on, että omien kokemusten perusteella mestarit huomaavat hyödyt ja kehittävät vakioidun tavan johtaa työmaata.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Luotettavan tuotannon toimintatapa ja käännetty vaiheaikataulu on Skanska Pohjanmaan alueyksikössä otettu käyttöön vaihtelevin tuloksin. Mestareita on tähän asti pyydetty käyttämään luotettavan tuotannon toimintatavan työkaluja, mutta jostain syystä he eivät ole innostuneet niiden käytöstä. Skanska Pohjanmaan alueyksikössä on päätetty, että luotettavan tuotannon toimintatavan on oltava käytössä tänä vuonna.

Käännetyn vaiheaikataulun suurimpina ongelmina on ollut, että sen tärkeyttä ja hyötyjä ei ole haluttu ymmärtää ja että uuden työkalun käyttöönotto on koettu työlääksi. Työkalun käyttö koetaan turhaksi, jos kyseessä ei ole monimutkainen vaihe. Aikataulun tekoon ei haluta varata ylimääräistä aikaa, koska mestarit ovat mielessään miettineet sen valmiiksi. Myös esiintyminen puheenjohtajana muiden osallistujien edessä on voinut tuntua epämiellyttävältä.

Jotkut haastateltavista mestareista ovat jo kokeneet käännetyn vaiheaikataulun hyödyt. Aliurakoitsijat ovat sitoutuneet aikatauluun, yhdessä on ratkottu ongelmia, tilaisuuden osallistujat ovat tienneet, mitä muut tekevät työmaalla ja työvaiheet ovat pysyneet hyvin aikataulussa. Käännetty vaiheaikataulu on myös aliurakoitsijoiden mielestä hyvä työkalu, he tahtovat olla mukana aikataulun suunnittelussa ja kokevat tilaisuudesta olevan hyötyä. Käännetty vaiheaikataulutilaisuudet ovat aliurakoitsijoille vielä uutta asiaa, joten nyt on hyvä aika opetella sitä käyttämään. Toisaalta aliurakoitsijoiden tietämättömyys voi tuntua hankalalta, mutta lähetettävässä kutsussa kannustetaan aliurakoitsijoita ja kerrotaan tilaisuuden hyödyistä.

Käännetty vaiheaikataulu on otettava käyttöön, ja alussa mestareita on vähän pakotettava siihen. On kuitenkin oleellista, että mestarit innostuvat työkalun käytöstä ja ymmärtävät sen tärkeyden ja hyödyt. Työkalun käytön on oltava mahdollisimman helppoa, ja siihen avuksi on tehty Käännetty vaiheaikataulu - opas (liite 1). Palkkiojärjestelmä on hyvänä apuna ja kannustajana, kun käännettyä vaiheaikataulua aletaan käyttää. Työkalua on alussa käytettävä kärsivällisesti monta kertaa, ja kokemuksen kautta mestarit oppivat käyttämään työkalua

vaikeuksista. Näin syntyy vakioitu tapa, jota on helpompi kehittää ja muuttaa parempaan päin, jos siihen on tarvetta.

Suurin osa mestareista on jo kerran pitänyt käännetyn vaiheikataulutilaisuuden. Valmisteltaessa seuraavaa tilaisuutta on hyvä muistella edellisiä tilaisuuksia ja kuinka niissä on onnistuttu. Epäonnistuneita asioita on silloin helpompi parantaa ja kehittää. Kun tilaisuus on päätetty pitää, on tärkeä valita tavoite, joka mestarin mielestä on tärkeä ja jonka hän kokee hyödylliseksi. Suunniteltavan välivaiheen kesto ei saisi olla liian pitkä, ja välivaiheen toteuttamisessa olisi hyvä olla enemmän kuin yksi aliurakoitsija. Lisäksi mestareiden on hyvä muistaa, että käännetty vaiheikataulu on hyödyllinen myös helpoiksi koetuissa välivaiheissa. Jos tilaisuuteen osallistuvat aliurakoitsijat ovat ensikertalaisia, on heille hyvä kertoa lyhyesti, miten tilaisuuteen valmistaudutaan.

Käännetty vaiheikataulu on erinomainen työkalu vaiheikataulujen suunnittelussa. Menetelmä soveltuu myös muiden kuin rakennustyömaiden aikataulujen suunnitteluun. Käännetyssä vaiheikataulussa on paljon hyötyjä, joten kenelläkään ei ole syytä olla käyttämättä sitä.

LÄHTEET

Antila, Kari, vastaava mestari 26.2.2010. Skanska Talonrakennus Oy, Vaasa. Haastattelu.

Ballard, Glenn 2000. Phase Scheduling [online]. Päivitetty 27.4.2000 [viitattu 24.2.2010]. Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.leanconstruction.org/pdf/WP7-PhaseScheduling.PDF>](http://www.muodossa.com/URL:http://www.leanconstruction.org/pdf/WP7-PhaseScheduling.PDF)

Howell, Gregory A. 1999. What is lean construction – 1999 [online]. Päivitetty heinäkuussa 1999 [viitattu 24.2.2010]. Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.leanconstruction.org/pdf/Howell.pdf>](http://www.muodossa.com/URL:http://www.leanconstruction.org/pdf/Howell.pdf)

Iloviita, Pekka, ilmanvahtourakoitsija 26.2.2010. Tekmanni Pohjanmaa Oy, Vaasa. Haastattelu.

Keskinen, Juha, vastaava mestari 5.2.2010. Skanska Talonrakennus Oy, Vaasa. Haastattelu.

Koskel, Lauri & Koskenvesa, Anssi & Sipi Jarkko 2004. Last Planner Työmaan toimiva tuotannonohjaus. Auranen, Forssa. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy

Lean Construction – helpommin sanottu kuin tehty 2009. Tiennäyttäjä 2. [online]. Päivitetty huhtikuussa 2009 [viitattu 31.3.2010]. Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.vakeva.fi/liitteet/tiennayttaja.pdf>](http://www.vakeva.fi/liitteet/tiennayttaja.pdf)

Liker, K. Jeffrey 2006. Toyotan tapaan. 1 p. Jyväskylä. Gummerus Kirjanpaino Oy.

Majaniemi, Janne, putki- ja rakennusautomaatiourakoitsija 2.3.2010. Yit Kiinteistötekniikka Oy, Seinäjoki. Haastattelu.

Markkila, Jarmo, vastaava mestari 2.3.2010. Skanska Talonrakennus Oy, Vaasa. Haastattelu.

Mattila, Pauli, vastaava mestari 15.2.2010. Skanska Talonrakennus Oy, Vaasa. Haastattelu.

Mitä on Lean Construction 2008. [online]. Päivitetty 3.10.2008 [viitattu 17.3.2010]. Saatavilla www-muodossa: <[URL:http://tuta.oulu.fi/lean-construction](http://tuta.oulu.fi/lean-construction)>

Mäki, Tarja & Koskenvesa, Anssi 2007. Aikataulukirja 2008. Helsinki. Rakennustieto Oy

Penttilä, Juha, sähköurakoitsija 26.1.2010. Sähköliike E. Hyyppä Oy, Jurva. Haastattelu.

Pesonen, Sakari 2009 a. Käännetty vaihe aikataulu [opetusvideo].

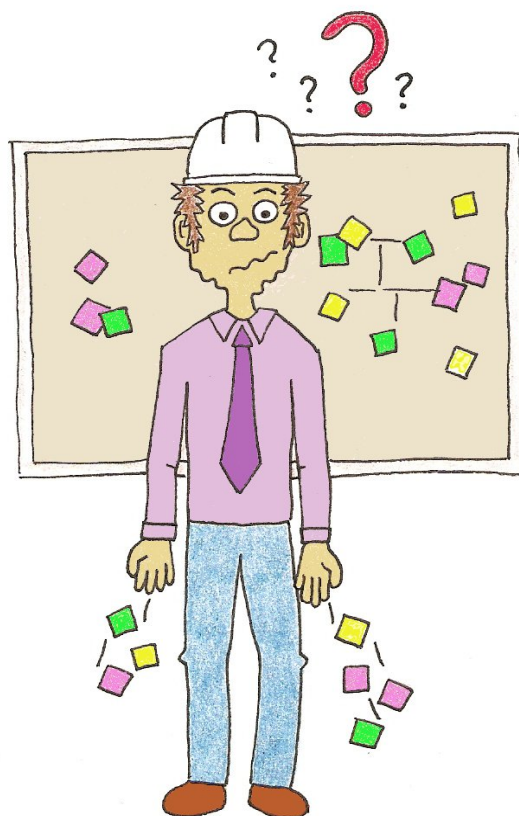
Pesonen, Sakari 2009 b. Yleisaikataulun laadinta ja valvonta & Luotettavan tuotannon -toimintatapa. Oppiva koulutuksen powerpoint-esitys.

Skanskan intra 2009.

Turtiainen, Petri, työpäällikkö 29.3.2010. Skanska Talonrakennus Oy, Vaasa. Haastattelu.

Virtanen, Raimo, Pohjanmaan aluejohtaja 29.3.2010. Skanska Talonrakennus Oy, Vaasa. Haastattelu.

KÄÄNNETTY VAIHEAIKATAULU OPAS



Valmistautuminen:

- Valitse vaihe jonka toteutumisen haluat varmistaa.
- Tilaisuus pidetään noin kuukausi ennen töiden aloittamista.
- Lähetä kutsu aliurakoitsijoille, jotka ovat mukana vaiheen toteutuksessa. Valmis kutsu löytyy Skanskan vanhoilta intra sivuilta: Työmaa → Luotettavan tuotannon toimintatapa → Käännetty vaiheaikataulu. Varmista, että kaikki pääsevät paikalle ja muistuta tilaisuudesta vielä viikkoa ennen tilaisuutta. Ensikertalaisille on hyvä kertoa miten tilaisuuteen valmistaudutaan.
- Myös työsuojeluvaltuutettu kutsutaan tilaisuuteen.
- Skanskan puolelta osallistuu ainakin kaksi henkilöä, puheenjohtaja ja sihteeri.
- Suunnittele koko työvaihe kertaalleen ennen tilaisuutta. Älä näytä sitä osallistujille!
- Tilaisuuteen tarvitaan:
 - ✘ eri värisiä post-it lappuja, yhtä monta kuin on eri urakoitsijoita
 - ✘ kyniä
 - ✘ tarpeeksi seinätilaa, mihin laput kiinnitetään
 - ✘ kalenteri seinän yläosaan, valmiin mallin löytää Skanskan vanhoilta intra sivuilta: Työmaa → Luotettavan tuotannon toimintatapa → Käännetty vaiheaikataulu.
 - ✘ piirustuksia suunniteltavasta kohteesta
 - ✘ kahvia ja pullaa, niin jaksaa keskittyä koko tilaisuuden ajan

Sihteerin tehtävänä on pitää kirjaa kaikista tehdyistä päätöksistä ja esitetyistä ideoista. Sihteerin on oltava aktiivinen ja haastateltava osallistujia sekä varmistettava että kaikki tarpeellinen tulee kirjattua.

Puheenjohtaja koordinoi tilaisuutta. Puheenjohtajan tulee olla aktiivinen ja kysyä läsnäolijoilta erilaisia kysymyksiä niin, että he esittävät omia näkemyksiä siitä kuinka aikataulu tulee suunnitella.

Videoista on paljon apua, eli niitä kannattaa katsoa ennen tilaisuutta. Videot löytyvät Skanskan vanhoilta intra sivuilta: Työmaa → Luotettavan tuotannon toimintatapa → Käännetty vaiheaikataulu. Videot löytyvät myös CD:ltä.

Varsinainen tilaisuus:

1. Puheenjohtaja esittäytyy ja antaa muiden läsnäolijoiden esitellä itsensä. Sihteerin kirjaa nimet ja yhteystiedot pöytäkirjaan.
2. Puheenjohtaja kertoo miksi tilaisuus on haluttu järjestää ja korostaa yhteistyön merkitystä rakentamisessa. On myös hyvä pitää lyhyt alustus aiheesta käännetty vaihe aikataulu.
3. Puheenjohtaja käskää myös kaikkien sulkemaan puhelimensa ja keskittymään aikataulusuunnitteluun koko tilaisuuden ajan. Ennen varsinaista suunnittelua kerrotaan kuinka suunnittelu tulee tapahtumaan.
4. Jokaiselle työryhmälle jaetaan oman väriset post-it laput. Lapuille kirjoitetaan työtehtävät, jotka tehdään vaiheen aikana, niin että yksi lappu vastaa yhtä päivää. Lapulle kirjoitetaan tehtävän nimi, tehtävää tekevän työryhmän koko, tehtävän kokonaiskesto ja mahdolliset riippuvuudet muihin töihin. HUOM! Kestot suunnittelun tiukoiksi!
5. Kun kaikki ovat kirjoittaneet lappunsa alkaa varsinainen aikataulusuunnittelu. Mahdolliset lukkoon lyödyt viranomaispalaverit ja pyhäpäivät merkitään ensimmäisenä seinälle. Tämän jälkeen puheenjohtaja kysyy osallistujilta mikä on viimeinen työtehtävä, mikä työmaalla tehdään ennen kuin suunniteltava välitavoite on valmis. Viimeistä tehtävää edustavan työryhmän jäsen kävelee seinän luo ja kiinnittää lappunsa seinälle sekä kertoo muille mitä lappussa lukee.
6. Puheenjohtaja kysyy mitä ennen viimeistä tehtävää tehdään ja lappuja laitetaan taas seinälle. Näin jatketaan kunnes kaikki laput ovat seinällä. Aikataulun ei tarvitse syntyä heti vaan sitä voidaan muokata tilaisuuden aikana.
7. Kun aikataulu on valmis, siihen lisätään pelivarat siihen kohtaan missä niitä tarvitaan.
8. Kaikkien on hyväksyttävä aikataulu.

Jälkihoito:

- Tilaisuuden jälkeen sihteeri kirjoittaa puhtaaksi pöytäkirja ja siirtää aikataulu aikatauluohjelmaan.
- Pöytäkirja ja aikataulu lähetetään osallistujille viikon kuluessa tilaisuudesta.