

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talonrakennustekniikka
Satu Tainio

KÄÄNNETTY VAIHEAIKATAULU TYÖMAAN AIKATAULUSUUNNITTELUN TYÖKALUNA

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja
Työn tilaaja
Tampere 5/2010

RI Tommi Lehtonen, Tampereen ammattikorkeakoulu
Skanska Talonrakennus Oy

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, Talonrakennustekniikka

Tekijä Satu Tainio
Aihe Käännetty vaiheaikataulu työmaan aikataulusuunnittelun työkaluna
Sivumäärä 61 sivua
Päiväys 5/2010
Työn ohjaaja RI Tommi Lehtonen, Tampereen ammattikorkeakoulu
Työn tilaaja Skanska Talonrakennus Oy

TIIVISTELMÄ

Työssä käsiteltiin käännettyä vaiheaikataulua Skanska Oy:n luotettavan tuotannon toimintatavasta. Työn tarkoituksena oli helpottaa ja tehostaa käännetyn vaiheaikataulun käyttöä sekä selvittää asennoitumista käännettyyn vaiheaikataulusuunnitteluun.

Työ tehtiin mahdollisten puutteiden havaitsemiseksi käännetyn vaiheaikataulusuunnittelun ohjeistuksessa sekä selventämään ja helpottamaan suunnittelutilaisuuden järjestämistä. Tavoitteena oli luoda lyhyt ja ytimekäs ohje onnistuneen käännetyn vaiheaikataulutilaisuuden toteuttamiseen.

Työssä tutkittiin olemassa olevaa ohjeistusta ja materiaaleja sekä kartoitettiin käyttäjien mielipiteitä ja asenteita käännetystä vaiheaikataulusta kyselylomakkeilla. Lisäksi työssä selvitettiin käännetyn vaiheaikataulun liittyminen työmaan muuhun aikataulusuunnitteluun sekä perusteltiin hyvän aikataulusuunnittelun merkitystä.

Kyselylomakkeilla saatujen tulosten sekä omien havaintojen perusteella luotiin muistilista onnistuneen tilaisuuden järjestämiseen sekä valmistautumislomake tilaisuuteen aliurakoitsijoille. Lomakkeiden käytöllä pyritään ohjaamaan työmaan henkilöstöä ottamaan käännetty vaiheaikataulu työmaan luonnolliseksi aikataulusuunnittelun työkaluksi ja käyttämään sitä vaikeuksitta.

Luotuja lomakkeita tullaan testaamaan ja käyttämään seuraavissa tilaisuuksissa. Lisäksi tämän opinnäytetyön tekijä tulee tarvittaessa auttamaan ja opastamaan muita tilaisuuksien järjestäjiä.

Tampere University of Applied Sciences
Construction Engineering

Writer	Satu Tainio
Thesis	Reversed phase schedule as a construction sites scheduling tool
Pages	61 pages
Graduation time	5/2010
Thesis supervisor	Tommi Lehtonen, Tampere University of Applied Sciences
Co-Operating Company	Skanska Talonrakennus Oy

ABSTRACT

In this thesis the reversed phase schedule from the reliable production method of Skanska Oy was examined and developed. The objective was to make the reversed phase schedule's usage easier and more effective.

The thesis was made to notice the possible imperfections in the reversed phase scheduling instructions and to clarify and help preparing the reversed phase scheduling meetings. The aim was to create a short and compact prescription how to organize a successful reversed phase schedule meeting.

In the thesis the existing information and instructions were examined and studied and the opinions and attitudes of the users were mapped. Also the link between the reversed phase schedule and the other schedules in the construction site was examined and the meaning of good scheduling on site was rationalized.

Based on the user surveys and own experiences, a checklist was created to help the arrangements of a successful meeting. Also a preparation form was created for the subcontractors. The target was that with the help from the forms the personnel of the construction sites would take the reversed phase schedule as a part of site's natural scheduling process and to use it without problems.

The writer of this thesis will continue by testing these forms in action and if needed to help and advice other employees to organize and carry through successful reversed phase schedule meetings.

Keywords	Reliable production method, Reversed phase schedule, scheduling
----------	---

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	5
2 AIKATAULUSUUNNITTELU TYÖMAALLA	6
2.1 Miksi työmaan aikatauluja suunnitellaan?	6
2.2 Erilaiset aikataulusuunnitelmat työmaalla	7
2.3 Aikataulusuunnittelun perusteet ja vaiheet	11
3 LUOTETTAVAN TUOTANNON TOIMINTATAPA	15
3.1 Historia	15
3.2 Luotettavan tuotannon toimintatapa Skanskalla	17
3.3 Luotettavan tuotannon toimintatavan työkalut	18
4 KÄÄNNETTY VAIHEAIKATAULU	21
4.1 Käännetyn vaiheaikataulun käyttö	21
4.2 KVA-tilaisuuden järjestäminen	21
4.2.1 Ennen tilaisuutta	21
4.2.2 Tilaisuuden aikana	31
4.2.3 Tilaisuuden jälkeen	33
4.3 Esimerkkityömaan KVA-tilaisuus	34
5 KVA-KYSELYT JA NIIDEN TULOKSET	37
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET	51
6.1 Omien havaintojen kehitysehdotukset	51
6.2 Kyselyiden perusteella saadut kehitysehdotukset	51
6.3 KVA-tilaisuuden muistilista järjestäjälle ja aliurakoitsijalle	52
6.4 Kuinka järjestän onnistuneen KVA-tilaisuuden?	53
LÄHTEET	54
LIITTEET	55
Liite 1: Käännetty vaiheaikataulu (KVA) kysely aliurakoitsijoille	55
Liite 2: Käännetty vaiheaikataulu (KVA) kysely toimihenkilöille	57
Liite 3: Lomake KVA-tilaisuuteen aliurakoitsijoille	59
Liite 4: Käännetty vaiheaikataulu muistilista	60

1 JOHDANTO

Tämän työn on tarkoitus helpottaa ja tehostaa käännetyn vaiheaikataulun käyttöä työmailla Skanska Talonrakennus Oy:ssä.

Työpäivät rakennustyömailla ovat usein kiireisiä ja aikaa paperityöhön ei aina löydy. Silti täytettävien lomakkeiden määrä lisääntyy ja laatu- ja työturvallisuusvaatimukset kasvavat päivä päivältä. Työmaiden henkilöstömäärä ei kuitenkaan kasva: samalla henkilöstöllä pitäisi pystyä suoriutumaan sekä aikaisemmista, että uusista työtehtävistä.

Työssä käsitellään aikataulusuunnittelua ja sen merkitystä työmailla, sekä käännettyä vaiheaikataulua osana Skanska Oy:n luotettavan tuotannon toimintatapaa. Luotettavan tuotannon toimintatapa (LTT) on käytössä koko Skanska Oy:ssä, mutta tässä työssä on keskitytty pelkästään Skanska Talonrakennus Oy:ön.

Luotettavan tuotannon toimintatapa on valittu Skanskan tavaksi toimia; sillä halutaan taata tuotannon luotettavuus. LTT:llä tuotantoa tehostetaan ja turhaa karsitaan pois. Luotettavan tuotannon toimintatapa vaatii tietyn määrän paperityötä toimiakseen, ja vaikka tarkoitus onkin auttaa ja helpottaa työmaata, saatetaan paperisota kiireen keskellä kokea taakaksi ja turhaksi lisätyöksi. Lisäksi ennakkoluulot uusia asioita kohtaan saattavat estää näkemästä uuden menetelmän todellisia hyötyjä.

Nämä ongelmat, kiire ja ennakkoluulot, ovat olleet myös käännetyn vaiheaikataulusuunnittelun taakkana. Ollaan havaittu, että käännettyä vaiheaikataulua ei välttämättä käytetä sen etujen vuoksi, vaan koska niin on pakko tehdä. Tällä opinnäytetyöllä on pyritty helpottamaan työmaan aikataulusuunnittelua käännetyn vaiheaikataulun avulla mahdollisimman paljon, jotta käännettyä vaiheaikataulusuunnittelua ei tarvitsisi kokea taakaksi vaan päinvastoin työmaata helpottavaksi aikataulusuunnittelun työkaluksi.

2 AIKATAULUSUUNNITTELU TYÖMAALLA

2.1 Miksi työmaan aikatauluja suunnitellaan?

Rakentamisen onnistuminen edellyttää tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisin osa tuotannosuunnittelua on ajallinen suunnittelu ja ohjaus, jotka paitsi luovat perustan muun suunnittelun onnistumiselle myös paljastavat epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamisen tehokkaasti. (Mäki, Olenius & Koskenvesa 2004, 18.)

Rakennushankkeen onnistuminen riippuu suurelta osin siitä, kuinka hyvin tuotantoa voidaan ohjata. Suunnittelemalla työmaan aikatauluja, tehtävien ajoitusta ja ajankäyttöä, asetetaan hankkeelle sekä rahalliset, että ajalliset tavoitteet. Tavoitteiden saavuttamiselle on tärkeää, että ajallinen suunnittelu on toteutettu mahdollisimman realistisesti olemassa olevien tietojen perusteella. Tavoitteiden tulee lisäksi olla mitattavissa sekä ajallisesti, saatiinko työsaavutus suunnitellussa ajassa valmiiksi, että aikaansaatuisten tuotosten perusteella, saatiinko suunnitellussa ajassa tarpeeksi esimerkiksi valmista seinää. (Mäki ym. 2004, 18–26).

Ilman aikataulusuunnittelua on lähes mahdotonta saada tietoon työmaan tulosta tai vastaavasti tappioita. Toisin sanoen, ilman ajallista suunnittelua on tavoitteiden asettaminen turhaa. Asetettaessa tavoite, esimerkiksi jonkin tietyn työvaiheen valmistuminen, arvioidaan samalla kustannuksia. Mikäli työvaihe myöhästyy, ei siis valmistu ajoissa, myös kustannukset ylittyvät jo pelkkien palkkakustannusten vuoksi. Jos ajallista tavoitetta ei asetettaisi, ei tulokseen pääsyä voitaisi varmistaa tai todentaa.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, myöhemmin YSE, velvoittaa aikataulujen tekemiseen. Urakoitsijalla on YSE:n mukaan pykälässä 2 velvollisuus omaa urakkaansa koskevan aikataulun laadintaan. Lisäksi, mikäli urakoitsija vastaa työmaan johtovelvollisuuksista, kuuluu tämän velvollisuuksiin pykälän 4 mukaan myös työmaan työaikataulun laatiminen sekä työmaan töiden järjestely ja yhteensovitus. Työaikataulun laatimista tar-

kennetaan pykälässä 5, jossa mainitaan, että työaikataulu laaditaan yhteistyössä muiden urakoitsijoiden sekä tilaajan kanssa.

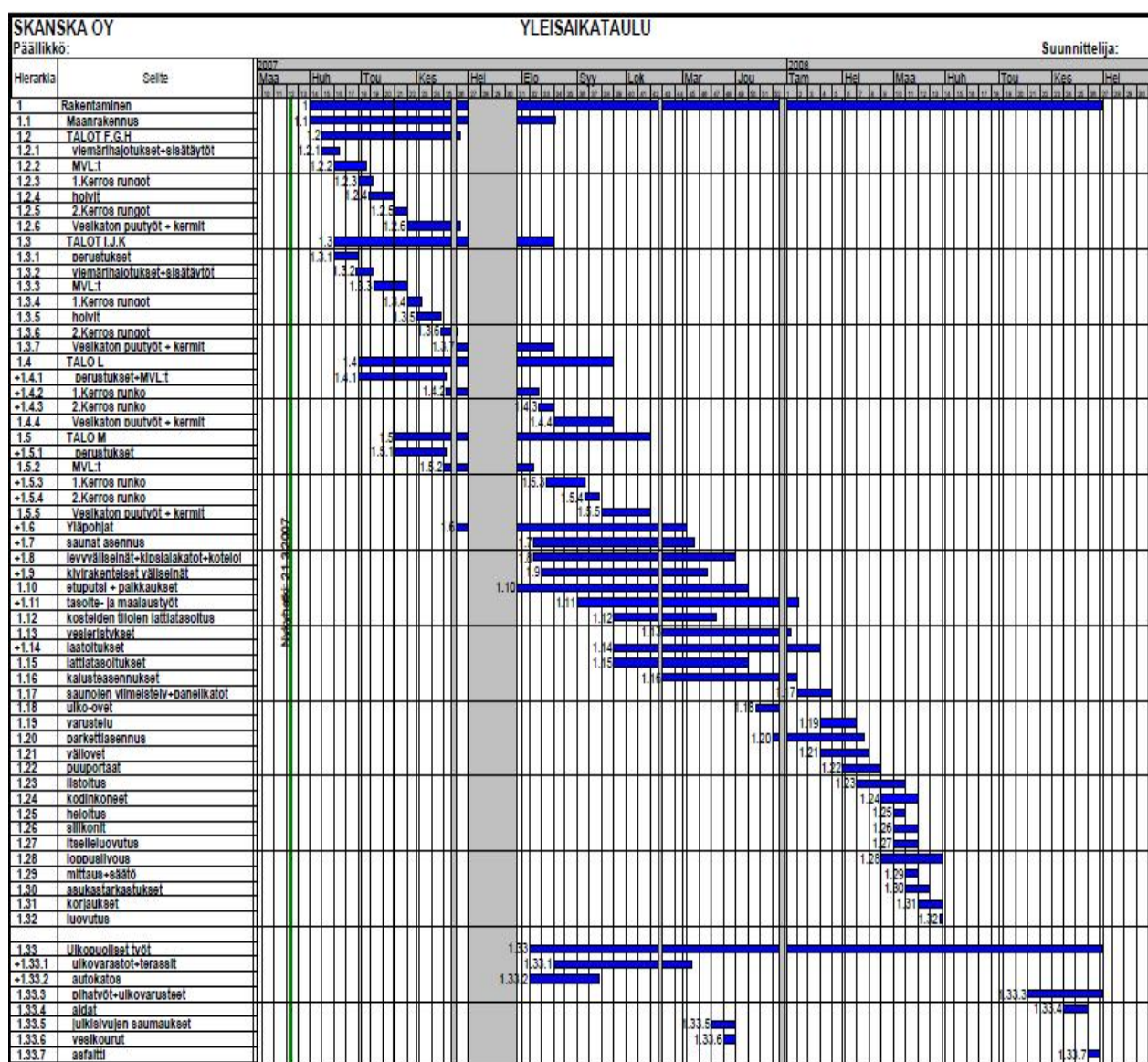
YSE ottaa kantaa myös työmaan yhteistoimintaan. Pykälässä 7 kohdassa 1 urakoitsijalla on velvollisuus yhteistoiminnalla varmistaa töiden sujuva ja turvallinen suoritus. Tämän opinäytetyön luvussa 3 käsitellään käännettyä vaihe aikataulua ja perustellaan, miksi se vastaa erityisen hyvin YSE:n pykälään 7. (YSE98, 4–5.)

2.2 Erilaiset aikataulusuunnitelmat työmaalla

Vastuu rakennushankkeen kokonaisaikataulusta kuuluu rakennuttajalle. Kokonaisaikataulu jakautuu erilaisiin osiin, kuten hankesuunnittelu-, rakennussuunnittelu-, rakennus- ja käyttöönottovaihe. Urakoitsijan tullessa mukaan projektiin laativat urakoitsija ja rakennuttaja yhdessä suunnitelma-aikataulun. Tämä on osa tilaajan myötävaikutusvelvollisuutta, joka määritellään YSE:ssä. (Mäki ym. 2004, 18–26.)

Yleisaikataulu

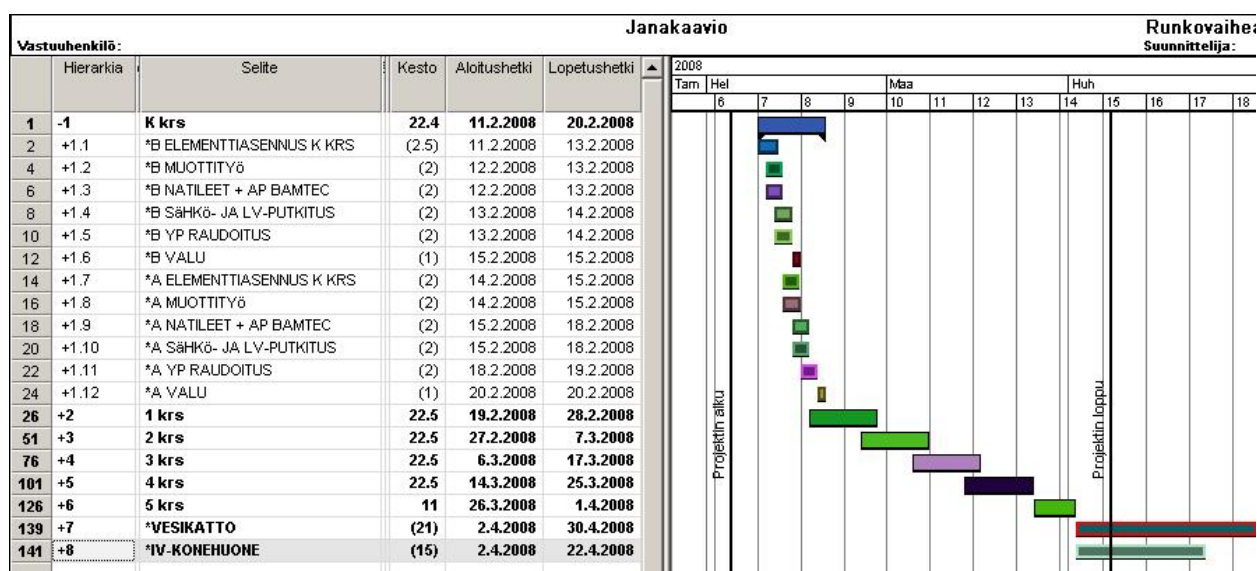
Työmaan yleisaikataulu on päätoteuttajan, pääurakoitsijan, laatima ja rakennuttajan hyväksymä ja se kuvaa projektin rakennusvaiheen aikaista aikataulua. Yleisaikataulussa kuvataan hankkeen suunniteltu työnkulku työmaan aloituksesta luovutukseen sekä pääresurssit ja välitavoitteet. Sen laajuus on siis koko hankkeen mittainen. Yleisaikataulu vastaa YSE:n määrittelemää työmaan työaikataulua. Yleisaikataulun laatii yleensä vastaava työnjohtaja urakasopimuksen allekirjoituksen tai rakentamispäätöksen jälkeen. Esimerkki työmaan yleisaikataulusta on esitetty kuvassa 1. (Mäki ym. 2004, 27–28.)



Kuva 1: Työmaan yleisaikataulu (Kuva: Skanska Oy)

Rakentamisvaiheikataulu

Rakentamisvaiheikataulu laaditaan tietylle rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle. Lähtötiedot rakentamisvaiheikataululle saadaan yleisaikataulusta ja tällä tarkentavalla suunnittelulla pyritään varmistamaan yleisaikataulun saavuttaminen. Aikataulukirja 2004:n mukaan vastaava työnjohtaja laatii rakentamisvaiheikataulun 1-2 viikkoa ennen rakentamisvaiheen alkua. Rakentamisvaiheikataulu voidaan laatia aiemminkin, mutta se on hyvä tarkentaa ennen vaiheen alkua. Rakentamisvaiheikatauluja voidaan tehdä esimerkiksi perustus-, runko- ja sisätyö- sekä luovutusvaiheista. Esimerkki runkovaiheen rakentamisvaiheikataulusta on esitetty kuvassa 2. (Mäki ym. 2004, 28–30.)



Kuva 2: Runkovaiheen rakentamisvaiheikataulu (Kuva: Skanska Oy)

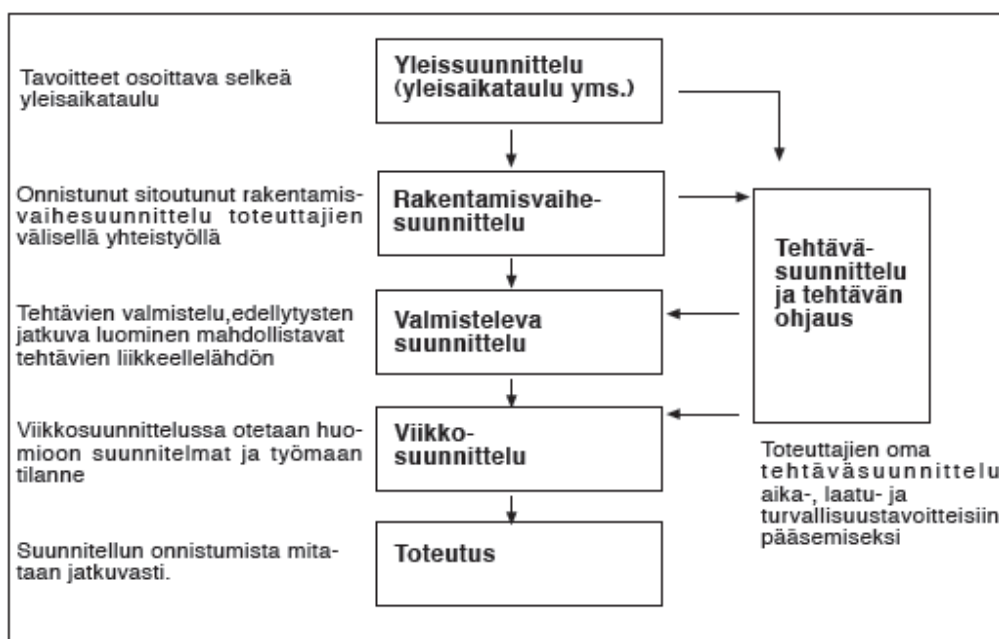
Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulussa pyritään varmistamaan tavoitteiden toteutuminen sekä resurssien riittävyys ja tehokas käyttö lyhyellä aikavälillä. Työnjohto laatii viikkoaikataulun yleensä edellisellä viikolla 1–3 viikoksi eteenpäin. Skanskan luotettavan tuotanto- ja toimintatavan tapa suunnitella viikkoaikataulu kuvataan paremmin luvussa 3.

Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa pyritään varmistamaan yksittäisen tehtävän ajallinen ja laadullinen onnistuminen sekä tietysti taloudelliset tavoitteet. Tehtäväsuunnittelussa korostuvat useasti myös työturvallisuusmääräykset sekä -tavoitteet. Tehtäväsuunnitelman laatii työnjohto tärkeimmille aikataulutehtäville. Suunnitelma tulisi laatia ajoissa ennen tehtävän aloitusta. Kuvassa 4 on esitetty esimerkki tehtäväsuunnitelmasta. Usein tehtäväsuunnittelun rinnalle tehdään työturvallisuussuunnitelma TTS. TTS tulee tehdä töistä, joissa havaitaan riskejä, tehtävä on muuten tavallisuudesta poikkeava tai ennestään työmaalle tai työryhmälle outo. TTS tehdään yhdessä työryhmän jäsenten kanssa. (Mäki ym. 2004, 33–37.)

Kuvassa 3 on koottu yhteen työmaan erilaisten aikataulujen merkitys ja keskinäinen järjestys.



Kuva 1. Toimivan tuotannon edellytyksenä ovat selkeät yhteiset tavoitteet, yhteistoiminta, edellytysten luominen ja jatkuva ohjaus.

Kuva 3: Työmaan erilaiset aikataulut. (Rakentamisen ajallinen suunnittelu 2006, 1)

2.3 Aikataulusuunnittelun perusteet ja vaiheet

Lähtötiedot

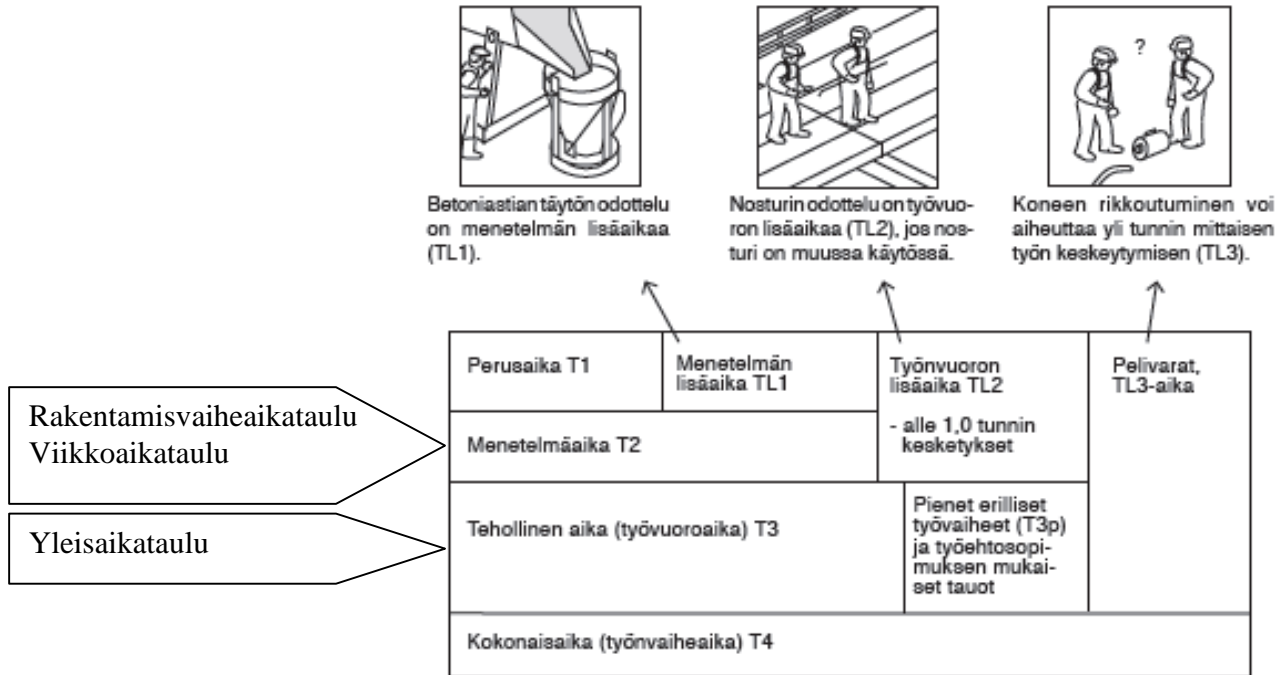
Jotta aikatauluja ja työmaan tavoitteita voitaisiin suunnitella, tarvitaan tietoja ainakin seuraavista asioista:

- työsaavutus: kuinka paljon valmista työsaavutusta työntekijä pystyy esimerkiksi tunnissa suorittamaan. Yksikkönä työsaavutukselle on määrä/aikayksikkö. Työsaavutuksesta käytetään myös nimityksiä kapasiteetti tai teho.
- työmenekki: kuinka paljon aikaa menee yhden yksikön tuottamiseen. Esimerkiksi yhden lattianeliön laatoitukseen menee $0,15 \text{ tth/m}^2$ eli $0,15$ työntekijätuntia neliölle.
- työryhmän koko: Kuinka monta henkilöä tarvitaan työryhmään, jotta työ valmistuisi ajallaan. Esimerkiksi päivässä pitää saada valmiiksi 50 m^2 seinää. Yksi henkilö tekee päivässä 25 m^2 seinää. Tarvitaan siis 2 henkilöä, jotta päivän tavoite täyttyy.

Tarvittavia tietoja saadaan tavoitearviosta, kokemuksen perusteella sekä esimerkiksi Ratu Aikataulukirjasta. (Rakentamisen ajallinen suunnittelu 2006, 3; Mäki ym. 2004, 18–26.)

Käytettävät aikamenekit

Eri aikatauluissa käytetään erisisältöisiä aikakäsitteitä. Kuvassa 4 on esitetty eri aikakäsitteet ja se, minkälaisissa aikatauluissa niitä käytetään.



Kuva 5. Työaikakäsitteet Ratun mukaan.

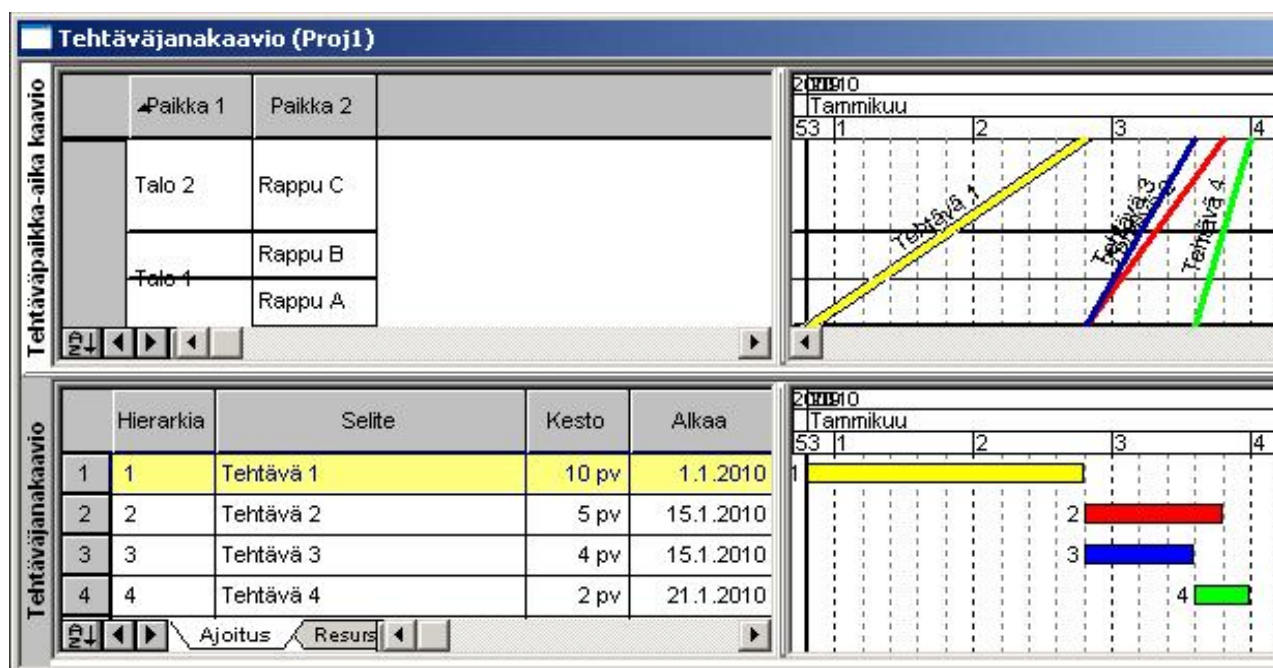
Kuva 4: Työaikakäsitteet Ratun mukaan soveltaen (Rakentamisen ajallinen suunnittelu 2006, 5)

Myöhemmin käsiteltävissä Toyota Production Systemissä sekä Luotettavan tuotannon toimintatavassa pyritään pienentämään kuvassa 4 näkyviä lisäaika TL2 ja pelivaroja TL3. TL2- ja TL3-aikoja pystytään hyvän ennakkosuunnittelun ja etukäteisvalmistelujen avulla pienentämään tai jopa kokonaan poistamaan.

Aikataulumuodot

Ajallisen suunnittelun työkaluina ja ajallisen suunnittelun esitysmuotona voidaan käyttää esimerkiksi jana-aikataulua, toimintaverkkoja, tuotantoaikakaavioita tai paikka-aikakaavioita (Kankainen & Sandvik 1999, 9). Yleisimmin käytetään jana-aikatauluja sekä paikka-aikakaavioita (Rakentamisen ajallinen suunnittelu 2006, 6).

Valittaessa aikataulumuotoa tulee miettiä, mitä tietoja aikataululla halutaan kertoa. Jana-aikataulu ei kerro samoja asioita kuin paikka-aikakaavio. Kuvassa 5 on esitetty samojen tehtävien jana-aikataulu sekä paikka-aikakaavio. Voidaan huomata, ettei jana-aikataulusta voida päätellä esimerkiksi kohteen lohkojakoja tai työn valmiusastetta.



Kuva 5: Jana-aikataulu sekä paikka-aikakaavio (Kuva: Satu Tainio)

Aikataulusuunnittelun vaiheet

Yleisesti aikataulusuunnittelun vaiheet ovat:

- Rakennusaikataulun kireyden tarkistus: onko aikataulu tehty tavallista kireämmäksi. Tarkistusta varten löytyy matemaattisia kaavoja, joissa huomioidaan esimerkiksi työmaan kesto sekä työntekijätunnit.
- Tehollisen rakennusajan laskeminen
- Kohteen jakamisen osakohteisiin tarvittaessa: tämä helpottaa kohteen hahmottamisessa sekä tehtävien tahdistuksessa.
- Työjärjestyksen suunnittelu ja valinta: esimerkiksi kerrostalossa, liikutaanko kerroksia alhaalta ylöspäin vai toisinpäin.
- Aikataulutehtävien muodostaminen ja kriittisten tehtävien valinta: voidaan muodostaa ns. päätehtävä ja listata sen alle alatehtäviä, huomioidaan kriittiset paikat ja suunnitellaan ne tarvittaessa tarkemmin.
- Tehtävien ajoitus ja resurssien tasaus, eli tahdistus ja rytmitys.
- Tuotantoa palvelevan aikataulun teko: toteutetaan sähköisesti ja esitetään tarvittavalla tarkkuudella. Pyritään säilyttämään havainnollisuus ja oleellinen tieto.

(Mäki ym. 2004, 19.)

Aikataulusuunnittelun vaiheiden järjestys ei ole kiinteä ja poikkeaa niin suunnittelijan henkilökohtaisten tapojen ja mieltymysten kuin urakoitsijoidenkin tapojen mukaan. Tyypillistä on myös palautuminen aiempiin suunnitteluvaiheisiin, sillä suunnittelun edetessä saattaa paljastua puutteita aiemmissa suunnitteluvaiheissa tehdyissä ratkaisuisissa. Myös esimerkiksi arkkitehtien suunnitelmat muuttuvat ja päivittyvät ja luonnollisesti osaltaan vaikuttavat aikatauluihin. Mutta myös raha ratkaisee: jo kokonaan myyty talo tehdään luonnollisesti enemmän kuin myymätön. (Mäki ym. 2004, 19–20.)

Aikataulusuunnittelun työkalut

Yleensä aikataulut suunnitellaan aikatauluohjelmistoilla, kuten PlaNetilla tai Controlilla. Aikatauluja voi suunnitella tietysti myös käsin. Oleellista näille suunnittelutavoille on kuitenkin se, että aikataulun suunnittelee tyypillisesti yksi henkilö. Suunnittelun jälkeen aikataulua kommentoidaan ja muokataan ehdotusten pohjalta, mutta loppujen lopuksi työmenekit, tehtävien ajoitus sekä työryhmän koot ovat yhden ihmisen käsitys ja mielipide.

3 LUOTETTAVAN TUOTANNON TOIMINTATAPA

3.1 Historia

Luotettavan tuotannon toimintatapa (LTT) on Skanska Oy:n käytössä oleva tuotantojärjestelmä. Järjestelmä pohjautuu Toyota Production Systemiin (TPS), joka on kehitetty Japanissa vuonna 1930. Vuonna 1960 aate ehti Yhdysvaltoihin, jossa se sai nimen Lean Manufacturing. Vuonna 1990 syntyi Lean Construction, jossa Lean filosofia saapui myös rakentamisen maailmaan. Skanskalla tuotantojärjestelmää kutsutaan nimellä Luotettavan Tuotannon toimintatapa, ja se on otettu käyttöön Skanskalla vuonna 2006. (Pesonen 2009.)

Toyota Production System, TPS

Toyota Production Systemin (TPS) kehittäjänä voidaan pitää Likerin mukaan (2004) Toyota Motor Companyn tehtaanjohtajaa Taiichi Ohnoa tiimeineen. Liker kertoo TPS:n syntyneen tarpeesta kehittää Toyotan tuotantoa ja pyrkiä Fordin tuottavuuden tasolle: Ohno huomasi kuitenkin pian, ettei Fordin tuotantotapa sellaisenaan ollut kopioitavissa suoraan Toyotan tilanteeseen; se ei olisi toiminut. Niinpä Ohno rupesi yhdistelemään ideoita ja kehittämään Toyotalle sopivaa ratkaisua.

Pitkällisen kehityksen tuloksena syntyivät TPS:n peruspilarit: imuohjauksen ”juuri oikeaan aikaan” (just-in-time, JIT) sekä sisäänrakennettu laatu. Näitä peruspilareita on myöhemmin käytetty soveltaen luotettavan tuotannon toimintatavan työkaluihin. Toyotan tapa on tiivistetty Toyotan johtoryhmän jäsenen ja Toyota Motor Manufacturing Kentuckyn toimitusjohtajan Gary Convisin toimesta seuraavasti: ” Toyotan tavan voi kiteyttää lyhyesti kahteen sitä tukevaan pilariin: ”jatkuvaan parantamiseen” ja ”ihmisten kunnioittamiseen”. Tätä jatkuvan parantamisen ideologiaa sovelletaan niin ikään Skanskan toimintavoissa.

Lean-Tuotanto ja Lean-Construction

Toyota Production System loi pohjan ”lean-tuotanto” -liikkeelle, joka on hallinnut teollisen valmistuksen trendejä viimeisen kymmenen vuoden ajan. Suomessa perustettiin Lean Construction Instituutti (LCI-Finland) vuonna 2008. LCI-Finlandin tavoitteena on olla ”avoin, itsenäinen ja yleishyödyllinen organisaatio, jonka tehtävinä on tutkia, kehittää ja

ottaa käyttöön yhdessä jäsenorganisaatioidensa kanssa Lean ajattelu- ja managementmetodeja sekä työkaluja rakentamisteollisuudessa.” (LCI-Finland)

Lean-Construction pyrkii soveltamaan lean-ajattelun malleja rakentamisen maailmaan, mutta käsittelee lean-ajattelua kuitenkin vielä kovin teoreettisella tasolla. Seuraavaksi käsitelty Last Planner toi lean-ajattelun käytännön tasolle.

Last Planner

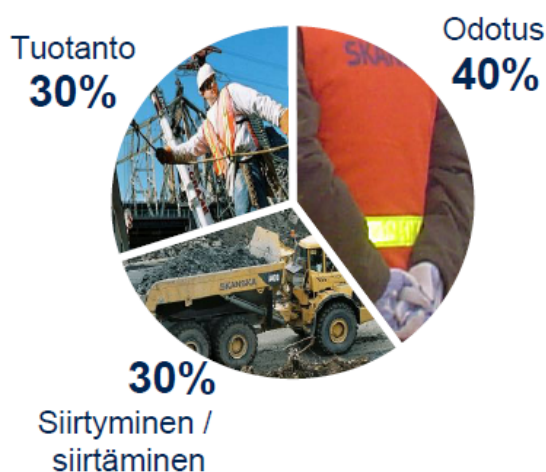
Last Planner on 1990-luvulla Yhdysvalloissa kehitetty tuotannonohjausmenetelmä rakentamisen maailmaan. Last Plannerissä keskitytään lyhyen aikavälin suunnitteluun varmistamaan tuotannon häiriötön kulku ja suunnitelmien mukainen toteutus. Last Planner suunnittelussa Lean Constructionin filosofia on muutettu konkreettisiksi työkaluiksi rakentamiseen.

Skanskalla Last Planner systemiä kokeiltiin ensimmäisen kerran vuonna 2004. Tämän ensimmäisen kokeilun jälkeen oli hieman taukoa, kunnes vuonna 2006 alettiin Last Planneria jälleen ottaa Skanskalla käyttöön. Vuonna 2007 jalkauttaminen, käytännön kokeilut ja hyödyntäminen, työmaille alkoi todenteolla.

(Pesonen, 2010)

3.2 Luotettavan tuotannon toimintatapa Skanskalla

Luotettavan tuotannon toimintatapa, myöhemmin LTT, on Skanskan antama nimi Last Planner -suunnittelulle. LTT sisältää sekä Lean Constructionin filosofian, että Last Plannerin työkalut. (Pesonen, 2010.) Luotettavan tuotannon toimintatapa päätettiin jalkauttaa Skanskaan, kun tutkittaessa huomattiin, että työmaalla on huomattavan paljon hukkaa. (Pesonen, 2009.) Kuvassa 6 on kaavio, josta voidaan nähdä työajan jakautuminen. Kuvasta huomataan, että vain noin 30 prosenttia ajasta käytettiin tuottavaan työhön, 30 prosenttia siirtämiseen tai siirtymiseen ja jopa 40 prosenttia odotukseen eli hukkaan.



Kuva 6: Työajan jakautuminen työmaalla (Pesonen 2009)

Keskeistä niin TPS:ssä, Lean-Constructionissakin sekä Skanskan LTT:ssä on hukan poistaminen. Sakari Pesonen (2009) on koonnut esimerkkejä hukka-termistä koulutusaineistosaan. Hukkaa ovat esimerkiksi:

- Ylituotanto
- Odottelu
- Tarpeeton kuljetus
- Ylikäsittely
- Liiallinen varasto
- Tarpeeton liike
- Viat
- Käyttämättä jätetty työntekijän luovuus.

LTT:ssä pyritään siis poistamaan hukka sekä luomaan edellytykset tuotannon häiriöttömyydelle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että työntekemispaiikka, mesta, on vapaana työn alkaessa, työntekijällä on oikeat työkalut sekä tarvittavat materiaalit työn tekemiseen. Suunnitelmat ovat valmiit ja tarvittavat edelliset työvaiheet on suoritettu oikein. Jonkin edellytyksen puuttuminen hankaloittaa tai jopa estää työnteon kokonaan.

LTT-filosofian keskeinen ajatus on, että halutaan oppia virheistä, hukasta ja häiriöistä, ja varmistaa, etteivät samat virheet pääse enää toistumaan; parannetaan siis jatkuvasti. Tärkeää on saada samaan ajattelumaailmaan mukaan niin omat työntekijät kuin aliurakoitsijatkin.

LTT:n hyötyinä voidaan luetella ainakin seuraavat:

- toistuvat häiriöt vähenevät, virheistä opitaan
- yhteistyö paranee niin oman väen, kuin aliurakoitsijoiden kanssa
- projekti pysyy paremmin aikataulussa
- laatu ja työturvallisuus paranevat parantuneen suunnittelun avulla.

3.3 Luotettavan tuotannon toimintatavan työkalut

LTT sisältää muutamia työkaluja tuotannon luotettavuuden ja sitä kautta itse tuottavuuden parantamiseen.

Valmisteleva suunnitelma

Valmistelevan suunnittelun tarkoituksena on varmistaa edellytykset työn tekemiselle. Suunnitelma valmistelee töitä tuotantoon ja varmistaa töiden ja tehtävien häiriöttömän aloituksen ja toteutumisen. Valmistelevassa suunnitelmassa listataan viikkojen 6-1 työt ja tarkistetaan onko edellytykset niiden toteuttamiselle kunnossa. Viikoilla 6-1 tarkoitetaan kuuden viikon päästä alkavista töistä viikon päästä alkaviin töihin laskien nykyhetkestä. Valmistelevan suunnitelman täyttö sekä ylläpito on työmaan vastaavan työnjohtajan tehtävä. (Valmisteleva suunnitelma.)

Viikkosuunnitelma

Viikkosuunnitelman tekemisen päämääränä on työmaan tuotannon luotettavuuden varmistaminen lyhyellä aikavälillä. Mikäli valmisteleavassa aikataulussa jonkin tehtävän kaikki aloitusedellytykset ovat kunnossa, voidaan se ottaa viikkosuunnitelmaan.

Viikkosuunnitelma on esitys siitä, mitä töitä työmaalla tullaan seuraavan kolmen viikon aikana toteuttamaan. Kukin työnjohtaja vastaa viikkosuunnitelman tekemisestä omalla vastuullaan olevien töiden osalta. Viikkosuunnitelma tehdään joka viikko ja se julkaistaan seuraavan viikon osalta edellisen viikon perjantaina. Viikkosuunnitelmassa on eritelty työt mahdollisimman tarkasti sekä merkitty minä päivänä työtä tullaan tekemään. Työt on nimetty joko yksittäiselle työntekijälle tai työryhmälle. Näin on helppoa esimerkiksi hahmottaa kuinka omat työt vaikuttavat muiden töihin. Lisäksi, kun ensi viikon työt ovat selvillä jo perjantaina, käy maanantaiaamuna töiden aloitus paljon nopeammin ns. ”selvillä sävelillä”. (Viikkosuunnitelma.)

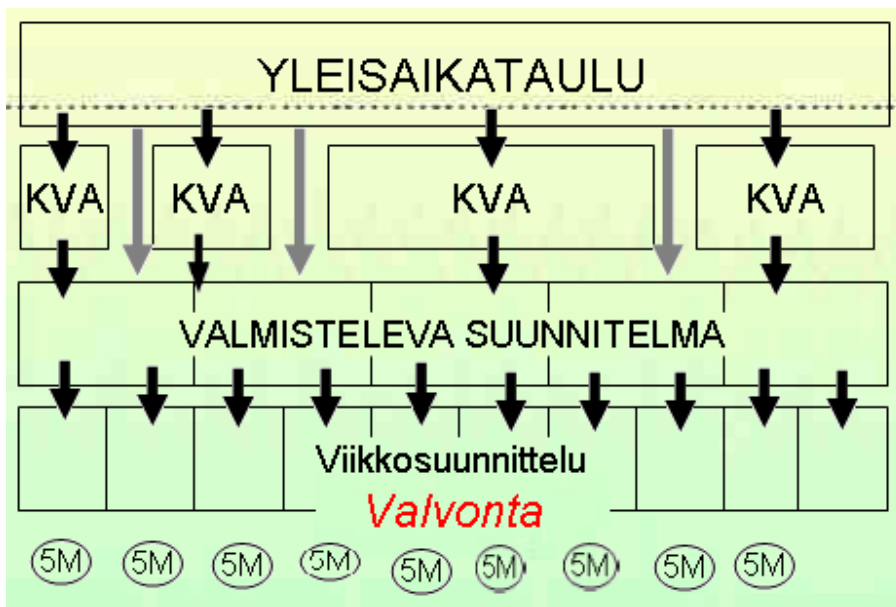
Luotettavuuden mittaus ja Viisi miksi –analyysi

Kuten kaikissa suunnitelmissa, niiden toteutumisen valvonta on ensiarvoisen tärkeää. Niin myös viikkosuunnitelman kanssa; viikkosuunnitelmaan merkitään joka perjantai mitkä työt toteutuivat viikkosuunnitelman mukaisesti. Työ on toteutunut suunnitellusti vain jos se on sekä alkanut että loppunut suunnitellusti. Viikkosuunnitelmaan merkitään prosentteina, moniko töistä toteutui. Esimerkiksi jos kymmenestä työstä viisi toteutui suunnitellusti, tulee prosenttiluvuksi 50. Tätä prosenttilukua voidaan kutsua luotettavuusprosentiksi.

Jos työ ei toteutunut suunnitellusti, tulee perimmäinen syy selvittää. Tätä varten LTT:ssä on käytössä viisi miksi analyysi (5M-analyysi). 5M -analyysi toimii siten, että ensiksi kirjataan ylös ensimmäisenä mieleen tuleva syy, miksi työ ei toteutunut. Tämän jälkeen kyseenalaiseetaan tämä vastaus ja kysytään ”miksi” tarpeeksi monta kertaa, jotta perimmäinen syy paljastuu. Tämä siksi, että häiriön todellinen syy selvitetään ja pystytään välttämään sitä jatkossa. 5M -analyysin tärkein tavoite on opettaa työmaata oppimaan tuotannon häiriöistä. (Video-ohje valvonnasta ja 5 miksi kysymystä.)

Käännetty vaiheikataulu

Käännetty vaiheikataulu, myöhemmin KVA, on käsitelty laajemmin luvusta 4 alkaen. Ku-
vassa 7 on esitetty KVA:n sijoittuminen muiden LTT:n työkalujen joukkoon.



Kuva 7: LTT:n työkalut (KVA video.)

4 KÄÄNNETTY VAIHEAIKATAULU

4.1 Käännetyn vaiheaikataulun käyttö

Käännettyä vaiheaikataulua käytetään tietyn välitavoitteen toteutumisen varmistamiseksi. Tällaiset välitavoitteet ovat yleensä yleisaikataulun kannalta kriittisiä ja niiden toteutuksessa on yksi tai useampia riskitekijöitä. Lisäksi tunnusomaista on usean eri urakoitsijan toimiminen samalla mestalla, esimerkiksi samassa huoneistossa. (KVA video.)

Skanska on ottanut käytännön, jonka mukaan jokaisella työmaalla tulee järjestää ainakin yksi KVA-tilaisuus, tavoitteena on kuitenkin kolme KVA-tilaisuutta yhtä työmaata kohden.

4.2 KVA-tilaisuuden järjestäminen

KVA-tilaisuuden järjestäminen on helppoa ja vaivatonta, kunhan muutamiin perusasioihin kiinnitetään huomiota. Seuraavassa KVA-tilaisuuden järjestäminen on jaettu kolmeen osaan: ennen tilaisuutta, tilaisuuden aikana ja tilaisuuden jälkeen. Näissä osissa käydään läpi asioita hyvinkin yksityiskohtaisesti, mutta kokemuksen kartuttua jokainen tilaisuuden järjestäjä voi luoda itselleen omat rutiinit ja tavat. Tilaisuutta ja toteutusta on kuitenkin äärimmäisen tärkeää miettiä ja suunnitella, jotta siitä saataisiin mahdollisimman paljon hyötyä työmaalla.

4.2.1 Ennen tilaisuutta

Ennen tilaisuutta tehtävät valmistelut ovat tärkeä osa KVA-suunnittelua ja -tilaisuutta. Monet valmistelut saattavat nopeasti ajatellen tuntua itsestäänselvyyksiltä, mutta jos tilaisuuden tekninen toteutus tai esivalmistelut eivät ole kunnossa, menee itse tilaisuuden aikana huomio toissijaisiin asioihin itse aikataulusuunnittelun sijaan.

Työvaiheen päättäminen

KVA-tilaisuus kannattaa pitää sellaisesta työvaiheesta, jossa tilaisuudesta saatavat hyödyt ovat todellisia. Tällaisen työvaiheen tunnusmerkkejä ovat esimerkiksi ajallinen kireys, use-

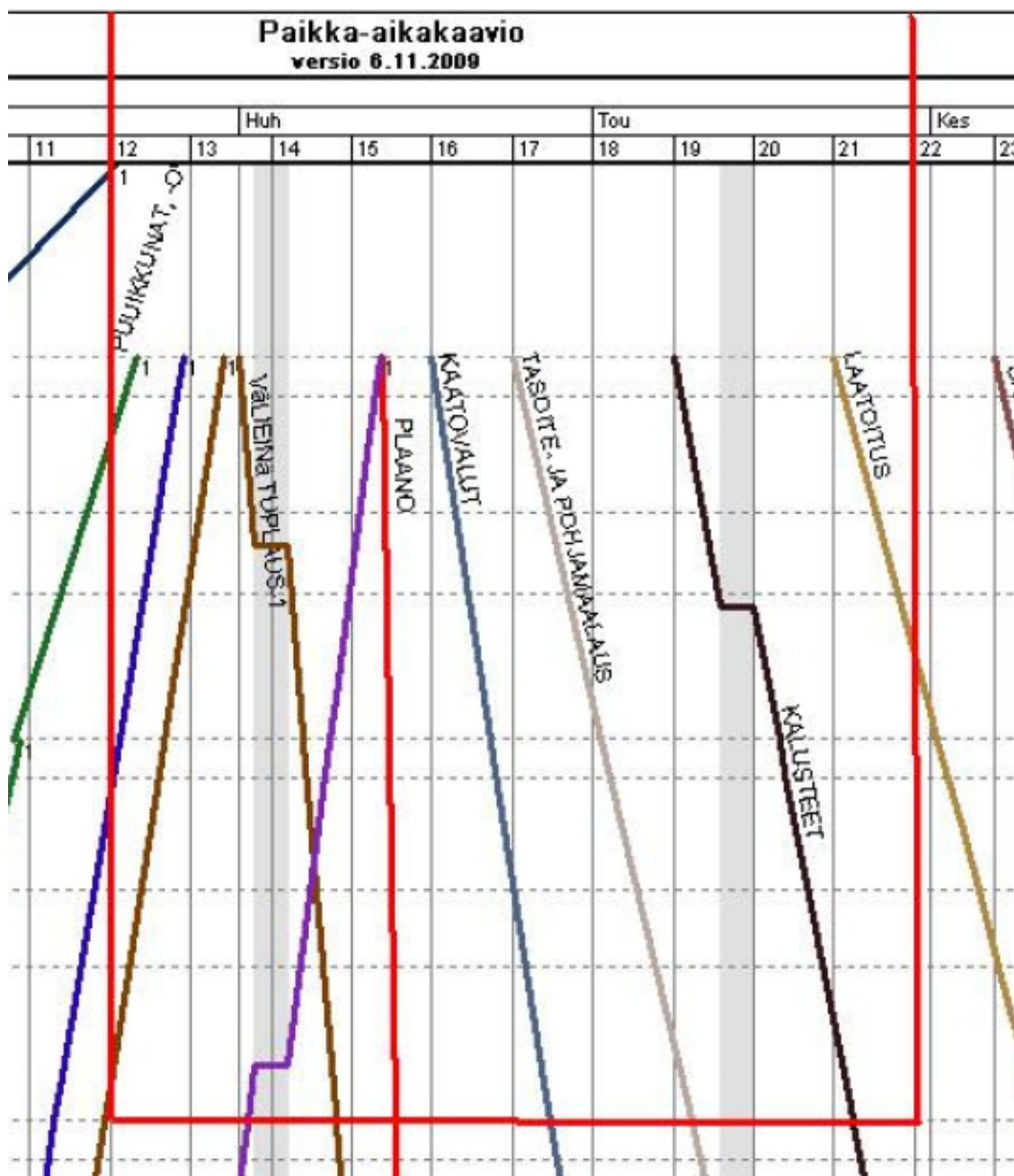
at aliurakoitsijat samaan aikaan samassa paikassa, sakolliset välitavoitteet tai jonkin työvaiheen vaikutus koko yleisaikataulun toteutumiseen. Myös aikaisempi kokemattomuus jostakin työvaiheesta on hyvä syy KVA-tilaisuuden järjestämiseen. Tilaisuus on hyvä keino siis jakaa kokemuksia sekä välittää arvokasta tietoa.

Työvaiheen päättämisen jälkeen tulee harkita kannattaako KVA tehdä koko työmaasta vain jostakin työmaan osasta. Tämän valinnan tekemisessä ajalla on suuri merkitys, kannattaa valita ajanjakso, joka on järkevää ja kannattavaa suunnitella KVA:lla. Ajanjakso on oltava riittävän lyhyt ja ajanjakson päätteeksi tulee olla jokin selkeä tavoite johon pyritään.

Esimerkkikohteessa päätettiin järjestää KVA-tilaisuus sisätyövaiheesta. Kriittiseksi kohdaksi katsottiin väliseinärungon jälkeinen toisen puolen levytys eli tuplaus. Runko aloitetaan alimmasta kerroksesta ylöspäin, jonka jälkeen tuplaus aloitetaan ylimmästä kerroksesta alaspäin. Ennen kipsilevyseinän umpeen levytystä sähkö-aliurakoitsija sekä putki-aliurakoitsija tekevät asennuksensa väliseinien väliin. On siis oleellista, ettei heidän työnsä viivästy, jotta väliseiniä päästään tuplamaan aikataulun mukaisesti.

Tärkeiksi asioiksi työvaiheessa koettiin myös pumpattavan lattiatasoitteen, plaanon, esivalmistelut, tasoite- ja pohjamaalaustyöt sekä kiintokalusteasennukset. Kalusteasennus oli viimeinen aikatauluun otettu työ. Työvaiheiden valinnassa esimerkkikohteen vastaavames-tari sekä työnjohtaja olivat ratkaisevassa asemassa. Esimerkkikohteen viereen oli aiemmin tehty toinen samantapainen kerrostalo, joten työnjohtolla oli hyvä käsitys, mitä tehtäviä KVA-suunnitteluun kannattaa ottaa mukaan.

Kuvassa 8 on esitetty esimerkkikohteen yleisaikataulusta osa, josta valittiin tehtäväksi KVA. Kohteessa päädyttiin tekemään KVA kahdesta ylimmästä kerroksesta A-rapussa. Muut A-rapun kerrokset olivat lähestulkoon identtiset sisätyövaiheen osalta alinta kerrosta lukuun ottamatta, joka on asuinpinta-alaltaan puolet pienempi ylempiin kerroksiin verraten.



Kuva 8: Esimerkkikohteen KVA-suunnitelman ajanjakso yleisaikataulusta (Kuva: Satu Tainio)

Kohteen B-rapun asuntoihin voidaan soveltaa tiettyjen A-rappujen asuntojen aikoja B-rapun kerrosten ollessa noin puolet A-rapun kerroksista. Taulukossa 1 on esitetty samanlaiset asunnot samalla värillä sekä vastaavuudet A- ja B-rappujen välillä.

Taulukko 1. Rappujen A- ja B-asuntojen koot ja vastaavuudet

Kerros	Rappu		Kerros	Rappu	
	A			B	
1	A1 98,5m ² , 3H+K+S	P	-		
	A2 60,0m ² , 2H+K+S		-		
2	A3 118,5m ² , 4H+K+S	1	B19 89,0m ² , 3H+K+S		
	A4 59,5m ² , 2H+K+S		B20 34,5m ² , 1H+KK		
	A5 86,5m ² , 3H+K+S				
	A6 29,5m ² , 1H+KK				
3	A7 118,5m ² , 4H+K+S	2	B21 119m ² , 4H+K+S		
	A8 59,5m ² , 2H+K+S		B22 91,5m ² , 3H+K+S		
	A9 86,5m ² , 3H+K+S				
	A10 29,5m ² , 1H+KK				
4	A11 118,5m ² , 4H+K+S	3	B23 119m ² , 4H+K+S		
	A12 59,5m ² , 2H+K+S		B24 91,5m ² , 3H+K+S		
	A13 86,5m ² , 3H+K+S				
	A14 29,5m ² , 1H+KK				
5	A15 108m ² , 3-4H+K+S	4	B25 119m ² , 4H+K+S		
	A16 59,5m ² , 2H+K+S		B26 91,5m ² , 3H+K+S		
	A17 86,5m ² , 3H+K+S				
	A18 29,5m ² , 1H+KK				
		5	B27 119m ² , 4H+K+S		
			B28 91,5m ² , 3H+K+S		

Kutsut tilaisuuteen

Kun työvaihe ja sen kesto on päätetty, tiedetään myös työvaiheen alku. KVA-tilaisuus tulee järjestää hyvissä ajoin ennen työvaihetta, noin kuukausi ennen. Kutsut tilaisuuteen kannattaa lähettää hyvissä ajoin, suosituksena Sakari Pesonen käyttää KVA-videossaan (KVA video) kuukautta ennen tilaisuutta. Mikäli halutaan tehdä jostakin työvaiheesta käännetty vaiheikataulun, tulee ryhtyä toimenpiteisiin 2 kuukautta ennen työvaiheen aloitusta.

Skanskan Intrassa, yhtiön sisäisessä verkossa, on valmispohja KVA-tilaisuuden kutsua varten. Kutsuja lähettäessä tulee pyrkiä lähettämään ne suoraan niille ihmisille kenet haluaa tilaisuuteen. Kutsussa pyydetään vahvistamaan osallistuminen tilaisuuteen, ja mikäli ilmoittautumisia tilaisuuteen ei sähköpostitse saada, on hyvä soittaa kutsutulle ja tiedustella osallistumista.

Yleisenä ongelmana rakennusalalla koetaan usein ainainen kiire, ja siksi tällaiset tilaisuudet saattavat olla joidenkin mielestä ajanhukkaa. Aliurakoitsijat saattavat kiireisiinsä vedoton ilmoittaa olevansa estyneitä osallistumaan tilaisuuteen. On kuitenkin äärimmäisen tärkeää, että kaikki työvaiheen aliurakoitsijat ovat läsnä. Muutoin näiden aliurakoitsijoiden osuudet jouduttaisiin ”keksimään” eikä aikataulu enää silloin vastaisi todellisuutta eivätkä kaikki aliurakoitsijat olisi siihen sitoutuneita.

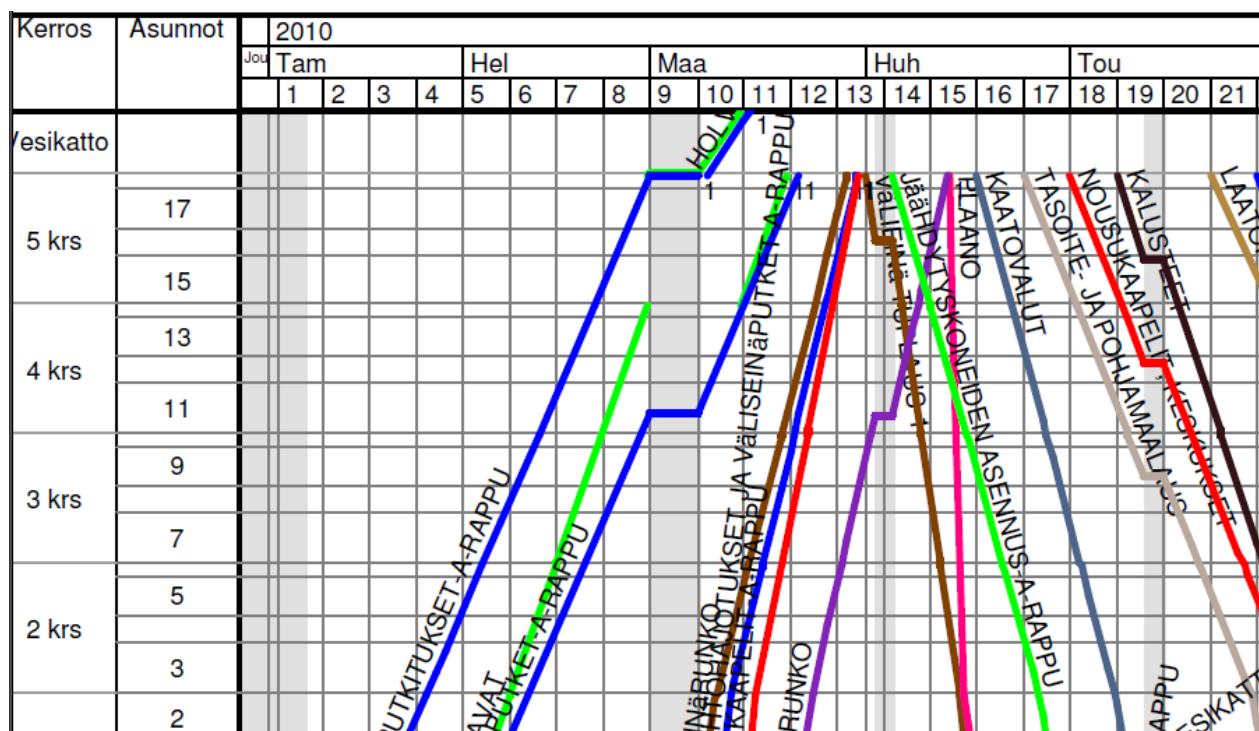
Hyviä keinoja vakuuttaa aliurakoitsijat tilaisuuden tärkeydestä on esimerkiksi muistuttaa kuinka tämä on keino todella päästä vaikuttamaan aikatauluun sekä omiin töihin. Kannattaa muistuttaa, että hyvin ja realistisesti suunniteltu aikataulu säästää kaikilta rahaa ja työt sujuvat muutenkin helpommin ja mukavammin, kun ongelmakohtia on ajateltu jo etukäteen. Mikäli tämäkään ei kuitenkaan toimi, voidaan aliurakoitsijaa muistuttaa jo aiemmin luvussa 2.1 käsitellyistä YSE:n pykälistä 5 ja 7.

KVA-tilaisuudesta kannattaa lisäksi lähettää vielä muistutus noin viikko ennen tilaisuutta ja antaa tarvittaessa lisätietoja tilaisuudesta. (KVA video.)

Aikataulun esilaadinta ennen tilaisuutta

Ennen tilaisuutta KVA-tilaisuuden järjestäjän on hyvä yhdessä työmaan työnjohdon kanssa suunnitella alustavasti KVA-tilaisuudessa suunniteltavan työvaiheen aikataulu. Tätä aikataulua ei kuitenkaan missään tapauksessa jaeta tilaisuuteen osallistujille tai muutoin käytetä esimerkkinä. Sakari Pesonen toteaa KVA-videossaan (KVA video), ettei ole tarkoitus, että Skanska sanelee, kuinka asiat tehdään. Ei haluta, että aliurakoitsijat ovat läsnä vain hyväksymässä Skanskan esitystä, vaan että heillä on todella valta vaikuttaa aikatauluun. Aikataulun esilaadinnan tarkoituksena onkin lähinnä hahmottaa suunniteltava ajanjakso ennen tilaisuutta, sisäistää mitä asioita tilaisuudessa on hyvä tuoda esille sekä huomata esimerkiksi jonkin katselmuksen ajankohta ja ottaa sitten näiden seikkojen vaikutus esiin tilaisuudes-

sa. Myös esilaaditun aikataulun vertaaminen KVA-suunnittelulla saatuun aikatauluun on mielenkiintoista ja auttaa seuraavissa kohteissa. Kuvassa 9 on esimerkkikohteen esilaadittu aikataulu.



Kuva 9: Esimerkkikohteen esilaadittu aikataulu sisätyövaiheesta (Kuva: Satu Tainio)

KVA-videot

Skanskan Intrassa on Sakari Pesosen tekemiä KVA-videoita, joihin tutustuminen auttaa hahmottamaan KVA-tilaisuuden kulkua ja sen järjestämistä. Videoita on tällä hetkellä 3 kappaletta: yksi, jossa kerrotaan yleisiä asioita KVA-suunnittelusta ja -tilaisuudesta, sekä kaksi videota eri työmailta, joissa tällainen tilaisuus on pidetty.

Videot on hyvä katsoa useaan kertaan, esimerkiksi tilaisuuden suunnittelun alkuvaiheessa sekä juuri ennen tilaisuuden pitämistä. Videot auttavat puheenjohtajaa ja sihteeriä muodostamaan selkeän kuvan tilaisuudesta ja sen kulusta, mikä on tärkeää tilaisuuden onnistumisen kannalta.

KVA-kalenteri

Käännetty vaiheikataulu laaditaan post-it-muistilappujen avulla siten, että yksi muistilappu vastaa tyypillisesti aina yhtä työpäivää. Jokaisella tilaisuuteen osallistujalla on omanväriset muistilaput, jolloin on helppo erottaa eri aliurakoitsijat toisistaan. Post-it-muistilappujen kiinnitystä varten tarvitaan tilaisuuteen pohja, nk. KVA-kalenteri, jossa on valmiiksi suunniteltavan ajanjakson päivät. Suunniteltava ajanjakso on usein kestoaltaan useampia kymmeniä päiviä, jolloin riittävän laajuisen KVA-kalenterin saaminen työmaalle saattaa olla haastavaa. Vaihtoehtoisia toteutustapoja on useita, joista tässä esitellään muutamia.

A3-kalenteri

KVA-kalenterina toimii suuri muisti- tai tussitaulu, jos työmaalla on sellainen. Skanskan Intrasta löytyy valmis A3-kokoinen viikon mittainen kalenteri, joita voidaan tulostaa tarvittava määrä ja asettaa peräkkäin. Parasta kokonaisuuden hahmottamisen kannalta on, jos koko suunniteltava ajanjakso saadaan samaan tasoon peräkkäin. Kalenteriin tulee saada myös joitakin vaakaviivoja, jotta muistilappujen asettaminen on helpompaa. Kuvassa 10 on esimerkki A3-kalenterista.



Kuva 10. A3-kalenteri (Kuva: Satu Tainio)

Sähköinen kalenteri

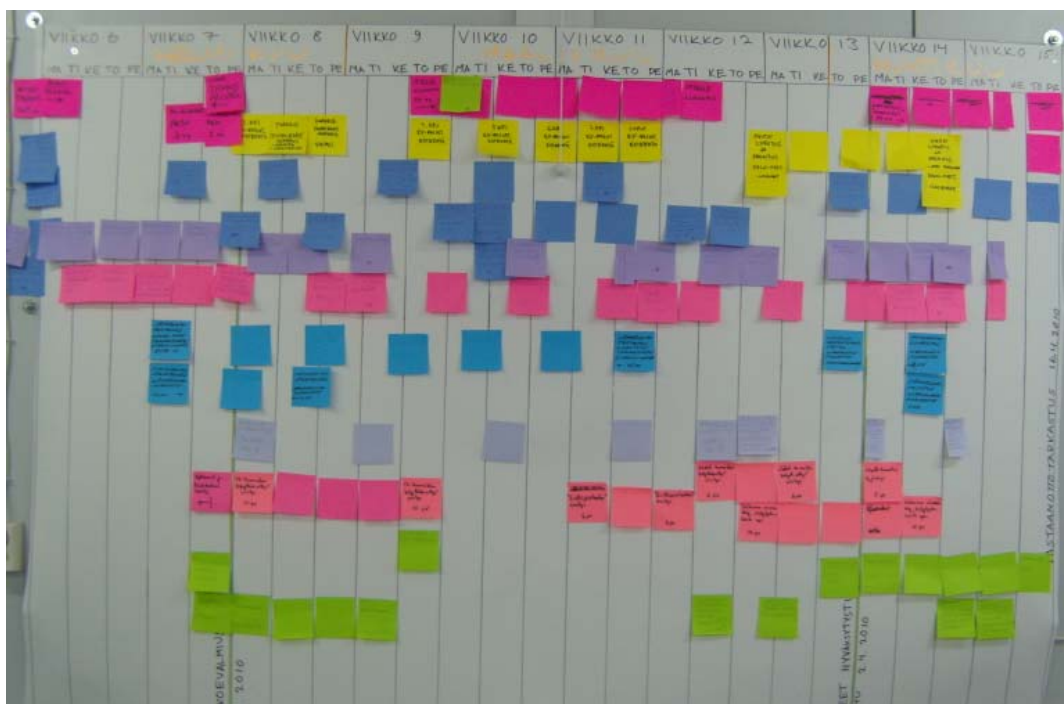
KVA-kalenteri voidaan heijastaa seinälle, jos työmaalla on videotykki sekä valkokangas tai tyhjä valkoinen seinä. Esimerkkikohteessa käytiin tätä vaihtoehtoa ja laadittiin KVA-kalenteri Autocad-ohjelmalla. Kuva skaalattiin oikean kokoiseksi, jolloin post-it-muistilaput mahtuivat kuvaamaan esimerkkityömaan tapauksessa aina kahta päivää. Kuvassa 11 on esitetty esimerkkikohteen KVA-kalenteri.

		MAALISKUU					HUHTIKUU					Toukokuu									
		VK012	VK013	VK014	VK015	VK016	VK017	VK018	VK019	VK020	VK021										
		MA / TI	KE / TO	PE / MA	TI / KE	TO / PE	MA / TI	KE / TO	PE / MA	TI / KE	TO / PE	MA / TI	KE / TO	PE / MA	TI / KE	TO / PE	MA / TI	KE / TO	PE / MA	TI / KE	TO / PE
KERROS 5	A18																				
	A17																				
	A16																				
KERROS 4	A15																				
	A14																				
	A13																				
	A12																				
	A11																				

Kuva 11: Esimerkkikohteen sähköinen KVA-kalenteri (Kuva: Satu Tainio)

Lakana-kalenteri

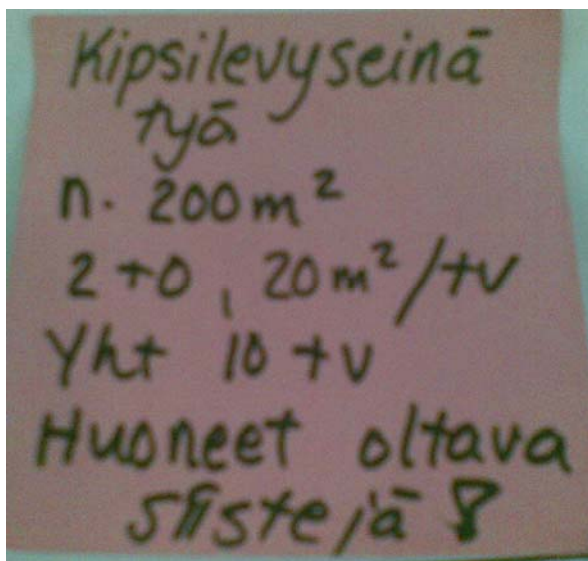
KVA-kalenteri voidaan myös muodostaa isosta paperista, nk. lakanasta, joka sitten levitetään seinälle. Tämä on usein ainoa vaihtoehto kohteissa, jossa tilat ovat pienet ja seinätila vähäistä. Kuvassa 12 on esimerkki lakana-kalenterista. Lakana kalenteri voidaan tehdä myös lakanan ja A3-kalenterin välimuotona, jolloin esimerkiksi A0-kokoiselle paperille tulostetaan viikkoja ja tarvittavia vaaka- ja pystyviivoja etukäteen.



Kuva 12. Esimerkki lakana-kalenterista (Kuva: Satu Tainio)

Hankittavat asiat

KVA-tilaisuuteen ja KVA-suunnitteluun tarvittavien tavaroiden hankinta tulee aloittaa ajoissa. Tärkein hankittava asia ovat eriväriset post-it-muistilaput. Lappuja tulee hankkia yksi väri yhtä urakkaa varten. Myös omana työnä tehtävät urakat on hyvä erottaa eri väreillä. Värit tulee valita hyvin toisistaan erottuvina, jolloin eri urakat on helppo erottaa toisistaan myös kauempaa. Myös lappujen koko on tärkeä; Sakari Pesonen neuvoo KVA-videossaan (KVA video) käyttämään 7,6 cm x 7,6 cm kokoisia lappuja. Pienempiin lappuihin on vaikeaa saada mahtumaan kaikki tarvittava tiedot, joita ovat ainakin seuraavat: tehtävä työ, sen kesto, työntekijät ja heidän lukumääränsä, huomautukset ja riippuvuudet edellisiin työvaiheisiin. Kuvassa 13 on täytetty esimerkilappu.



Kuva 13. Täytetty esimerkkilappu (Kuva: Satu Tainio)

Tilaisuuteen tulee hankkia myös seuraavia tavaroita: mustia teräväkärkisiä tusseja, saksia, sekä nuppineuloja tai teippiä, jos laput tarvitsevat lisäkiinnitystä post-it-lapun liiman lisäksi. Näitä on hyvä varata jokaiselle osallistujalle omat välineet, ettei KVA-tilaisuus mene ”sähläämiseksi” teknisten asioiden takia.

Tilaisuuden aikana voi myös herätä kysymyksiä tilojen sijainnista tai esimerkiksi jostakin rakenteesta. Siksi on hyvä varata kohteen piirustukset lähelle ja levittää ainakin pohjakuvat esille. On helpompaa näyttää konkreettisesti kuvasta, missä kohtaa töitä tehdään ja niin edelleen.

Tilaisuuden mielekkyyden ja keston kannalta tulee osallistujille varata virvokkeita ja pientä syötävää. Kannattaa myös miettiä, mihin kellonaikaan päivästä tilaisuuden järjestää, jotta esimerkiksi ruokatunti ei siirry liian myöhäiseksi. Sakari Pesonen muistuttaa myös KVA-videossaan (KVA video) kesän kuumuudesta ja ehdottaakin, että tilaisuuden ajaksi työmaakoppiin tuotaisiin ilmastointi/jäähdytyskone.

4.2.2 Tilaisuuden aikana

Tilaisuuden aloitus

Tilaisuuden aluksi tulee tarkistaa, että kaikki osallistuvat ovat paikalla. Jos työmaalla ei ole aiemmin kokoonnuttu samalla kokoonpanolla, on hyvä, että tilaisuuden osallistujat esittäytyvät toisilleen. Osallistujien kahvitellessa, tilaisuuden puheenjohtajan on hyvä kertoa miksi ollaan paikalla, mitä tullaan tekemään ja kuinka. Puheenjohtajana voi toimia työmaan vastaava mestari tai työmaan työnjohtaja, mutta myös täysin työmaan ulkopuolinen henkilö. Tärkeää on, että puheenjohtaja on perehtynyt suunnitteilla olevaan työvaiheeseen, ja osaa siten esittää oikeita kysymyksiä osallistujille.

Tilaisuudessa on puheenjohtajan lisäksi tärkeässä roolissa sihteeri, joka pitää muistiota tilaisuudesta ja päätetyistä asioista. Muistioon on hyvä kerätä huomioita osallistujilta sekä asioita, joita lappuihin ei ole kirjoitettu. Muistio lähetetään kaikille osallistujille yhdessä suunnitellun aikataulun kanssa tilaisuuden jälkeen viikon kuluessa.

Tilaisuuden aluksi tulee käydä läpi lappuihin kirjoitettavat asiat, koko tilaisuuden ajan kannattaa pitää mallilappua näkyvillä, jotta kaikkiin osallistujien lappuihin saataisiin oleelliset asiat.

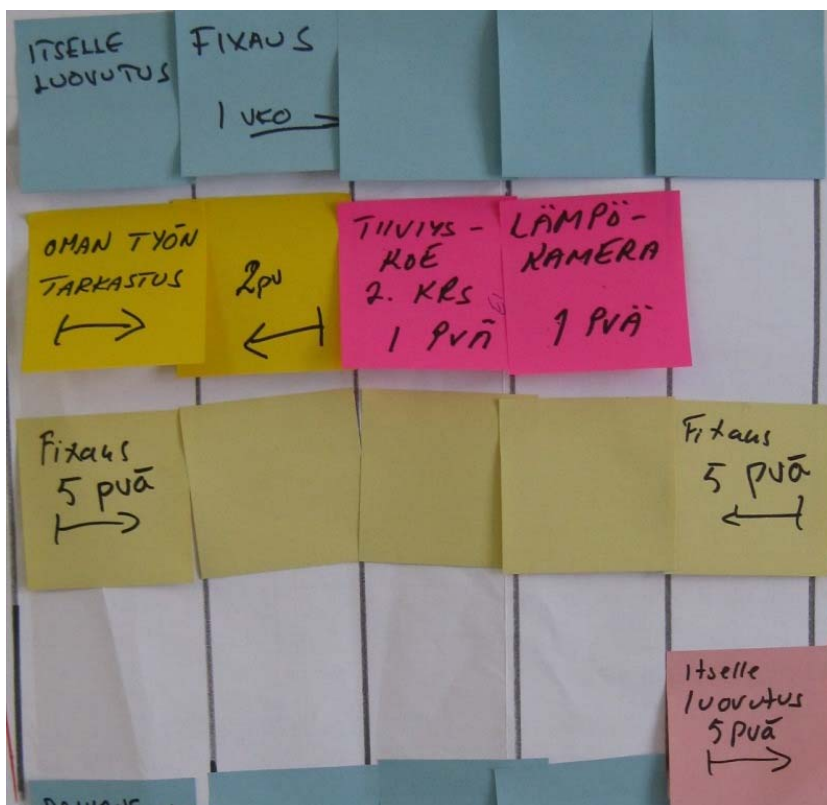
Tilaisuuden kulku

Käännettyssä vaiheaikataulussa lähdetään liikkeelle lopusta alkuun. Tilaisuuden puheenjohtaja voi kysyä osallistujilta esimerkiksi näin: ” Mikä on viimeinen asia joka on tehtävä ennen kuin urakkanne on valmis?”. Tämän jälkeen urakoitsijat alkavat kirjoittaa omia post-it-muistilappujaan; puheenjohtaja auttaa tarvittaessa osallistujia alkuun. Varsinkin ensimmäistä kertaa KVA-tilaisuuteen osallistuvien urakoitsijoiden saattaa olla hankalaa hahmottaa, mistä tulisi aloittaa. Tilaisuuden aluksi voi olla syytä näyttää osa KVA-videosta, jossa Sakari Pesonen kertoo tilaisuuden kulusta. Tällöin ensikertalainen sekä näkee, että kuulee kuinka tilaisuus etenee.

Kun laput on saatu kirjoitettua, urakoitsijat käyvät vuorotellen kalenterilla laittamassa omat muistilappunsa paikoilleen aloittaen viimeisestä viikosta suunniteltavasta ajanjaksosta. Samalla kerrotaan ääneen muille, mitä lapussa lukee. Tämä on erityisen tärkeää, jotta muut

tilaisuuden osallistuvat voivat tarvittaessa kommentoida lappua, sekä huomaavat jos lapun työt liittyvät heidän omiin töihinsä.

Mikäli jokin työ kestää esimerkiksi kaksi päivää, kirjoitetaan kaksi samanlaista lappua, jolloin molemmissa lukee samat asiat. Jos työ kestää pidempään, voidaan kirjoittaa vain kaksi lappua, alkuun ja loppuun, ja täyttää väli tyhjillä lapuilla. Kuvassa 14 on esitetty lappujen käyttöä.



Kuva 14: Esimerkki lappujen käytöstä (Kuva: Satu Tainio)

Sakari Pesonen kehottaa olemaan jättämättä ns. pelivaroja, tyhjiä päiviä tehtävien väliin, vielä tässä vaiheessa (KVA video). Jos työvaihe saadaan tehtyä nopeammin kuin oli suunniteltu, päätetään lopuksi yhdessä mihin nämä pelivara-päivät sijoitetaan. Järkeviä kohtia asettaa pelivaroja ovat työt, joita ei todennäköisimmin saada valmiiksi aikataulussa sekä ennen töitä, joiden aloittaminen tai tekeminen juuri jonakin kyseisenä päivänä on ehdoton. Nämä pelivara-päivät kannattaa kuitenkin miettiä tarkkaan. Ei ole tarkoitus, että kaikkiin

töihin lisätään varapäiviä; silloinhan aikataulu ei vastaa enää todellisuutta ja suunnittelu on turhaa.

Kun kaikki työvaiheen laput on saatu paikalleen, käydään yhdessä suunniteltu aikataulu läpi. Puheenjohtajan on hyvä lukea ääneen kaikki laput, tehdä tarkentavia kysymyksiä, sekä ehdottaa lisälappuja, mikäli jokin asia on unohdettu merkitä aikatauluun. Mitä tarkemmin asiat on suunniteltu ja merkitty ylös, sitä vähemmän yllätyksiä itse työn aikana. Kannattaa myös miettiä, onko otettu huomioon kaikki voimassa olevat työturvallisuusmääräykset kuten pölyttömyys: kohdepoistojen järjestäminen koneille tai siivouskierron työn jälkeen saatavat vaikuttaa aikatauluun paljonkin.

Tilaisuuden lopuksi kannattaa vielä muistuttaa, että kaikille osallistujille tullaan lähettämään muistio tilaisuudesta sekä yhdessä suunniteltu aikataulu. Tilaisuus kannattaa päättää vasta kun on varmaa, että aikataulu on valmis ja kaikki asiat otettu huomioon. Tilaisuuden päättymisen jälkeen ei yhdessä suunniteltua aikataulua voi enää muuttaa keskustelematta kaikkien kanssa; ei ole mitään järkeä painottaa yhteistoimintaa, jos pääurakoitsija kuitenkin muokkaa yhdessä tehtyä aikataulua kysymättä muilta.

4.2.3 Tilaisuuden jälkeen

Tilaisuuden jälkeen kannattaa välittömästi alkaa siirtämään tehtyä aikataulua sähköiseen muotoon. Kun asiat ovat tuoreessa muistissa, on ne helpompi siirtää tietokoneelle. Jos tässä siirtovaiheessa huomaa epäselvyyksiä lapuissa, kannattaa välittömästi soittaa lapun laittaneelle henkilölle; heti tilaisuuden jälkeen on todennäköistä, että hän vielä muistaa mistä on kysymys.

Jos suunnitellussa aikataulussa on epäselvyyksiä, virheitä tai aikataulussa on selkeä päällekkäisyys, jota ei tilaisuudessa ole huomattu, kannattaa tehty aikataulu silti kopioida sähköiseksi, kuten se on tehty ja merkitä huomautus ko. kohtaan asiasta. Esimerkiksi, jos aikataulu siirretään sähköiseksi Control-ohjelmalla, voidaan siinä laittaa sähköiseen aikatauluun muistilappuja jotka näkyvät aikataulussa. Muistilapussa voidaan jo ehdottaa korjausta asiaan ja pyytää urakoitsijoita joiden töihin tämä vaikuttaa kommentoimaan asiaa. Näin aikataulu tulee toimivaksi, mutta säilyy silti yhteisesti tehtynä.

Ennen kuin aikataulu lähetetään tilaisuuden osallistujille, kannattaa tarkistaa, että sihteeri on kirjannut muistioon kaikki aiemmin esitetyt oleelliset asiat tilaisuudesta. Mikäli jotakin on jäänyt merkitsemättä, voidaan se lisätä muistioon. Muistio täydentää tehtyä aikataulua ja kertoo asioit, joita ei voida aikataulun sähköiseen versioon saada. Mallipohja muistiosta löytyy Skanskan Intrasta. Muistiosta on hyvä löytyä tilaisuuteen osallistujien nimien lisäksi myös puhelinnumerot.

Muistio sekä aikataulu lähetetään kaikille tilaisuuteen osallistuneille sähköpostitse. On hyvä kiinnittää huomiota aikataulun muotoon; kaikilla ei ole käytössä samoja atk-ohjelmia, joten on hyvä valita tiedostomuoto, joka on kaikkien luettavissa, esimerkiksi pdf-muoto. Myös muistio on hyvä muuntaa muotoon, joka toimii ja aukeaa kaikille koneilla, esimerkiksi pdf-tai rtf-muodot.

4.3 Esimerkkikohteen KVA-tilaisuus

Esimerkkikohteen KVA-tilaisuus pidettiin 18.2.2010 alkaen kello 8.30 työmaan työmaatoimiston tiloissa. Paikalle oli kutsuttu ohjeiden mukaan kaikki suunniteltavan aikavälin urakoitsijat ja kaikista urakoista saapui paikalle henkilö. Tietoon oli tullut jo etukäteen, ettei putki- ja sähköurakoitsijoilta tule paikalle nokkamiehiä, koska työmaa oli yleisaikataulusta jäljessä noin kaksi viikkoa, ja nokkamiesten läsnäolo itse työmaalla oli välttämätöntä.

Puheenjohtajana tilaisuudessa toimi tämän opinnäytetyön tekijä Satu Tainio ja sihteerinä työmaan työnjohtaja Skanska Talonrakennus Oy:stä. Puheenjohtaja avasi tilaisuuden ja kertoi miksi olemme paikalla ja kuinka tilaisuus etenee.

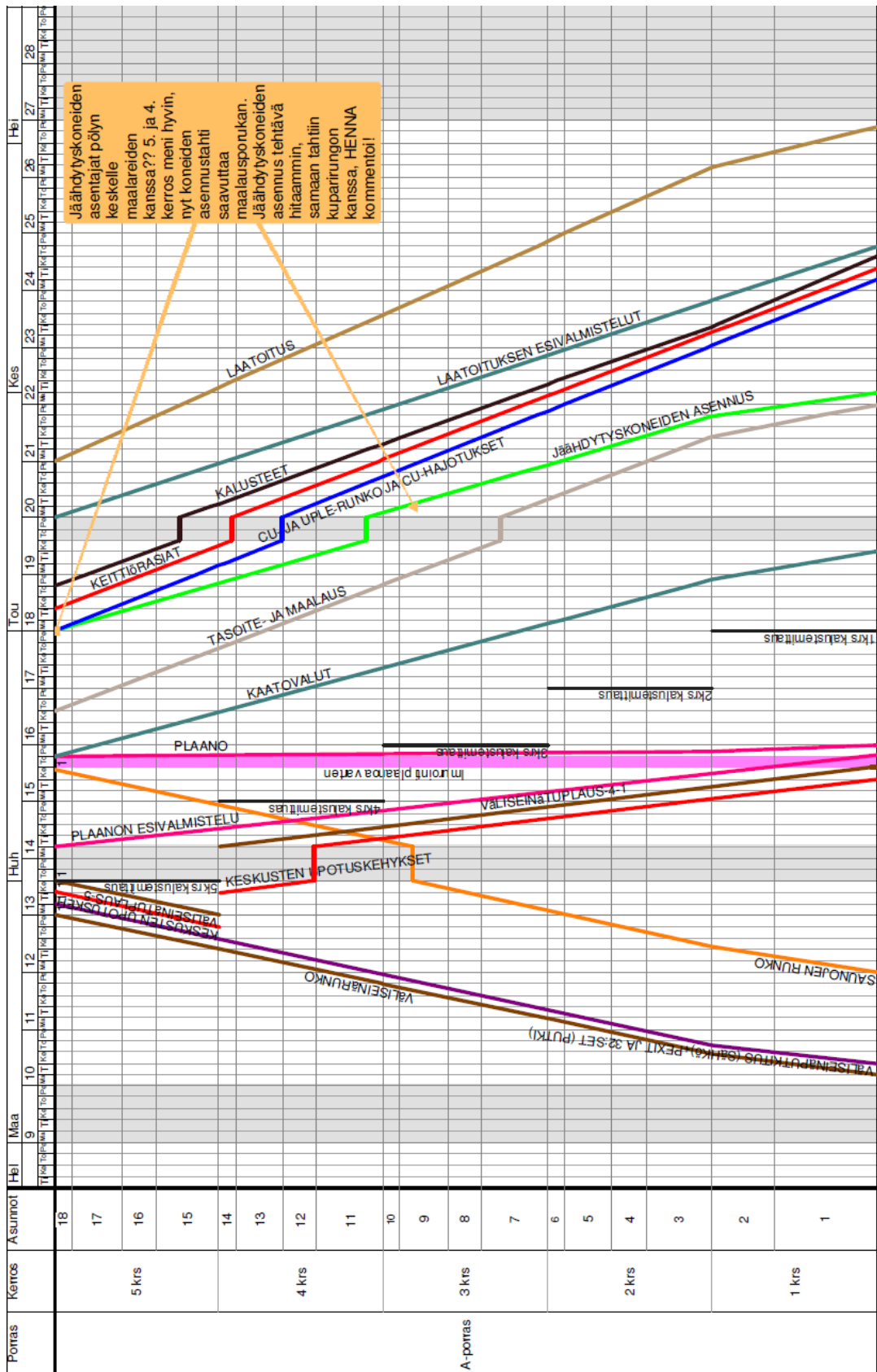
Valtaosa läsnäolijoista oli ollut aiemmin KVA-tilaisuudessa, joten heille käytänteet olivat tuttuja. Puheenjohtaja sekä kohteen työpäällikkö avustivat paikallaolijoita jotka eivät heti päässeet alkuun lappujen kanssa. Lappujen kirjoittamiseen meni aikaa noin 15–20 minuuttia jonka jälkeen ensimmäiset laput voitiin laittaa kalenterille.

Lappujen laitto lähti liikkeelle viikosta 21 ja eteni käännetysti kohti viikkoa 12. Muistilappujen viennin edetessä huomattiin viikon 13 alun olevan hankala töiden yhteensovittamisen kannalta, jolloin töiden järjestystä muutettiin realistisemmaksi.

Kun aikataulu oli saatu pääpiirteissään valmiiksi, käytiin se yhdessä läpi, ja lisäiltiin puuttuvia lappuja sekä tavaroiden toimitusajankohtia. Tilaisuuden loputtua aikataulu siirrettiin sähköiseen muotoon, jolloin huomattiin ongelmia töiden päällekkäisyyksien vuoksi alemmissa kerroksissa. Asia merkittiin aikatauluun ns. muistilapulla ja sovittiin myöhemmin aliurakoitsijoiden kanssa. Kuvassa 15 on esimerkkikohteen KVA-tilaisuudessa tehty aikataulu lappuina seinällä sekä kuvassa 16 valmiina sähköisenä versiona.



Kuva 15: Esimerkkikohteen KVA-tilaisuuden aikataulu lappuina (Kuva: Satu Tainio)



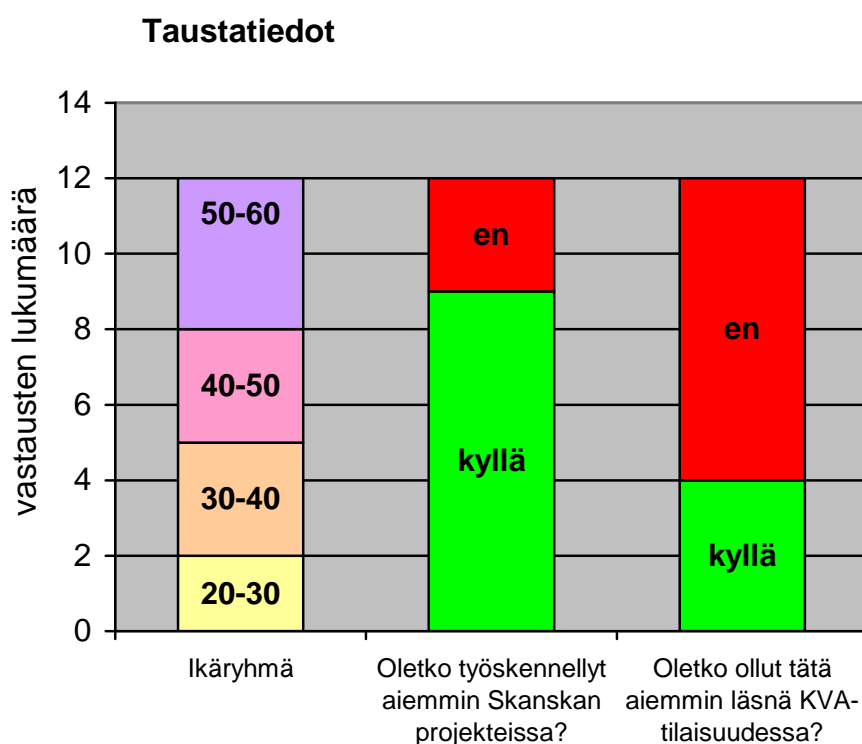
Kuva 16. Esimerkkityömaan KVA-aikataulu sähköisessä muodossa (Kuva: Satu Tainio)

5 KVA-KYSELYT JA NIIDEN TULOKSET

Osana päättötyötä järjestettiin kysely sekä Pirkanmaan toimihenkilöille, että KVA-tilaisuuksiin osallistuville aliurakoitsijoille. Tarkoituksena oli kartoittaa mitä parannettavaa KVA:ssa olisi ja kuinka KVA:han suhtaudutaan tällä hetkellä. Toimihenkilöiden kysely toteutettiin sähköpostitse lähetettävänä ja urakoitsijoille kysely jaettiin KVA-tilaisuuden loppuksi. Urakoitsijoiden kysely toteutettiin kahden eri työmaan KVA-tilaisuuksien päätteeksi.

Aliurakoitsijoiden kysely

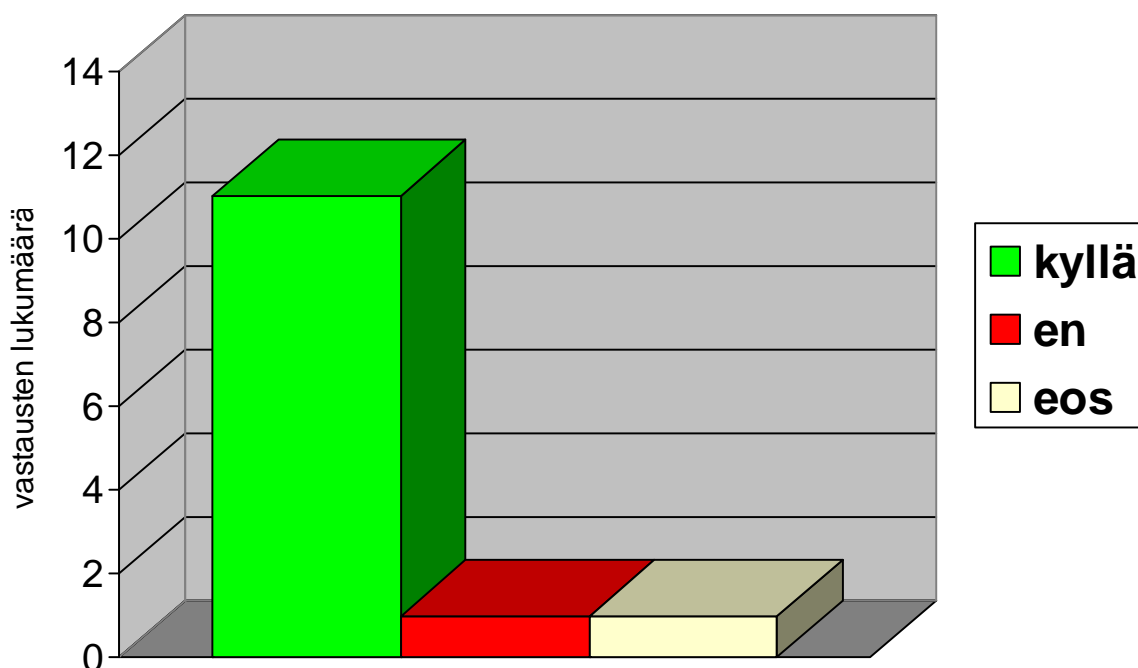
Aliurakoitsijat vastasivat tilaisuuden päätteeksi kyselylomakkeeseen (liite 1). Kuvaajassa 1 on esitetty aliurakoitsijoiden taustatietojen jakaantuminen. Vastanneiden aliurakoitsijoiden lukumäärä oli 12. Kuvaajasta voidaan huomata, että vastaajista yli neljäkymmentävuotiaita on yli puolet. Suurin osa aliurakoitsijoista on työskennellyt Skanskan projekteissa aieminkin, mutta suurimmalle osalle tämä KVA-tilaisuus oli ensimmäinen.



Kuvaaja 1: Aliurakoitsijoiden taustatiedot

Aliurakoitsijoilta kysyttiin kokevatko he KVA-tilaisuuden hyödylliseksi (kuvaaja 2). Vastausten perusteella lähestulkoon kaikki kokivat tilaisuuden hyödylliseksi, jopa he, joille tilaisuus oli ensimmäinen, eikä kokemusta aikataulun toimivuudesta vielä ole.

Koetko KVA-tilaisuuden hyödylliseksi?

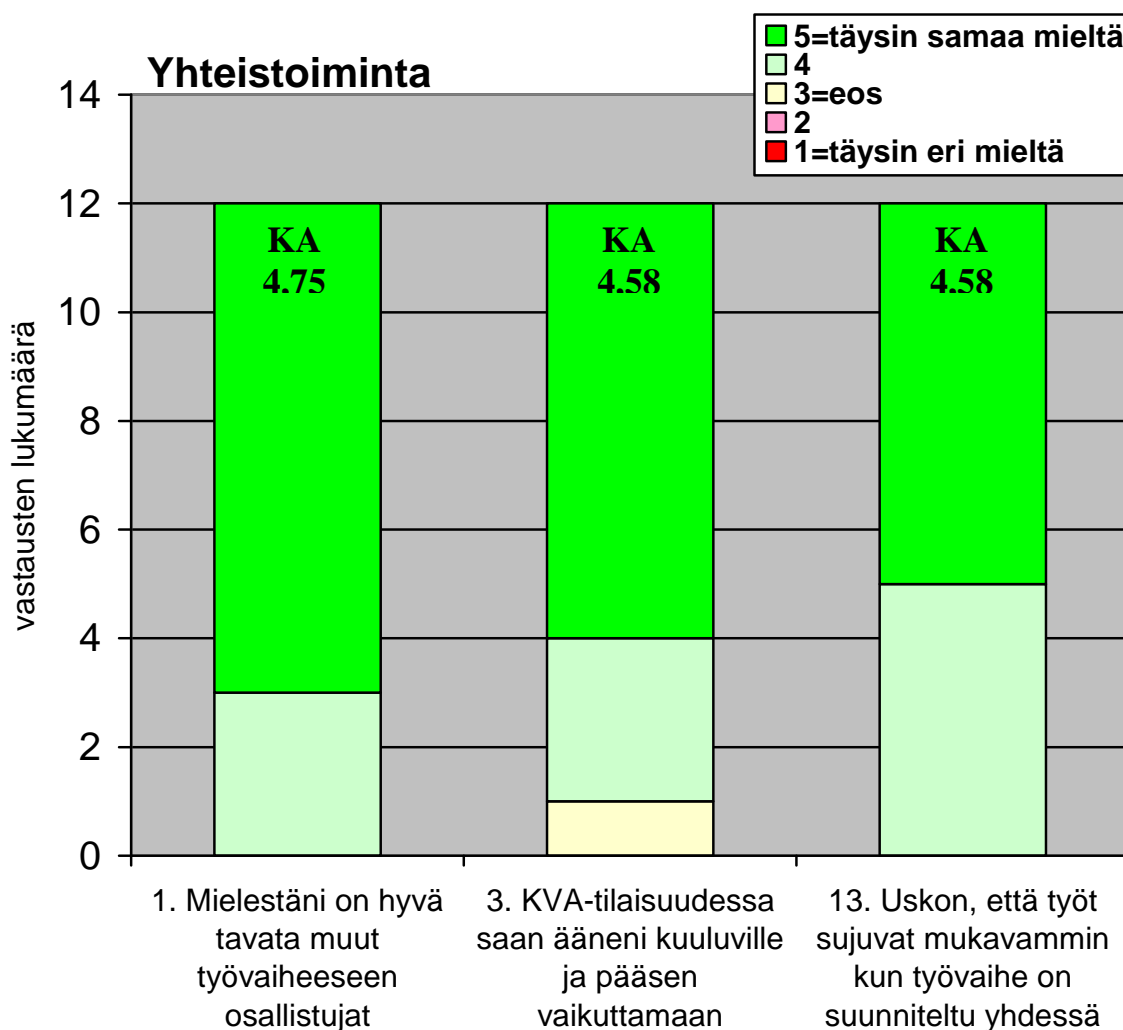


Kuvaaja 2: KVA-tilaisuuden hyödyllisyys aliurakoitsijat

Seuraavaksi aliurakoitsijoita pyydettiin vastaamaan erilaisiin väittämiin asteikolla 1-5: 1=täysin eri mieltä, 3=en osaa sanoa ja 5=täysin samaa mieltä.

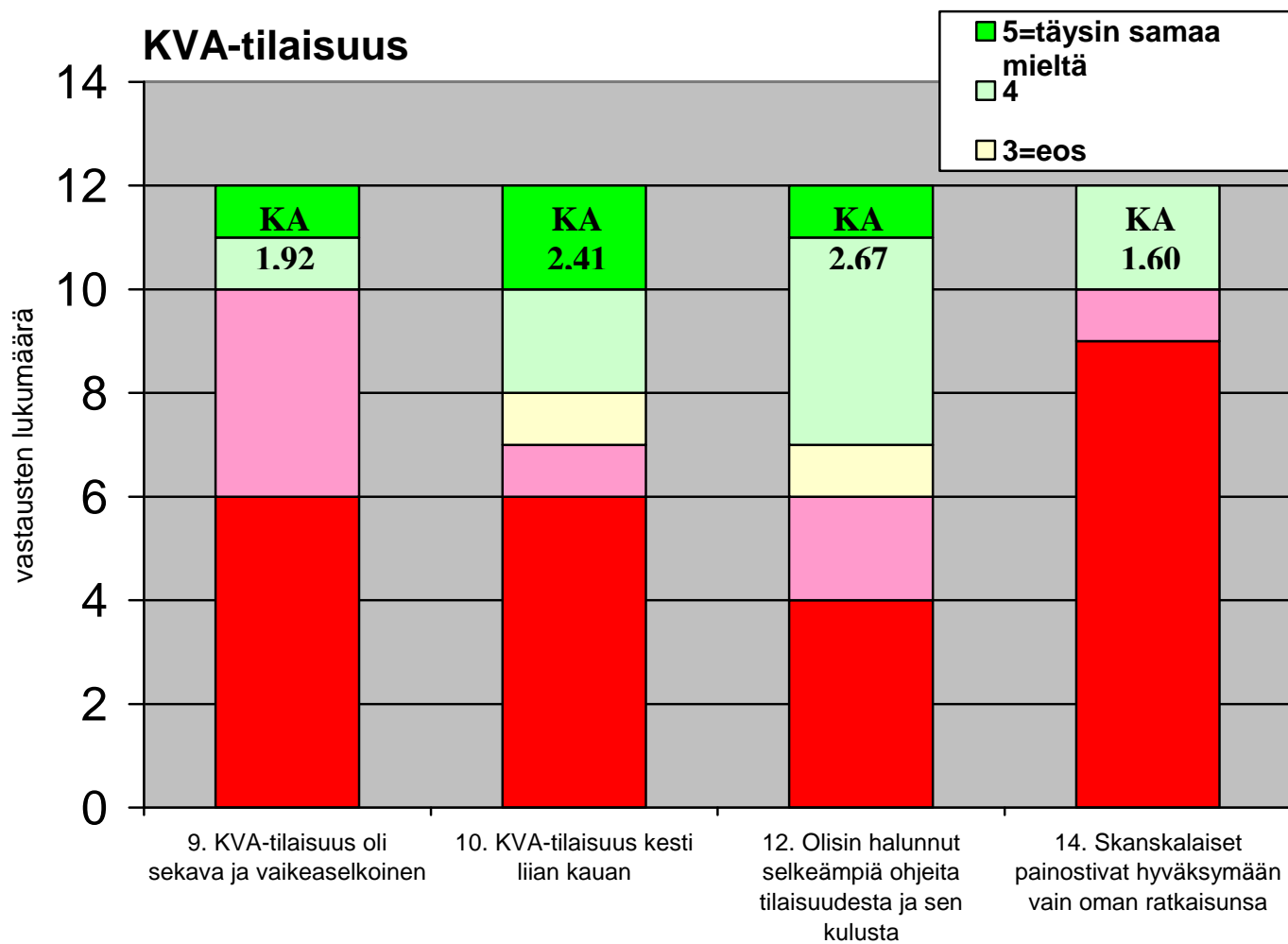
Kysymykset olivat lomakkeella satunnaisessa järjestyksessä, mutta tässä osiossa niitä on yhdistetty erilaisiin kategorioihin sen perusteella mitä aihepiiriä kysymys käsittelee.

Yhteistoiminta aliurakoitsijoiden ja Skanskan välillä on yksi KVA-suunnittelun eduista ja pyrkimyksistä. Kuvaajassa 3 on esitetty kysymykset jotka käsittelevät yhteistoimintaa ja sen tuomia etuja. Vastaajista enemmistö koki muiden urakoitsijoiden tapaamisen tärkeäksi ennen tilaisuutta, sekä uskoivat töiden sujuvan mukavammin, kun työvaihe on yhdessä suunniteltu. Lisäksi kaksi kolmasosaa oli täysin samaa mieltä väittämästä ”saako urakoitsija äänensä kuuluville ja pääsee vaikuttamaan”.



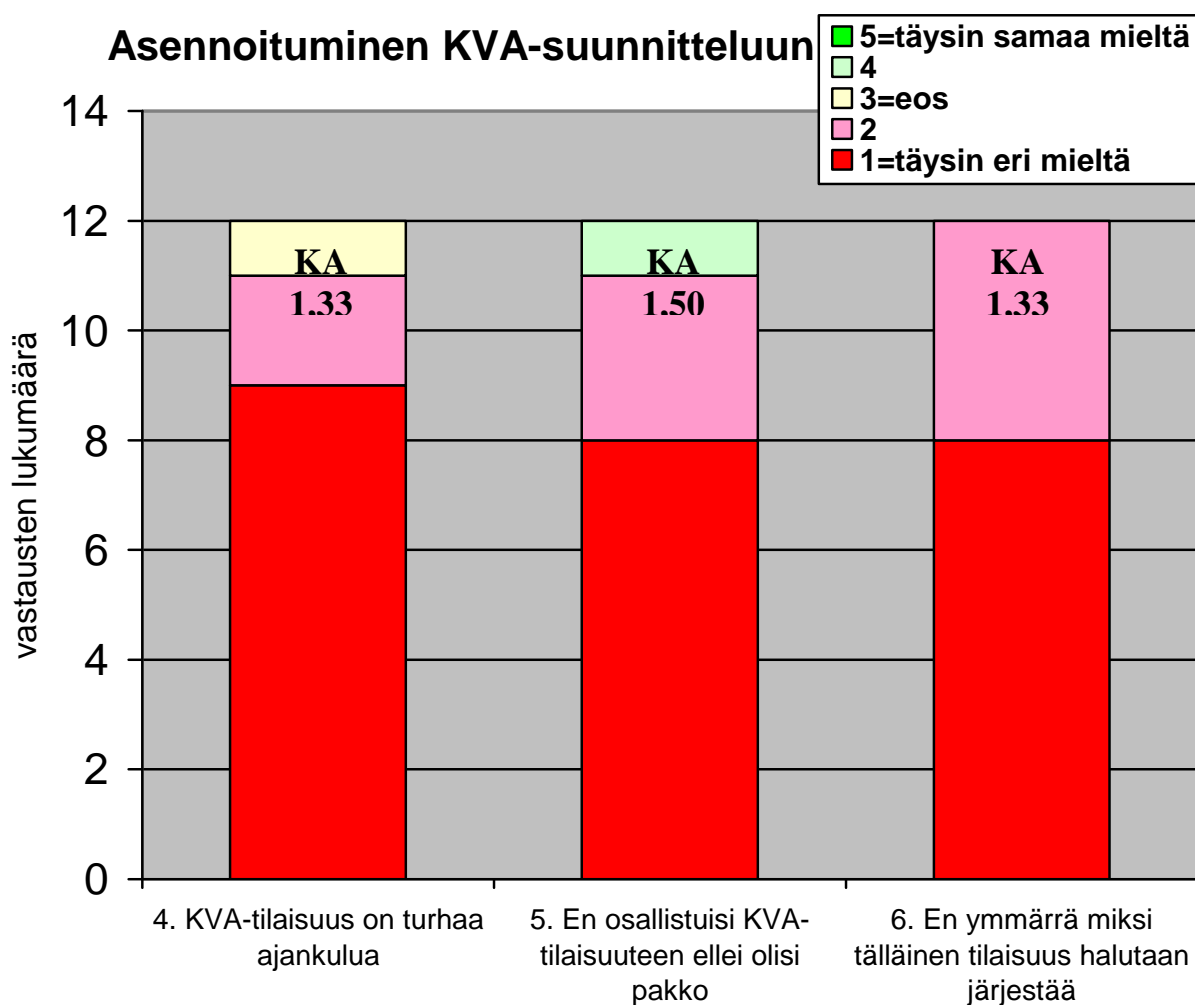
Kuvaaja 3: Yhteistoiminta

Kuvaajassa 4 on esitetty tulokset itse KVA-tilaisuudesta ja sen kulusta. Vastaajat eivät kokeneet tilaisuutta vaikeaselkoiseksi tai sekavaksi, eivät myöskään painostusta Skanskan taholta. Sen sijaan tilaisuus olisi voinut ehkä olla lyhyempikin kestoaltaan, ja tilaisuudesta ja sen kulusta olisi voinut antaa selkeämpiä ohjeita.



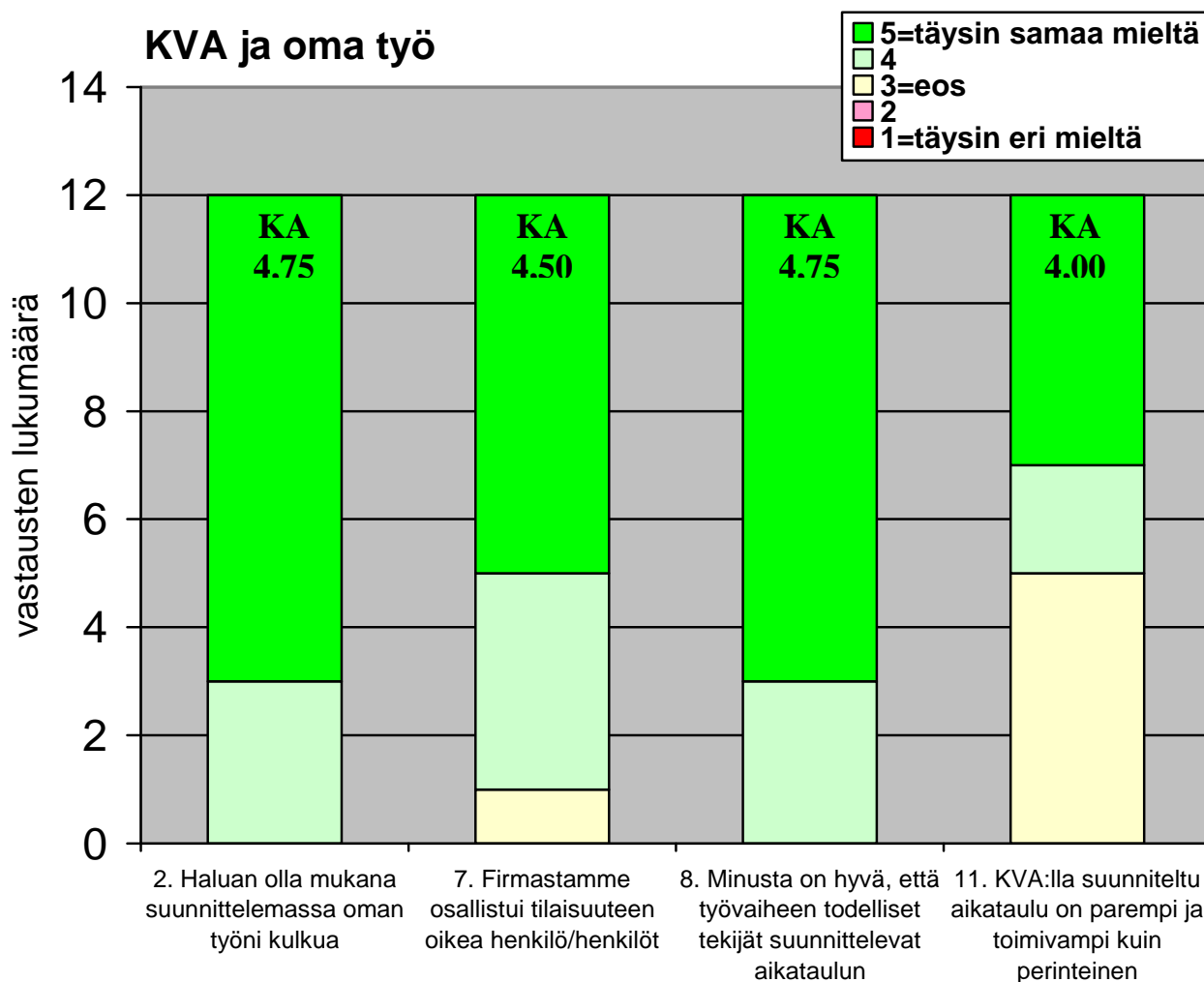
Kuvaaja 4: KVA-tilaisuus

Kuvaaja 5 kertoo asenteista KVA-tilaisuutta ja KVA-suunnittelua kohtaan. Vastaukset ovat varsin positiivisia: KVA-tilaisuutta ei pidetä turhana ajankuluna ja lähestulkoon kaikki vastaajista osallistuisivat tilaisuuteen, vaikkei heidän olisi pakko. Lisäksi kaikki vastaajista ymmärtävät miksi tilaisuus halutaan järjestää.



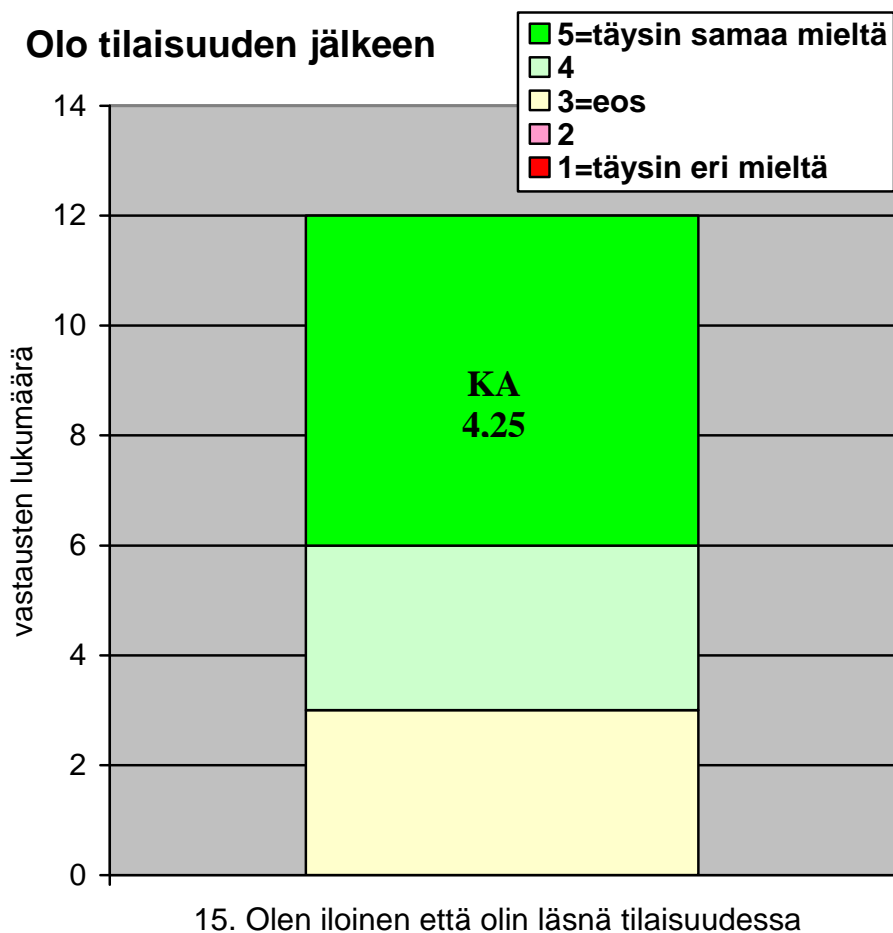
Kuvaaja 5: Asennoituminen KVA-suunnitteluun

Kuvaajassa 6 näkyy KVA suhteessa aliurakoitsijan omaan työhön. Suurin osa vastaajista haluaa ehdottomasti olla suunnittelemassa oman työnsä kulkua ja heistä on hyvä, että aikataulun suunnittelevat työvaiheen todelliset tekijät. Osallistujat kokivat, että tilaisuuteen osallistui firmasta oikea henkilö. KVA:lla suunnitellun aikataulun paremmuudesta verraten perinteiseen malliin eivät kaikki olleet täysin samaa mieltä.



Kuvaaja 6: KVA ja aliurakoitsijoiden omatyö

Kuvaajassa 7 on esitetty aliurakoitsijoiden olo KVA-tilaisuuteen osallistumisesta. Puolet vastaajista oli iloinen, että osallistui tilaisuuteen ja yksi neljäsosa ei ollut varma kannastaan.

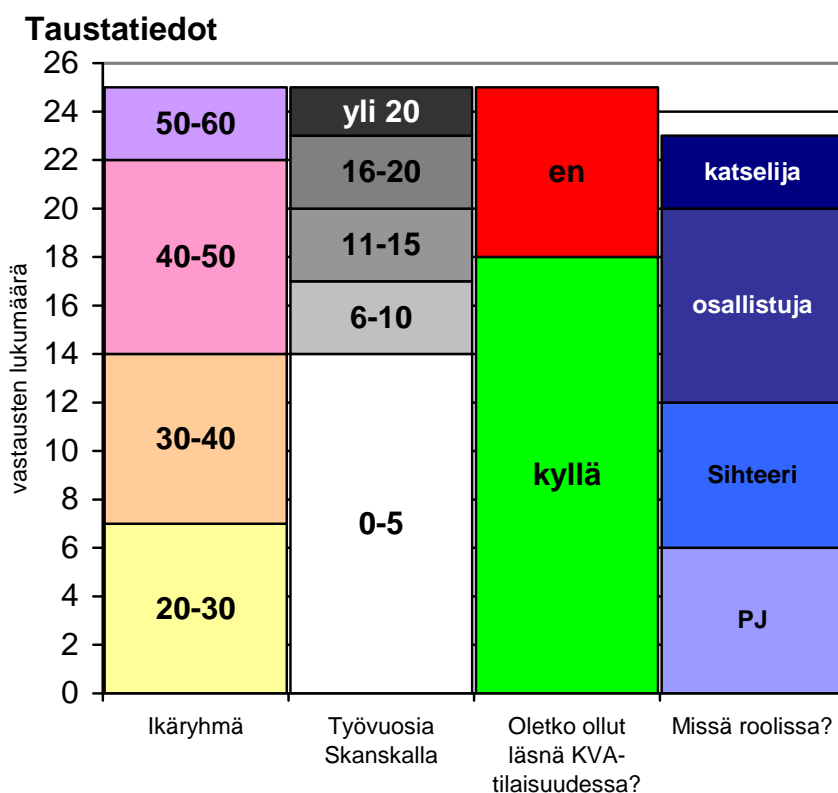


Kuvaaja7: Aliurakoitsijoiden olo tilaisuuden jälkeen

Toimihenkilöiden kysely

Pirkanmaan alueen Skanska Talonrakennus Oy:n toimihenkilöt vastasivat kyselyyn (liite 2) joko sähköpostitse tai palauttivat täytetyn tulostetun paperin. Kyselyn avasi sähköpostista 62 henkilöä joista 25 vastasi kyselyyn. Vastausprosentiksi saatiin näin ollen 40 %. Tulee kuitenkin huomioida, että kysely lähetettiin kaikille toimihenkilöille, joista useat eivät ole KVA:n kanssa tekemisissä. Näin ollen vastausprosentti oli varsin kattava.

Kuvaajassa 8 on esitetty vastaukset taustatietokysymyksiin. Kohtaan ”Missä roolissa olet ollut KVA-tilaisuudessa?” oli mahdollista vastata useampaan kohtaan, sillä jotkin toimihenkilöt ovat ehtineet toimimaan useassa eri tilaisuudessa eri rooleissa. Kuvaajasta voidaan huomata, että vastaajien ikäjakauma on ollut suhteellisen tasainen ja työvuosia Skanskalla on noin puolella 0-5 vuotta ja loppuilla enemmän. Noin kaksi kolmasosaa on ollut läsnä KVA-tilaisuudessa. Puolet vastaajista on toiminut joko sihteerinä tai puheenjohtajana, moni vastaajista oli ehtinyt toimia molempina. Enemmistö on osallistunut tilaisuuteen tai ollut vain katselemassa.

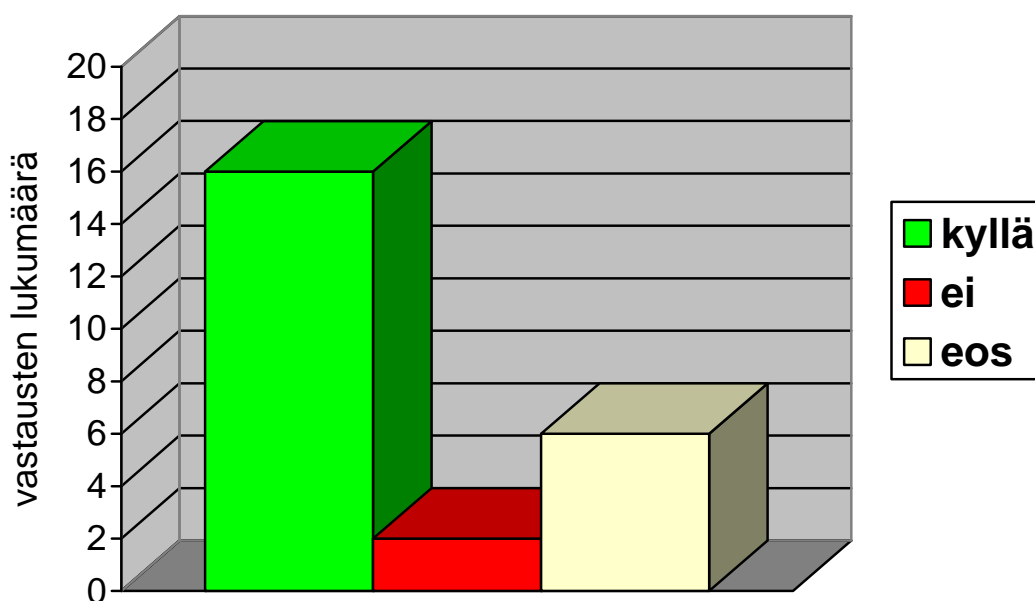


Kuvaaja 8: Toimihenkilöiden taustatiedot

Kuvaajassa 9 on kuvattuna pitivätkö vastanneet toimihenkilöt KVA-tilaisuutta hyödyllisenä vai eivät. Suurin osa piti tilaisuutta hyödyllisenä, vain muutama ei ollut varma kannastaan. Avoimissa vastauksissa kysymykseen ”Mitä kehitettävää tilaisuudessa olisi ollut?” saatiin esimerkiksi seuraavanlaisia vastauksia:

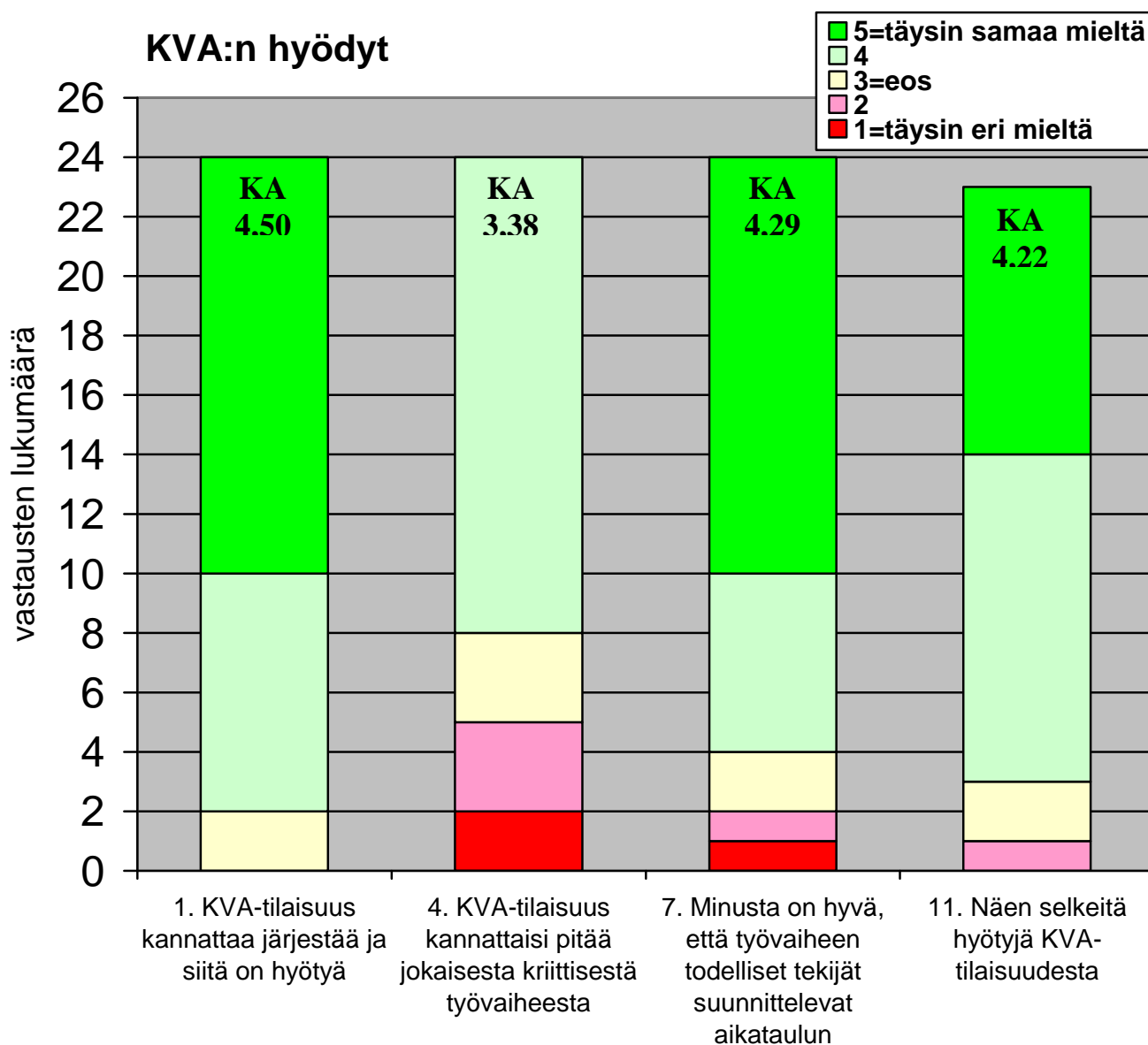
- Osallistujien työsuunnittelutaitoja voisi kehittää.
- Aliurakoitsijoiden tulisi valmistautua tilaisuuteen ja tietää omat työmenekkinsä, myös skanskalaisilla olisi parantamisen varaa.
- Etukäteisvalmistelut: urakoitsijoille tulee etukäteen lähettää tieto, mihin asioihin heiltä odotetaan vastausta.
- Tilaisuuteen tulisi valmistautua hyvin ja tutkittava ajanjakso rajata järkevästi jottei hahmottaminen vaikeudu.
- Nokkamiehiä tulisi saada tilaisuuteen.
- Aikataulu olisi järkevää tehdä edes jossain vaiheessa janamuotoon.
- Käsiteltävä aihe ei saa olla liian laaja, tilaisuutta ei kannata pitää vain pitämisen vuoksi.

Oliko KVA-tilaisuus mielestäsi hyödyllinen?



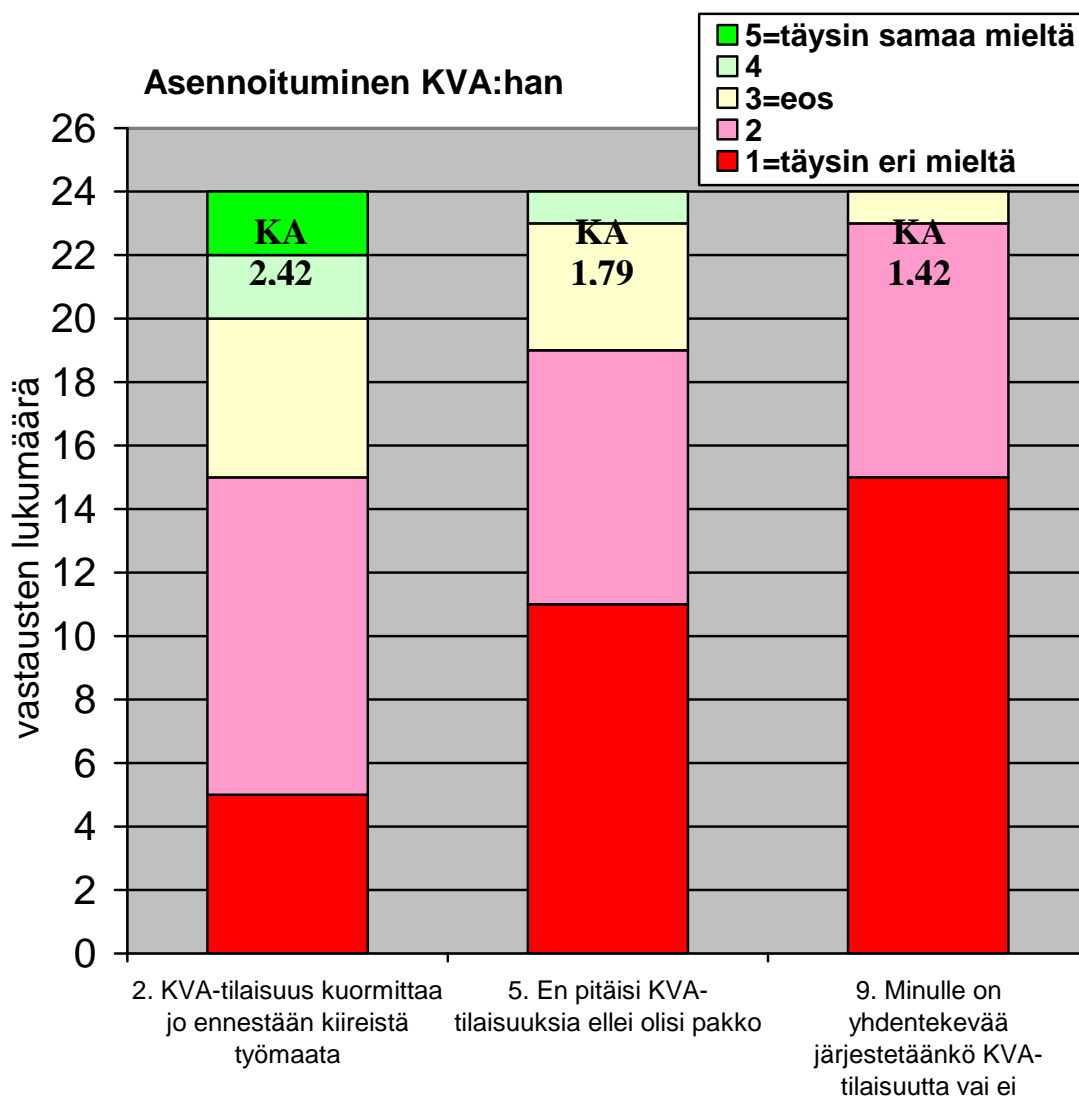
Kuvaaja 9: KVA-tilaisuuden hyödyllisyys toimihenkilöt

Kuvaajassa 10 on esitetty vastausten jakauma kysymyksiin, jotka käsittelivät KVA:n hyötyjä. Kukaan vastaajista ei ollut sitä mieltä, ettei KVA-tilaisuutta kannattaisi järjestää. KVA:ssa nähtiin myös selkeitä hyötyjä ja tärkeäksi koettiin, että todelliset tekijät suunnittelevat aikataulun. KVA-tilaisuuden pitämistä jokaisesta kriittisestä työvaiheesta ei silti kannateta aivan yhtä varauksetta.



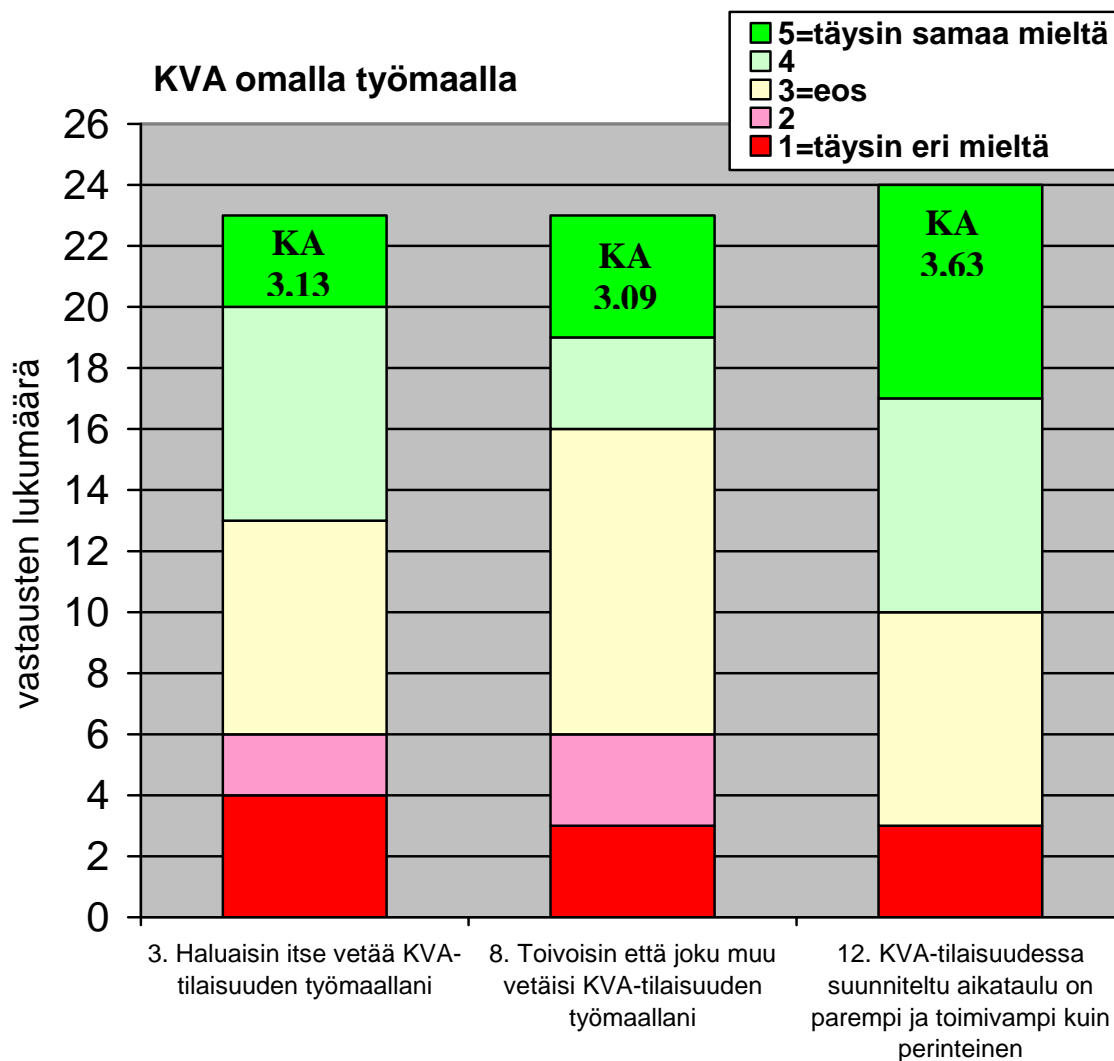
Kuvaaja 10: KVA-suunnittelun hyödyt

Kuvaajan 10 perusteella KVA koetaan hyödylliseksi ja tilaisuuksia kannattaa pitää, mutta kuvaajassa 11 nähdään, että KVA:n koetaan kuitenkin kuormittavan työmaata jonkin verran. Kuitenkin suurin osa vastaajista pitäisi tilaisuuksia, vaikkei Skanskan luotettavan tuotannon toimintatapa siihen velvoittaisikaan. KVA:ta ei myöskään koeta yhdentekeväksi.



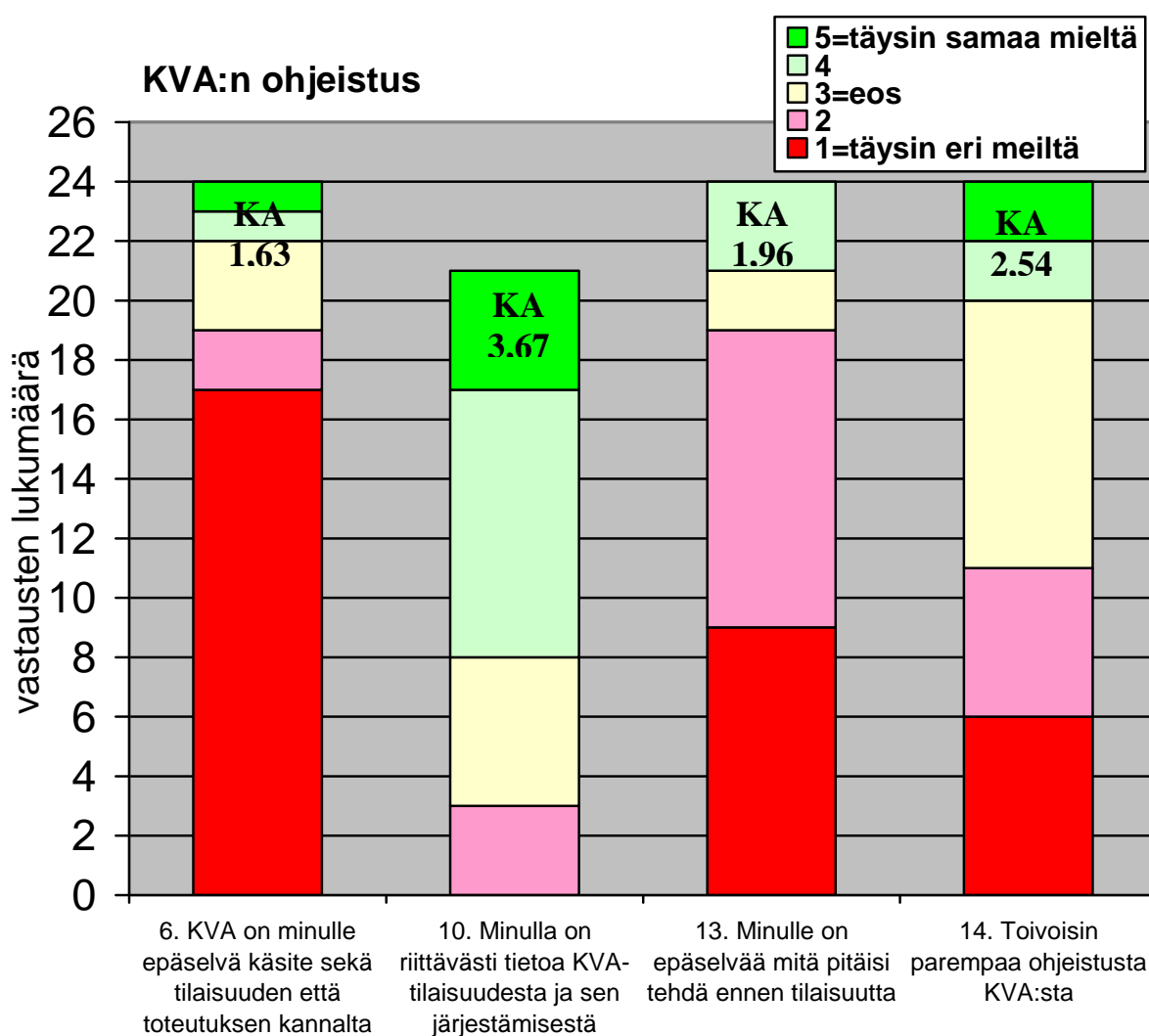
Kuvaaja 11: Asennoituminen KVA:han

Kuvaajan 12 perusteella voidaan sanoa, että noin yksi kolmasosa vastaajista haluaisi pitää KVA-tilaisuuden työmaallaan ja vetäisi sen itse. Suuri osa ei osaa sanoa kantaansa varmaksi ja muutama on jättänyt vastaamatta kokonaan. Keskiarvojen perusteella vastaajat eivät ole oikein varmoja kannastaan. Yli puolet vastaajista pitää myös KVA:lla suunniteltua parempana kuin perinteistä aikataulua, myös keskiarvo on kallellaan KVA:N paremmuuden puolelle.



Kuvaaja 12: KVA omalla työmaalla

Kuvaaja 13 käsittelee KVA:n ohjeistusta ja ohjeistuksen riittävyyttä. Suurimmalle osalle KVA on selvä käsite ja vastaajilla on myös tietoa tilaisuudesta ja sen järjestämisestä. Keskiarvon perusteella ei ole epäselvää, mitä pitäisi tehdä ennen tilaisuutta, mutta silti hieman yli puolet kaipaasi parempaa ohjeistusta KVA:sta tai ei ole varma asiasta.



Kuvaaja 13: KVA:n ohjeistus

Kyselylomakkeen lopuksi vastaajilla oli mahdollisuus kertoa yleisesti mielipiteitään vapaa-tekstikentässä. Seuraavassa on kentistä poimittuja vastauksia:

- Etukäteistyötä painotettava. Aliurakoitsijoiden mietittävä omat työnsä selviksi, mutta myös Skanskan hoidettava etukäteisvalmistelut hyvin, jotta tilaisuudessa voidaan keskittyä vain aikatauluun.
- Puheenjohtajan pidettävä paketti hyvin kasassa ja selostettava todella selkeästi kuinka toimitaan.
- KVA:n käyttöä tulee harkita tapauskohtaisesti, mutta luovutusvaihe on hyvä käydä kaikissa kohteissa.
- Tärkeintä tilaisuudessa on tiedonvaihto ja keskustelu.
- Aikataulun rajaus tärkeää, jotta päästään järkeviin kokonaisuuksiin.
- Mikäli tilaisuuteen halutaan myös työntekijöitä, tulee valita päivä, ettei työmaa kärsi tilaisuuden takia.
- Kun aikataulu on tehty, tulee sitä myös seurata. Mikäli aikataulu ei toimi, tulee miettiä syitä ja ratkaista ongelmat: ottaa oppia. Myös aliurakoitsijoita kiinnostaa toimiko yhdessä suunniteltu, siihen kun on yhdessä sitouduttu.
- KVA:sta on eniten hyötyä kun pitää sovittaa yhteen paljon tekijöitä samassa paikassa.
- KVA on hyvä tapa sitouttaa kaikki työvaiheeseen liittyvät henkilöt.
- KVA ei eroa perinteisestä millään tavalla - suunnitellaan se yhdessä tai erikseen. Kun aikataulu tehdään hyvin, se toimii, on tehty sitten tavalla tai toisella.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

6.1 Omien havaintojen kehitysehdotukset

Tämän päättötyön tekemisen aikana päättötyön tekijä toimi puheenjohtajana kahdessa KVA-tilaisuudessa sekä valmisteli kolmatta tilaisuutta. Esimerkkityömaan tilaisuus poikkesi toisena pidetystä tilaisuudesta niin työvaiheen kuin osallistujamäärän puolesta. Lisäksi lähes kaikki toisen tilaisuuden osallistujat olivat olleet jo aiemmin KVA-tilaisuudessa, toisen eivät.

Oleellisena asiana KVA-tilaisuuden järjestämisessä huomattiin ennakkosuunnittelun ja -työn tärkeys. Kun työvaiheesta on tehty esilaadittu aikataulu huolellisesti, on tilaisuudessa helpompi huomioida asioita sekä auttaa aliurakoitsijoita tarvittaessa. Lisäksi huolella tehty ennakkotyö KVA-kalenterin ja muiden järjestelyjen suhteen auttaa tilaisuuden sujumuudessa. Kun tilaisuus on suunniteltu ja toteutettu huolella voidaan keskittyä vain olennaiseen: aikataulun tekemiseen.

Aliurakoitsijoiden tulisi myös valmistautua tilaisuuteen. Minimissään aliurakoitsijoille tulee etukäteen kertoa, mitä asioita heiltä tullaan tilaisuudessa kysymään. Varsinkin jos aliurakoitsijoilta ei tule tilaisuuteen tekevän työryhmän nokkamiestä mukaan, olisi työnjohtajan hyvä keskustella etukäteen omien työntekijöidensä kanssa töiden kestoista ja työjärjestyksestä. Näin saadaan aikataulusta mahdollisimman realistinen ja toteutuskelpoinen. Paras ta kuitenkin olisi jos nokkamiehet olisivat mukana.

6.2 Kyselyiden perusteella saadut kehitysehdotukset

Aliurakoitsijoiden kyselyn perusteella voidaan sanoa, että KVA:ta pidetään hyvänä asiana, mutta selkeämpää tai parempaa ohjeistusta tilaisuudesta kaivataan. Tämä asia korjaantunee varmasti osin, kun tilaisuuksia on enemmän takana ja KVA on osallistujille tutumpi asia. Tämän päättötyön liitteenä (liite 3) on lisäksi valmistautumislomake aliurakoitsijoille KVA-tilaisuuteen. Tarkoituksena on, että lomake jaetaan joko edellisen viikon urakoitsijapalaverissa tai lähetetään sähköpostitse muistutusviestin liitteenä viikko ennen KVA-

tilaisuutta. Ainakin ensimmäistä kertaa mukana olijoille lomakkeen tulisi selventää, mitä tilaisuudessa heidän halutaan kertovan ja mitä asioista pitäisi miettiä ennen tilaisuutta.

Toimihenkilöiden kyselyn vastauksista kävi ilmi, että KVA-suunnittelu on hyvä tapa suunnitella työmaan aikatauluja. KVA:n koetaan kuitenkin jonkin verran kuormittavan työmaata kun muutenkin on kiire. Lisäksi osa vastaajista kaipasi KVA:sta myös parempaa ohjeistusta. Tästä syystä tämän päättötyön liitteenä (liite 4) on KVA-tilaisuuden järjestäjälle muistilista, missä käydään tärkeimmät asiat läpi tilaisuuden valmisteluista jälkihoitoon asti.

6.3 KVA-tilaisuuden muistilista järjestäjälle ja valmistautumislomake aliurakoitsijalle

KVA-tilaisuuden muistilistassa (liite 4) on käyty läpi tilaisuuden kaikki KVA-tilaisuuteen liittyvät asiat pääkohtineen. Muistilista on kaksipuolinen, josta ensimmäinen puoli käsittelee ennen tilaisuutta hoidettavia asioita. Listan voi täyttää joko käsin tai koneelle, jolloin koneella täytettäessä lomake automaattisesti ehdottaa päivämääriä valitun vaiheen aloituspäivän mukaan.

Listan ensimmäisiin kohtiin merkitään perustiedot suunniteltavasta työvaiheesta, osallistuvista urakoitsijoista sekä KVA-tilaisuuden toimihenkilöistä, puheenjohtajasta ja sihteeristä. Tämän jälkeen on listattuna tärkeimmät ennen tilaisuutta tehtävät asiat ja asioiden hoitajiksi nimetyt vastuuhenkilöt. Lista merkitään ok-kohtaan ruksi aina kun asia on hoidettu. Joidenkin hoidettavien asioiden kohdalla on lisäksi päivämäärä, jolloin kohdat on hoidettava päivämäärään mennessä. Muistilista (liite 4) on täytetty malliksi suunnitteilla olevan KVA-tilaisuuden perusteella (työmaan nimi muutettu).

Muistilistan toinen puoli käsittelee itse tilaisuuden kulun pääpiirteissään. tarkoituksena on toimia puheenjohtajan muistilistana tilaisuudessa ja antaa tukea tilaisuuden pitämisessä. Toisen puolen alaosa käsittelee tilaisuuden jälkeen tehtäviä asioita sekä muistuttaa aikataulun seurannasta sekä liittymisestä muihin LTT:n työkaluihin ennakoivaan suunnitteluun sekä luotettavuuden mittaukseen ja viisi miksi –analyysiin.

Aliurakoitsijoiden valmistautumislomakkeen tarkoitus on saada myös aliurakoitsijat hie-
man valmistautumaan tilaisuuteen. Tärkein osa lomakkeesta on urakoitsijan töiden erittely.
Yksi kohdista on täytetty esimerkiksi, jotta aliurakoitsijan on helpompi huomata, millaisiin
asioihin kannattaa kiinnittää huomiota sekä paneutua ajatuksen kanssa. Lomaketta ei kan-
nata antaa liian aikaisin, viikko ennen tilaisuutta on sopiva aika.

6.4 Kuinka järjestän onnistuneen KVA-tilaisuuden?

KVA-tilaisuuden järjestäminen on helppoa ja yksinkertaista kun muutamat perusasiat ovat
selvillä. Ensimmäistä KVA-tilaisuutta järjestäessä on hyvä sisäistää perusasiat ns. ”kerralla
kuntoon”. KVA-tilaisuuksien järjestäminen helpottuu kerta kerran jälkeen, mutta asiaa hel-
pottaa jos on ensimmäisellä kerralla tehnyt asiat ohjeiden mukaan. Seuraavassa on listattu
kuusi pääkohtaa joihin tulisi kiinnittää huomiota kun halutaan järjestää onnistunut KVA-
tilaisuus:

1. Ole liikkeillä hyvissä ajoin. Mitä aiemmin alat tilaisuutta suunnittelemaan,
sitä helpompi ja vaivattomampi se on järjestää.
2. Tutustu Skanskan intrasta löytyviin KVA-videoihin. Videot kannattaa kat-
soa ajatuksella vaikka useamman kerran.
3. Tämän päättötyön liitteenä (liite 4) on KVA-tilaisuuden muistilista. Ota se
käyttöösi ja päivitä sitä edetessäsi valmisteluissa.
4. Sisäistä suunniteltava vaihe hyvin. Ota selvää mitä suunnitellaan, miksi ja
mitkä saattavat olla mahdolliset ongelmat.
5. Hoida tilaisuuden järjestelyt huolella kuntoon. Jos tekninen toteutus pet-
tää, siirtyy huomio varsinaisesta asiasta epäoleelliseen.
6. Hoida jälkihoito huolella. Aikataulua ei ole järkevää tehdä, jos sitä ei to-
teuteta eikä seurata.

LÄHTEET

Kankainen, Jouko & Sandvik, Tom 1999. Rakennushankkeen ohjaus. Rakennustieto Oy.

KVA video. [online] [viitattu 7.3.2010].

<http://intra/asp/system/empty.asp?P=11406&VID=default&SID=549692672745356&S=2&A=closeall&C=28427>

LCI-Finland. [www-sivu]. [viitattu 5.1.2010] Saatavissa: <http://tuta.oulu.fi/lcifinland>

Liker, Jeffrey K. 2004. Toyotan tapaan, 2. painos. suomennos. alkuperäisen teoksen nimi The Toyota Way. Marko Niemi. Helsinki: Readme.

Mäki, Tarja; Olenius, Auli & Koskenvesa, Anssi. Aikataulukirja 2004. Rakennustieto Oy.

Pesonen, Sakari. Luotettavan tuotannon toimintatapa (LTT), Vakioitu tapa johtaa työmaan tuotantoa. LTT-koulutustilaisuusaineisto 20.10.2009. Helsinki.

Pesonen, Sakari. 2010. Päätötyö. S-posti. sakari.pesonen@skanska.fi.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RT 16-10660. 1998. Rakennustieto Oy.

Rakentamisen ajallinen suunnittelu Ajallisen suunnittelun perusteet. 1216-S. 2006. Rakennustieto Oy.

Valmisteleva suunnitelma. [online] [viitattu 7.3.2010].

<http://intra/asp/system/empty.asp?P=11407&VID=default&SID=549692672745356&A=closeall&S=0&C=28381>

Video-ohje valvonnasta ja 5 miksi kysymystä. [online] [viitattu 7.3.2010].

P:\Tuotannosuunnittelu\Tuotannon luotettavuus\Luotettava tuotanto\Viisi miksi

Viikko suunnitelma. [online] [viitattu 7.3.2010].

<http://intra/asp/system/empty.asp?P=11408&VID=default&SID=549692672745356&A=closeall&S=0&C=28386>

Skanska Talonrakennus Oy

Käännetty vaiheaikataulu (KVA) kysely Tyrskyttären aliurakoitsijoille

Aikaa vastaamiseen kuluu noin 5 minuuttia. Voit vastata täysin nimettömänä. Vastauksia käytetään kehittämään KVA-tilaisuuksia sekä opinnäytetyössäni

Ikäryhmä:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20-30	30-40	40-50	50-60	yli 60

Oletko työskennellyt aiemmin Skanskan projekteissa?

kyllä

en
Oletko ollut tätä aiemmin läsnä KVA-tilaisuudessa?

kyllä

en

Koetko KVA-tilaisuuden hyödylliseksi?

kyllä

ei

eos

Mitä kehitettävää tilaisuudessa olisi ollut:

Vastaa seuraaviin väitteisiin asteikolla 1-5 laittamalla x haluamaasi kohtaan

1=täysin eri mieltä, 3=en osaa sanoa ja 5=täysin samaa mieltä,

	☹️	eos			😊
	1	2	3	4	5
1. Mielestäni on hyvä tavata muut työvaiheeseen osallistujat tilaisuudessa					
2. Haluan olla mukana suunnittelemassa oman työni kulkua					
3. KVA-tilaisuudessa saan ääneni kuuluville ja pääsen vaikuttamaan					
4. KVA-tilaisuus on turhaa ajankulua					
5. En osallistuisi KVA-tilaisuuteen ellei olisi pakko					
6. En ymmärrä miksi tällainen tilaisuus halutaan järjestää					

Skanska Talonrakennus Oy

	☹	eos			☺
	1	2	3	4	5
7. Firmastamme osallistui tilaisuuteen oikea henkilö/henkilöt					
8. Minusta on hyvä että työvaiheen todelliset tekijät suunnittelevat aikataulun					
9. KVA-tilaisuus oli sekava ja vaikeaselkoinen					
10. KVA-tilaisuus kesti liian kauan					
11. KVA:lla suunniteltu aikataulu on parempi ja toimivampi kuin perinteinen					
12. Olisin halunnut selkeämpiä ohjeita tilaisuudesta ja sen kulusta					
13. Uskon, että työt sujuvat mukavammin kun työvaihe on suunniteltu yhdessä					
14. Skanskalaiset painostivat hyväksymään vain oman ratkaisunsa					
15. Olen iloinen että olin läsnä tilaisuudessa					

Sana vapaa:

Kiitos vastauksistasi sekä osallistumisesta Tyrskytären KVA-tilaisuuteen!

Satu Tainio, Skanska Talonrakennus Oy, 020 719 4697, satu.tainio@skanska.fi

Skanska Talonrakennus Oy

Käännetty vaiheaikataulu (KVA) kysely Pirkanmaan toimihenkilöille

VASTAATHAN KYSELYYN 23.2.2010 MENNESSÄ!

Vastata voit tulostamalla tämän lomakkeen ja lähettämällä sen sisäisessä postissa Ratinaan, kuoreen nimi Satu Tainio. Voit myös vastata suoraan tähän lomakkeeseen ja lähettää sen sähköpostilla takaisin minulle: satu.tainio@skanska.fi

Vastata voit täysin nimettömänä. Vastatessasi laita x haluamaasi kohtaan.

Ikäryhmä:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20-30	30-40	40-50	50-60	yli 60

Työvuosia Skanskalla:

Oletko ollut läsnä KVA-tilaisuudessa:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kyllä	en

Missä roolissa?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
puheenjohtaja	sihteeri	osallistuja	katselija

Oliko tilaisuus mielestäsi hyödyllinen?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kyllä	ei	eos

Mitä kehitettävää tilaisuudessa olisi ollut (jatka tarvittaessa sähköpostiviestiin tai kääntöpuolelle)

Vastaa seuraaviin väitteisiin asteikolla 1-5 laittamalla x haluamaasi kohtaan

1=täysin eri mieltä, 3=en osaa sanoa ja 5=täysin samaa mieltä

	☹		eos		☺
	1	2	3	4	5
1. KVA-tilaisuus kannattaa järjestää ja siitä on hyötyä työmaalle					
2. KVA-tilaisuus kuormittaa turhaan jo ennestään kiireistä työmaata					
3. Haluaisin/voisin itse vetää KVA-tilaisuuden työmaallani					
4. KVA-tilaisuus kannattaisi pitää jokaisesta kriittisestä työvaiheesta					
5. En pitäisi KVA-tilaisuuksia ellei olisi pakko					

Skanska Talonrakennus Oy

	☹	eos			☺
	1	2	3	4	5
6. KVA on minulle epäselvä käsite sekä tilaisuuden että toteutuksen kannalta					
7. Minusta on hyvä että työvaiheen todelliset tekijät suunnittelevat aikataulun					
8. Toivoisin että joku muu vetäisi KVA-tilaisuuden työmaallani					
9. Minulle on yhdentekevää järjestetäänkö KVA-tilaisuutta vai ei					
10. Minulla on riittävästi tietoa KVA-tilaisuudesta ja sen järjestämisestä					
11. Näen selkeitä hyötyjä KVA-tilaisuudesta (mitä? Kirjoita vapaa kenttään)					
12. KVA-tilaisuudessa suunniteltu aikataulu on parempi ja toimivampi kuin perinteinen					
13. Minulle on epäselvää mitä pitäisi tehdä <u>ennen</u> KVA-tilaisuutta					
14. Toivoisin parempaa ohjeistusta KVA:sta					

Sana vapaa (jatka tarvittaessa sähköpostiviestiin tai kääntöpuolelle)

Kiitos ajastasi! Vastauksia käytetään opinnäytetyössäni sekä kehittämään KVA-tilaisuuksia ja helpottamaan tilaisuuden järjestämistä. Mikäli jokin asia jäi mietityttämään tai haluat muuten kertoa mielipiteitäsi KVA:sta ota rohkeasti yhteyttä!

Satu Tainio, Skanska Talonrakennus Oy, 020 719 4697, satu.tainio@skanska.fi

Skanska Talonrakennus Oy

LOMAKE KVA-TILAISUUTEEN ALIURAKOITSIJOILLE

Urakka: _____

Urakoitsija: _____

Työmaa: _____

Suunniteltava vaihe: _____

Vaiheen kesto: _____

KVA-tilaisuus pidetään: _____

ENNEN TILAISUUTTA MIETITTÄVÄT ASIAT:

Oman urakan työt jotka sisältyvät suunniteltavaan ajanjaksoon. Jatka tarvittaessa kääntöpuolelta.

<i>esim. kaatovalu</i>	<i>1pvä/asunto</i>	<i>1 RM</i>	<i>esivalmistelut tehtynä!</i>
Työ (+määrä)	Kesto	Työryhmä	Huomiot
Työ	Kesto	Työryhmä	Huomiot
Työ	Kesto	Työryhmä	Huomiot
Työ	Kesto	Työryhmä	Huomiot
Työ	Kesto	Työryhmä	Huomiot
Työ	Kesto	Työryhmä	Huomiot
Työ	Kesto	Työryhmä	Huomiot

Omaan urakkaan liittyvät tarkastukset, käyttöönottopäivämäärät, liittyminen muihin urakoihin

Skanska Talonrakennus Oy

KÄÄNNETTY VAIHEAIKATAULU MUISTILISTA

17.3.2010 11:31

Työmaa: Työmaa x

Suunniteltava vaihe: Luovutusvaihe

Vaiheen kesto: Alkaa: 5.4.2010 Päättyy: 11.6.2010

Osallistuvat urakat: RU, ilma, sähkö, putki, automaatio, kulunvalvonta, potilaskutsu, sprinkleri

Muut osallistujat: rakennuttajan edustajat, koivula

Tilaisuus pidetään: 24.3.2010 (~1kk ennen vaiheen alkua)

Puheenjohtaja: Satu

Sihteeri: Tapani

ENNEN TILAISUUTTA:

<input type="checkbox"/>	OK			Vastuu
<input type="checkbox"/>		Tutustuminen KVA-videoihin (hyperlinkki)		<u>Tapsa</u>
<input checked="" type="checkbox"/>	ok	24.2.2010	Kutsut (hyperlinkki) 1kk ennen tilaisuutta	<u>Tapsa/Pentti</u>
<input checked="" type="checkbox"/>	ok		Kalenteri (hyperlinkki) Mitä 1 lappu vastaa (päivä,viikko vai tunti)? Varaa lapuille riittävästi tilaa (1 lappu = 76mm)	<u>Satu</u>
<input checked="" type="checkbox"/>	ok		Laput Jokaiselle urakoitsijalle eriväriset Post it -laput	<u>Satu</u>
<input checked="" type="checkbox"/>	ok		Kynät, sakset teippi/nuppineulat	<u>Satu</u>
<input type="checkbox"/>			Aikataulun esilaadinta	<u>Tapsa</u>
<input checked="" type="checkbox"/>	ok	17.3.2010	Muistutus osallistujille tilaisuudesta 1vko ennen tilaisuutta, valmistautumislomake liitteeksi	<u>Tapsa/Pentti</u>
<input type="checkbox"/>			Tarjoilut tilaisuuteen	<u>Tapsa</u>
<input type="checkbox"/>			Tilan järjestely (pöydät U-muoto tms)	<u>Tapsa</u>

jatkuu

Skanska Talonrakennus Oy

TILAISUUDEN AIKANA:**1. Muistion kirjoitus tilaisuuden aikana, sihteerin (hyperlinkki)**

2. Aloitus: Esittäytyminen
 Syyt miksi tilaisuus on haluttu järjestää?
 Yhteistyön merkitys
 Puhelimet äänettömälle
 Miten aikataulusuunnittelu tulee tapahtumaan?
 Itse demonstroiden tai
Sakari Pesosen KVA-video minuutit 11:30-14:42

3. Lappujen kirjoitus: Huolehdi että kaikki pääsevät alkuun, auta tarvittaessa!

4. Lappujen laitto: Kalenterille yksitellen
 Jokainen kertoo lapuistaan viedessään niitä
 Lappua voidaan täydentää jos jokin asia puuttuu (huomiot yms)
 Laput voidaan käydä läpi esim. joka viikon jälkeen
 Lisähuomiot
 Lisälaput

5. Valmiin aikataulun läpikäynti: Pelivarat tarvittaessa
 Lappujen siirto, lisäys, muokkaus, poisto

6. Lopetus: Kiitä osallistujia
 Kerro aikataulun ja muistion lähetyksestä
 Varmista että muistiossa osallistujien numerot ja sähköpostit

TILAISUUDEN JÄLKEEN:

<input type="checkbox"/>	Muistion viimeistely	_____ Tapsa
<input type="checkbox"/>	Aikataulun puhtaaksi kirjoitus (Control, PlaNet)	_____ Tapsa
<input type="checkbox"/>	Aikataulun + muistion lähetyksen viikko tilaisuudesta!	_____ Tapsa

Kun ajankohtaista, siirrä aikataulunimikkeet valmistelemaan 6-1 viikkoa suunnitelmaan.

Muista, että aikataulun toteutumista tulee seurata, myös aliurakoitsijat ovat siitä kiinnostuneita!

--> **Luotettavuuden mittaus**

--> **Tarvittaessa viisi miksi -**