

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma/tuotanto

Tommi Takanen

TEHTÄVÄSUUNNITTELU OSANA TUOTANNON OHJAUSTA

Opinnäytetyö 2013

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Takanen Tommi

Tehtäväsuunnittelu osana tuotannon ohjausta

Opinnäytetyö

24 sivua + 10 liitesivua

Työn ohjaajat

yliopettaja Tarmo Kontro, lehtori Sirpa Laakso

Toimeksiantaja

Lujatalo Oy

Maaliskuu 2013

Avainsanat

aikataulu, kustannukset, laatu, laatuvaatimukset, työturvallisuus, tehtäväsuunnitelma, tehtäväsuunnittelu

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rakennusalan tehtäväsuunnittelun periaatteet ja arvioida tehtäväsuunnitelman tarpeellisuutta osana tuotannon ohjausta. Työ toteutettiin tutkimustyönä, johon sisältyi aineiston keräämistä alan julkaisuista. Lähteinä käytettiin sekä Internetistä löytynyttä materiaalia että kirjallisuutta. Lisäksi oppimiseen liitettiin käytännön työtä tehtäväsuunnittelusta Lujatalo Oy:n Gutzeitintie 8:ssa sijaitsevan työmaan perustus- ja elementtivaiheen tehtäväsuunnittelun osalta. Käytännön työn ja tutkimuksen avulla muodostui käsitys tehtäväsuunnittelun ja toimivan tuotannon ohjauksen yhteydestä.

Opinnäytetyön hankkeisti Lujatalo Oy. Työn tavoitteena oli saada kattava tietopaketti yrityksen käyttöön tehtäväsuunnittelun tärkeydestä tuotannon ohjauksessa. Taustalla oli ajatus tehtäväsuunnittelun tärkeyden korostamisesta työmaiden toimihenkilöille ja työntekijöille. Yrityksessä uskottiin, että tehtäväsuunnittelua voitaisiin tehostaa, jos sen tärkeydestä olisi konkreettista näyttöä.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi kirjallinen dokumentti tehtäväsuunnittelun etenemisestä ja sen tarpeellisuudesta. Työllä on merkitystä yritykselle, sillä se voidaan liittää osaksi yrityksen laadunhallintajärjestelmää. Voidaan olettaa, että työn laatu paranee tehtäväsuunnittelun tehostumisen avulla. Lisäksi tehtävien aikataulullinen, taloudellinen ja turvallinen suorittaminen korostuu, sillä entistä tarkemmalla tehtäväsuunnittelulla pystytään tuottamaan lopputuotteita, jotka ovat entistä parempia tuotannon ohjauksen eri näkökulmista.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Construction Engineering

Takanen Tommi

Task Planning as Part of Production Control

Bachelor's thesis

24 pages + 10 pages of appendices

Supervisors

Tarmo Kontro, Principal lecturer, Sirpa Laakso, Senior lecturer

Commissioned by

Lujatalo Oy

March 2013

Keywords

Schedule, costs, quality, quality standards, occupational safety, task plan, task planning

The purpose of this bachelor's thesis was to investigate the basics of task planning and also to estimate the need of it. The work was completed as a survey, where Internet and literature were used as sources. Practical work as a task planner was also one way to study the topic of this thesis. With the combination of survey and practical work the entity of task planning and the production control was formed.

The objective of the work was to make a complete information package about the importance of task planning to use of Lujatalo. There was an idea to underline the importance of task planning to the employees of the company. It was assumed that understanding the importance of task planning could improve.

As the results of this thesis, a written document about making of a task plan and explaining its real need was drafted. Thesis has significance to the quality controlling system of Lujatalo. By more effective task planning quality of work is expected to improve. Also the schedules, finance and occupational safety improve by more efficient task planning.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	6
2 TYÖNKUVAUS	7
2.1 Opinnäytetyön esittely	7
2.2 Yrityksen esittely	7
3 TEHTÄVÄSUUNNITTELU	8
3.1 Tehtäväsuunnitelman tarkoitus	8
3.2 Tehtäväsuunnitelman tavoite	9
4 TEHTÄVÄSUUNNITTELUN VAIHEET	10
4.1 Aloitus	10
4.2 Riskien tunnistaminen	11
4.3 Ajallinen suunnittelu	12
4.4 Ajallinen ohjaus	14
4.5 Kustannukset	15
4.6 Laatuvaatimukset	16
5 TEHTÄVÄSUUNNITTELUN TARPEELLISUUS	18
5.1 Tehtäväsuunnittelun edut	18
5.2 Työturvallisuus	19
5.3 Taloudellisten tavoitteiden saavuttaminen	19
5.4 Aikataulullisten tavoitteiden saavuttaminen	20
5.5 Imagon parantaminen	20
6. TEHTÄVÄSUUNNITTELU LUJATALOLLA	21
6.1 Alkutilanne	21
6.2 Tehtäväsuunnittelu	22
6.3 Tehtäväsuunnittelu tulevaisuudessa	22
7 YHTEENVETO	23

LIITTEET

Liite 1. Perustusvaiheen tehtäväsuunnitelma

Liite 2. Elementtivaiheen tehtäväsuunnitelma

1 JOHDANTO

Rakennusala arvostellaan laadun heikkenemisestä. Samaan aikaan rakennusaikatauluja kiristetään ja hintoja nostetaan. Rakennusyritysten pitäisi pystyä tekemään enemmän, nopeammin, laadukkaammin ja halvemmalla. Kärjistäen voidaan sanoa, että työmaan käynnistyessä sen pitäisi olla jo valmis. Tilaajat haluavat asioita aina vain nopeammin, ja tähän rakennusyritysten täytyy olla valmiina.

Rakennusalan tuotannon ohjaus koostuu monista osa-alueista. Tuotannon ohjaus on vaativaa työtä työmaan johtaville henkilöille. On olemassa erilaisia apuvälineitä helpottamaan työn ohjausta. Yksi näistä apuvälineistä on tehtäväsuunnittelu. Tehtäväsuunnitelma on kuitenkin apuväline, jota ei välttämättä riittävästi arvosteta suomalaisessa rakentamisessa. Suunnittelua toki tehdään mutta tehdäänkö sitä riittävän tarkasti?

Tehtäväsuunnittelu on tuotannon ohjauksen tärkeimpiä osa-alueita. Tuotannon ohjauksen tarkoituksena on varmistaa laadukas, kustannustehokas turvallinen ja aikataulullisesti järkevä tuotanto. Tehtäväsuunnittelussa käydään läpi yksittäisen tehtävän edellä mainittuja tuotannollisia tavoitteita. Jotta tuotannon ohjauksen järjestelmä olisi toimiva, tarvitaan onnistuneita yksittäisiä työvaiheita, ja tehtäväsuunnittelu on laadunvarmistus järjestelmä tähän tavoitteeseen.

Tulevaisuudessa rakennuttajat vaativat entistä enemmän dokumentointia sekä suunnittelu-että toteutusvaiheesta. Jo nyt vaaditaan tietyistä kriittisimmistä työvaiheista seikkaperäisiä tehtäväsuunnitelmia. Miksei näitä suunnitelmia tehtäisi kaikista tehtäväkokonaisuuksista?

Tämän työn tarkoituksena on perehtyä tuotannon suunnittelun tehtäväsuunnitelman osa-alueeseen. Lisäksi selvitetään tehtäväsuunnitelman tarpeellisuutta. Päämääränä on laatia opas, jonka yritykseen tulevat työnjohtajat voivat lukea ennen töidensä aloittamista. Oppaasta selviää tehtäväsuunnittelun peruseriaatteet ja perustelut yksityiskohtaisen tehtäväsuunnitelman tekemiselle.

2 TYÖNKUVAUS

2.1 Opinnäytetyön esittely

Tämän opinnäytetyön on hankkeistanut Lujatalo Oy Kaakkois-Suomi. Työssä tutkitaan tehtäväsuunnittelun peruseriaatteita. Miten ja miksi ovat kysymyksiä, joita ensimmäisissä osioissa käsitellään. Lopuksi tiivistetään tehtäväsuunnittelun tarpeellisuus. Perusajatuksena on ajatusmalli: ”Minkä takia tehtäväsuunnitelma on tarpeellinen?”.

Lujatalo Oy Kaakkois-Suomessa tehtäväsuunnitteluun ei ole kiinnitetty erikoisemmin huomiota. Kaikkein vaativimmat tehtävät on suunniteltu, mutta yleisesti on ajateltu ammattitaidon olevan riittävä hoitamaan tehtävät tavoitteiden mukaisesti ilman erillistä suunnittelua. Suunnittelu on pääasiassa tehty työnjohtajan omissa ajatuksissa ja Lujatalon omalla tehtäväsuunnittelupohjalla, joka on hyvin suppea. Lisämateriaalia ei ole juurikaan suunnitelmiin lisätty. Tehtäväsuunnittelun tärkeyttä ei ole pystytty todistamaan työntekijöille. Tällä opinnäytetyöllä onkin tarkoituksena iskostaa tehtäväsuunnittelun tärkeyttä työmaille ja selittää syyt tehtäväsuunnittelun dokumentoinnin tärkeydelle.

2.2 Yrityksen esittely

Lujatalo on osa Luja-yhtiöitä. Muita Lujan alaisia yhtiöitä ovat Lujabetoni Oy ja Fescon Oy. Luja on perheyrittäjä, joka perustettiin vuonna 1953. Luja-yhtiö on yksi Suomen suurimmista rakennusalan konserneista liikevaihdoltaan, sillä esimerkiksi vuonna 2011 sen liikevaihto ylsi 425,8 miljoonaan euroon. Tällä hetkellä konserni työllistää noin 1600 työntekijää. (1)

Lujatalon osuus konsernin toiminnasta on asunto- ja toimitilarakentaminen, johon sisältyy sekä uudis- että korjausrakentaminen. Erityisesti Lujatalon tunnusmerkkinä voidaan pitää korjausrakentamisen osa-aluetta. Lujakoti on Lujatalon tuotemerkki taloille, joita yritys rakentaa myyntiin. (1)

Lujatalon alueyksiköt toimivat ympäri maan Uudellamaalla, Hämeessä, Lahdessa, Pirkanmaalla, Kaakkois-Suomessa, Itä- ja Keski-Suomessa, Pohjanmaalla sekä Pohjois-Suomessa. Vuosittain yrityksellä on keskimäärin 120 erilaista rakennustyömaata uudis- ja korjausrakentamisen alueilla. Lujatalon osuus Luja konsernin työntekijöistä on noin 900 henkilöä. (2)

3 TEHTÄVÄSUUNNITTELU

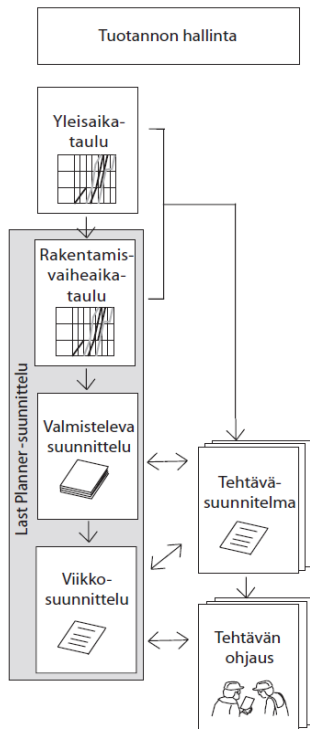
3.1 Tehtäväsuunnitelman tarkoitus

Tehtäväsuunnittelu on osa tuotannosuunnittelua. Sen avulla pyritään varmistamaan yksittäisen työkokonaisuuden onnistuminen tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti. Tehtävällä tarkoitetaan ajallisesti yhtenäistä kokonaisuutta, joka voi olla vain yksi työsuoritus, kuten maalaus, tai monen työsuorituksen yhtenäinen kokonaisuus. (3)

Suoritteita pyritään suunnittelemaan koko hankkeen ajan. Parhaiten tämä palvelee tuotannosuunnittelua, kun sitä tehdään ennen hankintoja ja aliurakkaneuvotteluja mutta kuitenkin viimeistään ennen kyseisen tehtävän aloittamista. Suunniteltavat osuudet määritellään usein etukäteen laadittavassa työmaan laatusuunnitelmassa. (3)

Suunniteltaviksi tehtäviksi laatusuunnitelmaan valitaan työmaan koosta riippuen yleensä kolmesta kuuteen tehtäväkokonaisuutta. Nämä valitaan aikataulullisen ja taloudellisen merkittävyyden sekä aikaisempien kokemusten mukaisen vaativuuden mukaan. Työryhmä pääsee yksittäisen tehtävän tavoitteisiin paremmin käsiksi ja työntekijät ymmärtävät tehtävän vaikeudet ja haasteet helpommin. (3)

Tehtäväsuunnitelmalla voidaan vähentää viikkosuunnittelun määrää. Tehtäväsuunnitelma on viikkosuunnitelmaa parempi keino johtaa työmaata tavoitteiden mukaisesti, sillä tehtäväsuunnitelmat kohdentavat laadullisesti ja aikataulullisesti tärkeitä asioita yksityiskohtaisemmin. Viikkosuunnittelussa suunnitelmat puolestaan helposti laajenevat liian moniulotteisiksi. Yksityiskohtaisuuden vuoksi tehtäväsuunnitelman tekijällä tulee olla detaljitason tietämys kyseisistä asioista. Tämä vaatii perehtyneisyyttä työmaatoimihenkilöiltä. Kuitenkin työnjohdon suurin tarkoitus tehtäväsuunnitelmien tekemiselle on varmistaa aloitusedellytykset ja toiminnan varma suorittaminen. (4,125) Kuvassa 1 havainnollistetaan tehtäväsuunnittelun osuutta tuotannon ohjauksen ketjussa.



Kuva 1. Tehtäväsuunnittelun liittyminen muuhun tuotannon ohjaukseen (5)

Tehtäväsuunnitelma on myös oiva apuväline suunniteltaessa urakoita työntekijöille tai sovittaessa aliurakkasopimuksia. Mitä paremmin suunnitelmat on tehty, sitä helpompaa on ohjata tuotantoa. Tällöin työn onnistuminen ei välttämättä riipu edes tekijöistä, jolloin voidaan käyttää joko omia työntekijöitä tai aliurakoitsijoita. Jos kyseessä on aliurakkasopimukseen liittyvä tehtäväsuunnitelma, voidaan helposti määrittää aliurakkaehdot, laatuvaatimukset, työn sisältö ja velvollisuudet. Aliurakoitsijan tulee osallistua suunnitelmien täydentämiseen ja tarkentamiseen, jotta työt saadaan tehtyä sovituin tavoin. Esimerkiksi tuotantonopeudesta on hyvä kertoa pääurakoitsijalle, jolloin esimerkiksi työn nopeutumiseen voidaan reagoida jo etukäteen tulevia työvaiheita ajatellen. (5)

3.2 Tehtäväsuunnitelman tavoite

Tehtäväsuunnitelman tavoitteena on varmistaa rakennustyön onnistuminen vaatimusten mukaisesti. Ensisijaisesti pyritään varmistamaan tehtävän aloitusedellytykset. Selvitettävä on ainakin suunnitelmien ajantasaisuus, edeltävien työvaiheiden valmiusaste, olosuhteiden vaikutukset, resurssien määrä ja työturvallisuushaasteet. Jos jokin edellä mainitun ketjun osa-alue ei toimi oletetulla tavalla, tulee tuotannossa tapahtumaan viivästyksiä ja tuotantoketjun katkeamisia. Tehtäväsuunnittelun tavoitteena onkin estää viivästyksiä ja epäonnistumisia. (5)

Tehtävän kokonaisvaltainen suorittaminen onnistuneesti edellyttää, ettei vastoinkäymisiä tapahdu. Riskien selvittämisellä pyritään välttämään vastoinkäymisiä. Samalla tavalla laatuvaatimusten selvittäminen edesauttaa tehtävän onnistumista. Kun työn suoritusvaiheessa on tiedossa kaikki laatuvaatimukset, ei tule vastoinkäymisiä rakennuttajan tarkastaessa tilaamaansa työtä. Laadukkaalla rakentamisella on myös tärkeä osa tulevien työvaiheiden onnistumisessa. Mitä paremmin edellinen tehtävä on tehty, sitä helpompaa seuraava työvaihe on suorittaa. (5)

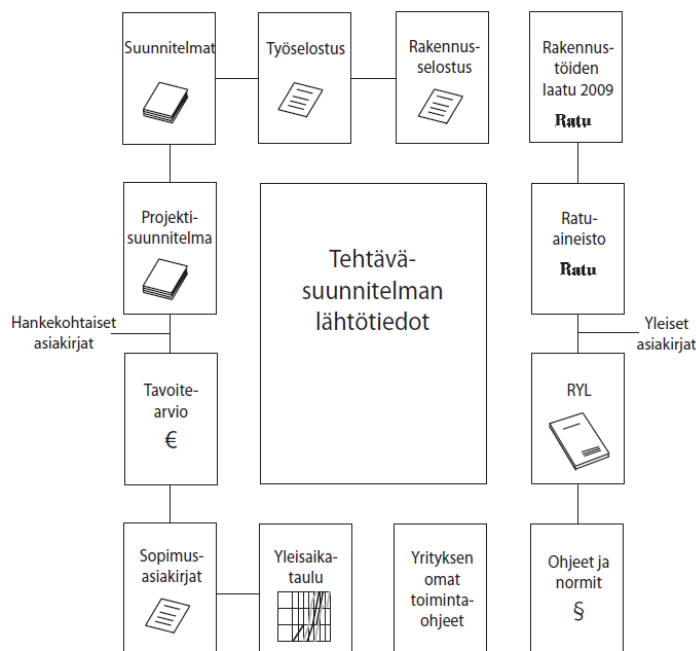
4 TEHTÄVÄSUUNNITTELUN VAIHEET

Tehtäväsuunnitelmassa käydään kokonaisuudessaan läpi työn sisältö kaikkine liitteineen ja ominaisuuksineen. Ajattelumallina voidaan käyttää ketjua, miten tehtävä alkaa, miten se suoritetaan ja kuinka se lopetetaan. Tehtävän alkutilaan liittyy oleellisesti aloitusedellytykset, mitä asioita pitää olla valmiina, että työt voidaan käynnistää. Itse suorittamiseen liittyy oleellisimpina asioina aikataulut, kustannukset, laatu ja työturvallisuus. Tehtävän loppuvaiheen asioita ovat kohteen siivous, välineiden ja koneiden varastointi, luovutus ja palautteen antaminen eri osapuolille. (5)

4.1 Aloitus

Suunnitelmassa käydään läpi kaikki asiat, jotka voivat vaikuttaa lopputuloksen tai välitavoitteiden oikeanlaiseen saavuttamiseen. Suunnittelu käynnistyy faktatietojen keräämisellä. Hankitaan tiedot ajallisista, taloudellisista ja laadullisista asioista. Nämä tiedot löytyvät aikaisemmista suunnitelmista ja arvioista, jotka työmaata varten on tehty. Erityisen tarkasti täytyy tutkia sopimusasiakirjat, joihin on merkitty rakennuttajan tahtomia yksityiskohtia. Näistä tärkeimpinä mainittakoon rakennusselostus, työselostus ja urakkaohjelma. Yrityksen omissa tuotannosuunnitteluasiakirjoissa, esimerkiksi kustannusarviossa, on eriteltyä taloudellisia näkökohtia. Viranomais määräyksistä pystytään taas helposti löytämään laadullisia vähimmäisvaatimuksia ja työturvallisuusnäkökohtia. (4,127) Tehtäväsuunnittelun lähtötiedoista on koonti kuvassa 2.

Faktatietojen keräämisen pohjalta aletaan määrittellä työn sisältöä ja sen laajuutta. Sisällyksessä esitellään alkutila, jonka pohjalta sovitusti aletaan tehdä töitä. Edellä mainittua tilannetta kutsutaan rakennustyömailla ”mestan” vastaanottamiseksi. Sisältöön kuuluu myös esitellä tehtävän osatyöt ja lopputila. Osatöissä luetellaan ja eritellään työt ja selvitetään kenelle ne kuuluvat. Esimerkiksi hoitaako aliurakoitsija siivoustyöt vai tekeekö tämän pääurakoitsija. Lopputilassa esitellään vaihe, jollaiseksi työkokonaisuus tulee saattaa, jotta se voidaan hyväksytysti luovuttaa tehtävän antajalle. (5)



Kuva 2. Tehtäväsuunnittelun lähtötietojen hankkiminen (5)

4.2 Riskien tunnistaminen

Valittavien tehtäväsuunnitelmien yhtenä valintakriteerinä ovat erilaiset vaaratekijät ja riskit. Tämän perusteella tulee niitä miettiä tarkoin. Riskejä voi olla taloudellisia, laadullisia, aikataulullisia tai työturvallisuuteen liittyviä. Riskeiksi voidaan myös luetella positiivisia asioita, esimerkiksi keinoja, joilla työ voi mahdollisesti nopeutua. Parhaimpia työkaluja ovat aiemmat kokemukset ja suunnitelmat. (5)

Kun riskejä on kartoitettu, tulee niiden varalle miettiä ennaltaehkäisykeinoja. Toimenpiteet kirjoitetaan suunnitelmiin. Tämä tehdään esimerkiksi taulukkoon, josta käy ilmi ris-

Kohteen määrät ovat avainasemassa suunniteltaessa aikatauluja. Niiden avulla saadaan työmenekkitietoja hyväksi käyttämällä laskettua toteutuvat tuntimäärät. (5) Kuvassa 4 on esitettyä kokonaistyömenekin laskentakaava. Yrityksillä on usein omat työmenekkitiedot, mutta Ratu-kortiston antamat tiedot ovat myös täysin käyttökelpoisia laskentaan.

$$\text{Kokonaistyömenekki [tth]} = \text{Määrä [yks]} \times \text{Työmenekki [tth/yks]}$$

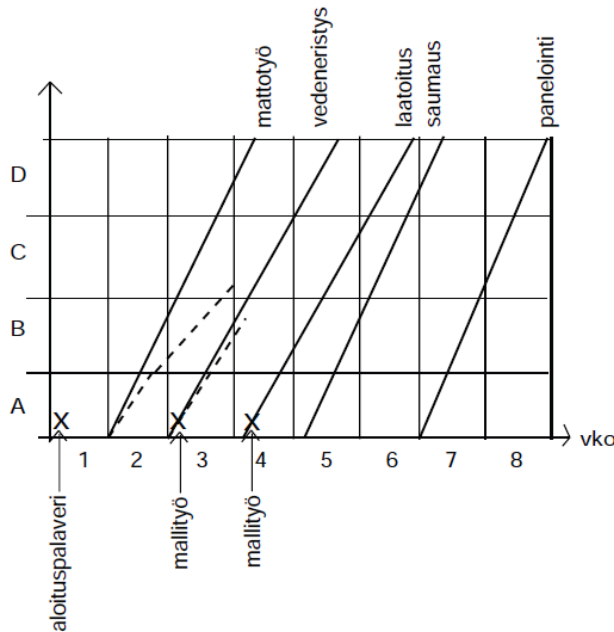
Kuva 4. Kokonaistyömenekin laskentakaava (5)

Kokonaistyömenekin jälkeen lasketaan työryhmien koko tai vaihtoehtoisesti määritetään työn kesto. Kuvassa 5 on esitetty työryhmän koon laskentakaava. Tämän perusteella pystytään arvioimaan, onko yleisaikatauluun valittu sopiva määrä aikaa, eli onko työryhmä järkevän kokoinen työvaihetta suorittamaan. Jotta tehtävä sujuu ja menee mallikkaasti eteenpäin, tulee työryhmän koko suhteuttaa niin, että työ etenee sopivassa tahdissa. Liian hitaasti edettäessä työt viivästyvät, kun taas töiden eteneminen liian nopeasti voi aiheuttaa työntekijöille odotustunteja, jotka ovat yritykselle kaikkein kalleimpia työtunteja. (5)

$$\text{Työryhmä [tt]} = \frac{\text{Kokonaistyömenekki [tth]}}{\text{Työn kesto [tv]} \times 8 \text{ h/tv}}$$

Kuva 5. Työryhmän koon laskentakaava (5)

Aikataulun voi esittää monessa eri muodossa. Paikka-aikakaavion etuna on se, että pystytään yhdistämään monia eri osa-alueita pieneen kuvaan, josta nähdään nopeasti, miten töiden pitäisi edetä. Paikka-aikakaaviosta on esitetty esimerkki kuvassa 6. Jana-aikataulussa ei pysty niin tarkasti näkemään valmiusastetta kuin paikka-aikakaaviossa. Vinjetin etuna voidaan pitää sen selkeyttä. Pohjakuvaan kirjoitetaan suunniteltu valmistusaika jollekin työmaan osakohteelle, ja kun se valmistuu, merkitään alue valmistuneeksi ja päivämäärä. Vinjetti on erittäin käyttökelpoinen esimerkiksi mattotöiden aikataulusuunnittelussa, yleisesti silloin kun alue on selvä ja laaja. (5)



Kuva 6. Esimerkki paikka-aikakaaviosta (5)

4.4 Ajallinen ohjaus

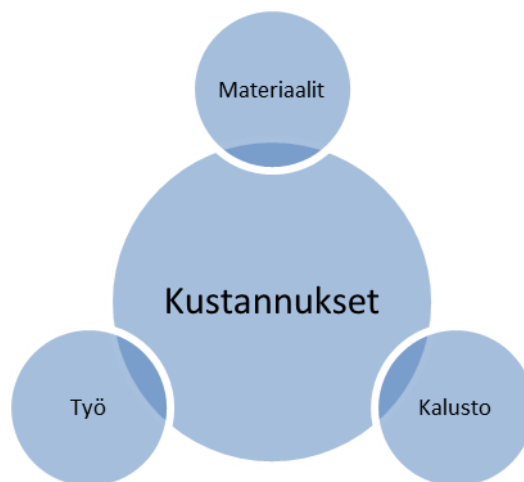
Tehtävän suorittaminen alkaa aloituspalaverilla. Siinä käydään läpi tehtäväsuunnitelma kaikkine aikataulullisine asioineen. Tehtävän etenemistä kontrolloidaan merkitsemällä töiden edistyminen riittävin väliajoin aikatauluihin. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi viikon välein tai jos tarpeellista, useammin. Erittäin tärkeitä on huomata se, että tahdistavien työvaiheiden tilanteet pitää myös merkitä aikatauluihin. Tällöin tiedetään milloin pitää mitäkin työvaihetta kiristää. (5)

Jos työt eivät edisty aikataulussa, täytyy asia nostaa esille ja miettiä asiaa asianomaisten kesken. Jos palaveri tarvitsee järjestää, on se syytä tehdä, sillä yleensä yksittäisen tehtävän viivästymisellä on ketjureaktiomainen vaikutus. Moni muukin työvaihe tulee viivästy-mään. Hälyttävinä hetkinä tulee huomioida tehtävän aloituksen venyminen, tuotantonopeuden hidastuminen, työn keskeytyminen tai tehtävän määrien muuttuminen. Lisätöistä tulee pitää kirjaa ja huomioida mahdolliset lisäaikatauluvaateet tilaajalle, jos tehtävässä ilmenee määrien lisääntymistä. (5)

4.5 Kustannukset

Kustannuksien vertailu tavoitteeseen perustuu tavoitearvion ja toteutuvien määrien suhteeseen. Kun aletaan tarkastella kustannustavoitteita, tulee huomioida, että tavoitearviosta täytyy olla oikeat asiat vertailukohteena. Tässä korostuu laskentavaiheen osuus. Mitä tarkemmin laskentavaiheessa on eritelty kohteen eri osa-alueet, sitä helpompaa on tehtäviäkin suunnitella onnistumaan taloudellisesti. Tavoitearviosta on helppo poimia tehtävään kuuluvat kustannukset, kun ne ovat hyvin eriteltyinä. Myös sopimusasiakirjoista, laskentavaiheen kuvista ja dokumenteista tulee katsoa, mitkä määrät ovat olleet tarjousvaiheessa esillä. Jos määristä poiketaan, tulee töistä tehdä lisätyölasku tilaajalle. (5)

Tehtävän kustannukset muodostuvat työ-, materiaali- ja kalustokustannuksista. Kuva 7 havainnollistaa kustannusten muodostumista. Kustannuksia laskettaessa hyödynnetään jo aiemmin laskettuja työmenekkejä. Täytyy arvioida työntekijöiden tuntipalkkio ja kertoa tämä kokonaistyömenekillä. Näihin lisätään vielä sosiaalikulut ja verot. Materiaalikustannukset taas lasketaan materiaali- ja määräluetteloiden ilmoittamien määrien perusteella kertomalla ne toimittajien hinnoilla. Ylimääräisenä tulee muistaa aina laskea hukka, joka on yleensä kussakin työvaiheessa erisuuruinen. Ratu-kortistosta saa hyviä vinkkejä materiaalihukkien laskentaan kuhunkin työvaiheeseen. Huomioitavaa on myös se, että on tärkeää kilpailuttaa tuotteita, jotta materiaalikustannuksissa päästään riittävin alhaisiin kustannuksiin. (5)



Kuva 7. Tehtävän kustannusten muodostuminen (5)

Kalustohinnat määräytyvät vuokraamoiden hintojen ja käytettävän ajan perusteella. On tärkeää huomioida, kuinka paljon rahaa on tavoitearviossa varattuna kalustolle. Useimmiten vaaratekijänä tehtävissä on se, että kalustokustannukset menevät yli tavoitearviossa määritellyn. Täytyykin siis arvioida tarkkaan, kuinka paljon vuokrakalustoa tarvitsee, ja yrittää neuvotella vuokraamon kanssa hyvät hinnat vuokrakustannuksille. (5)

Kun tehtävän kustannukset on suunniteltu, verrataan saatuja tuloksia tavoitearvioon. Näin pystytään arvioimaan, onko tavoitearvio ali- vai ylimitoitettu. Tämän kautta pystytään ennakoidaan tulevaisuutta. Jos kustannukset nousevat tavoitearviota suuremmiksi, joudutaan miettimään keinoja kustannusten alentamiseksi. Mitä työvaihetta voidaan helpottaa ajallisesti tai voidaanko jossakin vaiheessa käyttää halvempaa kalustoa? Yhtenä keinona voidaan pitää työn tehostamista eli työryhmän koon pienentämistä. Useimmiten mieleen tuleva keino kustannusten alentamiseksi on tehtävän teettäminen aliurakkana. Kustannukset eivät kuitenkaan saa olla rajoittava tekijä laadulle tai työturvallisuudelle, sillä silloin riskit kasvavat ja kustannukset voivat ketjureaktioiden vaikutuksesta nousta vieläkin suuremmiksi. (5)

4.6 Laatuvaatimukset

Tehtäväsuunnitelmasta tulee käydä ilmi tärkeimmät laatuvaatimukset. Nämä pystyy selvittämään hankkeen tärkeimmistä asiakirjoista. Näitä ovat esimerkiksi työselosteet, materiaali vaatimukset ja rakennustapaselostus. Materiaalien vaatimuksista tulee käydä ilmi riittävän tarkasti minkä tyyppisiä tuotteita tulee käyttää. Muutokset tulee hyväksyttävä ti-laajalla mutta ensisijaisesti tulee tehtävät suunnitella niiden materiaalien mukaan, joita vaaditaan. (5)

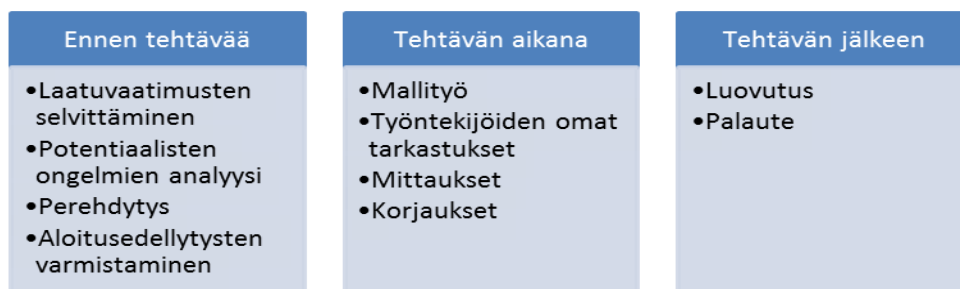
Laatuvaatimusten tulee olla selvästi kirjattuina suunnitelmaan. Vaatimusten täyttymiselle tulee laatia varmistuskeinot, jotka voidaan työmaaolosuhteissa toteuttaa. Esimerkiksi työntekijöille voidaan laatia listat, joiden mukaan tehty työ tulee tarkistaa. Lisäksi työntekijöille tulee luovuttaa materiaaleista ja työtavoista riittävät ohjeet, jotta heillä on mahdollisuus suorittaa työ laadukkaasti. (5)

Tehtävistä tehdään aina mallityö, jonka perusteella voidaan arvioida laatuvaatimusten

täyttymistä. Mallityö tarkistetaan yksityiskohtaisesti, minkä perusteella työntekijöille annetaan palautetta, mihin asioihin täytyy kiinnittää enemmän huomiota. Tästäkin voidaan laatia erillinen tarkastuslista, jonka perusteella on helppo valvoa sovittujen asioiden toteutumista. Edellä mainittu lista toimii laadunvarmistusasiakirjana, kun siihen otetaan kaikkien työhön osallistuneiden kuittaus ja siitä ilmenee tehdyt mittaukset aikatauluineen ja tuloksineen. (5)

Laadunvarmistamiseen liittyy siis hyvin kiinteästi tarkastukset. Tehtäväsuunnitelmassa esitetäänkin siis tarkasti, miten nämä tarkastukset tulee tehdä. Laadunvarmistus kaikessa yksinkertaisuudessaan koostuu mittauksista, kokouksista ja tarkastuksista, joihin osallistuu kaikki tehtävän osapuolet. Onkin siis tärkeää, että kaikilla osapuolilla on tieto siitä, mitä tavoitellaan. Tehtävän laajuus, välitavoitteet ja laatutaso tulee tehdä selväksi jokaiselle työvaiheeseen osallistuvalla henkilöllä. (5)

Laatuvaatimusten perusteella voidaan määritellä luovutusajankohta, eli millaiselta työn tulee näyttää, jotta se voidaan luovuttaa. Luovuttamisen yhteydessä tehdään luovutustarkastus, jonka yhteydessä havaitut puutteet kirjataan pöytäkirjaan. Korjausten tekemisestä sovitaan tässä yhteydessä yleensä heti, eli puutteet korjataan mahdollisimman nopeasti. Lisäksi voidaan suunnitella pidettäväksi palautepalaveri, jossa työn eri osapuolet saavat palautetta tehdystä työstä. Tämä on tärkeää ajatellen tulevaisuutta, jotta tehtyjä virheitä ei toistettaisi jatkossa. (5) Tehtävän laadunvarmistusketju on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Tehtävän laadunvarmistus (5)

5 TEHTÄVÄSUUNNITTELUN TARPEELLISUUS

Tehtäväsuunnittelu on ennen kaikkea keino vähentää riskejä niin taloudellisesti, laadullisesti, ajallisesti kuin työturvallisuudenkin näkökulmasta. Työmailla tehtäväsuunnittelu hoidetaan usein pelkästään aistien varaisesti, eli asioita ei kiireessä tai laiskouden vuoksi saada kirjoitetuksi paperille. Tehtäviä suoritetaan vanhojen tottumusten perusteella eikä etukäteen ennakoida kuin suurimpien riskien vaaraa. Mitä hyötyä siis on tarkasta tehtäväsuunnittelusta yritykselle? (5)

5.1 Tehtäväsuunnittelun edut

Tehtäväsuunnittelu on avain yrityksen kehittymiseen. Laadunvarmistuskeinona se on ylivoimainen. Näin pystytään valvomaan, että työt tehdään suunnitellun laadukkaasti, oikeassa aikataulussa ja kustannustehokkaasti. Myös välitavoitteiden tarkastelussa tämä on oiva työkalu. Ennen töiden alkamista tiedetään, millaisiin tavoitteisiin pyritään. Jos tavoitteista jäädytään, tiedetään heti, että seuraavassa tehtävässä on kiristettävä aikataulua tai budjettia. Jos taas tehtävässä jäädytään positiiviselle puolelle, voidaan sitä mahdollisesti käyttää hyväksi tulevien viivästyksien tai taloudellisten tappioiden yhteydessä samassa hankkeessa. (5)

Työnjohtajan näkökulmasta tehtäväsuunnittelun etuna voidaan pitää tavoitteiden selkeyttä. Paperille on kirjoitettuna, mitä työltä vaaditaan eri näkökulmista, jolloin vaatimusten toteutumista on myös helppo valvoa. Toisaalta kun asiat on esitetty tekstinä, voidaan tietoa jakaa myös helposti eteenpäin. Mitä selvempään muotoon suunnitelma tehdään, sitä helpompaa tavallisen työntekijänkin on sitä tulkita. Toisaalta työntekijä voi myös antaa omia mielipiteitään esimerkiksi suoritustavoista. Saadaan erilaisia näkökulmia asioihin, jolloin toteutus voidaan hoitaa tehokkaammin. Kaiken kaikkiaan työmaan näkökulmasta tehtäväsuunnitelma helpottaa tiedonkulkua. Näin kaikki saavat saman tiedon samasta lähteestä eli paperille kirjoitetusta tekstistä. (5)

5.2 Työturvallisuus

Rakennusala on joutunut silmätikuksi työturvallisuusasioissa. Tehtäväsuunnittelun tekeminen tarkkaan on kuitenkin oiva apukeino vähentää työturvallisuusriskejä. Tehtävät, joihin liittyy paljon riskejä, ovat tärkeimpien tehtäväsuunnitelmien listalla. Kun asiat kirjoitetaan paperille, on niiden analyysien sisäistäminen paljon helpompaa ja yksinkertaisempaa. Pää toteuttaja on velvollinen kertomaan riskeistä aliurakoitsijoille ja vastaavasti aliurakoitsijoiden täytyy noudattaa työturvallisuusohjeistuksia. Kun tehtävän työturvallisuusriskit ovat dokumentoituina, ei tule epäselvyyttä tiedon kulusta. Kun sopimuksissa vaaditaan jokaisen osapuolen perehtymistä tehtäväsuunnitelmaan, on selvää, että dokumentoitujen riskien välttäminen on helpompaa. Asioiden eteneminen edellä mainitulla tavalla edellyttää, että riskien kartoittamiseen ovat osallistuneet työtä johtavat henkilöt sekä tehtävään perehtyneet työntekijät. Tämä edesauttaa riskien kartoittamisen onnistumista, sillä näin asiassa on monta eri näkökulmaa. (6)

5.3 Taloudellisten tavoitteiden saavuttaminen

Yritykselle ehkä tärkein asia rakennustyömaan hallinnassa on taloudellisuus. Mitä pienemmillä kuluilla tehtävä saadaan suoritettua, sitä paremmin taloudelliset tavoitteet pystytään saavuttamaan. Tämän kanssa käsi kädessä kuitenkin kulkevat aika, laatu ja työturvallisuus. Yhteinen onnistuminen edellä mainittujen asioiden osalta edesauttaa taloudellisten tavoitteiden saavuttamista. Kuten monta kertaa on jo tullut esille, suunnitelmien dokumentointi tehtäväsuunnitelmaan on kaikkein helpoin keino onnistua tehtävässä. (5)

Tehtävän aikana seurataan töiden etenemistä niiden aikataulujen avulla, jotka on tehty tehtäväsuunnitteluvaiheessa. Näin pystytään määrittelemään oikea työryhmä jokaiseen hetkeen. Eli jos työ ei etene riittävän nopeasti, lisätään työntekijöitä, tai jos työntekijät joutuvat olemaan tehtävässä ilman töitä, voidaan työryhmää pienentää. Tällöin työhön kohdistuvia kuluja pystytään hallitsemaan. Jos tehtävässä ilmenee tuotannollisia poikkeamia, voidaan järjestää ohjauspalaveri, jossa käydään läpi puutteita ja ongelmia. (7)

Mallityön tarkastuksen yhteydessä voidaan arvioida tehtäväsuunnitelman toimivuutta. Jos mallityöhön kuluu kohtuuton määrä aikaa verrattuna tehtäväsuunnitelmassa arvioituun,

voidaan tuotannon ohjauksessa huomioida tämä muuttamalla työryhmäkokoja. Tämä johdattaa taloudellisiin ongelmiin tehtävän toteutuksessa, mutta nämäkin pystytään ajoissa huomioimalla kompensoimaan jonkin toisen työvaiheen kohdalla. Tehtäväsuunnitelma toimii siis tästä näkökulmasta ajateltuna eräänlaisena vertailukeinona. Vaikka suunnittelu ei olisi täysin onnistunut, pystytään sitä kehittämään työn kuluessa. Jos tehtäväsuunnitelmaa ei olisi, voisivat taloudelliset kulut nousta suuremmiksi, kun työn tuotantonopeudesta ei olisi mitään viitearvoa. (5)

5.4 Aikataulullisten tavoitteiden saavuttaminen

Kiristyneet aikataulut ovat suuri ongelma rakennusalalla nykypäivänä. Aikatauluja pyritään lyhentämään, mutta samaan aikaan laatua pitäisi parantaa. Kuulostaa vaikealta yhtäältä ilman hyvää suunnittelua. Vastuu siirtyy enemmän ja enemmän työmaalle, jolloin kiireitä syntyy ja joistakin asioista voidaan joutua karsimaan. Aina pitäisi ensin suunnitella ja vasta sitten toteuttaa. (8)

Tärkeä osa aikataulullisten tavoitteiden saavuttamisessa on yksittäisen tehtävän suunnittelu. Mitä tarkemmin yksittäinen tehtävä pystytään suunnittelemaan yleisaikataulun määrittelmien pohjalta, sitä paremmin yleisaikataulussa pysytään. Aikataulusuunnittelussa on monia mahdollisuuksia toteuttaa työ, jolloin jokaiselle pitäisi löytyä oma tapa tehdä hyvä aikataulu. (5)

Jotta aikataulussa pysyttäisiin, tulee tehtävän toteutuksen kulkea luontevasti eteenpäin. Ongelmia ei pitäisi syntyä ja tuotanto ei saisi katketa. Jotta tavoitteisiin päästäisiin, tulee ennakoida mahdollisia ongelmia, ja tällöin potentiaalisten ongelmien analyysi on erittäin tärkeä työkalu. Näin pystytään miettimään jo etukäteen, miten tulee toimia esimerkiksi sääolosuhteiden muuttuessa. Kaikkia ongelmia ei pystytä ehkäisemään ennalta, mutta kaiken voi kuitenkin ennakoida riittävällä suunnittelulla. Kun tuotanto sujuu tavoitteiden mukaisesti, toteutuvat myös aikataululliset tavoitteet. (5)

5.5 Imagon parantaminen

Rakennusalan parhain imagon nostaja on laadun parantaminen. Vuoden 2012 lopussa

tehdyn tutkimuksen mukaan rakennusalan imago on heikentynyt. Tämä johtunee osaltaan laadun heikkoudesta ja ihmisten laatuvaatimuksista. Tulevaisuudessa ympäristöasiat ovat osaltaan tärkeitä laadun kannalta. Rakennusyriyten tuleekin siis panostaa niihin. Mitä paremmin tehtäviä suunnitellaan, sitä parempia lopputuloksia pystytään saavuttamaan. Näin lopputuotteet ovat laadukkaita ja ihmiset arvostavat niitä. Imago paranee, mikä nostaa yrityksen arvostusta rakennusalalla ja antaa etulyöntiasemaa kilpailussa. (9)

Erityistä huomiota vaatii myös aliurakoitsijoiden valvominen. Pääurakoitsija on vastuussa lopputuotteestaan tilaajalle. Mitä paremmin laatua on valvottu, sitä paremman arvion tilaaja antaa lopputuotteesta, sillä lopputuote on tällöin varmasti laadukkaampi. Tässäkin asiassa tehtäväsuunnittelu nostaa arvoaan. Mitä paremmin aliurakkakaupat suunnitellaan, sitä helpompaa on tuottaa laadukasta tulosta. Tehtäväsuunnitelman tekeminen tarkkaan ja perehdyttäminen aliurakoitsijalle on erittäin tärkeää. Kun asiat ovat dokumentoituina paperilla, on tiedon kulku pääurakoitsijan työjohtajalta aliurakoitsijan työntekijälle helppoa. Näin informaatio on yhdessä ja samassa muodossa tekstinä paperilla. (5)

6. TEHTÄVÄSUUNNITTELU LUJATALOLLA

6.1 Alkutilanne

Lujatalo Oy palkkasi minut tekemään tehtäväsuunnitelmat perustus- ja elementtivaiheisiin Gutzeitintie 8:n työmaalle Kotkaan. Työmaalla rakennettiin kerrostaloon uudet porrastornit rakennuksen olemassa olevan ulkoseinälinjan ulkopuolelle. Porrastorneja oli kaiken kaikkiaan kuusi kappaletta. Yksi tehtäväsuunnitelma toimi siis kuuden eri tehtäväkokonaisuuden suunnitelmana.

Syynä tarkan tehtäväsuunnittelun tarpeelle oli se, että rakennuksessa oli osittain käyttöä rakentamisen aikana. Työmaan koordinointi, työskentelyalueiden rajaukset ja logistiikka olivat ratkaisevia työturvallisuuden kannalta. Lisäksi työmaan ulkopuolisten ihmisten turvallisuutta tuli pohtia yksityiskohtaisesti. Tarvittiin tarkkaa tehtäväsuunnittelua, johon Lujatalon oma tehtäväsuunnittelupohja ei riittänyt. Tästä syystä kehitettiin uusi tehtäväsuunnitelmapohja Ratun aineiston avulla. Tehtäväsuunnitelmapohja on liitteenä.

6.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu toteutettiin pääosin rakennusteollisuuden S-1228 ohjeistuksen perusteella. Neuvonantajana työmaan rakennusteknisille yksityiskohdille toimi Lujatalo Oy:n vastaava työnjohtaja Ari Lonka. Toivottiin, että tehtäväsuunnitelmiin dokumentoidaan ennen kaikkea tehtävien laatua ja työturvallisuutta koskevia asioita. Lujatalon omalla tehtäväsuunnittelupohjalla pystyttiin kustannustarkastelu suorittamaan parhaiten, sillä tällä pohjalla on suora yhteys Lujatalon sisäiseen järjestelmään, jossa on työmaan kustannusarvio ja muut kohteeseen liittyvät yksittäiset tiedot.

Tehtyjä suunnitelmia päästiin käyttämään heti ensimmäisen porrastornin perustusvaiheen yhteydessä, sillä suunnitelmat oli laadittu jo hyvissä ajoin ennen rakentamisen aloittamista. Työmaassa oli se hyvä puoli, että laadittua tehtäväsuunnitelmaa oli mahdollista kehittää, sillä sama tehtävä toistui kuudessa eri porrastornissa. Suunnitelmat ovat edelleen työmaan käytössä, sillä rakentaminen jatkuu työmaalla edelleen.

6.3 Tehtäväsuunnittelu tulevaisuudessa

Lujatalolla on mahdollisuus hyödyntää uutta dokumentointipohjaa tehtäviensä suunnitteluun. Lujatalon oma dokumentointipohja on kustannusteknisesti hyvä, mutta opinnäytetyön yhteydessä tehty uusi tehtäväsuunnitelmapohja toimii hyvänä apuna alkuperäisen rinnalla kooten laatu- ja turvallisuusasioita. Tehtävien laadun tarkkailu paranee aiempaan verrattuna ja työturvallisuus asioiden ennakointi tehostuu Lujatalon työmailla. Tehtäväsuunnittelun tärkeys välittyy työmaille eteenpäin, kun tämän opinnäytetyön keskeisin sisältö jaetaan yrityksen työmaahenkilöstölle. Keskeisimpänä sisältönä tutkimuksessa on tullut esille dokumentoinnin tärkeyden korostuminen juuri kustannuksien, laadun, aikataulun ja työturvallisuuden suhteen. Mitä paremmin asiat ovat dokumentoituina tehtävän alkaessa, sitä todennäköisemmin tehtävä onnistuu vaatimusten mukaisesti. Suurena huolenaiheena ollut tiedonkulkuongelma poistuu, sillä tehtäväsuunnitelman dokumentaatio toimii yksiselitteisenä tehtävän ohjeistuksena. Kaiken, mitä tehtäväsuunnitelmassa on vaadittu, tulee tapahtua tehtävän aikana määritellyin tavoin.

7 YHTEENVETO

Rakennusalalla aikataulut tiukkenevat ja tehtävien suunnittelu jää vähäiseksi. Tehtäviä kyllä suunnitellaan, mutta harvoin asioita taltioidaan dokumenteiksi, joita voitaisiin hyödyntää työn kuluessa. Yrityksillä voisi olla kehittämistä tehtäväsuunnittelun osalta. Työnjohtajalla ei välttämättä ole aikaa tehdä hienoja dokumentteja työn suorittamisesta. Tehtäväsuunnittelu voitaisiinkin hoitaa tuotantoinseinöörin ja työnjohtajan yhteistyönä, jolloin asiat tulisi dokumentoitua oikein eikä työnjohtaja ylikuormittuisi.

Jos asiat ovat paperilla, niiden ymmärtäminen oikein on helpompaa. Tehtäväsuunnittelun tekeminen dokumentoituna on keino vähentää väärinymmärryksiä. Sama tieto kulkee jokaiselle eikä tiedon kulussa tapahdu epäedullisia muutoksia, joita inhimillisesti puheviestinnässä tapahtuu. Myös rakennuttaja on tyytyväinen laatuasiakirjojen parantuessa. Tehtäväsuunnitelmien tarkastuslomakkeita voidaan käyttää laatuasiakirjoina, jos niihin otetaan kaikilta osapuolilta allekirjoitukset tehtävän päätyttyä. Jotkut rakennuttajat jo vaativatkin tehtäväsuunnitelmien tarkkaa tekemistä ainakin kriittisimmistä työvaiheista.

Tutkittuani tehtäväsuunnittelun rakennetta ja tehtyäni itsekkin tehtäväsuunnitelmia huomasin, että tehtäväsuunnitelman avulla työnjohtaja saa paremmat lähtökohdat töiden johtamiseen. Jotta tehtävää voi suunnitella, täytyy perehtyä suunnitelmiin detaljitasoa myöten erittäin tarkasti. Tällöin erityispiirteet hahmottuvat jo ennen töiden aloitusta ja mahdollisesti yllätyksiltä vältytään. Suunnittelua voi tehdä työmaahan perehtymisen yhteydessä.

Työskennellessäni Lujatalo Oy:n Gutzeitintie 8:ssa sijaitsevalla työmaalla Kotkassa, pääsin suunnittelemaan perustusvaiheen ja elementtiasennusvaiheen tehtäviä. Tutustuin Lujatalon tehtäväsuunnittelupohjiin ja tein oman pohjan, jonka mukaan töitä on suoritettu kyseisellä työmaalla. Suunnitteluvaiheessa joutui tutustumaan tarkasti kaikkiin tehtäviin liittyviin suunnitelmiin ja asiakirjoihin, mikä edesauttoi kokonaiskuvan hahmottamista. Töiden eteneminen hahmottui itselle selkeäksi. Tehtäväsuunnitelmien tarkka tekeminen auttaa siis mielestäni työmaan kokonaisuuden hahmottamista sekä pitää kirkkaana mielessä yksityiskohdat, jotka voi myös myöhemmin tarkistaa dokumentoidusta tehtäväsuunnitelmasta. Mielestäni tehtäväsuunnitelma on erittäin tarpeellinen osa tuotannon ohjausta rakennustyömaalla.

LÄHTEET

1. Luja-yhtiöiden kotisivut. Saatavissa: <http://www.luja.fi/> [viitattu 1.3.2013]
2. Lujatalo Oy:n kotisivut. Saatavissa: <http://www.lujatalo.fi/> [viitattu 1.3.2013]
3. Mittaviiva Oy tehtäväsuunnittelusivut. Saatavissa: <http://www.mittaviiva.fi/C700tehtavasunnitelma/tehtsuun.html> [viitattu 25.2.2013]
4. Junnonen, J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy [viitattu 25.2.2013]
5. Rakennusteollisuus. Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan [viitattu 6.3.2013]
6. Lappalainen, J. Sauni, S. Piispanen, P. Rantanen, E. Mäkelä, T. 2009 Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen. Saatavissa: <http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2009/03/julkaisu88.pdf> [viitattu 10.3.2013]
7. Mittaviiva Oy:n tehtäväsuunnittelusivut. Saatavissa: http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_2_aikataulut.html#alku_1_2_6_4_otsikot [viitattu 10.3.2013]
8. ”Kun nyt aletaan rakentaa, eilen piti olla valmista”. Taloussanomien 7/2012. Saatavissa: <http://www.taloussanomien.fi/rakentaminen/2012/07/17/kun-nyt-aletaan-rakentaa-eilen-piti-olla-valmista/201233697/12> [viitattu 11.3.2013]
9. Talonrakennusteollisuuden Itä- Suomen seitsemäs asiakassuhdetutkimus: Talonrakennusyriyten toiminnanlaatu on pysynyt hyvänä. Rakennusteollisuus RT 12/2012. Saatavissa: <http://www.rakennusteollisuus.fi/RT/Ajankohtaista/It%C3%A4-Suo-mi%3A+Talonrakennusyriyten+toiminnan+laatu+on+pysynyt+hyv%C3%A4n%C3%A4/> [viitattu 11.3.2013]

Lujatalo Oy
Tommi Takanen
044585xxxx

Gutzeitintie 8

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

1. Työnsisältö

- Työmaa Gutzeitintie 8 työ 18150
- Tehtävä uuden porrashuoneen perustukset (F)
- Maatyöt tehdään Sakki Oy: toimesta aliurakkana
 - Louhinta
 - Salaojat
 - Perustusten täyttö seuraavassa järjestyksessä
 - 1.vaihe anturan pohjan tasaan täyttö
 2. vaihe paikallavaletun sokkelin yläpinnan tasoon
 - 3.vaihe lopputäyttö sokkeliasennuksen jälkeen eristeen pohjan tasoon.
- Rakennustöiden osuus tehdään omana urakkana
 - Mittaukset
 - Muotitukset
 - Raudoitukset
 - Tilataan raudoitusyritys tekemään raudoitteet
 - Betonointi
 - Muottien purku
- Työkokonaisuudet vaiheittain
 1. vaihe valetaan anturat
 2. vaihe valetaan anturoiden ylösnostot
 3. vaihe eristetään + valetaan pohjalaatta

2. Aikataulu

- Aikataulut näkyvät yleisaikataulussa
- Porrashuoneiden pohjien kaivuutyöt aloitetaan 5.11.2012
- Louhinnat 12.11.2012
- Pohjatyöt valmiit viikko 49 loppuun mennessä
- Perustusten rakentaminen viikko 10.12.2012
- Perustukset saatava valmiiksi viikko 51 loppuun mennessä

3. Kustannukset

- Maanrakennusurakka aliurakkana
 - Tarkkaillaan välitavoitteiden saavuttamista
- Perustusten rakentamiseen tavoitearviossa on varattu rahaa seuraavasti:
 - Muotittotyöt yhteensä xxxxx€ → F porras noin xxxx€
 - 40m²/F porras
 - Betonointi xxxx€ → F porras noin xxxx€
 - 7,5m³/F porras
 - Tartunnat xxx€ → F porras noin xxx €
 - Betoniteräkset xxxx → F porras noin xxxx€

- Eristykset xxxx€ → F porrás noin xxx€
- F-portaan tavoitearvio perustusten rakentamisen osalta on noin xxxx€
 - Tavoitearvion mukainen työmenekki xxxx €
 - Tavoitearvion mukainen materiaalmenekki xxxx€
 - Tavoitearvion mukainen aliurakointi (raudoitus) xxxx€
- Työryhmä seuraava:
 - Anturamuottisiivujen ja ylösnostojen siivujen tekeminen pöydällä 1 RAM
 - Materiaalien siirto montun pohjalle 1 RM
 - Anturamuotin kasaaminen 1 RAM + 1 RM
 - Radoitus AU
 - Betonointi 1 RAM + 1 RM
 - Muottien purku 1 RM
 - Ylösnostosiivujen siirto montun pohjalle 1 RM
 - Ylösnostomuotin kasaaminen 1 RAM + 1 RM
 - Radoitus AU
 - Betonointi 1 RAM + 1 RM
 - Muottien purku 1 RM
- Ratu aikataulukirjan mukaan laskettu työaika
 - Anturamuottien tekeminen betonoitavaksi kokonaismenekki 7,5th yhdellä miehellä
 - Ylösnostojen tekeminen betonoitavaksi kokonaismenekki 6,8th yhdellä miehellä
 - Kuvailtu työsuoritus yläpuolella säästää aikaa, sillä kirvesmies saa yksin tehdyksi siivut valmiiksi, jonka jälkeen rakennusmies siirtää yksin materiaalit pisteeseen. Vaativimmissa osaluissa kasaus ja betonointi tarvitaan käsiä enemmän pitämään siivuja pystyssä/betonoinnissa massan levityksessä. Ryhmä toimii kustannustehokkaasti

4. Laatuvaatimukset

- Työmaalle otetaan takymetrillä molemmille puolille taloa portaiden kohtaan +korot virheiden estämiseksi
- Ennen töiden aloitusta pidetään aloituskokous, jossa käydään läpi suunnitelmat ja laatuvaatimukset
- Maanrakennusurakoitsijan tulee varmistaa, että täytöt tulevat riittävään tiivyyteen ja rakennusaluhan tulee olla riittävän suorassa anturoita varten
 - Riittävä tiiviyys varmistetaan rakentamalla täytöt kerroksittain välitärtytyksin
 - Kerrospaksuudet ja täryttimien vähimmäispainot löytyvät liitteestä 1
 - Suurten kerrospaksuuksien tiiviyys testataan levykuormituskokeella
- Ennen rakennustöitä tulee maanrakennustyö ottaa vastaan ja hyväksyä
- Rakennustöistä pidetään työmiehille aloituspalaveri jossa käydään läpi perustussuunnitelmat R0P0G0009-R0P0G0010 ja R000Y0201
- Tarkistetaan oleelliset asiat perustustöihin liittyen

- Mittapisteet
- Alustan kunto
- Suunnitelmien mukaisuus
 - Tarvikkeet
 - Muottien koko
 - Teräkset
 - Betonilaatu (K35-2 XC2)
 - Lujuusluokka K35
 - Rakenneluokka 2
 - Ympäristörasitusluokka XC2

5. Potentiaaliset ongelmat

- Pohjan huono kunto
 - Maanrakennusurakoitsija on tehnyt työn reilusti etujassa jolloin sääolosuhteet ovat päässeet vaikuttamaan pohjiin
 - Alustan vastaanottotarkastus pidetään heti pohjan valmistuttua
 - Työt aloitetaan heti kun mahdollista
- Huono sää
 - Työ sijoittuu alkutalveen, ei voida ennakoida tarkkaa säätä
 - Voidaan ennakoida kuitenkin muutamaa päivää aiemmin säätiedotuksista
 - Varaudutaan muottien lämmitykseen ja lumitöihin
 - Käytetään rapid betonia joka tarvittaessa tilataan lämmitettynä
 - Valun jälkeen suojataan muotit hyvin, jotta betoni kestää lämpimänä ja riittävä lujuuskehitys saavutetaan
- Muotit antavat periksi
 - Liian nopea betonointinopeus
 - Puutteellinen tuenta
 - Kiinnitetään huomiota muottien tuentaan
 - Betonoidaan muotit riittävän alhaisella nopeudella
 - Muotit tuetaan maldhusin muottisidonta välineistöllä 700mm ruutuihin eli noin 1,5kpl/m²
- Valmiin valun väärä korko
 - Tarkemittaukset tekemättä
 - Tarkistetaan valupinta ennen muottityötä ja ennen valua
 - Heti valun jälkeen tarkistetaan, että varmasti valu suoritettiin oikeaan korkoon
 - Tarvittaessa betonipintaa madalletaan lapioiden ylimääräistä betonia pois.

6. Logistiikka

- Maa-ainesten kuljetusreitti työmaalle ja työmaalta pois esitetään aluesuunnitelmassa
 - Työmaalla tapahtuu jatkuvasti muutoksia, joten aluesuunnitelmaa tulee täydentää viikkottain
- Työmaalla pyritään välttämään ylimääräistä liikennettä
 - Työmaa ahdas

- Kaupungilta haetaan käyttö lupaa puiston poikki kulkevalle tielle työmaan käyttöä varten
- Rakennusalue on aidattu lippusiimoin ja aidoin
- Pyritään rauhoittamaan gutzeitintie siviilien käyttöä varten
- Järjestetään tarvittavat kulkutiet siviileille
- Työmaalla varastoidaan tavaroita ja tarvikkeita työmaatoimiston yhteydessä sekä B-rapussa olevassa isossa vanhassa päiväkodissa
 - Informaatio työnjohdolta asiaan liittyen

7. Koneet ja kalusto

- Maanrakennusurakoitsija käyttää kahta kaivinkonetta ja maankuljetuksissa kuorma-autoa
- Muottityökaluina käytetään normaaleita kirvesmiehen työkaluja
- Muottien tuennassa käytetään mahdollisesti edelliseltä työmaalta jääneitä isoja teräspalkkeja
- Betonivaluissa käytetään käyttötarkoitukseen sopivaa vibraa
- Valukohteiden sijainnit helppoissa paikoissa, joten valut voidaan suorittaa rännivaluina
 - Tarpeen mukaan tilataan pumppuauto valamaan

8. Työturvallisuus

- Työmaan työturvallisuusasioista vastaa Ari Lonka puh 044585xxxx
- Jokainen työntekijä perehdytetään työmaalle ja omaan työtehtäväänsä
- Työmaan EA-koulutetuista henkilöistä saa tietoa vastaavalta työnjohtajalta
- EA-tarvikkeita löytyy työmaatoimistosta ja taukotiloista
- Työmaalla valvotaan työturvallisuutta erilaisin mittauksin ja katselmuksin sekä jatkuvan valvonnan periaatteella
 - TR-mittaus viikoittain
- Maanrakennuskoneissa täytyy olla käytössä toimivat varoitusvalot
- Sakki Oy vastaa omien kaivantojensa putoamissuojauksesta
- Lujatalo Oy vastaa kulkureiteistä
 - Lumityöt
 - Järjestys ja siisteys
 - Tasaisuus
- Lujatalo Oy vastaa tiedottamisesta siviileille
- Siirroissa ja nostoissa tulee noudattaa yleisiä nosto-ohjeita ja painorajoituksia
- Jokaisella työntekijällä tulee olla henkilökohtaiset suojaimet käytössään:
 - Kypärä
 - Huomiovärinen vaatetus
 - Turvakengät
 - Silmäsuojaimet
 - Kuvallinen henkilötunniste veronumerolla varustettuna
 - Tehtävän erityisvaatimukset täyttävät suojaimet
 - Kuulosuojaimet

9. Laadunvarmistus

- Ennen töiden aloitusta pidetään aloituspalaveri, jossa on läsnä työnjohto ja työhön osallistuvat työntekijät
 - Aloituspalaverissa käydään läpi seuraavat asiat
 - Kohteen valmius, korjattavat asiat
 - Työn aikataulu
 - Välttävät asiat
 - Liittyminen muihin töihin
 - Tarvittavat materiaalit ja kalusto
 - Laatuvaatimukset
 - Laadunvarmistustoimet
 - Mahdolliset ongelmat
 - Työntekijöille jaetaan tarvittavat kuvat ja mahdolliset asennusohjeet
 - Tarkemmittauksia suoritetaan ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen
 - Aikatauluja seurataan yleisaikataulun sujuvuuden näkökulmasta
 - Ennen muottien asennusta hyväksytään ja otetaan vastaan Sakki Oy:n rakentama maapohja
 - Lähtökorot otetaan takymetrillä
 - Muottien koot tarkistetaan piirustuksista
 - Raudoituksia tarkastamaan kutsutaan valvoja
 - Ennen valua tarkistetaan:
 - Raudotteiden suunnitelmienmukaisuus
 - Betonipeitteen nimellispaksuus >35mm
 - Muottien tuenta
 - Muottien tiiviys
 - Betonia tilattaessa huomioidaan betonin suunnitelmienmukaisuus K35-2 XC2
 - Betonin tullessa työmaalle tarkistetaan vähintään silmämääräisesti betonilaatu
 - Kiinnitetään huomiota valunopeuteen
 - Vibraustyössä varotaan kiviaineksen erottumista
 - Toisaalta vibrausta tulee tehdä riittävästi
 - Oikea vibrausaika on 300-400s/kerros
 - Kokenut rakennusmies vibraamaan

LUJATALO Oy

Tommi Takanen
Työnjohtoharjoittelija

JAKELU

Työmaa

LIITTEET

Liite 1 Maatäytön tiivistyskerrokset

Liite 1

KERROSKORKEUDET JA LIIKKEET

KEVYET TIIVISTYSLAITTEET (yleensä johtojen ja putkien alueille)	Käyttöpaino kg	Karkeorakeiset maaperät ei tiivis - hieman tiivis			Sekorakeiset maaperät hieman tiivis - tiivis			Hienorakeiset maaperät tiivis		
		Sopivuus	Kerrokorkeus cm	Ajokert. määrä	Sopivuus	Kerrokorkeus cm	Ajokert. määrä	Sopivuus	Kerrokorkeus cm	Ajokert. määrä
Täryjuntat (kevyt)	30	●	<15	2-4	●	<15	2-4	●	<10	2-4
Täryjuntat (keskiraskas)	30-60	●	20-40	2-4	●	15-30	3-4	●	10-30	2-4
Tärylevyt (kevyt)	<100	●	<20	3-5	○	<15	4-6	-	-	-
Tärylevyt (keskiraskas)	100-300	●	20-30	3-5	○	15-25	4-6	-	-	-
Täryjyvät (kevyt)	<600	●	20-30	4-6	○	15-25	5-6	-	-	-
KESKIRASKAAT JA RASKAAT TIIVISTYSLAITTEET (johtojen ja putkien yläpuolelle)										
Täryjuntat (keskiraskas)	30-60	●	20-40	2-4	●	15-30	2-4	●	10-30	2-4
Täryjuntat (raskas)	60-200	●	40-50	2-4	●	20-40	2-4	●	20-30	2-4
Tärylevyt (keskiraskas)	300-550	●	30-50	3-5	○	20-40	3-5	-	-	-
Tärylevyt (raskas)	>550	●	40-70	3-5	○	30-50	3-5	-	-	-
Täryjyvät	600-8.000	●	20-50	4-6	●	20-40	5-6	-	-	-

* Taulikon ohjeet riippuvat mm. tiivistettävän maaperän raskuudesta sekä vesipitoisuudesta. Pidämme oikeudet muutoksiin jatkuvan tuotantotilauksen nimissä.

Lähde: http://www.edeco.fi/sites/uusiedeco.taitava.fi/files/esitteet/wacker_maatiivistys.pdf

Lujatalo Oy
Tommi Takanen
044585xxxx

Gutzeitintie 8

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

1. Työnsisältö

- Työmaa Gutzeitintie 8 työ 18150
- Tehtävä uuden porrashuoneen elementtiasennus (F)
- LM asennuspojat tekee työn aliurakkana
- Työkokonaisuudet vaiheittain
- Alkutilanteen edellytykset
 - Elementtisuunnitelmat
 - Elementtivalmistajan työohjeet
 - Yleisaikataulu
 - Työmaan aluesuunnitelma
 - Perustukset valettu suunnitelmien mukaisesti ja otettu vastaan
 - Ulkoseinä ja vanhat parvekelaatat purettu
- Tahdistavana työnä paikallavalettavien lepotasojen tekeminen omana työnä

2. Aikataulu

- Aikataulut näkyvät yleisaikataulussa
- Porrashuoneisiin rakennetaan suojaseinät ennen ulkoseinien ja parvekelaattojen purkamista
- Suojaseinien ja parvekelaattojen purku aloitetaan heti, kun perustusvaiheen sokkelit on saatettu valmiiksi ja täyttö tehty sokkeleiden yläpinnan tasoon
 - Näin purkumies pääsee saksilavan kanssa töihin
- LM asennuspojat ovat laatineet oman asennusaikataulun työlle
 - Elementtien toimitus työmaalle alkaa 7.1.2013
 - Sokkeleiden asennus aloitetaan 7.1.2013
 - Viimeiset elementit asennettuna vko 4 loppuun mennessä
- Paikallavalettavat lepotasolaatat valetaan sillä aikaa, kun elementtiasennus porukka on siirtynyt kahdeksi päivää välimestään takapihan puolelle

3. Kustannukset

- Elementtiasennukset aliurakkana
 - Tarkkaillaan välitavoitteiden saavuttamista

4. Laatuvaatimukset

- Työmaalle otetaan takymetrillä molemmille puolille taloa portaiden kohtaan + korot virheiden estämiseksi
- Ennen töiden aloitusta pidetään aloituskokous, jossa käydään läpi suunnitelmat ja laatuvaatimukset

- Elementtiasennusalustan tulee olla sula, kiinteä tasainen ja mittatarkka
- Elementtien tulee olla suunnitelmien mukaisia ja täyttää vaaditut mittatarkkuusvaatimukset
- Raudoitteiden tulee olla suunnitelmien mukaiset
- Saumavaluissa käytettävä suunnitelmien mukaista juotosbetonia
 - Pitää ottaa huomioon talviolosuhteet
- Suunnitelmien mukaiset asennuskorot viedään työmaan kiinteästä mittapisteestä
- Elementtien korko- ja linjasijainnit tarkistettava takymetrin avulla
- Elementtiasennusyrityksen tulee varmistaa, että elementit on asennettu mittatarkasti niille kuuluville paikoilleen

5. Potentiaaliset ongelmat

- Huono sää
 - Työ sijoittuu alkutalveen, ei voida ennakoida tarkkaa säätä
 - Voidaan ennakoida kuitenkin muutamaa päivää aiemmin säätiedotuksista
 - Varaudutaan muottien lämmitykseen ja lumitöihin
 - Tarvittaessa käytetään esilämmitettyä betonia
- Alustan huono kunto
 - Vastaanottotarkastukset pitämättä
 - Pidetään perustustöiden jälkeen vastaanottotarkastus
 - Suojataan alusta lumelta ja jäältä
- Elementtien mittapoikkeamat
 - Puutteelliset suunnitelmat
 - Tarkistetaan suunnitelmat
 - Tarkistetaan elementit kun ne saapuvat työmaalle
 - Ollaan yhteydessä rakennesuunnittelijaan mittapoikkeamien yhteydessä
 - Joko palautetaan vääränkokoiset elementit tai tehdään mahdollisesti/tarvittaessa korjauksia
- Elementtitoimitus myöhässä
 - Kireä asennusaikataulu
 - Informoidaan Lujabetonia ajoissa asennusaikataulusta
 - Myöhässä oleva suunnittelu
 - Ohjataan suunnittelua niin, että suunnittelusta tulee hyvä ja onnistunut
- Elementtien vaurioituminen varastoitaessa
 - Varastointialue puutteellinen
 - Yritetään saada elementit nostettua suoraan autosta paikoilleen
 - Tarvittaessa aluesuunnitelmasta varataan välivarastoalue elementeille

6. Logistiikka

- Elementtien kuljetusreitti työmaalle ja työmaalta pois esitetään aluesuunnitelmassa

- Työmaa-alue kokee kokoajan muutosta, joten aluesuunnitelmaa tulee täydentää vähintään kerran kuukaudessa
- Työmaalla pyritään välttämään ylimääräistä liikennettä
 - Työmaa ahdas
- Kaupungilta haetaan käyttö lupaa puiston poikki kulkevalle tielle työmaan käyttöä varten
- Rakennusalue on aidattu lippusiimoin ja aidoin
- Pyritään rauhoittamaan gutzeitintie siviilien käyttöä varten
- Järjestetään tarvittavat kulkutiet siviileille
- Työmaalla varastoidaan tavaroita ja tarvikkeita työmaatoimiston yhteydessä sekä B-rapussa olevassa isossa vanhassa päiväkodissa
 - Informaatio työnjohdolta asiaan liittyen

7. Koneet ja kalusto

- Elementit toimitetaan työmaalle elementtirekalla
- Elementtiasennuksessa käytetään puominosturia elementtien nostoissa
- Saumavaluissa käytetään pumppua
- Tarvittavan kaluston elementtityöhön hankkii LM asennuspojat
 - Elementtiasennus työkalut
 - Saumaraudoitus työkalut
 - Juotosbetonointi työkalut
 - Betonoinnin jälkityötarvikkeet

8. Työturvallisuus

- Työmaan työturvallisuusasioista vastaa Ari Lonka puh 044585xxxx
- Jokainen työntekijä perehdytetään työmaalle ja omaan työtehtäväänsä
- Työmaan EA-koulutetuista henkilöistä saa tietoa työmaan vastaavalta työnjohtajalta
- EA-tarvikkeita löytyy työmaatoimistosta ja taukotiloista
- Työmaalla valvotaan työturvallisuutta erilaisin mittauksin ja katselmuksin sekä jatkuvan valvonnan periaatteella
 - TR-mittaus viikoittain
- Nosturin pystytyksistä tulee laatia pystytyspöytäkirjat
- Nostoalueet rajataan ja valvotaan
 - Asennusalue rauhoitetaan ainoastaan elementtiasennuksia varten
- Elementtejä nostetaan ainoastaan määritellyistä nostopisteistä
- Nostoissa käytetään tyyppihyväksytyjä nostovalineita
- Nostoissa tulee ottaa sääolosuhteet huomioon
 - Sään niin vaatiessa työ keskeytetään
- Elementit tulee tukea riittäväällä vahvuudella työaikana
- Lujatalo Oy vastaa tiedottamisesta asukkaille
- Siirroissa ja nostoissa tulee noudattaa yleisiä nosto-ohjeita ja painorajoituksia
- Jokaisella työntekijällä tulee olla henkilökohtaiset suojaimet käytössään:
 - Kypärä
 - Huomiovärinen vaatetus

- Turvakengät
- Silmäsuojaimet
- Henkilötunniste, jossa näkyy veronumero
- Tehtävän erityisvaatimukset täyttävät suojaimet
 - Kuulonsuojaimet
 - Putoamissuojaimet
 - Valjaat kiinnitettävä luotettavaan pisteeseen
- Erilaisia työturvallisuusriskejä luetellaan liitteessä 1 (Ratu 25-0393)

9. Laadunvarmistus

- Ennen töiden aloitusta pidetään aloituspalaveri, jossa on läsnä työnjohto ja työhön osallistuvat työntekijät
 - Aloituspalaverissa käydään läpi seuraavat asiat
 - Kohteen valmius, korjattavat asiat
 - Työn aikataulu
 - Välitavoitteet
 - Liittyminen muihin töihin
 - Tarvittavat materiaalit ja kalusto
 - Laatuvaatimukset
 - Laadunvarmistustoimet
- Mahdolliset ongelmat
- Työntekijöille jaetaan tarvittavat kuvat ja mahdolliset asennusohjeet
- Varmistetaan, että perustukset täyttävät asetetut mittatarkkuusvaatimukset, eli ne ovat oikeilla paikoillaan oikean kokoisina
- Suoritetaan materiaaleille vastaanottotarkastus
 - Laatu
 - Dimensiot
- Minimoidaan välivarastointia vaurioiden estämiseksi
- Varataan nostoille ja mahdolliselle varastoinnille riittävä tila vaurioiden estämiseksi
- Suojataan riittävästi työnaikaisesti elementtejä säävaurioiden estämiseksi
- Tarkemmittauksia suoritetaan ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen
- Tarkistetaan ensimmäinen kohde mallityönä
- Kirjataan työn laatuasioita työn aikana esim työmaapäiväkirjaan
- Tarkastetaan raudoitteet ennen saumavaluja
- Aikatauluja seurataan yleisaikataulun sujuvuuden näkökulmasta
- Työn jälkeen tarkastetaan omana työnä elementtien suoruus perinteisesti luotilangalla