

TUOTANNON EDELLYTYSTEN VARMISTAMINEN VIKKOSUUNNITTELUSSA

Hannele Haavisto

Opinnäytetyö
Marraskuu 2013
Rakennusalan työjohto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohto

HANNELE HAAVISTO:

Tuotannon edellytysten varmistaminen viikkosuunnittelussa

Opinnäytetyö 53 sivua, joista liitteitä 30 sivua
Marraskuu 2013

Opinnäytetyössä tutkittiin tuotannon edellytysten varmistamista kerrostalokohteen sisä-vaiheessa. Työtä varten tarkasteltiin asioita, jotka vaikuttivat työvaiheiden alkamiseen ajallaan ja työn jatkumiseen yhtäjaksoisesti. Tärkeäksi koettiin myös pohtia, millä aloitusedellytysten luonti ja yhtäjaksoinen eteneminen varmistettaisiin. Esiin tuli monipuolisesti eri asioiden vaikutuksia kyseiseen aiheeseen.

Opinnäytetyö tehtiin NCC Rakennus Oy:n Tampereen yksikölle. Työn aikana seurattiin työtapoja tämän yrityksen eräällä kerrostalotyömaalla. Aloitusedellytykset ja yhtäjaksoinen eteneminen ovat tärkeitä koko työmaan ajan, mutta työ rajattiin kerrostalokohteen sisävaiheen töihin.

Työmailla esiintyi tuotanto-ongelmia, jotka aiheuttivat aikataulusta lipsumista. Jatkuva kiire ja eteen tulevien ongelmien ratkaiseminen aiheuttivat sen, että ei ollut aikaa ohjata ja analysoida töitä, ja tämä taasen aiheutti jatkuvan kiireen tunnun ja ongelmien ilmaantumisen. Kyseessä oli tyypillinen työmailla esiintyvä oravanpyörä, josta tulisi pyrkiä eroon. Valmistelu oli töiden suhteen puutteellista. Häiriöistä suuri osa voitaisiin huomata etukäteen suunnittelemalla työ huolellisesti.

Työn tavoitteena oli tarkastella, mitkä asiat vaikuttavat aloitusajankohtien siirtymiseen sekä siihen, että työvaiheet eivät aina etene loogisessa järjestyksessä ja yhtäjaksoisesti. Tietoa aiheesta kerättiin haastattelemalla työnjohtoa ja työntekijöitä sekä tarkkailemalla työmaalla käytössä olevia toimintatapoja.

Työn tuloksena laadittiin työmaalle käyttöön viikkosuunnittelussa käytettävä taulukko, josta aloitusajankohtiin ja yhtäjaksoiseen etenemiseen vaikuttavat tekijät ovat helposti havaittavissa. Taulukko ei vielä opinnäytetyön valmistuttua tullut lopulliseen muotoonsa vaan sen kehitys jatkui vielä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

HANNELE HAAVISTO:
Controlling Preconditions of Construction Production in Week Planning

Bachelor's thesis 53 pages, appendices 30 pages
November 2013

In this thesis were studied controlling preconditions of construction production in apartment houses while working inside the building. For this thesis were examined subjects, that infected working phases to start in time and continue continuously. It was also important to think, how to secure creating preconditions to start working. There came up several things that influenced in this matter.

This thesis was done for NCC Construction company's Tampere unit. During working with the case there were observed working habits in one of the NCC apartment house construction site. Preconditions to start the work and continuing continuously are important things all the time while building but the work were lined to handle working inside the building.

In construction sites there are lots of production problems that cause backslides with timetables. Ongoing rush and solving problems cause that there is no time to control and analyze tasks. That again causes ongoing rush and arising problems. That is a typical rat race that appears in construction sites and that is something that we need to get off. Planning the tasks is deficient. Most of the disorders could be noticed beforehand by planning the work well.

Target for this thesis were to survey witch things affected by postponing the starting time and that all tasks did not always proceed in logical order and continuously. Information was collected by interviewing site management and workers and by observing how things were made in the site.

One of the result of this thesis were to create other kind of week planning document, where things related to starting work in right time and continuing it without interruption are easy to detect. While finishing this thesis the document did not completed but development continued.

Key words: apartment house, preconditions of construction production, week planning

ALKUSANAT

Haluan kiittää NCC Rakennus Oy:tä siitä, että sain tehdä opinnäytetyön tälle yritykselle. Erityiskiitokset NCC:ltä ohjaajana toimineelle Tapio Peltoselle ja koulun puolelta ohjaavana opettajana toimineelle Katja Lehdelle. Suuri kiitos myös työn tarkastelun kohteena olleen työmaan työnjohtajille, sekä kaikille haastatelluille.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TYÖN EDELLYTYKSET	8
2.1	Suunnitelmat	8
2.2	Materiaalit	8
2.3	Koneet ja välineet	9
2.4	Työryhmä	10
2.5	Työkohteen valmius	10
2.5.1	Alustan laatuvaatimukset	10
2.5.2	Työkohteen siisteys	11
2.6	Työturvallisuus	11
3	TYÖVÄLINEITÄ EDELLYTYSTEN PARANTAMISEKSI	12
3.1	Sopimukset	12
3.2	Aikataulu	12
3.3	Palaverit	13
3.4	Työnjohto	15
3.4.1	Valvonta	15
3.4.2	Tarkastukset ja hyväksyttämiset	15
3.4.3	Aliurakoitsijoiden työnjohto	16
3.5	Ennakointi ja tiedotus	16
3.6	Ratu-kortisto	17
3.7	Last Planner –menetelmä	18
4	MUUTTUVIEN TEKIJÖIDEN VAIKUTUKSIA EDELLYTYKSIIN	19
4.1	Lisä- ja muutostyöt	19
4.2	Olosuhteet	19
4.3	Asenne	20
4.4	Yllättävät tilanteet	21
5	HAASTATTELUT	22
5.1	Työnjohto	22
5.2	Työntekijät	23
6	SEURANTA TUOTANNON EDELLYTYSTEN VARMISTAMISESTA	24
6.1	Väliseinämuuraukset	24
6.2	Levyseinät	25
6.3	Lattiatasoitukset	25
6.4	Putkityöt	26
6.5	Sähkötyöt	26

	6
6.6 Yhteenveto.....	26
7 EDELLYTYSTEN VARMISTAMINEN VIIKKOSUUNNITTELUSSA	27
7.1 Viikkosuunnittelu.....	27
7.2 Taulukko edellytysten varmistamiseksi	27
8 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	30
LIITTEET.....	31
Liite 1. Urakoitsijan siivous- ja pölynhallintavelvoite (NCC).....	31
Liite 2. Tasoitetyön tehtäväsuunnittelu (Ratu Pintatyöt)	32
Liite 3. Työnjohtohaastattelu 1	38
Liite 4. Työnjohtohaastattelu 2	40
Liite 5. Sähköasentajan haastattelu	42
Liite 6. Putkiasentajan haastattelu.....	44
Liite 7. Levyseinäasentajan haastattelu	46
Liite 8. Ilmatekniikka-asentajien haastattelu	48
Liite 9. NCC:n omien työntekijöiden haastattelu.....	50
Liite 10. Taulukko edellytysten varmistamiseksi	52
Liite 11. Vinoviiva-aikataulu	53

1 JOHDANTO

Käytännöt rakennustyömailla ovat kehittyneet paljon, mutta ongelmia on edelleen. Työmailla esiintyy tuotanto-ongelmia, jotka vähentävät tuotantotehokkuutta ja voivat siirtää aloitusajankohtia, sekä pidentää työnsuorituksiin käytettäväksi suunniteltua aikaa. Mikäli viiveitä pääsee kasaantumaan, saattaa hankkeen valmistuminen viivästyä. Ongelmat johtuvat yleensä siitä, että ei ole ollut aikaa perehtyä työvaiheisiin jatkuvan ongelmien ratkaisemisen ja kiireen vuoksi. Pohtimalla ongelmien ja kiireen syytä, voidaan todeta, että useimmiten valmistelu on ollut puutteellista. Ne siis johtuvat toinen toisistaan. Kyseessä on oravanpyöräksi kutsuttu ilmiö. Huolellisella suunnittelulla voitaisiin välttää monet näistä ongelmista.

”Milloin syytämme suunnitelmien puutetta, milloin puuttuvia tai vaillinaisia materiaaleja – työryhmäkään ei aina ilmesty paikalle. Tässä esimerkkejä syistä, miksi edellytysten luominen kaikilta osin on tärkeää.” (Koskela, Koskenvesa ja Sipi, 2009).

Tyypillisiä ongelmia ovat muun muassa epäsystemaattinen tuotannonvalvonta ja ohjaus, aliurakoitsijoiden resurssit, työskentely väärässä järjestyksessä, liian aikaiset tai myöhäiset aloitukset, työvaiheiden kesken jättäminen, väärät ”kokemusperäiset” päätökset, urakoitsija- sekä viikkopalavereiden huono toteutus, tavarantoimitukset ja asenneongelmat. Ongelmia on siis paljon, mutta monet niistä voitaisiin ratkaista panostamalla enemmän töiden suunnitteluun.

Ei ole yhtä oikeaa kaavaa tai menetelmää jolla aloitusedellytykset varmistetaan, vaan asiaan vaikuttavia muuttuvia tekijöitä on paljon. Se ei kuitenkaan poissulje sitä, että suunnittelemalla asiat hyvin ennalta, työt sujuvat paljon paremmin ja eteen tulevien yllättävien tekijöiden määrä vähenee.

2 TYÖN EDELLYTYKSET

2.1 Suunnitelmat

Suunnitelmiin ennalta tutustuminen on kannattavaa. Työmaalla saatetaan säästää tuhansia euroja sillä, että suunnitelmissa olevat epäkohdat huomataan ennen työn toteutusta. Korjaamalla suunnitelmat ennen työn aloittamista vältetään töiden väärin tekemiseltä.

Virheitä löytyy niin arkkitehti-, rakenne- kuin talotekniikkasuunnitelmistakin. Urakoitsijat törmäävät suunnitelmissa usein kohtaan, jota ei voi toteuttaa niin kuin se on piirretty. Tämä aiheuttaa työmailla pohdintaa sen suhteen miten asia pitäisi tehdä. Jollei työjohto ratkaise ongelmaa, kysytään asiaa suunnittelijalta. Suunnittelijan tutkiessa asiaa ja tehdessä uutta suunnitelmaa, työntekijä siirtyy tekemään muuta työtä. Mikäli muuta työtä ei ole, joutuu työntekijä odottamaan. Tämä kaikki vie aikaa ja näin ollen kertyy myös ylimääräisiä kustannuksia. Tilanne on ikävä, jos urakoitsija ehtii tehdä työn suunnitelmien mukaan ja huomaa että työtä ei voi viedä loppuun kyseistä suunnitelmaa noudattaen. Kun väärin tehty työ puretaan ja tehdään uudelleen, muodostuu siitä huomattavia lisäkustannuksia.

2.2 Materiaalit

Materiaalitoimituksia on välillä vaikea sovittaa yhteen työmaan muun aikataulun kanssa. Jotenkin pitäisi varmistaa, että työmaalle tulee oikeaa materiaalia oikea määrä oikeaan aikaan. Virheet ovat kuitenkin inhimillinen asia ja niitä sattuu välillä. Tuotteiden oikeellisuus ja tuloaika kannattaa varmistaa vielä ennen toimitusta.

On tilanteita, jolloin materiaali on pakattu niin, että sen ehjänä olemista ei voi tarkastaa ennen asennusta. Kuormakirjan kuittaamisen jälkeen on vaikea todistaa että tuote oli rikki jo toimitettaessa. Tuotteen vikoja on mahdoton huomata pakkausmateriaalien läpi. Tällainen tilanne on esimerkiksi kodinkoneiden kanssa. Ne pakataan hyvin kuljetuksia varten, etteivät ne hajoa. Tilaajan kannattaa turvata asemansa viittaamalla hankintasuopimuksissa rakennusalan yleisiin hankintaehtoihin (RYHT), joka on rinnastettavissa

urakkasopimuksissa käytettäviin yleisiin sopimusehtoihin (YSE98). Materiaalitoimittajan kanssa on myös etukäteen hyvä sopia menettelytavoista ongelmia kohdattaessa.

Materiaalien varastointipaikan sijoitus on usein haasteellista. Materiaalit pitäisi tilata työmaalle ajoissa, jotta ne olisivat paikan päällä työn alkaessa. Huonona puolena on, että otettaessa tavara työmaalle ennakkoon, saatetaan sitä joutua siirtämään paikasta toiseen muiden työvaiheiden tieltä. Kohteissa joissa varastointitilaa on niukasti, pitäisi tavaran toimitus ajoittaa lähelle sitä ajankohtaan, kun materiaalia tarvitaan.

Materiaalien sitominen kokonaisuuden hankintaan on mielestäni järkevää. Ammattitaitoisen aliurakoitsijan laskiessa määrät, päästään lähemmäs todellisia menekkejä ja vastuu materiaaleista on aliurakoitsijalla. Ongelmatilanteita saattaa kuitenkin syntyä, kun aliurakoitsijat tilaavat materiaalia eivätkä ilmoita niiden saapumisajankohdasta. Työmaalle ilmestyy kuorma materiaalia, eikä sen purkuun ole välttämättä varattu kalustoa tai sen sijoittaminen on haasteellista tilaustauden vuoksi. (Knuutila, J. 2012)

2.3 Koneet ja välineet

Tarvittavien koneiden ja välineiden hankkiminen vaikuttaa itsestään selvyydeltä. Valittavan usein käy kuitenkin niin, että työtä aloitettaessa huomataan välineiden puuttuvan, koska niiden tilaaminen on unohtunut. Mikäli työtä varten tarvittavia välineitä ei ole hankittu valmiiksi, työn aloittaminen viivästyy. Suunniteltaessa eri työnsuoritusten toteutusta, olisi hyvä nimetä henkilö joka vastaa tarvittavan kaluston hankkimisesta. Asiat hoituvat yleensä parhaiten antamalla vastuu niiden hoitamisesta yhdelle henkilölle.

Kaluston kuntoa kannattaa tarkkailla, sillä koneiden rikkuessa kuluu jälleen aikaa odotteluun. Havaittaessa esimerkiksi koneen tehon heikentyminen ajoissa, voidaan tilalle hankkia uusi ennen kuin vanha hajoaa. Kaikkea ei pysty ennustamaan, mutta yleensä merkkejä koneen tai välineen hajoamisesta on havaittavissa jo ennalta.

2.4 Työryhmä

Työ voidaan suorittaa joko omien miesten toimesta tai alihankintana. On hyvä tehdä suunnitelma siitä ketkä tekevät työn ja katsoa riittävätkö omat resurssit vai pitääkö turvautua alihankintaan. Vuokratyöntekijöiden käyttö on myös yleistynyt ja heidän joukostaan löytyy ammattitaitoisia henkilöitä. Tampereen alueella Work Power Oy ja Sihti Oy ovat menestyviä henkilöstövuokra yrityksiä.

2.5 Työkohteen valmius

2.5.1 Alustan laatuvaatimukset

Työkohteen pitää laatuvaatimusten osalta olla valmis alkavaa työvaihetta varten. Raturkortistossa on määritelty eri työtehtävien alustan laatuvaatimukset. Esimerkiksi tasoitustyötä varten siinä on esitetty sallitut poikkeamat muottia vasten valetun pinnan, muuratun pinnan, rapatun pinnan ja rakennuslevypinnan suhteen. Laatuvaatimukset eivät aina koske pinnan suoruutta, joka on silmin havaittavissa, vaan on muitakin laatuvaatimuksia. Tällaisia ovat muun muassa alustan tiiveys, kovuus ja kosteus. Näiden varmistamiseen tarvitaan erilaisia mittalaitteita ja testejä. Kosteus on tärkeä huomioitava asia. Esimerkiksi pinnoitteissa määritellään kuinka kuiva alustan tulee olla. Lattia voi olla liian märkä mattoasennusta varten. Kosteusmittaus tulee tehdä hyvissä ajoin ennen pinnoitustyön aloittamista, jotta on mahdollista saada se tarpeeksi kuivaksi pinnoitustyön suunniteltuun aloitusajankohtaan mennessä. Alustaa voidaan kuivattaa puhaltimilla tai muilla keinoin.

2.5.2 Työkohteen siisteys

Ennen alkavaa työvaihetta, on tärkeää että työkohde on siivottu edellisen työvaiheen jäljiltä. Vielä kymmenen vuotta sitten oli arkipäivää, että työmaalla työskenneltiin roskien ja ylimääräisen materiaalin seassa. Nykyään tilanne on parempi. Työmaat ovat yhä tarkempia siisteydestä ja suunta on koko ajan parempaan päin. Aliurakkasopimuksissa on monilla pääurakoitsijoilla maininta siitä, että urakoitsijan tulee itse siivota omat jälkensä. NCC:llä sopimukseen lisätään liite kyseisestä velvoitteesta (Liite 1.). Mikäli urakoitsija ei siivoa itse, joutuu hän maksamaan siivouksesta aiheutuneet kulut. Sanotaan että raha ratkaisee ja se pätee hyvin tämänkin asian suhteen.

Hyvä keino työkohteen siisteyden luomiseen on pitää kohde siistinä jo eri työvaiheita suoritettaessa. Pölyisyys vältetään parhaiten käyttämällä työmenetelmiä, joissa ei synny pölyä tai käyttämällä pölyn kohdepoistolla varustettuja työkoneita (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 24).

2.6 Työturvallisuus

Työturvallisuuden merkitys rakentamisessa on noussut todella merkittäväksi. Sisävaiheen töissä putoamissuojaus ei näy yhtä paljon kuin runkovaiheessa, koska työskentelyä ei tapahdu holvien reuna-alueilla tai katolla. Sisävaiheessa pitää kuitenkin huomioida esimerkiksi aukkojen suojaus. Ennen työvaiheen aloittamista olisi hyvä varmistua siitä että työkohde on turvallinen ja korjata tarvittavat asiat. Koneiden, välineiden ja nousu-apuvälineiden työturvallisuuteen pitää myös kiinnittää huomiota. Telineiden, pukkien, tikkaiden ja koneiden turvallisuusvaatimukset on syytä ilmoittaa urakoitsijalle etukäteen, niin että hän voi tarkastaa kalustonsa hyvissä ajoin ennen työn aloittamista. Tällöin urakoitsija ehtii korjata mahdolliset epäkohdat ja työmaalle tullessaan hänellä on kaikki kunnossa.

3 TYÖVÄLINEITÄ EDELLYTYSTEN PARANTAMISEKSI

3.1 Sopimukset

Sopimukset ovat erittäin tärkeä osatekijä töiden aloitusedellytysten ja jatkuvuuden varmistamisessa. Niihin voidaan sisällyttää vaatimuksia tehdyn työn laatuksiteereistä niin että valmis pinta kelpaa seuraavaa työvaihetta varten. Työn tekemisestä kannattaa sopia malliasennus, mikäli työ on tavanomaista haastavampi. Omien jälkien siivoaminen kannattaa sisällyttää sopimukseen, koska monet urakoitsijat ajattelevat että siivous ei kuulu heidän työnkuvaansa. Useimmiten työmaalla on vain yksi rakennussiivooja monia kymmeniä työntekijöitä kohden. On lähes mahdoton ajatus, että yksi henkilö ehtisi siivota kaikkien jäljet. Sopimuksessa sovitaan myös työn aloittamisajankohdasta ja siitä missä ajassa työ etenee ja valmistuu. Materiaalien ja kaluston hankinnasta kannattaa sopia kirjallisesti niin ettei synny tilannetta jossa kaikki kuvittelevat jonkun muun hoitavan asian. Materiaalisiirroista on myös hyvä nimetä vastuuosapuoli.

Sopimukseen voidaan sisällyttää kohta viivästymissakoista. Viivästymissakot ovat mielipiteitä jakava asia, sillä niiden pitäisi toimia molempiin suuntiin. Olisi hyvä saada sakolla tae siitä että esimerkiksi työ valmistuu sovittuna ajankohtana, mutta yhtäläillä pitäisi itse olla valmis maksamaan sakkoa siitä jos aliurakoitsija ei pääse ajallaan aloittamaan työtään.

3.2 Aikataulu

Aikataulu on asia, joka kannattaa tehdä jo hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista. Jollei lopullista niin ainakin alustava, jota tarkennetaan kunkin työn tullessa ajankohtaisemmaksi. Aikataulun tekeminen normaalissa kerrostalokohteessa on ammattitaitoiselle työnjohtajalle helppoa, mutta esimerkiksi saneerauskohteessa jossa käyttäjät ovat paikalla, aikataulun laatiminen on erittäin haastavaa. Aikatauluun vaikuttavia muuttuvia osatekijöitä on paljon. Työvaiheiden aloitusajankohdat saattavat muuttua sekoittaen esimerkiksi aliurakoitsijan suunnitelmat ja aikataulun. Aliurakoitsija on voinut sopia seuraavan urakan ajankohdan ja aloitusajankohdan siirtäminen voi johtaa sovittujen

töiden päällekkäisyyksiin. Päällekkäisyydet johtavat yleensä resurssitarpeen kasvamiseen, jota aliurakoitsija ei välttämättä pysty täyttämään. Yhden työvaiheen aloitusajan kohdan siirtyminen tai liian pitkään kestävä työnsuoritus voivat aiheuttaa ketjureaktion ja vaikuttaa seuraavien työvaiheiden aikataulutukseen. Siksi onkin tärkeää, että kaikki työmaan osapuolet sitoutuisivat noudattamaan laadittua aikataulua.

Betoni kuivuu nykyään ihan yhtä kauan kuin ennenkin ja rakennusaikaa kiristetään jatkuvasti. Tämä on huolestuttava yhtälöpari. Varaa virheisiin ei aikataulun puitteissa juurikaan ole ja vaarana on, että esimerkiksi pinnoitteiden vaatimat kuivuusvaatimukset eivät toteudu oikeasti vaan vain paperilla. Tämä aiheuttaa omalta osaltaan monia ongelmia rakentamisessa. Mikäli rakenteet eivät ehdi kuivua tarpeeksi, saattaa niihin muodostua esimerkiksi hometta. Alustan kosteuden vuoksi pinnoitteet eivät välttämättä pysy kiinni ja saattavat kärsiä alla olevasta kosteudesta. Ammattitaitoinen aikataulun laatija osaa ottaa kuivumisajat huomioon, mutta vähemmän kokemusta omaavalle henkilölle asia voi olla haastava. Kuivumisajat ovat tärkeä osa aikataulutusta ja ne pitää muistaa ottaa huomioon.

Perinteisen aloitus ja lopetusajankohdan lisäksi aikataulussa voisi näkyä toimitukset, tarkastukset ja henkilö joka työn tekee. Tätä työtä tehdessä yhtenä tavoitteena oli laatia viikkosuunnittelua varten taulukko, joka sisältäisi kohdat edellytysten varmistamisesta. Laatimaani taulukkoa käsittelen kohdassa seitsemän; Taulukko edellytysten varmistamiseksi.

3.3 Palaverit

Työmaalla pidettävät palaverit ovat tärkeä tekijä työssä onnistumisen suhteen. Ikävä kyllä niitä ei kaikilla työmailla pidetä tarpeeksi. Tämä saattaa ilmetä niin työnjohdon kuin työntekijöidenkin tietämättömyytenä ja aiheuttaa töiden päällekkäisyyksiä ja töiden suorittamista väärässä järjestyksessä. Palavereissa olisi myös viisasta keskittyä enemmän siihen mitä tullaan tekemään kuin käydä läpi jo tehtyjä asioita.

Aloituspalaverit kannattaisi pitää kaikkien työvaiheiden kohdalla hieman ennen kuin työvaiheen aloitus tulee ajankohtaiseksi. Käymällä etukäteen läpi kaikki työvaiheeseen

vaikuttavat asiat, selkeytetään huomattavasti työvaiheen aloittamista käytännössä. Ajankohta kannattaisi olla noin pari viikkoa ennen työn aloittamista, jotta mahdolliset ongelmakohdat ehdittäisiin korjata. Aloituspalaverissa kannattaa käydä läpi työvaiheen aloitusedellytykset ja edeltävän työvaiheen sekä suoritettavan työn laatuvaatimukset. Käytäessä laatuvaatimukset yhdessä läpi, pystytään puuttumaan siihen, mikäli työkohteen laatu ei vastaa haluttua lähtökohtaa. Lopputuloksen laatuvaatimukset läpi käymällä varmistetaan että suoritus tehdään alusta alkaen vastaamaan vaatimuksia. Lisäksi kannattaa käydä läpi kaikki sopimuksessa kirjatut asiat, jotta ne eivät tule yllätyksenä enää töiden alettua.

Risteilypalaverit urakoitsijoiden kesken ovat töiden sujuvan etenemisen kannalta tärkeitä. On hyvä että urakoitsijat perehtyvät edessä olevaan työvaiheeseen toistensa näkökulmat huomioiden. Tällöin vältytään tekemästä töitä vaikeuttaen seuraavan urakoitsijan työn tekoa. Ideaali tilanne olisi, että risteävät kohdat käsiteltäisiin jo suunnitteluvaiheessa, mutta mahdollisten virheiden vuoksi ne on joka tapauksessa hyvä käsitellä myös työmaalla.

Viikkopalaverit ovat tärkeä osa työmaan hallinnassa pitämistä. Kuten jo edellä mainitsin, saattaa tietämättömyys työmaalla johtaa töiden päällekkäisyyksiin tai työskentelyyn väärässä työjärjestyksessä. Esimerkiksi eräässä kohteessa sähköurakoitsija ei ollut tien-nyt lattiatasoituksesta vaikka hänen piti asentaa ennen sitä lattiaan induktiosilmukka ja kaksi sähköputkea. Sähköurakoitsija joutui tekemään työn kovassa kiireessä ja sai asennukset suoritettua juuri ennen tasoitteen pumppaamista. Pitämällä viikoittain palaveri lähestyvistä ja käynnissä olevista töistä, selkeytetään työntekijöiden tietoisuutta työmaan tilanteesta. Tällöin työntekijät osaavat suunnitella omaa työjärjestystään tulevien töiden perusteella. Palaverissa työntekijät saattavat osata tuoda ilmi myös asioita, joita työnjohto ei ole huomionnut.

Urakoitsijapalavereissa tärkeimpänä asiana edellytysten varmistamisen kannalta on tulevien töiden käsittely. Käymällä tulevat työt läpi, urakoitsijat osaavat varata tarpeellisen määrän resursseja työn suoritukseen ja tilata materiaalit ja koneet töitä varten.

3.4 Työnjohto

3.4.1 Valvonta

Edellytysten varmistamisen suhteen valvonta on tärkeää erityisesti laadun, siisteyden ja ajankäytön suhteen. Työntekijät eivät aina osaa huomioida, että työkohteen pitäisi tulla valmiiksi seuraavaa työvaihetta varten. He eivät välttämättä osaa tarkastaa seuraavaan työvaiheen alustavaatimuksia tai työnsä ulkonäkövaateita. Valvonnalla varmistetaan, että alkavan työvaiheen pohjatyöt ovat laatuvaatimusten mukaiset ja että työkohde on siisti seuraavaa työntekijää varten. Työnjohdolla on siis merkittävä tehtävä laaduntarkkailussa. Toinen tärkeä tehtävä on valvoa töiden pysymistä aikataulussa. Työnjohdon on kyettävä näkemään hieman eteenpäin sen suhteen että tuleeko työ pysymään aikataulussa. Mikäli vaikuttaa siltä, että työ tulee jostain syystä viivästyneeseen, tulee siihen puuttua hyvissä ajoin eikä vasta sitten kun jo ollaan myöhässä. Töiden suhteen tarkistetaan mikä on työn suunniteltu ja toteutunut työaika. Suunnitelmien perusteella viikkopalaverissa käydään läpi aikataulua ja sen toteumaa. Liian nopeakaan työ ei ole hyvä asia, sillä edellä menevä työvaihe ei välttämättä ehdi pois alta.

3.4.2 Tarkastukset ja hyväksyttämiset

Tarkastukset ovat välttämätön osa kokonaisuutta, jolla varmistetaan laadukas rakentaminen. Tarkastuksilla varmistetaan että työ täyttää asetetut vaatimukset. Tarkastuksista on hyvä laatia kirjalliset dokumentit, sillä ne ovat oikeastaan ainoa keino jättää jokin todistusaineisto siitä että tarkastus on tehty. Näin todennetaan että oma velvollisuutemme laadunvarmistuksen suhteen on hoidettu. Mikäli tarkastuksista ei tehdä kirjallista dokumentointia, on 10 vuoden päästä vaikea näyttää toteen sitä, että tarkastukset on oikeasti suoritettu. Haasteellisista ja epäselvistä rakenteista kannattaa tehdä malliasennus, joka hyväksytetään tilaajalla. Tarkastukset ovat edellytysten luonnin kannalta tärkeitä, koska niiden perusteella työn todetaan täyttävän sille asetetut vaatimukset ja että alusta on valmis seuraavalle työvaiheelle.

3.4.3 Aliurakoitsijoiden työnjohto

Monet työt tilataan nykyään kokonaisuuksina, jotka sisältävät työn teon, materiaalin ja työnjohdon. Aliurakoitsijoiden työnjohto ei monissa tapauksissa kuitenkaan ole tarpeeksi työmailla. He osallistuvat urakoitsijapalaveriin, mutta eivät välttämättä tiedä missä vaiheessa työmaalla mennään. Aliurakoitsijoiden työnjohdolla on usein vastuulla monta työmaata yhtä aikaa ja tämä vaikeuttaa perehtymistä niihin kunnolla. Mikäli aliurakoitsijoiden työnjohto todella valvoisi itse urakoidensa töiden suoritusta, olisi mahdollista välttyä työvirheiltä. Esimerkiksi pääurakoitsijan työnjohdon valvoessa sähköasennusten tekemistä, ei työnjohtajalla välttämättä ole ammattitaitoa huomata joitakin asennusteknisiä virheitä.

3.5 Ennakointi ja tiedotus

Miksi elää niin sanotusti kädestä suuhun, kun nykyihminen pystyy suunnittelemaan asioita hyvinkin pitkälle? Kaikkea ei pystytä ennakoimaan ja ottamaan huomioon, mutta suunnittelemalla asiat etukäteen edes niiltä osin kuin se on mahdollista, helpotetaan töiden aloittamista huomattavasti. Ennakointi on erittäin tärkeää. Työmailla tulisi tarkkaila vaikuttaako siltä, että jonkun työvaiheen aloitusajankohta siirtyy tai että jonkun työn osalta olisi odotettavissa epäjatkuvuuskohtia. Mahdolliset hidastumat olisi hyvä nähdä ennalta, jotta niihin voitaisiin puuttua hyvissä ajoin. Kaikkien työvaiheiden suhteen ennakoitavia asioita ovat kohdassa kaksi käsittelemäni työn edellytykset, jotka tulisi hoitaa kuntoon aina ennen töiden aloittamista.

Työntekijöiden tiedotus on tärkeä osa toimivaa kokonaisuutta työmailla. Monissa paikoissa kuulee työntekijöiden moittivan työnjohtoa siitä että heitä ei pidetä ajan tasalla tulevista tapahtumista ja asioista. Työmaalla tällaisia asioita ovat esimerkiksi tulevien toimitusten ajankohdat, työvaiheiden aloitusajankohdat ja niille varattu aika, kuka työn tulee tekemään ja niin edelleen. Nämä asiat käsitellään viikkopalaverissa, mutta unohdusten vuoksi niiden olisi hyvä olla myös visuaalisesti näkyvillä. Tulevat asiat voidaan listata tai merkitä aikatauluihin ja tapahtumia voidaan merkitä myös pohjakuviin. Kohdassa seitsemän esitän laatimani taulukon viikkosuunnittelua varten, joka mielestäni voisi toimia myös työntekijöiden tiedottamiseen.

Työntekijöiden tiedotus auttaa pitämään yllä parempaa ilmapiiriä. Työntekijät suhtautuvat ennalta ilmoitettuihin asioihin positiivisemmin kuin niihin mistä heille ei ole kerrottu. Yllätyksenä tulevat asiat saattavat aiheuttaa työntekijälle stressiä ja purkautua negatiivisuutena. Stressi ja negatiivisuus voivat aiheuttaa sen että yllätyksenä eteen tulevat työt hoidetaan välillä huonosti. Kertomalla työt ennakkoon, työntekijä ehtii varautua työn tekemiseen ja näin ollen hän myös hoitaa sen hyvin.

Tiedotuksen tulisi toimia myös työntekijöiltä työnjohdolle. Aliurakoitsijat, jotka tilaavat itse materiaalinsa, eivät aina muista ilmoittaa että heille on tulossa toimituksia.

Tämä saattaa aiheuttaa vaikeita tilanteita työmaalla, kuten kerroin kohdassa 2.2; Materiaalit. Mikäli työmaa on ahdas ja toimitus tulee epäsopivaan aikaan, voi kuljettaja joutua odottamaan edellisen kuorman purkua. On jopa mahdollista, että työmaalle ei juuri tuolloin voi ottaa materiaalia vastaan nostokaluston käytössä olemisen tai purkupaikan käytössä olemisen vuoksi.

3.6 Ratu-kortisto

Ratu-kortistosta löytyy kaikkiin työvaiheisiin tehtäväsuunnittelu ohjeet. Siellä on esitetty kunkin työvaiheen sisältö, tehtävän aloitusedellytykset, tietoa materiaali- ja työmenekistä, alustan ja valmiin työn laatuvaatimuksista, työnaikaisesta ohjauksesta ja laadunvarmistuksesta, sekä tietoa tarkastuksista, mittauksista ja luovutuksesta. Kyseisen aineiston avulla kokematonkin henkilö pystyy perehtymään eri työvaiheiden sisältöön. Kaikissa kohteissa töitä ei kuitenkaan tehdä samalla lailla. Ohessa pitää tutkia rakennettavan kohteen piirustuksia ja rakennusselitystä. Ratun ohjeet eivät siis ole kiveen hakattuja toimintamalleja, mutta ovat loistavia suunnan näyttäjiä. Ratu-kortistosta otin liitteeksi tehtäväsuunnittelu ohjeet tasoitetyöstä (Liite 2.).

3.7 Last Planner –menetelmä

Last Planner on tuotannon tehostamiseksi kehitetty menetelmä. Sananmukaisesti Last Planner tarkoittaa viimeistä suunnittelijaa. Esimerkiksi työmaalla tällainen henkilö on se joka toimeenpanee tehtäviä, eli työnjohtaja. Kyseiseen menetelmään kuuluu yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu, tehtävien valmistelu ja edellytysten varmistaminen, yhteisesti sovitut viikkotavoitteet ja –aikataulut, sekä viikkotavoitteiden saavuttamiseen perustuva jatkuva kehittäminen.

Perinteisessä tuotannonohjauksessa eteen tulee ongelmia tehtävää aloitettaessa, työn aikana ilmaantuvia häiriöitä sekä töiden keskeytymisiä. Last Planner –menetelmän tavoitteena on poistaa nämä kolme ongelmaa erilaisin vaikutuskeinoin.

Perehdyin Last Planner –menetelmään alkaessani kirjoittamaan opinnäytetyötäni. Mielestäni kyseisessä menetelmässä on paljon hyviä toimintamalleja, joita pitäisi ottaa käyttöön työmailla. Olisi hyvä jos rakentamisvaihesuunnittelu tehtäisiin vaikeampien työsuoritusten kohdalla yhdessä työnjohdon ja työntekijöiden kesken. Tällöin jokainen pystyy tuomaan oman näkökantansa esiin. Tehtävien valmistelu ja edellytysten varmistaminen ovat myös hyvin tärkeitä. Edellytysten varmistaminen tuntui mielenkiintoiselta aiheelta ja siitä syystä kohdistin opinnäytetyöni aiheen käsittelemään sitä. Työni yhtenä tarkoituksena oli laatia taulukko viikkosuunnittelua varten. Kohdassa seitsemän esittelen oman näkemykseni siitä, millainen viikkosuunnittelussa käytettävä kaavake voisi mielestäni olla. Sen laadinta perustui osittain Last Planner –menetelmässä esitettyihin asioihin.

4 MUUTTUVIEN TEKIJÖIDEN VAIKUTUKSIA EDELLYTYKSIIN

4.1 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostyöt voivat aiheuttaa sen, että aloitusedellytykset eivät olekaan valmiit työtä varten. Työssä saatetaan tarvita eri materiaaleja kuin oli suunniteltu ja itse suunnitelmat eivät välttämättä ole heti valmiit työtä varten. Työn tekemiseksi tarvittava aika saattaa kasvaa, koska työ on mahdollisesti haastavampi kuin alkuperäisen suunnitelman mukainen työ.

Mikäli muutos- tai lisätyö tulee ilmi vasta työtä aloitettaessa tai sitä tehtäessä, voi työn hyväksyttäminen tilaajalla viedä aikaa. Tämä vaikuttaa työn aloitusajankohtaan tai työsuorituksen kestoon. Työn kirjallinen tilaaminen ja tarjoaminen ottavat oman osansa ajasta. Työ voidaan aloittaa kiiretyönä heti tilaajan hyväksymisen jälkeen jolloin kirjalliset suoritukset eivät vaikuta työlle varattuun aikaan. Kustannusvaikutukset tulee ilmoittaa kahden viikon sisällä kiirealoituksesta.

4.2 Olosuhteet

Olosuhteiden vaikutus rakentamiseen on suuri. Sisävaiheessa kova pakkanen ja sateet eivät vaikuta töiden suorittamiseen, mutta huoneiden ilmankosteus ja lämpötila vaikuttavat. Mikäli betoni ei ole tarpeeksi kuivaa, ei sitä voi pinnoittaa. Nykyään materiaaleissa on tiedot alustan vaatimuksista. Ottamalla esiin materiaalin tiedot, pystytään ennakoivasti valmistelemaan alusta tulevaa pintamateriaalia varten.

Olosuhteeksi voitaneen laskea myös työmaan sijainti. Työmaan sijaitessa pellolla, on työmaan ympärillä tilaa tarvittaville materiaaleille ja niiden toimituksille. Työskenneltäessä keskustatyömaalla saattaa tontti olla todella ahdas ja toimitukset pitää tällöin ajoittaa tarkasti. Taajama-alueella työskenneltäessä pitää myös ottaa huomioon työstä aiheutuvat melu- ja pölyhaitat sekä ympäröivä liikenne ja asutus.

4.3 Asenne

Työmaalla toimivien henkilöiden asenne tuntuu olevan tekijä, joka vaikuttaa tuotantotehokkuuteen ja laadukkaaseen työn suorittamiseen huomattavasti. Huonon asenteen voi omata niin työnjohtaja kuin työntekijäkin. Henkilö, joka ei välitä kanssatyöskentelijöille aiheuttamasta haitasta on ongelma työmaalla. Henkilökohtaisesti olen ollut ulkopuolisena tarkkailijana tilanteessa, jossa runkourakoitsija halusi tehdä työtä eteenpäin vaikka tiesi toimintansa vaikeuttavan putkiurakoitsijan töitä.

Ihannetilanne olisi sellainen, jossa kaikki työvaiheen osapuolet istuisivat hetkeksi alas, ja suunnittelisivat työn etenemisen yhdessä. Last Planner –menetelmässäkin osapuolten yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu on yksi osa toimivaa tuotannonohjausta. Kyseistä menetelmää käsittelemässä kohdassa 3.7; Last Planner -menetelmä. Yhdessä suunnittelemisen selkeyttäisi kaikille osapuolille työssä tapahtuvat vaiheet ja auttaisi työntekijöitä ymmärtämään toinen toisiaan. Tällöin ajattelumaailma ei pyörisi vain oman työn ympärillä ja muut osattaisiin ottaa paremmin huomioon.

Asenne vaikuttaa myös tuotettuun laatuun. Työntekijän kiinnostuksen puute tekemäänsä työtä kohtaan saattaa aiheuttaa työn huonon toteutuksen. Huono laatu puolestaan vaikuttaa siihen että aloitusedellytykset seuraavaa työvaihetta varten eivät ole kunnossa. Asenne vaikuttaa osaltaan myös työkohteen siisteyteen. Vaikka olisi sovittu, että työntekijät siivoavat itse jälkensä, on osa työntekijöistä sitä mieltä, että he eivät ole tulleet työmaalle siivoamaan. Todellisuudessa siisteys on kiinni vain viitsimisestä. Roskien laittaminen jätessäkiin ei ole suuri tai aikaa vievä asia. Mikäli siivottavat asiat ovat suurempia, esimerkiksi muottimateriaaleja voidaan sopia että joku muu käy ne siivoamassa. Niitäkään ei kuitenkaan tarvitse jättää hujan hajan, vaan ne voidaan latoa siistiksi kasaksi.

4.4 Yllättävät tilanteet

Yllättävänä tilanteena eteen saattaa tulla esimerkiksi jonkin ammattikunnan lakko, sääolosuhteet, sairastumiset, onnettomuudet, koneiden hajoaminen ym. Näille tilanteille ei voi mitään eikä niitä voi ennakoida. Mikäli materiaalin toimitus myöhästyy lakkotilanteen vuoksi, on sille mahdotonta tehdä mitään. Kuljetuskalustosta voi myös puhjeta rengas tai auto voi muuten mennä epäkuuntoon. Työntekijä saattaa tulla sairaaksi tai hänen autonsa voi hajota. Eteen saattaa tulla monenlaisia tilanteita, jotka tekevät täydellisestä suunnittelun onnistumisesta mahdotonta. Totuus kuitenkin on, että vaikka kaikkea ei voi ennakoida, parantaa töiden ennalta suunnittelu huomattavasti niiden toteutumista.

5 HAASTATTELUT

Aiheeseen liittyen haastattelin kahden erilaisen kohteen työnjohtoa. Työnjohtohaastattelut olivat saneerattavasta asuin-kohteesta ja uudisasuin-kohteesta. Haastatteluissa mainitaan kyseessä oleva työmaa, mutta ei henkilöä, joka haastattelun on antanut. Haastattelin myös eri työtehtävissä työskenteleviä työntekijöitä. Haastattelut löytyvät liitteistä 3-9.

5.1 Työnjohto

Työnjohdon yleinen mielipide tuntui olevan, että aloitusedellytysten varmistamiseksi on mahdotonta luoda yksiselitteistä selkeää kaavaa, koska asiaan vaikuttaa niin monia muuttuvia osatekijöitä (liitteet 3 ja 4). Kaikki kuitenkin olivat samaa mieltä siitä että tehtävien suunnitteleminen ennalta on todella kannattavaa ja edistää aloitusedellytysten kuntoon saamista. Periaatteessa nämä kaksi mielipidettä kumoavat toisiansa, mutta tuntui siltä, että ajateltaessa yleistä kaavaa edellytysten varmistamiseksi, pelättiin muuttuvien tekijöiden vaikutusta niin paljon että kaavan muodostamista pidettiin mahdottomana.

Erityisen tärkeiksi osatekijöiksi edellytysten luomisessa työnjohto koki hyvät suunnitelmat sekä edellisten työvaiheiden työnsuoritusten valvonnan ja tarkastukset. Hyvät suunnitelmat tekevät työn suorittamisesta helpompaa. Edellisen työvaiheen laatuvaatimusten tarkastaminen on puolestaan tärkeää siksi, että seuraava työvaihe voidaan suorittaa ilman laadun suhteen ilmaantuvia ongelmia.

Työmailla on tällä hetkellä todella paljon asiakirjoja ja dokumentteja, joita pitäisi täyttää. Tämä vie suuren osan työnjohdon ajasta ja siksi uusien asiakirjojen käyttöönotto ei kuulosta mielekkäältä. Aikaa pitää olla itse töiden valvontaan ja ohjaamiseen. Jo olemassa olevia dokumentteja voisi karsia ja yhdistää, sillä joissakin asiakirjoissa esiintyy päällekkäisyyksiä ja asiat saatetaan käydä läpi monessa kohtaa. Yhdistämällä kaavakkeita saataisiin täytettävien asiakirjojen määrää pienemmäksi ja näin ollen niiden täyttämiseen ei kuluisi niin paljon aikaa. Uusien menetelmien käyttöönotto ei saa aina tarkoittaa täytettävien dokumenttien määrän lisääntymistä vaan paremmilla ja tehokkaammilla menetelmillä pitäisi korvata vanhoja käytäntöjä.

5.2 Työntekijät

Työntekijät olivat tuotannon edellytyksien varmistamisen kehityksen suhteen optimistisempia kuin työnjohto. Heidän mielestään on mahdollista kehittyä ja ottaa työmaille käyttöön uusia toimintatapoja. Työnjohdon kanssa he olivat samaa mieltä siitä, että suunnittelemalla asiat hyvin etukäteen, saadaan työt sujumaan entistä paremmin.

Monilta urakoitsijoilta yhteisenä asiana esiin nousi tiedonkulku työmailla. Töistä ilmoitetaan liian pienellä varoitusajalla. Työstä ilmoitetaan sinä hetkenä kun sitä pitäisi mennä tekemään. Töille on joskus myös varattu liian vähän aikaa. ”Kahdessa kuukaudessa pitäisi saada aikaiseksi puolen vuoden työt” (Putkiurakoitsija, 2013. liite 6).

Positiivisena asiana työntekijät ottivat esiin siisteyden työmaalla jossa tarkkailin töiden kulkua ja suoritin haastattelut. Vieläkin löytyy työmaita, joilla siivoaminen on vähemmällä huomiolla, mutta ainakin isommat yritykset ovat alkaneet panostaa työmaiden siisteyteen ja järjestykseen todella paljon.

Erot mielipiteiden suhteen työnjohdon ja työntekijöiden välillä johtuvat heidän asemastaan työmaalla. Työnjohtajat eivät halua työmaille uusia käytäntöjä koska joutuisivat itse toteuttamaan niitä. Heillä on kädet täynnä töitä ja uusien menetelmien ja asioiden käyttöönotto tarkoittaa yleensä lisää töitä jo olemassa olevien lisäksi. Työntekijät puolestaan odottavat innolla kaikkea uutta ja toivovat käytäntöjen kehittyvän työmailla.

6 SEURANTA TUOTANNON EDELLYTYSTEN VARMISTAMISESTA

Tein eräällä työmaalla seuranta sen suhteen alkavatko työvaiheet sovittuna ajankohtana ja pääsevätkö ne etenemään yhtäjaksoisesti. Työskentely työmaalla oli pääosin sujuvaa ja näytti hyvältä. Lisäksi työmaa oli todella siisti. Perehdyttyäni viiteen sisävaiheen työvaiheeseen havaitsin kuitenkin joitakin ongelmakohtia. Valitsin tarkasteluun väliseinämuuraukset, levyseinät, lattiatasoitukset, putki- ja sähkötyöt. Tarkkaillessani näitä töitä havaitsin asioita jotka mielestäni olivat hyvä käytäntö, mutta vastaavasti myös asioita joiden suhteen kaivattaisiin muutosta. Jotkut esiintyvistä ongelmista aiheutuivat mielestäni siitä, että työt sijoittuivat osittain kohteen käytössä olevalle saneerauspuolelle.

6.1 Väliseinämuuraukset

Väliseinämuurauksien aloituspäivänä urakoitsija tuli työmaalle työntekijöiden kanssa kuten oli sovittu. Tiilet olivat valmiina, mutta väliseinien alle suunniteltu bitumikaista ja pystysuunnassa tartunnaksi suunniteltu reikänauha oli unohdettu tilata. Tarvikkeet saatiin työmaalle tunnin päästä. Muurattavien seinien merkitseminenkin oli puutteellista. Tiilet olivat muurattavien seinien päällä, joten ensimmäiseksi urakoitsija joutui siirtämään tiilet pois tieltä. Ilmeni myös, että kaikkia ilmakehanavia ei ollut asennettu, vaikka seinät piti muurata kanavia päin. Töiden eteneminen oli kerrostasolla ajatellen selkeää, vaikka muutama kohta kerroksista jätettiin tarkoituksella jäljemmäksi. Muuraustöiden laatuvaatimukset eivät olleet tulleet muuraajille aivan selviksi, koska ennen seinätasoitusta muurareiden piti käydä vielä viimeistelemässä ja hiomassa muurattuja seiniä.

Aloitusedellytykset eivät olleet täysin kunnossa. Kaikki tarpeellinen materiaali olisi pitänyt olla valmiina ja seinien paikat olisi pitänyt olla täysin merkittynä. Tiilien sijoitus oli paikallavaluholvin muottikaluston vuoksi kellarissa todella vaikeaa, mutta niiden siirtäminen olisi voitu tehdä esimerkiksi vuokramiesten toimesta muottikaluston purun jälkeen kohtaan jossa ne eivät olleet tiellä. Talotekniikka-asennukset olisi pitänyt olla kaikkien putkien suhteen tehtynä, jotta muuraukset olisi voitu tehdä niitä päin ilman keskeytyksiä. Työt etenivät koko ajan, mutta eteneminen olisi ollut selkeämpää jos kaikki olisi ollut kunnossa.

6.2 Levyseinät

Levyseinien teko eteni pääosin loogisesti kerroksesta toiseen alhaalta ylöspäin. Seinien paikat oli merkitty valmiiksi hyvin ennen töiden alkamista. Materiaaleista levyt ja runkomateriaalit nostettiin kerrokseen jo runkovaiheen aikana ja tarvittavat villat tilattiin sitä mukaa kun niiden asentaminen tuli ajankohtaiseksi. Ennen seinien asennusta kerroksista käytiin siirtämässä kaikki pois levyseinien tieltä. Epäjatkuvuuskohtana levyseinien asennuksessa tuli eteen väliseinämuuraus, joka meinasi jäädä jalkoihin, mutta tilanteesta selvittiin muuttamalla hieman työjärjestystä. Levynippujen sijainti kohdissa joihin tuli seinä, vaikeutti työn etenemistä myös hieman.

6.3 Lattiatasoitukset

Lattiatasoituksia varten edellytykset saatiin työmaalla kuntoon ensimmäisten tasoituskertojen suhteen sujuvasti. Paikkaaja paikkasi suurimmat kolot ja siivoojat imuroivat tasoitettavat alueet. Alueelle asennettiin ennakkoon suurin osa tarvittavista tukkeista ja työkohte oli tasoittajille esteetön. Viimeistä tasoituskertaa edelsi viime hetkillä valmistellut työkohteet. Ensimmäisen tasoitekerran suhteen meinasi tulla ongelma mutta se saatiin selvitettyä. Tasoitetyöt oli sovittu tehtäväksi kolmen kerroksen osalta maanantaina. Edeltävänä perjantaina tasoiteurakkamies tuli katsomaan paikkaa ja ilmoitti, että he eivät saa tuotua tasoitetta niin paljon kuin oli sovittu, koska heiltä puuttui yksi työhön tarvittava kuorma-auton kuljettaja. Sovittiin, että sovittu määrä on toimitettava ja asia saatiin kuntoon. Jostain löytyi kuljettaja. Aikataulu olisi sekoittunut pahasti, mikäli työjohto ei olisi vaatinut toimittamaan sovittua määrää.

6.4 Putkityöt

Sisävaiheen putkitukset etenivät melko kivuttomasti, vaikka eteneminen ei ollut työkohteiden suhteen loogista. Ongelmana oli läpivientien puuttuminen ja valmiuden saavuttamisen tarve milloin missäkin. Purku-urakoitsijalle tehtiin pohjakuvaan merkinnät kaikista läpivienneistä, mutta purkutyöntekijän vaihduttua kuva katosi. Kuvan katoaminen tarkoitti läpivientien uudelleen merkitsemistä ja työn lisääntymistä. Lämpöputkien asentaminen kerroksiin oli sujuvaa. Oli myös yleistä että töistä ilmoitettiin pienellä varoitusaajalla.

6.5 Sähkötyöt

Sähköjen asentaminen ei tapahtunut järkevässä järjestyksessä. Töiden päällekkäisyyksien vuoksi sähköistyksiä tehtiin kerroksiin epämääräisessä järjestyksessä, sen perusteella missä mahtui työskentelemään esteettä. Ongelmana tämän työsuorituksen suhteen oli myös läpivientien puuttuminen, mistä seurasi työjärjestysten epäloogista etenemistä. Töistä ilmoittaminen pienellä varoitusaajalla oli yleistä myös sähkötöiden suhteen.

6.6 Yhteenveto

Työmaalla urakoitsijat pitivät henkilökohtaisesti töistä ilmoittamista hyvänä asiana. Varjopuolena oli kuitenkin se, että töistä ilmoitettiin liian pienellä varoitusaajalla. Työjärjestysten suhteen eteneminen ei ollut täysin loogista, mutta asiaan vaikutti paljolti se, että kyseessä oli osittain saneeraustyömaa. Uudispuolella työt etenivät pääosin järkevässä järjestyksessä, mutta vanhan siiven liittymäkohdassa työjärjestysten järkävä eteneminen oli joidenkin asioiden suhteen vaikea toteuttaa. Saneerattavan puolen osalta myös käyttäjät vaikuttivat osaltaan töiden etenemiseen. Materiaalien, työryhmien ja tarvittavan kalustoon suhteen ei ollut havaittavissa merkittäviä ongelmia.

7 EDELLYTYSTEN VARMISTAMINEN VIIKKOSUUNNITTELUSSA

7.1 Viikkosuunnittelu

Viikkosuunnittelulla tarkoitetaan suunnittelua viikon tai kahden viikon aikana tapahtuvien töiden suhteen. Viikkosuunnittelu on tärkeä osa työmaan tuotannon onnistumista. Työnjohdon suunnitellessa työvaiheiden eteneminen viikkotasolla, pyritään välttämään töiden päällekkäisyyksiä ja selvittämään niihin tarvittavat resurssit. Tällöin varmistetaan myös edellytykset aloitettavia töitä varten, ellei niitä aiemmin ole huomioitu. On kuitenkin yleistä, että jotain unohtuu.

7.2 Taulukko edellytysten varmistamiseksi

Hyvä ja visuaalisesti selkeä tapa varmistaa aloitusedellytykset on tehdä niistä taulukko, johon merkitään valmiit edellytykset tietyn työvaiheen osalta. Eräs vaihtoehto voisi olla ajatus siitä että aikatauluihin ja suunnitelmiin lisättäisiin kohta edellytysten varmistamisesta. Valmisteleva suunnittelu tarkoittaa edellä käsittelemieni asioiden huomioonottamista. Viikkosuunnittelun yhteydessä pitää varmistaa, että asiat todella on hoidettu kuntoon. Osa varmistettavista asioista on sellaisia, mitkä pystytään tarkistamaan vasta hie-man ennen työvaiheen alkamista, esimerkiksi työkohteen siisteys.

Tämän työn yhtenä tarkoituksena oli laatia viikkosuunnittelun yhteydessä käytettävä taulukko edellytysten seuranta varten. Laadin Excel-tilukon, johon sisällytin kohdat työtä edeltävistä ja varmistettavista asioista (liite 10). Ensimmäiseksi taulukossa ilmoitetaan työtehtävä ja sen aloitusajankohta. Toisena on kohta johon voidaan merkitä onko työtä varten tehty sopimus ja tehtäväsuunnitelma, ja onko aloituspalaveri pidetty. Kolmantena on kohta edellytyksistä. Kyseinen kohta sisältää tiedon suunnitelmista, työryhmästä, koneista ja välineistä, materiaaleista ja työkohteen valmiudesta. Edellytykset sisältävä kohta on työni tarkoitusta ajatellen tärkein. Taulukon tarkoitus on parantaa työnjohdon tietoisuutta työmaan tilanteesta töiden kulun ja niiden edellytysten suhteen.

Taulukkoa käytettäessä ajattelin, että kunnossa oleviin kohtiin merkittävän O. Työryhmän kohdalle on mielestäni kannattavaa nimetä työntekijät. Koneet ja välineet käsittävään kohtaan voidaan merkitä joko O, joka tarkoittaa että asia on kunnossa, tai henkilö joka on vastuussa kaluston hankinnasta. Kaluston ollessa työmaalla voidaan vastuuhenkilön perään merkitä O. Kohtaan joka kertoo materiaalityylanteesta, olisi mielestäni myös hyvä merkitä vastuuhenkilö ja materiaalin saavuttua nimen perään O, niin kuin kalustonkin suhteen. Viimeinen kohta edellytyksistä käsittelee työkohteiden valmiutta. Paikat joissa työtä tullaan suorittamaan, on kehystetty lihavoidulla ruudulla. Kun aloitusedellytykset ovat työn suhteen valmiit, merkitään taulukkoon O siihen kohtaan missä työkohte on valmis. Taulukkoon voi merkitä myös kun työvaihe on suoritettu, vetämällä poikiviivan O:n päälle.

Taulukkoa ei ehditty kunnolla kokeilla käytännössä, mutta sen toimivuutta kartoitettiin eräällä NCC Rakennus Oy:n työmaalla työmaan työnjohdon kanssa. Taulukosta käy ilmi mitä työtehtävän eteen on tehty ja mitkä edellytykset ovat kunnossa, mutta siinä pitää vielä saada näkymään milloin työtä tehdään missäkin, jotta vältetään päällekkäisyyksiltä. Opinnäytetyön valmistumiseen mennessä en keksinyt taulukkoon järkevää ja selkeää esitystapaa ajan ja paikan suhteen. Yksi vaihtoehto on käyttää taulukon kanssa vinoviiva-aikataulua (esimerkki liitteessä 11), josta töiden eteneminen ajan ja paikan suhteen ovat selkeästi havaittavissa. Työnjohto suhtautui taulukon käyttöönottoon epäilevästi, mutta olivat yhteistyöhaluisia kehittämään siitä toimivampaa.

Taulukko ei vielä opinnäytetyön valmistuttua tullut lopulliseen muotoonsa vaan sen kehittäminen jatkui. Taulukko on esitetty liitteessä 10 siinä muodossa mihin se saatiin opinnäytetyön päättämiseen mennessä.

8 YHTEENVETO

Tuotannon edellytysten varmistamiseen vaikuttaa useita tekijöitä. Eteen tulee yllättäviä asioita, joita ei ole pystytty ennakoimaan. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi työntekijöiden sairastuminen tai työkoneiden hajoaminen. Täydellinen suunnittelu ei siis ole mahdollista. Suunnittelemalla työt siitä huolimatta niin hyvin kuin se on mahdollista, parannetaan tuotantotehokkuutta huomattavasti. Töiden valmisteluun on olemassa monia työvälineitä, joten niitä pitäisi vain hyödyntää entistä tehokkaammin. Esimerkiksi koko ajan kehittyvää teknologiaa voitaisiin hyödyntää työmailla entistä enemmän.

Tuotannon edellytysten varmistamiseksi voisi ottaa työkaluksi esimerkiksi esittelemäni taulukon, tai muita keinoja, millä konkreettisesti seurattaisiin töiden eteen tehtyjä valmisteluja. Ihmisten suhtautuminen kaikkeen uuteen on useimmiten negatiivista. Vaikka idea olisi hyvä, saattaa sen käyttöön ottaminen kestää kauan. Esimerkiksi kypärän käyttö tuli joillakin työmailla pakolliseksi jo 1960-luvulla, mutta vasta 2000-luvulla se alkoi pysyä päässä. Edelleen kypärän käytön osalta on kehitettävää. Ei siis voi olettaa, että uusi menetelmä viikkosuunnittelun suhteen löisi itsensä läpi hetkessä, vaan sen eteen on tehtävä työtä ja siitä on kehitettävä toimivampaa.

LÄHTEET

Koskela, L., Koskenvesa, A. & Sipi, J. 2009. Last Planner, Työmaan toimiva tuotannonohjaus. Opas Last Planner –menetelmään. Kouvola: SOLVER Palvelut Oy.

Knuutila, J. 2012. Opinnäytetyö. Sisävaiheen logistiikan kehittäminen P1-kohteessa.

Ratu Korjaustöiden laatu. 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy

Talo-Ratu, Pintatyöt. 2007. Helsinki: Rakennustieto Oy

LIITTEET

Liite 1. Urakoitsijan siivous- ja pölynhallintavelvoite (NCC)

20.11.2012

1 (1)

**URAKOITSIJAN SIIVOUS- JA
PÖLYNHALLINTAVELVOITE**

	Kyllä	Ei	Selite
SIIVOUS			
Lattia työnjälkeen lastapuhtaaksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työstä aiheutuneet roskat ja jätteet kerroksissa oleviin roska-astioihin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Roskien vieminen roskalavalle kuuluu			
Urakoitsijalle	<input type="checkbox"/>		
NCC:lle	<input type="checkbox"/>		
TARVIKKEIDEN SIIRTO			
Ylimääräisten rakennustarvikkeiden siirto pois seuraavan työvaiheen tieltä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PÖLYNHALLINTA			
Työtilan eristäminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pintojen suojaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Omien rakennustarvikkeiden suojaaminen pölyntymiseltä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kohdepoistolla varustettujen työkoneiden käyttö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Imurointi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Liite 2. Tasoitetyön tehtäväsuunnittelu (Ratu Pintatyöt)

1 (6)

2

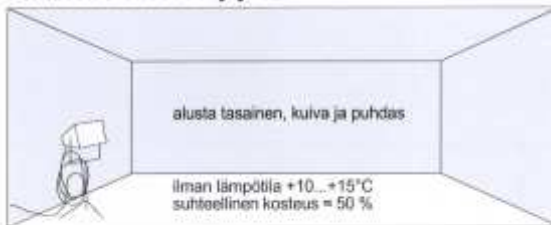
Tasoitetyö



Tehtävän sisältö

- materiaalien siirrot
- tasoitteen valmistus
- tasoitus
- siivous ja jätteiden lajittelu

Tehtävän aloitusedellytykset



Suunnitelmat

- pohjapiirustukset
- rakennus-, työ- ja huoneselostukset
- materiaalivalmistajien ohjeet

Materiaalit ja kalusto

- tasoitejauhe, lisäaineet, vesi
- tasoitenuisku, kompressori, porakone ja vispilä, teräslastat ja -lipat, tasoitetelat, ulko- ja sisäkulmaraudat, sekoitusastia, automaattisaumari
- varrelliset hiontalevyt, käsinhiomakivet
- siirrettävät työtasot, -pukit ja telineet
- suojaustarvikkeet, valaisimet, jätteastiat, hengityksensuojaimet sekä suojakäsineet

Työryhmä

Työryhmä on 2 tasoitemiestä. Työryhmä tulee olla perehdytetty työkohteeseen ja työn laatuvaatimuksiin. Työryhmällä tulee olla käytössä uusimmat hyväksytyt suunnitelmat ja tiedot mahdollisista käyttäjämuutoksista.

Kohteen valmius

Työkohteen tulee olla rauhoitettu tasoitetyölle siten, että kohteessa ei tehdä yhtä aikaa tasoitetyötä haittaavia työvaiheita.

Tarkistetaan, että alusta vastaa suunnitelmissa esitettyä tasaisuus- ja kuivuusvaatimuksia.

Varmistetaan, että ovien, ikkunoiden ja muiden rakennusosien suojaukset on tehty.

Suunnitellaan materiaalien varastointi ja tasoitteen valmistus kohteessa. Kohteeseen järjestetään sähkö, veden saanti ja työnsäilyvalaistus.

Työturvallisuus

Työpukkien ja vakiokokonpanossa siirrettävien työtelien kuntoa seurataan viikottaisissa kunnossapitotarkastuksissa. Työtelien käyttöönotto-tarkastukset tehdään ennen työn aloittamista.

Muista!

- tytäsiestus
- laatuvaatimukset
- materiaalien tarkastus
- tarvikkeiden varastointi
- työkalentilayösuhteet
- kohteen siisteys
- tilojen rauhoitus
- henkilökohtaiset suojaimet
- työ- ja ympäristöturvallisuus
- alustan tasaisuus ja kosteus

Ennen töiden aloittamista tarkastetaan työtasot, -teineet ja -pukit.

Reu 5004 Työteineen tarkastuspyytäjä

- Työtasot**
- työteineiden työtasot on varustettava väh. 1,1 m korkeilla suojakaitteilla, jos työtasolta putoamiskorkeus on yli 2,0 metriä
 - kaitteet myös seinän puolelta, jos työtason ja seinän väliin jää yli 250 mm:n rako
 - työtasossa olevat raot saavat olla enintään 30 mm
 - työtason pinta ei saa olla lukas, eikä pinnassa saa olla haitallisia taipumia
- Työpukit**
- työpukin korkeus saa olla enintään 2,0 metriä, jonka työtason leveyden on oltava vähintään 0,4 metriä

Työssä käytetään seuraavia henkilökohtaisia suojaimia:

- tasoitteen sekoitus hengityksensuojaimet, suojakäsineet
- tasoitteen ruiskutus silmä- ja kuulosuojaimet, suojakäsineet
- hionta hengityksen-, silmä- ja kuulosuojaimet, suojakäsineet

Materiaalimenekki

Menekki kg/m ²	Pohjatasoite	Pintatasoite
Teoreettinen menekki, 1mm kerros	1,2...1,4	1,2
Osoittainen tasoitus yleensä	0,4...1,0	0,4...1,0
Kokonaan tasoitus yleensä	1,2...1,4	0,8...1,2
Ruiskupinta	1,2	1,0

Ratu 72-0095 Tasoitetyö. Menekki

Työmenekkeihin vaikuttavat

- työsuojajärjestelyt
- työkohteiden valmius ja rauhoitus
- työkohteen ominaisuudet
- osakohteiden koko, pinnan yhtenäisyys
- suoritelmäärä koko kohteessa
- ruukkeen ja ovivaihtojen määrä
- seinäkorkeus

Työmenekki

Tasoitetyö	Työmenekki	Työmenekki
Materiaalien ja tarvikkeiden siirrot käsin	0,06 tth/siirto	0,005 tth/m ²
Ikkunoiden yms. suojaus	0,2 tth/ikkuna	0,003 tth/m ²
Tasoitteen sekoitus porakonevispilällä 25 kg kerralla 5 min.		
- osoittainen tasoitus, 0,4 kg/m ²		0,001 tth/m ²
- pohjatasoitus, 1,2 kg/m ²		0,004 tth/m ²
- pintatasoitus, 1,0 kg/m ²		0,003 tth/m ²
Osoittainen tasoitus		0,011 tth/m ²
Saumanauhan levitys ja sauman tasoitus, kipsilevyt		0,023 tth/m ²
Pohjatasoitus		
- seinät		0,022 tth/m ²
- katot		0,024 tth/m ²
Pintatasoitus		
- seinät		0,022 tth/m ²
- katot		0,024 tth/m ²
- katot, ruiskupinta		0,007 tth/m ²
Loppuhionta		0,004 tth/m ²
Sivous		0,005 tth/m ²

Tasoitettavien tilojen keskimääräisen lattiapinta-alan vaikutus työmenekkiin

Lattiapinta-ala-m ²	5 m ²	10 m ²	20 m ²	50 m ²
Kerros	1,04	1,02	1,00	0,96

Ratu 72-0095 Tasoitetyö, Menetelmät
Rakennustöiden laatu 2000, luku 72
SisÄRYL 2000, luku 72
RT 14-10373 Tasaisuuden mittaus, 1989
RT 33-10676 Sisäseinien ja -kattojen
tasoitteet, 1998

Tasoitetyön laatuvaatimukset

Ellei asiakirjoissa ole mainittu tasaisuusluokkaa, noudatetaan seuraavien taulukoiden käyttösuositusta.

Tasaisuus mitataan RT-ohjekortissa RT 14-10373 esitetyllä mittalaudalla ja kiilalla.

Alusta

Tasoitettavat alustat ja tasaisuusvaatimukset

by 40

luokka 1, erityisen vaativat suunnitelmassa erikseen määritellyt pinnat.
luokka 2, maalatavat pinnat ja tasoitettavat pinnat, kun halutaan tasotemenneiksi pinaksi.
luokka 3, verhoitavat tai näkymättömin jäävät pinnat ja tasoitettavat pinnat.

RunkoRYL2000

luokka 1, rakennukset ja rakennusosat, jolle asetetaan erityisen suuria mittatarkkuusvaatimuksia
luokka 2, asuin-, liike- ja toimistorakennukset tai vastaavat rakennukset.
luokka 3, teollisuus-, varasto- ja halli-rakennukset tai vastaavat rakennukset.

Alusta	Laatutekijä, lähde	Mitattava suure	Laatu-luokka	mm
Muotia vasten valettu pinta	pinnan käyryys ja aaltollu, by 40	suurin mittapoik-keama /1,5 m	luokka 1	2
			luokka 2	5
			luokka 3	8
Muurattu pinta	pinnan käyryys, RunkoRYL 2000	tasaisuus, RT 14-10373	luokka 1	±4
			luokka 2	±6
			luokka 3	±8
Rapattu pinta	tasaisuus, RunkoRYL 2000	tasaisuus, RT 14-10373	luokka 1	±3
			luokka 2	±5
			luokka 3	±6
Rakennus-levypinta	pinnan käyryys, RunkoRYL 2000	suurin sall. poik-keama/ 200 mm	luokka 1	±1
			luokka 2	±1
			luokka 3	±2
		/ 1000 mm	luokka 1	±3
			luokka 2	±4
			luokka 3	±6
/ 2000 mm	luokka 1	±4		
	luokka 2	±6		
	luokka 3	±10		

Valmis pinta

Tasoitettu seinän tai katon tasaisuus

Tasaisuusluokat

SisÄRYL 2000, taulukot 72-T1, 72-T2
Seinät ja katon

Luokka 1

Maalatavat seinät tai ohuen tapetin alustaksi tarkoitetut seinät.

Siväät, esimerkiksi maalatavat, katon

Luokka 2

Kankaan tai paksun tapetin alustaksi tarkoitetut seinät sekä ruiskupintaiset katon

SisÄRYL 2000	Mittaus-pituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	Luokka 1	Luokka 2
Seinän tai katon tasaisuus	2000	± 3	± 5	
Tasoitettu seinä ja katto, kun se rajoittuu toisiin rakennusosiin tai pintoihin	2000	± 2	± 4	

Yleisiä ongelmia

- materiaalien ja työvälineiden siirrot
- sähkön ja veden saatavuus
- alustan huono kunto
- tasoitteen huono tartunta
- ympäristön likaantuminen
- työ- ja ympäristöturvallisuus

Ongelmiin varautuminen

- etukäteissuunnittelu
- etukäteissuunnittelu
- tasaisuuden tarkistus
- kosteusmittaus
- alustan puhdistus
- ympäröivät rakenteet suojataan tiivillä ja kestäville muoveilla tai pahveilla
- henkilökohtaiset suojaimet
- työtasot, -pukit ja -telineet tarkaste-taan

Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus

Aloituspalaveri

Aloituspalaveri pidetään vähintään muutama päivä ennen työn aloitusta. Palaverissa tarkistetaan, että tasoitetyön aloitusehdellytykset ovat kunnossa ja työt päästään aloittamaan suunnitellusti.

Aloituspalaverin asioista

- työkohteen valmius, korjattavat asiat
- työn aikataulu, liittyminen muihin töihin, välitavoitteet
- tarvittavat materiaalit ja kalusto
- laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimet
- mahdolliset ongelmat

Työkohteen vastaanotto

Puutteet kirjataan ja korjataan ennen työn aloitusta. Palaverissa ovat läsnä edellisen työvaiheen urakoitsijan edustaja, työntekijät ja työnjohto.

Mallityö

Mallityö tehdään sopimus- ja suunnitelmaasiakirjojen esittämistä kohteista, pinnoista ja tasoittekoasittelyistä.

Yleensä mallityön tekee samat henkilöt samoilla menetelmillä, välineillä ja tuotteilla, joilla varsinainen työ tullaan tekemään. Mallityö tehdään riittävän laajaksi niin, että työmenetelmä vastaa varsinaisessa työssä käytettävää menetelmää. Mallityössä tarkistetaan työmenetelmän ja tuotteiden soveltuvuus kohteeseen.

Rakennuttajan edustaja, suunnittelija, työntekijät ja työnjohto tarkastavat ja hyväksyvät mallityöt. Mahdolliset muutokset ja korjaukset tehdään ja hyväksytään ennen työn jatkamista. Mallitöiden tarkastamisesta kirjoitetaan muistio, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin. Hyväksytty mallityö toimii vertailukohtana seuraaville valmistuvilla osakohteilla.

Työntekijöiden oma tarkastus

Työntekijöille laaditaan lista työn aikana tarkistettavista asioista kuten mittatarkkuusvaatimuksesta sekä peittyvän rakenneosan tarkistuksesta. Työntekijät seuraavat oman työnsä laatua työn edetessä. Tarkistuslista toimii myös laatudokumenttina, jos siihen liittyy työntekijöiden kuitaus tehdystä työstä.

6

Tasoitetyö

Tarkastukset ja mittaukset, tasoitetyön laadunvarmistustoimet

Kohde				
Urakoitsija				
Vastaava työnjohtaja				
Työryhmä				
Työsisältö				
Tasoitetyön aloitusedellytykset				
Asiakirjat	Tehtäväkohtaiset tiedot ja vaalimukset	Tarkastaja	Tark/pvm	
– pohjapiirustukset				
– rakennus-, työ- ja huoneselostus				
– materiaalivalmistajien ohjeet				
Työturvallisuus				
– henkilökohtaiset suojavarusteet				
– teline- ja työtasotarkastus				
– työnopastus				
– ensiapu				
Kalusto				
– työtasot ja -pukit, kaitteet				
– tasoitteisekoittimet ja -pumput				
– käsityökälut				
– sähkö, valaisimet				
– jätteastiat				
– suojaustarvikkeet				
Materiaalit				
– tasoite				
– vesi				
– lisäaineet yms.				
– saumanauhat, vahvisteet yms.				
– materiaalien varastointi ja suojaus				
Liittyvät työt				
– edeltävien työvaiheiden valmius				

Osakohteen vastaanotto

Kohde	Tehtäväkohtaiset vaatimukset	Mallityö tark/pvm	Tark.	Tark.	Tark.
– siisteys					
– edeltävien työvaiheiden valmius					
– rauhoitus tasoitetyölle					
Alusta					
– tasaisuus					
– puhtaus					
– kosteus					
– halkeamat, naarmut, rystymät					
Olosuhteet					
– sisäilman lämpötila					
– sisäilman suhteellinen kosteus					

Tasoitetyön aikana

Olosuhteet	Tehtäväkohtaiset vaatimukset	Tark.	Tark.	Tark.	Tark.	Tark.
– sisäilman lämpötila						
– sisäilman suhteellinen kosteus						
Alusta						
– puhtaus ja pölyttömyys						
– suoruus						
– kosteus						
– lämpötila						

Liite 3. Työnjohtohaastattelu 1

1 (2)

Kyselylomake työnjohdolle

Aihe: Työvaiheiden edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävaiheessa

Työmaa: Uudisasuinkohde

Kysymykset**Toimivatko seuraavat asiat työmailla?****Suunnitelmat**

Ei voi sanoa että suunnitelmissa olisi virheitä usein, mutta aina välillä eteen tulee kohtia joita ei voi toteuttaa niin kuin ne on suunniteltu. Harmittavan usein ne huomataan siinä vaiheessa kun työ on jo meneillään ja rakenteita joudutaan purkamaan.

Suunnitelmia saisi olla myös enemmän. Esimerkiksi joistain vaikeista kohdista ei joskus ole tehty suunnitelmaa ollenkaan ja työmaan pitää improvisoida. Projektipäälliköiden pitäisi olla hereillä näiden vaikeiden kohtien suhteen.

Materiaalitoimitukset

Harvoin on ongelmia materiaalien paikalle saamisen kanssa kunhan vain muistaa tilata ne ajoissa. Pääosin ne toimivat hyvin.

Koneet ja välineet töiden suorittamiseksi

Nykyään vuokraamoista saa lyhyelläkin varoitusajalla tarvittavan kaluston. Ongelmaa ei mielestäni ole ollut niiden suhteen.

Työryhmä

Aina on miehiä työsuorituksia varten. Nykyään työt otetaan usein alihankintana mutta tuolloinkin tulee muistaa että halvin ei välttämättä ole paras vaihtoehto.

Työkohteen valmius

Ongelmia ilmaantuu, jos ei käy tarkastamassa edeltävän työvaiheen laatua ja mestan siisteyttä.

Sopimukset

Sopimukset laaditaan todella tarkasti niin ettei niihin jäisi porsaanreikää. Urakkarajat pyritään katsomaan tarkasti, mutta joskus tulee eteen tilanteita että jokin asia ei kuulu kenellekään. Näiden suhteen tulee olla tarkkana.

Aikataulut

Aikataulujen suhteen joutuu aina tekemään pieniä muutoksia. Välillä muutokset johtuvat rakenteiden kuivumisesta. Rakenteiden kuivuminen pitäisi osata aikatauluttaa, koska se on erittäin oleellinen osa tuotantoa ajatellen. Osittain aikataulut tehdään nykyään liian tiukoiksi niin että rakenteiden saaminen kuivaksi annetun ajan pulteissa on vaikeaa.

Joskus aikataulumuutos saattaa johtua aliurakoitsijan resurssipulasta. Ongelmana tässä on se, että kun aikataulu joutuu muuttamaan jonkun työvaiheen vuoksi, vaikuttaa se myös seuraavien töiden aloitusajankohtiin.

Palaverit

Edellytysten luomisessa viikkopalaverit ja aloituspalaverit ovat tärkeitä. Meillä on viikkopalaveri joka viikko. Niitä pitämällä työntekijät pysyvät selviällä asioista ja kaikki tietävät oman hommansa. Aloitus ovat myös todella tärkeitä koska niissä käydään läpi vaadittava laatutase ja katsotaan että mesta on valmis alkavalle työvaiheelle. Mielestäni aloituspalaveri tulisi olla aina vähintään pari viikkoa ennen työn aloitusta, jotta mahdolliset viat ja puutteet ehditään korjata. On hyvä jos aliurakoitsija on itse mukana katsottaessa pohjaa, jotta hän saa sanoa oman mieltänsä korjattavista asioista.

Allurakoitsijoiden työnjohto

Mielestäni aliurakoitsijoiden työnjohto voisi osallistua töiden ohjaamiseen ja hoitamiseen enemmän. Vaikka työtehtävät ostetaan usein kokonaisuutena joka sisältää myös työnjohdon, joutuu silti itse hoitamaan kyseisiä työnjohdototehtäviä.

Valvonta ja tarkastukset

Ne ovat todella tärkeä osa onnistunutta työmaata. Jos asioita ei valvo ja tarkasta niin ei voi olettaa asioiden olevan kunnossa. Ne ovat yksi tärkeimmistä tehtävistämme työmaalla.

Sakotus

En usko siihen. Jos aliurakoitsijoita sakotetaan pitäisi meidänkin olla valmiita maksamaan sakkoja esimerkiksi aloitusajankohtien siirtymisestä. Myöskään toimitusten sakottaminen olisi vaikeaa. Toimitus voi olla myöhässä esimerkiksi jonkin ammattikunnan lakon vuoksi.

Voiko edellytysten varmistamisesta tehdä yleispätevää ohjetta tuotantoon?

Kyllähän ohjeita voi aina tehdä mutta yleispätevää siitä ei voi saada koska tuotantoon vaikuttaa niin paljon muuttuvia tekijöitä.

Liite 4. Työnjohtohaastattelu 2

1 (2)

Kyselylomake työnjohdolle

Aihe: Työvaiheiden edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävaiheessa

Työmaa: Uudisrakennus ja saneeraus

Kysymykset**Toimivatko seuraavat asiat työmailla?****Suunnitelmat**

Uudiskohteissa suunnitelmat ovat melko hyvät, mutta tässä kohteessa niiden suhteen olisi toivomisen varaa. Esimerkiksi vesikatosta ei ollut kunnon suunnitelmia ollenkaan.

Materiaalitoimitukset

Materiaalitoimitukset sujuvat yleensä ongelmitta. Hankintasopimuksiin laitetaan yleensä myös kohta materiaalitoimittajien sopimusehdoista (RYHT2000).

Koneet ja välineet töiden suorittamiseksi

Tarvittava kalusto on yleensä kunnossa ja jos jotain puuttuu niin nykyään saadaan tilattua työmaalle lyhyellä toimitusajalla.

Työryhmä

Työmiesten ammattitaidon suhteen on paljon eroavaisuuksia. Pääosin oman yrityksen työntekijät ovat ammattitaitoisia. Alurakoitsijoiden työntekijöiden kohdalla on aina väliä toivomisen varaa.

Työkohteen valmius

Työkohte pitää aina käydä tarkastamassa seuraavaa työtä varten. Mikäli kaikki ei ole kunnossa, pyritään ne tietysti korjaamaan ennen seuraavaa työvaihetta.

Sopimukset

Sopimuksissa pyritään sopimaan kaikista mahdollisista asioista ja se onnistuuikin melko hyvin. Urakkarajat yritetään katsoa todella tarkasti.

Aikataulut

Uudiskohteissa aikataulun pystyy laatimaan tarkasti, mutta saneerauskohteessa muuttuvia tekijöitä on paljon. Aikataulua laatiessa ei tietenkään pystytä ennakoimaan onnettomuuksia, sairauksia, pakkaspäiviä ynnä muita yllättäviä tekijöitä.

Palaverit

Aloituspalaverit on tärkeitä pitää varsinkin haastavien työvaiheiden suhteen. Niissä käydään läpi työn kulku, vaatimukset, työturvallisuusasiat ja kaikki muu työhön liittyvä.

Aliurakoitsijoiden työjohto

Nykyään työnsuoritukset ostetaan usein sisältäen työjohtoon. Tämä ei kuitenkaan toteudu hyvin. Aliurakoitsijoiden työjohtolla on vastuulla monta työmaata yhtä aikaa, eikä voi olettaa että he ehtisivät valvoa jokaisen työmaan työt.

Valvonta ja tarkastukset

Töiden valvominen ja niiden tarkastaminen on tärkeää, koska muuten töitä ei suoritettaisi vaaditulla tavalla. Saavuttaaksemme vaadittavan laatutason, on töiden perään katsottava. Myös kirjallisten raporttien laatiminen on tärkeää, jotta tarkastukset voidaan todentaa.

Sakotus

Emme ole sakotuksen kannalla. Olisi vaikea suhteuttaa sakkojen suuruutta ja pitäisi itse olla valmis maksamaan niitä myös.

Voiko edellytysten varmistamisesta tehdä yleispätevää ohjetta tuotantoon?

Ei voi. Kaikkea ei pysty ottamaan huomioon, joten käytännöllisen ja toimivan "kaavan" luominen ei ole mahdollista.

Liite 5. Sähköasentajan haastattelu

1 (2)

Kyselylomake työntekijöille

Aihe: Tuotannon edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävaiheessa

Työtehtävä: Sähköurakka

Kysymykset

Mitä ongelmia kohtaat aloitusedellytysten suhteen työssäsi?

edellinen työvaihe**laatuvaatimukset**

Ovat useimmiten kunnossa.

siisteys

Tällä työmaalla on ollut todella siistiä, mutta todella usein työmailla joutuu työskentelemään roskan keskellä.

muuta**aikataulu****aloitusaika**

Sovittu aloitusaika pitää paikkansa noin 50 %.

yhtäjaksoinen eteneminen

Ei onnistu. Monissa kohteissa paikkoja jotka eivät ole valmiit ja joudutaan odottamaan. Varamestaa ei aina ole.

työtä varten varattu aika

Useimmiten ei riitä. Liian kireitä aikatauluja ja joskus tuntuu ettei sähköjä ole edes huomioitu. Riippuu paljon myös yrityksestä.

muuta**materiaalit****oikeellisuus, ehjiä**

Lähes aina ovat oikeita ja ehjiä.

oikea määrä

Lasken itse määrät joten menee aika lähelle. Yrityksellämme on varasto jonne ylimääräinen materiaali viedään ja se käytetään sitten sieltä.

toimitus (aika, paikka)

On toiminut hyvin.

muuta

koneet ja välineet

tarvittava välineistö.

Välttämättömät koneet ja välineet löytyvät, mutta kehitystä niiden suhteen voisi tapahtua.

muuta

työjärjestys

looginen eteneminen

Uudiskohteissa onnistuu melko hyvin, mutta saneerauksissa harvoin.

muuta

sopimus

urakkarajat (ylimääräisiä töitä?)

Ylimääräisiä töitä harvemmin ilmaantuu, mutta lisätöitä kylläkin.

muuta

suunnitelmat

toteutuskelpoisuus

Suunnitelmat ovat yleensä hyvät, mutta läpivientien suunnittelussa on kehitettävää.

muuta

palaverit

Eivät ole toimivia. On paljon asioita joista nokkamiesten pitäisi puhua keskenään. Usein vain turhaa istumista.

tiedotus

Työmaasta riippuen toimii väliillä hyvin ja väliillä ei ollenkaan.

Pääosin kehitettävää kaikkialla. Tieto ei kulje työntekijöille.

Kehitysehdotuksia?

Töiden suunnittelu ennalta.

Sähkötoille varataan liian vähän aikaa.

Suunnittelu talotekniikan risteämisen suhteen? Eikö nykytekniikalla voisi laittaa esim. sähkö-, putki- ja ilmakuvat päällekkäin DWG-muodossa ja katsoa mahdolliset risteyskohdat läpi jo suunnitteluvaiheessa?

Mitä erityisen hyvää olet kokenut aloitusedellytysten ja työn etenemisen kannalta?**Jotain mistä kaikkien pitäisi ottaa mallia?**

Tällä työmaalla on todella siistiä.

Yleinen suunnittelu on sähkötoiden suhteen yleensä hyvää.

Liite 6. Putkiasentajan haastattelu

1 (2)

Kyselylomake työntekijöille

Aihe: Tuotannon edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävaiheessa

Työtehtävä: putkiurakka

Kysymykset

Mitä ongelmia kohtaat aloitusedellytysten suhteen työssäsi?

edellinen työvaihe

laatuvaatimukset

siisteys

Tällä työmaalla on siistiä. On yleistä että joutuu työskentelemään romujen seassa.

muuta

aikataulu

aloitus aika

Tällä ensimmäiset pari viikkoa oli odottelua, koska edeltäviä työvaiheita oli kesken. Tämä on yleistä myös muualla.

yhtäjaksoinen eteneminen

Ei onnistu. Välillä töitä saneerauspuolella ja sitten taas uudispuolella. Uudiskohteissa onnistuu välillä, koska eteneminen on selkeämpää.

työtä varten varattu aika

2 kuukaudessa pitäisi saada aikaiseksi puolen vuoden työt. Liian vähän aikaa kaikilla työmailla.

muuta

materiaalit

oikeellisuus, ehjä

Teen tilaukset itse ja yleensä tavarat ovat oikeita. Joskus toimittaja on "kikkannut" väärästä kohdasta, mutta se on inhimillistä.

oikea määrä

Laskea itse määrät ja yleensä osuu lähelle.

toimitus (aika, paikka)

Tavara tulee niin kuin sovitaan.

muuta

koneet ja välineet

tarvittava välineistö

On kunnossa.

muuta

työjärjestys

looginen eteneminen

Ei onnistu saneerauskohteissa, mutta uudiskohteissa onnistuu melko hyvin.

muuta

sopimus

urakkarajat (ylimääräisiä töitä?)

Yleensä urakkarajat on sovittu hyvin mutta yllätyksiäkin tulee.

muuta

suunnitelmat

toteutuskelpoisuus

Suunnitelmissa on hirveästi korjattavaa, niin täällä kuin muuallakin. Kehitettävää olisi. Työ tehdään ja sitten puretaan ja tehdään uusiksi.

muuta

palaverit

Risteilypalaverit on hyvä juttu.

tiedotus

Oleellinen tieto tulee yleensä monen mutkan kautta. Palaverista tieto kulkee huonosti työntekijöille.

Kehitysehdotuksia?

Sprinkleriputkia ei saisi tehdä ensimmäisenä. Sprinklerinjan yli ei mahdu putkien kanssa ja alta vedettynä ne vievät paljon tilaa.

Mitä erityisen hyvää olet kokenut aloitusedellytysten ja työn etenemisen kannalta?**Jotain mistä kaikkien pitäisi ottaa mallia?**

Tällä työmaalla on todella hyvä henki ja työnjohto toimii hyvin. Täällä on myös poikkeuksellisen siistää.

Liite 7. Levyseinäasentajan haastattelu

1 (2)

Kyselylomake työntekijöille

Aihe: Tuotannon edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävalheessa

Työtehtävä: Levyseinätyöt

Kysymykset**Mitä ongelmia kohtaat aloitusedellytysten suhteen työssäsi?****edellinen työvaihe****laatuvaatimukset**

Pohjat olivat ihan hyvä täällä ja niin on myös muissakin kohteissa.

siisteys

Täällä ei oltu siivottu ja tiillä oli tiellä.

muuta

Levyniput oli laitettu siihen kohtaan mihin tulee seinä joten niitä piti siirtää.

aikataulu**aloitusaika**

Aloitus oli hieman myöhässä suunnitellusta. On melko yleistä että aloitusajankohta siirtyy.

yhtäjaksoinen eteneminen

Muurattavien väliseinien vuoksi on välillä tullut keskeytyksiä.

työtä varten varattu aika

Ei niitä keskeytyksien vuoksi.

muuta**materiaalit****oikeellisuus, ehjiä**

Materiaalit ovat olleet väärän kokoisia. Esimerkiksi villat olivat liian leveitä ja runkopiut olivat yhdessä kohtaa 5 mm liian leveitä ja niitä piti loveta.

oikea määrä

Määrät ovat olleet ok.

toimitus (aika, paikka)

Toimitukset ovat tulleet niin kuin on pitänytkin.

muuta

koneet ja välineet

tarvittava välineistö

itseltä löytyy kaikki tarvittava ja jos on tarvinnut jotain niin yleensä tarvittavan saa ilman ongelmia.

muuta

työjärjestys

looginen eteneminen

Eteneminen on ollut epämääräistä. Eteneminen menee työmaan mukaan. Uudiskoh-teissa eteneminen on yleensä loogista.

muuta

Oikeastaan 4. kerrokseen asti tehtiin järjestyksessä mutta sitten muuraukset tulivat tielle.

sopimus

urakkarajat (ylimääräisiä töitä?)

Usein tulee kaikissa kohteissa eteen jotain mitä ei ole sovittu. Muun muassa siirtoja joudutaan tekemään välillä itse vaikka olisi sovittu toisin.

muuta

Myös materiaalmäärien laskeminen on ylimääräistä mutta monissa kohteissa niitä joutuu laskemaan.

suunnitelmat

toteutuskelpoisuus

Yleensä suunnitelmat ovat ok.

muuta

palaverit

Emme kaipaa palavereja.

tiedotus

Tiedotus toimii monissa kohteissa huonosti.

Kehitysehdotuksia?

Työjärjestysten loogisuus ja niistä kiinni pitäminen.
Allurakoitsijoiden resurssivajauksiin pitäisi puuttua paremmin niin että mitään työvaiheet eivät jää jalkoihin.

Mitä erityisen hyvää olet kokenut aloitusedellytysten ja työn etenemisen kannalta?**Jotain mistä kaikkien pitäisi ottaa mallia?**

Ei ole tullut vastaan mitään erityisen hyvää.

Liite 8. Ilmatekniikka-asentajien haastattelu

1 (2)

Kyselylomake työntekijöille

Aihe: Tuotannon edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävaiheessa

Työtehtävä: Ilmatekniikan asennus

Kysymykset

Mitä ongelmia kohtaat aloitusedellytysten suhteen työssäsi?

edellinen työvaihe**laatuvaatimukset**

Usein mestat eivät ole valmiita ilmakanavien asennusta varten.

siisteys

Väkisinkin joutuu tekemään romujen keskellä. Täällä työmaalla on ollut siistiä, mutta yleensä ei ole.

muuta**aikataulu****aloitusaika**

Tällä työmaalla aloitusaika oli liian myöhään. Olisi pitänyt aloittaa aiemmin, jotta oltaisiin ehditty pois muurausten alta.

yhtäjaksoinen eteneminen

Onnistuu harvoin. Esimerkiksi täällä hormeissa oli kosteutta ja likaa joten ei voinut aloittaa kanavien asennusta huoneistoihin niin kuin oli ajateltu.

työtä varten varattu aika

Yleensä on tarpeeksi aikaa.

muuta

Joskus tuntuu että voisi edetä nopeamminkin, mutta edeltävät työvaiheet ovat vielä tiellä.

materiaalit**oikeellisuus, ehjiä**

Tavarat ovat yleensä niitä mitä pitääkin.

oikea määrä

Määrä on yleensä oikea.

toimitus (aika, paikka)

Toimitusaika menee välillä pieleen ja tavarat lojuvat työmaalla turhaan. Osa materiaalista saattaa mennä jopa pilalle jos niihin pääsee kosteutta.

muuta

Työnjohto hoitaa yleensä tilaamisen, mutta välillä tilauksiin joutuu sotkeutumaan myös itse.

koneet ja välineet

tarvittava välineistö

Kaikki löytyy.

muuta

työjärjestys

looginen eteneminen

Usein tehdään siellä missä tarvitsee tehdä vaikka järjestys ei ole järjevä. Iopa uudiskohteissa on hyppimistä. Valmistuvat mestat täytyy käydä tekemässä valmiiksi.

muuta

Alustava työjärjestys heittää usein pahasti. Työmailla edetään työmaiden ehdoilla.

sopimus

urakkarajat (ylimääräisiä töitä?)

Välillä ylimääräisiäkin töitä ilmaantuu.

muuta

suunnitelmat

toteutuskelpoisuus

On yleistä, että joudutaan muuttamaan suunnitelmia. Välillä sen vuoksi, että suunnitelma ei toimi ja välillä sen vuoksi että työn voi tehdä yksinkertaisemminkin.

muuta

Uudiskohteissa on välillä todella hyvät suunnitelmat.

palaverit

Viikkopalaverit ovat hyvä käytäntö vaikka täällä niitä ei ole. Niissä tulee yleensä ilmi mikä on tilanne ja voi kertoa jos itse tarvitsee jotain (läpivientejä ym).

tiedotus

Yllätyksiä tulee aina niin täällä kuin muuallakin. Perustiedotus toimii mutta aina jotain unohdetaan kertoa.

Kehitysehdotuksia?

Ennen ilmatekniikan asennukset aloitettiin vesikatolta ja vasta sen jälkeen tehtiin asennukset kerroksiin. Tämä oli mielestämme hyvä käytäntö.

Työjärjestykset väliseinien suhteen pitäisi aina miettiä tarkasti. Putket ensin vai vasta jälkeen väliseinien?

Mitä erityisen hyvää olet kokenut aloitusedellytysten ja työn etenemisen kannalta? Jotain mistä kaikkien pitäisi ottaa mallia?

Hyvät asiat eivät yleensä jää mieleen. Silloin työt ovat edenneet vain sujuvasti. Tällä työmaalla on hyvä työnjohto. Ilmoitettuihin asioihin oikeasti reagoidaan ja työnjohtajat osaavat tehdä ammattitaitoisia ratkaisuja.

Liite 9. NCC:n omien työntekijöiden haastattelu

1 (2)

Kyselylomake työntekijöille

Aihe: Tuotannon edellytysten varmistaminen
kerrostalokohteen sisävaiheessa

Työtehtävä: NCC:n omat työntekijät

Kysymykset

Mitä ongelmia kohtaat aloitusedellytysten suhteen työssäsi?

edellinen työvaihe

laatuvaatimukset

Laatu on vaihtelevaa.

siisteys

Aliurakoitsijat eivät aina siivoa omia jälkiään. Oman porukan urakkakohteissa on siistiä.

muuta

aikataulu

aloitusaika

Uudiskohteissa, jotka tehdään omalla väellä aikataulu pitää todella hyvin paikkansa. Aliurakoitsijat

yhtäjaksoinen eteneminen

Onnistuu välillä. Joskus täytyy välillä käydä tekemässä muuta hommaa.

työtä varten varattu aika

Aikataulut ovat yleensä liian kireitä. Paikkari saa tehdä työnsä rauhassa. Jos työt kohdistettu tietyille tekijöille, ne saa yleensä tehdä rauhassa.

muuta

materiaalit

oikeellisuus, ehjä

Materiaalien suhteen ei juurikaan ole ongelmia.

oikea määrä

Harvoin jää materiaalia yli. Yleensä tilataan hieman lisää.

toimitus (aika, paikka)

Materiaalit ovat paikalla kun niitä tarvitaan.

muuta

koneet ja välineet

tarvittava välineistö

Tarvittavat koneet ja välineet löytyy aina, mutta työntekijämäärän lisääntyessä niitä ei kuitenkaan tilata lisää vaan ne joudutaan jakamaan.

muuta

työjärjestys

looginen eteneminen

Omissa urakkakohteissa töiden eteneminen ja työjärjestykset ovat todella selkeitä.

muuta

sopimus

urakkarajat (ylimääräisiä töitä?)

Aina tulee eteen asioita joista ei ole sovittu. Esimerkiksi alirakoitujen töiden suhteen tulee esiin asioita jotka eivät kuulu urakoitsijalle ja omat miehet joutuvat tekemään niitä kesken oman urakan.

suunnitelmat

toteutuskelpoisuus

On yleistä että suunnitelmien suhteen on ongelmia. Suunnitelmien taso on yleisesti laskenut viime vuosien aikana.

muuta

Suunnitelmia voisi yksinkertaistaa. Esimerkiksi perustuskuvat voisi olla vain perustuksista ilman muita tietoja ja arkkitehtikuvat ilman kukkaruokkuja.

palaverit

Uudis kerrostalotyömailla palaverikäytäntö toimii hyvin. Varsinkin viikkopalaverit selkeyttävät työmaan tilannetta menossa olevien töiden suhteen.

tiedotus

Omissa urakkakohteissa tiedotus toimii todella hyvin.

Kehitysehdotuksia?

Ennakoint!!!!

Mitä erityisen hyvää olet kokenut aloitusedellytysten ja työn etenemisen kannalta?**Jotain mistä kaikkien pitäisi ottaa mallia?**

Omissa urakkakohteissa asiat toimivat hyvin mutta niissäkin urakat voisi pilkkoa pienemmiksi kokonaisuuksiksi.

Liite 11. Vinoviiva-aikataulu

