
VISUAALISEN JOHTAMISEN VÄLINEET RAKENNUSTYÖMAALLA

Aluesuunnitelman laadintaohje



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Rakennustekniikka

Hämeen ammattikorkeakoulu syksy 2012

Tuomas Virmala



VISAMÄKI

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tuotantotekniikka

Tekijä	Tuomas Virmala	Vuosi 2012
Työn nimi	Visuaalisen johtamisen välineet rakennustyömaalla	

TIIVISTELMÄ

Tämä työ tehtiin Rakennusliike V.Mättölä Oy:lle. Työn tavoitteena oli tutkia visuaalisen johtamisen välineitä, jotka voisivat olla hyödyllisiä Rakennusliike V.Mättölään työmailla. Tässä työssä keskityttiin logistiikkaan, työturvallisuuteen sekä tuotannon ohjaukseen. Lisäksi tavoitteena oli luoda yhtenäinen ohje tuotannosuunnittelun aikaisen aluesuunnitelman laatimiseen.

Työssä selvitän, mitä on visuaalinen johtaminen, mihin sitä käytetään sekä miten sitä jo käytetään rakentamisessa. Työssä esitetään ideoita logistiikan, työturvallisuuden ja tuotannon ohjauksen parantamiseksi visuaalisella johtamisella.

Haastattelin Rakennusliike V.Mättölään vastaavia työnjohtajia visuaalisen johtamisen työkalujen käyttämisestä yrityksessä. Visuaalisen johtamisen käytöstä Suomen rakennustyömailla löytyi hyvin vähän tietoa. Scottish Crop Research Institute on tehnyt Brasiliassa visuaalisesta johtamisesta tutkimuksen, jota käytin työssä yhtenä lähteenä.

Työn tuloksena esittelen jo olemassa olevia tai itse kehittämiäni Rakennusliike V.Mättölälle soveltuvia visuaalisen johtamisen välineitä, joilla voisi tehostaa logistiikkaa, parantaa työturvallisuutta ja ohjata tuotantoa.

Avainsanat Johtaminen, visuaalinen, rakentaminen

Sivut 30 s. + liitteet 1 s.

VISAMÄKI

Degree Program in Construction engineering
Production Technology

Author

Tuomas Virmala

Year 2012

Subject of Bachelor's thesis
Sites

Visual Management Tools on Construction

ABSTRACT

This thesis was commissioned by Rakennusliike V.Mättölä Oy. The objective of the thesis was to explore visual management tools that could be used on construction sites of Rakennusliike V.Mättölä. This thesis focused on the logistics, safety and production management. In addition, the aim was to create a uniform standard for drawing up a site layout plan in the production planning phase.

The thesis examines what visual management is, what is it used for and how it is already used in construction. Foremen of Rakennusliike V.Mättölä Oy were interviewed to find out whether the tools of visual management are already being used in the company. Very little information was found about the use of visual management on the Finnish construction sites. A Scottish Crop Research Institute has conducted a study in Brazil about visual management, which was used in the thesis as a source.

As a result of the study existing visual management tools and tools developed in this project are presented. These tools could be suitable for construction sites of Rakennusliike V.Mättölä by enhancing the logistics of construction sites and improving safety and production management.

Keywords visual management, visual management tools, construction

Pages 30 p. + appendices 1 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Toimeksiantaja	1
1.2	Työn tausta	1
1.3	Työn tavoite.....	3
1.4	Aiheen rajaus.....	3
2	MITÄ ON JOHTAMINEN?.....	4
2.1	Johtaminen on ohjaamista	4
2.2	Johtaminen on työnjakoa.....	4
2.3	Johtaminen on prosessi.....	5
3	VISUAALINEN JOHTAMINEN	6
3.1	Mitä visuaalinen johtaminen on?	6
3.2	Missä Visual Managementia käytetään?	7
3.3	Visual Management on vanha menetelmä	8
3.4	Visual Management on vakiintunut rakennustyömaille.....	9
4	VISUAL MANAGEMENT LOGISTIIKAN HALLINNASSA	9
4.1	Hyvin suunniteltu logistiikka vähentää kustannuksia	10
4.2	Tulologistiikasta sujuvaa Visual Managementilla	10
4.3	Hyvä sisäinen logistiikka tuo työmaalle tehokkuutta.....	13
4.4	Visualisointi helpottaa jätteiden lajittelua	15
5	VM TYÖTURVALLISUUDEN PARANTAMISESSA.....	17
5.1	Yhteisen työpaikan velvollisuudet	17
5.2	Visualisoinnilla paremmat tulokset viikkotarkastuksiin	18
5.3	Työmaalla liikkuva henkilöstö	21
6	VISUAL MANAGEMENT TUOTANNON OHJAUKSESSA	23
6.1	Työmaan aluejako toimii opasteina.....	23
6.2	Suunnitelmat nähtäville.....	23
6.3	Visualisoinnilla parannetaan laatua.....	23
7	OHJE ALUESUUNNITELMAN LAATIMISEKSI.....	24
7.1	Aluesuunnitelman käyttötarkoitus ja –mahdollisuudet	24
7.2	Aluesuunnitelmaa koskevat määräykset	25
7.3	RATU C2-0299 Rakennustyömaan aluesuunnittelu	25
7.4	Aluesuunnitelman laadintaohje tuotannonsuunnitteluvaiheeseen.....	26
8	YHTEENVETO	28
	LÄHTEET	30
8.1	HAASTATTELUKYSYMYKSET.....	31

1 JOHDANTO

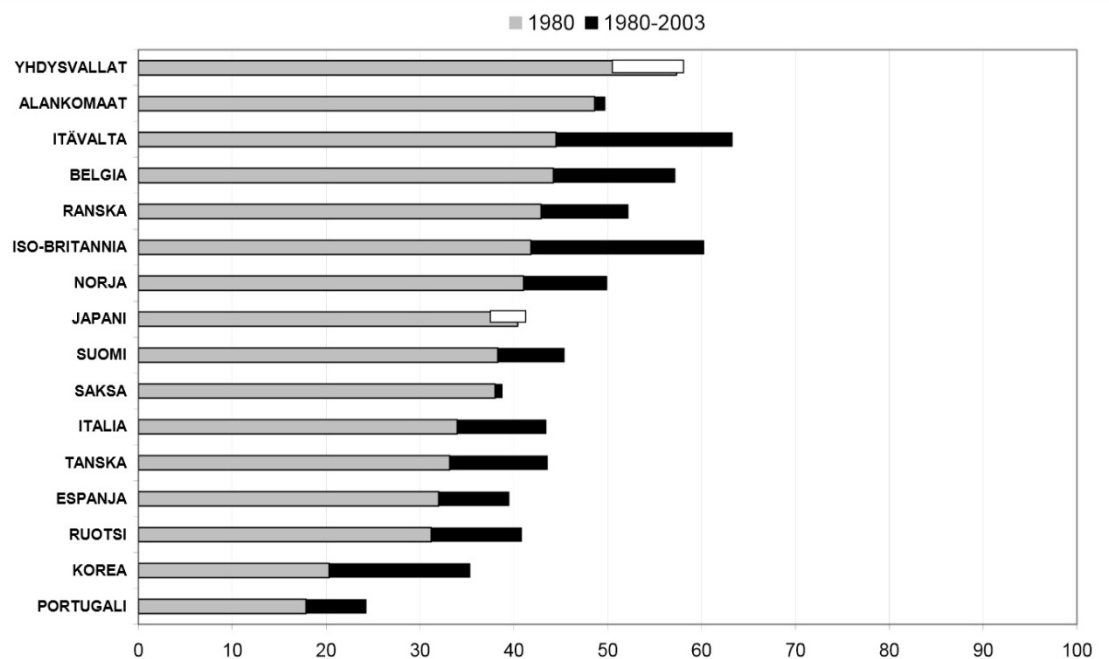
1.1 Toimeksiantaja

Työn toimeksiantaja on Mäntyharjussa 1953 perustettu Rakennusliike V.Mättölä Oy. Se työllistää 53 henkeä ja sen toimialueena on Etelä-Savo, pääkaupunkiseutu, Päijät-Häme ja Kymenlaakso. Toiminta keskittyy pääsääntöisesti julkis- ja liikerakentamiseen, myös omaa asuntotuotantoa on ollut. V.Mättölä on toiminut sekä uudis- että korjausrakentamisessa.

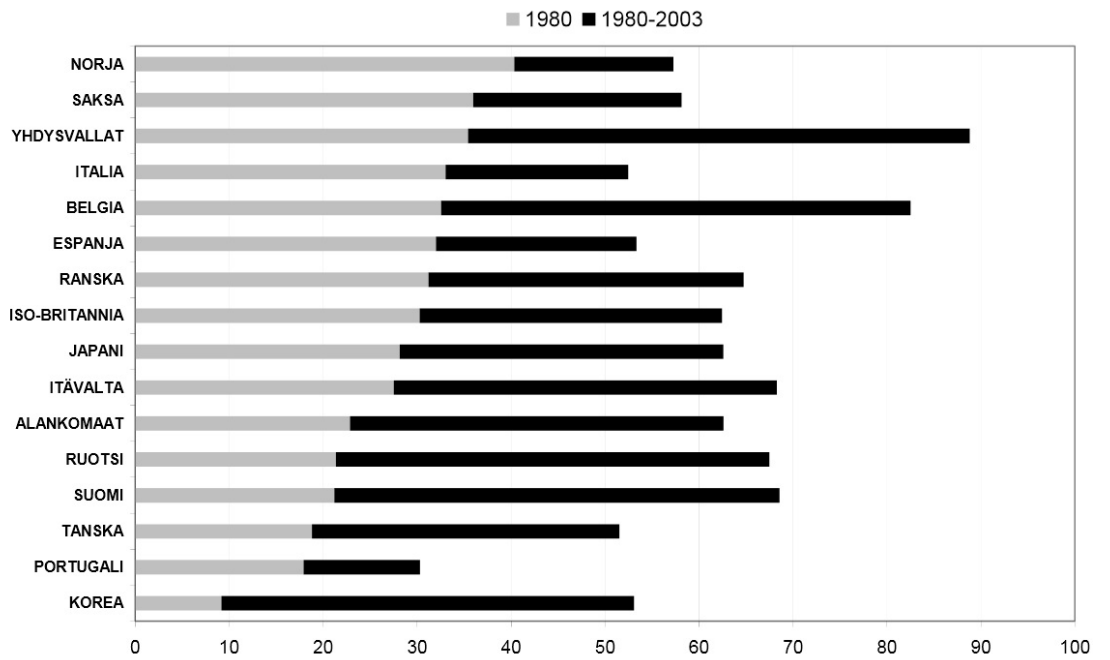
Yrityksen pääkonttori sijaitsee Mäntyharjulla. Lisäksi yrityksellä on Espoossa toimistotilaa, jossa tehdään urakkalaskentaa.

1.2 Työn tausta

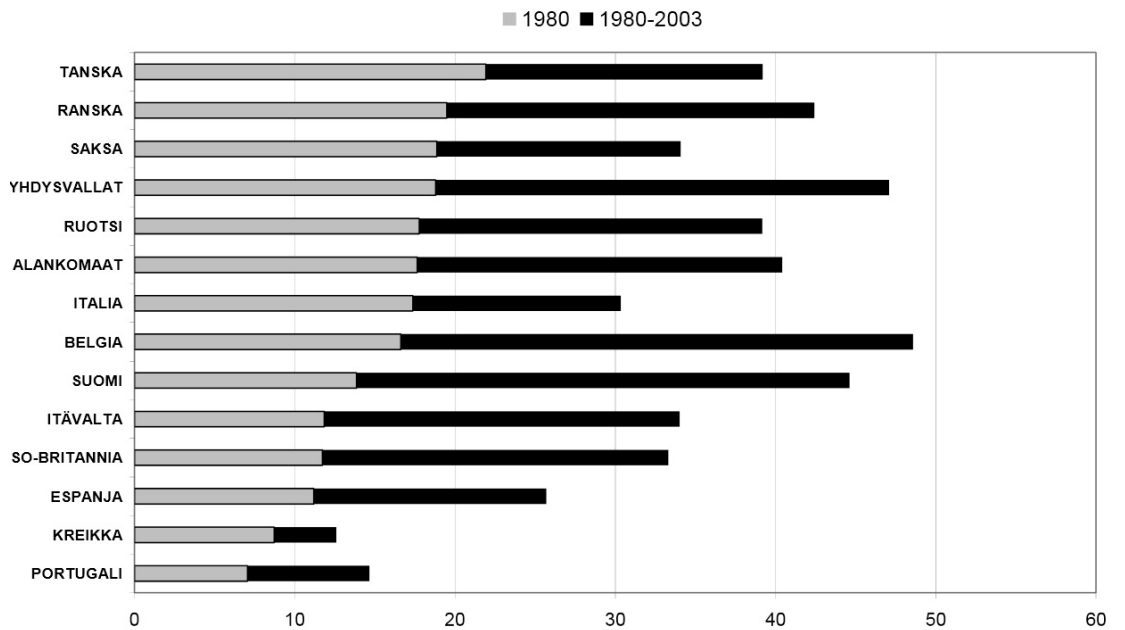
Kilpailukyky on yrityksen menestymiselle elinehto. Jotta yritys olisi kilpailukykyinen on sen jatkuvasti kehitettävä toimintaansa. Rakennusalalla työn tuottavuuden kasvu on ollut muita teollisuusaloja hitaampaa, ehkä johtuen totuttujen työtapojen juurtumisesta ja omanlaisesta muutosvastaisuudesta.



Kuva 1. Työn tuottavuuden taso rakennustoiminnassa vuosina 1980 ja 2003 (PPPs for GDP), arvonlisäyksen volyymi / työntekijä, 1000 €(ETLA, 12)



Kuva 2. Työn tuottavuuden taso tehdasteollisuudessa vuonna 1980 ja 2003, (PPP for GDP), arvonlisäyksen volyyymi / työntekijä, 1000€(ETLA, 9)



Kuva 3. Työn tuottavuuden taso teollisuudessa vuosina 1980 ja 2003 (UVR-korjaus), arvonlisäyksen volyyymi / tehdyt työtunnit, USD

Rakennustyömaiden yksi tyypillinen ongelma on huono tiedonkulku. Kaikista työn tekemisen kannalta tarpeellisista asioista ei tiedoteta, viesti ei saavuta vastaanottajaa tai se ymmärretään väärin. Rakennushankkeen tavoitteet ja työmaan toimintatavat perehdytetään työntekijälle, mutta viesti helposti ymmärretään väärin tai sen sisältö unohtuu. Varsinkin rakennustyön turvallisuutta koskevat säädökset ovat lisääntyneet, ja jaettavan tiedon määrä on kasvanut. Säästöjen noudattaminen on tärkeää, mutta joko niistä tiedottaminen on jäänyt vähiin tai niiden noudattamista ei valvota.

Rakennusliike V.Mättölä kehittää tuotantoaan ja on ollut aktiivisesti mukana esimerkiksi rakennusalan Tuova-hankkeessa. Tuova-hanke oli yhdeksän rakennusliikkeen, Talonrakennusteollisuus ry:n, Tekesin ja Tampereen teknillisen yliopiston yhteishanke, jonka tavoitteena on tuotannonohjauksen uudistettu, nykyaikaiseen rakennushankkeeseen sovitettu toimintamalli.

Rakennusliike V.Mättölä'n toimitusjohtaja Jukka Mättölä kysyi aiheita opinnäytetyöhön Tuova-hankkeessa olleelta tutkijalta. Sain aiheehdotuksia viisi, joista visuaalinen johtaminen tuntui kiinnostavimmalta. Huomasin, että siitä olisi saatavissa nykyistä enemmän hyötyä ja päätin ryhtyä tutkimaan sitä tarkemmin.

1.3 Työn tavoite

Työn päätavoitteena on esitellä ja kehittää visuaalisen johtamisen menetelmiä, joilla voi parantaa työmaan työturvallisuutta sekä tehostaa logistiikkaa, tuotannon ohjausta ja viestintää. Lisäksi tarkoituksena on tehdä tuotannon suunnittelun aikaisen aluesuunnitelman laatimiseen yksinkertaistettu ohje, jolla voidaan tehdä työmaille yhtenevät aluesuunnitelmat sekä saada mahdollisimman paljon hyötyä sen laatimisesta.

1.4 Aiheen rajaus

Aihetta käsitellään rakennustyömaan logistiikan, työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen näkökulmasta ja esitetään välineitä, jotka sopivisivat käytettäväksi Rakennusliike V.Mättölä Oyn työmaille. Tavoitteenani oli tehdä laajempaa tutkimusta visuaalisen johtamisen nykytilasta Suomen rakennustyömailla, mutta aihetta tutkineet eivät olleet halukkaita luovuttamaan omia materiaalejaan. Kilpailevilta rakennusliikkeiltä oli vaikea saada tietoa. Käytän työssä apuna Brasiliassa vuonna 2010 tehtyä tutkimusta Visual Management in Construction Study Report on Brazilian Cases, jossa käsitellään rakennustyömaan visuaalista johtamista.

2 MITÄ ON JOHTAMINEN?

2.1 Johtaminen on ohjaamista

Johtamisella pyritään ohjaamaan ihmisiä toimimaan johtajan päämäärän mukaisesti. Vuosina 1868-1933 eläneen organisaatiokäyttäjymisen tutkijan Mary Parker Follettin, väitetään sanoneen: ”Management is art of getting things done through people.”. Vaikka lause ei olisikaan Follettin sanoma, on siinä asiaakin. Johtamisella pyritään saamaan aikaan tuloksia ihmisten avulla ja kanssa – ei itse tehden. Koska johtaminen on vuorovaikutteista sosiaalista toimintaa ihmisten kanssa, se tekee siitä erittäin poikkitieteellisen alan. Siinä tarvitaan tieteellistä, että humanistista taitoa.

Johtajalla tulee olla halu johtaa ihmiset haluamaansa päämäärään. Sen sijaan, että johtaja pyrkisi tuloksiin itse, hän haluaa teettää työt muilla. Halun lisäksi vaaditaan päämäärä. Johtalla täytyy olla selkeä tavoite mihin pyritään, jotta voi saada tuloksia aikaan. Tuloksia on mahdoton mitata, jos ei ole tavoitetta johon pyritään. Tavoite voi olla itsensä tai ulkopuolisen asettama.

2.2 Johtaminen on työnjakoa

Organisaatiossa on yleensä paljon erilaisia johdettavia asioita, joten työtä täytyy jakaa. Yleisesti tunnetaan kolme johtamistyön luokkaa: Suoritustason johto, keski johto tai ylin johto. Nimet voivat vaihdella, mutta niiden sisältö on sama.

Suoritustason johto muodostuu esimiehistä tuotanto- ja toimintayksiköissä. He keskittyvät suorittavan työn suunnitteluun, tukemiseen, ohjaamiseen ja kannustamiseen.

Keskijohdon osa-alueena ovat tuotanto- ja toimintayksiköistä kootut osastot ja tulosyksiköt. He keskittyvät oman alueensa kehittämiseen, ongelmatilanteiden selvittämiseen ja suunnittelevat toimintaa pitkällä aikavälillä.

Ylin johto vastaa koko organisaation toiminnasta ja tuloksesta. Sen tehtäviin kuuluu muun muassa strategian suunnittelu ja kokonaisuuskehitys.

Rakennustyömaalla on usein vastaava mestari ja työnjohtajia. Työmaan toimivuuden kannalta olisi tärkeää olla selkeä työnjako. Vastaava mestari huolehtii isommasta kokonaisuudesta ja yksittäiset työnjohtajat työvaiheista.

2.3 Johtaminen on prosessi

Johtamisesta on eri malleja. On muun muassa tulos-, tavoite- ja strategiajohtamista. Kaikissa on tavoite, johon pyritään, mutta lähestymistapa on vain eri.

Johtamisen voi jakaa prosesseihin, joita ovat: suunnittelu, toimeenpano ja valvonta. Suunnittelussa määritetään tavoitteet ja tapa, jolla tavoitteeseen päästään. Toimeenpanossa tarkoitus on saada suunnitellut asiat tehdyksi suunnitelman mukaan. Valvonnassa määritetään suunnitelman onnistuminen mittaamalla ja mietitään tarvitaanko toimenpiteitä.

Rakennustyömaalla esimerkiksi yksittäinen työvaihe on prosessi. Se alkaa tehtävän suunnittelussa, jossa tehtävälle määritetään ajallinen, laadullinen ja taloudellinen tavoite. Toimeenpanovaiheessa tuote valmistetaan tehtäväsuunnitelman mukaan ja sitä valvotaan. Lopuksi määritetään täytyikö ajalliset, laadulliset ja taloudelliset tavoitteet.

3 VISUAALINEN JOHTAMINEN

3.1 Mitä visuaalinen johtaminen on?

Visuaalinen johtaminen on suora suomennos Visual Managementista. Visual Management on osa suurempaa kokonaisuutta eli Leania, yrityksen jatkuvaa kehittämistä. Lean-käsite syntyi Massachusetts Institute of Technologyn viisi vuotta kestäneessä tutkimuksessa International Motor Vehicle Program eli IMVP, joka käsitteli autojen kehittämisen tulevaisuutta.

Tutkijat huomasivat kuinka Toyotan tuotanto oli huomattavasti tehokkaampi kuin suurten länsimaisten autovalmistajien. Toyotalla oltiin monipuolisesti kehitetty tuotantoa ja luotu erittäin sulavasti toimiva tuotantojärjestelmä. Yksi tutkijoista, John Krafcik, oli käyttänyt Lean-käsitettä artikkelissaan jo ennen IMVP:tä, mutta vasta IMVP-tutkimuksesta tehty kirja, *Machine That Changed The World*, toi käsitteen suuren yleisön tietoon. (Womack, J., Jones, D. & Roos D. 5, 17)

Lean managementia käytetään liike-elämässä ja erityisesti teollisuudessa. Se on nykyaikainen tuotannon tehostamisen menetelmä. Myös Suomeen on perustettu konsulttiyrityksiä, jotka pyrkivät kehittämään asiakasyrityksensä tuotantoa Lean-filosofian mukaiseksi. Lean5.fi on yksi esimerkki konsulttiyrityksistä.

Lean-menetelmän tavoite on saada hukan määrä mahdollisimman pieneksi sekä materiaaleissa että työn teossa. "Emme yritä juosta nopeammin, vaan päätämme kävellä lyhyemmän matkan" (Taiichi Ohno)

Visual Management on käsite, jonka juuret ovat Toyotan tehtaassa. Japanissa sitä kutsutaan nimellä mieruka, joka tarkoittaa näkyväksi tekemistä eli visualisointia. Konseptin tavoite on luoda selkeämmät ohjeet ja parantaa tiedon kulkua koko yrityksen sisällä. Visual Managementissa käytetään visuaalisia apuvälineitä. Niiden tarkoitus on herättää huomiota, havainnollistaa, yksinkertaistaa ja vähentää viestin väärin tulkittamisen mahdollisuutta. Lisäksi ne nopeuttavat viestin perille menoa.

Visual Managementin toimintaperiaatteena on, että ihmiset kiinnittävät huomiota kuviin, symboleihin ja väreihin. Visual Managementin elementtejä ovat ilmoitustaulut, iskulauseet, merkkivalot, kortit ja näyttötaulut. Viestit kerrotaan kuvien ja huomiota herättävien värien avulla, jotta ne olisivat ymmärrettävissä pelkällä vilkaisulla. Japanilaisissa yrityksissä Visual Managementista on hyvät kokemukset.

3.2 Missä Visual Managementia käytetään?

Tieliikenne on yksi esimerkki visuaalisesta johtamisesta. Tiellä liikennekaistat on erotettu toisistaan erilaisilla maalaetuilla viivoilla, ja jokaisella viivalla on tarkoituksensa. Viivat ohjaavat kuljettajat ohittamaan turvallisesti, osoittavat mistä on sallittua kääntyä ja mistä ei. Heräteviivat kertovat auton uhkasta ajautua ulos tieltä aiheuttamalla renkaiden tärinää ja värisevää ääntä. Tieverkosto on täynnä kylttejä, jotka opastavat ihmisiä toimimaan. Jos kaikki toimivat kylttien määräämällä ja ohjaamalla tavalla, tieverkosto toimii turvallisesti ja sujuvasti. Tähän visuaalisella johtamisella pyritään.



Kuva 4. Liikennemerkit ohjaavat liikennettä

Eräs Visual Managementin osa-alue on Colour Management eli väreillä johtaminen. Japanilaiset yritykset ovat käyttäneet sitä ahkerasti identifioimaan töitä tai työjärjestyksiä. Toyotan tehtaalla sitä kutsutaan nimellä Andon. Kun tuotantolinjalla palaa vihreä valo, kaikki sujuu kuten pitää. Jos valo on keltainen, työntekijä haluaa apua tai on kohdannut pienen ongelman. Jos linja täytyy pysäyttää ongelman perinpohjaiseksi selvittämiseksi, sytytetään punainen valo. (Ohno T. 1988, 121.)

Samantapaista tapaa käyttää Fujitsun Suomen johtoryhmä. Fujitsulla jokaisella johtoryhmän jäsenellä on oma tussitaulu, joka kertoo heti, miten johtajan vastuulla olevat asiat luistavat. Johtaja voi käyttää kolmea väriä, joista jokaisella on oma merkityksensä. Musta väri kertoo, missä pitäisi olla ja vihreä, että siellä ollaan. Jos taulussa on paljon punaista, johtajan vastuualue on jäljessä tavoitteesta. (Muukkonen, H. 2010)

Rakennustyömailla on nykyään erittäin paljon myös ulkomaista työvoimaa, joten kaikki eivät ymmärrä kirjoitettua kieltä. Jos ovesa on kyltti, jossa lukee ”Don’t smoke/Älä tupakoi” tai kyltti jossa on alla oleva kuva, uskon että kuva toimii paremmin. Punainen väri herättää huomiota ja kieltomerkki on liikenteestä tuttu. Molemmat tarkoittavat samaa, mutta



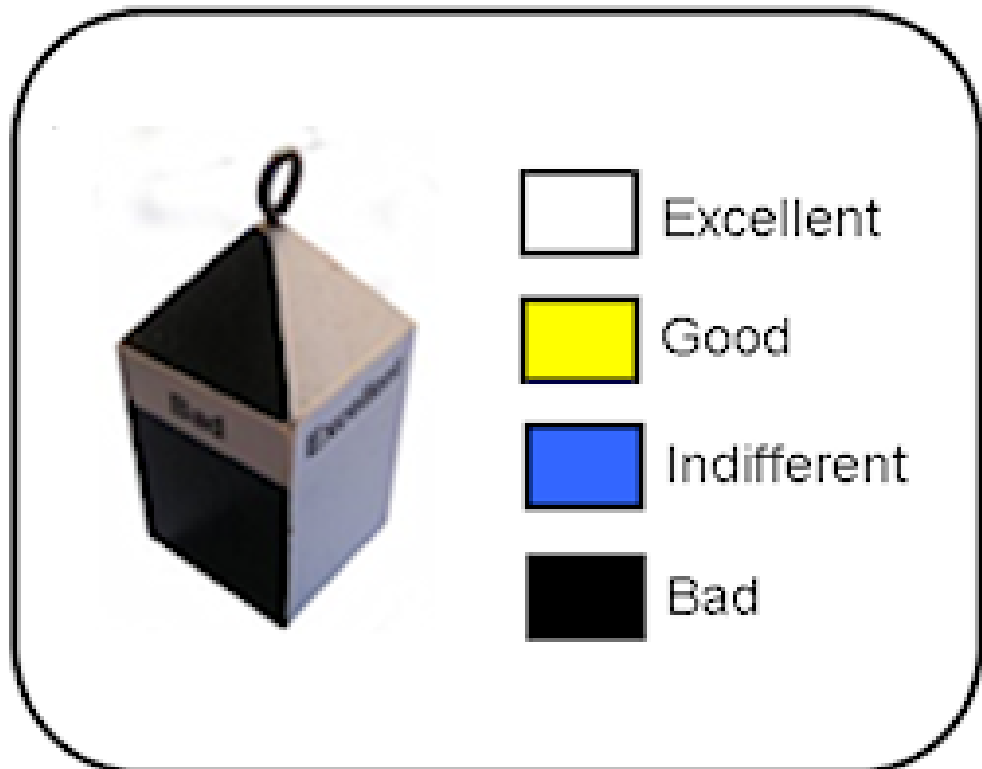
kuvan pystyy ymmärtämään jokainen äidinkielestään riippumatta. Kuvat, diagrammit ja visuaaliset esitykset ovat helppo tapa saada viestejä perille. Vanha sanontakin sanoo: ”Kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa!”

3.3 Visual Management on vanha menetelmä

Hankkeiden ja ihmisjoukkojen johtaminen visuaalisilla kehoitteilla ei ole uusi käsite vaan juontaa juurensa lähes 4500 vuoden päähän Egyptin kuninkaalliseen kyynäriin, visuaaliseen mittausvälineeseen rakennustyömailla. Kyynäri tarkoittaa pituutta kyynärpäältä keskisormen päähän. Ennen kuninkaallista kyynäriä Egyptissä jokainen mittasi kyynären omalla kädellään, minkä vuoksi mitoissa tuli poikkeamia. Ratkaisuksi tehtiin puusta mitta, joka oli 52,30 cm mittainen. Se oli jaettu seitsemään yhtä isoon kämmeneen, ja jokainen kämmen neljään yhtä isoon sormeen, yhteensä siis 28 mittayksikköön. Oli syntynyt ensimmäinen mittatikku.

Robert Owen, teollistumisen pioneeri, turvautui myös visuaaliseen johtamiseen. Hän oli walesilainen tehtaanjohtaja ja sosialisti, jota pidetään uudenaikaisen sosiaalipolitiikan ja osuustoiminnan uranuurtajana. Owen halusi parantaa työntekijöidensä oloja eikä pitänyt heitä orjinaan, kuten siihen aikaan yleisesti tapana oli.

Owen kehitti visuaalisen johtamisen välineeksi Silent Monitorin. Se oli pieni puupalikka, joka roikkui jokaisen henkilön koneen vieressä. Puupalikan kyljet olivat eri värisiä ja jokaisella värillä oli oma merkitys. Ulospäin suunnattu väri osoitti, kuinka ahkerasti tämä henkilö oli työskennellyt. Lopuksi värit koottiin ”Book of Character”iin, joka kertoi koosteen jokaisen työntekijän työtehosta (Owen, R. 1967. 80-81)



Kuva 5. Silent monitor

3.4 Visual Management on vakiintunut rakennustyömaille

Monet visuaalisen johtamisen välineet ovat jo tulleet pysyvästi rakennustyömaille. Tyypillisiä tapoja ovat reikien paikkojen merkitseminen seiniin ja lattiaan (kuva 6), väliseinien paikkojen merkitseminen, anturan sijoitus ym. On tavallista nähdä työmaan mittamiehen kävelevän spraymaalipullon kanssa merkitsemässä tärkeitä pisteitä.

Usein työmaa on varustettu erilaisin kyltein, joiden avulla kerrotaan työmaan pelisäännöistä. Aluesuunnitelman laatimista vaaditaan jo laissa, ja rakennuttajien vaatimukset merkitä työmaan rajat selvästi ovat kasvaneet.



Kuva 6. Kuva Rakennusliike V.Mättölä Oyn työmaalta Myrskylästä. Kuvassa reiän paikka on osoitettu ristillä, ja vieressä lukee reiän halkaisijan mitta.

4 VISUAL MANAGEMENT LOGISTIIKAN HALLINNASSA

Logistiikka on materiaali-, tieto-, ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja –suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. [Karrus 2005, 13]

Rakennustyömaan logistiikka pitää sisällään sisäistä ja tulologistiikkaa. Rakennustyömaalta ei lähde tuotetta asiakkaalle, vaan tuote tehdään paikan päällä. Työmaalla käy paljon ihmisiä koko rakentamisajan:

urakoitsijoita, tavarantoimittajia, asiakkaita, suunnittelijoita sekä vieraita. Heille rakennuspaikka ei välttämättä ole tuttu.

Tilat ovat usein ahtaat ja tavaraa on paljon. Näistä syistä työnjohdon on pakko suunnitella tavaraliikennettä ja varastointia, jotta työmaa saadaan pidettyä järjestyksessä ja työ on sujuvaa. Materiaalien tilaaminen oikeaan aikaan sekä hyvin suunniteltu ja toteutettu varastointi vähentävät materiaalihukkaa.

Työnjohto suunnittelee logistiikan ja sen on kerrottava suunnitelmasta kaikille asianosaisille, jotta jokainen osa hoitaa oman roolinsa oikein.

4.1 Hyvin suunniteltu logistiikka vähentää kustannuksia

Työmaan materiaalivirtoja tulisi suunnitella siten, että käsittely-, siirto- ja kuljetuskertoja sekä välivarastointeja olisi mahdollisimman vähän. Toisin sanoen toimitusten tulisi olla ”just-in-time” eli juuri oikeaan aikaan tai juuri oikeaan tarpeeseen. Työmaalla kuitenkin joutuu jo kuljetuskustannuksista johtuen pitämään niin sanottuja puskurivarastoja, joissa on eniten käytettyjä rakennusmateriaaleja. Esimerkiksi jos muuraustyö kestää 6 viikkoa, niin on halvempaa ottaa koko työhön vaadittavat tiilet ja laastit yhdellä kuljetuksella työmaalle, mikäli työmaalla on varastointitilaa.

Logistiikan suunnittelun yhtenä visuaalisena apuvälineenä käytetään rakennustyömaan aluesuunnitelmaa. Siihen merkitään muun muassa työmaan ajoreitit, jätelavojen paikat ja varastointialueet. Aluesuunnitelmaan perehdyn tarkemmin työn lopussa.

4.2 Tulologistiikasta sujuvaa Visual Managementilla

Rakennustyömaan sijainti selviää tontin osoitteen perusteella. Jos työmaaliikenne on esimerkiksi liikenneturvallisuuksista suunniteltu kulkemaan määrättyä reittiä, se täytyy kertoa työmaalle tulijoille tavalla tai toisella.

Opastetaulut ovat hyviä apuvälineitä ajoreitin kertomiseksi. Niissä lukee yleensä pääurakoitsijan nimi, työmaan numero ja nimi sekä yhteystiedot. Opastetauluja voi sijoittaa useampaan risteykseen. Reitin ohjaaminen tulisi aloittaa helposti löydettävältä ja isolta väylältä kuten kuvassa 6, jossa kyltti on sijoitettu Hyvinkään keskustan pääkadun varteen.



Kuva 7. Opaste Hyvinkään kauppakeskus Willan rakennustyömaalle

Työmaan reunassa näkyvällä paikalla on usein kyltti, jossa esitellään hankkeen osapuolet kuten rakennuttaja, pääurakoitsija ja suunnittelijat. Jos työmaat ovat lähekkäin tai iso urakka on jaettu kahdelle eri urakoitsijalle, työmaiden selkeä erottaminen toisistaan on tärkeää. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi maalauduilla tai yrityksen logoilla merkityillä aidoilla ja selkeällä työmaakyltillä

Työmaalla voi olla myös työmaan opastetaulu, josta näkyy kohteen aluesuunnitelma, vastaavan työnjohtajan yhteystiedot sekä ajojärjestelyt. Ulkopuolinen tavaran toimittaja tai muu työmaalle tulija saa heti yhteyden työnjohtoon ja välttyy ylimääräiseltä etsimiseltä työmaa-alueella. Mikäli työmaa on iso, ahtailla väylillä voi olla tietyt ajosuunnat. Ne voidaan kuvata nuolin työmaan opastetaulussa.



Kuva 8. Vuoden 2013 Asunotmessujen rakentamisajan liikennejärjestelyt opastaulussa.

Opastetaulussa voi kertoa työmaa-alueita koskevia määräyksiä, työmaan mahdollisen lohkojaottelun, pysäköintipaikat tai muita työmaata koskevia pelisääntöjä. Yleiset liikennemerkit ja tunnetut merkit, kuten käden kuva pysäyttämässä, toimivat hyvinä tehosteina, jotta viesti olisi selkeä ja menisi perille. Karttaan on myös merkitty katsojan sijainti, mikä helpottaa alueen hahmottamista.

4.3 Hyvä sisäinen logistiikka tuo työmaalle tehokkuutta

Lähteenä käyttämäni tutkimuksen mukaan brasilialaisilla työmailla eniten käytetyt materiaalit on lajiteltu omille alueilleen. Maahan on piirretty materiaalin varastoalueen rajat. Rajalla on kyltti, johon on kirjoitettu tuotteen nimi, joskus siinä on tuotteen kuva sekä teknistä informaatiota.

Ulkovarastoinnissa materiaalit ovat usein suojien alla piilossa. Materiaalien varastointialueiden selkeä merkitseminen vähentää liikkeen hukkaa, koska haettu tavara löytyy helpommin. Jokaisella materiaalilla tulisi olla oma, hyvin merkitty paikkansa, jolloin työnjohto voi yhdellä vilkaisulla arvioida kunkin materiaalin määrän. Kun materiaalia otetaan vastaan, on helppo osoittaa sen varastointipaikka ja työntekijä löytää helposti tarvitsemansa materiaalin. Jos varastointimenetelmää käytetään jatkuvasti, työmaalle syntyy standardi, joka tuo työhön sujuvuutta. Samalla menetelmällä voi osoittaa ali- sekä sivu-urakoitsijoiden varastointialueet.



Kuva 9. Rakennusliike V.Mättölä'n työmaa 516 Mikkelin jäähallin laajennus

Runkovaiheessa työnjohto miettii valmiiksi holveille nostettavien materiaalien määrät ja paikat. Suunnitelma on kerrottava ymmärrettävästi ja selkeästi kaikille työntekijöille, jotta työssä ei aiheudu ylimääräisiä nostoja eikä liikkeen hukkaa. Jos materiaalien paikat ja määrät on osoitettu holviin visuaalisesti esimerkiksi spray-maalilla, työntekijät ymmärtävät suunnitelman sisällön.

Varastokonteissa säilytetään yleensä kiinnitysvälineitä, työkaluja, valaisimia sähkökeskuksia ja muita tarvikkeita. Varastokonttien sisältöä ei voi tietää ovia avaamatta. Työmaalla voi olla myös urakoitsijoille varattuna oma varastokonttinsa, mutta sitä ei ole välttämättä merkitty mitenkään. Erottamalla varastot toisistaan selvästi värein tai tekstein, työnjohton on helppo kertoa uusille työntekijöille, mistä he löytävät tarvitsemansa tarvikkeet.



Kuva 10. Rakennusliike V.Mättölään työmaan varasto- ja sosiaalityötilat Orimattilassa

Visual Management in Construction Study Report on Brazilian Cases-tutkimuksen esimerkkityömaalla on tehty oma kulkutie tiilien ja muiden usein käytettyjen materiaalien kuljettamiselle. Se on merkitty selvästi lattiaan omilla väreillään tai joissain tapauksissa kulkutie on merkitty matalin aidoin. (Tezel, A., Koskela, L. & Tzortzopoulos P., 9). Tämä mahdollistaa sen, etteivät kuljetusreitit ruuhkaannu jalankulkijoista, eivätkä jalankulkureitit kuljetuksista. Brasiliassa kuljetusreittejä kutsutaan nimellä ”flow routes” eli virtausreitit. Materiaali liikkuu yhtenä virtana, koska edessä ei ole esteitä. Merkityt reitit parantavat myös työturvallisuutta. Kun reitit suunnitellaan niin, etteivät ne kulje vaara-alueiden kautta, vähennetään työtaturmariskiä.

4.4 Visualisointi helpottaa jätteiden lajittelua

Rakennustyömaan jätehuolto on osa sisäistä logistiikkaa. Varsinkin korjausrakentamisessa syntyy paljon jätettä, joten lajittelu on tärkeää. Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä (295/1997) koskee rakennustoiminnassa rakennustyömaalla syntyviä jätteitä. Päätös on tarkoitettu sovellettavaksi erityisesti ammattimaisesti toteutettavissa suurissa rakennuskohteissa, joissa syntyvät rakennusjätemäärät ovat huomattavia.

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti päätoteuttaja on vastuussa rakennusjätteistä hankkeen eri vaiheissa. Usein purku-urakoihin sisällytetään syntyvien jätteiden asianmukainen käsittely, mutta viime kädessä vastuussa on päätoteuttaja, rakennusvaiheessa siis pääurakoitsija. Yleisenä periaatteena pidetään, että jätettä syntyy mahdollisimman vähän ja kaikki käyttökelpoinen pyritään käyttämään uudelleen. Jätettä kuitenkin syntyy, ja valtioneuvoston päätöksen mukaisesti vähintään seuraavat jätteet on lajiteltava sekajätteestä:

- betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, keramiikka- ja kipsijätteet,
- metallijätteet sekä
- maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteet.

Lisäksi jo kustannussyistä puujäte lajitellaan omalle lavalleen. Puujätteen kaatopaikkahinta ilman punnitusmaksua on 89 euroa/tonni, kun taas sekajätteellä 165 euroa/tonni. (Kiertokapula, Yrityshinnasto)

Edellä mainituista syistä rakennustyömaalla tarvitaan monia jäteastioita. Jätelavojen ja –pisteiden selkeä merkitseminen helpottaa huomattavasti jätteiden lajittelua. Haastattelujen perusteella Rakennusliike V.Mättölä työmailla on vaihtelevasti merkitty jätelavoja ja –pisteitä, mutta vakiintunutta käytäntöä ei ole. Esimerkiksi Suomen Turvakilvet Oy:ltä saa tilattua valmiita kilpiä muun muassa jätteiden lajittelua varten. Jätelavat tulee merkitä myös aluesuunnitelmaan. Kun ne merkitään työmaan opastetauluun, jätelavoja tyhjentävän kuljetusliikkeen on helppo löytää ne.



Kuva 11. Kuva Rakennusliike V.Mättölän Myrskylän päiväkotityömaalta, jossa vastaava työnjohtaja merkitsee lavat kyltein.

Yllä olevassa kuvassa jätelavat ovat merkitty vanerista tehdyin kyltein, joissa lukee lavalle laitettavan jätteen laji. Kirjoitus on pelkästään suomeksi ja se näkyy vain yhteen suuntaan. Kiinteistöhuollossa jätteiden lajittelupisteissä on ruvettu käyttämään kierrätysmerkin ja tekstin lisäksi värejä. RT-kortissa RT 69-10584 on esitetty omat värit seka-, bio-, ongelmajätteelle sekä keräyspaperille. Jätelaitosyhdistys on lisäksi määritellyt omat värit kartongille, metallille, lasille ja energiajätteelle. Jätelaitosyhdistyksen suosittamat tunnusvärit ovat seuraavat:

- Sekajäte, harmaa
- Biojäte, ruskea
- Energiajäte, oranssi
- Paperi, vihreä
- Kartonki, sininen
- Metall, musta
- Lasi, valkoinen
- Vaarallinen jäte/Ongelmajäte, punainen
- Muu hyötyjäte, keltainen

(Erilliskerättävien jätelajien tunnuksset, Jätehuoltoyhdistys)

Lisäksi työmaalla tai koko yrityksen sisällä voi sopia oman värin jätelavan tai –astian merkitsemiseen. Värikoodit tulee kertoa perehdytyksessä. Kun värimerkinnoista tulee vakiintuneita, ne ohjaavat jätteiden lajittelua. Esimerkiksi Suomen Turvakilvet Oy:ltä saa tilattua värimerkittyjä jätteenlajittelu-kylttejä.

5 VM TYÖTURVALLISUUDEN PARANTAMISESSA

5.1 Yhteisen työpaikan velvollisuudet

Rakennustyömaa on usein monen työnantajan yhteinen työpaikka. Sillä tarkoitetaan työpaikkaa, jossa on yksi pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja ja yksi tai useampia muita työnantajia tai itsenäisiä työn suorittajia. Pääasiallista määräysvaltaa käyttäväksi työnantajaksi luetaan pääurakoitsija tai sen puuttuessa rakennuttaja.

Työturvallisuuslain 6 luvussa käsitellään yhteistä työpaikkaa sekä pääasiallista määräysvaltaa käyttävän ja muiden työnantajien velvollisuuksia. Työnantajat veloitetaan toimimaan yhdessä turvallisen työympäristön luomiseksi, mutta päävastuu on aina pääasiallista määräysvaltaa käyttävällä työnantajalla eli rakennustyömaalla pääurakoitsijalla. Työturvallisuuslain 6 luvussa 51§ luetellut pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja vastaa seuraavista velvollisuuksista:

- työpaikalla toimivien työnantajien ja itsenäisten työsuorittajien toimintojen yhteensovittamisesta
- työpaikan liikenteen ja liikkumisen järjestelyistä
- työpaikan yleisestä turvallisuuden ja terveellisyyden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä
- muusta työpaikan yleissuunnittelusta
- työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta ja terveellisyydestä.

Lisäksi määräysvaltaa käyttävän on varmistettava, että työpaikalla toimivilla on riittävät tiedot työpaikan vaaroista ja pelisäännöistä. Myös muiden työnantajien työntekijän on tiedotettava määräysvaltaa käyttävälle niistä haitta- ja vaaratekijöistä, jotka hänen työnsä voi heihin nähden aiheuttaa. Toisin sanoen aliurakoitsija ilmoittaa esimerkiksi asbestityön vaaroista pääurakoitsijalle, ja pääurakoitsija vastaa tiedottamisesta muille työmaan työntekijöille.

Pääurakoitsijalla on vastuu siitä, että koko työmaan henkilöstö tuntee vaara-alueet ja vaaralliset työvaiheet. Työturvallisuudesta huolehtimista ei voi täysin siirtää urakkasopimuksella, vaan pääurakoitsijan edustajan on todettava työturvallisuusmääräysten täyttyminen. On tapauksia, joissa aliurakoijan työntekijälle on sattunut työtapaturma ja vaikka työturvallisuudesta huolehtiminen on kuulunut aliurakoijalle, myös pääurakoijan edustaja on tuomittu. [Laitinen, Vuorinen, Simola, 398-404]

Rakennustyömaan opastetulaun tulee laittaa kehoitus ottaa yhteyttä työnjohtoon ennen työmaalle ensi kertaa saapumista. Tämä varmistaa sen, ettei kukaan tule työmaalle ilman tarvittavaa perehdytystä.

Perehdytyksessä on hyvä käyttää apuna aluesuunnitelmaa ja pohjapiirustuksia. Työmaakerrosta ei voi kuitenkaan jättää tekemättä.

5.2 Visualisoinnilla paremmat tulokset viikkotarkastuksiin

Rakennustyömaalla on ollut toistakymmentä vuotta käytössä TR-mittari, joka havainnollistaa työturvallisuustasoa. (Rakennusliitto.fi) Useissa yrityksissä on määritelty tavoitetasot joihin työmaiden on TR-mittaus tuloksissa päästävä. TR-mittaria on kehitetty vuosien varrella uusien työturvallisuussäädösten vuoksi. Siitä on myös tehty yrityskohtaisia versioita. Koska TR-mittari on suunniteltu niin, että se kattaa lähes jokaisen rakennustyömaalla työturvallisuudessa huomioitavan seikan, käytän sitä työturvallisuuden kehittämisen runkona. Työterveyslaitoksen TR-mittarissa on 6 seuraavaa pääkohtaa (Kuva 8):

- Työskentely
- Telineet, kulkusillat ja tikkaat
- Koneet ja välineet
- Putoamissuojaus
- Sähkö ja valaistus
- Järjestys ja jätehuolto

RAKENNUSLIIKE				
TYÖMAAN NIMI				
TYÖNRO				
MITTAAJA				
PÄIVÄYS				

KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS-SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
OIKEIN YHTEENSÄ			VÄÄRIN YHTEENSÄ	
$TR-TASO = \frac{OIKEIN (KPL)}{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)} \times 100 = \text{---} \times 100 = \text{---} \%$				
HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM		

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA
TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

Kuva 12. Työterveyslaitoksen TR-mittarilomake

TR-mittaus suoritetaan siten, että työmaa jaetaan lohkoihin, jotka voi nähdä yhdestä pisteestä. Jokaisesta lohkoista tehdään havainnot jokaisesta pääkohdasta. Lopuksi ”oikein” havaintojen määrä jaetaan kaikkien havaintojen määrällä ja kerrotaan sadalla prosentilla. Näin saadaan TR-taso.

Työskentely-kohdassa tehdään havainnot jokaisesta työntekijästä. Hyväksymisperusteina on, ettei työntekijä ota selviä riskejä työssään, käyttää henkilökohtaisia putoamissuojavälineitä sekä vaadittavia suojaimia, joita ovat kypärä, silmiensuojaimet, turvajalkineet, heijastavat varoitusvaatetus sekä tarvittaessa muut suojaimet, kuten hengityssuojain tai hitsausmaski.

Työntekijän tapaan toimia ja haluan käyttää suojavälineitä on vaikea visuaalisen johtamisen välinein vaikuttaa. Muistutus vaadittavista suojaimista työmaan opastetaulussa auttaa kuitenkin muistamaan, mitä työmaalla vaaditaan ja mistä ollaan sovittu. Mikäli työmaalla on menossa



työvaihe, joka vaatii erityisten suojainten käyttöä, alueelle johtavat kulkutiet tulee varustaa kyltein, joissa kehoitetaan käyttämään tarvittavia lisäsuojaimia. Esimerkiksi jos työmaan yhdessä huoneessa on käynnissä työ, josta syntyy terveydelle haitallista pölyä ja on käytettävä hengityssuojainta, niin huoneeseen johtavalle ovelle tai mahdollisen osastoinnin rajalle asetetaan kyltti: ”Käytä hengityssuojainta”. Tekstiä voidaan tehostaa kuvalla

Kuva 13. Suomen Turvakilvet Oy

Vaatimusten mukaan henkilönostimissa tulee olla työntekijöiden turvallisuuden varmistamiseksi tarvittavat varoitukset ja merkinnät paikoillaan ja luettavissa. (Henkilönostimet määräaikaistarkastus, 17) Monesti valjaita ei käytetä, koska niitä ei löydetä. Ratkaisuna toimisi koneen kylkeen asetettava kyltti, josta selviää valjaiden sijainti työmaalla.

Telineet, kulkusillat ja tikkaat -kohtaan tulee monesti ”väärin”-merkintöjä, koska telineitä koskevia säädöksiä ei tunneta. Työtasojen leveyksistä ja korkeuksista on tarkat säädökset. Varsinkin A-tikkaat ovat olleet työturvallisuusongelma työmailla. Niiden käyttö on työn mielekkyyden ja käytännön kannalta melkein välttämätöntä varsinkin LVIS-urakoitsijoille.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (6. luku 32§) ohjeistaa A-tikkaista seuraavaa:

- A-tikasta saa käyttää pääsääntöisesti työalustana vain siten, että työtaso on alle metrin korkeudessa.
- A-tikasta saa käyttää työtelineen tai –pukin sijaan työalustana 1-2 metrin korkeudessa vain silloin, kun se on seisontavakavuudeltaan työpukille asetettujen vaatimusten mukainen. Tällöin A-tikkaan kaatumisvaara on estetty ja sitä voidaan käyttää kuin työpukkia
- Yli 2 metrin korkeudessa A-tikkaiden käyttö kielletty!

- A-tikkaita ei saa käyttää töissä, joissa joudutaan käyttämään huomattavan suurta voimaa vaativia työkaluja eikä töissä, joissa aiheutuu A-tikkaiden kaatumisvaara tai palonvaara.
- A-tikkaita saa käyttää vain painumattomalla ja tasaisella alustalla.

Käytännössä A-tikkaisiin tulee asentaa alatukipalkki, jotta niillä voi työskennellä 1-2 metrin korkeudessa.

A-tikkaiden sallittua käyttöä voi visualisoida kuvalla, jossa on kuvattu sallitut A-tikkaat. Siinä on korostettu alatukipalkkia esimerkiksi osoittamalla sitä nuolella ja kielletty työskentely yli kahden metrin korkeudessa A-tikkailta. Kuva tulee asettaa näkyvälle paikalle työmaalla.



Kuva 14. Esimerkki ohjeesta. Suomenkielisen tekstin voi korvata esimerkiksi huutomerkillä.

Kun koneita ja välineitä tarkastetaan, tulee kiinnittää huomiota niiden perustukseen ja tuentaan, sijoituspaikkaan, säädetyihin tarkastuksiin ja hiomakoneiden kohdepoistoihin. Koneiden huolto on työturvallisuuden kannalta tärkeää, ja monessa koneessa onkin huoltokirja nähtävillä. Rakennusliike V.Mättöläellä on jo käytössään kyltti, joka laitetaan jokaisen viallisen laitteen kylkeen. Kylttiin kirjoitetaan laitteen vika, mikä helpottaa koneen korjaamista.

Putoamissuojauksessa visuaalisten välineiden käyttö on pakollista. Aukkosuojat on merkittävä punaisella rastilla. Perehdytyksessä täytyy kuitenkin muistaa kertoa, mitä merkinnät tarkoittavat. Valjaiden käyttöä vaaditaan aina, kun putoaminen on mahdollista eikä kaiteita ole. Usein alue, jossa on putoamisvaara, tai sinne johtavat tiet on merkitty puutteellisest. Suomen Turvakilvet Oy:ltä on saatavana valmis kyltti tähän tarkoitukseen. (Suomen Turvakilvet Oyn Tuoteluettelo ja hinnasto) Kyltti olisi asetettava alueelle johtavalle tielle niin, että se on helposti huomattavissa ennen alueelle pääsyä.



Kuva 15. Suomen Turvakilvet Oy

Sähkökeskusten selvä merkitseminen työmaalla vähentää keskuksen etsimistä ja liikkeen hukkaa. Esimerkiksi ”Sähkökeskus”-kyltti, jossa on myös sähkövirran määrä, auttaa oikean sähkökeskuksen löytämisessä.

Järjestys ja jätahuolto -kohdassa kehoitetaan huomioimaan kulkuteiden siisteys. Monesti kulkutiet ovat siistejä, koska ne kulkevat siitä, missä ei ole työkaluja ja roskia. Visual Management in Construction Study Report on Brazilian Cases-tutkimuksen esimerkkityömaalla pääkulkutiet ovat selvästi merkittyjä joko aidoin tai lattiaan piirretyn viivan avulla (Tezel ym., 5). Kulkuteiden merkitseminen värein tai merkein kertoo jokaiselle työntekijälle mikä alue tulee jättää vapaaksi. Se toimii apuna myös rakennussiivojille, jotka huolehtivat oamalta osaltaan kulkuteiden siisteydestä.

Viikkotarkastusten epäkohtien korjaamisessa voi käyttää apuna digitaalikameraa. Jokaisesta epäkohdasta otetaan kuva ja kuva liitetään TR-mittauslomakkeeseen, joka luovutetaan virheiden korjaamisesta vastuussa olevalle henkilölle. Kuva toimii hyvänä virheen havainnollistajana

5.3 Työmaalla liikkuva henkilöstö

Varsinkin isolla työmaalla, jossa on monta työnjohtajaa ja urakoitsijaa, kaikki eivät tunne toisiaan. Kypärään liitettävä tarra perehdyttämisestä kertoo, että työntekijä on perehdytetty ja luultavasti liikkuu luvallisesti työmaalla. Tämä on jo käytäntö monilla Skanska Oyn, Firan ja Hartelan työmailla.



Kuva 16. Kypäriin liitettävällä tarralla voi myös merkitä EA-koulutuksen saaneet henkilöt, mittamiehen tai muun keskeisen henkilön.



Kuva 17. Kyltti Varte Oyn työmaan sisäänkäynnillä Lahden Karistossa.

6 VISUAL MANAGEMENT TUOTANNON OHJAUKSESSA

6.1 Työmaan aluejako toimii opasteina

Jos työmaa on jaettu omiin alueisiinsa, esimerkiksi rakennusten mukaan, tulisi alueet merkitä selvästi. Aluejakoa voi käyttää työntekijöitä opastaessa. Talonrakennustyömailla on tehty aluejako jo valmiiksi, kun rakennus on jaettu omiin huoneisiinsa ja jokaisella huoneella on oma huonenumeronsa sekä -korttinsa. Olen itse työnjohtotehtävissä toimiessani käyttänyt huone- ja kerrosnumeroita tai huoneen nimeä opastaessani työntekijöitä. Työntekijä ei ole välttämättä tiennyt huoneen numeroa tai nimeä, vaikka kyseisessä huoneessa olisikin käynyt monta kertaa. Merkitsemällä huonenumerot ja -nimet esimerkiksi huoneeseen johtavan oven yläpuolelle, niitä voi käyttää paremmin tuotannon ohjauksessa ja työmaan sisäisessä viestinnässä. Varsinkin huoneen nimi yleensä kertoo huoneen käyttötarkoituksen, jolloin sitä ei tarvitse erikseen selvittää pohjapiirustuksista.

6.2 Suunnitelmat nähtäville

Työmaan suunnitelmista ja piirustuksista voi siirtää huonenumeroiden lisäksi muutakin hyödyllistä tietoa kaikkien nähtäville. Esimerkiksi jokaisen huoneen huonekortin voi sijoittaa huoneen oveen tai ikkunoiden välitilaan: Siitä jokainen voi nähdä, mitä pintoja ja varusteita huoneeseen tulee. Huonekortista työnjohto voi kerralla todeta huoneen valmiusasteen.

Jokaisen kerroksen pohjapiirustuksen sijoittaminen kerrokseen johtavaan huoneeseen toimii karttana työntekijälle. Työmaan mittamies voi käyttää sitä apuna seinien sijaintien merkitsemisessä. Monelta kopiolaitokselta saa kuvat valmiiksi laminoituna. Silloin kuvat säilyvät paremmin työmaan käytössä. Kyseistä tapaa on käytetty muutamalla työmaalla, jossa olen ollut töissä ja palaute työntekijöiltä on ollut positiivista.

6.3 Visualisoinnilla parannetaan laatua

Sähköpostilla tehdystä haastattelusta tuli ilmi, että kuivumista vaativille pinnoille oli kävelty tai työvaihetta varten siivotulle alueelle oli jätetty tavaraa ennen kuin työvaihe pääsi alkamaan. Tästä aiheutuu työn hukkaa, koska pinnoite on korjattava tai siivous on tehtävä uudelleen.

Hukan eliminoimiseksi voi teettää kylttejä, joissa lukee pinnoituspäivämäärä, kuivumisaika ja aika, milloin pinnalle saa kävellä. Kun kyltti asennetaan paikoilleen ennen kuin työvaiheen aloittavat työt alkavat, se rauhoittaa työskentelyalueen työvaiheelle. Kyltti on asetettava pinnoitettavan alueen reunalle näkyvälle paikalle ja alue rajattava selvästi. Tapaa voi käyttää paitsi lattiapinnoituksessa myös muissa pinnoitustöissä.

7 OHJE ALUESUUNNITELMAN LAATIMISEKSI

”Aluesuunnitelma on kirjallinen esitys siitä, miten työmaatoiminnot sijoitetaan rakennuspaikalla. Aluesuunnitelmaa ylläpidetään hankkeen edetessä ja siitä tulostetaan yksityiskohtaiset suunnitelmat rakentamisen eri vaiheita ja tehtäviä varten.” (RATU C2-0299. 2007, 1)

Laadin Rakennusliike V.Mättölälle yleisohjeen aluesuunnitelman tekemiseksi. Hyödynnän jo olemassa olevia suunnitteluohjeita ja määräyksiä ja teen ohjeen, jonka avulla voidaan tehdä yrityksen sisällä yhtenäinen ja määräysten mukainen aluesuunnitelma.

7.1 Aluesuunnitelman käyttötarkoitus ja –mahdollisuudet

Aluesuunnitelmalla on monia käyttömahdollisuuksia. Sitä voi käyttää muun muassa työntekijöiden perehdyttämiseen, logistiikkasuunnitelman osana ja työturvallisuuden suunnitteluun.

Hankkeen alussa tuotannosuunnitteluvaiheessa aluesuunnitelmaan suunnitellaan tulevan työmaan ulkonäkö. Sosiaali- ja toimistotiloille, nousuteille, nostureille ja muille tarvittaville osille etsitään paikka työmaalta. Tuotannosuunnitteluvaiheen aluesuunnitelma luovutetaan rakennuttajalle hyväksyttäväksi. Aluesuunnitelmasta rakennuttaja näkee miten logistiikka, työturvallisuus ja työmaatekniikka on suunniteltu.

Aluesuunnitelmaa tulee päivittää tarpeen mukaan. Jos vanhan päivittäminen ei onnistu, tulee tehdä uusi. Aluesuunnitelmaa käyttää oikein, jos muutokset ovat ensin suunnitelmassa kuin työmaalla. Toisinaan materiaaleja sijoitetaan työmaalla sinne, missä on tilaa. Jälkeenpäin saatetaan huomata, että ne ovatkin jonkun toisen työvaiheen tiellä. Aluesuunnitelmasta pystyy näkemään koko käytettävissä olevan alueen kerralla ja saa paremman kuvan kokonaisuudesta.

Perehdytyksessä aluesuunnitelmasta voi esittää työmaalta asioita, joita kaikkien tulisi tietää: ensiapupiste, sosiaalitulat, ajoreitit ym. Työmaakierrosta pitää kuitenkin tehdä. Perehdytyksen lisäksi työntekijät voivat käyttää aluesuunnitelmaa karttana etsiessään esimerkiksi omaa varastointialuetta.

Kun tuotannosuunnitteluvaiheessa tehdään aluesuunnitelma, tulee samalla suunniteltua työmaan logistiikkaa. Varastointialueita ja ajoreittejä suunnitellessa myös purkualueiden sijainti hahmottuu.

7.2 Aluesuunnitelmaa koskevat määräykset

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 1. luku 11§ käsittelee rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelua. Siinä määrätään päätoteuttaja tekemään rakennustyömaa-alueen käytöstä kirjallinen suunnitelma, joka luovutetaan rakennuttajalle. Työmaa-alueen käytön keskeiset osat on esitettävä työmaasuunnitelmana kirjallisesti tarvittaessa rakennus- ja työvaiheittain. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta kehoittaa kiinnittämään huomiota aluesuunnitelman laadinnassa ainakin seuraaviin seikkoihin:

1. toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti
2. nostureiden, koneiden ja laitteiden sijoitus
3. kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus
4. rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus
5. elementtirakentamisessa nostureiden nostopaikkojen perustus ja maapohjan vahvistus, nostureiden nostosäteet ja -kapasiteetit, nosturinkuljettajien mahdollisimman esteetön näköyhteys elementtivarastoon ja asennuskohteeseen
6. työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat
7. kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito
8. työmaan järjestys ja siisteys sekä pölyn torjuntaan ja hallintaan tarvittavien rakenteiden ja laitteiden sijoitus;
9. jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen
10. palontorjunta
11. varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita.

7.3 RATU C2-0299 Rakennustyömaan aluesuunnittelu

RATU C2-0299 on suunnitteluohje rakennustyömaan aluesuunnitteluun. Aluesuunnitelma kehoitetaan laatimaan vähintään maarakennus-, perustus-, runkotyö- ja sisätyövaiheista. Pienehköissä rakennuskohteissa rakentamisvaiheiden aluesuunnitelmat voidaan laatia ensimmäistä aluesuunnitelmaa päivittämällä. Aluesuunnitelma sijoitetaan keskeiselle paikalle työmaalla. Ohjeessa on myös tarkistuslistat, piirrosmerkit ja esimerkit eri rakennusvaiheiden aluesuunnitelmista.

7.4 Aluesuunnitelman laadintaohje tuotannosuunnitteluvaiheeseen

Tämä on ohje Rakennusliike V.Mättölän työmailla käytettävän aluesuunnitelman laatimiseen. Aluesuunnitelma tulee laatia ennen tuotannon aloittamista ja sitä tulee päivittää koko työmaan ajan.

Ennen aluesuunnitelman laatimista tarvitsen lähtötietoja, joita ovat seuraavat:

- Rakennushankkeen turvallisuusasiakirja
- Hankkeen rakennussuunnitelmat
- Asema- tai muu vastaava piirros, jossa näkyy koko rakennusalue ja jota käytetään aluesuunnitelman laatimisen pohjana
- Hankesuunnittelu- tai tarjousvaiheen alustava aluesuunnitelma
- LVIS-suunnitelma
- Paikalliset viranomaisvaatimukset
- Elementtiasennussuunnitelma
- Työturvallisuusmääräykset

Valitse aluesuunnitelman pohjaksi esimerkiksi asemapiirros, jossa näkyy koko rakennusalue. Piirrä pohjaan ainakin seuraavat asiat seuraavien merkein:

- Työmaa-alueen rajat (punainen katkoviiva)
- Työmaatoimisto (toimistokontin rajat mustalla ja sisälle kirjain T)
- Työmaan sosiaalityilat (tilojen rajat mustalla ja sisälle kirjain-S)
- Parkkipaikat (Rajat mustalla värillä ja sisälle kirjain P)
- Rakennusliikkeen työkalu- ja kiinnikekontit (rajat punaisella värillä)
- Aliurakoitsijoiden kontit kukin omalla värillään ja väri merkitään aluesuunnitelmassa olevaan merkkiselityslistaan.
- Pöytäsiirkeli (punainen neliö)
- Liittymät yleisille teille (sinisellä värillä ajosuuntaa kuvaava nuoli)
- Ensiaputarvikkeiden sijainti (punainen risti)
- Palontorjuntavälineiden sijainti (punaisella kolmiolla)
- Tavarantoimittajien sisäänajoreitti (Keltainen ajosuuntaa kuvaava nuoli. Jos työmaalla on vain yksi liittymä, merkitään vain liittymä yleiselle tielle)
- Kulkutiet rakennustyömaan sisällä. Vähintään sosiaalityiloilta rakennukseen (keltainen viiva) (Ota huomioon mahdolliset kanaalikaivannot kulkuteitä suunnitellessasi. Jos kaivantojen tai muun vastaavan takia tarvitaan vaihtoehtoja reittiä, esitä myös se aluesuunnitelmassa)
- Sisäänkäynnit rakennukseen (Musta kolmio, jonka kärki osoittaa rakennukseen)

- Työmaan jätehuoltojärjestelyt
 - Sekajäte (mustalla värillä lavan rajat, jossa lukee sisällä seka)
 - Puujäte (mustalla värillä lavan rajat, jossa lukee sisällä puu)
 - Kivijäte(mustalla värillä lavan rajat, jossa lukee sisällä kivi)
 - Metallijäte(mustalla värillä lavan rajat, jossa lukee sisällä metalli)
 - Lisäksi jos työmaalla on esimerkiksi loisteputkien purkua,merkitse ongelmajäteastia aluesuunnitelmaan ja sen merkki merkkiselityslistaan
- Nosturin sijainti (lilalla värillä kaikki alueet, joissa nosturi tekee nostotöitä) (Piirrä nosturi aluesuunnitelmaan vasta, kun olet varmistanut nosturin paikat nosturin käyttäjän tai elementtiasennuksen suorittavien urakoitsijoiden kanssa. Piirrä suunnitelmaan myös nosturin ulottuvuudet. Muista kiinnittää huomiota maapohjan kantavuuteen)
- Henkilö- ja tavarahissit (musta neliö, jossa lukee hissi)
- Rakennusliikkeen tarvikkeiden varastointialue (sinisellä värillä alueen rajat ja siellä varastoitavien tarvikkeiden selitys rajojen sisään)
- Aliurakoitsijoiden varastointialueet (omalla värillään alueen rajat ja aluetta käyttävän aliurakoitsijan yrityksen nimi tai alan tunnus alueen sisään. Esimerkiksi LVI tai LVI-urakoitsija Oy)
- Elementtien varastointialue (kuten aliurakoitsijoiden varastointialueet)
- Vaarallisten aineiden säilytyspaikka (mustalla kolmiolla, jossa sisällä rasti)
- Suojattavat puut tai muut rakenteet, joita tulee varoa (mustalla pistekatkoviivalla)
- Kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus (keltaisella värillä)
- Työmaalla olevat erikoisrakenteet, joihin on kiinnitettävä huomiota tapaturmavaaran tai terveyden haitan poistamiseksi. Esim. ilmassa olevat voimalinjat. (Omalla merkillään ja merkin selitys merkkiselityslistaan)
- Sähköpääkeskus (mustalla sähkölaitteen merkillä)

Lisäksi aluesuunnitelmassa olisi hyvä esittää:

- Valaisinmastot (Musta puolipallo ja valaistussuunta esitetään kolmella viivalla)
- Sähköalakeskukset (Pallo, jonka sisällä lukee keskuksen koko. Esim. 16A)
- Reitti, josta rakennustarvikkeet kuljetetaan sisään (Punaisella nuolella)

8 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli tutkia visuaalista johtamista ja sen käyttömahdollisuuksia työturvallisuuden, logistiikan ja tuotannon ohjauksen parantamiseksi sekä luoda yleisohje tuotannon suunnittelun aikaisen aluesuunnitelman laatimiseen.

Visuaalinen johtaminen on viestintää kuvien, symbolien, värien, kylttien valojen ja muiden elementtien avulla, joita ihminen voi nähdä. Tavoitteena on saada viesti helposti ymmärrettäväksi.

Logistiikasta tutkittiin työmaan sisäistä ja tulologistiikkaa. Työmaan opastetaulu on tärkein tulologistiikan työkalu. Sillä voi ohjata mm. työmaan liikennettä, materiaalien toimitusta ja työmaalle tulevia uusia työntekijöitä.

Merkitsemällä selkeästi materiaalit ja niiden varastointialueet saataisiin työmaalle tehokkuutta, kun kaikki näkisivät missä on kunkin materiaalin paikka. Selkeät jaotellut paikat pitävät materiaalit järjestyksessä ja kunnossa sekä näin vähentävät materiaalien ja työn hukkaa. Merkintä toimii apuna työnjohdolle, työntekijöille ja tavarantoimittajille. Samoin tulisi merkitä varastokontit.

Erottamalla toisistaan tavaroiden kuljetus- ja jalankulkureitit vältetään ruuhkaantumisilta. Reitit voi merkitä esimerkiksi maahan piirrettyin viivoin tai matalin aidoin. Kun kulkureitit ovat selvästi merkitty, työntekijät tietävät mihin ei saa työkaluja ja roskia laittaa. Näin se on myös helpompi pitää siistinä. Kun reitit on suunniteltu niin, etteivät ne kulje vaara-alueiden kautta, vähennetään työtaturmariskiä.

Visualisointi helpottaa jätteiden lajittelua. Jätteiden lajittelemiseksi on määritelty värejä eri jätteille. Näitä värejä hyödyntämällä jätteistöiden kyljissä parannetaan lajittelua.

Pääurakoitsijalla on vastuu työpaikan työturvallisuudesta ja erityisten työturvallisuusriskien tiedottamisesta. Oman kokemuksen mukaan monia työturvallisuusvaatimuksia jätetään noudattamatta, koska vaatimuksia ei tunneta. Visuaalisin keinoin voidaan muistuttaa vaatimuksista, kuten A-tikkaiden ja työpukkien käytöstä yli metrin korkeudessa työskentelyyn.

Työmaan aluejako toimii opasteena, jos työmaan henkilöstö on aluejaosta perillä. Talonrakennustyömaalla aluejako on valmiina huonenumeroiden perusteella. Huonenumerot ja -nimet tulisi merkitä huoneeseen johtavan oven yläpuolelle, jotta niitä voisi käyttää tuotannon ohjauksessa.

Huonekortin sijoittaminen huoneen oveen tai ikkunan välitilaan toimii apuna työnjohdolle ja tekijöille. Siitä voi tarkistaa mitä pintoja ja varusteita huoneeseen tulee. Siitä voi myös työnjohto tarkistaa huoneen valmiusasteen.

Kuivumista vaativien pintojen suojelemiseksi voi teettää kylttejä, joissa lukee pinnoituspäivämäärä, kuivumisaika ja aika, milloin pinnalle saa kävellä. Kyltti tulee asettaa alueen rajalle ja alue on rajattava selkeästi.

Aluesuunnitelma on kirjallinen esitys työmaatoimintojen sijoittamisesta rakennuspaikalla. Sitä voi käyttää muun muassa työntekijöiden perehdyttämiseen, logistiikkasuunnitelman osana ja työturvallisuuden suunnitteluun.

Aluesuunnitelman laadintaohjeessa kerrotaan mitä lähtötietoja suunnitelman laatimiseen tarvitaan ja mille pohjalle se tulisi laatia. Siinä esitetään merkittävät asiat ja niille merkintätavat. Lisäksi liitteenä on esimerkki aluesuunnitelmasta.

Työn tavoitteena oli esitellä ja kehittää visuaalisen johtamisen menetelmiä, joilla voi parantaa työmaan työturvallisuutta sekä tehostaa logistiikkaa, tuotannon ohjausta ja viestintää. Tässä tavoitteessa mielestäni onnistuttiin. Jotta työtä pystyttäisiin hyödyntämään olisi valittava joitain työssä esiteltyjä menetelmiä toimintatavoiksi yritykseen. Mielestäni logistiikan tehostamiseen esitetyistä välineistä voisi olla eniten hyötyä Rakennusliike V.Mättölän työmaille ja niiden käyttöä suosittelisinkin.

LÄHTEET

Ohno T. (käännös englanniksi Bodek, N.) 1988. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Portland: Productivity Inc

Owen, R. 1967. The life of Robert Owen, Nide 1. Uusintapainos Cass. (Alkuperäisteos Cornellin yliopistossa)

Tezel, A., Koskela, L. & Tzortzopoulos P. 2010. Visual Management in Construction Study Report on Brazilian Cases. Salford: Design and Print Group, University of Salford

Muukkonen, H. 2010. Visuaalinen johtaminen piiskaa paremmaksi. Talouselämä. Viitattu 24.10.2012.
<http://www.talouselama.fi/tyoelama/visuaalinen+johtaminen+piiskaa+paremmaksi/a2071789>

Womack, J., Jones, D. & Roos D. 1990. The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production. New York: Rawson Associates

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä nro 295/1997. 3.4.1997

Aluehallintovirasto. 2011. Henkilönostimet määräaikaistarkastus

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Karrus K. 2005. Logistiikka. Helsinki: WSOY

Auli Olenius Mittaviiva Oy. 2007. RATU-kortisto, kortti 02-C299 Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Rakennustieto Oy.

TR-mittari 2010. Työterveyslaitos. Viitattu 24.10.2012
http://www.rakennusliitto.fi/@Bin/3246523/TR2010_mittauslomake.pdf

Kiertokapulan hinnasto 1.1.2012 alkaen yritykset, kunnat, julkinen toiminta. Viitattu 24.10.2012
http://www.kiertokapula.fi/files/images-archived/uusi_hakemisto/hinnasto_2012uusi_-_yritykset_kunnat_julkinen_toiminta.pdf

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta nro 205/2009. 26.3.2009

Laitinen, H., Vuorinen, M. & Simola, A. 2009. Työturvallisuuden ja terveyden johtaminen. Helsinki: Tietosanoma Oy

Tuoteluettelo ja Hinnasto. Suomen Turvakilvet Oy

Erilliskerättävien jätelajien tunnukset. 2012. Jätehuoltoyhdistys. Viitattu 27.10.2012. <http://www.jly.fi/jateh11.php?treeviewid=tree2&nodeid=11>

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, ETLA. 2006. Yksityisten palvelualojen kansainvälinen tuottavuusvertailu

8.1 HAASTATTELUKYSYMYKSET

1. Miten jätelavat on merkitty työmaallasi?
2. Missä aluesuunnitelmaa pidetään?
3. Onko merikonttien sisältöä merkitty, niin että sen tietää avaamalla konttia?
4. Onko työvaiheita, joiden käynnissä olemisesta tulisi olla kaikilla työmaalla työskentelevillä tieto vaaran vuoksi tai valmiin pinnan rikkoutumisen suojelemiseksi. Esimerkiksi tulisiko purkutöiden käynnissä olemisesta ilmoittaa kaikille? Tai elementtiasennuksen (jonka kyllä näkee, jos on näkökyky tallella) tai maalaustyöt, ettei seiniin nojailla tms. Haen tässä takaa sitä, että tulisiko työmaalle teettää kylttejä, joissa lukee esim. ”HUOMIO! Purkutyöt käynnissä” ja joka sijoitettaisiin näkyvälle paikalle, esim työmaan sisäänkäynnin eteen.

ALUESUUNNITELMA-ESIMERKKI

