



## RAKENNUSTIETO >

# Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> [rakennustieto.fi/rk/palvelut](https://rakennustieto.fi/rk/palvelut)

### Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

# Toimitusten ohjaaminen työmaalla

Tuomas Palolahti, diplomi-insinööri  
Tutkija, Mittaviiva Oy  
tuomas.palolahti@mittaviiva.fi

Satu Sahlstedt, tekniikan ylioppilas  
Tutkija, Mittaviiva Oy  
satu.sahlstedt@mittaviiva.fi

2

Artikkelissa kuvataan toimitusten ohjauksen nykytilaa hankinnasta asennukseen, esitetään työmaalla toimituksissa havaittuja poikkeuksia sekä ratkaisuja työmaalle toimitusten ohjauksen parantamiseen. Tarkastelu on tehty työmaaorganisaation näkökulmasta. Käytännön tutkimus on suoritettu osana Rakennusteollisuus RT:n järjestämää Ketju-projektia. Lisätietoa projektista löytyy rakennusteollisuuden sivulta.

## 1 Toimitusten ohjaaminen

Toimitusten ohjaaminen koostuu hankinta- ja toimitusvaiheista. Hankintavaiheessa tehtävällä työmaan yleissuunnittelulla on myös merkittävä vaikutus toimitusten ohjaamiseen. Hankintaketju on usein kuvattu rakennusyrityksien toimintajärjestelmässä ja yrityksillä on tietyt hankintojen organisointitavat, joita noudatetaan. Toimitusketjun hallinnassa paljon kuitenkin edelleen riippuu työmaaorganisaatiosta ja sen tavasta tehdä asioita. Toimitusketjun kulkua ei ole välttämättä kuvattu toimintajärjestelmässä ja toimitusketjun ohjaamiseen ei ole vakiintunut yhtä tiettyä toimintatapaa.

Rakennustyömaan arjessa muutokset ovat lähes jokapäiväisiä. Suunnitelmat tarkentuvat, vuokralainen vaihtuu tai toimitusaikaa joudutaan muuttamaan. Kun muutos ei ole hallittu ja tieto muutoksesta ei saavuta kaikkia osapuolia, seuraa häiriötä toimintaan. Työmaa varautuu muutoksiin jättämällä joustovaraa aikatauluun. Toimittajat puolestaan lisäävät tarjouksiinsa riskiä vastaavan summan. Kaikkia tapahtuvia muutoksia ei voida estää, mutta muutoksista aiheutuviin häiriöihin, niiden syihin ja seurauksiin, voidaan vaikuttaa.

Työmaalla sanottua: ”Suunnittelu oli myöhässä kuukauden aikataulusta. Suunnittelu-aikataulu oli onneksi tehty etupainotteiseksi, joten myöhästymiseen oli varaa.”

Suunnittelu-aikataulua ei ohjata yhtä tarkasti kuin rakennusaikaista aikataulua. Suunnitelmiin myöhästymisen näkyä suoraan työmaan toiminnassa suunnitelmaristiriitaisuuksina, lisä-

työlaskujen määrässä alustavien kuvien tarkentuessa työn edistyessä sekä aikataulun venymisenä hankintojen myöhästymisen takia.

Rakennusyritykset ovat viime vuosikymmeninä panostaneet paljon toimintajärjestelmiensä ja tuotannonohjauksensa kehittämiseen. Kehitetyt menetelmät eivät kuitenkaan ole odotusten mukaan vähentäneet rakennustyömaiden ongelmia. Kehitystyötä tehtäessä ei todennäköisesti ole mietitty sitä, miten vaaditut ja sovitut menetelytavat sopivat työmaalle. [1]

Työmaa tarvitsee selkeitä, ytimekkäitä, nykytilanteeseen sopivia ohjeita sekä pitkän tähtäimen kehityssuunnitelmia. Nopea apu tilanteeseen saadaan tarkistuslistoista, joita on esitelty artikkelissa.

## 2 Hankintavaihe

Hankinnat ovat joko vakiohankintoja tai kohdekohtaisia hankintoja. Vakiohankinnat jaetaan edelleen vakiorakennustuotteisiin, pienhankintoihin, aliurakoihin ja palveluihin. Kohdekohtaiset hankinnat jaetaan kohdekohtaisiin rakennustuotteisiin, aliurakoihin ja palveluihin. Jaotelusta huolimatta jokaisessa toimituksessa tulee varmistaa samat asiat. [2]

**Kohdekohtaisissa materiaalihankinnoissa** toimitusajat ovat vakiotuotteita pidempiä ja työmaan tulee mahdollisesti järjestää suunnitelmapalavereita. Työmaan tai hankinnoista vastaavan henkilön on tällöin huolehdittava, että suunnitelma- ja hankinta-aikataulu pitää. Työmaa huolehtii yleisaikataulun mukaisesta toiminnasta ja tilaa kohdekohtaiset tuotteet sopimuksen mukaisilla toimitusajoilla ja kalustolla.

**Vakiotuotteissa** koko hankinta voi olla työmaan vastuulla. Tällöin työnjohton on aikataulutettava hankintojen tekeminen ja toimitus. Aliurakassa toimitusten ohjaus on usein aliurakoitsijan vastuulla. Aliurakoitsijat voivat käyttää toimitustensa ohjauksessa tässä artikkelissa esitellyjä menetelmiä. Pääurakoitsijan on kokouksissa valvottava, että aliurakoitsija ohjaa toimituksiaan. Samalla sovitaan työmaan yhteisiä resursseja sitovat toimenpiteet, kuten nostot.

Tuotetoimitusten ohjaus on jatkuvaa toimintaa, johon tarvitaan työkaluja, kuten hankinta-aikatauluja, aluesuunnitelmaa, toimittajarekisteriä. Toimitusten ohjaustoimet hoidetaan esimerkiksi työmaakokouksissa, kuten muukin työmaan aikataulullinen ja logistinen ohjaus.

## Työmaan yleissuunnittelu

Rakennusurakoitsijan hankintäkäsikirjan (Junnonen & Kankainen, 2001) mukaan hankkeen alussa kuuluisi tehdä kirjallinen kuvaus logistisista ratkaisusta. Kokemuksen mukaan erillistä logistiikkasuunnitelmaa ei tehdä. Työmaan logistiikkasuunnittelu sisältyy työmaan yleissuunnitteluun, jonka tuloksena ovat työmaan yleisaikataulu lohkojakoineen, hankintasuunnitelma ja aluesuunnitelma, jossa on otettu huomioon logistiikka, kuten nosto- ja siirtokalusto, varastointialueet, siirtoreitit ja ajotiet. Aluesuunnitelmaa tulee hyödyntää toimitusten ohjauksessa. Työmaan yleissuunnittelussa määräytyy pääosin toimitusten rakennusaikainen työmaan sisäinen logistiikka. [2]

Työnjohdolla ei ole rakennusaikana suuria mahdollisuuksia muuttaa yleissuunnittelun aikana tehtyjä ratkaisuja. Työnjohdon tehtävä on varmistaa materiaalien saapuminen työmaalle oikea-aikaisesti ja järjestää yleissuunnitelmien mukaisella kalustolla siirrot ja nostot. Työmaan sujuvuuden kannalta yleissuunnitteluvaiheessa olisi hyvä, että työmaaorganisaatio osallistuisi suunnitteluun. Toimistolla tehtävät laskelmat ja suunnitelmat tulisi tehdä niin, että työmaa pystyy niitä hyödyntämään. Esimerkiksi määrälaskelmat tulisi tehdä lohkojaon ja hankintakokonaisuuksien mukaisesti. Suunnittelun tulee olla jatkuvasti tarkentuvaa.

Hankintavaiheessa tehtävän suunnitelma-aikataulun tulee noudattaa hankinta-aikataulua. Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että hankintakokonaisuuksien suunnitelmat ovat riittäväällä tarkkuustasolla tarjouspyyntövaiheessa. Pääsuunnittelijan tai suunnittelua koordinoivan henkilön tulisi suunnittelu-aikataulua tehtäessä miettiä, mitä suunnitelmia kukin hankintakokonaisuus vaatii.

## Tarkempi työn suunnittelu

Yleissuunnittelun tuottamat suunnitelmat eivät välttämättä palvele työmaan tarpeita tai ne eivät ole riittävän tarkkoja toimitusten ohjauksen tarpeisiin. Työnjohdon tulee tarkentaa omien vastuualueidensa kohdalla työn suunnittelu yleissuunnittelun pohjalta. Tehtäväsuunnittelu tulisi tehdä ennen tarjouspyynnön tekemistä, jotta tehtäväsuunnitelmien tietoja voidaan hyödyntää urakkaneuvotteluissa ja sopimuksissa. Työnjohdon suunnittelu voidaan tehdä yrityksen toimintatavoista ja tehtävästä riippuen tehtä-

väsuunnitteluna tai viikkosuunnitteluna. Muutamien viikkojen päähän ulottuva viikkosuunnittelu ei kuitenkaan ole riittävän pitkä toimituksien varmistamiseksi.

Työnjohdon pitää tehdä oman vastuualueensa töistä yleisaikataulusta tarkennettu lohko/osakohdejaolla jaoteltu aikataulu, johon merkitään kukin osakohteen toimitusten varmistus, tilaus ja toimituspäivät. Toimitusten ohjaus on normaalia työnjohdon työtä, joka on merkittävä samalla tavalla työnjohdon omien vastuualueiden aikatauluihin kuin kaikki muukin työt. Kun työt ja toimitusten varmistustoimet ovat samassa aikataulussa, aikataulun muutoksen vaikutukset materiaalitoituksiin tulevat huomatuiksi. Kuvassa 1 on esimerkki aikatauluun merkityistä toimitusten ohjaustoimista.

Työmaalla sanottua: ”Suunniteltuihin tuotteisiin jouduttiin tekemään viranomaisten vaatimia muutoksia. Tuotteiden valmistusta jouduttiin myöhästyttämään alkuperäisestä aikataulusta. Työmaa oli onneksi valmiiksi myöhässä, joten poikkeamaa ei aiheutunut.”

Työtä aloitettaessa varmistetaan, että suunnitelmat, kalusto, henkilöstö, perehdytys, opastus ja materiaalit ovat kunnossa. Samalla tavalla varmistetaan hankintojen yhteydessä, että hankinnan vaatimat edellytykset ovat kunnossa. Suunnitelmat ovat valmiit ja tarkastetut, tilattavilla tuotteilla on tyyppihyväksyntätodistukset, toimitusaikaa on riittävästi, kuljetus ja purkukalusto on työmaalle soveltuva.

Tutkimuksessa huomattiin, että aluesuunnittelu tehdään sitä tarkemmin mitä pienempi tontti ja varastoalueet ovat käytössä. Perku- ja varastoalueiden ahtaus johtaa siihen, että toimitusten aikataulu suunnitellaan tarkasti ja toimitukset sovitetaan pieneen aikaikkunaan. Tuotetoimittajat edellytetään toimimaan työmaan sanelemissa ehdoissa, ja toimitukset tulevat työmaalle tarkasti sovitettuina aikoina. Jos varastotilaa on runsaasti, tuotteet tilataan asennusta edeltävälle viikolle. Toimituksen aikaikkuna eli sovitto toimitusaika on viikko. Varastoinnista ja siirroista voi aiheutua kustannuksia, jotka ovat suuremmat kuin tarkasti asennuksen aloitukseen järjestetystä toimituksesta.

Logistiikkakeskuksia käytetään keräämään monen eri toimittajan tuotteet lohko- ja kerrosjaon mukaisesti ja toimittamaan ne tarkasti sovituna aikana työmaalle. Tällöin saadaan esimerkiksi runkotöiden yhteydessä kerroksen ikkunat, väleseinätarvikkeet ja patterit yhdellä kuljetuksella ja nostokerralla runkotöitä viivästyttämättä asennuspaikalle. Logistiikkakeskuksen kuljetus ei edellytä kuormien väliaikaista purkua ja varastointia, joten se soveltuu erityisesti ahtaille tonteille.

Rak-Liike X		AsOy Kerrostalo																
		Tammikuu				Helmikuu				Maaliskuu				Huhtikuu				
paikka 1	paikka 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
C-porras	4. krs																	
	3. krs																	
	2. krs																	
	1. krs																	
B-porras	4. krs																	
	3. krs																	
	2. krs																	
	1. krs																	
A-porras	4. krs																	
	3. krs																	
	2. krs																	
	1. krs																	
Toimitusten ohjaus		●				■				◆								
		●				A		◆		B		◆						

- Varmistus: soitto toimittajalle, aikataulun varmistus, tuotteen saatavuus, suunnitelmamuutokset  
 □ Tilaus: toimituserän kotiinkutsu  
 ◆ Vastaanotto: purkupaikan ja -kaluston valmistelu, materiaalin vastaanotto, purku, siirrot, suojaus

Kuva 1. Toimitusten ohjaus aikataulussa.

Työmaaorganisaatio käyttää logistiikkakeskusta omien kokemustensa perusteella. Laskelmia kustannuseroista työmaalta hoidettujen toimitusten ja logistiikkakeskuksen kustannusten ja sen tuomien hyötyjen välillä ei yleensä ole. Kustannusten laskemista vaikeuttaa niiden jakautuminen useaan paikkaan ja työvaiheeseen. Kustannuseroja syntyy mm. työjohdon työmäärästä, kuljetusten määrästä työmaalle tai logistiikkakeskukseen, logistiikkakeskuksen kuluista, työmaan aikataulun lyhenemisestä, purku-, varastointi- ja suojauskuluista sekä nostojen nopeutumisesta. Merkittävin etu logistiikkakeskuksen käytöstä on toimitusvarmuuden paraneminen. Logistiikkakeskus kerää sovitut materiaalit etukäteen varastoonsa ja toimittaa ne työmaalle työmaajohdon sopivaksi katsomalla hetkellä. Materiaalit saapuvat ajallaan ja ne voidaan suoraan siirtää paikoilleen kerroksiin.

## Hankintaosaston ja työmaaorganisaation tiedonkulku

Yrityksen toimintatavasta riippuu, missä suhteessa hankinnat tehdään hankintaosastolla ja työmaalla. Sopimuksessa ja tilauksessa on määritelty paljon toimitusten ohjaukseen liittyviä asioita, kuten toimitusaikataulu ja toimituserät. Rakennusvaiheessa toimituksia ohjaa työmaaorganisaatio, joten hankintaosaston on oltava tiiviissä yhteistyössä työmaaorganisaation kanssa tarjouspyyntö- ja sopimusvaiheessa sekä toimittajia valittaessa. Tällöin työmaan antamat reunaehdot, kuten lohkoajat, aikataulut, toimituserät ja pakkaustavat, saadaan mukaan tarjouspyyntöihin ja sitä kautta sopimuksiin. Toimittajarekisterien lisäksi työmaaorganisaatio kertoo, mille toimittajille tarjouspyyntö lähetetään ja mitä toimittajia on syytä välttää. Tämä käytäntö todettiin tutkimuksessa hyväksi, sillä työmaalla on tieto aiemmin käytetyistä tavaran-toimittajista ja urakoitsijoista sekä heidän toiminnastaan työmaalla. [3]

Hankinta- vaihe	Hankintaosasto	Työmaa
Toimitusten suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rungon aikana holveille nostettavat tuotteet</li> <li>- hankinta-aikataulu, toimitusajat, tilaus, päivämäärät/viimeisten muutosten päivämäärät</li> <li>- hankintoihin liittyvien suunnitelmien niputus ja suunnitelma-aikataulu</li> <li>- varastoalue, varastointiajat ja kustannukset</li> <li>- pientarvikevarasto, varaston hoito</li> <li>- aluesuunnitelma, työmaan erivaiheisiin tarkennettu toimituskohtainen suunnitelma</li> <li>- toimitusten varmistuskäytäntö</li> <li>- toimittajien valintaperusteet</li> <li>- ulkomaisten toimittajien käyttö, toimitusajat, hukka, toimitus- ja varastointikulut</li> <li>- kriittiset hankinnat</li> <li>- siirto- ja nostokalusto</li> <li>- kuljetuskalusto</li> <li>- sopimus/tilauskäytäntö ja työmaalle toimitettavat sopimusasiakirjat sekä laatudokumentit</li> </ul>	
Tarjous- pyyntö/ tilaus/ sopimus	<p>Hankintaosasto tiedottaa työmaata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- olemassa olevat kausisopimukset</li> <li>- käytännöt (sopimus, tilaus, resursien varaus, lomakkeet</li> <li>- kausisopimusten ulkopuolisten materiaalien tilaus</li> <li>- lopulliset työpiirustukset työmaalle</li> </ul>	<p>Työmaa tiedottaa hankintaosastoa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- halutut tavarantoimittajat ja urakoitsijat</li> <li>- työn aikataulu, yleisaikataulu ja alustava toimitusaikataulu</li> <li>- toimitusajan tarkkuus</li> <li>- lohkojako ja halutut toimituserät</li> <li>- toimitukseen liittyvien piirustusten tarkastus ja palaute</li> <li>- pakkauskoke</li> <li>- pakkaus- ja suojaustapa</li> <li>- kuljetus- ja siirtokalusto</li> <li>- tehtäväsuunnitelma</li> </ul> <p>Toimitusten jälkeen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kokemukset toimittajasta</li> </ul>
Tilauksen/ sopimuksen jälkeen	<p>Tiivistelmä sopimuksesta työmaalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aikataulu ja sakolliset välitavoitteet</li> <li>- toimituksen sisältö</li> <li>- toimitus/tilausajat</li> <li>- aika mitä ennen muutosten tulee olla toimittajalla</li> <li>- yhteyshenkilöt</li> <li>- toimituserien määrät lohkoittain</li> <li>- kokouskäytäntö</li> <li>- vaadittu laatu ja siihen liittyvät dokumentit (esim. tarkastuslistat ja toleranssit)</li> <li>- mallityö, mallikappale</li> <li>- mestan vastaanotto</li> <li>- yhteydenpitovälineet ja lomakkeet</li> <li>- sopimusasiakirjat ja niiden päivitykset</li> <li>- suunnitelmamuutuskäytäntö</li> </ul>	<p>Sovittujen aikojen siirto aikatauluun:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- välitavoitteet</li> <li>- tilaus ja muutosten ilmoitus</li> <li>- toimitusajat</li> <li>- mallityöt</li> </ul> <p>Työmaa pitää yhteyttä toimittajaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- toimitusten varmistaminen</li> <li>- suunnitelmamuutoksista tiedottaminen</li> </ul>

Kuva 2. Työmaalla havaittujen poikkeamien perusteella koottu tarkastuslista hankintaosastolle ja työmaalle.

Hankintasopimuksen allekirjoittamisen jälkeen yhteydenpito toimittajaan siirtyy työmaan vastuulle. Usein myös toimittajan yhteyshenkilö vaihtuu. Työmaan ja hankintaosaston kommunikointi ei ole itsestään selvyyttä. Tietokatkokset aiheuttavat sen, että työmaa ei aina löydä tietoja hankintaosaston tekemistä hankinnoista. Työmaan ja toimitusten sujuvuuden kannalta tietyt perusasiat tulee käydä yhdessä läpi. Esimerkiksi kuva 2 voi toimia tarkistuslistana hankintaosaston ja työmaan välillä läpikäytävissä asioissa. Tutkimuksessa todettiin, että työmaahenkilöstöä voisi auttaa tiivistetty versio sopimuksesta, johon olisi poimittu toimituksen ohjaukselle kriittiset asiat. [4]

Työmaalla sanottua: ”Paperia tulee työmaalle niin paljon, että työmaan johdolla ei ole aikaa käydä kaikkia läpi. Periaatteessa työmaan henkilöstö on kuitenkin ollut hankintavaiheessa mukana eli heillä on muistissa mitä sopimuksessa suurin piirtein lukee.”

### 3 Toimitusvaihe

Aliurakoiden ja omien toimitusten ohjaukseen työmaalla voidaan vaikuttaa parhaiten ennen sopimuksen syntyä. Sopimusneuvotteluissa aliurakoitsijoiden ja tavarantoimittajien kanssa sovitaan yhteisistä velvoittamista molempia. Sopimusta solmittaessa suunnitelmat eivät kuitenkaan ole aina valmiina. Sovittuun toimituskokonaisuuteen saattaa myöhemmin tulla lisätoivia tai edeltävä työ toteutetaan suunnitelmista poiketen, jolloin toimituskokonaisuus voi myös muuttua. [2]

Työmaalla sanottua: ”Työmaalla tilattu ikkuna oli liian pieni elementin reikään nähden. Kävi ilmi, että elementtitehdas ei ollut saanut arkkitehdin ikkunaluetteloon tekemiä muutoksia. Työmaalle tilattiin uusi ikkuna, sillä se on helpompi uusia kuin elementti.”

Sopimukseen kirjataan usein alustava toimitusajankohta, ja työmaa tarkoittaa toimitusaikaa ennen kyseistä ajankohtaa. Sopimukseen kirjataan, miten yhteydenpito työmaan ja toimittajan välillä hoidetaan, koska ja miten muutoksista on viimeistään ilmoitettava, työmaan ja toimittajan aikataulun varmistuksen ajankohdat ja miten sovittujen toimituserien tilaus työmaalle tapahtuu.

Työmaalla sanottua: ”Toimitus saapui työmaalle sopimuksen mukaisesti. Työmaan kannalta ajoitus oli kuitenkin huono, sillä työmaa oli viisi viikkoa myöhässä alkuperäisestä aikataulusta. Toimituspäivämäärä ei ollut muistettu muuttua, sillä materiaalit oli tilattu pitkästä toimi-

tusajasta johtuen puoli vuotta ennen toimitusta.”

Suunnitelmien muuttuessa suunnittelijan tulee tarkastaa, mihin kaikkiin muihin suunnitelmiin muutos vaikuttaa. Työmaan aikataulun muuttuessa jokainen työmaaorganisaatiosta tarkastaa, mihin omalla vastuualueella oleviin toimituksiin aikataulu vaikuttaa, ja tarkentaa uuden toimitusajankohdan. Huonoon muistiin ei voi vedota, vaan ohjaukseen kehitetään työkalut, kuten aikatauluun merkityt toimitukset.

### Sopimusneuvottelut/aloituspalaveri

Työmaaorganisaation tulee suunnitella ja sopia yhdessä tavarantoimittajan tai aliurakoitsijan kanssa sopimusneuvotteluissa, tilausta tehtäessä tai viimeistään aloituspalaverissa, seuraavista asioista:

- toimituserät ja -ajat
- työn sovittaminen muihin töihin ja toimituksiin
- kuljetuskalusto
- kuljetustapa ja -koko
- kuljettajan soitto työmaalle
- purkupaikka
- nosto- ja siirtokaluston käyttö
- varastointi ja suojaus
- mestan vastaanotto
- tilauksen ja toimituksen varmistaminen
- suunnitelmamuutoksista tiedottaminen
- sovittu toimituserän tilaus työmaalle (kotiinkutsu)
- tehtäväsuunnitelma.

Työmaalla sanottua: ”Aliurakoitsija oli itse hoi-  
tanut materiaalit ja hänen tehtävänä oli ilmoittaa aina työmaan johdolle, kun toimitus saapuisi. Työmaalle saapui muutama toimitus, joista aliurakoitsija ei ilmoittanut etukäteen. Aliurakoitsija purki tavarat työmaalle, sinne mistä löytyi tilaa, ja siirsi ne muutaman päivän sisällä kerroksiin. Työmaan johto ei puuttunut asiaan, sillä pihassa oli tilaa ja aliurakoitsija tiesi mitä oli tekemässä.”

Sopimukseen teon jälkeen työmaan tehtävänä on valvoa aliurakoitsijan tuotannon edistymistä ja laaduntuottoa sopimuksen mukaisesti. Varsinaiset tuotannonohjaustoimet oletetaan kuuluvan aliurakoitsijoiden työnjohdolle. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että aliurakoita ei tulisi ohjata. Työmaalla pidettävät kokoukset ja katselmuksot on todettu tärkeäksi tiedonsiirtovälineeksi. Työmaan sujuvuuteen on myös todettu vaikuttavan työmaapäällikön tapa johtaa ja ohjata työmaata. Tutkimuksessa olleella työmaalla työmaapäällikkö kutsui vain kriittiset aliurakoitsijat urakoitsijakokouksiin. Muiden urakoitsijoiden kanssa työmaapäällikkö kävi henkilökohtaisesti sopimassa asioista. [4]

Työmaakokouksesta sanottua: ”Aliurakoitsija oli tyytyväinen työnjohdon tapaan hoitaa urakoitsijalaverit. Kokoukset sujuivat hyvässä järjestyksessä ja urakoitsija koki, että esiin nostettiin hyödyllisiä asioita. Työnjohto oli tilanteen tasalla ja kokouksessa käsiteltiin, mikä tilanne on tällä hetkellä, onko edellisen palaverin mukaiset työt tehty ja miten jatkossa työt järjestetään.”

Työmaakokouksesta sanottua: ”Aliurakoitsijat vaihtoivat kokouksessa kuulumisiaan eivätkä seuranneet kokouksen etenemistä. Urakoitsijat eivät myöskään merkinneet muistiin heille sanottuja vaatimuksia.”

## Toimitus

Toimituksesta riippuen noin viikkoa ennen toimitusta työnjohdon on tehtävä tai valvottava, että aliurakoitsija tekee seuraavat asiat:

- mestan tarkastus, korjaus ennen toimitusta
- toimituksen varmistus/tilaus tavarantoimittajalta
- dokumenttien pyytäminen, valmistajan ohjeet, tyyppihyväksyntätodistukset
- muiden töiden ja toimitusten yhteensovittaminen
- purkupaikan ja kaluston järjestäminen
- siirrot: kalusto, henkilöstö, määrät ja paikat
- varastopaikan järjestäminen
- suojausmateriaalit.

## Kuljetus työmaalle

Kuljetusliikkeen/tavarantoimittajan kanssa sovitaan:

- toimitusaika
- soitto työmaalle, yleensä kaksi tuntia ennen toimitusta
- kuorman tarkastus ja kuormakirjan kuittaus
- purkupaikka ja kulkuyhteys työmaalle
- kuljetus- ja purkukalusto
- henkilökohtaiset suojavarusteet.

## Tavaran vastaanotto

Tavaran vastaanottajan muistilista:

- kuorman ohjaaminen purkupaikalle puhelimitse ja työmaalla
- kuorman sisällön tarkistaminen
- puutteiden kirjaaminen kuormakirjaan
- huomattujen puutteiden reklamointi
- kuormakirjan säilyttäminen
- lastin purku, siirto, varastointi ja suojaus valmistajan ohjeiden mukaisesti
- siirto asennuspaikoille suunniteltujen määrien mukaisesti
- pakkausjätteiden lajitteleminen jätelavoille.

## Pienhankinnat

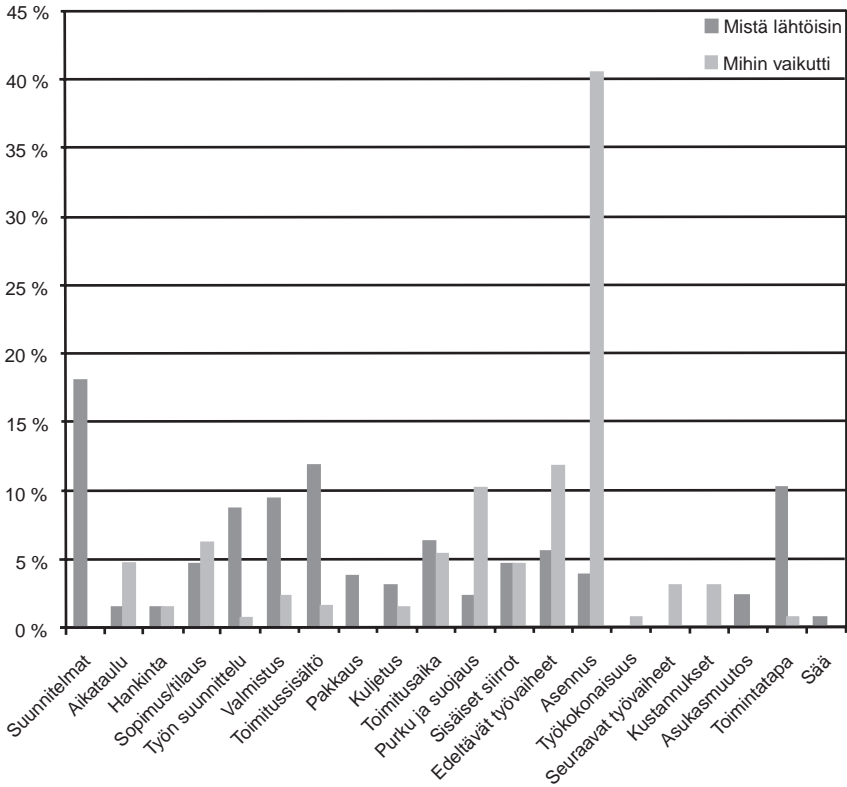
Pienhankinnat eli rautakauppatavarat tulisi sisällyttää suurempiin kokonaisuuksiin, mikäli mahdollista. Pienhankinnat tulee suunnitella etukäteen esimerkiksi viikko- ja tehtäväsuunnitelun avulla, jolloin tarvittavat materiaalit tilataan työmaalle ajoissa. Työnjohdon välistä yhteydenpitoa voi helpottaa pitämällä yhteinen aamupalaveri, jossa sovitaan myös toimituksista. Työnjohtajien tilaukset yhdistetään isommaksi tilaukseksi, jolloin säästetään rahtikuluissa ja laskujen määrässä. Valitettavan usein pienhankinnat saavat kuitenkin aloitteen rakennusmieheltä, joka työmaalla ilmoittaa työnjohdolle ruuvien loppuneen. Tästä aiheutuu kiireellisenä tehty rautakauppatilaus, jolloin rahtiin ei saada muuta mukaan ja rakennusmiehille tulee odotustunteja. Työmaan logistiikkasuunnittelun yhteydessä suunnitellaan pientarvikkeiden hankinta ja pientarvikevarasto. Työmaan pientarvikevaraston vaihtoehtoina ovat mm. työnjohdon tai työntekijän ylläpitämä varasto tai ostopalveluna tavarantoimittajan ylläpitämä varasto. [1]

Työmaalla: ”Kaksi työnjohtajaa tilannut samaan päivänä rautakauppatavaraa toisistaan tietämättä eri toimittajilta. Aamupäivällä tilattu rautakaupasta tavaraa ja iltapäivällä unohtunut tuote, joka ei ole ehtinyt samaan kuormaan, kaksi rahtikustannusta ja laskunkäsittelyä.”

## 4 Työmaalla havaittuja poikkeamia ja hyviä toimintatapoja

Tutkimuksessa seurattiin työmaiden materiaali-toimituksia, työmaakokouksia ja hankintojen tekemistä. Työmaalla kirjattiin ylös poikkeamat suunnitellusta toiminnasta. Osa poikkeamista reagoitiin työmaalla heti, jolloin varsinaista häiriötä ei välttämättä syntynyt. Pääosa havaituista poikkeamista ilmeni asennuksen sekä purun ja suojauksen aikana. Suurimmat poikkeamien aiheuttajat olivat suunnittelussa ja toimitusissä-lössä. Yhteensä poikkeamia havaittiin 168 kpl, joista 42 kpl oli toimituksia hyödyttäviä havain-toja. Kuvassa 3 on esitetty toimituksiin haitallisesti tai neutraalisti vaikuttaneet poikkeamat sekä mihin havaittu poikkeama vaikutti ja mistä se oli lähtöisin.

Suoraan työmaan toiminnasta johtuneita poikkeamia olivat mm. puutteellinen aikataulu-tai suunnitelmamuutoksista tiedottaminen toi-mittajalle. Työnjohto ei ”muistanut” muuttaa kaikkia toimitusaikoja, jos aikataulu muuttui. Poikkeamia ja häiriöitä aiheuttivat myös suunnittelemattomat materiaalien purkupaikat, jotka vaikeuttivat aliurakoitsijoiden toimituksia. Jos



Kuva 3. Työmaahan haitallisesti tai neutraalisti vaikuttaneiden poikkeamien esiintyminen ja poikkeaman aiheuttaneen virheen ajankohta.

yrityksessä havaitaan tämänkaltaisia ongelmia, pitää toimintatavan muutoksella ja henkilöstön koulutuksella päästä jatkuvaan tuotetoimitusten ohjaukseen, jolloin häiriöt vähenevät.

Materiaalitoimittajien toiminnasta johtuen työmaalle tuli väärää materiaalia, toimitus ei tullut sovittuna aikana tai se tuli ilmoittamatta, jolloin kuorman purku ei ollut valmisteltu. Osa materiaaleista tuli jälkitoimituksena tai puuttui kokonaan kuormasta. Puute huomattiin vasta materiaaleja siirrettäessä tai asennettaessa. Työmaalle materiaalmääräin tarkastus vastaanoton yhteydessä on usein vaikeaa pakkausista ja suojauksista johtuen. Tuotetoimittajien toimintaa voi ohjata määräämällä sanktiot myöhästymisille tai vaihtamalla toimittajaan, joka pystyy toimimaan halutulla tavalla.

Toimintatavoista aiheutuneita poikkeamia olivat asenteelliset suhtautumiset. Osa alura-koitsijoista piti urakoitsijakokouksia turhina ja vaihtoi siellä kuulumisia. Kaikilla toimittajilla

tieto ei välittynyt myyntitoimistolta valmistukseen. Työmaaorganisaatioissa oli myös oma tapansa tehdä asioita, jotka eivät välttämättä vastanneet yrityksen suosittelemaa mallia. Osa työmaaorganisaatioista ei käyttänyt yrityksen tilausjärjestelmää kaikkien tilauksien tekemiseen. Järjestelmällä tilattiin yksi tuote, jonka jälkeen kauppaan soitettiin perään ja pyydettiin lisäämään loput tuotteet samaan tilaukseen. Jos henkilöstö ei toimi ohjeiden mukaan, ovat ohjeet käytäntöön kelpaamattomia tai ohjeistus puutteellista. Uusia toimintatapoja tulee kehittää, jos niitä ei haluta ottaa käyttöön.

Rakennushankkeissa on selkeästi määritelty tehtävät ja vastuut suunnitelmien laatimisessa ja tarkastamisessa. Pääsuunnittelijan tulee tarkastaa suunnitelmien toteutuskelpoisuus ja ristiriidattomuus. Suunnitelmien suuri määrä ja eri suunnittelualueiden suunnittelun eriaikaisuus vaikeuttaa ristiriitojen tarkastamista. Jos suunnittelijoiden yhteistyö ei ole onnistunut ja pää-



suunnittelija ei ole löytänyt ristiriitoja, jää tarkastus työnjohdon, aliorakoitsijan tai materiaalityömittajan vastuulle. Työmailla, joilla häiriötä oli suunnitelmien takia paljon, valittiin kiirettä, minkä takia suunnitelmia ei ehditty tarkastaa. Työmailla, jotka olivat aikataulussa ja joilla työt oli järjestelmällisesti vastuutettu, ei kiirettä valitettu. Toimitusten ohjaus ja tarkastustoimet oli tehty ajallaan, jolloin niistä aiheutuvien häiriöiden selvittämiseen ei mennyt aikaa. Pääsuunnittelijan toimintatavasta riippuu kenen vastuulle suunnitelmien tarkastaminen annetaan, ja tarkastajan vastuulla on järjestää aikaa tarkastamiseen.

Osa poikkeamista koettiin normaaliksi työmaan toiminnaksi, jonka kanssa on opeteltu elämään. Kun yleisesti esiintyviin pieniin poikkeamiin ei ole puututtu, ovat ne muuttuneet alalla hyväksytyksi normaaliksi toiminnaksi. Työmaat olivat tottuneet siihen, että suunnitelmia ei ollut aina saatavissa. Päivän toimitukset tilattiin kaikki samaksi kellonlyömäksi, koska osa toimituksista tuli kuitenkin aina myöhässä. Työmaat pyrkivät tilaamaan materiaaleja toimittajilta, jotka pitivät lupauksensa. Toimittajat ja aliorakoitsijat tekivät mielellään yhteistyötä sellaisen työmaaorganisaation kanssa, jonka aikataulu piti.

Työmaalla havaittiin myös hyväksi todettuja toimintatapoja. Eniten hyviä toimintatapoja havainnoitiin työn suunnittelussa. Työmaan kannalta hyviä toimintatapoja löytyi paljon myös aliorakoitsijoiden, kuljetusfirmojen sekä toimittajien keskuudesta. Havainnot luokiteltiin hyviksi, jos niillä oli edullinen vaikutus työmaahan. Muutamissa työmaalle edullisissa tapauksissa oli kuitenkin huonoja vaikutuksia asentajaan tai toimittajaan. Esimerkiksi työmaa teki kiiretilauksen tehtaalle, jonka toimitusaika oli normaalisti kuukausia. Tehdas suostui tekemään tilauksen, vaikka se joutui muuttamaan omaa valmistusaikatauluaan.

Työmaalla sanottua: ”Asentaja käy työmaakouksissa ja tarkastaa työmaalla olevan tavara-

määrän. Asentaja käy ottamassa seuraavista työkohteista viimeisimmät mitat ja ilmoittaa ne sähköpostilla tai faksilla tehtaalle.”

Työmaalla sanottua: ”Toimittaja soitti työmaalle ja varmisti toimitusviikon sekä tarkan toimituspäivän. Työmaa tarkensi toimitusviikon muuttuneen aikataulun mukaiseksi. Materiaali saatiin työmaalle oikeaan aikaan.”

Yhteisiä hyväksi koettuja toimintatapoja löytyi myös paljon. Työmaalla ollut aliorakoitsija vuokrasi nosturinsa työmaan käyttöön. Monella työmaalla asentajat kiittelivät urakkapalaverien hyödyllisyyttä ja sitä, että he saivat työskennellä rauhassa omassa työkohteessaan. Selvimmin hyötyä hyvistä toimintatavoista oli asennukseen sekä purkuihin.

## Lähteet

- [1] Siikanen, P. Työmaiden tuotannonohjauksen ongelmat ja kehitystarpeet. TKK rakenne- ja rakennustuotantotekniikan laitoksen julkaisuja B TKK-R-B9. Teknillinen korkeakoulu. 2009.
- [2] Junnonen, J-M. ja Kankainen, J. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Kehitys & tuottavuus N:o 70. Rakennusteollisuuden keskusliitto. 2001.
- [3] Pankakoski, J. Hankintatoimen kehittämisen rakennusyrityksissä. Kehitys & tuottavuus N:o 6. Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1993.
- [4] Sundström, K., Kalliopää, E., Teriö, O., Tolonen, T. & Väisälä, P. Rakennustyömaan toimitusten ohjaus ja materiaalinhallinta. Rakennusteollisuus RT/Ketju-kehitysohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustuotannon ja -talouden laitos. 2008.