

SAIMAAN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikka, Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotanto

Jussi Loikkanen

ERIYTETTYJEN LVIS-HANKINTOJEN VALVONTA JA OHJAUS TYÖMAALLA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

Jussi Loikkanen

LVIS-hankintojen valvonta ja ohjaus työmaalla, 41 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikka, Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2010

Ohjaaja: Lehtori Pekka Roitto, Saimaan ammattikorkeakoulu

Hankintapäällikkö Reijo Rajamäki, NCC Rakennus oy

Kehityspäällikkö Ilkka Leskelä, NCC Rakennus oy

Opinnäytetyön aiheena oli eriytettyjen LVIS-hankintojen valvonta ja ohjaus työmaalla. Työn tavoitteena oli selvittää ongelmat, joita nämä hankinnat aiheuttavat työmaalle ja kehittää yhtenevä toimintaohje eriytettyjen LVIS-hankintojen valvontaan ja ohjaukseen.

Työn tekeminen alkoi hankinta- ja logistiikkaprosessien teoriaan perehtymisellä. Pääkohdat opinnäytetyön teoriaosassa ovat materiaalien ja aliurakoiden hankintaprosessit sekä logistiikka. Teoriaosuudessa on tuotu esiin myös hankintojen aiheuttamat ongelmat työmaalla.

Työssä tutkittiin eriytettyjä LVIS-hankintoja työmaan näkökulmasta. Eriytetyt hankinnat tarkoittavat hankintoja, joissa materiaalit toimittaa tilaaja ja aliurakoitsijoilta hankitaan vain työsuoritus. Tällainen toimintatapa on uusi NCC Rakennus Oy:ssä ja sen on havaittu aiheuttavan ongelmia. Ongelmia ovat muun muassa eri osapuolten välinen yhteistyö, vastuualueiden epäselvyydet eri toimijoiden välillä sekä materiaalien ja aliurakoiden hallinta työmaalla. Suurimmat yksittäiset ongelmat työmaalla ovat materiaalien saapuminen yllätyksellisesti, toimistusten tarkastaminen ja vastaanottaminen, materiaalien kirjanpito sekä sisälogistiikka. Epäselvyydet toimituksissa ja toimintatavoissa aiheuttavat ristiriitatilanteita ja turhia kustannuksia.

Toimintaohjeen tarkoituksena on selvittää eri osapuolten välisiä vastuita ja velvoitteita eriytettyjen LVIS-hankintojen toteuttamisessa NCC Rakennus Oy:n omaperustaisessa rakennustuotannossa. Toimintaohjeessa ehdotetaan parantavia toimenpiteitä eriytettyjen hankintojen läpiviemiseksi rakennusprojekteissa sekä luodaan selkeä toimintatapa työmaalle LVIS-materiaalien sekä aliurakoiden valvontaan ja ohjaukseen.

Asiasanat: LVIS, eriytetty hankinta, materiaalien hallinta, toimintaohje

ABSTRACT

Jussi Loikkanen

Supervision and steering of differentiated HVAC-acquisitions on site, 41 pages

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Technology, Civil and Construction Engineering

Final Year Project 2010

Instructors: Lecturer Pekka Roitto, Saimaa University of Applied Sciences

Manager of Supplies Reijo Rajamäki, NCC Construction Ltd

Manager of Development Ilkka Leskelä, NCC Construction Ltd

This thesis covers supervision and steering of differentiated HVAC-purchasing on site. The goal of the thesis was to determine problems that these acquisitions cause to the site and to develop a convergent policy for supervision and steering of differentiated HVAC-acquisitions to be used on building projects.

Making of this thesis started by familiarizing with theories of accession and logistic processes. In the theory part of the thesis the substance is the processes of acquiring materials and subcontracts. The thesis includes exploration of the problems of the current situation on site.

In this thesis the differentiated HVAC-acquisitions have solely been observed by the site's point of view. Differentiated acquisition means that the materials are purchased by the customer and the job is done by subcontractor using customer-owned materials. This mode of operation is new to NCC Construction Ltd and it was discovered to cause problems on the site. The mode of operation caused problems such as co-operation of different parties, unclear areas of responsibilities and also management of materials and subcontracts on site. The biggest problems on site were the arrival of materials unexpected, the inspection and receiving of deliveries and inner logistics. These problems cause conflicts and idle costs to the site.

The policy presented in this thesis is supposed to clarify responsibilities and obligations of different parties on site when using differentiated HVAC-acquisition in NCC Construction Ltd and also to create a distinct mode of operation for controlling the HVAC-materials on site.

Keywords: HVAC, differentiated acquisition, control of materials, convergent policy

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Tutkimusongelma ja tavoitteet	5
2	HANKINTA	6
2.1	Hankintojen luokittelu	6
2.2	Hankintasuunnitelma ja -aikataulu	8
2.4	Aliurakat	10
2.4	Aliurakoiden sopiminen ja ohjaus	13
2.5	Aliurakan valvonta ja ohjaus	14
2.6	Materiaalihankintojen sopiminen ja ohjaus	15
2.7	Materiaalihankinnan valmistelu	17
2.8	Hankintapäätöksen tekeminen	20
2.9	Materiaalihankinnan valvonta ja ohjaus	21
3	LOGISTIIKKA	24
3.1	Logistiikka rakennusliikkeen näkökulmasta	24
3.2	Rakennustyömaan logistiikkaketjut	24
3.3	Logistiikkakustannukset	25
3.4	Logistiset toimintamallit	27
3.5	Logistiikkasuunnitelma	28
3.6	Toimitusten suunnittelu tarkentuvasti	29
3.7	Toimituksen varmistaminen	30
4	TOIMINTAOHJE	32
4.1	Hankintaosasto	32
4.2	Työmaa	35
4.3	Aliurakoitsijat	36
4.4	Toimittajat	37
5	PÄÄTELMÄT	39
	LÄHTEET	41

1 JOHDANTO

Nykyisin rakennushankkeiden hajautuessa pienempiin osakokonaisuuksiin aliurakointiaste nousee ja rakennuskohteessa toimivien erillisten osapuolien määrä kasvaa huomattavasti. Tällöin alihankintojen tieto- ja materiaalivirtojen hallinta tulee yhä monimutkaisemmaksi. Niiden sujumisen varmistamiseksi täytyy toimintatavoista ja pelisäännöistä sopia rakennushankkeen eri osapuolten kesken tarkasti. Rakennushankkeen tärkeimmät osapuolet ovat tilaaja, rakennuttaja, suunnittelijat, pääurakoitsija ja aliurakoitsijat sekä materiaalitoimittajat.

Työmaa on rakennushankkeen materiaali- ja tietovirtojen keskipiste. Materiaalienhallinta on suuri ja haastava osa-alue päivittäisessä toiminnassa työmaalla. Väärään aikaan saapuvat ja vääränlaiset tai puutteelliset materiaalien toimitukset aiheuttavat moninaisia ongelmia työmaalla. Työmaalla eri työtehtävät seuraavat toisiaan ja yhden työvaiheen viivästyminen aiheuttaa useimmiten viivästyksiä myös työmaan kokonaisaikatauluun. Epäselvät materiaalien toimitukset myös vaikeuttavat työnjohdon työtä huomattavasti. Materiaalienhallintaan liittyvät asiat kuten vastualueet hankintaosaston, työmaan, aliurakoitsijoiden ja materiaalitoimittajien välillä tulevat olla selkeitä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa rakennushanketta, kuitenkin viimeistään hankinta- ja aliurakoitsijasopimuksia tehtäessä.

Tässä työssä tarkastellaan hankintaorganisaation, työmaan, aliurakoitsijoiden ja materiaalitoimittajien välistä yhteistyötä eriytettyjen LVIS-hankintojen toteuttamisessa NCC Rakennus Oy:n talonrakennustuotannossa.

1.1 Tutkimusongelma ja tavoitteet

Tutkimusongelmana on eriytettyjen LVIS-hankintojen hallinta, valvonta ja logistiikka työmaalla. Työn tavoitteena on parantaa hankintaosaston, työmaan, toimittajan ja aliurakoitsijan välistä yhteistyötä LVIS-materiaalien hankinnassa, valvonnassa, ohjauksessa ja toimittamisessa työmaalle sekä luoda yhteinen toimintaohje jokaiselle hankintaketjun osapuolelle.

2 HANKINTA

Tässä luvussa esitellään yleisiä hankintaprosesseja sekä käsitellään tämän hetkistä hankintojen toimintatapaa NCC Rakennus Oy:n omaperustaisissa rakennusprojekteissa.

2.1 Hankintojen luokittelu

Hankinnalla tarkoitetaan rakennustuotannossa käytettävien materiaali-, työ- ja palvelupanosten määrittelyä ja ostamista. Hankinnat voidaan luokitella monella eri tavalla painotettavan näkökannan mukaan. (Junnonen & Kankainen 2000, 6.)

Luokittelun perusteena voi Junnosen & Kankaisen (2000, 6) mukaan olla

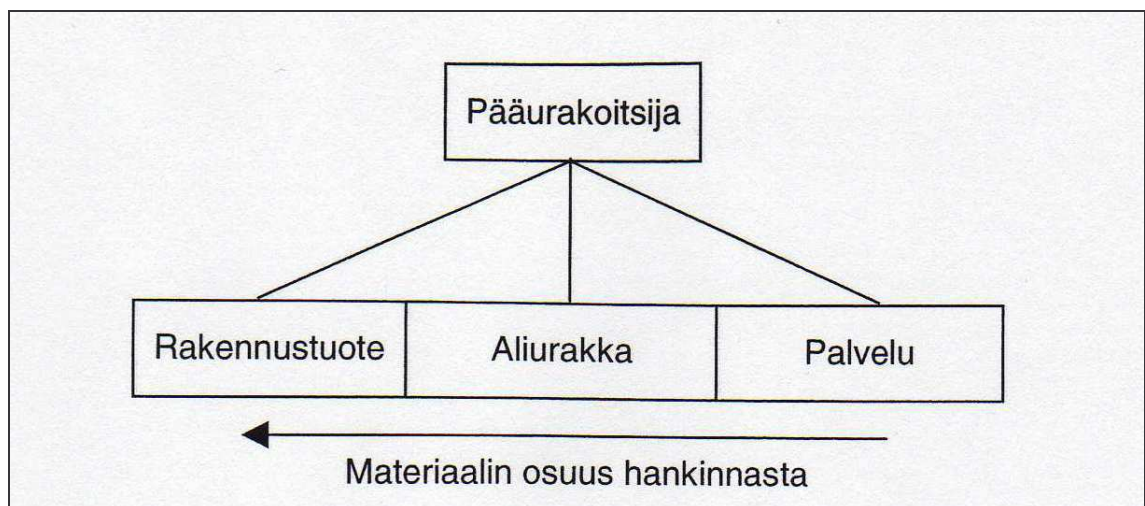
- hankintatapa (sopimushankinta, tilaushankinta, neuvotteluhankinta, kausihankinta, pien- ja varastohankinta)
- maksuperuste (kokonaishinta, yksikköhinta)
- hankintasisältö (työ, materiaali, palvelu)
- toimittajan laaduntuottokyky (laatujärjestelmä)
- hankintasuhteen kesto (satunnainen, jatkuva)
- hankinnan vaatima suunnittelutarve (vakiohankinta, kohdekohtainen)
- hankinnan kiireellisyys (kiirehankinnat, hankintasuunnitelman mukaiset hankinnat).

Tässä työssä hankinnat luokitellaan hankintasisällön ja hankinnan vaatiman suunnittelutarpeen perusteella kuuteen luokkaan (kuva1)

HANKINTATYYPPI		SOPIMUSTYYPPI
VAKIO	KOHDEKOHTAINEN	
vakiorakennustuote	kohdekohtainen rakennustuote	Hankintasopimus
pienhankinta		
vakio aliurakka	kohdekohtainen aliurakka	Aliurakkasopimus
vakio palvelu	kohdekohtainen palvelu	Vuokrasopimus Konsulttisopimus Suunnittelusopimus Kuljetussopimus

Kuva 1. Hankintojen luokittelu (Junnonen & Kankainen 2000, 6).

Sisällön perusteella hankinnat voidaan ryhmitellä rakennustuotteen, aliurakan ja palvelun hankkimiseen. Erottavana tekijänä on hankintaan sisältyvän materiaalin osuus koko hankinnasta (kuva 2); suurimmillaan materiaalin osuus on rakennustuotehankinnoissa ja pienimmillään palveluhankinnoissa, joissa hankintaan ei yleensä kuulu lainkaan materiaalia.



Kuva 2. Materiaalien osuus hankinnasta (Junnonen & Kankainen 2000, 8).

Aliurakka on yhdistelmä, jossa materiaali ja niiden asennustyöt ostetaan samalta toimittajalta. Aliurakoissa kuitenkin materiaalin ja työn osuus vaihtelee paljon ja ääritapauksena on ns. työurakka, jolloin hankitaan ainoastaan työtä ja tilaaja toimittaa vaadittavat materiaalit. (Junnonen & Kankainen 2000, 7.)

NCC Rakennus Oy pyrkii toiminnassaan lisäämään konsernihankintojen osuutta, mikä tarkoittaa hankintojen aktiivista hakemista myös Suomen rajojen ulkopuolelta. Toiminnan painopisteenä on myös jatkaa määrätietoisesti työn ja materiaalien eriyttämistä aliurakoinnissa, jolloin NCC tilaajana hankkii ja toimittaa materiaalit työmaalle ja aliurakoitsijoilta hankitaan vain asennustyö. (NCC Rakennus Oy. 2008, 2.) Tällä toimintatavalla pyritään alentamaan rakentamisen kustannuksia, saamaan toiminnasta kannattavampaa sekä luomaan etua muihin kilpailijoihin nähden.

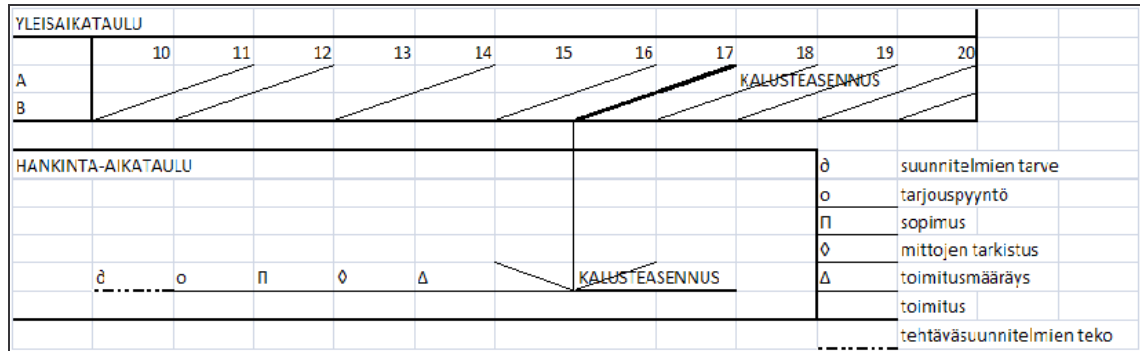
LVIS- materiaalit sisältävät paljon vakio- ja kohdekohtaisia rakennustuotteita. Vakiorakennustuotteisiin kuuluvat muun muassa putket, kiinnikkeet sekä johdot ja kohdekohtaisiin rakennustuotteisiin muun muassa sähkökeskukset, ilmastointikoneet ja vesikalusteet. Eriytetyt LVIS-hankinnat vaativat paljon tilaajan, eli NCC Rakennus Oy:n, työnjohdolta. Materiaalien ja nimikkeiden paljous aiheuttaa työmaalle logistisen ja kirjanpidollisen ongelman, jonka hallitsemiseen työnjohto tarvitsee selkeän ja yhtenäisen toimintaohjeen.

2.2 Hankintasuunnitelma ja -aikataulu

NCC Rakennus Oy:n talotekniikan hankinnoista vastaa siihen muodostettu hankintaorganisaatio, johon kuuluvat mm. LVI-osasto ja sähköosasto. Hankintaosastot vastaavat materiaalien ja aliurakoiden hankinnasta sekä hankintasopimuksista. Näiden osastojen tehtäviin kuuluu hankkia materiaaleja ja aliurakoita kokonaistaloudelliseen hintaan kilpailuttamalla aktiivisesti materiaalien toimittajia ja aliurakoitsijoita. Hankintaosasto luo hankinnoille myös hankintasuunnitelman, -aikataulun sekä alustavan materiaalien toimitusaikataulun yhdessä työmaan kanssa. Hankintaosastot tekevät myös materiaalien tilaukset ja järjestävät materiaalien toimituksen työmaalle hankinta-aikataulun mukaisesti.

Hankinta-aikataululla ajoitetaan yhtenäiset suuret hankintakokonaisuudet ja yksittäiset kriittiset hankinnat. Kriittisiä hankintoja ovat kustannusmerkitykseltään suuret tai pitkän toimitusajan vaativat hankinnat. (Junnonen & Kankainen 2000, 29.)

Hankinta-aikataulussa esitetään hankinnoittain suunnitelmien tarveajankohdat, tarjouspyyntöjen lähetysajat, tarjousten jättöajat, tilausajat ja toimitusajankohdat kuvan 3 mukaisesti. (Junnonen & Kankainen 2000, 29.)



Kuva 3. Yleisaikataulun ja hankinta-aikataulun välinen yhteys (Junnonen & Kankainen 2000, 30).

Hankinta-aikataulu laaditaan viikon tarkkuudella. Useampaan toimituserään ja kautuvasta materiaalihankinnasta tai aliurakasta määritetään alkamisviikko ja kesto. Toimitusajat varmistetaan tarvittaessa ennakkokyselyin. Hankinta-aikataulu vaatii ylläpitoa. Jos yleisaikatauluun syntyy poikkeamia, hankintatehtävien aikatarpeet muuttuvat tai uusia hankintoja joudutaan ajoittamaan lisä- ja muutostöiden vuoksi. Hankinta-aikataulun muutoksista on ilmoitettava hankinnan vastuuhenkilölle sekä mahdollisesti toimittajalle. (Junnonen & Kankainen 2000, 30.)

Talotekniikan materiaalihankinnat ovat tyypillisesti hankintoja, jotka tehdään hyvin varhaisessa vaiheessa ennen aliurakoitsijoiden valintaa.

Hankintaorganisaatio muodostaa materiaaleille alustavat toimituserät ja -aikataulun yhteistyössä työmaan ja toimittajien kanssa. Alustava materiaalien toimitussuunnitelma pohjautuu yleisaikatauluun ja toimitusajat sovitaan viikon-tarkkuudella.

Tämä toimintatapa on osoittautunut puutteelliseksi niiden toimitusten osalta, joiden toimituseriä työmaa ei itse tilaa työmaalle. Työmaan ja hankintaosaston välinen yhteydenpito toisiinsa urakan aikana on vähäistä ja tapahtuu lähinnä

vain silloin, kun toimituksissa esiintyy ongelmia. Kommunikoinnin vähäisyyden vuoksi työmaalla tapahtuvat aikataulumuutokset eivät päivitty urakan alussa sovitettuun hankinta-aikatauluun, ja materiaalit saapuvat työmaalle väärään aikaan.

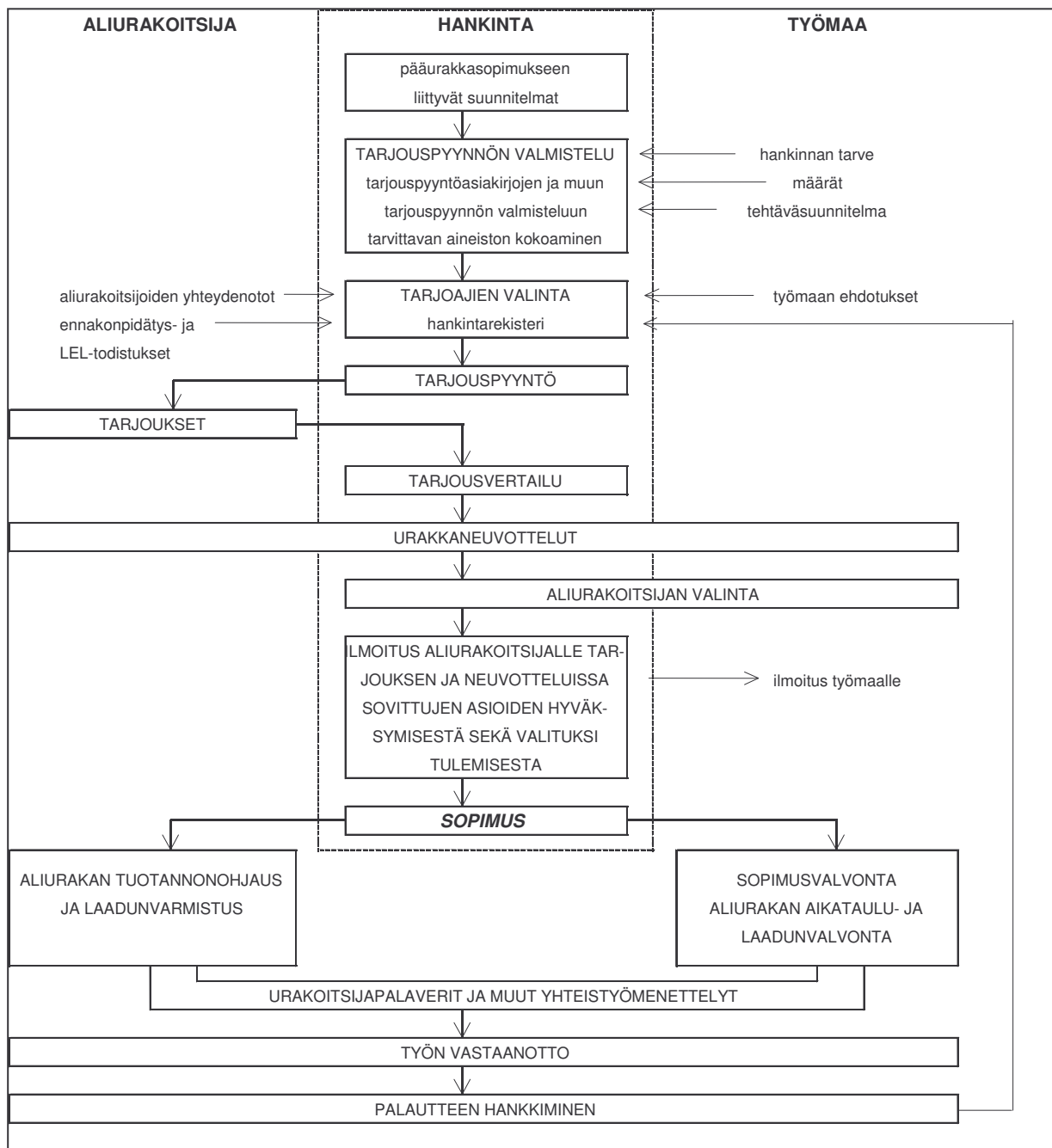
2.4 Aliurakat

Aliurakat ovat yleensä hankintoja, johon kuuluu työpanoksen lisäksi usein myös rakennustuotteiden ja materiaalien hankinta. Aliurakat solmitaan urakkasopimuksena ja sopimusehtoina käytetään yleensä Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja. (Junnonen & Kankainen 2000, 8.)

Tällä hetkellä LVIS- urakat ovat pilkottu siten, että LV- urakka on eriytetty kokonaan. Sähkö- ja ilmastointiurakat ovat vielä osittain eriytettyjä urakoita, mutta niissäkin pyritään kokonaan eriytettyyn urakkaan lähitulevaisuudessa.

LVIS- urakat kysytään kirjallisin tarjouspyynnöin jokaiseen kohteeseen erikseen. Tällä menettelytavalla pystytään seuraamaan paremmin markkinoilla vallitsevaa hintatasoa, ja toimintatapa osaltaan myös edistää kilpailua.

Aliurakkasopimusprosessi voidaan jakaa kahteen osaan kuvan neljä (kuva 4.) mukaisesti. Ensimmäiseen osaan sisältyvät vaiheet, jotka johtavat aliurakkasopimuksen syntyyn, ja toinen osa kuvaa menettelyn asioiden hoitamiseksi sopimuksen voimassaoloaikana. (Junnonen & Kankainen 2000, 8.)



Kuva 4. Aliurakkasopimusprosessi (Junnonen & Kankainen 2000, 9).

Aliurakkaan kohdistuvat tavoitteet ja vaatimukset vaikuttavat sopimussisältöön. Sopimuksen teon jälkeen osapuolten käytössä ovat ainoastaan ne ohjauskeinot, jotka sopimuksessa ja sopimusehdoissa on määritelty. (Junnonen & Kankainen 2000, 8.)

Aliurakan kustannuksiin pystytään parhaiten vaikuttamaan ennen sopimuksen syntyä. Aliurakan ajalliselle ja laadulliselle toteutukselle luodaan ehdot sopimuksessa, ja sopimuksen teon jälkeen aliurakoitsijan toimintaan voidaan ainoastaan vaikuttaa sopimuksen sallimissa rajoissa. (Junnonen & Kankainen 2000, 9.)

Urakkasopimus on urakkaneuvottelupöytäkirjan lisäksi tärkein aliurakanohjausväline työmaalla. Urakkasopimukseen tulee kirjata pienimmätkin asiat materiaalien hankinnoista, vastaanotosta, tarkastuksesta, logistiikasta, kiinnittämisestä, tarkastuksista sekä valmiin tuotteen vastaanotosta häiriöiden ja ristiriitatilanteiden välttämiseksi. Nykyisin urakkasopimuksissa on pieniä puutteita ja tulkinnallisia epäkohtia, jotka aiheuttavat työmaalle tarpeettomia ristiriitatilanteita ja kustannuksia.

Aliurakoiden ohjaus perustuu toteutuksen aikana jatkuvaan pääurakoitsijan tekemään seurantaan sekä aliurakoitsijan omaan valvontaan ja raportointiin. LVIS-urakoiden päivittäinen valvonta pääurakoitsijan puolelta on pääosin aika-tilallista seurantaa. Aliurakoitsijat toimittavat itse laadulliset todistukset työsuorituksistaan. Pääurakoitsija puuttuu aliurakoitsijan toimintaan ainoastaan havaitessaan poikkeamia sovitusta asioista. Puuttumisen tarkoituksena on ehkäistä tuotannon häiriöitä ja laatuvirheitä.

Aliurakan ohjaus työmaalla tapahtuu aliurakoitsijan kanssa pidettävissä aliurakoitsijapalavereissa sekä katselmuksissa. Palavereissa varmistetaan aliurakoitsijan ja koko hankkeen tuotannon häiriöttömyys ja lopputuotteen suunnitelmien mukainen laatu. Palavereissa käytetään hyväksi vakiomuotoisia lomakkeita tai pöytäkirjoja ja tarkastuslistoja. Palavereita järjestetään säännöllisesti, yleensä kahden viikon välein ja tarvittaessa useammin. Aliurakoitsijoiden laadusta ja ammattitaidosta saadaan myös varmistus teettämällä ns. mallityö. Mallityön avulla voidaan aliurakan aikaisessa vaiheessa, jo ennen varsinaisen työn alkua puuttumaan mahdollisiin laadullisiin ja teknisiin virheisiin.

2.4 Aliurakoiden sopiminen ja ohjaus

Junnosen & Kankaisen (2000, 38) mukaan aliurakan sopimus- ja ohjausprosessi voidaan jakaa hankinnan perusvaiheiden lisäksi seuraaviin alavaiheisiin:

- aliurakan valmistelu
 - o tehtäväsuunnitelman tekeminen
 - o tarjouspyynnön laatiminen
 - o tarjoajien valinta
- aliurakkapäätöksen tekeminen
 - o tarjousvertailu
 - o sopimusneuvottelut ja hankintapäätös
 - o sopimuksen tekeminen
- aliurakan valvonta ja ohjaus
 - o aloituspalaverin pitäminen
 - o mallin tekeminen ja tarkastaminen
 - o työnaikaisten aliurakoitsijapalaverien pitäminen
 - o työnaikainen ohjaus sopimuksen avulla
 - o aliurakan lopetuspalaverin eli vastaanottopalaverin pitäminen.

Tarjousvertailun sekä mahdollisten urakkaneuvottelujen avulla valitaan edullisin aliurakoitsija, jonka kanssa tehdään urakkasopimus. Ennen töiden aloitusta pidetään aloituspalaveri. Palaverin päätarkoituksena on varmistaa töiden aloitusedellytykset sekä käydä läpi perusasiat toimintatavoista. Työn aikana tehtyjen mallien, katselmusten ja aliurakoitsijapalaverien avulla kehitetään työmenetelmiä ja todetaan työn laatu.

2.5 Aliurakan valvonta ja ohjaus

Aliurakan valvonnan ja ohjauksen tarkoituksena on sopimuksenmukaisuuden varmistaminen. Työn edistyminen aikataulun mukaisesti ja laatuvaatimusten täytyminen ovat keskeisimpiä valvontakohteita. Pääurakoitsija voi ohjata aliurakoitsijaa sopimuslauseiden avulla ja pidättämällä maksueriä mikäli sopimuksessa vaaditut ehdot eivät ole täyttyneet. Vain sopimukseen kirjattuja asioita voidaan vaatia. (Junnonen & Kankainen 2000, 57.)

Aliurakoiden ohjaus tapahtuu pää- ja aliurakoitsijan yhteisissä kokouksissa. Vapaan työkohteen ja oikea-aikaisen aloituksen varmistus tehdään aloituskokouksessa. Aliurakoitsijapalaverieissa käsitellään työn edistymistä ja laatuvaatimusten täyttymistä.

Aliurakoiden aloitusta ja edistymistä valvotaan aikatauluilla sekä mahdollisesti paikka-aikakaavioiden avulla. Pääurakoitsija ei suoranaisesti ohjaa LVIS-urakoitsijan työtä, koska urakat sisältävät aliurakoitsijan oman työnjohdon. Pääurakoitsijan on kuitenkin tunnettava aliurakkatehtävän tilanne ja valvottava viikoittain aliurakkatyön sopimuksenmukaista edistymistä ja työkohteiden valmistumista.

Junnoson & Kankaisen (2000, 57) mukaan pääurakoitsija valvoo, että

- aliurakkatehtävä alkaa ajallaan
- työ etenee katkoitta
- tuotantonopeus ei poikkea suunnitellusta
- lohkot ja osakohteet tehdään suunnitellussa järjestyksessä
- työkohteet vapautuvat ajallaan seuraavalle tehtävälle
- työkohteet tehdään täysin valmiiksi ilman laaturvirheitä.

Pääurakoitsijalle on välttämätöntä myös varmistaa, että aliurakkaa koskevat laatuvaatimukset saatetaan aliurakoitsijan työntekijöiden tietoon. Ennen työn aloitusta järjestetään aina aloituspalaveri, jossa pääurakoitsijan työnjohto välittää laatuvaatimukset ja toimintaan kohdistuvat odotukset aliurakoitsijan edusta-

jille ja työntekijöille. Aloituspalaverissa käsitellään yleensä työsuoritukseen ja laatuun liittyviä asioita sekä samalla sovitaan, miten laatuvaatimukset todetaan ja mitataan työkohteissa.

Kun aliurakoitsijan toimituksissa havaitaan virheellisyyksiä ja puutteita tai jos tämä toimii sopimuksen vastaisesti, tehdään asiasta työmaalla välittömästi reklamaatio. Työmaalla työskentelevää aliurakoitsijaa reklamoidaan ensin huomautuksella ja tekemällä siitä merkintä kokouspöytäkirjaan esimerkiksi urakoitsijakokouksessa. Jos huomautuksesta ei ole apua, aliurakoitsijalle lähetetään kirjallinen reklamaatio. Kirjallisella reklamaatiolla varmistetaan oikeus myöhemmin vedota kyseiseen epäkohtaan, ja useimmiten kirjallinen reklamaatio on myös edellytys järeämpiin toimiin, kuten esimerkiksi sopimuksen purkuun.

Tarvittaessa tuotannonjohto käyttää maksuliikennettä ohjauskeinona voimistaakseen reklamaation vaikutusta. Laskua ei makseta ennen kuin reklamaation aiheuttanut puute on korjattu.

Aliurakan yhteydessä järjestetään katselmuksia, tarkastuksia ja mittaustilaisuuksia havaittujen virheiden ja puutteiden toteamiseksi ja korjaamiseksi. Näillä keinoilla pyritään aliurakka ohjaamaan takaisin sopimuksenmukaiseksi.

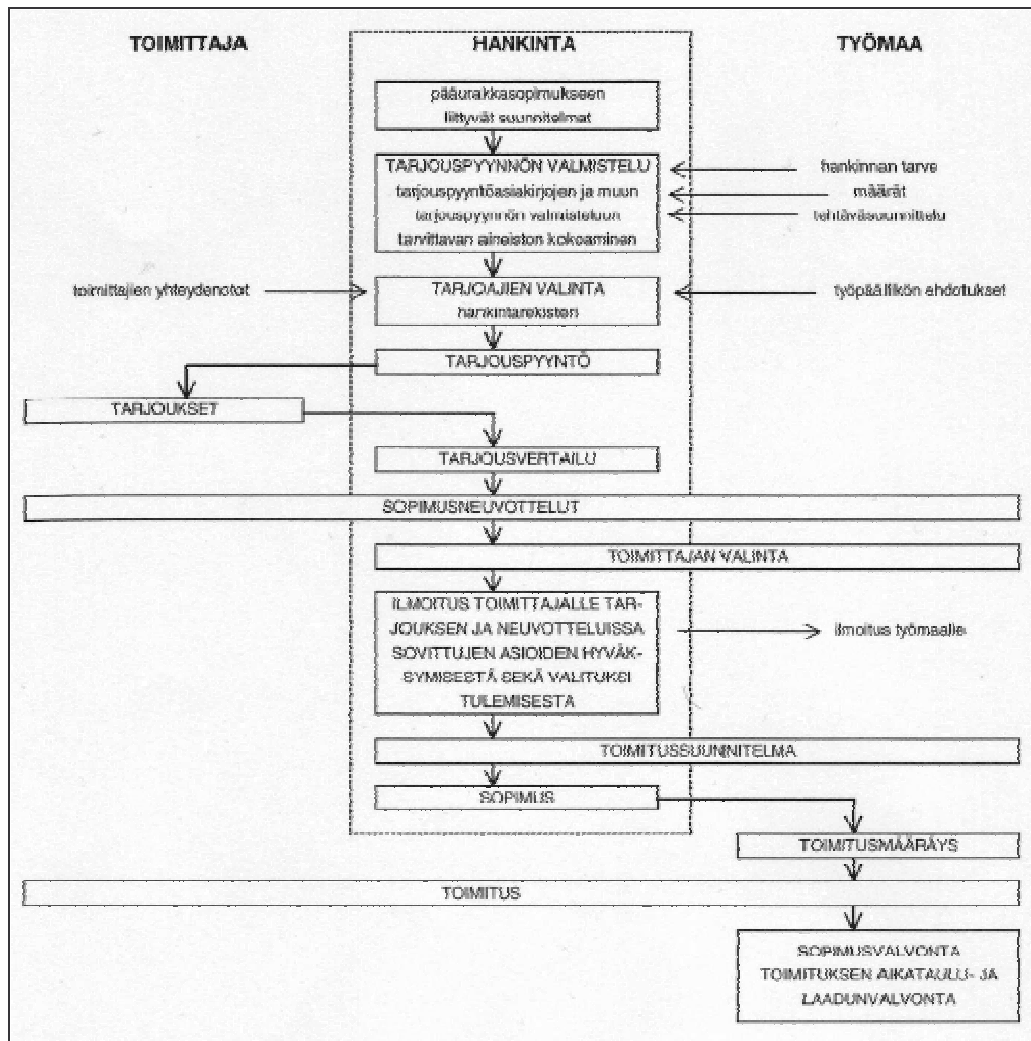
Aliurakan loppuksi järjestetään aina vastaanottotarkastus sekä pidetään loppuselvitys. Käytännössä vastaanotto tapahtuu työkohteittain urakkasuoritusten tarkastuksena, ja työn päättyessä pidettävässä vastaanotossa todetaan aiempien tarkastusten yhteydessä todettujen virheiden ja puutteiden korjausten valmistuminen, luovutetaan sovitut dokumentit, käydään läpi taloudellinen loppuselvitys ja todetaan takuuajan alkaminen.

2.6 Materiaalihankintojen sopiminen ja ohjaus

Materiaalihankinnalla tarkoitetaan irtaimen omaisuuden kauppaa, johon sisältyy tavaran toimitus ostajalle. Rakentamisessa materiaalihankinnalla tarkoitetaan rakennusmateriaalien, -tarvikkeiden ja -osien kauppaa. Materiaalihankinta ero-

aa aliurakasta siinä suhteessa, että aliurakka sisältää materiaalihankinnan asennustöineen kohteessa, mutta materiaalihankinnassa on kyse vain tavaran luovutuksesta ilman työsuoritusta. (Junnonen & Kankainen 2000, 64.)

Junnoson & Kankaisen (2000, 64) mukaan materiaalihankintojen sopimus- ja ohjausprosessi voidaan jakaa kuvan 5 mukaisesti.



Kuva 5. Rakennustuotehankinnan sopimusprosessi (Junnonen & Kankainen 2000, 11).

Materiaalihankinnan prosessi sisältää seuraavat vaiheet:

- hankinnan valmistelu
 - o sisällön ja kustannustavoitteen määrittäminen
 - o toimitusten logistinen suunnittelu

- tarjouspyynnön laatiminen ja tarjoajien valinta
- hankintapäätöksen tekeminen
 - tarjouksien vertailu
 - sopimusneuvottelut ja hankintapäätös
 - sopimuksen tekeminen
- hankinnan valvonta ja ohjaus
 - toimitusmääräysten tekeminen
 - toimitusten valvonta ja ohjaus.

Materiaalihankintojen suunnittelun tarkoituksena on huolehtia materiaalihankintojen taloudellisesti edullisesta, määrällisesti oikeasta ja ajallisesti työn etene- miseen nähden sopivasta suorituksesta. Materiaalihankinnan tulee olla suunnitelma-asiakirjojen mukainen, kaupallisilta ehdoiltaan kelvollinen, määrältään riittävä, mutta ei kuitenkaan liiallinen hukkien pienentämiseksi.

NCC Rakennus Oy:n LVIS-materiaalihankinnoista vastaavat kyseisten osasto- jen hankintapäälliköt. Hankintapäälliköt kilpailuttavat hankinnat tai ostavat vuo- sisopimusten mukaisilta toimittajilta. Hankintojen määrät ja materiaalien laatu- vaatimukset määrätään suunnitelmien mukaan.

2.7 Materiaalihankinnan valmistelu

Heräte materiaalihankinnan valmistelulle tulee hankinta-aikataulusta tai hankin- tapalaverista. Valmistelun tavoitteena on yksityiskohtaisesti selvittää hankinnan kohde, teoreettinen määrä ja hukkaprocentti, toimituserät sekä tilaus- ja toimi- tusajankohdat. Tuloksena yhden materiaalihankinnan valmistelusta saadaan tarjouspyyntö. (Junnonen & Kankainen 2000, 65.)

Sisällön määrittäminen

Materiaalihankintojen sisältö määritellään aina tapauskohtaisesti. Teknisistä tiedoista tarkistetaan tarvittavat tuotteet ja niiden määrät, eri tiedot muun muas-

sa tyyppi, malli, koko ja väri. Erityistä huomiota kiinnitetään oikeisiin toimitusmittoihin ja lukumääriin.

Toimitusten logistinen suunnittelu

Toimitusten logistisella suunnittelulla määritetään toimituserien alustavat koot ja ajoitus viikon tarkkuudella sekä logistiikkapalvelujen tarve. Alustavat toimituserät ja ajankohdat määritetään yleisaikataulun avulla ja niitä tarkistetaan työn edistymisen mukaan. Logistiikkapalvelulla tarkoitetaan toimittajien tarjoamia lisäpalveluja työmaalle. Käytössä olevia logistiikkapalveluja ovat Wegelius-Lehtosen, Pahkalan, Nymanin, Vuolion ja Tanskasen mukaan (1996, 9) esimerkiksi:

- materiaalien leikkaus määrämittaan
- pakkausten merkitseminen kerros-, huoneisto- tai huonekohtaisesti
- materiaalien setitys käyttötarpeen mukaan
- auton lastaus ja purku työmaaolosuhteiden mukaisesti
- materiaalien toimittaminen työmaan sisällä suoraan asennuskohteeseen.

Materiaalitoimitusten ajoitus selvitetään kohteen aikataulun sekä lopullisten rakennussuunnitelmien perusteella. Jokaiselle materiaalihankinnalle suunnitellaan toimituserät viikkotarkkuudella paikka-aikakaavion avulla.

Materiaalihankintaan liittyvän varastoinnin ja siirtojen suunnittelun lähtökohtana on kohteen toteutuksen suunnittelussa laadittu työmaan logistiikkasuunnitelma. Materiaalikohtaisten varastointi- ja siirtosuunnitelmien sekä toimitusehtojen on perustuttava koko työmaan varastointi- ja siirtosuunnitelmiin.

Työmaan työmaainsinööri laatii hankkeen alussa työmaalle oman logistiikkasuunnitelman, jossa esitetään eri materiaaleille varatut varastointi ja purku paikat. Logistiikkasuunnitelma kertoo, miten materiaalit on suunniteltu toimitettaviksi sekä minkälaista kalustoa ja resursseja kuormien purkuun ja varastointiin käytetään.

LVIS-materiaalien toimitus työmaalle alkaa pääsääntöisesti heti rakennuksen runkovaiheen alussa. Toimitukset voivat olla ns. täsmätoimituksia. Esimerkkinä täsmätoimituksesta on esimerkiksi lämpöpatterien toimitus, jotka sijoitetaan kohteeseen huoneistoittain niiden vaikean liikuteltavuuden vuoksi. Täsmätoimitusten sisällön laatii työmaainsinööri yhdessä vastaavan mestarin kanssa. Toimitusten sisältö laaditaan rakennussuunnitelmien avulla. Mikäli suunnitelmissa on virheitä tai toimituksia ei riittävällä tarkkuudella tarkasteta, materiaalit saattava päätyä väärin paikkoihin. Varsinkin liian myöhäisessä vaiheessa havaitut virheet toimituksissa aiheuttavat tarpeettomia ja joskus suuriakin kuluja työmaalle.

Suurin osa LVIS-materiaaleista saapuu työmaalle osatoimituksina materiaali-toimittajien varastoista. Toimitukset tulevat alussa sovitun materiaalien toimitusaikataulun mukaan, joka on laadittu työmaan yleisaikataulun perusteella. Työmaan yleisaikataulu saattaa muuttua rakentamisen aikana, jolloin toimitukset tulevat työmaalle väärään aikaan. Tästä seurauksena on tarpeettomia varastointikustannuksia tai pahimmassa tapauksessa työn viivästyminen.

Materiaalien vastaanottoon liittyvät urakkarajat ovat esitetty selvästi urakka-asiakirjoissa. Työmaalle saapuvat materiaalit ottaa vastaan aliurakoitsija, joka hoitaa myös materiaalin toimittamisen työkohteelle. Pääurakoitsijan velvollisuu-teen kuuluu tiedottaa riittävän aikaisin aliurakoitsijaa milloin materiaalit saapuvat työmaalle. Nykyisin tiedottaminen ei onnistu koska työmaa ei itse ole varautunut materiaalien saapumiseen. Tämä asia aiheuttaa sen, että materiaalin purku ja varastointi tapahtuu yleensä pääurakoitsijan kustannuksella ja resursseilla.

Tarjouspyynnön laatiminen ja tarjoajien valinta

Valmistelun tuloksena kootaan materiaalihankinnan tarjouspyynnön tekemiseen tarvittavat lähtötiedot, joita ovat (RTK / VTT 1994, 3):

- tarjouksen kohde, toimituksen sisältö ja urakkarajat
- toimituserät, -aika ja -ehdot

- suunnitelma-asiakirjat, joissa esitetään hankinnan sisältö selvästi ja risti-riidattomasti
- toimittajalta edellytettävä laadunvarmistus ja muut vaatimukset.

Sopimuksen tai sen liitteiden tulee sisältää (RTK / VTT 1994, 2) hinta- ja sisältötietojen lisäksi:

- tilausmenettely ja toimitusten ohjausmenettely
- toimitusaika tilauksesta
- kauppahintaan lisättävät logistiikkakustannukset
- kauppahintaan sisältyvät logistiikkapalvelut
- toimituksiin liittyvät laatudokumentit
- toimitusten tunnisteet
- laskutusmenettely.

2.8 Hankintapäätöksen tekeminen

Tarjouksien vertailu

Saatuja tarjouksia vertaillaan ja arvioidaan samalla tavalla kuin aliurakkatarjouksia ja esitetään mahdollisia tarjouspyynnöstä poikkeavien ehtojen vaikutuksia. Vertailun perusteella tarjouksista valitaan kokonaistaloudellisesti edullisin vaihtoehto.

Sopimusneuvottelut ja hankintapäätös

Sopimusneuvotteluissa ja hankintapäätöksessä noudatetaan samoja menettelyjä kuin aliurakan kohdalla.

Sopimuksen tekeminen

Ennen hankintasopimuksen tekemistä tehdään materiaali-kohtaiset toimitussuunnitelmat. Kun toimitusajat, eräkoot ja muut tarvittavat tiedot toimitusten häi-

riöttömän suorituksen varmistamiseksi on selvitetty, ne kootaan toimitussuunnitelmaan, joka sisältää Junnoson & Kankaisen (2000, 71) mukaan seuraavat tiedot:

- laatija ja vastuhenkilö
- tilaaja ja toimittaja
- hankinnan kohde
- niputus, pakkaus- ja suojaustapa
- osoitteisto ja sen merkintätapa
- hankinnan toimituserät
- toimituserän koko ja tunniste
- toimitusajankohta
- montako päivää aikaisemmin toimitusmääräykset lähetetään.

2.9 Materiaalihankinnan valvonta ja ohjaus

Materiaalitoimitusten valvonnan tarkoituksena on varmistaa sopimuksenmukaisen toimitusajan toteutuminen ja vähentää toimitusajankohdan poikkeamista aiheutuvia lisäkustannuksia. Valvontatoimenpiteisiin osallistuvat sekä työmaa että hankintaosasto. Työmaan ja hankintaosaston yhteisiä ennakkotoimenpiteitä Junnoson & Kankaisen (2000, 83 - 84) mukaan ovat:

- tilauksien ja sopimusten tekeminen hankinta-aikataulun mukaan
- tilaus- ja toimitusajankohdan välillä suoritettu toimituksen varmistus
- toimitukseen liittyvien epätarkkuuksien selvittäminen
- toimitusajankohdan muutosten ennakointi ja tiedottaminen toimittajalle
- määrämuutosten ennakointi ja tiedottaminen toimittajalle.

Toimitusten ohjaus edellyttää kunnollisia sopimuksia materiaaltoimittajien ja urakoitsijoiden kanssa. Puutteellisilla sopimuksilla toimitusten ohjaus on mahdollonta. Toimituksia ohjataan toimitusmääräyksillä, ja niitä valvotaan toimituksen vastaanoton yhteydessä. Toimitussuunnitelmista yliviivataan toimituserät, joista on tehty toimitusmääräykset.

Työmaa ei itse ole yhteydessä materiaalien toimittajiin, koska hankintaosasto tekee toimittajilta toimitusmääräykset LVIS-materiaaleille. Toimitusmääräykset eivät yleensä saavuta työmaata, jolloin materiaalin saapuessa ei tiedetä, mitä materiaalia työmaalle on tilattu. Tämä tekee toimitusten tarkastamisesta ja valvonnasta mahdotonta.

Toimitusmääräysten tekeminen

Työmaan sekä toimittajien ja aliurakoitsijoiden tuotanto-ohjelmat tahdistetaan virheettömien toimitusten ja suoritusten varmistamiseksi. Koska hankinnat perustuvat kohdekohtaisiin tuotesuunnitelmiin, poikkeavat toimitusten ja suoritusten sisältö työmaittain. Pystyäkseen virheettömiin toimituksiin ja suorituksiin on toimittajien ja aliurakoitsijoiden saatava tarpeelliset tiedot työmaan tuote- ja tuotantosuunnitelmista. Tämä varmistetaan tekemällä erikseen resurssivaraukset, tilaukset sekä toimitusmääräykset.

Toimituksen sisältö ja toimitusten tarkka ajankohta ilmoitetaan toimittajille ja urakoitsijoille toimitusmääräysten avulla. Toimitusmääräyksissä esitetään Junnosen & Kankaisen (2000, 84) mukaan:

- sopimus, johon toimitusmääräys perustuu
- päivämäärä ja tilausnumero
- toimittaja ja tilaaja yhteystietoineen
- työkohde
- toimituserän numero
- toimitusaika
- toimitusehto
- toimituksen sisältö: nimikkeet, määrät ja yksiköt
- materiaalien jättöpaikka.

Nykyisin toimitusten puutteelliset yhteystiedot aiheuttavat ongelmia työmaalle. Toimituksen osoittautuessa virheelliseksi toimittajan yhteyshenkilön tietoja ei

löydy, jolloin työmaa informoi hankintapäällikön kautta toimittajaa toimitusten puutteellisuudesta.

Toimitusten valvonta ja ohjaus

Materiaalin saavuttua työmaalle tehdään vastaanottotarkastuksen yhteydessä toimitusten laadullinen ja määrällinen valvonta, jonka tarkoituksena on estää virheellisen materiaalin pääseminen työmaalle. Materiaalit tarkistetaan silmämääräisesti ulkoisten vaurioiden varalta ja määrien sekä kuormakirjojen vastavuus tarkistetaan. Tämän vastaanottotarkastuksen suorittaa aina työmaamestari itse tai hänen valtuuttamansa henkilö, jonka apuna voi olla tarkistelista. (Junnonen & Kankainen 2000, 86.)

Tarkistettavia asioita ovat muun muassa materiaalien kunto ja määrät sekä nimikkeiden vastavuus.

Vastaanottotarkastuksessa havaittavista poikkeamista tehdään kirjaus kuormakirjaan. Sen lisäksi toimittajaa reklamoidaan välittömästi puutteista puhelimitse sekä myöhemmin kirjallisesti, jolloin myös vaaditaan korjaavia toimenpiteitä. (Junnonen & Kankainen 2000, 84.)

Nykyisin toimitusten saapuessa työmaalle tarkastetaan materiaalin kunto silmämääräisesti sekä määrät kuormakirjojen perusteella. Toimitusmääräysten puuttuessa työmaa ei tiedä mitä materiaalia työmaalle on tilattu ja mitä toimituksen pitäisi sisältää. Määrien sekä nimikkeiden tarkastaminen tehdään suoraan kuormakirjoista. Usein kuormakirjoihin on kuitenkin epämääräisesti merkitty toimituksen sisältö, mikä tekee toimituksen tarkastamisesta vaikeaa.

3 LOGISTIikka

Tässä osiossa käsitellään yleisiä logistiikkaprosesseja rakennusliikkeen ja työmaan näkökulmasta.

3.1 Logistiikka rakennusliikkeen näkökulmasta

Logistiikan hallinta tarkoittaa yrityksen tietovirtojen hallintaa ja perinteisesti hankinta- ja toimitusketjujen kokonaisoptimointia yritystasolla. (Wegelius & Salo 1996, 6).

Suuri osa logistiikkakustannuksista syntyy työmaalla ja niistä on helppo säästää suunnittelemalla huolellisesti varastoinnit, materiaalierien koot ja toimitusajat. Toimituserät suunnitellaan kohteen ja kyseessä olevan materiaalin mukaan. Yleensä materiaalit saapuvat työmaalle lohkoittain kokonaisina rekka- tai keräilykuormina runkovaiheen täsmätoimitusten mukana.

3.2 Rakennustyömaan logistiikkaketjut

Rakennustyömaalle toimitettavien tuotteiden logistiikkaketju on jaoteltavissa Wegeliuksen & Salon (1996, 10) mukaan kolmeen erillään tarkasteltavaan osioon:

- tulologistiikka
- sisälogistiikka
- lähtölogistiikka.

Tulologistiikka rakentamisessa käsittää toimittajilla tapahtuvat käsittelyt sekä materiaalin kuljetuksen työmaalle. (Suomalainen 1995, 4.)

Sisälogistiikka käsittää työmaalla kuorman purkamisen, materiaalien siirron työkohteeseen, asentamisen sekä asennuksesta syntyvien jätteiden siirtämisen jäteastiaan. (Hyttinen 1993, 9.)

Lähtölogistiikka käsittää valmiin tuotteen toimittamisen asiakkaalle sekä jätteiden käsittelyyn. (Suomalainen 1995, 4.)

Lähtölogistiikan käsite poikkeaa rakennustyömaalla huomattavasti esimerkiksi prosessiteollisuuden vastaavasta käsitteestä. Rakennustyömaalla lähtölogistiikan käsite on huomattavasti suppeampi. Rakennustyömaalla rakennettu tuote jätetään paikalleen eikä sitä erikseen toimiteta asiakkaalle, vain jätteet ja hukka toimitetaan pois työmaalta. Prosessiteollisuudessa pääosan lähtölogistiikasta muodostaa valmiiden tuotteiden kuljetus asiakkaalle. (Wegelius & Salo 1996, 7.)

3.3 Logistiikkakustannukset

Suuri osa työmaan logistiikkakustannuksista syntyy tehottomasta resurssien käyttämisestä, puutteellisen suunnittelun aiheuttamista häiriöistä ja turhista työvaiheista. Suunnittelematon toimitus tulee työmaalle väärin pakattuna, väärään aikaan, väärän kokoisena eränä, väärällä kuljetuskalustolla, eikä työmaalla ole resursseja ottaa toimitusta vastaan. Toimitusvirheistä huolimatta materiaalit kuitenkin yleensä otetaan työmaalle ja häiriökustannukset maksaa pääurakoitsija. (Wegelius & Salo 1996, 8.)

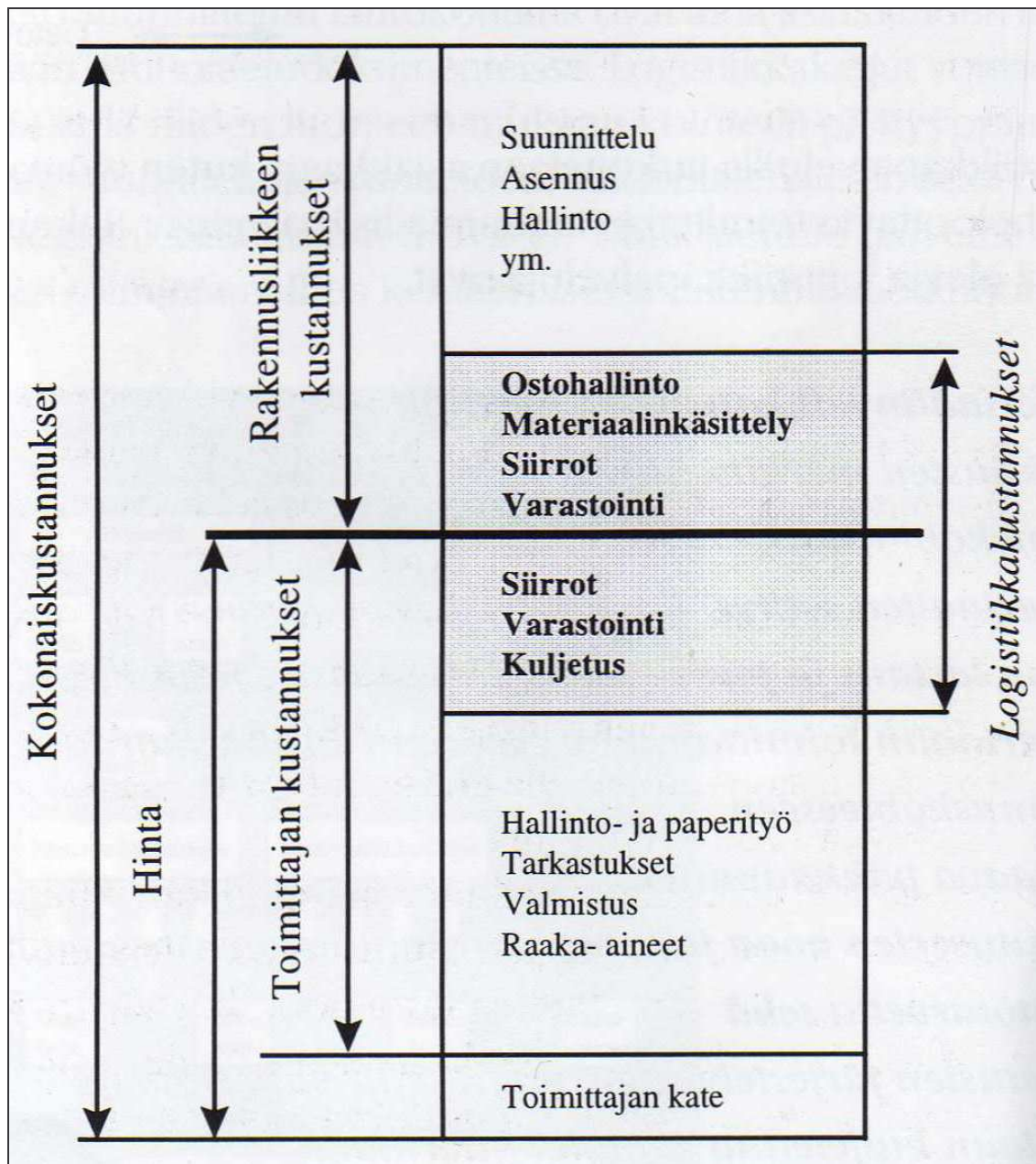
Suunnittelemattomat ja yllätykselliset toimitukset aiheuttavat jatkuvasti haasteita työmaalle. Suunnittelemattomiin toimituksiin ei ole varattu resursseja ja kuormat joudutaan purkamaan välivarastoihin. Tämä aiheuttaa tarpeettomia kustannuksia, koska tarpeettomien siirtojen määrä kasvaa.

Määrittelemällä toimitus- ja urakkarajat siten, ettei urakoiden väliin jää katvealueita, vähennetään aputyövoiman määrää suunnittelemattomiin logistisiin toimituksiin eli muun muassa siirtoihin. Tästä aiheutuu tarvetta suunnitella työt siten,

että resursseja ei enää tarvita suunnittelemattomien töiden varalle. Tällöin myös toimitusten logistiikka on suunniteltava ennen toimitusta. Siirrot ja muut vastaavat työt on pakko suunnitella, koska niihin on erikseen varattava resurssit, koska työntekijöitä tai koneita ei automaattisesti enää ole työmaalla. Suuri osa aputyövoimalla ja koneilla teetettävistä töistä ei häviä mihinkään, mutta resurssien käyttöä tehostamalla on mahdollista parantaa työmaalla tehtävän työn tuottavuutta ja alentaa siten kustannuksia.

Yksi keino parantaa työmaan tuottavuutta logistiikan osalta on poistaa tai vähentää aputyövoiman tai muun resurssin käyttömahdollisuus. Näin työmaasiirroissa aiheutetaan paineita suunnitella työt tarkasti. (Wegelius & Salo. 1996, 8.)

Ostohinta sitoo hankinnan tulologistiikan kustannukset. Tuotteen ostohinnan lisäksi hankinnassa syntyy kustannuksia sekä työmaan sisä- että lähtölogistiikassa. Työmaan kannalta merkitsevää on hankinnan kokonaiskustannus, joka sisältää sekä ostohinnan että sisä- ja lähtölogistiikan kustannukset (kuva 6).



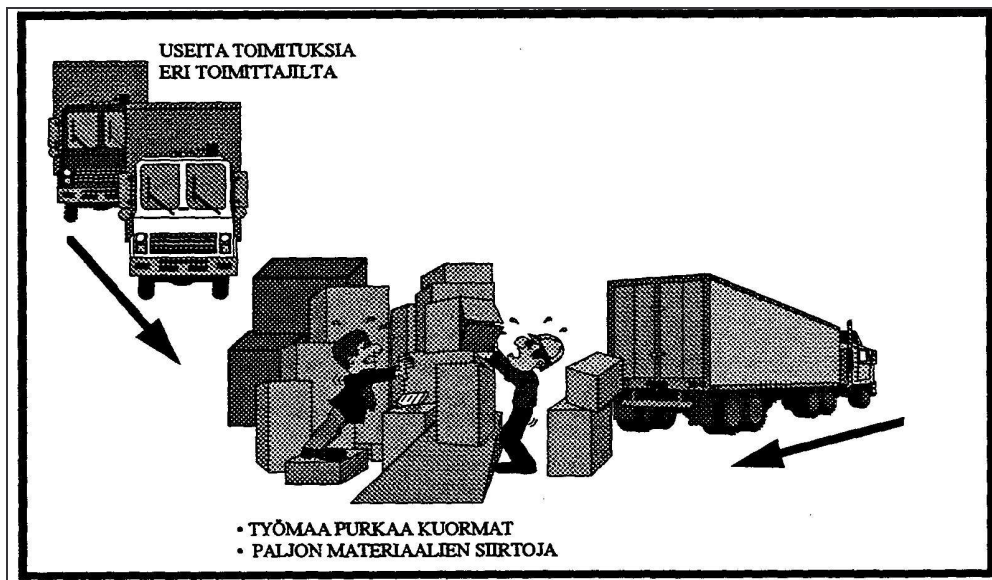
Kuva 6. Rakennusosan kokonaiskustannusten muodostuminen (Wegelius-Lehtonen 1996, 13).

3.4 Logistiset toimintamallit

Rakennustyömaan kannalta logististen toimintamallien valinnassa on otettava huomioon tulo-, sisä-, ja lähtölogistiikka. Rakennusliikkeen kannalta poikkeuksellista on hankinnan näkökulman laajentaminen pelkästä materiaalien ostotahtumasta ja erillisestä tuotannosta materiaalien käsittely- ja toimitustapavaatimuksiin toimittajille. Logistisesti tehokas toimintatapa perustuu ajatukseen, että

työ kannattaa tehdä siellä, missä sen tekeminen on halvinta. Perinteinen toimintatapa työmaalla on sekava ja organisoitumaton. (Wegelius & Salo 1996, 16.)

Materiaalit toimitetaan suurina erinä, mikä aiheuttaa siirto- ja varastointikustannuksia (Kuva 7).



Kuva 7. Perinteinen materiaalityömaalle (Wegelius & Salo 1996, 16).

LVIS-materiaalit saapuvat työmaalle keräilykuormina, kokonaisina rekkakuormina ja täsmätoimituksina. Toimitusten vastaanotto ja purkaminen vaatii paljon erilaisia välineitä ja resursseja, joita on varattava työmaalle ennen toimitusten saapumista. On erityisen tärkeää tietää mahdollisimman tarkasti, milloin toimitukset saapuvat, jotta pystytään järjestämään vastaanottoon juuri oikeanlaiset resurssit. Nykyisin monet siirroista tapahtuvat pääurakoitsijan kustannuksella, koska alirakoitsijaa ei ole pystytty tiedottamaan toimitusten saapumisesta.

3.5 Logistiikkasuunnitelma

Työmaan alkuvaiheessa tehdään päätökset käytettävistä resursseista, laaditaan aikataulu ja taloudellisuustarkastelut eri vaihtoehdoista, päätetään työmaan nosto- ja siirtokalustosta sekä mahdollisten kulkuaukkojen ja siirtoreittien raken-

tamisesta. Logistiikkasuunnitelma on yhteenveto valituista toimintatavoista ja tarvittavista resursseista. (Wegelius-Lehtonen 1996, 66.)

Logistiikkasuunnitelma tehdään kahdessa osassa, jotka ovat runko- ja sisävalmistusvaihe. Runkovaiheessa tarkastellaan tuoteryhmiä, jotka voidaan viedä rakennuksen sisään rungon rakentamisen aikana. Paras vaihtoehto on toimittaa tuotteet yhdistettyinä kuljetuksina yhdessä kuormassa, jolloin työmaalle toimitetaan rungon aikana vain yksi rahti porraskerrosta kohden. Sisävalmistusvaiheessa tarkastellaan tuoteryhmiä, jotka voidaan sisällyttää erillisiin siirto- tai asennusurakoihin, jolloin tuotteet toimitetaan rakennukseen huoneistokohtaisesti koottuina.

LVIS-materiaaleista toimitetaan nykyisin pakattuina ne tuotteet, jotka ovat huoneistokohtaisia kuten ilmastointikoneet ja vesikalusteet. Huoneistokohtaisesti kootut materiaalit helpottavat logistiikkaa ja valvontaa työmaalla. Huoneistokohtaisten toimitusten yhteydessä materiaalit saadaan helposti niiden asennuspaikalle eivätkä ne kulkeudu väärin huoneistoihin.

3.6 Toimitusten suunnittelu tarkentuvasti

Materiaalitoimitusten hyvän suunnittelun avulla voidaan välttää liiallisesta varastoinnista ja materiaalipuutteiden aiheuttamista viivästyksistä johtuvat kustannukset. Tarkentuvalla toimituserien ja aikataulujen suunnittelulla pyritään saavuttamaan materiaalitoimituksiin joustavuutta ja suunnitelmallisuutta.

Tarkentuvassa suunnittelussa päätetään toimittajan kanssa karkeasta toimitusaikataulusta ja siitä, että hänelle ilmoitetaan tarkat tiedot toimituserästä tiettyinä ajankohtana ennen toimitusta. Voidaan esimerkiksi sopia, että toimittajalle ilmoitetaan kolme viikkoa ennen kutakin toimitusta toimituksen tarkka sisältö ja toimitusaika. Tämän tyyppinen suunnittelu sopii hankekohtaisiin tuotteisiin ja vakio-materiaaleihin, joita tilataan useammassa erässä työmaalle. Esimerkiksi kalusteet, kodinkoneet, levyt, laatat ja lattiapäällysteet ovat tällaisia tuoteryhmiä.

Työmaa varmistaa toimituksen toimittajalta, kun tuotteita tarvitaan työmaalla. Jotta toimitusten suunnittelu onnistuisi hyvin, on rakennusyrityksen sisällä jaettava vastuu materiaalitoimitusten suunnittelusta ja niiden seurannasta. Tavoitteena on, että jokainen varmasti tietää oman vastuualueensa eikä toimitusketjuun jää töitä, joiden suorittamiseen ei ole varattu resursseja.

Materiaalihankintojen suunnittelusta osa tehdään yleensä hankintaosastolla ja osa työmaalla. Näiden kahden suunnitteluosapuolen välinen yhteistyö on oleellista materiaalitoimitusten onnistumiselle. Työnjako voi esimerkiksi toimia siten, että ensin tehtävään rakennushankkeen hankintasuunnitelmaan suunnitellaan kunkin hankinnan ensimmäisen toimituserän ajoitus ja materiaalimäärät.

Toimituksen varmistamisesta, valvonnasta ja loppujen toimituserien suunnittelusta vastaa työmaalla joko vastaava mestari tai työmaainsinööri. Selkeä työnjako auttaa sekä suunnitelmien valmistumisesta ajoissa että niiden pysymistä ajan tasalla.

3.7 Toimituksen varmistaminen

Toimitushetken lähestyessä toimittajan kanssa sovitaan lopullinen toimituspäivä, sisältö sekä muut toimitukseen liittyvät yksityiskohdat. Vastaavan mestarin on tarkistettava materiaalimäärä, päätettävä toimituspäivä sekä suunniteltava tuotteiden vastaanotto työmaalla. Toimittajan kanssa on etukäteen sovittava, miten paljon ennen toimitusta asiat on sovittava tarkasti. Tarkoituksena on välttää viime hetkellä muistettuja tilauksia ja niiden ilmoittamista edellisenä päivänä toimittajalle.

Toimitusten paremman ajoituksen lisäksi varastoinnin aiheuttamia kustannuksia voidaan pienentää siten, että itse varastointi suunnitellaan paremmin. Kun toimituserät on kohdistettu tiettyyn työkohteeseen jo ennen toimitusta, ne voidaan purkaa ja siirtää suoraan työkohteeseen tai sen läheisyyteen.

Työmaan alkuvaiheessa tehtävässä logistiikkasuunnitelmassa esitetään myös tuotteiden varastointisuunnitelma, jossa selvennetään tuotteiden varastointi ja siirrot. Suunnitelmaa tarkennetaan, kun kunkin tuoteryhmän toimitusajankohta lähestyy. Oleellista on, että työmaalla tiedetään, mitä tuotteille tehdään, kun materiaalit saapuvat.

Toimittajien kannalta on tärkeää, että heidät pidetään ajan tasalla mahdollisten muutosten osalta ja että heille kerrotaan ajoissa, mitä ja milloin halutaan toimitettavaksi. On pyrittävä kiinteään yhteistyöhön toimittajan kanssa, jotta molemmat osapuolet voivat luottaa toisiinsa. Toimittajan ja rakentajan välistä yhteydenpitoa voidaan tehostaa sillä, että siitä tehdään vakiomuotoista. Kirjallinen toimitusmääräys joko yksinään tai puhelinsoiton vahvistuksena selkeyttää viestintää ja pienentää väärinkäsityksen mahdollisuutta.

4 TOIMINTAOHJE

LVIS-hankintojen valvonnan ja hallinnan helpottamiseksi työmaalla on keskityttävä hankintatoimen, työmaan, toimittajien ja aliurakoitsijoiden yhteistyön parantamiseen sekä yhteisten pelisääntöjen luomiseen. Tässä luvussa tutkitaan ja ehdotetaan uusia parantavia toimintatapoja LVIS-hankintojen valvontaan ja ohjaukseen työmaalla.

4.1 Hankintaosasto

Vastuunjako

Toimintatavan yksinkertaistamiseksi vastuualueet on jaettava hankintaosaston, työmaan, materiaalitoimittajien ja aliurakoitsijoiden välillä. Hankintaprosessi on luotava selkeäksi jokaiselle toimijalle aina hankinnan valmistelusta valmiin tuotteen luovutukseen saakka. Hankintaketjuun ei saa jäädä tehtäviä tai töitä, joiden tekemisestä ei ole sovittu tai niihin ei ole varauduttu.

Hankintasopimusten valmistelusta ja tekemisestä vastaa hankintaosasto. Hankintaosasto kilpailuttaa materiaalien toimittajat sekä aliurakoitsijat edullisimman vaihtoehdon saavuttamiseksi. Kilpailuttamisessa huomioidaan aikaisemmat kokemukset ja palaute kustakin toimijasta.

Hankintaosasto nimeää jokaiselle projektille oman vastuuhenkilön, joka johtaa hankintaprosessia ja toimii työmaiden sekä sopimuksista riippuen aliurakoitsijoiden yhteyshenkilönä.

Alustavat materiaalien toimitusaikataulut ja -erät luodaan yhdessä hankintaosaston vastuuhenkilön, työmaan ja mahdollisesti jo tiedossa olevan aliurakoitsijan kanssa. Materiaalien alustavat toimituserätaulukot toimitetaan työmaalle materiaaliryhmittäin niiden valmistuessa. Tarkentuvasta materiaalien toimitusai-

kataulusta vastaa työmaa yhdessä aliurakoitsijan ja vastuuhenkilön kanssa, jolloin materiaali saapuu työmaalle juuri oikeaan aikaan ja tarpeeseen. Oikea-aikaisten toimitusten avulla vähennetään välivarastoinnin sekä ylimääräisten siirtojen tarvetta.

Materiaalien toimitus työmaalle tapahtuu vastuuhenkilön välityksellä. Toimituspyynnöt materiaalien toimittajille lähetetään alustavan toimitussuunnitelman mukaan, mikäli työmaa ei ole ilmoittanut muutoksia aikatauluun tai toteutusjärjestykseen. Vastuuhenkilö lähettää toimituspyynnön materiaalin toimittajan lisäksi myös työmaalle, jolloin työmaalla osataan varautua milloin ja mitä materiaalia sinne on tulossa. Työmaan materiaalien hallintaa parantavat myös materiaalikohtaiset määräluettelot, joilla pystytään valvomaan saapuneen ja vielä saapumatta olevan materiaalin määrää.

Materiaalihankintasopimukset

Materiaalihankintasopimukseen kirjataan alustavat toimitusaikataulut ja -erät. Hankintasopimuksissa mainitaan vastuuhenkilön määrittävän tarkemmat toimitusaikataulut ja erät esimerkiksi kolme viikkoa ennen alustavasti ilmoitettuja aikoja.

Materiaalihankintasopimukseen tulee kirjata, että toimituserissä olevat materiaalit osoitteistetaan rappu-, kerros- ja huoneistokohtaisesti. Toimitusten mukana tulee olla myös toimittajan yhteyshenkilön yhteystiedot, johon voidaan olla yhteydessä suoraan työmaalta tai vastuuhenkilön välityksellä, mikäli toimituksessa havaitaan puutteita.

Aliurakkasopimukset

Aliurakkasopimukseen tulee materiaalienhallinnan osalta kirjata selkeät urakkaratat. Niistä tulee käydä ilmi urakoitsijalle kuuluvat materiaalihankinnat, työmaalla tapahtuva logistiikka ja myötävaikutusvelvollisuus pääurakoitsijaa kohtaan.

Aliurakoitsijan vastuu materiaalien hallinnasta, toimitusten vastaanottamisesta ja tarkastamisesta sekä varaston ylläpitämisestä on sopimuskohtainen asia. Mikäli aliurakoitsija lupautuu urakassaan hallinnoimaan näitä asioita, tulee ne kirjata sopimukseen yksityiskohtaisesti.

Aliurakoitsijan sitouduttua alustavaan aikatauluun ja tiettyyn tehokkuuteen tulee sopimuksesta löytyä keinot puuttua asiaan, mikäli urakoitsija ei kykene suorittamaan työstään tai aliurakoitsija toteuttaa urakkaa aikataulua nopeammin.

Muutostyöt

Rakennushankkeen jo ollessa käynnissä mahdolliset muutostyöt aiheuttavat ongelmia työmaalla, mikäli muutettavat laitteet ja koneet eivät sovi jo olemassa oleviin rakenteisiin ja asennuksiin. Muutostöiden ja muutettavien laitteiden yhteensopivuudet tulee tarkastaa ennen kuin toimitukset saapuvat työmaalle. Niiden yhteensopivuudesta tulee informoida työmaata hyvissä ajoin, mikäli muutostyöt aiheuttavat työmaalla jo olemassa oleviin asennuksiin ja rakenteisiin muutoksia.

Muutostöiden hallinnasta vastaa muutostyöinsinööri ja vastuhenkilö, jotka informoivat mahdollisista muutoksista työmaata ja materiaalien toimittajia. Työmaa hoitaa aliurakoitsijoiden tiedottamisen tulevista muutoksista. Muutostöiden aiheuttamat muutokset materiaaleihin päivitetään määräluetteloihin ja toimituspyyntöihin.

Muutoksien aiheuttamat tuotannolliset ongelmat pystytään ratkaisemaan hyvällä yhteydenpidolla hankinnan, työmaan, aliurakoitsijan ja toimittajan välillä.

4.2 Työmaa

LVIS-hankintojen ohjaus ja valvonta

Työmaan vastaava mestari nimeää vastuuhenkilön työnjohtajista valvomaan ja ohjaamaan LVIS-materiaalien hankintoja sekä aliurakoita. Vastuuhenkilö toimii yhteyshenkilönä aliurakoitsijoiden, työmaan ja hankintaosaston välillä. Vastuuhenkilö luo yhdessä aliurakoitsijoiden kanssa aikataulut toteutukselle työvaihekohtaisesti. Työvaihekohtaisten aikataulujen teon jälkeen tarkastetaan alustavat materiaalien toimitusaikataulut ja tehdään niihin tarvittavat muutokset sekä tiedotetaan muutoksista hankintaosastoa.

Työmaalla oleva LVIS-materiaaleista ja -aliurakoista vastaava työnjohtaja seuraa aliurakoiden etenemistä työvaihekohtaisten aikataulujen sekä riittävien katselmusten avulla ja tilaa materiaalia työmaalle hankintaosaston kautta. Työnjohtaja tarkastaa työmaalle saapuvien toimitusten sisällön ja varaa tarvittavat resurssit materiaalien siirtoon työkohteille urakkasopimuksen puitteissa. Työmaalla materiaalitöimitusten aikataulu, sisältö ja eräkoot suunnitellaan yhteistyössä aliurakoitsijoiden kanssa. Materiaalien tilauksissa ja toimituksissa toimitaan tarkentuvan toimitusten suunnittelun periaatteella.

Työmaalle saapuvat materiaalit tarkastetaan tilausvahvistus- ja toimituspyyntöasiakirjojen perusteella, jottei työmaalla vastaanoteta vääränlaista tai virheellistä materiaalia. Mikäli toimituksissa havaitaan puutteita, ilmoitetaan niistä heti hankintaosastolle. Materiaaleille tulee olla suunnitellut vastaanotto- ja varastointipaikat, mikäli työmaalle saapunutta materiaalia ei pystytä suoraan siirtämään työkohteelle. Materiaalien vastaanotto- ja varastointipaikka esitetään työmaan logistiikkasuunnitelmassa.

Sisävaiheesta luodaan oma työmaan logistiikkasuunnitelma, jossa esitetään materiaalien vastaanotto- ja purkupaikat, varastointipaikat materiaaleille, kulku- ja siirtoreitit sekä alustavat kalustotarpeet.

Työmaapalaverit

Työmaalla pidettävät aloitus- ja aliurakoitsijapalaverit ovat erittäin hyvä tilaisuus käydä läpi materiaalien hallintaan liittyviä asioita ja kysymyksiä. Aloituspalaverissa tulee painottaa aliurakoitsijoiden vastuita ja velvollisuuksia materiaalien hallintaa koskevissa asioissa. Aloituspalavereissa käydään myös läpi työmaalla käytettävä toimintatapa materiaalien hallinnasta ja aliurakoiden ohjauksesta. Samalla palavereissa sovitut asiat kirjautuvat ylös asiakirjoihin ja sovitut asiat jäävät talteen eivätkä niiden tulkinnat aiheuta tulevaisuudessa ongelmia toteutuksessa.

Aliurakoitsijapalavereissa todetaan, eteneekö työ aikataulun mukaan, ja pyritään ratkaisemaan mahdolliset ongelmat, jotka liittyvät toteutukseen. Palavereissa päivitetään tulevat materiaalihankinnat sekä käydään läpi sen hetkinen materiaalitilanne. Palavereissa kehitetään myös yhteistyötä aliurakoitsijan ja pääurakoitsijan välillä, mikäli siinä havaitaan puutteita.

4.3 Aliurakoitsijat

Aliurakkasopimukseen kirjatut asiat vaikuttavat paljon siihen, miten aliurakoitsijat suhtautuvat materiaalien toimituksiin ja niiden hallintaan työmaalla. Epäselvästi urakkarajaliitteisiin kirjatut asiat materiaalien vastaanotosta, tarkastuksista ja sisäisestä logistiikasta aiheuttavat paljon kiistoja ja ristiriitaisia tilanteita pää- ja aliurakoitsijoiden välille työmaalla.

Vastuun siirtäminen materiaalien hallinnasta ja valvonnasta työmaalla kokonaan aliurakoitsijan vastuulle on pääurakoitsijan työmaajohdon kannalta helpoin tapa, vaikka se aiheuttaa aliurakoitsijoille tarpeetonta resurssien käyttöä materiaalien hallintaan.

Aliurakoitsijat osallistuvat mielellään materiaalien hallintaa koskevaan suunnitteluun työmaalla, mikäli kokevat sen tuovan hyötyä heille. Materiaalien vastaanottoon ja tarkastamiseen työmaalla tulee aliurakoitsijoiden osallistua samalla ta-

valla kuin pääurakoitsijankin. Aliurakoitsijat tunnistavat helpommin virheet sekä puutteet materiaaleissa ja niiden toimituksissa kuin pääurakoitsija.

Aliurakoitsijoiden työnjohdon tulee olla aktiivisesti mukana työmaalla tapahtuvissa asioissa. Aliurakoitsijan edustaja osallistuu aikataulujen tekoon pääurakoitsijan edustajan kanssa yhteisissä palavereissa. Näissä palavereissa käydään läpi myös työn eteneminen ja tarkastetaan sen hetkinen materiaalityö ja suunnitellaan tulevat materiaalihankinnat.

Aliurakoitsijan työnjohdon tai sen edustajan tulee ilmoittaa riittävän hyvissä ajoin pääurakoitsijalle tulevat materiaalityötarpeet, mikäli ne muuttuvat aliurakoitsijapalavereiden välillä. Aliurakoitsijoiden tulee myös ilmoittaa pääurakoitsijalle havaitsemansa puutteet ja virheet materiaaleissa välittömästi niiden ilmaannuttua. Näin vältytään kiireessä tehdyiltä tilauksilta ja ratkaisuilta sekä pystytään hyvissä ajoin saamaan puuttuvat materiaalityöt työmaalle.

Yhteistyö pääurakoitsijan kanssa tulee olla saumatonta. Yhdessä suunnitellut työvaiheet, aikataulu ja materiaalityöhallinta helpottavat molempia osapuolia saamaan lopputuloksesta paremman.

4.4 Toimittajat

Hankintasopimuksen teon jälkeen toimittajat ja hankintaosasto käyvät läpi toimitettavien materiaalityö nimikkeet ja sopivat alustavan materiaalityö toimitusaikataulun yhdessä työmaan kanssa. Toimittajat ilmoittavat hankintaosaston vastuuhenkilölle, kuka heidän yhteystietonsä kyseisessä projektissa on, ja lähettävät tämän yhteystiedot vastuuhenkilölle.

Ennen toimitusten alkamista toimittajat ilmoittavat hankintaosastolle tämän hetkisen tilanteen materiaalityö toimittamiseen sekä kertovat, mihin aikatauluun materiaalityö pystytään toimitamaan.

Hankittavien materiaalien tilaukset suorittaa hankintaosaston vastuhenkilö. Toimittajat varmistavat materiaalien saatavuuden vastuhenkilölle ja sopivat tarkan päivän, jolloin toimitus on työmaalla. Mikäli toimituksen aikatauluun tai sisältöön tulee muutoksia, ilmoitetaan niistä välittömästi hankintaosaston vastuhenkilölle. Toimittajat lähettävät tilausvahvistuksen hankintaosastolle toimituspyynnön saatuaan.

Tuotteisiin kuuluvat laatudokumentit lähetetään hankintaosaston vastuhenkilölle, joka hoitaa ne eteenpäin työmaalla olevalle LVIS-materiaaleja ja aliurakoita hoitavalle työnjohtajalle.

Toimitusten päätyttyä annetaan palaute eri toimijoiden toimintatavoista ja kehitetään toimintaa molempia osapuolia hyödyttävään suuntaan.

5 PÄÄTELMÄT

Rakennusprojekti sisältää suuren määrän eri toimijoita. Näiden toimijoiden välinen hyvä yhteistyö takaa onnistuneen rakennushankkeen. Rakennustyömaa on kaikkien materiaali- ja tietovirtojen keskipiste, jossa on tärkeää tietää jo hyvissä ajoin, milloin ja mitä materiaalia sinne kulloinkin on tulossa. Tämä auttaa työmaata varautumaan materiaalien toimituksiin juuri oikeanlaisilla resursseilla. Selkeät ja vakiomuotoiset toimintatavat materiaalien ja aliurakoiden hallintaan säästävät paljon työnjohdon resursseja sekä tekevät toiminnasta yksinkertaisempaa.

Tässä opinnäytetyössä kartoitettiin eriytettyjen LVIS-hankintojen valvonnan ja ohjauksen ongelmia työmaalla sekä pyrittiin löytämään niihin ratkaisu. Ongelmat aiheutuivat pääsääntöisesti yhteistyön puutteesta ja kunkin toimijan epätie-toisuudesta siitä, mitä heidän vastuualueeseensa kuuluu hankinnan eri vaiheis-sa.

LVIS-työt ovat talotekniikkaan liittyviä suoritteita, joihin pääurakoitsijan työnjoh-dolla on harvemmin koulutusta. LVIS-työt ovat myös hankintoja, jotka sisältävät aina työnjohdon aliurakoitsijan puolelta. Tämä aiheuttaa sen, ettei pääurakoitsi-
jan työjohto perehdy LVIS-hankintoihin riittävällä tarkkuudella ja ne jäävät usein tavanomaista rakentamista vähemmälle huomiolle. Työmaalla vastaavan mestarin nimessä vastuuhenkilön työnohtajista vastaamaan LVIS-materiaaleista ja -aliurakoista tullaan niihin kiinnittämään enemmän huomiota rakennusprojektin aikana.

Työmaalla aliurakoitsijoiden kanssa pidettävät säännölliset palaverit ovat hyvä johtamisen keino. Palavereissa pystytään tarkastamaan sen hetkinen tilanne työn ja materiaalin osalta sekä ennakoimaan tulevia materiaalien tarpeita. Ali-urakoitsijapalaverien asialistaan tulisi laittaa oma kohta materiaalihankintojen läpikäymiselle. Pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden välistä kommunikointia tulee lisätä materiaalihankintoihin ja niiden toimitusten yksityiskohtiin liittyen.

Työmaan kannalta onnistunut materiaalinhankinta vaatii ensisijaisesti hankintaosaston, työmaan ja toimittajien välistä säännöllistä kommunikointia, jotta kaikki muutokset alkuperäisestä suunnitelmasta ja aikataulusta tulevat kaikkien osapuolten tietoon mahdollisimman nopeasti.

Opinnäytetyötä tehdessäni opin paljon materiaali- ja aliurakkahankintaprosessin teoriasta sekä toteutuksen eri vaiheista. Opinnäytetyön tekeminen oli haastavaa mutta antoisaa. Työtä tehdessäni huomasin, kuinka tärkeää tiedonkulku eri toimijoiden välillä on sekä kuinka vakiomuotoiset toimintatavat selkeyttävät hankkeen eri osapuolten välisiä tehtäviä.

LÄHTEET

Hyttinen, T. 1993. Logististen materiaaliketjujen kustannusrakenteet. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Rakentamistalous. Julkaisu.

Junnonen, J-M. & Kankainen J. Teknillinen korkeakoulu 2000. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto.

Korhonen, Timo U. 2008. Toimintasuunnitelma. Helsinki. NCC Rakennus oy.

RTK / VTT. 1994. Rakennusyrityksen laatujärjestelmämalli, ohje 503. Helsinki.

Suomalainen, K. 1995. Rakennuslogistiikan kehittäminen uudisrakennustuotannossa. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Diplomityö.

Wegelius, P. & Salo, T. 1996. Projektitason logistiikka. Rakennusteollisuuden keskusliitto, kehitys ja Tuottavuus sarja No 37.

Wegelius-Lehtonen T., Pahkala, S., Nyman, H., Vuolio, H. & Tanskanen, K. 1996. Opas rakentamisen logistiikkaan. Rakennusteollisuuden Keskusliitto, Helsinki.