

Siri Pelkonen

Infrapalveluiden varastoalueiden hallintatavan kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

9.8.2017

Tekijä Otsikko	Siri Pelkonen Infrapalveluiden varastoalueiden hallintatavan kehittäminen
Sivumäärä Aika	39 sivua + 3 liitettä 9.8.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaajat	Laatuinsinööri Sini Saxberg Lehtori Mika Räsänen
<p>Tämä insinöörityö tehtiin YIT Rakennus Oy Infrapalveluiden väylät, sillat ja maarakentaminen -yksikön toimeksiannosta. Työn tavoitteena oli kehittää Infrapalveluiden varastoalueiden hallintaa ja suunnitella, minkälainen hallintatapa sopisi heidän käyttöönsä.</p> <p>Varastointi sitoo yrityksen varoja, joten etenkin taloudellisessa mielessä on tärkeää tietää, mitä eri projekteihin sopivaa materiaalia varastoalueilla varastoidaan. Yritys voi säästää projektien hankintakustannuksissa, kun saadaan yrityksen omistamat materiaalit varastoalueelta käyttöön.</p> <p>Insinöörityö toteutettiin kirjallisuus- ja haastattelututkimuksena. Kirjallisuuteen perustuvassa teoriaosuudessa käsiteltiin työmaan logistiikkaa ja hankintoja sekä varastoinnin perusasioita.</p> <p>Haastattelujen avulla kartoitettiin Infrapalveluiden varastoalueiden kehittämistarpeet sekä selvitettiin, mitä erilaisia hallintatapoja varastoinnille on olemassa. Haastatteluja tehtiin niin Infrapalveluiden toimihenkilöille kuin työntekijöillekin. Lisäksi haastatteluja tehtiin logistiikka-, metsäteollisuus- ja opetusalan henkilöstölle. Haastattelujen pohjalta koottiin ehdotukset varastoalueiden hallintatavan kehittämiseksi.</p> <p>Työn lopputuloksena kehitettiin ehdotuksia sisäisen logistiikan ja varastoinnin hallinnan parantamiseksi. Yhteydenpidon tehostaminen työmaiden välillä ja hankintojen keskittäminen vähentää ylijäämämateriaalin syntymistä. Varastoinnin parannusehdotuksia ovat muun muassa päätoimisen varastonhoitajan palkkaaminen, varastohallintajärjestelmän käyttöönotto sekä työntekijöiden sitouttaminen varastoinnin hallintaan ja ylläpitoon.</p>	
Avainsanat	hallintatapa, logistiikka, varastointi

Author Title	Siri Pelkonen Development of warehouses management for Infrastructure Services
Number of Pages Date	39 pages + 3 appendices 9 August 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Infraconstruction
Instructors	Sini Saxberg, Quality Engineer Mika Räsänen, Lecturer
<p>This Bachelor's Thesis was commissioned by roads and bridges unit of YIT Construction Ltd Infrastructure Services. The objective of the project was to develop management of warehouses and to plan which management system would suit them best.</p> <p>Keeping up storages causes costs to a company so it is crucial to know which products are used in different projects so that company is aware of what they are storing in their warehouses. The procurement expenses can be saved if the company is able to put stored products from the warehouse in use.</p> <p>Research of this Bachelor's Thesis was executed by literature review and interview. The theoretical part of the work was emphasized by literature. The theoretical part of this thesis dealt logistics in the construction site, procurements and the basics of storage.</p> <p>The need of development of warehousing for Infrastructure was mapped by interviews and different ways of warehouse management were investigated. The interviews were carried out with Infrastructure Services officials and employees. In addition, interviews were performed to professionals from field of logistics, wood industry and education. The suggestions of development of warehouses management were based on the interviews.</p> <p>As a result of this Thesis, suggestions for developing inward logistics and storage control were made. By enhancing communication between construction sites and concentration of procurements will decrease the amount of residue materials. The recommendations for warehousing improvement are a full-time stock keeper, deployment of warehouse management system and committing current employees to manage and maintain the storage.</p>	
Keywords	management, logistics, storage

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Ongelmat ja tavoitteet	2
1.3	Rajaukset	3
1.4	Toteutusmenetelmät	4
1.5	YIT Rakennus Oy	4
2	Työmaan logistiikka ja hankinnat	6
2.1	Toimitusten ohjaus	6
2.2	Toimitusketjut	7
2.3	Tuote- ja kalustovuokraus	10
2.4	Työmaavarastointi	11
3	Varastointi	13
3.1	Varastoinnin kannattavuus	14
3.2	Varastoinnin kustannukset	14
3.3	Toimivan varastoinnin menetelmät	18
3.4	Aluevarastoinnin suunnitelma	20
4	Kohdeyrityksen lähtötilanne varastoinnissa	22
4.1	Ongelmakohdat	23
4.2	Hallintatavan suunnittelun tavoitekysymykset	24
5	Hallintatavan suunnittelu	25
5.1	Ylijäämämateriaalin kierrättäminen työmailla	25
5.2	Varastoalueiden hallinnan tarkoitus ja tavoitteet	26
5.3	Varastoitavien materiaalien määrittelemine	28
5.4	Varastonhallintatavan suunnittelu	29
5.5	Työntekijöiden sitouttaminen hallintatavan käyttöön	33

6	Tulokset	35
7	Pohdinta	36
8	Yhteenveto	37
	Lähteet	39
	Liitteet	
	Liite 1. Haastattelukysymykset – YIT:n henkilöstö	
	Liite 2. Haastattelukysymykset – muut yritykset	
	Liite 3. Ylijäämämateriaalin kulku työmaalta	

1 Johdanto

1.1 Työn tausta

Yrityksen toimiala, varastoinnin tarve ja varastoitavat materiaalit määrittävät laajalti, minkälaista varastointia yrityksen tulisi harjoittaa. On yrityksiä, joiden liiketoiminta perustuu täysin varasto- ja logistiikkapalvelujen vuokraukseen ja myyntiin asiakkaille. Teollisuuden alalla varastot ovat useimmiten välttämättömiä, koska tuotteita valmistetaan jatkuvalla syötöllä ja valmis lopputuote on varastoitava ennen kuljetusta muualle. Kaupan alalla varastointi on itsestään selvyyttä. Kaupat ostavat myymiään tuotteita varastoon, jotta pystyvät vastaamaan asiakkaan tarpeisiin mahdollisimman hyvin ja nopeasti. Rakennusalalla taas varastointia yritetään minimoida, koska kaikki varastoitava materiaali maksaa yritykselle puhumattakaan varastosta syntyvistä kustannuksista. Rakennusyritys voi varastoida muun muassa työvälineitä, kalustoa tai työnaikaisia, monta kertaa käytettäviä materiaaleja tai rakenteeseen jääviä materiaaleja.

Työmaiden ei ole aina pakko hankkia työnaikaisia materiaaleja omakseen, vaan materiaalien oston sijaan vaihtoehtona on materiaalien vuokraus. Kalustoa saa myös helposti vuokrattua vuokraustoimintaa harjoittavilta yrityksiltä. Materiaali- ja kalustovuokraus on järkevämpää silloin, kun kyseessä on työvaihe, jota yritys ei harjoita usein ja kaluston tai materiaalin ostohinta on korkea. Työmaan työnjohtajat ja hankintahenkilöt päättävät tapauskohtaisesti, kumpi vaihtoehto on yritykselle kannattavampi. Materiaalin vuokrauksesta voi syntyä isot kuluerät, jos materiaalia täytyy pitää pitkään vuokralla tai jos se vioittuu niin, että yritys joutuu maksamaan siitä korvauksia tai lunastamaan sen vuokraajalta.

Materiaali, jota voidaan käyttää monta kertaa uudestaan eri työvaiheissa ja joka kestää varastointia haastavissakin olosuhteissa, on kannattavampaa hankkia yrityksen omaksi kuin vuokrata. Tällaista materiaalia on esimerkiksi teräsmateriaali kuten pontit ja erilaiset palkit. Pontteja tarvitaan monesti infrarakentamisessa, joten materiaalin saa helposti kiertämään työmailla ja näin se nopeasti maksaa itsensä takaisin. Teräsmateriaalin säännöllinen huolto takaa sen, että se kestää pitkään käytössä.

Rakennusyrityksen on tärkeää tietää, mitä materiaaleja heillä on hyödynnettävissä työmailla, mitä kalustoa on vapautumassa käynnissä olevilta työmailta ja mitä materiaaleja säilytetään varastoissa, jotta voidaan toimia mahdollisimman kustannustehokkaasti ja käyttää varastoidut tuotteet ja työmaan ylijäämä- ja kiertävät materiaalit hyödyksi. Tällä tavoin voidaan myös vähentää työmaalle tehtäviä hankintoja, kun käytetään työmaalta vapautuva tai varastoitu materiaali toisessa työkohteessa. Varastointi kuitenkin sitoo yrityksen rahoja, ja on hyvä pohtia, kuinka laajasti yritys varastoi ja mitä tuotteita.

Tämän työn tarkoituksena on suunnitella, kuinka kohdeyrityksen varastoalueita hallitaan niin, että tieto siitä, mitä tuotteita varastoalueilla on tavoitaisi kaikki tiedon tarvitsevat työntekijät. Varastoitavien tuotteiden ollessa yleisesti tiedossa, ne varmemmin tulisivat käyttöön ja yrityksen hankintakustannukset pienenisivät.

1.2 Ongelmat ja tavoitteet

Työn kohdeyrityksen YIT Rakennus Oy Infrapalveluiden varastoalueille on kertynyt erilaisia rakennusmateriaaleja, palkeista reunakiviin ja kaivonkansiin. Materiaaleja ja rakennustarvikkeita on tuotu varastoalueille työmaan päättyessä pois valmistuneen työmaan alueelta tai välisäilytykseen, ennen kuin niitä on tarvittu toisella työmaalla.

Haasteena on, että varastoalueilla ei ole käytössä hallintajärjestelmää tai mitään yhteneväistä tapaa, jolla alueita hallitaan. Työmailta viedään materiaaleja varastoalueelle ja varastoalueelta haetaan materiaaleja työmaille, mutta kukaan ei pidä kirjaa varastoalueen logistiikasta. Pitkään varastoalueella varastoitavat materiaalit saattavat haperoitua tai muuttua käyttökelvottomaksi sateessa ja auringonpaisteessa. Lisäksi varastoalueille tulee niin sanotusti turhia ajoreissuja, kun työnjohtajat ja työntekijät etsivät materiaaleja erilaisiin työmaan työvaiheisiin. He muistavat nähneensä jossain varastoalueella kyseistä materiaalia ja ajavat kaikki varastoalueet läpi etsiessään sitä. Kunnan hallintatavalla olisivat nämäkin aikaa ja resursseja kuluttavat ja kustannuksia nostavat ajoreissut poistettavissa.

Ennen työhön ryhtymistä asetettiin insinööriyölle muutama tavoitekysymys. Tavoitekysymyksiä ovat muun muassa seuraavat:

- Mitkä ovat YIT Infrapalveluiden tavoitteet varastoinnille?
- Miten saadaan materiaali kiertoon ja kaikkien Infrapalveluiden osastojen hyödynnettäväksi?
- Mitä materiaaleja varastoalueilla varastoidaan?
- Millaisia ominaisuustietoja materiaaleista säilytetään ja miten?
- Mikä olisi oikea varastonhallintatapa YIT Infrapalveluille?
- Miten saadaan toimihenkilöt ja työntekijät käyttämään ehdotettua tapaa?

Työn yhtenä päätavoitteena on löytää YIT Infrapalveluille järkevä tapa varastoida rakennusmateriaaleja ja hallita niiden varastointia. Tavoitteena on löytää oikeanlainen tapa tai järjestelmä, joka sopii juuri Infrapalveluiden käyttöön. Varastoalueet on tarkoitettu pääsääntöisesti vain lyhytaikaiseen materiaalien ja tarvikkeiden säilytykseen, mikä pitää ottaa huomioon tapaa kehittäessä. Lisäksi hallintatavan tulisi olla sellainen, että se palvelee kaikkia Infrapalveluiden osastoja ja että kaikkien osastojen materiaalit olisivat toisten hyödynnettävissä. Hallintatapaa suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon ympäristöasiat varastoinnissa. Tavoitteena on tehdä aluesuunnitelmamalli, mistä selviää mitä materiaaleja kannattaa ja mitä ei kannata varastoida ulko-varastossa. Yksi tavoite työlle on kehittää ja parantaa materiaalien ja kaluston sisäisiä siirtoja uudelle työmaalle edellisen työmaan päättyessä. Tarkoituksena on suunnitella, miten työmaan ylijäämämateriaalit ja kiertävät materiaalit, kuten pontit, ajosillat, liikennejärjestelytuotteet ynnä muut vastaavat, saadaan käyttöön tehokkaasti toiselle työmaalle niiden käytön päättyessä edellisellä työmaalla.

1.3 Rajaukset

Hallintatapaa suunniteltaessa keskitytään ensisijaisesti Infrapalveluiden *väylät, sillat ja maarakentaminen* -yksikön varastoalueiden toimintaan. Insinööriyön valmistuttua kaikki Infrapalveluiden yksiköt voivat hyödyntää sen tuloksia omassa varastoinnissaan. Työssä ei huomioida Infrapalveluiden *kunnossapito*-yksikön varastoalueita, koska heillä on varastoalueita huomattavasti enemmän ja heidän varastoalueensa on tarkoitettu pidempiaikaiseen varastointiin kuin muiden yksiköiden. Lisäksi *kunnossapito*-yksikön

varastoalueilla on paljon kunnossapitotyön tilaajien puolelta tulevia kiinteitä suola- ja hiekkavarastoja.

Tässä työssä käsitellään pelkästään varastoalueilla ja työmailla olevia isoja kappaletavaroita. Työstä rajataan pois massatavara, kuten kiviainekset, sekä työkalut ja pienet kappaletavarat, joita säilytetään rakennuskonteissa.

1.4 Toteutusmenetelmät

Työ tehdään haastattelututkimuksena ja aiheesta löytyvää kirjallisuutta ja internetlähteitä tutkien. Haastatteluja tehdään YIT:n henkilöstölle sekä logistiikkayrityksille. Lisäksi työn aikana käydään tutustumassa Infrapalveluiden yhteiskäytössä olevaan varastoalueeseen, josta tehdään aluesuunnitelma malli. Varastoalue sijaitsee pääkaupunkiseudulla.

1.5 YIT Rakennus Oy

YIT Rakennus Oy on vuonna 1912 perustettu kansainvälinen rakennusalan yritys. Sillä on yli 100 vuoden vankka kokemus rakennusalasta. YIT rakentaa niin asuntoja, toimitiloja kuin infrastruktuuriakin. Se on johtavia asuntorakentajia Suomessa. YIT:llä on toimintaa Venäjällä, Baltian maissa, Tšekissä, Slovakiassa ja Puolassa. Vuonna 2014 YIT:n liikevaihto oli noin 1,8 miljardia ja yritys työllisti likimain 6 000 työntekijää. YIT:n Suomen pääkonttori sijaitsee Helsingin Käpylässä. Muita toimistoja on toimialasta riippuen eri puolilla Suomea. [1.]

YIT Rakennus Oy Infrapalvelut -liiketoimintayksikkö koostuu viidestä eri yksiköstä:

- väylät, sillat ja maarakentaminen
- pohja- ja vesirakentaminen
- kalliorakentaminen ja kaivokset
- rakennustekniset työt
- kunnossapito.

Opinnäytetyön tilaaja on YIT *väylät, sillat ja maarakentaminen* -yksikkö.

Infrapalveluilla on varastoalueita ympäri Suomea. Eniten varastoalueita on *kunnossapito*-yksikön hallinnassa, joka säilyttää alueilla esimerkiksi teiden kunnossapitomateriaaleja. *Väylät, sillat ja maarakentaminen* -yksiköllä on yhteensä 4 varastoaluetta. Nämä sijaitsevat Etelä-Suomessa.

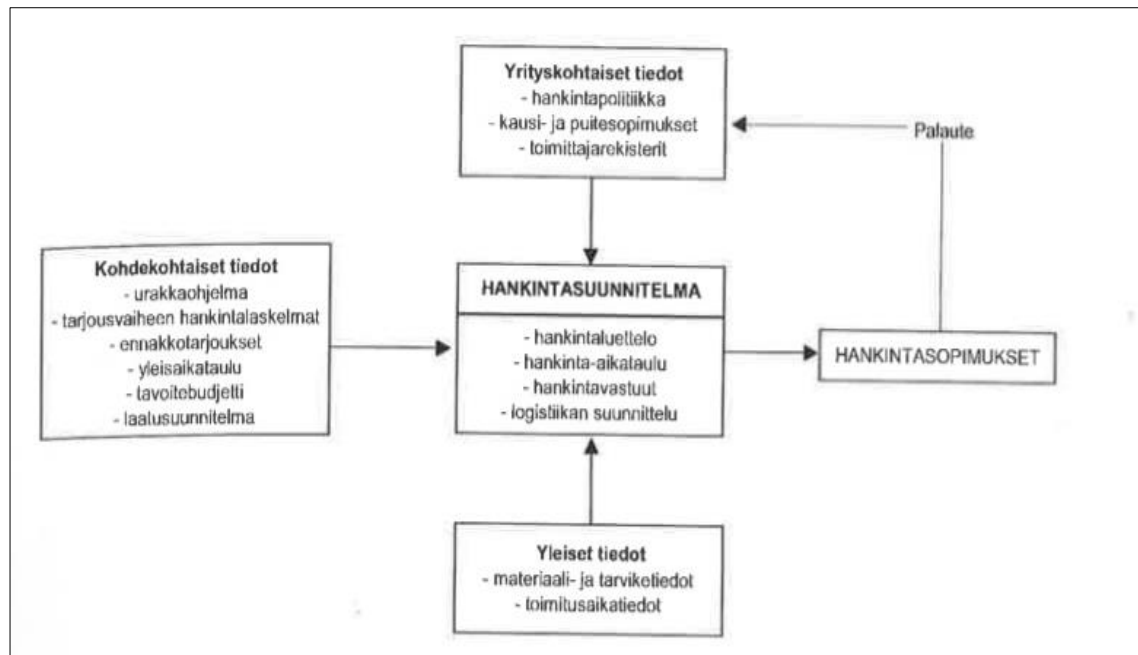
2 Työmaan logistiikka ja hankinnat

Yrityksen sisäinen logistiikka, toisin sanottuna työmaalogistiikka, on yrityksen sisällä ja projektissa tapahtuvaa informaatio- ja materiaalivirtaa. Materiaalivirta jakautuu työmaan tulo-, sisä- ja lähtölogistiikkaan. Tulologistiikka tarkoittaa materiaalin toimittamista työmaalle ja työmaalla materiaalin kuljettamista oikeaan paikkaan. Sisälogistiikka käsittää kuorman purkamisen, materiaalien varastoinnin, sijoittelun ja siirron työmaalla sekä rakentamisesta syntyvien jätteiden käsittelyn työmaan sisällä. Lähtölogistiikkaan kuuluu jätteen lähteminen työmaalta sekä kierrätettävien tai käyttämättä jääneiden materiaalien kuljetus seuraavaan kohteeseen. [6, s. 37.]

2.1 Toimitusten ohjaus

Toimitusten ohjauksella tarkoitetaan materiaalin ja työvoiman hankintaa työmaalle ja sen oikea-aikaista toimittamista työmaalle, jotta työt etenevät suunnitellun aikataulun mukaisesti. Toimitusten ohjaus jaetaan kahteen osaan, hankintavaiheeseen ja toimitusvaiheeseen. [9.]

Hankintavaiheessa hankintojen yleissuunnittelun lähtötietoina toimivat projektin urakkasopimusasiakirjat, yleisaikataulu, tavoitebudjetti ja projektin laatusuunnitelma (kuva 1). Heti kun työmaan yleisaikataulu on valmistunut, pystytään laatimaan hankintasuunnitelma. Hankintasuunnitelmassa sovitaan, mitä tullaan hankkimaan ja missä vaiheessa urakkaa, kuka on hankinnasta vastuussa sekä tehdään tilaukset ja sopimukset. [6, s. 29.]



Kuva 1. Hankintasuunnitelman lähtötiedot [6, s. 29].

Kun hankinnoista on sovittu ja sopimukset allekirjoitettu, alkaa toimitusvaihe. Tämä alkaa siitä hetkestä, kun tuotetta aloitetaan valmistamaan tehtaalla, ja päättyy siihen, kun tuote on asennettu työmaalla. [9.]

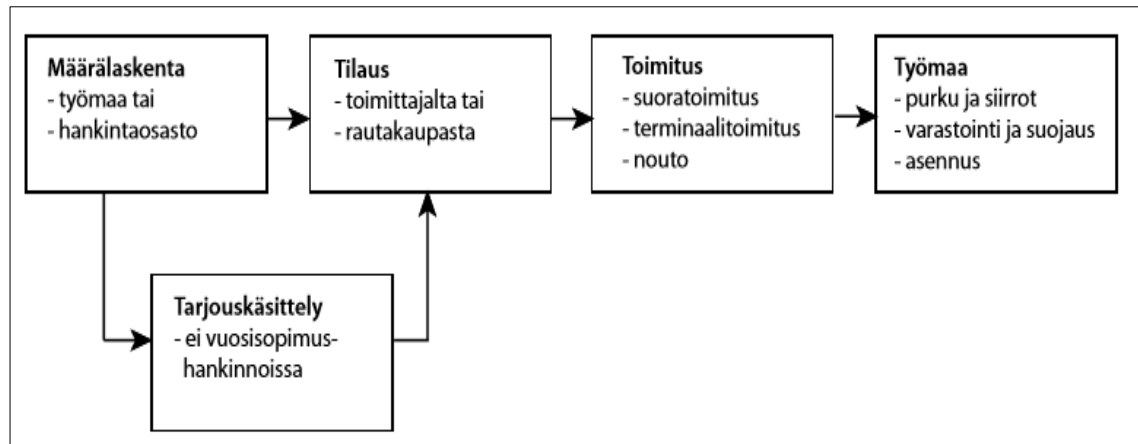
Toimitusten ohjauksen ollessa kunnossa, saadaan materiaalit ja aliurakat tehtyä oikeaan aikaan ja kustannukset pysyvät hallinnassa. Parhaimmillaan hyvä toimitusten ohjaus vähentää häiriökustannuksia ja materiaalihukkaa sekä parantaa tuottavuutta ja tuotannon aikataulua. Lisäksi materiaalin turhat siirrot ja varastointikustannukset alenevat työmaalla. [10, s. 3.]

2.2 Toimitusketjut

Työmaan hankintoihin kuuluvat niin työtä tai palveluita sisältävät aliurakat kuin materiaalitkin. Materiaalihankinnat jaetaan pientarvikkeisiin, vakiotuotteisiin ja projektikohtaisiin hankintoihin.

Pientarvikkeille ja vakiotuotteille tunnusomaista on, että niitä saa niin sanotusti hyllytavarana valmistajalta ja jälleenmyyjältä. Tuotteilla on tietyt standardimitat, ja niitä saa tilattua nopeasti työmaalle. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi työkalut ja niihin

kuuluvat osat, muoviset ja betoniset viemäriputket, kaivonkannet ja reunakivet. Kuvassa 2 on esitetty vakiotuotteiden ja pientarvikkeiden toimitusketju pääpiirteittäin.



Kuva 2. Vakiotuotteiden ja pientarvikkeiden toimitusketju [9].

Projektikohtaisten tuotteiden hankinnalle on syytä varata pidempi hankinta-aika, koska ne suunnitellaan ja valmistetaan tilauksesta tiettyä projektia varten. Projektikohtaisia tuotteita ovat muun muassa kaivojen pohjat ja elementit. Projektikohtaisten tuotteiden hankinta- ja toimitusprosessi on esitetty kuvassa 3.

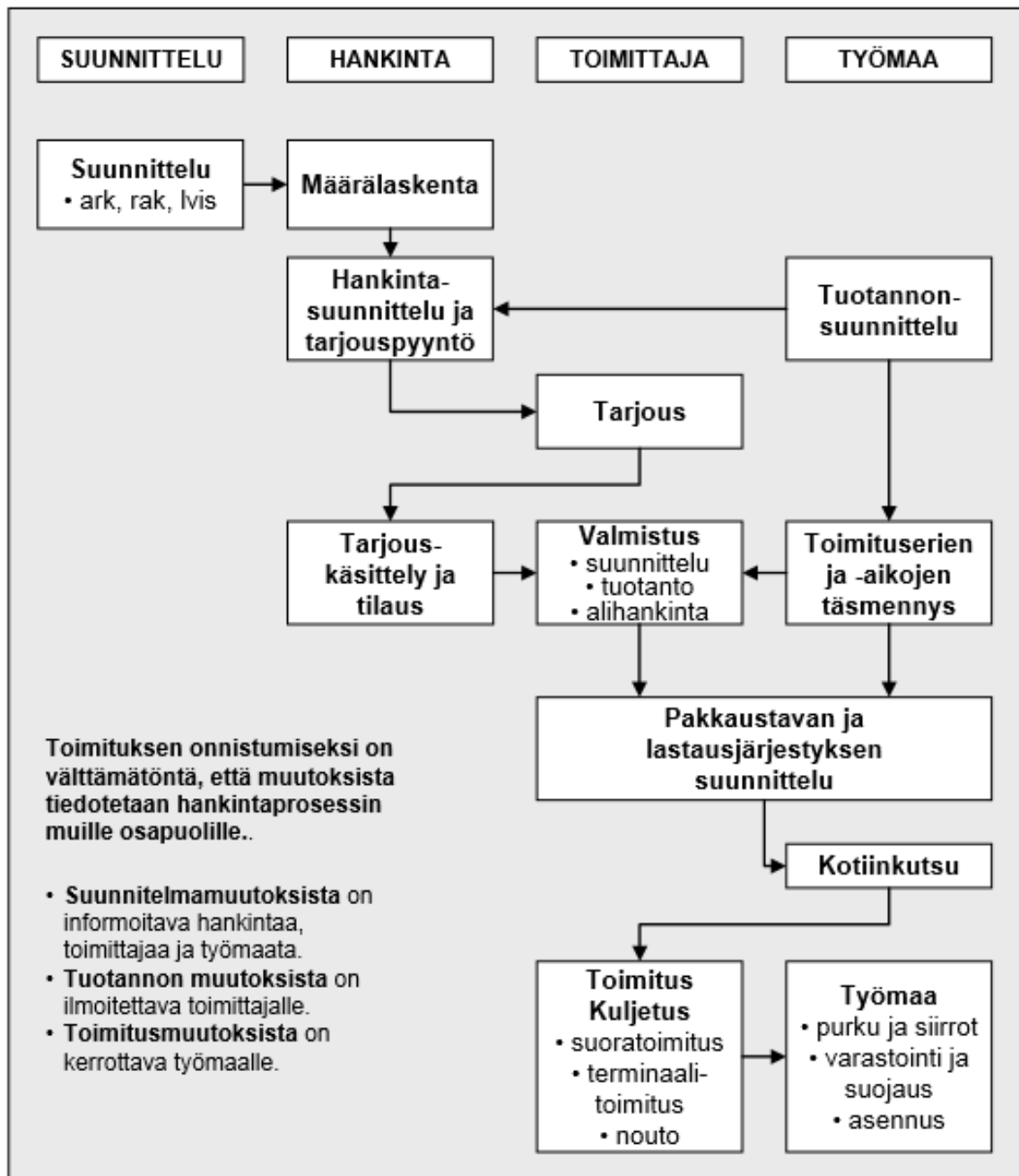
Hankinnan toimitustapoja ovat suoratoimitus, täsmätoimitus, nouto, pientarvikevarasto ja kiirehankinnat.

Suoratoimituksessa tuotteet tulevat tehtaalta tai rautakaupasta, mutta niille ei ole sovittu tiettyä paikkaa, minne ne tulee kuljettaa työmaalla. Tuotteet kuljetetaan kuljetusajoneuvosta purun jälkeen joko työmaavarastoihin tai rakennuspaikalle.

Täsmätoimitus on suoratoimituksen vastakohta, ja siinä tuotteet pakataan toimituskohteittain. Toimituskohde voi olla työmaalla rakennuksen kerros tai merkitty alue. Täsmätoimitus vaatii hyvää aikataulusuunnittelua ja työmaan ja toimittajan yhteistyötä.

Pientarvikkeiden hankinnassa voidaan tuote noutaa rautakaupasta tai tehtaalta, koska tuotteen toimitus työmaalle saattaa olla paljon kalliimpaa ja hitaampaa kuin se, että se noudetaan valmistajalta tai jälleenmyyjältä. Noudoissa pitää kuitenkin olla tarkkana, koska yksittäisten tuotteiden jatkuvat noudot maksavat pitkällä aikavälillä paljon. Tällöin pitäisi keskittää hankintoja muiden työmaiden kanssa tai järjestää työmaalle

pientarvikevarasto. Pientarvikevarastoa voi työmaalla pyörittää joko yritys itse tai sopimuksen mukaisesti esimerkiksi rautakauppa.



Kuva 3. Projektikohtaisten tuotteiden toimitusketju [10].

Kiirehankinnat ovat nimensä mukaisesti kiireellisesti tehtyjä hankintoja. Kiirehankintoja tehdään silloin, kun projekti aloitetaan, sekä projektin aikana unohdusten tai suunnitelmien muutosten takia. Projektin alussa kiirehankintoja ovat muun muassa maanrakennusaliurakat, elementit sekä pitkän toimitusajan omaavat tuotteet.

[9; 10, s. 5 – 8.]

2.3 Tuote- ja kalustovuokraus

Ei ole tarkoituksenmukaista, että yritykset omistavat kaikki hankkeessa ja työmaalla käytettävät tuotteet ja koneet. Eri materiaalien, tuotteiden ja kaluston vuokrausta varten on olemassa yrityksiä, jotka vuokraavat määräajaksi tuotteita. Monella isommalla rakennusyrityksellä on myös oma kalustovuokraamo, mistä he voivat vuokrata tarvitsemiaan koneita ja tuotteita yrityksen sisällä.

Jos yrityksellä on oma kalustovuokraamo, on sitä järkevää käyttää hyödyksi, koska näin saadaan yrityksen omistama kalusto ja tuotteet käyttöön. Lisäksi yrityksen omasta kalustovuokraamosta vuokrattaessa saa rahan pysymään yrityksellä. Tulee kuitenkin tilanteita, joissa vuokrauskalustoa tai muita tuotteita on kiire saada työmaalle ja yrityksen kalustovuokraamolla ei ole resursseja tarjota kaluston toimitusta nopeasti työmaalle tai heillä ei ole kyseistä kalustoa helposti saatavilla. Tällöin se on parempi vuokrata muilta kalustovuokrausyryksiltä.

Rakennusyryksissä voi olla ohjeistus, miten tulee toimia kaluston ja tuotteiden vuokrauksen ja oston kanssa. Isoimmissa hankinnoissa päätös kaluston tai tuotteen ostosta tulee yleensä yksikön johdolta, mutta pienemmissä hankinnoissa työmaan hankintainsinöörit ja työnjohtajat laskevat ja päättävät, kannattaako kalusto tai tuotteet vuokrata vai ostaa omaksi. Tuotteen hankintahintaa voidaan verrata sen vuokrauskustannuksiin ja näin nähdään, kumpi on isompi kustannuserä.

Erilaisia työkoneita, kuten maantiivistäjiä, nostimia, siirtokalustoa, on kätevää vuokrata kalustovuokrausyrytysten kautta. Koneen saa halutessaan toimitettuna työmaalle, ja se haetaan pois, kun näin ilmoitetaan. Varsinkin lyhytaikaisissa töissä koneiden vuokraus tulee halvemmaksi kuin niiden osto omaksi. Jos kone rikkoutuu käyttäjästä riippumattomista syistä, tuo kalustovuokrausyryitys uuden koneen tilalle veloitusetta.

Työnaikaiset tuotteet ja kalustot ovat myös usein työmaalle vuokrattuja tuotteita. Työnaikaista kalustoa ovat esimerkiksi kaivannon tuentakalusto, betonointitöihin liittyvä kalusto sekä työmaatelineet.

2.4 Työmaavarastointi

Työmaavarastoja tarvitaan, kun tuotteet tulevat suoratoimituksina tehtailta tai rautakaupoista. Tuotteita ei välttämättä saada suoraan rakennuspaikalle, joten ne täytyy välivarastoida työmaalla ennen kuin aloitetaan rakennusvaihe, johon tuotteita tarvitaan. Lisäksi rakennusvaiheiden välissä voi olla tarve varastoida tuotteita, ennen kuin niitä taas tarvitaan uudessa työssä. Kuvassa 4 näkyy oikeaoppisesti varastoitu betonointitöiden jälkituentakalusto työmaan varastoalueella. Tuotteet on lajiteltu omiin kehikkoihinsa ja siitä ne on vaivaton nostaa kuljetusvälineeseen ja kuljettaa seuraavaan työkohteeseen.



Kuva 4. Työmaan varastoalue.

Työmaan varastoalueen sijainti kannattaa suunnitella hyvissä ajoin ennen projektin alkua. Täytyy ottaa huomioon, että se on helposti saavutettavissa isoilla kuljetusajoneuvoilla sekä tuotteiden purkamiseen on varattu tilaa. Varastoalue olisi myös hyvä sijoittaa alueelle, jolla se ei tulisi olemaan eri rakennusvaiheiden tiellä. Jos varastoaluetta joutuu jatkuvasti siirtämään eri paikkaan pois rakennusvaiheiden tieltä, on riskinä, että tuotteet eivät kestä siirtoja ja niihin tulee kolhuja. Varastoalueen ja siellä olevien tuotteiden siirto monta kertaa ei ole myöskään kustannuksellisesti mielessä kannattavaa.

Tuotteiden varastoinnissa on otettava huomioon niiden säänkestävyys. Tuotteille, jotka eivät kestä olla täysin ulkoilmassa, täytyy asentaa tilapäinen varastotelta tai suojata

muovilla tai pressulla. Suojaamalla säälle herkät tuotteet, säästytään ylimääräiseltä hukalta, kun tuotteet eivät muutu käyttökelvottomiksi vaihtuvissa sääolosuhteissa. [9.]

Työmaan varastoa ei ole tarkoitettu pitkäaikaiseen säilytykseen, koska yleensä työmailla on hyvin rajallinen tila käytettävissään varastoinnille. Työmailla tulisikin suosia JOT-ajattelua (Just On Time), joka tarkoittaa tuotteiden toimitusta juuri oikeaan aikaan. JOT-ajattelussa jokainen työmaalle saapuva kuorma sisältää täsmälleen oikean määrän sen hetkessä työvaiheessa tarvittavia tuotteita ja varastoista halutaan päästä kokonaan eroon. [2, s. 6.]

3 Varastointi

Varastointi on yksi tärkeä osa rakennusyrityksen logistiikasta. Materiaalit, joita rakennustyömaalle tilataan, tulevat yleensä tarvikeliikkeen varastosta ja ne kuljetetaan työmaalle väliaikaiseen varastoon ennen kuin ne käytetään rakentamiseen. Rakentamisesta ylijääneet tai uudelleen käytettävät materiaalit viedään toiselle työmaalla väliaikaiseen varastoon tai yrityksen muihin varastotiloihin (kuva 5), jotta ne voidaan myöhemmässä vaiheessa käyttää hyödyksi.

Täytyy kuitenkin pitää mielessä, että varastointi ei ole yritykselle ilmaista, joten yrityksen kannattaa laskea tarkkaan, hyötyvätkö he varastoinnista vai onko se vain yksi iso kustannuserä liikevaihdossa. Kaikki materiaalit, joita säilytetään varastoalueilla, on yritys joskus ostanut itselleen. Lisäksi itse varastoalueesta, laitteineen ja työkoneineen, tulee kustannuksia.

[5, s.302 – 305.]



Kuva 5. Ulkovarastoalue.

3.1 Varastoinnin kannattavuus

Rakennusyryyksissä pohditaan, ovatko varastot ja varastoalueet vain ylimääräinen kustannuserä. Monessa yrityksessä pyritäänkin toteuttamaan ”kädestä suuhun” -menetelmää ja näin saadaan poistettua turhat välivarastot ja kustannuksia laskettua siltä osin. [2, s. 6.] Mutta pärjäävätkö rakennusyryykset kokonaan ilman varastoja? Silloin täytyisi tehostaa työn ennakkoon suunnittelua, materiaalien tilausta ja toimitusten saapumista työmaille juuri ennen kyseisen työvaiheen alkua ja materiaalimäärät laskea entistä tarkkaavaisemmin. [3, s. 79.]

Mahdolliset ylijäämämateriaalit tai materiaalit, joita voidaan käyttää uudestaan, täytyisi saada heti siirrettyä uudelle työmaalle [6, s.10 – 12]. Kuitenkaan ei voida olla varmoja, että on aina olemassa uusi työmaa, minne materiaalit voidaan siirtää, tai että kaikilla työmailla on tilaa säilyttää materiaaleja, jotka tulevat käyttöön vasta myöhemmin. Lisäksi on otettava huomioon materiaalin kuljetuskustannukset. Työmaiden sijaitessa kaukana toisistaan, tulee myös materiaalille hintaa kuljetuskustannusten ollessa isot. Jos sopivaa työmaata ei löydy, täytyy pohtia, onko kannattavampaa heittää käyttökelpoinen materiaali roskalavalle kuin varastoida se.

Yrityksellä pitää olla selvät säännöt, kuinka työmaalta yli jäävien ja kiertävien materiaalien kanssa toimitaan. Pienemmässä yrityksessä työntekijät saattavat tietää kaikki meneillään olevat työmaat ja mitä tuotteita ja kalustoa heillä on eri työmaillaan käytössä, mutta isommissa rakennusyryyksissä ei ole niin helppo pysyä ajan tasalla.

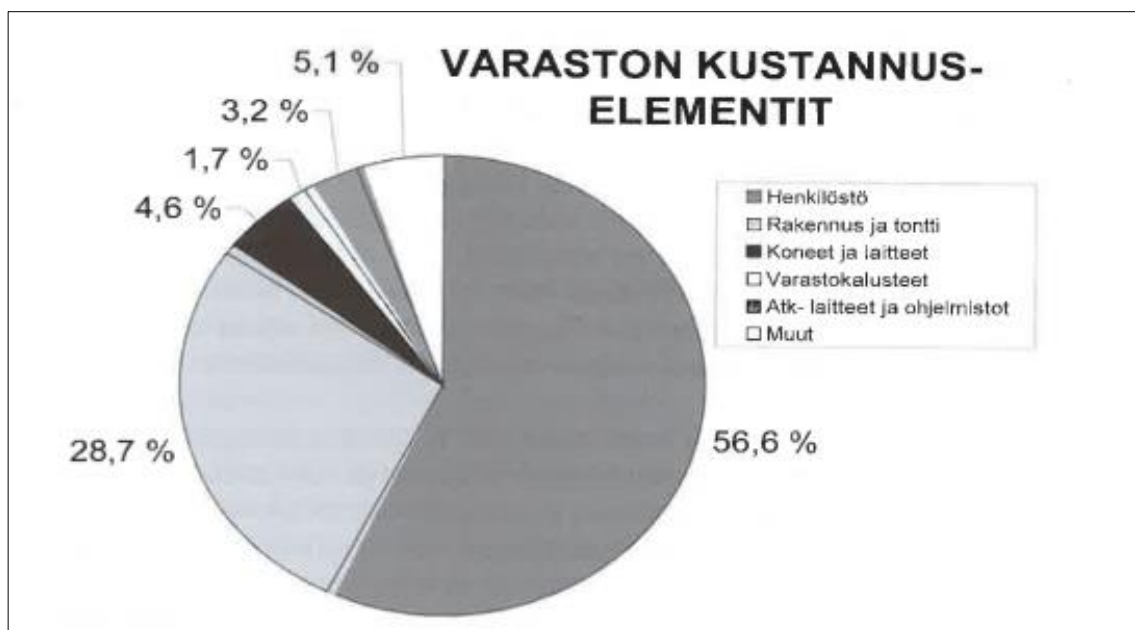
3.2 Varastoinnin kustannukset

Varastoinnista tulee yritykselle monenlaisia kustannuksia. Kaikkia kustannuksia voi olla hankala jaotella ja laskea yrityksessä, jonka päätehtävänä ei ole varastointi. Kustannukset jaetaan kiinteisiin ja muuttuviin. Kiinteät kustannukset tarkoittavat niitä kuluja, joita syntyy, vaikka varastossa ei olisi laisinkaan toimintaa. Muuttuvat kustannukset tarkoittavat sen sijaan kuluja, joita syntyy, kun varastossa on toimintaa.

Isoimpia kustannuseriä varastoinnissa (kuva 6) ovat

- kiinteistökustannukset
- pääomakustannukset
- työkustannukset
- riskikustannukset.

[4, s.162 – 165; 5, s. 305, s. 404.]



Kuva 6. Varaston kustannuksien jakaantuminen (4, s.164).

Kuvassa 6 kustannukset on jaettu eri elementteihin. Suurimmat kustannukset tulevat henkilöstökuluista (56,6 %). Seuraavaksi eniten kustannuksia tulee rakennuksesta ja tontista (28,7 %). Koneet ja laitteet vievät 4,6 %, varastokalusteet 1,7 %, atk-laitteet ja ohjelmistot 3,2 % ja muut 5,1 % varastoinnin kokonaiskustannuksista.

Rakennusyrityksessä henkilöstö ei vie niin suurta osaa kustannuselementeistä kuin varastointia päätoimeksi tekevällä yrityksellä. Rakennusyrityksen varastoilla ei useinkaan ole kokopäiväisiä varastomiehiä, vaan työmaiden HIAB- ja kuorma-auton kuljettajat käyvät varastoissa hakemassa tarvitsemansa materiaalit.

Rakennusallalla suurimmat kustannukset syntyvät varastossa olevasta pääomasta, tontin ja/tai rakennuksen vuokrasta sekä henkilöstön ja koneiden kustannuksista. Kuljetuskustannukset varastoalueen ja työmaan välillä saattavat nousta yllättävänkin suuriksi, jos varastoalueelle viedään arvotonta materiaalia. Varastokalusteet ja atk-laitteet ohjelmistoinen jäävät kokonaiskustannuksissa vähemmälle osalle.

Kiinteistökustannukset

Kiinteistökustannukset luokitellaan kiinteisiin kustannuksiin. Kiinteistökustannuksilla tarkoitetaan rakennuksen tai alueen tilakustannuksia sekä niiden ylläpitoon kuluva rahaa. Osa yrityksistä ostaa rakennuksen tai alueen varastokäyttöön ja osa vuokraa tarvitsemansa tilan tai alueen muilta yrityksiltä ja maanomistajilta.

Kiinteistökustannuksiin kuuluvat rakennuksen ja sen ylläpidon lisäksi rakennuksen käyttökustannukset. Käyttökustannuksia ovat lämmityksen, ilmastoinnin ja valaistuksen kustannukset, siivous, jätehuolto ja mahdolliset koneet, joita käytetään varastoinnissa, sekä kiinteistön laitteiden ylläpito ja huolto.

[4, s.164 – 165.]

Pääomakustannukset

Pääomalla tarkoitetaan materiaaleja ja tavaroita, jotka yritys on ostanut omakseen. Pääoma, jota varastoidaan, on jo kerran maksettu yrityksen kassasta, ja näin ollen varastoihin sitoutuu yrityksen rahoja. [4, s.165.] Useimmiten merkittävin osa varastoinnin kustannuksista muodostuu varastoon sidotusta pääomasta ja pääoman korosta. Yritys määrittää koron pääomalle sen mukaan, minkälaista tuottoa yritys saisi sijoittamalla varaston tavaroihin käytetyn rahan johonkin toiseen tarkoitukseen. [7.]

Hyvä kiertonopeus on kaiken A ja O varastoinnissa. Materiaalien arvo ei nouse varastoinnin aikana, ja varastoitavat materiaalit sitovat koko ajan yrityksen rahoja. Siksi on toivottavaa, että materiaalit eivät seisoisi pitkiä aikoja varastossa. Varaston ohjauksen tärkeimpiä työkaluja on seurata varaston kiertonopeutta. [4, s.165.] Materiaalit varastossa on jaettu eri nimikkeisiin tai ryhmiin ja jaottelun avulla seurataan, kuinka paljon pääomaa on sidottuna mihinkin nimikkeeseen. Yleisin tapa varaston

kiertonopeuden selvittämiseksi on laskea joltain tietyltä aikaväliltä materiaalin kulutus ja varastossa olevien materiaalien arvon suhde. [7.]

Työkustannukset

Työkustannukset lasketaan muuttuviin kustannuksiin. Työkustannuksia alkaa syntyä heti, kun varastossa aloitetaan toiminta. Varastoissa tarvitaan työntekijöitä, jotka purkavat tulevia kuormia, keräävät ja pakkaavat lähteviä kuormia koneiden avustuksella sekä lastaavat ja lähettävät kerätyt kuormat eteenpäin. Näin ollen muuttuviin kustannuksiin lasketaan työntekijöiden palkkakustannukset, materiaalien pakkaamisesta syntyvät kustannukset ja koneiden käyttö-, huolto- ja kunnossapitokustannukset. Nykyisin harvempi varasto toimii ilman tietoteknistä järjestelmää, joten työkustannuksiin lisätään erilaisten tieto- ja hallintajärjestelmien käyttökustannukset ja atk-laitteet. [5. s. 404.]

Muuttuvissa kustannuksissa työvoimaan liittyvät kustannukset ovat kaikkein helpoiten hallittavissa. Hyvällä työnjohdolla ja työntekijöiden työpaikallaan viihtymisellä voidaan tehostaa työtä huomattavasti ja vähentää sairauspoissaoloja. Työntekijöitä tulee motivoida tehokkaaseen ja tuottavaan työhön esimerkiksi palkkausjärjestelmien kehittämisellä. Lisäksi työn tuottavuuteen vaikuttavat eri työmenetelmät ja tekniikat, joilla voidaan nopeuttaa ja helpottaa työn tekemistä. [4, s. 164.]

Riskikustannukset

Riskikustannuksiin luetaan materiaalin vanhenemisesta, varastossa tapahtuneista vahingoista, erilaisista hävikeistä ja uudelleensijoittamisesta johtuvat kustannukset.

Materiaalia varastoitaessa on riski, että materiaali vanhenee tai pilaantuu varastoinnin aikana, jolloin materiaalia ei voi enää myydä normaalilla hinnalla. Vanhentunutta materiaalia ei voida enää käyttää pääasialliseen käyttötarkoitukseensa, joten se pitää myydä romutushinnalla pois. Pahimmassa tapauksessa materiaalin arvo laskee nolliin ja sen hävittämiseksi tulee vain hävityskustannuksia.

Varastohävikistä puhuttaessa tarkoitetaan kustannuksia, jotka syntyvät esimerkiksi varkauksista, varastotietojen puutteellisuudesta ja huonosta seurannasta sekä väärin tuotteiden toimittamisesta asiakkaille. Puutteellisista tiedoista tai huonosta

varastohallinnasta johtuen paljon materiaaleja jää kirjaamatta järjestelmään ja materiaalit jäävät lojumaan varastotilojen nurkkiin, kunnes ne vanhentuvat ja muuttuvat käyttökelvottomiksi. Parhaiten hävikkiin pystytään vaikuttamaan varastohallinnan parantamisella. Tutkimuksissa on havaittu hävikin olevan yhteydessä varastoitavien tuotteiden lukumäärään, mutta myös itse varastojen lukumäärän on havaittu vaikuttavan hävikin määrään.

[5 s. 305; 8 s. 115.]

3.3 Toimivan varastoinnin menetelmät

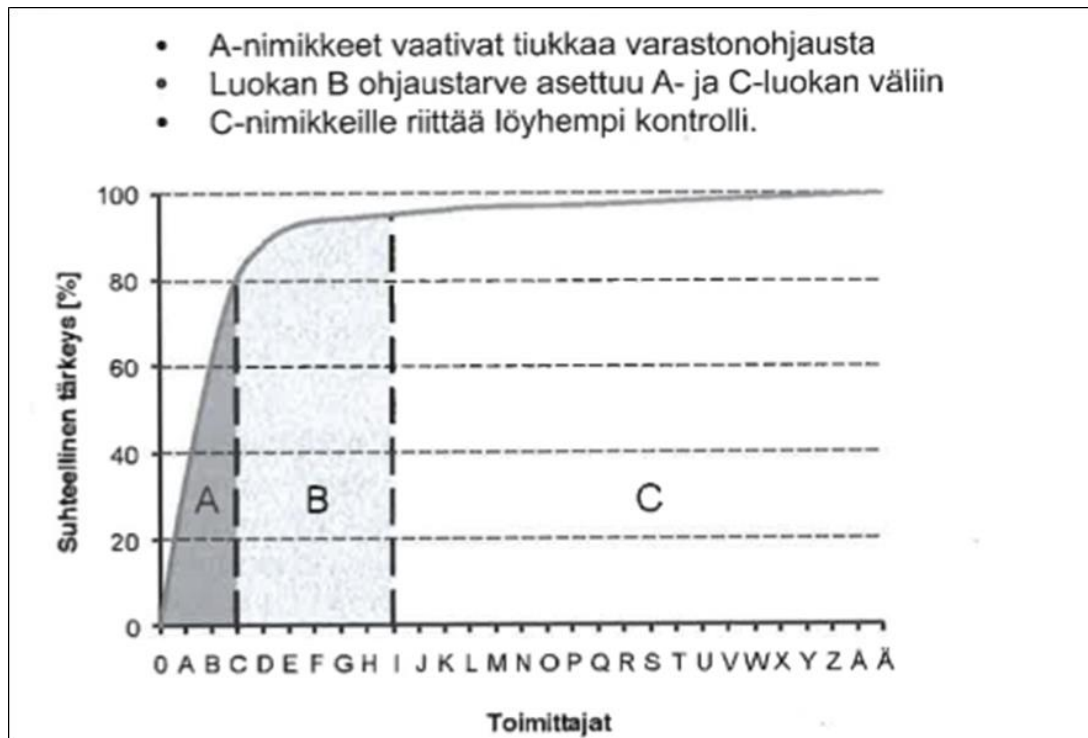
Varastoinnin sujuvoittamiseksi on kehitelty erilaisia menetelmiä, jotta se olisi tehokasta ja toimivaa. Käytössä on useita varaston ohjaustapoja, jotka perustuvat muun muassa materiaalien luokitteluun, materiaalien inventointiin ja materiaalimäärien seurantaan. Ohjaustavan tukena varastoinnissa on usein jokin varaston hallintajärjestelmä, jonka kautta tiedetään tarkalleen varaston saldo sekä pystytään hallitsemaan tulevia ja lähteviä materiaaleja.

Tunnetuimpia ohjaustapoja varastoinnissa on ABC-analyysi. Analyysi perustuu siihen, että myyntivolyymia seurataan vuosittain. Menetelmässä luokitellaan materiaalit nimikkeittäin ja pyritään selvittämään, mitkä ovat ne tuotteet, joiden seuraamiseen kannattaa käyttää resursseja. Taloudellisesti tärkeimpien materiaalien ohjaukseen keskitytään enemmän, koska kyseiset materiaalit tuovat rahaa yritykselle. ABC-analyysin kautta voi myös löytää ne nimikkeet, jotka tuottavat vain kustannuksia yritykselle, koska ne eivät liiku varastosta minnekään. Tuottamattomien nimikkeiden kanssa on hyvä pohtia niiden poistamista kokonaan varastosta, jotta voidaan alentaa varastointikustannuksia.

Koko varaston arvon voi laskea nimikkeiden avulla. Varaston arvo saadaan helposti laskemalla nimikkeiden määrä ja hinta. Lisäksi voidaan laskea jonkin tietyn nimikkeen osuus kokonaisarvosta ja nähdä nimikkeen varastoinnin kannattavuus ja sen ohjaustarve. Nimikkeet jaetaan ohjaustarpeeltaan A-, B- tai C-luokkaan Pareto-kuvaajan mukaan (kuva 7).

ABC-analyysi on yleisimmin käytetty tapa varastonohjauksessa, koska sen käyttöönotto on helppoa ja analyysi on tehokas menetelmä kustannuksien säästämiseksi poistamalla turhat nimikkeet varastosta.

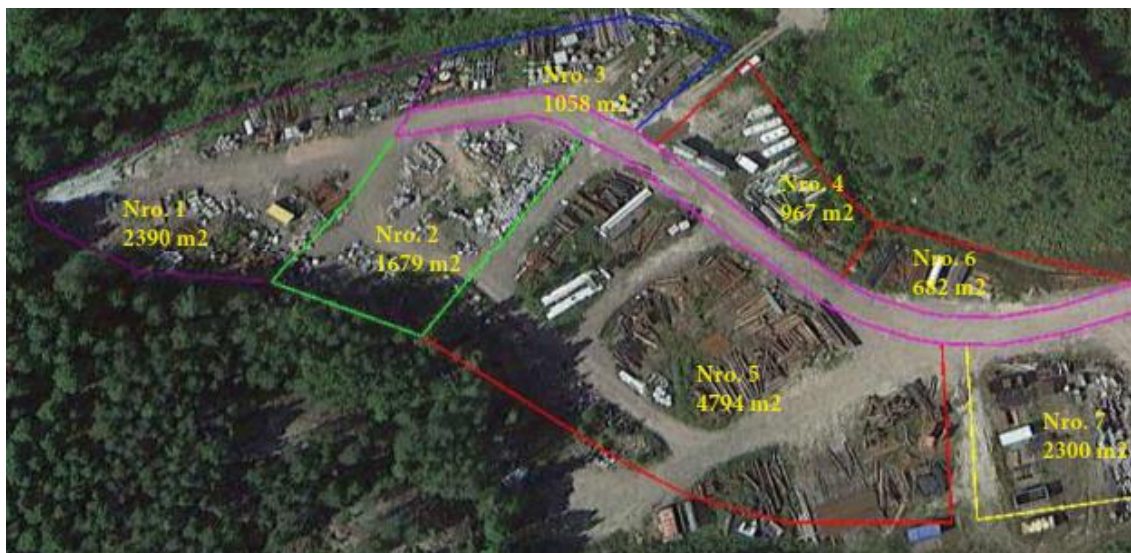
[4, s.71 – 75.]



Kuva 7. ABC-analyysissä käytetty Pareto-kuvaaja (4, s. 75).

3.4 Aluevarastoinnin suunnitelma

Varastointiin saadaan tehokkuutta lisää, kun varaston aluesuunnitelma eli varastolayout on huolellisesti suunniteltu. Varastolayoutin avulla on helppo kartoittaa koko varastoalue (kuva 8) ja nähdä mitä tuotteita missäkin varastoidaan.



Kuva 8. Kohdeyhteyksen aluevaraston suunnitelma.

Varastolayoutin suunnittelussa on huomioitava käytännön asiat, kuten varastoalueella liikkuminen, kulkutiet, nostoauton paikat ja itse varastointipaikat. Lisäksi on mietittävä, kuinka eri varastointiratkaisut toimivat alueella. Suunnittelussa on otettava huomioon varastoalueen kokonaispinta-ala ja muoto, mitä tuotteita alueella varastoidaan, kuinka ison tilan ne tarvitsevat ympärilleen ja kuinka tuotteita liikutellaan varastoalueelle tuotaessa tai haettaessa.

Parhaimmillaan hyvin tehty varastolayout voi

- nopeuttaa varaston kiertonopeutta
- laskea kustannuksia
- tuottaa työntekijöille paremmat työolosuhteet.

Tuotteiden sijoittelussa ja järjestämisessä voidaan käyttää satunnaisen paikan tai osoitetun paikan menetelmiä. Nimensä mukaisesti satunnaisen paikan varastossa varastoon tuleva tuote sijoitetaan satunnaisesti ensimmäiseen vapaaseen aukkoon, hyllyyn tai laatikkoon. Satunnaisen paikan varastossa etuna on, että tila pystytään

maksimoimaan, kun tyhjät paikat täytetään järjestyksessä. Kyseisissä varastoissa tarvitaan automaattisia varastointi- ja keräysjärjestelmiä, jotta pysytään ajan tasalla siitä, missä tuotteet sijaitsevat niiden satunnaisen varastoinnin vuoksi. Järjestelmät kuitenkin nostavat heti varastoinnin kokonaiskustannuksia. Osoitetun paikan varastossa tuotteille on varattu tietty alue tai hylly, jossa ne varastoidaan. Tämä menetelmä sopii varastoihin, joissa tuotteet kerätään manuaalisesti, koska tuotteet ovat aina samassa paikassa.

[8, s.106 – 107.]

4 Kohdeyrityksen lähtötilanne varastoinnissa

Opinnäytetyön kohdeyritys oli havainnut varastoinnissaan selkeitä ongelmakohtia, ja jatkossa niiden syntyminen pyritään estämään tämän opinnäytetyön tutkimusselvityksen perusteella tehtävän ohjeistuksen avulla. Tutkimustyön tavoitteena on selvittää, miten toimitaan ylijäämämateriaalien ja vielä käyttökelpoisen uudelleen käytettävän materiaalin varastoinnin suhteen.

Moni materiaali on siirtynyt työmaalla olevan mestarin mukana työkohteesta toiseen. Mestarit ovat päättäneet, mitä materiaalia haluavat kuljettaa mukanaan, siis mitä vielä voisi käyttää seuraavissa hankkeissa. Kaikki kaapelisuoja-putket ja muut putkitavarat on hyvä ainakin ottaa mukaan, koska niitä hyödyksi käyttäen voidaan asentaa seuraavan työmaan sähkövedot ja työnaikaiset linjat. Isommat materiaalit on lähetetty varastoalueille odottamaan seuraavaa käyttökohdetta, jos siellä ei heti ole ollut tilaa.

Varastoalueille on viety päättyviltä työmailta lähes kaikki käyttökelpoinen materiaali, jos sitä ei ole saatu toiselle työmaalle suoraan. Varastoissa vilkkaimmin kiertäviä ja kysytyimpiä materiaaleja ovat ehdottomasti pontit, tukipalkit ja muottikalusto (kuva 9). Liikennejärjestelytuotteet ovat monella työmaalla tarpeellisia, joten niiden varastointiaika jää monesti lyhyeksi.



Kuva 9. Valmiit palkkimuotit varastoalueella.

4.1 Ongelmakohdat

Suurimpana haasteena varastoalueilla ja niiden hallinnassa havaittiin, että ei ollut tiedossa, mitä materiaaleja ja tavaroita alueilla ylipäättään on. Olisi hyvin hyödyllistä urakoiden laskentahenkilöille tai työmaan hankintahenkilöille tietää, mitä kaikkea varastoalueella varastoidaan ja mitä materiaaleja voisi käyttää hyödyksi tulevassa urakassa. Tieto siitä, mitä materiaaleja on varastoalueella, perustui lähinnä työnjohtajien ja kuljettajien muistikuviiin siitä, mitä he olivat nähneet alueella tai mitä he olivat sinne kuljettaneet. Tästä syystä alueille tehdään monia turhia ajoreissuja tarkastamaan, mitä materiaalia sieltä löytyy.

Kaikki Infrapalveluiden varastoalueet ovat ulkovarastoja, joissa on ulkovarastoalueen lisäksi myös varastokontteja tai varastohalleja. Varastoalueilla voi olla käyttökeltvotonta tai haperoitunutta rakennusmateriaalia, jos se on seissyt siellä pidempään eikä materiaali kestä ulkovarastointia suojaamattomana. Käyttökeltvottomat materiaalit vievät paljon tilaa käyttökeltvoiselta materiaalilta. Parhaimmassa tapauksessa varastoalueita pystytään tiivistämään ja yhdistämään, kun saadaan kaikki selvästi roskalavalle kuuluva materiaali pois alueilta.

Alueelle pääsy on ollut ongelmallista henkilöille, joilla ei ole avainta alueen porttiin. Esimerkiksi yhdelle varastoalueelle on jaettu avaimia niitä tarvitseville työntekijöille ja toimihenkilöille, mutta tällä hetkellä ylimääräisiä avaimia ei ole enää. He, joilla avainta ei ole, joutuvat aina soittamaan paikalle jonkun avaimen omistavan avaamaan portin. Tässä menee turhaan työnjohtajien työaikaa, kun he ajavat varastoalueelle avatakseen portin ja takaisin työmaalle.

Hallintatapaa suunniteltaessa tehtiin haastatteluja YIT Infrapalveluiden henkilöstölle. Haastatteluiden perusteella monet kokivat ongelmaksi alueiden epäsiisteyden, materiaalien järjestyksen puutteen, sääsuojien puutteen ja sen, ettei materiaaleista pidetä kirjaa. Lisäksi materiaaleja alueelle vietäessä ja kuormia purettaessa käsittely on saattanut olla huolimatonta ja materiaaleihin on tullut kolhuja. Osa materiaaleista voi olla käyttökeltvottomia kolhujen takia ja kuuluisi siirtää roskalavalle ennemmin kuin jättää varastoon. Ilmeni myös, että kaikkia kuljettajia ei ole opastettu, mihin tavara pitää purkaa, vaan kuljettajat ovat kipanneet tai purkaneet materiaalit vain jonnekin, missä tilaa on ollut.

4.2 Hallintatavan suunnittelun tavoitekysymykset

Hallintatavan suunnittelu aloitettiin tekemällä tavoitekysymykset. Tavoitekysymyksiin lähdettiin etsimään vastauksia, ja kysymykset antoivat hyvän polun mitä seurata, jotta saatiin selvitettyä, mitä toimenpiteitä varastoalueiden hallintatavan kehittämiseksi tarvittiin.

Lähtökohtana oli pohtia YIT Infrapalveluiden tavoitteita varastoinnille. Ensin oli hyvä lähteä miettimään, kuinka laajaa varastointia Infrapalvelut haluaa harjoittaa ja kuinka paljon siihen halutaan panostaa niin ajallisesti kuin rahallisestikin. Varastoinnin tavoitteiden selvittyä lähdettiin etsimään keinoja, miten saadaan materiaali kiertämään Infrapalveluiden osastojen kesken ja kuinka tieto vapaana olevista materiaaleista tavoittaisi kaikki tietoa tarvitsevat henkilöt.

Varastoalueilla säilytettävien materiaalien kannalta työssä selvitettiin, mitä materiaaleja alueilla halutaan ja kannattaa varastoida. Tämän selvityksen jälkeen oli vähintäänkin loogista kirjata, mitä materiaaleja ei missään nimessä saa varastoida tai mitkä materiaalit eivät säily varastoalueilla ulko-olosuhteissa. Monesta varastoitavasta materiaalista tulee olla laatudokumentit saatavilla, joten työn tavoitteena oli miettiä myös, miten ja missä kaikkia materiaalidokumentteja säilytetään.

Työssä on tarkoituksena etsiä erilaisia varastohallintatapoja, mitkä voisivat soveltua kohdeyritykselle. Tärkeimpänä tavoitekysymyksenä on, mikä olisi oikea varastohallintatapa YIT Infrapalveluille ja kuinka saadaan toimihenkilöt ja työntekijät käyttämään tapaa.

Seuraavassa luvussa keskitytään hallintatavan ja varastoinnin suunnitteluun ja käydään läpi ehdotuksia ja vastauksia tavoitekysymyksiin.

5 Hallintatavan suunnittelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella ja kuvata keskeiset toiminnot, joilla kohdeyrityksen varastointi saadaan toimivammaksi. Opinnäytetyössä ei kehitetä hallintajärjestelmää vaan tutkitaan, mitkä ratkaisut voisivat yritykselle sopia.

Varastoalueiden hallintatapaa lähdettiin suunnittelemaan kirjallisuuden ja haastatteluiden avulla. Haastatteluja tehtiin yhteensä noin kolmekymmentä. Haastateltavat olivat kohdeyrityksen toimihenkilöitä niin työnjohtaja- kuin päällikkötasoltakin sekä kohdeyrityksen vakituisia aliurakoitsijoita. Lisäksi haastatteluja tehtiin yrityksen ulkopuolelta logistiikka-, teollisuus- ja opetusalan henkilöiltä. Seuraavissa luvuissa tulee muun muassa esille haastateltavien mielipiteitä siitä, kuinka varastointi pitäisi heidän mielestään kohdeyrityksessä hoitaa. Haastattelukysymykset ovat liitteissä 1 ja 2.

5.1 Ylijäämämateriaalin kierrättäminen työmailla

Lähtökohtana pidetään, että työmaiden tulisi valmistautua hankkeeseen paremmin ja laskea tarkemmin, mitä materiaaleja eri työvaiheissa tarvitaan ja kuinka paljon. Näin ollen pystytään vähentämään huomattavasti ylijäämämateriaalien syntymistä, jos alun perin keskitytään laskemaan materiaalimenekit oikein. Suunnitelmamuutoksia tulee kuitenkin lähes aina ja useimmiten työn ollessa jo täydessä vauhdissa. Suunnitelmamuutoksista johtuen voi ylijäämämateriaalia kertyä hyvinkin paljon, ja materiaalit olisi kaikkein paras saada siirrettyä suoraan työmaalta toiselle.

Isoimmilla työmailla on yleensä erikseen hankintainsinööri, joka hoitaa työmaan hankintoja. Kaikki hankinnat eivät kuitenkaan kulje hänen kauttaan, vaan työnjohtajat tekevät pienempiä hankintoja, kuten pikaisia materiaalilauksia. Näistä pienemmistä materiaalihankinnoista olisi syytä pitää kirjaa niin, että hankintainsinööri näkisi, mitä pienhankintoja työmaalle on tehty. Tarvittaessa hän voi kysellä hankinnat tehneiltä toimihenkilöiltä, onko materiaalia jäänyt yli, jos muuallakin tarvitaan samaa materiaalia. Keskikokoisilla ja pienillä työmailla ei välttämättä ole omaa hankintainsinööriä, mutta näillä työmailla hankinnat voisi keskittää niin, että yksi tai kaksi toimihenkilöä ottaisi tehtävän hoitaakseen muiden töidensä ohella.

Opinnäytetyötä varten tehdyissä haastatteluissa yrityksen henkilökunnalta kysyttiin, miten tulisi toimia työmaan päättyessä työmaalla olevien materiaalien ja tarvikkeiden varastoinnissa tai toiselle työmaalle viennissä. Haastatteluista selvisi, että yrityksen toimihenkilöt ovat hoitaneet materiaalin kauppauksen päättyvältä työmaalta toiselle yleensä puhelimitse tai sähköpostin kautta. Haastateltavat kertoivat, että työnjohtajat, mestarit ja työpäälliköt tietävät itse parhaiten, keneltä kannattaa kysellä mahdollista tarvetta materiaaleille. Tämä systeemi on haastattelujen perusteella toiminut hyvin. Työmaan toimihenkilöt päättävät yleensä tilannekohtaisesti, peritäänkö materiaalista maksu vai myydäänkö se pelkän kuljetuskustannuksen hinnalla. Jos kellään ei ole ollut tarvetta materiaalille, se on lähtenyt mestarin mukana toiselle työmaalle, viety varastoalueelle tai heitetty jätelavalle.

Ylijäämämateriaalia tulee kuitenkin sen verran, että halutaan panostaa vielä enemmän, jotta materiaalit saadaan hyötykäyttöön. Haastateltavat kertoivat kehitysideoitaan materiaalin kierron parantamiseksi. Osan mielestä tiedotusta ylijäämämateriaalista olisi syytä tehostaa. Hyviä tehostamiskeinoja olisi lähettää laajemmalla sähköpostijakelulla toimihenkilöille tietoa, mitä materiaaleja on vapautumassa ja milloin. Tässä tosin voi olla ongelmana sähköpostin hukkuminen muiden sähköpostien joukkoon. Monella toimihenkilöllä on niin kiire, että vähemmän tärkeät sähköpostit unohtuvat, varsinkin jos aihe ei ole heille ajankohtainen. Toinen keino muutamien haastateltavien mielestä on kehittää oma kanava, missä voi markkinoida vapautuvaa materiaalia. Kanavan tulee olla helposti saavutettavissa ja kaikkien nähtävillä. Työmaiden täytyy myös panostaa siihen, että vapautuvasta materiaalista tiedotetaan tarpeeksi ajoissa. Jos se ei mene kaupaksi muille käynnissä oleville tai käynnistyville työmaille, voidaan käyttökelpoinen materiaali viedä yhteiseen käyttöön varastoalueelle tai myydä työntekijöille.

5.2 Varastoalueiden hallinnan tarkoitus ja tavoitteet

Varastoalueita halutaan hallita, jotta saadaan niistä ja alueella varastoivista materiaaleista täysi hyöty. On tärkeää tietää, mitä kaikkea alueilla varastoidaan, jotta materiaalit voidaan käyttää hyödyksi tulevilla projekteilla. Kaikesta varastoitavasta materiaalista tulee olla lista, ja sitä päivitetään sitä mukaa, kun alueille viedään uutta materiaalia tai haetaan säilössä olevaa. Kun varastoitavat materiaalit ovat tiedossa, jää työnjohtajien ja HIAB-kuskiensa turha ajaminen alueille pois. Tähän asti kuskin ja/tai työnjohtajan on täytynyt käydä erikseen alueella varmistamassa, onko siellä tarvittavia

materiaaleja. Jatkossa tämä aika voidaan käyttää tehokkaammin työmaalla kuin ajellen varastoalueelta toiselle.

Tavoitteena on, että varastonhallinnalla parannetaan kustannustehokkuutta ja saadaan varaston kiertonopeus toimivaksi. Tarkoituksena on saada kohdeyrityksen varastointi jouhevammaksi ja poistaa turhan, käyttökelvottoman tai arvottoman materiaalin varastointi. Materiaaleista syntyvä hukka voidaan minimoida, kun pidetään huoli, että materiaali liikkuu myös pois päin varastoalueelta. Varastoalueille ei viedä käyttökelvottomia materiaaleja eikä missään nimessä jätettä. Alueiden pääväylät merkitään selkeästi ja väylillä on tilaa purkaa kuormia ja ottaa kyytiin materiaalia. Alueet ovat siistejä ja varastoitavat materiaalit on lajiteltu omiin nippuihin ja pinkkoihin. Järjestystä pidetään yllä säännöllisillä tarkastus- ja siivouskierroksilla.

Yhdestä varastoalueesta on tarkoitus tehdä varastolayoutmalli, jota voidaan käyttää myös pohjana muiden varastoalueiden layoutia suunniteltaessa. Layoutin tarkoituksena on pitää järjestystä yllä alueilla, kun materiaalit varastoidaan siististi niille osoitetuilla paikoilla. Muutamia varastoalueita on jaettu Infrapalveluiden yksiköiden kesken ja siellä jokainen yksikkö varastoi materiaalinsa omalla paikallaan. Näille varastoalueille on hyvä tehdä varastointipaikkoja rajaavat ohjekyltit, missä on selkeästi ilmoitettu, minkä yksikön alue mikäkin on. Kyltit tulevat helpottamaan kuljettajien ja muiden alueilla vierailevien suunnistamista. Oikeat alueet löytyvät helposti, ja varastoitava materiaali saadaan sille tarkoitettuun paikalle.

Varastoalueiden hallinnan tavoitteena on yhtenäistää yrityksen toimintamalleja materiaalien varastoinnin suhteen. Yrityksessä oli havaittu, että osa toimihenkilöistä ajatteli materiaalien olevan työmaan tai työporukan omaa, mutta yrityksessä halutaan enemmänkin tähdätä siihen, että lähes kaikki materiaali on yhteistä ja henkilöstön olisi mietittävä materiaalin varastoinnissa myös yrityksen etua eikä vain esimerkiksi tietyn työporukan etua. Tärkeintä olisi saada rakennusmateriaalit kiertoon ja käyttöön yrityksen sisällä eikä kuljettaa niitä mestarin mukana työmaalta toiselle, kunnes huomataan niiden olevan käyttökelvottomia. Jotta uudet toimintamallit tullaan omaksumaan, tehdään henkilöstölle ohjeistus, miten ylijäämämateriaalien kanssa tulisi toimia ja mitä materiaaleja saa varastoida varastoalueilla.

Kohdeyrityksellä ei ole missään nimessä tarkoitus lisätä varastointiaan, koska se ei ole yrityksen päätoimi. Enemminkin varastoalueet halutaan saada mahdollisimman pieniksi ja materiaalit käyttöön työmaille.

5.3 Varastoitavien materiaalien määrittäminen

Materiaalien varastoinnissa on syytä pitää yhteistä linjaa siitä, mitä materiaaleja varastoidaan ja millä alueilla. Näin varastointi pysyy paljon sujuvampana, kun varaston aluesuunnitelmaan merkityistä paikoista löytyvät materiaalit, joita on ilmoitettu siellä varastoitavan. Varastoalueilla on ennen varastoitu vähän kaikenlaista materiaalia miettimättä ollenkaan sitä, kestäkö materiaali edes ulkovarastointia, onko materiaalin arvo suurempi kuin mitä sen kuljetuskustannukset varastoalueelle ovat maksaneet tai tarvitaanko materiaalia enää tulevaisuudessa työmaille. Näihin kysymyksiin on hyvä tulevaisuudessa vastata, ennen kuin lähtee kuljettamaan materiaalia varastoalueelle. Liitteestä 3 löytyy prosessikaavio, joka kannattaa käydä läpi ylijäämämateriaalia käsiteltäessä.

Varastoalueille on tarkoitus varastoida käyttökelpoista materiaalia, joka kestää ulkovarastoinnin. Ensisijaisesti materiaali olisi hyvä saada käyttöön muille työmaille, mutta jos käynnissä ei ole sopivaa työmaata, voi miettiä yllämainittuja kysymyksiä ennen varastointia.

Haastatteluissa kysyttiin, mitä materiaaleja kannattaa ja mitä ei kannata varastoida yrityksen varastoalueilla. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että materiaalin on kestävä ulkovarastointia joko suojaamattomana tai suojattuna. Kohdeyrityksen varastoalueilla ei ole isompia sääsuojia, esimerkiksi teltoja tai halleja, mutta pienempi sääsuojaus pressulla tai muovilla on mahdollinen. Henkilön, joka materiaalin lähettää varastolle, on otettava selvää, tarvitseeko materiaali suojausta, ja hänen on ilmoitettava kyseisistä suojaustoimenpiteistä kuljettajalle, joka vie materiaalin varastoalueelle. Lisäksi haastateltavien mielestä materiaalia varastoitaessa on järkevää varastoida vain täysiä nippuja, rullia ja lavoja. Varastoalueille on turha viedä yksittäistä pientä materiaalia, koska se hukkuu muiden materiaalien joukkoon.

Haastattelujen avulla selvisi myös, mitä materiaaleja ei ole kannattavaa varastoida. Materiaalia, mikä ei kestä ulkovarastointia suojattunakaan, on turha lähteä viemään

varastoalueelle. Pehmeät eristeet, maalit, nestemäiset aineet, laastit, sementit ja puutavara kuuluvat muun muassa näihin materiaaleihin. Yleensä materiaalit, jotka tehdään suunnitelmien mukaan mittatilaustyönä työmaalle eivät kovin usein sovi muille työmaille. Näitä materiaaleja ovat esimerkiksi taivutetut raudat ja kaivojen pohjat. Niitä on turha viedä varastoalueelle odottamaan seuraavaa sopivaa kohdetta, jota ei välttämättä ikinä tule vastaan. Myös helposti vaurioituvat materiaalit ovat huonoja varastoitavia, koska niistä syntyy vain hävityskustannuksia, jos materiaali vaurioituu kuljetuksen tai varastoinnin aikana.

5.4 Varastonhallintatavan suunnittelu

Yksi päätavoitteista tässä opinnäytetyössä oli suunnitella YIT Infrapalveluille sopiva varastonhallintatapa, jonka avulla saadaan hallittua varastointia paremmin. Kirjallisuuslähteiden ja haastattelujen avulla kartoitettiin, minkälaisia erilaisia tapoja on hallita varastointia ja miten ne sopivat rakennusliikkeen varastointiin.

Kohdeyritykselle sopivia hallintatapoja voi olla esimerkiksi päätoimisen varastonhoitajan palkkaaminen varastoalueille tai varastokirjanpitojärjestelmän kehittäminen omaan tietokantaan tai valmiin hallintajärjestelmän ostaminen palvelun tuottajilta.

Päätoiminen varastonhoitaja on hyvä vaihtoehto, jos varastoalueilla liikutaan paljon ja sinne tulee tai sieltä haetaan materiaalia usein. Näin on helpompaa, kun yksi ihminen vastaa varastoalueen toiminnasta ja pitää kirjaa kuka on hakenut, mitä materiaalia ja milloin. Lisäksi varastonhoitajan tehtävänä on pitää alue siistinä ja inventoida alue säännöllisesti. Kohdeyrityksen varastointi on kuitenkin niin vähäistä, että varastonhoitajan palkkaaminen ei ole erityisen kannattavaa.

Hallintajärjestelmän käyttö varastoinnissa olisi suositeltavaa. Näin tiedot varastoalueilla varastoiduista materiaaleista löytyvät helposti yhdestä paikasta. Hallintajärjestelmään voi lajitella materiaalit esimerkiksi nimikkeiden, luokkien, koodin tai vaikka varastointialueen mukaan. Lisäksi materiaalista voidaan kirjoittaa muita lisätietoja materiaalin kuvaukseen. Vaihtoehtoina on käyttää palvelun tuottajalta ostettua hallintajärjestelmää, joka sisältää yleensä käyttöönotto-opastuksen sekä käytön tuen, tai kehittää itse oma hallintajärjestelmä yrityksen tietokantaan.

Valmiissa hallintajärjestelmässä on etuna se, että kohdeyrityksen ei tarvitse tuhlata aikaansa järjestelmän kehittämiseen ja luontiin. Varastohallintajärjestelmä tulee asennettuna koneelle ja henkilöstö opastetaan sen käyttöön. Järjestelmän avulla kaikki materiaalit pystytään kirjaamaan ylös ominaisuustietoineen ja dokumentteineen. Tämän jälkeen järjestelmästä on helppo etsiä materiaaleja nimikkeiden tai sijainnin mukaan. Järjestelmän kautta voi nähdä tietyn materiaalin varauskalenterin tai materiaalille pystyy määrittämään hinnan, jos yksiköt myyvät materiaalia sisäisesti. Huonoina puolina valmiissa hallintajärjestelmässä on, että järjestelmä voi olla liian raskas kohdeyrityksen varastointiin sekä moni palvelun tarjoaja laskuttaa kuukausimaksun lisäksi myös käyttäjämäärän mukaan tietyn prosenttiosuuden. Kohdeyrityksessä käyttäjiä tulisi olemaan jopa satoja, joten hallintajärjestelmän kuukausivuokra voi maksaa yllättävän paljon. [11.]

Yritys voi halutessaan kehittää oman hallintajärjestelmän tietokantaansa yrityksessä työskentelevien tietotekniikan asiantuntijoiden avulla. Tällöin he saavat määriteltyä järjestelmään juuri ne tiedot materiaaleista, mitkä ovat tärkeitä tietää työmaatoimihenkilön tai hankintainsinöörin näkökulmasta. Järjestelmässä pitäisi olla mahdollisuutena lajitella materiaalit nimikkeen, varastointialueen tai työmaan mukaan. Laatudokumentit olisi hyvä saada tallennettua materiaalin tietojen yhteyteen. Lisäksi järjestelmässä tulisi olla jonkinlainen kalenteri, mistä näkisi materiaalin vapautumisen työmaalta ja sen mistä materiaalin voisi varata käyttöön. Hallintajärjestelmän päivittämiseen, tukeen sekä materiaalikirjausten tarkkailuun tulisi sitouttaa henkilöstöstä muutama toimihenkilö. Hyvänä puolena omassa hallintajärjestelmässä on se, että se ei tulisi maksamaan paljon, kun järjestelmä kehitetään ja luodaan omalla työvoimalla. Huonona taas se, että järjestelmän ollessa vähänkin liian vaikea käyttää tai monen linkin takana tietokannassa, voi sen käyttö jäädä vähäiseksi ja näin ollen ei toivottua tulosta varastoinnin hallinnan parantamiseksi saavuteta.

Haastatteluissa tuli esille hyviä varastohallintaan liittyviä ehdotuksia. Haastateltavilta kysyttiin, mikä olisi oikea tapa hallita varastoalueiden materiaaleja ja miten tämä tapa toimisi. Monen mielestä ehdottoman tärkeää on, että varastot sijaitsevat keskeisillä paikoilla, jotta niihin on helppo ajaa ja ne ovat mahdollisimman monen työmaan saavutettavissa. Varastot tulisi inventoida ja siistiä ennen kuin niille viedään lisää materiaaleja. Varastoalueilla paikat merkataan ja eritellään, mitä materiaalia missäkin on. Varastoissa varastoitaisiin keskitetysti sovittuja materiaaleja. Muutamien

haastateltavien mielestä olisi hyvä tehdä kaikille nähtäväksi selkeä lista, mitä materiaaleja saa ja mitä ei saa varastoida.

Haastateltavista osa puolsi Excel-taulukkoa materiaalien kirjaukseen, ja osa halusi erillisen järjestelmän varastokirjanpitoon. Parissa haastattelussa haastateltavan mielestä riitti, että yksikön työpäällikkö ja mestari tietävät, mitä heidän yksikkönsä varastoalueella on, eikä muiden tarvitse sitä tietää. Muutamassa haastattelussa taas ei kannatettu mitään varastokirjanpitoa. Enemmistö kuitenkin toivoi, että tietokanta varastoalueen materiaaleista tehtäisiin ja se olisi kaikkien nähtävissä. Materiaalit olisivat tietokannassa esimerkiksi nimikkeillä. Tietokannan käyttöön tulisi olla perehdytys kaikilla, ketkä sitä tulisivat käyttämään. Muutama haastateltava ehdotti, että oikeudet tietokannan käyttöön tai varastoalueelle saisi, jos sitoutuu noudattamaan varastoinnin sääntöjä ja kirjaamaan ylös tietokantaan alueelle vietävät tai haettavat materiaalit.

Tämän opinnäytetyön yksi tavoitteista on vähentää turhia varastoalueilla käyntejä, joita työnjohtajat tekevät tarkistaessaan, onko jokin materiaali varastossa. Jotta tavoite toteutuisi, on materiaaleista oltava kattavat ja ajan tasalla olevat tiedot yhteisessä tietokannassa, jotta kaikki tietoa tarvitsevat toimihenkilöt pystyvät milloin vain tarkistamaan, mitä materiaaleja milläkin alueella varastoidaan. Materiaalista tulisi olla nähtävillä ainakin nimike, kappalemäärä, tyyppi tai laatutaso ja mitat. Lisäksi olisi hyvä ilmoittaa, milloin materiaali on viety varastoon tai milloin se vapautuu työmaalta.

Rakenteeseen jäävästä materiaalista täytyy olla CE-merkintätodistukset, jotka materiaalin työmaalle tilaavan tai varastoon viejän on liitettävä materiaalin tietojen yhteyteen niin, että kaikki pystyvät tarkastelemaan todistuksia. Haastatteluissa toimihenkilöt pohtivat, voisiko materiaalista liittää kuvan järjestelmään materiaalin tietoihin, ja osa toivoi karttapalvelua, josta näkisi kaikki varastoalueet ja niissä säilytettävät materiaalit.

Varastoitavat materiaalit ovat aina tietyn työmaan tai yksikön ostamia, ja näin ollen materiaali liikkuu ensisijaisesti yksikön sisällä eri työmailla. Jos yksikkö ei tarvitse materiaalia käynnissä olevilla tai tulevilla työmaillaan, se olisi hyvä saada kiertoon muiden yksiköiden työmailla yrityksen sisällä. Vapana olevasta tai vapautuvasta materiaalista tulisi ilmoittaa tietokannassa muille yksiköille, jotta he voivat hyödyntää materiaalia. On yksiköiden välinen asia, perivätkö he omistamastaan materiaalista hinnan vai antavatko sen esimerkiksi kuljetuskustannusten hinnalla.

Työnjohtaja varaa järjestelmän kautta materiaalin ja lähettää kuljettajan hakemaan sen varastoalueelta. Materiaali voidaan kuitata haetuksi poistamalla se tietokannasta. Kun työmaalta tulee materiaalia varastoon, työnjohtaja kirjoittaa materiaalista tarvittavat tiedot järjestelmään ja lisää sinne linkin tai liitteen, mistä löytyvät kyseisen materiaalin laatuasiakirjat. Kuljettaja vie materiaalit varastoalueelle niille osoitetulle paikalle.

Muutamit haastateltavat halusivat isoimmille varastoalueille pääsääntöisen varastotyöntekijän, mutta suurin osa oli sitä mieltä, että varastoalueille riittää yksi päävastuussa oleva henkilö ja lisäksi joka yksikön varastoalueelle oma vastuuhenkilö. Alueen päävastaava tarkistaa alueen 1 – 2 kertaa vuodessa ja ilmoittaa puutteista ja laiminlyönneistä yksiköiden varastoalueen vastaavalle. Yksikön vastaava hoitaa tarvittavat päävastaavan pyytämät toimenpiteet kuntoon. Yksiköiden vastuuhenkilöt pitävät inventaarioita omista alueistaan säännöllisesti. Inventaarioissa keskitytään inventoimaan kaksi kertaa vuodessa tärkeimmät ja eniten käytetyt materiaalit. Vähemmän käytetyt materiaalit inventoidaan harvemmin, esimerkiksi kerran vuodessa tai kahdessa.

Haastatteluissa kävi ilmi, että joillekin varastoalueille pääsy on ollut hankalaa, koska portin lukkoon on rajoitettu määrä avaimia ja ne on jo kaikki jaettu varastoalueella säännöllisesti käyville. Kuitenkin moni muukin tarvitsisi avainta alueelle, mutta avaimia ei ole järkevää enää teettää lisää. Tästä syystä olisi hyvä panostaa alueelle pääsyyn ja miettiä käytännöllisempää ratkaisua porttiin. Esimerkiksi etäaukaisulla toimiva automatiikkaportti (kuva 10) voisi olla hyvä ja helppo ratkaisu varastoalueilla. Näin päästäisiin eroon epäkäytännöllisestä lukkosysteemistä ja automatiikalla toimivaan porttiin voisi sähköisesti antaa oikeuksia niille, joiden alueelle täytyy päästä.



Kuva 10. Etäaukaisulla toimiva automatiikkaportti.

5.5 Työntekijöiden sitouttaminen hallintatavan käyttöön

Uutta varastoinnin hallintatapaa suunniteltaessa tulee pohtia, kuinka henkilökuntaa opastetaan tavan käyttöön ja kuinka tapa pysyy toiminnassa myös tulevaisuudessa eikä ole vain hetken kokeilu yrityksessä.

Ensinnäkin täytyy tiedottaa henkilöstölle, mitä on tehty ja millä aikataululla tapa on tarkoitus ottaa käyttöön. Toiseksi varastoalueiden vastaaville ja osastojen vastaaville on kerrottava, mitä toimenpiteitä heiltä vaaditaan tehtävässään. Jos yrityksessä otetaan varastokirjanpito käyttöön, on sen ensisijaiset käyttäjät perehdytettävä järjestelmän toimintoihin. Perehdytyksessä on näytettävä kädestä pitäen tietokannan toiminnat, esimerkiksi miten tietokannasta nähdään tietyllä varastoalueella varastoitavat materiaalit tai kuinka tietokantaan kirjataan työmaalta varastoalueelle lähtevät materiaalit ja mitä tietoja materiaalista pitää tietokantaan syöttää.

Haastatteluissa kysyttiin, mikä motivoisi työntekijöitä käyttämään uutta hallintatapaa tai järjestelmää. Haastattelujen perusteella yksi motivoivimmista tekijöistä hallintatavan tai -järjestelmän käyttöön on, että se olisi helppo ja vaivaton käyttää. Muita motivoivia tekijöitä järjestelmän käyttöön oli muun muassa se, että työmailla voidaan käyttää hyödyksi varastoalueilla olevia materiaaleja. Työmaa säästää rahaa hankinnoissa, kun

materiaali on jo valmiiksi yrityksellä varastoalueella. Työnjohtajien työ helpottuu, kun ei tarvitse tehdä materiaalitilauksia ja materiaalin saa haettua nopeasti varastoalueelta.

Monet haastateltavat olivat sitä mieltä, että varastoalueen hallintatavasta täytyy tehdä pakkotehtävä, jotta työnjohtajat ja päälliköt tulisivat käyttämään sitä. Varastoalueille määrätään vastaavat henkilöt, jotka pitävät huolta, että alue on siisti, ja katsovat, että alueelle ei varastoida mitään, mitä ei saisi.

6 Tulokset

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatiin kehitettyä hyviä ehdotuksia, kuinka saada yrityksen sisäinen logistiikka ja varastointi toimimaan paremmin.

Sisäisen logistiikan parantamiseksi yhteydenpidon on parannettava työmaiden välillä. Kaikki lähtee yrityksen henkilöstöstä ja työn suunnittelusta. Ensinnäkin hankinnat on keskitettävä työmailla yhdelle henkilölle, jos työmaalle ei ole erikseen hankintainsinööriä. Jos työmaalla on hankintainsinööri, olisi hyvä ilmoittaa hänelle muiden tekemät hankinnat, jotta pysytään ajan tasalla, mitä työmaalle on tilattu. Toiseksi eri hankkeiden toimihenkilöiden on pidettävä tiiviimmin yhteyttä toisiinsa. Heidän on ilmoitettava vapautuvasta materiaalista ajoissa ja tarjottava sitä muille työmaille esimerkiksi sähköpostin kautta. Kun työmaan hankinnat ovat kunnossa ja ylijäämämateriaalit saadaan kiertämään tehokkaasti työmaiden välillä, ei varastoalueille synny varastoitavaa materiaalia ja yritys säästää varastointikustannuksissaan.

Varastoinnin hallitsemiseksi on sovittava yhteiset toimintamallit henkilöstön kanssa ja toimintamalleja on noudatettava. Varastoitavat materiaalit on sovittava etukäteen ja materiaalien on oltava ulkovarastoinnin kestäviä. Varastoalueille vietävistä materiaaleista on pidettävä jollakin tapaa kirjaa. Materiaalit on inventoitava säännöllisesti. Inventoimalla materiaali pystytään seuraamaan, toimiiko kyseinen hallintatapa ja nähdään materiaalin kiertonopeus. Jos jonkin materiaalin kiertonopeus on heikko, on ilmeistä, että sitä ei ole kannattavaa varastoida.

Kohdeyritykselle sopivia varastoinnin hallintatapoja voisi olla päätoiminen varastonhoitaja, varastonhallintajärjestelmä tai henkilöstön vastuuttaminen varastoalueiden hoitoon ja ylläpitoon.

7 Pohdinta

Rakennusyrityksen päätarkoituksena ei ole ylläpitää varastoja tai varastoida kaikkia mahdollisia materiaaleja, joita heiltä löytyy. Silti varastoja tarvitaan, koska tulisi kalliiksi hävittää aina kaikki käyttämättä jääneet materiaalit ja rakennustarvikkeet.

Mitä isompi rakennusyritys on kyseessä, sitä enemmän yrityksellä on myös työmaita. Ja mitä isompia työmaita, sitä enemmän niille tarvitaan rakennusmateriaaleja. Pienemmät rakennusyritykset pystyvät ehkä toimimaan ilman varastoja tai heille riittää vain pieni vaja toimiston kupeessa, mutta on selvää, että isommilla yrityksillä tämä ei ole mahdollista.

Varastoinnissa täytyy pitää järki päässä ja miettiä, tarvitseeko yksittäisiä putkia tai reunakiviä varastoida. Kuljetuskustannukset voivat tuoda ison kustannuserän työmaalle, jos kyseessä on halpa materiaali. Kuorma-auto ajaa kuitenkin varastoalueelle kahdesti, ensin viemään materiaalin ja sen jälkeen hakemaan sen.

Materiaalia ulkona varastoitaessa on mietittävä sen jatkokäyttöä. Kuinka pian materiaali olisi varastosta käytettävä, ettei kosteus, sateet tai aurinko pääse pilaamaan materiaalia? Entä miten materiaali tulisi suojata oikein, jotta se säilyisi varastoalueella käyttökelpoisena mahdollisimman pitkään? Näihin kysymyksiin ei ole yhtä ainoaa vastausta, vaan on katsottava tapauskohtaisesti, mikä materiaali on kyseessä, ja ohjeistaa kuljettajaa toimimaan halutulla tavalla, jotta materiaali suojataan asianmukaisella tavalla.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia eri vaihtoehtoja varastoalueiden hallitsemiseksi. Oli hyvinkin selkeää heti alusta lähtien, että jos halutaan tulevaisuudessa olla ajan tasalla siitä, mitä materiaaleja varastoalueilla on, täytyy niistä pitää kirjaa. Kyseessä on iso firma ja yksikköjä Infrapalveluilla on kaikkiaan viisi, joten varastoalueillakin kulkee monen yksikön väkeä. Varastokirjanpidon on pakko toimia sähköisesti ja niin, että kaikki pystyvät näkemään mitä alueilla varastoidaan. Muutoin se ei tule toimimaan, jos kaikilla on omat listansa eikä materiaalia jaeta toisten osastojen kesken. Olisi hyvä saada lisättyä henkilöstössä yhteisen edun ja yrityksen edun ajattelutapaa. Me kaikki kohdeyrityksen työntekijät olemme kuitenkin saman talon väkeä. Miksemme tekisi toisten työpäivästä helpomman, jos meillä on mahdollisuudet siihen?

8 Yhteenveto

Tämä opinnäytetyö tehtiin YIT Rakennus Oy Infrapalveluiden *väylät, sillat ja maarakentaminen* -yksikön toimeksiannosta. Työn tavoitteena oli tutkia, miten saadaan kehitettyä YIT Infrapalveluiden varastointia ja varastoinnin hallintaa. Tarkoituksena oli suunnitella erilaisia vaihtoehtoja varastoinnin kehittämiseksi. Lisäksi tavoitteena oli suunnitella, miten saadaan rakennustyömailta ylijääneet materiaalit ja uudelleen käytettävät materiaalit tehokkaammin kiertoon toisille työmaille. Työssä otettiin huomioon vain isommat kappaletavarat, joita yritys varastoi työmaillaan tai varastoalueillaan. Työstä rajattiin pois YIT Infrapalveluiden *kunnossapito*-yksikkö, koska heillä on pääosin erityyppistä varastointia kuin muilla osastoilla.

Ennen tutkimustyön aloitusta asetettiin työlle tavoitekysymykset, joihin lähdettiin etsimään vastauksia. Työstä ei ollut tarkoitus saada täydellistä vastausta ja valmista pakettia, kuinka kohdeyrityksen tulisi jatkossa hoitaa varastointi, vaan esittää erilaisia ehdotuksia, miten varastointia voisi jatkossa parantaa.

Rakennusyrityksillä varastointi poikkeaa hyvinkin paljon esimerkiksi teollisuusalan varastoinnista. Teollisuusalan yrityksillä on pakko olla varasto, jotta he saavat tehtaalla tuotetut tavarat säilytettyä siististi tontillaan ennen kuin tavarat lähtevät eteenpäin. Rakennusyritykselle varastointi taas ei ole mikään pakko, jos yritys panostaa työmaan hankintoihin ja tilaa oikean määrän materiaaleja ja ne tulevat oikeaan aikaan työvaiheen alkaessa. Aina eivät asiat kuitenkaan suju näin helposti, ja kesken työvaiheiden suunnitelmat voivat muuttua. Tästä syntyy väkisin myös materiaalimenekkimuutoksia, ja materiaalia jää yli tarpeen.

Työmaan hankinnat pitää tehdä huolellisesti, ja hankintoja olisi hyvä keskittää tietyille toimihenkilöille. Tarkasti tehdyt hankinnat vähentävät työmaalla käytettävien materiaalien ylijäämää, ja varastoinnin tarve pienenee, kun ei ole materiaalia, mitä viedä varastoalueille. Toisin päin ajateltuna varastoalueilla varastoidut materiaalit tulee saada käyttöön työmaille, ja näin ollen hankintakustannukset pienenevät, kun saadaan yrityksen jo omistama materiaali hyötykäyttöön. Yksi vaihtoehto on myös vuokrata tuotteita, mutta se ei pidemmällä aikavälillä ole kannattavaa yritykselle, jos vuokratuotteita joudutaan pitämään pitkään vuokralla.

Rakennusyrityksien varastointi on yleensä lyhytaikaista, eikä tarkoituksena ole pitää varastoja täynnä. Päinvastoin olisi parempi, että varastot olisivat ennemmin tyhjiillään. Silloin tiedetään, että materiaaleja käytetään työmailla eikä niitä pantata varastoissa odottaen, että jonain päivänä niille syntyy käyttöä. Rakennusyritysten varastoinnin ollessa minimaalista, ei varastohallintaan tarvita isoa järjestelmää. Jotenkin olisi kuitenkin pidettävä kirjaa varastoalueiden materiaaleista, jotta tiedetään, mitä materiaaleja voisi sieltä projekteille hyödyntää.

Tämän työn tuloksena voidaan todeta, että yrityksellä on muutama vaihtoehto, joista he voivat päättää parhaimmaksi näkemänsä tavan hallita varastointia. Yrityksen tulee päättää, kuinka paljon he haluavat varastointiin panostaa ja sijoittaa pääomaa varastointijärjestelmiin tai vakituisiin varastomiehiin. Vai halutaanko kenties varastoista kokonaan eroon, jolloin tulee panostaa työmaan projektinjohtoon ja hankintatiimiin.

Työssä haastavin osuus oli etsiä teoriaa rakennusalan logistiikasta ja rakennusyrityksien varastoinnin hallintatavoista. Itse logistiikasta ja varastoinnista löytyy paljonkin teoriaa, mutta tämä teoria taas kytkeytyy ennemmin teollisuuden ja kaupan alan logistiikkaan kuin rakennusalalle. Teoriaosuus saatiin kuitenkin tehtyä näiden kirjallisuuslähteiden avulla ja teoriaa voi soveltaa hyvin rakennusalan logistiikkaan ja varastointiin. Työn tavoitteena oli suunnitella, kuinka kohdeyrityksen varastoinnin hallintaa saadaan kehitettyä, ja etsiä eri hallintatapoja, jotka sopisivat yritykselle. Työn tuloksista ilmenee, että tavoite onnistuttiin saavuttamaan.

Mielestäni opinnäytetyö oli onnistunut, vaikka se ei täysin vastannut omaa opintoalaani. Rakennustyömailla ollaan logistiikan kanssa tekemisissä koko ajan, joten siltä kannalta työ oli hyvin opettavainen. Mielekkäintä tässä tutkimustyössä oli tehdä haastattelut, ja tulin huomaamaan, kuinka tärkeää on löytää oikeat, alan tuntevat ihmiset haastateltaviksi. Etenkin yksi haastattelu opetusalan työntekijän kanssa jäi mieleeni, ja häneltä opin reilun tunnin haastattelun aikana todella paljon varastoinnin hallinnasta. Toimeksiantaja oli tyytyväinen työssä saavutettuihin tuloksiin ja he jatkavat tästä eteenpäin, oikean hallintatavan löytymisen jälkeen, sen käyttöönottoon. Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista tehdä jatkotutkimus, kuinka hallintatavan käyttöönotto on sujunut, ja kuinka varastointi on muuttunut sen jälkeen.

Lähteet

- 1 YIT Oy. 2016. Verkkodokumentti. <<http://www.yit.fi/>>. Luettu 10.10.2016.
- 2 Mustonen Jouko & Pouri Reijo. 1994. Tehokkaaseen varastotoimintaan. Forssan Kirjapaino Oy. Forssa.
- 3 Ritvanen Virpi, Inkiläinen Aimo, von Bell Anders & Santala Jouko. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- 4 Hokkanen Simo & Virtanen Seppo. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. Sho Business Development Oy. Kangasniemi.
- 5 Karhunen Jouni, Pouri Reijo & Santala Jouko. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. WS Bookwell Oy. Porvoo.
- 6 Junnonen Juha-Matti & Kankainen Jouko. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. N-Paino. Lahti.
- 7 Suomen Kuljetusopas. 2017. Verkkodokumentti. <www.kuljetusopas.com>. Luettu 2.1.2017.
- 8 Reinikainen Pekka, Mäntynen, Jorma & Rantala Jarkko. 1997. Logistiikan perusteet. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Tampere.
- 9 Ratu S-1227. 2010. Työmaatoimitusten suunnittelu ja ohjaus. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki.
- 10 Rakennustyömaan toimitusten ohjaus. 2009. Rakennusteollisuuden, VTT:n ja Mittaviiva Oy:n julkaisu. Helsinki.
- 11 Nummelin Markku. 2016. Myyntineuvottelija, Visma Passeli Oy. Haastattelu 10.11.2016.

Haastattelukysymykset - YIT:n henkilöstö

1. Mitä tärkeitä tavaroita varastoalueilla on?
2. Mikä on näistä tavaroista työmailla kiertävää?
3. Miten koet nykyisen varastointikäytännön ja miten se toimii?
4. Millaisia ongelmia nyt olet havainnut varastoinnissa / tuotteiden haussa / tuotteiden viennissä?
5. Miten tulisi toimia työmaan loppuessa työmaalla olevien materiaalien ja tarvikkeiden varastoinnissa/toiselle työmaalle viennistä:
 - Ylijäämämateriaalit käyttöön muille työmaille?
 - Kiertävillä materiaaleilla käyttöä toisella työmaalla?
 - Mitä kannattaa varastoida – tarkoituksen mukainen varastointi?
 - Mitä materiaaleja ei kannata varastoida?
6. Mikä olisi oikea tapa hallita varastoalueiden materiaaleja? Miten tapa toimii?
7. Kuka olisi päävastuussa varastoalueen materiaalihallinnasta?
8. Mikä motivoisi sinut käyttämään tapaa/järjestelmää?
9. Mitä ominaisuustietoja tulisi olla saatavissa varastoitavasta materiaalista/työmaalta työmaalle siirtymästä materiaalista/kiertävästä materiaalista?

Haastattelukysymykset – muut yritykset

1. Mitä ongelmia on työmaiden varastoinnin (lyhyt ja pitkäaikainen) hoitamisessa?
 - koneet ja laitteet
 - kappaletavara
2. Millaisia haasteita huonosti hoidetusta varastoalueesta syntyy?
3. Miten tuotteiden varastointia voidaan tehostaa ja parantaa?
 - kuljetus, lähetys, vastaanotto
 - aluesuunnitelmat
 - telineet tai muut säilytyspaikat tuotteille
 - varastotilat
 - säilytys
4. Miten tuotteiden varastonhallinta tulisi hoitaa?
 - Miten lähetyksiä ja vastaanottoa voi seurata?
 - Miten toimii hyvä itsepalveluvarasto?
5. Minkälainen hallintatapa/-järjestelmä teillä on käytettävissänne kalustonhallinnassa?
6. Miten tapa/järjestelmä toimii?
7. Mikä teillä on käytäntö työmaan loppuessa kaluston siirroille?
Kuinka maksimoitte tuotteiden käytön?
8. Mitä ominaisuustietoja säilytätte materiaaleista ja miten?
9. Onko hallintajärjestelmän käytössä ollut merkittäviä ongelmakohtia?
 - Jos on niin mitä?

Ylijäämämaterialin kulku työmaalta

