



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Pasi Korpela

HANKINTOJEN KEHITTÄMINEN PIENYRITYKSESSÄ

Tekniikka ja liikenne

2011

ALKUSANAT

Opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun rakennustekniikan koulutusohjelmassa kevään 2011 aikana. Opinnäytetyöhön hankin materiaalia kesästä 2010 alkaen, mutta varsinaiseen kirjoittamiseen aloin helmikuussa 2011 aikuiskoulutuslinjan kurssien loputtua. Aiheen löysin itse ja siitä oltiin kiinnostuneita Pasi Korpela Oy:ssä, missä työskentelen.

Opinnäytetyöni ohjaajana Vaasan ammattikorkeakoulusta on ollut lehtori Minna Uimonen ja hänelle suuret kiitokset hyvästä ohjauksesta.

Aihe oli minua kiinnostava ja uskon opinnäytetyöstäni olevan hyötyä tulevaisuudessa. Haastatteluihin ja tarjouspyyntöihin suhtauduttiin innostuneesti ja haluan kiittää näitä henkilöitä auttamisesta.

Vaasassa 26.4.2011

Pasi Korpela

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Pasi Korpela
Opinnäytetyön nimi	Hankintojen kehittäminen pienyrityksessä
Vuosi	2011
Kieli	Suomi
Sivumäärä	40
Ohjaaja	Minna Uimonen

Opinnäytetyön toimeksiantajana on rakennusliike Pasi Korpela Oy. Yritys toimii talonrakennusalalla Vetelissä. Työn tavoitteena on selvittää keinoja rakennusliikkeen kannattavuuden parantamiseksi kehittämällä hankintoja. Keski-Pohjanmaalla rakennusalalla riittää kilpailua, yrityksiä on paljon ja tarjouskohteita on etsittävä muualtakin kuin omasta kunnasta. Yrityksen on kehitettävä toimintaansa ollakseen kilpailukykyinen. Materiaaliostoissa pieni yritys on heikommassa asemassa kuin iso yritys. Isolla yrityksellä on kehittyneet hankintakanavat ja keskittämisen kautta he saavat etua hankinnoissa. Kilpailukykyyn etsitään parannusta kehittämällä tapaa ostaa rakennustarvikkeet edullisesti.

Päättötyön laadinnassa käytin alan kirjallisuudesta ja internetistä saatavaa tietoa, sekä hyödynsin omakohtaista kokemustani rakennusalalta, sillä olen ollut rakennusalan yrittäjänä vuodesta 1984. Tänä aikana olen kehittänyt materiaaliostoihin liittyen hyviä kumppanuussuhteita paikallisiin rakennustarvikemyyjiin. Opinnäytetyötä varten haastattelin rakennustarvikemyyjiä. Haastatteluista sain tutkimuksessa tarvittavaa hintavertailutietoa, sekä käytännön tietoa varastoon ostettavista rakennusmateriaaleista.

Selvitin työssäni, että kannattaako materiaaleja hankkia kerralla enemmän kuin yhden työmaan tarpeisiin ja millaisen hyödyn varastoon ostoilla saavutan. Materiaalien säilytyksestä mahdollisesti aiheutuvat haitat tutkin ja selvitin varastorakennusten soveltuvuus erilaisten tarvikkeiden varastointiin. Varastoon ostettavien materiaalien valinnassa huomioin myös säilyvyyden ja kuljetuksen vaatimukset. Kaikki materiaalit eivät kestä pitkää säilytystä ja saattavat olla painonsa tai mittojensa vuoksi sopimattomia kuljetettavaksi yrityksen omalla kalustolla.

Opinnäytetyön tuloksista voin päätellä, että yrityksen kannattaa ostaa varastoon materiaaleja. Yritykselle on kannattavampaa ostaa pitkän aikavälin tarvetta vastaava materiaali oikein ajoitettuna kuin pieneriä jokaiselle työmaalle erikseen. Rakentaminen on helpompaa, kun tarvikkeita löytyy omasta varastosta. Työssä selvisi myös, että kuinka tärkeää on tehdä hankintasuunnitelma. Suunnitelman avulla hankinnat saadaan kilpailutettua ja tarvikkeet ovat ajoissa työmaalla.

Avainsanat hankintatoimi, kehittäminen, pieni yritys

ABSTRACT

Author	Pasi Korpela
Title	Procurement Developing at a Small Company
Year	2011
Language	Finnish
Pages	40

The thesis was commissioned by Pasi Korpela Oy, a building company. The company operates in construction industry. The focus is on ways to improve the profitability of construction companies. There is sufficient competition in the construction business in Central Ostrobothnian. As the companies are numerous and potential construction projects have to be sought also elsewhere. A company must develop its activities in order to be competitive. Material purchases of a small company are more vulnerable than with big companies. The big companies have developed supply channels and centralized purchases, through which they benefit in procurement. Improvement was searched by developing ways to buy building materials more favourably, to get a competitive edge.

Furthermore, the own experience in the construction sector was drawn on, in particular, the personal experience in entrepreneurship since 1984 in construction business. During this time materials related purchases by means of good partnerships with the local building supplies were developed. The necessary price comparison information was sought by exploring and interviewing the partners' corresponding supplies. A lot of practical information on buying building materials has been gathered by interviewing.

During this study, materials were pre-ordered for more than one site's needs and subsequently, it was studied what benefits were achieved by pre-purchasing. In particular, the economic benefits were studied in terms of logistics and storing. The suitability of warehousing and storage space was also taken into account. It was found out that the possible harm comes from a shelf-life of the building materials for more than one year. Suitable materials for storage and transportation were discovered and identified so that the materials that could not bear long stocking period or logistics by own equipment were excluded.

This thesis revealed that the company should buy in bulk and store the materials. Purchasers will save money and construction is easier when the supplies can be found on its own stock. It was also found out how important it is to make the procurement plan. The study draws from the literature and in addition, information from the Internet. The plan for procurement and supplies facilitates tendering the procurement items and the materials are delivered in due time on site.

Keywords: procurement, development, small company

SISÄLLYS

ALKUSANAT

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1. JOHDANTO.....	7
1.1. Työn tausta	7
1.2. Tavoite ja rajaus	8
1.3. Yrityksen hankintojen nykytila	8
2. HANKINNAT	11
2.1. Hankintojen luokittelu	11
2.2. Hankinta-aikataulun laadinta ja ylläpito	12
2.3. Aliurakat	12
2.4. Materiaalien käsittely ja varastointi	13
2.5. Pien- ja varastohankinnat	15
2.6. Varastorakennukset	15
3. VARASTOITAVAT MATERIAALIT JA NIIDEN OSTO	17
3.1. Varastoinnin edellytykset	17
3.2. Ostojen ajoittaminen	18
3.3. Materiaalivalintaan vaikuttaneita asioita	20
3.4. Rakennusmateriaalit	21
3.4.1. Lauta	21
3.4.2. Muottivaneri 12*1200*2500	22
3.4.3. Lankku	22
3.4.4. Harjateräket	22
3.4.5. Kipsilevyt	23
3.4.6. Kiinnikkeet	23
3.4.7. EPS-tuotteet	24
3.4.8. Lämpöeristeet	24
3.5. Varastoerät	25

3.6.	Rakennuskustannusten hinnannousu	25
3.7.	Varastoerän hinta	27
3.7.1.	Työmaaerän hinta	29
3.7.2.	Yksikköhintojen vertailu	31
3.7.3.	Säästö varastoon ostosta	33
3.7.4.	Varastoon oston kannattavuus	35
4.	YHTEENVETO	36
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	37
5.1.	Ostotavat	37
5.2.	Palautuneet materiaalit	38
5.3.	Harjaterästen yhteisosto	38
5.4.	Työmaan tarvikepula	39
	LÄHTEET.....	40

1. JOHDANTO

1.1. Työn tausta

Rakennusliike ostaa työmaalle suuria määriä rakennustarvikkeita ja rakennustarvikkeiden hinta vaikuttaa suurelta osin urakasta saatavaan katteeseen. Rakennushankkeen kokonaiskustannuksista 60 - 80 % tulee aliurakoista ja materiaalihankinnoista. Pienissä rakennusurakoissa aliurakointia ei ole, vaan kustannukset tulevat työstä ja ostettavista rakennusmateriaaleista. Tällaisessa tapauksessa rakennusliikkeen ostamat rakennusmateriaalit ovat kustannuksiltaan niin merkittäviä, että niiden hankintaan on syytä käyttää aikaa ja kilpailuttaa hankinnat. Materiaalihintojen kilpailuttamisella on helpompi hakea säästöjä, kuin yrittää pienentää palkkakustannuksia. Urakan saamiseksi täytyy laskentavaiheessa selvittää tarvikkeiden oikeat hinnat. Liian kalliit hinnat eivät anna mahdollisuutta kilpailla urakoista menestyksellisesti.

Opinnäytetyö tehtiin Pasi Korpela Oy nimisen rakennusliikkeen toimeksiantona. Vakituksia työntekijöitä yrityksellä on 10 ja tarpeen vaatiessa yritys palkkaa lisää työntekijöitä. Yritys toimii Keski-Pohjanmaalla, Vetelissä. Työntekijät ovat Vetelistä, Perhosta ja Kokkolasta. Veteli on 3500 asukkaan pieni maalaiskunta. Pienessä kunnassa ei ole rakennusliikkeelle töitä tarpeeksi, vaan urakoita on etsittävä myös muista lähiseudun kunnista ja kaupungeista. Yrityksen työmaa saattaa olla sellaisessa paikassa, että alueella ei ole rakennustarvikkeita myyvää liikettä ja siksi haluttiin tutkia, että kannattaisiko yrityksen pitää omaa perusvarastoa, ja säästäisikö oma perusvarasto kustannuksia ja aikaa, kun tarvikkeita voitaisiin viedä työmaalle töihin mennessä.

Maaseudun pienten rakennustarvikekauppojen rakennusmateriaalien hinnat eivät ole niin kilpailukykyiset kuin isompien kaupunkien. Pieni kauppa ei voi neuvotella samanlaisia sopimuksia tavarantoimittajien kanssa kuin iso kauppa. Korkeampi ostohinta siirtyy ainakin osittain asiakkaan maksettavaksi.

Saadakseen urakan, yrityksen hankintahintojen täytyy olla ajan tasalla. Urakalaskentavaiheessa on syytä pyytää tarjouksia useammalta, jotta löydettäisiin var-

masti oikea hintataso. Urakkakilpailussa ei jaeta muuta kuin ykkössija ja se voi mennä ohi väärällä aliurakkahinnalla tai materiaalihinnalla.

Pienellä rakennusyriyksellä ei ole samanlaisia mahdollisuuksia tehdä sellaisia vuosisopimuksia jotka perustuvat suuriin ostomääriin kuin isoilla yrityksillä. Esimerkiksi puutavaran hinta on kysyttävä aina ostotilanteessa, sillä hinta voi muuttua lyhyessäkin ajassa.

1.2. Tavoite ja rajaus

Tavoitteena oli parantaa yrityksen kannattavuutta kehittämällä materiaalihankintoja. Työ tehtiin tutkimalla varastoon ostettavien materiaalien edullisuutta verrattuna yhden työmaan tarpeisiin ostettaviin määriin. Mikäli opinnäytetyön tavoite täyttyy, niin yritykselle tehdään toimintamalli hankinnoista ja varaston seurannasta. Ostojen järjeistämällä odotetaan saavutettavan myös huomattavaa ajansäästöä.

Rakennusalalla katteet ovat pieniä ja siksi yritykselle olisi tärkeää löytää keinot kannattavuuden parantamiseen. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään hankinnoista saatavia taloudellisia hyötyjä. Työ suoritettiin tekemällä hintavertailuja ja haastatteleamalla rakennustarvikemyyjiä, tarkoituksena löytää ne materiaalit, missä on saavutettavissa suurimmat ostoedut. Asian teoriaan perehdyttiin lukemalla alan kirjallisuutta.

1.3. Yrityksen hankintojen nykytila

Yritykseen hankitaan materiaaleja tarpeen mukaan ja vähäisellä kilpailutuksella. Rakennustarvikekauppiat tietävät alkavista työmaista ja he ilmestyvät työmaalle kauppaamaan edustamiaan tarvikkeita. Yleensä heiltä ostetaan pienen kilpailutuksen jälkeen päivän hinnoilla. Tämä tapahtuu ilman suunnitelmaa tulevaisuuden tarpeista.

Rakentamisen erikoistuotteiden tilaukset, kuten ikkunat, ovet ja kalusteet hoidetaan jo työmaan alkuvaiheessa. Tilaukset perustuvat laskentavaiheen ennakkohin-toihin. Ennen tilausta tuotteet kilpailutetaan uudelleen ja samalla varmistetaan

oikeat määrät ja koot. Yrityksellä ei ole urakkakohtaista hankintasuunnitelmaa ja siitä aiheutuukin joskus kiirettä, kun jollakin tuotteella on huomattavan pitkä toimitusaika.

Työntekijöille ostetaan suojavaatteet ja jalkineet silloin, kun ne alkavat olla rikki. Usein asia tapahtuu niin, että meneillään olevalle työmaalle tulee suojainkauppiaa ja työntekijöille tilataan sovituksen jälkeen kauppiaan edustamia suojavaatteita. Vuosien kuluessa eri valmistajien suojainkauppiaita vierailee työmailla useita, ja kun ostetaan eri valmistajien vaatteita, niin vaatteiden sovituksissa on joskus ongelmaa. Erimerkkiset vaatteet eivät ole aina samankokoisia. Jotkut kauppiat soittelevat kerran vuodessa ja toiset kerran kahdessa vuodessa.

Esim. Kaustisen urheilutalon laajennus- ja remonttityömaalla oli rakennustarvikekauppa työmaan välittömässä läheisyydessä ja lyhyen matkan takia materiaalit oli helppo hankkia viereisestä kaupasta tarpeen mukaan. Puutavaraa kului runsaasti, mutta sekin hankittiin tarpeen mukaan pienissä erissä. Kilpailutusta ei ollut, vaan materiaalit noudettiin itse tai pyydettiin toimittamaan työmaalle. Yleensä tavaran kuljettaja tuli työmaalle ennakkoon ilmoittamatta ja joutui odottamaan tavaran purkamiseen sopivan koneen vapautumista. Tällainen hallitsematon toiminta häiritsi työmaata, kun tavaran purkamiseen tarvittava kurottaja saattoi olla henkilökoirin kanssa nostamassa työmiehiä. Kuorman purkuajan työmiehet joutuivat odottamaan. Kun puutavara loppui työmaalta, niin sitä ei aina ollut saatavilla läheisessä rakennustarvikeliikkeessä ja toimitus siirtyikin seuraavaan päivään. Toimitusten siirtyminen aiheutti töiden uudelleenjärjestelyä.

Työmaalla kului paljon erilaisia kiinnikkeitä ja niitä noudettiin lähes päivittäin läheisestä kaupasta. Yhtenä päivänä kaupassakäyntejä tuli useita. Erilaisia tasoitteita noudettiin pakettiautolla tarpeen mukaan 10 - 20 säkkiä kerrallaan. Tasoitteita kului vanhan lattian oikaisuun satoja säkkejä. Kun kauppa ja työmaa olivat lähekkäin, niin noutojen järjeistämiseen ei kiinnitetty tarpeeksi huomiota. Tämä oli huono asia myös kaupan kannalta, sillä he eivät osanneet varautua varastojensa täydentämiseen.

Yleensä yrityksen toimintatapana on ollut tilata työmaan tarvitsema määrä puutavaraa ja kipsilevyjä yhdellä kertaa suoraan työmaalle. Näin saadaan säästöä rahtikustannuksissa ja ostohinnassa. Puutavara ja kipsilevyt on yleensä varastoitu väliaikaisesti työmaan ahtaalle varastoalueelle ja niitä otetaan käyttöön työmaan valmistumisen mukaan nippu kerrallaan. Tästä on aiheutunut turhaa materiaalien siirtämistä ja jatkuvaa sadesuojan korjausta.

Yrityksellä ei ole omaa maanrakennuskalustoa ja maanrakennustyö materiaaleineen teetetään yleensä paikallisilla yrittäjillä. Maanrakennusaineet ja kaivinkonehinnat ovat melko vakaat johtuen hyvästä tarjonnasta. Hinnat pyydetään kuitenkin etukäteen yhdeltä ja joskus kahdelta yrittäjältä. Hinnoissa ei ole ollut suuria eroja.

2. HANKINNAT

2.1. Hankintojen luokittelu

Hankinnalla tarkoitetaan rakennustuotannossa käytettävien materiaali-, työ- ja palvelupanosten määrittelyä ja ostamista.

Hankinnat voidaan luokitella usealla eri tavalla painotettavasta näkökannasta riippuen. Luokitteluperusteena voi olla (Juha-Matti Junnonen & Jouko Kankainen 2001:6-9.)

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

Hankinnat voidaan sisällön perusteella ryhmitellä rakennustuotteen, aliurakan ja palvelun hankkimiseen. Erottavana tekijänä on hankintaan sisältyvän materiaalin osuus koko hankinnasta. Suurimmillaan materiaalin osuus on rakennustuotehankinnoissa, joissa hankitaan yleensä vain materiaalia, ja pienimmillään materiaalin osuus on palveluhankinnoissa, joissa hankintaan ei tavallisesti kuulu lainkaan materiaalia. (Juha-Matti Junnonen & Jouko Kankainen 2001:6-9.)

2.2. Hankinta-aikataulun laadinta ja ylläpito

Hankinta-aikataululla ajoitetaan yhtenäiset suuret hankintakokonaisuudet ja yksittäiset kriittiset hankinnat. Kriittisiä hankintoja ovat kustannusmerkitykseltään suuret tai pitkän toimitusajan vaativat hankinnat. Hankinta-aikatauluun kirjataan hankinnoittain suunnitelmien tarveajankohdat, tarjouspyyntöjen lähetysajat, tarjousten jättöajat, tilausajat ja toimitusajankohdat. Lisäksi määritetään lähtötietojen keräämisen eli tehtäväsuunnitelman laatimisen ja suunnitelmien valmistumisen vaatimat ajat hankintojen kannalta. Toimenpiteet ajoitetaan hankintaan liittyvästä aikataulutehtävästä taaksepäin siten, että tarjouspyynnölle, tarjouksen antamiselle, tarjousten käsittelylle ja päätöksille on varattu niiden edellyttämä aika. Tarvittavan ajan pituuteen vaikuttavat markkinatilanne, hankinnan merkittävyys ja toimitukseen sisältyvän suunnittelun määrä. Hankinta-aikataulu laaditaan viikkotarkkuudella. Useampaan toimituserään jakautuvasta toimituserästä 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 mahdolliselle toimittajalle. (Juha-Matti Junnonen & Jouko Kankainen 2001: 29-30.)

2.3. Aliurakat

Aliurakat ovat hankintoja, joihin kuuluu työpanoksen lisäksi usein myös rakennustuotteiden hankinta. Aliurakat perustuvat kausisopimukseen tai kirjallisiin tarjouspyyntöihin. (Pouri 1983: 28.)

Rakennusalalla tarjoukset ja sopimukset voivat olla vapaamuotoisia ja ne ovat päteviä suullisestikin tehtyinä. Eri asia on, että suullisen tarjouksen ja sopimuksen toteennäyttämässä voi olla vaikeuksia. Tästä syystä kaikki tarjoukset ja sopimukset onkin syytä tehdä aina kirjallisesti. (Pouri 1983: 28.)

Aliurakan kustannuksiin voidaan vaikuttaa lähinnä ennen sopimuksen syntyä. Aliurakan ajalliselle ja laadulliselle toteutukselle luodaan ehdot sopimuksessa, ja

sopimuksen teon jälkeen aliurakoitsijan toimintaan voidaan vaikuttaa sopimuksen sallimissa rajoissa. (Pouri 1983: 28.)

2.4. Materiaalien käsittely ja varastointi

Materiaalit muodostavat huomattavan osan rakennusprojektin kokonaiskustannuksista. Materiaalien käsittelyvaiheita voidaan minimoida tehokkaalla toimitusten suunnittelulla. Materiaalivirran tehokas hoitaminen antaa mahdollisuuden hyötyihin urakoitsijoille. Pääasiallinen hyöty materiaalinhallintajärjestelmästä muodostuu varastointiin sitoutuneen rahan määrän pienentymisestä samanaikaisesti varmistuen, ettei tuotantoprosessi hidastu tai pysähdy kokonaan materiaalipuutteen vuoksi. Useat tutkimukset vahvistavat, että JIT-menetelmällä (Just-In-Time) hoidetulla materiaalien hankintajärjestelmällä voidaan laskea projektin kustannuksia ja kestoja. Toisaalta urakoitsijat voivat olla pakotettuja pitämään epävarmasta toimitusketjusta tai ostettavien tuotteiden epävarmasta saannista johtuvaa pientä varastoa. Myös suuret kerta-alennukset suurissa hankinnoissa ja alennukset etukäteishankinnoissa voivat houkuttaa ostoihin, jotka kasvattavat varastoja. (Polat et al. 2005; KETJU-projekti, 16-17.)

Puutavaran logistiikkaa käsittelevässä tutkimuksessa (Pellinen et al. 1993.) todetaan, että eri rakennustyömaiden logistisissa ketjuissa ja työtavoissa on huomattavia eroja. Suurimmat yksittäiset logistisen ketjun kustannuserät muodostuvat käsinsiirroista. Rakennustyömaan sisäisen logistiikkaketjun kustannuksia voidaan vähentää käyttämällä pituuspaketoitua laudoituspuutavaraa, valitsemalla purkupaikka tarkkaan ja suunnittelemalla optimaaliset toimituserät. Kipsilevyt ovat esimerkki rakennuksen standardimateriaalista. Tehdyissä tutkimuksissa kipsilevytoimitukseen liittyvät logistiikkakustannukset ovat noin 26 % ostohinnasta. (KETJU-projekti, 6-17.)

Tehdasvalmisteisten elementtien tuotevirtaa tarkastellessa, havaitaan tarve pieneen puskurivarastoon. Tämä johtuu siitä, että elementtiasennus on työmaan aikataulussa yleensä kriittisellä polulla. Logistisesti heikompi toimintatapa on se, että kuljetuksen jälkeen elementti viedään työmaalla välivarastoon ja siirretään sieltä asennuspisteeseen. Lyhyt välivarastointi työmaalla syntyy aina, kun kuljetuserän elementit odottavat asennusta. Tällöin ne varastoidaan kuorma-auton siirtolavalla, jonka kuljetusliike jättää työmaalle ja noutaa seuraavan toimituksen yhteydessä. (Laitinen 1993; KETJU-projekti, 16-17.)

Vaikka ostotoiminta ja materiaalien toimitukset ovat hyvin hoidettu, työmaakohtaiset ongelmat vaikeuttavat toimintaa. Tällaisia asioita voivat olla (Navon & Berkovich 2006; KETJU-projekti, 16-17.)

- Materiaalihukka, joka voi johtua sopimattomista tai kautta kelvottomista varastointiolosuhteista, jatkuvista siirroista, varkauksista ja materiaalien hukkumisesta. (KETJU-projekti, 16-17.)
- Varastointitilan puute, joka vaivaa erityisesti tiivistä kaupunkirakentamista. Ratkaisuna nähdään just-in-time (JIT) tavarantoimitukset, mutta näiden toimitusten heikkoutena on suuri häiriöherkyys toimitusten myöhästymisessä ja aikataulumuutosten aiheuttamat ongelmat. JIT-strategian käyttö vaatii enemmän johtamistaitoa ja resursseja (KETJU-projekti, 16-17.)
- Reaaliaikaisen työmaakohtaisen varastokirjanpidon puuttuminen, mikä on tyyppillinen suurten työmaiden ongelma. Niillä materiaalit ovat sijoitettuina useaan eri paikkaan. Materiaalien sijoituspaikan tiedon puuttuessa voidaan joutua tekemään lisätilauksia, joiden seurauksena voi syntyä joko ylijäämää tai suoranaista hukkaa. (KETJU-projekti, 16-17.)

Saapuvan materiaalilähetysten epätäydelliset tai virheelliset tiedot johtavat väärin varastokirjauksiin tai niitä ei kirjata lainkaan järjestelmiin. Laskun saapuessa yritetään selvittää mitä todellisuudessa on vastaanotettu ja tämä vaatii usein lisäresursseja. Seurauksena on maksujen myöhästyminen ja siitä seuraavat ongelmat toimittajan kanssa. (KETJU -projekti, 16-17)

Kohdistamattomat materiaalit. Joissakin tapauksissa materiaaleja saapuu työmaalle, mutta ei tiedetä kenen tilauksesta tai minne ne kuuluvat. Vastaanottava henkilö ei tiedä hyväksyäkö vai palauttaako materiaalit/osa materiaaleista. (KETJU-projekti, 16-17.)

Navonin & Berkovichin (2006) tutkimukset osoittavat, että jokainen toimituksen määrä laatu jne. olisi tarkistettava tilauslistan mukaan. Joissakin tapauksissa asialleen omistautunut varastomies on tarkastanut kaikki lähetykset ja varmistanut niiden oikeellisuuden. Toisissa projekteissa ei ole ollut hyväksyttyä toimintatapaa

tavaran vastaanottoon, minkä seurauksena useat lähetykset on vastaanotettu tarkastamattomina. Useat tutkimukseen osaa ottaneista tahoista ilmoittivat vastaanototoimenpiteiden jääneen tekemättä, vaikka tarkastuksista olikin sovittu. (KETJU-projekti, 16-17.)

2.5. Pien- ja varastohankinnat

Pienhankinnat perustuvat viikoittain työmaalla tehtävissä tarkistuksissa havaittuihin puutteisiin. Pienhankintojen määrää on syytä vähentää. Vähentäminen voidaan hoitaa sisällyttämällä ne muihin hankintoihin ja keskittämällä pienhankinnat muutamalle toimittajalle. Ennen pienhankinnan suoritusta on varmistettava, ettei kyseistä materiaalia ole yrityksellä varastossa. Pienhankinnat hoidetaan puhelintilauksena tai noutona. Pienhankintoja tehtäessä on erityistä huomiota kiinnitettävä kuljetuskustannuksiin, joita voidaan alentaa keskittämällä noutoja. Varastohankinnat valmistelee ja hoitaa yrityksen hankintaosasto. Yleensä varastoidaan käyttötarvikkeita, jotka ovat useilla työmailla käyttökelpoisia, mutta lajimäärältään suppeita. Varastoissa voi olla myös työmailta palautettuja käyttökelpoisia tarvikkeita. Tästä syystä on hoidettava säännöllisesti tiedotusta, jotta työmaat tietävät, mitä varastossa on. (Juha-Matti Junnonen & Jouko Kankainen 2001:11-12.)

2.6. Varastorakennukset

Kylmät varastot ovat yleensä eristämättömiä. Varastointitapa suojaa tarvikkeet sateelta ja tuulelta. Katetussa varastossa työskentely on miellyttävämpää kuin ulkona. Useimmille materiaaleille katettu kylmä varasto on riittävä. Kylmän sisävaraston kosteus ja lämpötilat ovat samat kuin ulkona. (Pouri 1983: 25-26.)

Kosteuden tiivistyminen kondenssivedeksi on tyypillistä eristämättömälle varastolle. Ilmiö johtuu siitä, että varaston sisälämpötilan ja esineiden pintalämpötilan lämpötilaero kosteuden tiivistyessä on suuri, jolloin esineen pintaa koskettava ilmakerros jäähtyy ja luovuttaa esineeseen sen kosteuden, joka ylittää jäähtyneen ilman lämpötilaa vastaavan kastepisteen. Kun varasto on suljettu, niin tuuli ei pääse vaihtamaan ilmaa ja jäähdyttämään esineiden pintaa (Pouri 1983:25-26.)

Kondenssivedestä aiheutuvia haittoja pyritään vähentämään rakentamalla eristettyjä lämmittämättömiä sisävarastoja. Täysin eristetyissä lämmittämättömissä sisävarastoissa, jossa lattia, seinät ja katto on eristetty, on lämmön ja kosteuden vaihtelu huomattavasti vähäisempää kuin eristämättömissä sisävarastoissa ja kosteutta ei yleensä merkittävästi tiivisty edes suurillekaan metallipinnoille. (Pouri 1983: 25-26.)

Lämmin varasto on tarpeellinen sellaisille materiaaleille, mitkä eivät kestä alhaisia lämpötiloja. Lämpimässä varastossa voidaan myös käsitellä sellaisia materiaaleja, mitkä tarvitsevat lämpimät olosuhteet työstettävyyden takia. Lämmin varasto on rakennuskustannuksiltaan ja käyttökustannuksiltaan kalliimpi kuin kylmä varasto. (Pouri 1983: 28.)

3. VARASTOITAVAT MATERIAALIT JA NIIDEN OSTO

3.1. Varastoinnin edellytykset

Varastoon ostaminen edellyttää, että yrityksellä on sopivat varastointitilat. Varastojen keskeinen sijainti suhteessa yrityksen toiminta-alueeseen on tärkeää. Materiaalien nouto varastolta pitää olla helppoa ja nopeata. Omassa varastossa olevat perustarvikkeet vähentävät toimituksista johtuvaa myöhästelyä. Rakennusmateriaaleille on oltava riittävästi katettua tilaa ja eri materiaaleille on oltava omat hyllypaikat, jotta materiaalien nouto olisi mahdollisimman joustavaa. Oviaukon on hyvä olla niin leveä, että siitä pääsee helposti kulkemaan trukilla kipsilevynipunkanssa. Pitemmät tavarat, kuten harjateräkset voi varastoida ulos telineeseen katoksen alle. Logistiikan kannalta on hyvä, kun kuorma-auto voidaan ajaa talviaikaan sisälle ja lastata materiaalit turvallisesti hyvässä valaistuksessa ja ilman lumesta aiheutuvaa liukkaita. Varastopaikassa tehdään myös tuotteiden esivalmistusta, esim. muotit ja raudoitteet. Tällaista työtä varten on oltava tilaa koneille ja valmistukselle.

Varastoinnin riskejä ovat tuotteiden pilaantuminen, varkaudet ja materiaalin käytön loppuminen uuden tuotteen tullessa markkinoille. Materiaalit saattavat kastua, jos vesikattoon tulee vuoto tai varaston sisällä oleva vesiputki rikkoutuu ja siitä suihkuaa vettä. Varastolla ei käydä viikonloppuisin ja vuoto voisi aiheuttaa suuretkin vahingot. Vahinkoja voitaisiin ennaltaehkäistä valvontakameralla, mikä pystyisi seuraamaan varaston lämpötilaa, sähköjä ja vedenkulutusta. Varkauksia torjutaan verkkoaidalla ja portilla. Rakentamisessa tuotteet saattavat vaihtua nopeastikin parempien materiaalien tullessa markkinoille ja silloin on mahdollista, että jotakin materiaalia jää varastoon ilman käyttömahdollisuutta.

Puutavaranippuja on syytä tarkkailla, etteivät ne tule liian märkinä ja liian tiiviisti pakattuina. Kosteus ja huono ilmanvaihto saa homeen kasvamaan puutavaranipun sisällä nopeasti. Home ei näy puutavaranipun ulkopinnoilla, mutta tiiviin nipun sisäosissa saattaa olla kosteutta, eikä kosteus pääse sieltä kuivumaan. Sopiva kos-

teus ja lämpö antavat homeelle hyvät kasvamisedellytykset. Homehtunutta ja värjäytynyttä puutavaraa on vaikea hyödyntää.

Pehmeiden eristeiden kanssa on oltava tarkkana, etteivät eläimet pääse niitä jyrsmään. Pehmeä eriste on hyvää linnun pesän rakennusainetta. Jos eristeitä säilytetään ulkona, niin ne on suojattava pressuilla.

Yrityksellä on lämmin varasto työkaluja ja niiden huoltoa varten. Lämmintä tilaa tarvitaan talviaikaan ulkotilaan menevien lautojen yms. maalaukseen. Lämmin varasto on tarpeellinen mm. työmailta palautuneiden maalien säilytyksen kannalta, sillä rakennusurakoissa on kahden vuoden takuu ja mahdollisten korjausmaalausten takia on järkevää säilyttää työmailta palautuneita maaleja. Lämpimässä varastossa on myös sosiaalitulat, koska tavaroiden purkaminen ja lastaaminen, sekä mahdollinen tuotteiden esivalmistus saattaa kestää useitakin tunteja.

3.2. Ostojen ajoittaminen

Varastoon ostettavien materiaalien hankinnat on pyrittävä tekemään silloin, kun markkinat ovat edulliset ostojen suorittamiseen. Ostohetken ajoitukseen vaikuttaa myös rakennusyrittäjän varastotilanne. Jos jollakin rakennusmateriaalilla on ollut vähemmän käyttöä työmailla, niin sitä ei kannata ostaa, vaikka hinta olisikin edullinen. Rakennusalalla työmaat ovat erilaisia ja materiaalitardeet vaihtelevat. Työtillanetta ja töiden vaatimia materiaalitardeita on pyrittävä kartoittamaan tulevaisuuteen, ettei hankittaisi rakennusmateriaalia tarpeettomasti. Tätä varten olen haastatellut paikallista Rautia-kauppiasta Ilkka Jylhää Kaustisen Kauppakeskus Oy:stä.

Varastoon ostettavien materiaalien hankinnan ajoituksessa rakennusliikkeellä ja rakennustarvikekaupalla on perusasiat samoja. Rakennusliike ei voi hankkia kaikkia materiaaleja suoraan toimittajilta, vaan tilaus ja laskutus menee jonkin rakennustarvikekaupan kautta. Rakennustarvikekauppa saa paremmat ostoehdot, jos voi samaan aikaan omien varasto-ostojensa kanssa ostaa rakennusliikkeelle sen omaan varastoon täydennystä. Seuraavassa lainaus Ilkka Jylhän haastattelusta.

”Saadakseen mahdollisimman suuren katteen myymistään tuotteista, tarvikkeita pyritään hankkimaan edullisesti ennakkoon. Jos maailmalla ei ole raaka-aineiden hintoihin vaikuttavia kriisejä, niin hankinnat kannattaa yleensä tehdä silloin kun tavaraa menee huonosti ja tehtaiden varastot alkavat täyttyä. Suomessa tällainen aika vuositasolla on tammi-maaliskuu. Ennakointiin sisältyy kuitenkin aina riski. Öljyn hinta vaikuttaa lähes kaikkiin materiaaleihin ja erityisesti muovituotteisiin, kuten EPS-eristeisiin. Jos hankkii suuren määrän muovipohjaisia rakennustarvikkeita ennakkoon korkean öljyn hinnan aikaan, niin öljyn hinnan laskiessa myös siitä riippuvien materiaalien hinta laskee. Ennakoitu varastoon ostosta johtuva voiton odotus voikin käännyä pakkomyyntiin ostohintaa halvemmallalla hinnalla.”(Ilkka Jylhä 2011.)

Jylhän mukaan terästen hinta on riippuvainen yleisestä maailmanmarkkinoiden kehityksestä. Jos Kiina vetää nopeasti kasvavasta taloudesta johtuen markkinoilta itselleen odotuksia enemmän terästä, niin se vaikuttaa Suomessa nopeasti kymmenien prosenttien hinnankorotuksiin. Äkillisesti kohonneen hinnan aikana ei kannata tehdä suuria ennakko-ostoja, koska markkinat pyrkivät löytämään vaihtoehtoisia tuotteita ja tätä kautta hinnat yleensä laskevat.

Puutavaramyyjä Äijön mukaan hintaan vaikuttaa mm. sahatavaran saatavuus. Sahatavaran saatavuus vaihtelee huomattavasti kysynnän ja tarjonnan mukaan. Jos sahoilla ei ole varastossa myytävää, niin markkinat alkavat nostaa hintaa. Heinäkuussa sahoilla on lomat ja se johtuu osittain siitä että tukkipuun tarjonta on vähäisempää. Tukkipuuta ei saada metsästä samalla tavalla kuin talvella, kun kelirikot ja sula maa vaikeuttavat korjuutyötä. Kesällä sahattu puu alkaa myös sinistyä ja sitä on vaikeampi myydä. (Äijö 2011.)

Kotimaan markkinat ovat sahatavaran ostajalle edullisimmat tammi-maaliskuussa. Äijön mukaan huhtikuussa 2011 tulee 5 % korotus hintoihin ja hinnat nousevat tasaisesti marraskuuhun asti. (Äijö 2011.)

Kysyntään vaikuttaa maailmanlaajuinen rakentamisen volyyymi ja ulkomaanviennin alkaessa taantua mm. Egyptin ja Libyan konfliktien takia sahoille varastoituu nopeasti suuret määrät niputettua sahatavaraa.

Sahan on sahattava ostamansa tukit, ettei puu alkaisi pilaantua. Tällaisessa tilanteessa ostajalla on mahdollisuus ostaa varastoon edullisesti sahatavaraa. Tarjon-

taan vaikuttaa hakkuuolosuhteet, tukkipuun hinnoittelu ja hiljaisena aikana alas ajettu sahauskapasiteetti. (Äijö 2011.)

3.3. Materiaalivalintaan vaikuttaneita asioita

Työssä tutkittiin, että mitkä materiaalit sopivat varastoon ostettaviksi. Sopimattomia ovat julkisivumateriaalit, koska ne lukuisten väri- ja muotovaihtoehtojen määrän vuoksi eivät sovellu toistuvaan käyttöön. Tällaisia ovat myös lattiapinnoitteet, ikkunat ja ovet. Materiaalin säilyvyysongelmat rajoittavat laastit ja sementtituotteet pois vertailusta. Sementtituotteissa on valmistuspäivä ja valmistaja lupaa tuotteen säilyvän kuivassa tilassa yhden vuoden. Harkoissa ja tiilissä ei ole edellä mainittuja ongelmia, mutta niiden paino aiheuttaa kuljetusongelmia, eikä kannata ottaa vertailuun. Vertailuun soveltuvat materiaalit rajoittuvatkin säilyvyyden ja käytettävyyden mukaan.

Materiaalivalintaan vaikuttaa myös mahdollisuus valmistaa niistä esivalmistettuja betonimuotteja ja betonirauδοitteita. Jos varastolla olisi puutavaraa, vaneria, harjaterästä ja erilaisia kiinnikkeitä, niin voitaisiinko silloin tehdä sateensuojassa varastolla työmaalle meneviä rakennusosia. Rakennustyömaan alkuvaiheessahan työmaalla ollaan joskus sateen tai pakkasen kanssa tekemisissä. Joillakin työmailla on myös pulaa työskentely- ja varastopaikoista.

Valmistettavien osien laadunvarmistus olisi helpompaa, jos raudoitteita ja muotteja tehtäisiin tarpeen mukaan oman työnjohtajan valvonnassa. Ensin muotti ja sitten muottiin määräysten mukainen raudoite. Näin varmistettaisiin tarvittava laatu heti ensimmäisessä kappaleessa, sillä joskus samanlaisia raudoitteita saattaa mennä kymmeniä. Raudoitteet ja muotit kuljetettaisiin työmaalle tarpeen mukaan suoraan autosta asennuspaikkaan.

Yrityksellä on muottien ja raudoitteiden kuljetukseen sopiva katettu kuorma-auto ja tuotteet lastataan trukilla autoon varaston sisällä. Työmaalla kuormaa ei tarvitse heti purkaa, vaan esim. sateen aikana auto voi odottaa. Purkaminen hoidetaan kurottajan avulla.

Vertailukohtana tutkimuksessa pidettiin betoniraudoitteiden ostoa raudoitetehtaalta. Raudoitetehtaalla on useiden viikkojen toimitusajat ja kaikki raudoitteet olisi tilattava heti työmaan alkuvaiheessa. Tilauksessa on oltava tarkkana, sillä erilaisia raudoitteita voi olla isolla työmaalla kymmeniä. Työmaalla saattaa tulla muutoksia muotteihin ja raudoitteisiin ja näiden päivittäminen tehtaalle on tärkeää. Tehtaalta tulevat raudoitteet tulevat työmaalle yhdellä kertaa rahtikulujen vuoksi ja kun kuormassa on monenlaisia raudoitteita, niin niiden selvittämiseen menee paljon aikaa. Osa raudoitteista otetaan käyttöön heti ja osa ehkä kahden kuukauden kuluttua. Ulkona olevat raudoitteet on suojattava sateelta.

Materiaalien valintaan vaikuttaa myös varastotilojen riittävyys ja lastaus- ja kuljetusvälineet. Ei ole järkevää ostaa painavia kipsilevyjä, ellei niitä voi helposti lastata ja kuljettaa.

3.4. Rakennusmateriaalit

Opinnäytetyössä tutkittiin työmaalla toistuvasti käytettäviä rakennusmateriaaleja ja niiden soveltuvuutta varastointiin ja säilyvyyteen. Seuraavassa on eritelty varastoon ostettavat materiaalit.

3.4.1. Lauta

Yleisin lauta on kooltaan 22*100mm ja sitä on erilaisina laatuluokkina riippuen käyttötarkoituksesta. Muita kokoja ovat 22*125, 22*150, 25*100, 25*125. Näitä kokoja käytetään yleisimmin rakentamisessa. Laudan pituus kannattaa valita siten, että se soveltuu ristikoissa käytettävän 900mm:n jaon kanssa. Lautaa käytetään runsaasti ristikoiden ylä- ja alapinnoissa. Jos on 10cm liian lyhyet laudat, niin silloin jokaisesta laudasta on sahattava 80 cm pois, jotta se voitaisiin naulata ristikkoon. Lauta soveltuu varasto-ostoon ja säilyy sateelta suojattuna myös ulkotilassa. Lautaa käytetään rakennuksella yleisesti erilaisissa kohteissa ja tarkoituksissa mm. muottitöissä, tukemisissa ja erilaisten materiaalien kiinnitysalustana.

3.4.2. Muottivaneri 12*1200*2500

Vaneri soveltuu ostettavaksi varastoon ja säilyy suojattuna ulkotilassa. Vaneria käytetään betonimuottien tekemiseen ja myös moniin muihin väliaikaisiin rakennelmiin ja suojuuksiin. Filmipintainen vaneri soveltuu näkyviin muottipintoihin ja sitä kuluu lähes jokaisella työmaalla. Koko on tyypillisesti 12*1200*2500mm. Tämä koko soveltuu hyvin varastomateriaaliksi. Vanereita on myös muita paksuuksia ja eri pintavaihtoehtoisina, mutta niiden käyttö on satunnaista eikä niitä kannata hankkia varastoon.

3.4.3. Lankku

Työmaan muottitöissä käytetään yleisimmin 50*100mm kokoa, mutta sen käyttö on myös runsasta työmaan kaikissa myöhemmissäkin rakentamisvaiheissa. Run- kotyössä käytetään isompia kokoja, kuten 48*123, 48*148, 48*173. Nämä koot ovat lähes aina runkotyötä tehtäessä laatuluokiteltuja T 24, T30. Laatuluokituksella pyritään siihen, että suunnittelija voi laskelmissaan luottaa siihen, että työmaalla käytetään vaadittavan lujuuden omaavaa puutavaraa. Koot 50*100, 48*123 ja 48*148 soveltuvat ostettaviksi varastoon. Lankut on säilytettävä hyvällä suoralla alustalla ja niput kiristettynä, ettei puu ala vääntymään. Hyvin tuuletettu katos on hyvä varasto puutavaralle.

Puutavaraa myydään 1200mm leveissä paketeissa. Pakettien leveys on määritelty siten, että kuorma-auton lavalle sopii kaksi pakettia rinnakkain. Paketin pituus ja korkeus voi vaihdella.

3.4.4. Harjateräket

Myös teräket ovat hyviä varastoon ostettavia materiaaleja, mutta ruostumisen ehkäisemiseksi ne on säilytettävä sateelta suojattuna. Perustus- ja muissa betoni- valuissa käytetään aina harjateräksiä. Tärkeimmät paksuudet ovat 6, 8, 10, 12 ja 16 mm. Järkevä varastopituus on 6 m. Pitemmät teräket otetaan suoraan työmaalle niiden vaikean käsiteltävyyden vuoksi. Paksumpia teräksiä menee harvemmin ja niitä ei kannata hankkia varastoon. Ruostumaton harjateräs on harvemmin käy-

tettyä, eikä sitä kannata vähäisen käytön ja kalliin hinnan vuoksi ostaa varastoon. Ruostumaton harjateräs on noin 20 kertaa kalliimpaa kuin musta teräs.

3.4.5. Kipsilevyt

Kipsilevyt ovat hyvin säilyviä ja niitä voidaan varastoida pieneen tilaan suuria määriä. Kipsilevyä kuluu sekä uudis- että saneerauskohteissa. Tuulensuojakipsilevy on 9 mm paksu ja 13mm paksut sisätilojen pintaverhoilulevyt ovat erikoiskova ja normaali kipsilevy. Nämä levyt soveltuvat ostettaviksi varastoon.

Erikoiskipsilevyjä ovat esimerkiksi remonttilevy GSE 6 Erco, GL 15 Lapikas lattialevy, GF 15 Protect F sekä Glasroc F Firecase palonsuojakipsi. Märkätiloihin löytyy GRI 13 Kylppäri-levy ja Glasroc GH Hydro, mutta näitä ei mene toistuvasti, eikä näin ollen kannata hankkia varastoon.

3.4.6. Kiinnikkeet

Nauloja käytetään sekä käsinaulauksessa että konenaulauksessa. Paineilmanaulaimen nauloja käytetään silloin, kun on kyseessä suuri naulausmäärä, esimerkiksi vesikaton ponttilauta-asennus. Paineilmanaulaimen naulat ammutaan kompressorin kehittämällä paineilmalla. Ilman sähköä ja kompressoria pärjätään impulssinaulaimella. Tämän naulaimen käyttö lisääntyy jatkuvasti, mutta kun laukaisuun tarvitaan kaasupanos, niin korkeampien käyttökustannusten vuoksi käyttöä rajoitetaan sellaisiin kohteisiin, missä paineilman saatavuuden kanssa ja paineilmaletkun käytön kanssa on vaikeuksia. Konenaulojen tyypillisimmät koot ovat 60, 70 ja 90 mm. Näiden lisäksi käsinauloja tarvitaan kuitenkin aina erilaisissa kiinnityksissä. Käsinaulojen pituudet tyypillisimmillään ovat 50, 65, 75, 100, 125 ja 150 mm. Nämä kaikki naulat soveltuvat erittäin hyvin varastoon ostettaviksi.

Ruuveja on eri käyttötarkoituksiin lukemattomia erilaisia ja niistä eniten käytetään kipsilevyruuveja. Erikoiskovalle, normaalille ja tuplakipsille löytyy omat ruuvinsa. Nykyään käytetään automaattiruuvaimia niiden nopeuden takia ja niille on omat nauharuuvinsa. Nauharuuvit erikoiskovalle, normaalille ja tuplakipsilevyille soveltuvat varastoon ostettaviksi.

Betoniruuvi on yleistynyt viime aikoina. Betoniruuvi on helppokäyttöinen, kun siihen riittää oikeankokoinen betoniin porattu reikä ja ruuvi ruuvataan ilman tulpaa suoraan betoniin. Etuna on myös, että ruuvi voidaan irrottaa käytön jälkeen ruuvaamalla. Soveltuu erikokoisina varastoon ostettavaksi.

Pikanaulat ovat myös suosittuja puutavaran kiinnityksissä betoniin, esimerkiksi betonimuottien, väliseinärunkojen ja alaslaskettujen kattojen runkojen kiinnityksissä. Pikanaulat ovat putkimallisia ja ne kiilautuvat betoniin vasaralla lyötyessä. Pikanaula on tarkoitettu kevyisiin kiinnityksiin. Huonona puolena on naulan poistaminen betonista, koska kiilautuneen naulan voi poistaa ainoastaan katkaisemalla. Soveltuvat hyvin varastoon ostettaviksi.

3.4.7. EPS-tuotteet

EPS on paisutettua polystyreenimuovia (expanded polystyrene), jota käytetään kestävyytensä ja lämmöneristävyytensä ansiosta lattia- ja alapohjaeristeenä, seinäeristeenä ja kattoeristeenä sekä routasuojauksena.

EPS-eristeet ovat helppoja varastoitavia ja säilyvät ulkona. Ne eivät saa olla suoraan kosketuksissa maahan kiinnijäätymisen takia ja ne on suojattava pressulla. EPS-eristettä tarvitaan aina, kun ollaan tekemisissä uudisrakentamisen kanssa.

Routasuojaukseen käytetään yleisimmin EPS 120 ja alapohjiin käytetään EPS 100. Lämmöneristysmääräysten tiukentuessa eristyspaksuus lisääntyy ja silloin eristeen painumisen estämiseksi käytetään kovempaa EPS 200 tuotetta. Myös kovan kuormituksen alaisissa lattioissa käytetään EPS 200 tai 300. Numerolla viitataan siihen että esimerkiksi EPS 100 kestää puristusta vähintään 100 KPa. Varastotuotteina käytetään pääasiassa 100 ja 120 kovuuksia. EPS 100 ja EPS 120 soveltuvat hyvin varastoon ostettaviksi materiaaleiksi.

3.4.8. Lämpöeristeet

Mineraali- ja lasivillaeristeet ovat hyviä varastoon ostettavia materiaaleja niiden hyvän säilyvyyden ja toistuvan käytön takia. Eri raaka-aineista tehtyjä lämpöeristeitä on mm. lasivillaa, mineraalivillaa ja erilaisia ekovillaeristeitä. Kierrätyslasis-

ta valmistetut lasivillaeristeet ovat varastologistiikan kannalta parempia, koska ne on tyhjiöpakattu ja ne vaativat vähemmän varastotilaa, kuin mineraalivillat. Seinäeristeistä käytetyimmät ovat paksuudet 50,75,100 ja 125mm. Paksuuksia yhdistelemällä päästään erilaisiin seinäpaksuuksiin.

3.5. Varastoerät

Opinnäytetyötä varten tehtiin vertailutaulukko varastoon ostettujen ja työmaalle suoraan ostettujen materiaalien välillä. Varastoon ostettavien materiaalien vuosikulutusta verrattiin siihen, että millaisia määriä jotakin materiaalia on ostettu suoraan eri työmaille yhden vuoden aikana. Ostohetkellä erien määrä täsmentyy myyjän kanssa käydyin tarjouskyselyn perusteella. Puutavarassa myyntierät muodostuvat valmiiden pakettien mukaan ja kuorma-auton kantavuuden mukaan. Kipsilevyt tulevat suoraan tehtaalta ja ostoerä määräytyy kuorma-auton kantavuuden perusteella. Pitkästä ajomatkasta ja painavasta materiaalista johtuen rahti on edullisinta täydellä kuormalla. Lämpöeristeet ovat niin kevyitä, että rahti tulee edullisimmaksi, kun kuorma-auto on täyteen lastattu. Lämpöeristeiden kuljetukseen käytettävät autot ovatkin yleensä kykeneviä kuljettamaan kevyttä ja paljon tilaa vaativia materiaaleja.

Varastorakennukset ovat jo olemassa, rakennuksille ei tarvitse laskea muuta kuluja, kuin vakuutukset ja toisen hallin lämmitys ja sähkö. Nämä kulut menevät joka tapauksessa ainakin tällä hetkellä

3.6. Rakennuskustannusten hinnannousu

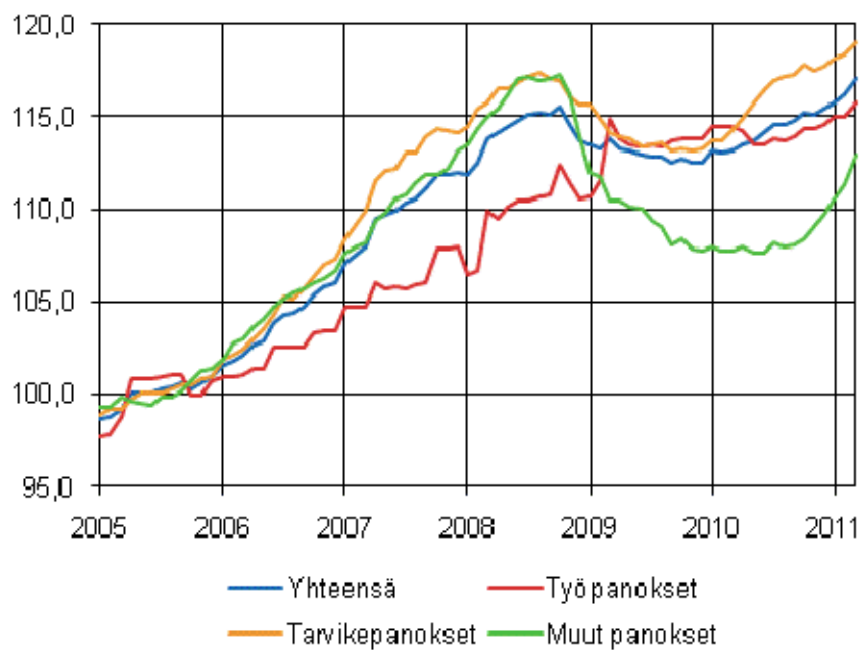
Varastomateriaalien ostoa puoltaa myös seuraava Tilastokeskuksen viimeisin raportti rakennuskustannusten noususta.

Rakennuskustannukset nousivat 3,2 prosenttia vuoden 2011 maaliskuussa edellisen vuoden maaliskuuhun verrattuna. Rakentamisen työkustannukset nousivat 1,1 prosenttia ja tarvikepanosten hinnat 3,7 prosenttia. Palveluiden hinnat nousivat 6,9 prosenttia. Tiedot käyvät ilmi Tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksistä. (Rakennuskustannusindeksi, Tilastokeskus: 2011.)

Kuviosta 1 nähdään rakennuskustannusten nousu vuodesta 2005 alkaen.

Julkaistu: 12.4.2011

Rakennuskustannusindeksi 2005=100



Kuvio 1 Rakennuskustannusten hinnannousu.

(Rakennuskustannusindeksi, Tilastokeskus: 2011)

3.7. Varastoerän hinta

Varastoerällä tarkoitetaan tässä työssä omaan varastoon ostettua useamman työmaan tarpeisiin riittävää rakennusmateriaalierää, mikä riittää yhden vuoden kuluutukseen. Vuosikulutus on selvitetty yrityksen aiempien rakennuskohteiden mukaan. Määrät selvitettiin urakkalaskentapapereista. Materiaalit valittiin niiden toistuvan käytön ja hyvän säilyvyyden perusteella.

Hinnat pyydettiin Kaustisen Kauppakeskuksen Rautia-myyjä Juha Jylhältä. Hinnat ovat maaliskuun alun 2011 hintoja. Hinnat ovat autossa yrityksen varastolla ja purku kuuluu tilaajalle. Varastoerän suuruus perustuu yrityksen arvioituun vuosikulutukseen. Tätä tarjouspyyntöä ei lähetetty kilpailutusmielessä, vaan haluttiin tietää, että mitä kyseiset määrät maksaisivat tällä hetkellä. Alueella on neljä isompaa rakennustarvikekauppaa ja kaksi niistä kuuluu samaan ketjuun. Tarjouspyynnöt varastoon ostettavista materiaaleista ja työmaaeristä pyydettiin eri liikkeistä siten, että tarjouksen antaja ei ollut tietoinen vertailutarjouksen antavasta liikkeestä. Tämä aiheutti sen, että alueelta ei löytynyt enempää tarjoajia, joilta olisi voinut pyytää tarjousta. Todellisessa tilanteessa tarjoajilla olisi enemmän kiinnostusta kaupankäyntiin. Samaa ketjuun kuuluviltakin pyydettäisiin tarjous. Taulukosta 1 näkyy varastoon ostettavien rakennusmateriaalien määrät ja yksikköhinnat.

Taulukko 1. Varastoerien hinnat.

Materiaali	Varastoerä	Varastoerän hinta ALV 0%	Yksikköhinta ALV 0%	Yksikkö
		€/Erä	€/Yks	
lauta 22*100	10000m	3 700,00	0,37	€/m
lankku 48*98	5000m	5 700,00	1,14	€/m
lankku 48*123	5000m	7 100,00	1,42	€/m
lankku 48*148	2000m	3 420,00	1,71	€/m
harjateräs €/kg	10000kg	5 400,00	0,54	€/kg
vaneri 12*1200*1200	501 m ²	2811,30	5,61	€/m ²
kipsilevy GN 13*1200*2600	1872 m ²	3 351,00	1,79	€/m ²
kipsilevy GEK13*1200*2600	1242 m ²	3 058,00	2,45	€/m ²
kipsilevy GTS 9*1200*2700	1944 m ²	3 735,50	2,00	€/m ²
EPS 100	150m ³	6 705,00	44,70	€/m ³
EPS 120	150m ³	7 740,00	51,60	€/m ³
eriste 100*565	1000m ²	2 650,00	2,65	€/m ²
eriste 125*565	1000m ²	3 300,00	3,30	€/m ²
käsinaula 100mm	100 ltk	1480,00	14,80	€/ltk
konenaula 90mm	100 ltk	2280,00	22,08	€/ltk
imp.naula + kaasuu 90mm	100 ltk	4200,00	42,00	€/ltk
kipsiruuvi nauha	50 ltk	392,50	7,85	€/ltk
pikanaula 6*60	60 ltk	330,00	5,50	€/ltk
pikanaula 6*80	60 ltk	414,00	6,90	€/ltk
pikanaula 8*70	60 ltk	528,00	8,80	€/ltk
pikanaula 8*90	60 ltk	564,00	9,40	€/ltk
pikanaula 8*110	60 ltk	660,00	11,00	€/ltk

Käsinaula ltk=10kg, konenaula ltk=2000 naulaa, imp. naula ltk=2200 naulaa, kipsiruuvi ltk=1000 ruuvia ja pikanaula ltk=100 naulaa

3.7.1. Työmaaerän hinta

Työmaaerällä tarkoitetaan tässä työssä yhden meneillään olevan rakennustyömaan rakentamiseen tarvittavaa materiaalmäärää. Tässä työmaaerässä on samat materiaalit, kuin varastoerässä, mutta määrät pienempiä. Hinnat pyydettiin Kokkolan Puukeskuksen Jari Ågrenilta. Hän hoitaa rakennuspuolen yritysasiakkaat. Hinnat ovat päivän hintoja (11.03.2011) ja työmaalle toimitettuna. Kuormien purku ei sisälly hintaan. Tarjous pyydetty samalla periaatteella kuin edellisessä taulukossa. Taulukosta 2 näkyy työmaaerien määrät ja hinnat.

Taulukko 2. Työmaerien hinnat.

Materiaali	Työmaaerä	Työmaaerän	Yksikköhinta	Yksikkö
		hinta ALV 0 %	ALV 0 %	
		€/Erä	€/Yks	
lauta 22*100	1000 m	380,00	0,38	€/m
lankku 47*100	1000 m	800,00	0,80	€/m
lankku 48*98	500 m	575,00	1,015	€/m
lankku 48*123	500 m	720,00	1,44	€/m
lankku 48*148	500 m	865,00	1,73	€/m
harjateräs €/kg	304 kg	203,68	0,67	€/kg
vaneri 12*1200*1200	101 m ²	567,50	5,63	€/m ²
kipsilevy GN 13*1200*2600	374 m ²	793,00	2,12	€/m ²
kipsilevy GEK 13*1200*2600	250 m ²	753,80	3,02	€/m ²
kipsilevy GTS 9*1200*2700	389 m ²	835,92	2,15	€/m ²
EPS 100	15 m ³	768,30	51,22	€/m ³
EPS 120	10 m ³	601,70	60,17	€/m ³
eriste 100*565	103 m ²	379,20	3,67	€/m ²
eriste 125*565	102 m ³	456,75	4,47	€/m ²
käsinaula 100mm	2 ltk	43,22	21,61	€/ltk
konenaula 90mm	2 ltk	78,78	39,39	€/ltk
imp. naula + kaasuu 90mm	2 ltk	126,00	63,00	€/ltk
kipsiruuvi nauha	5 ltk	74,90	14,98	€/ltk
pikanaula 6*60	5 ltk	55,00	11,00	€/ltk
pikanaula 6*80	5 ltk	70,00	14,00	€/ltk
pikanaula 8*70	5 ltk	70,00	14,00	€/ltk
pikanaula 8*90	5 ltk	85,00	17,00	€/ltk
pikanaula 8*110	5 ltk	105,00	21,00	€/ltk

Käsinaula ltk=10kg, konenaula ltk=2000 naulaa, imp. naula ltk=2200 naulaa, kipsiruuvi ltk=1000 ruuvia ja pikanaula ltk=100 naulaa

3.7.2. Yksikköhintojen vertailu

Alla olevassa taulukossa 3 materiaalihinnat muutettiin vertailukelpoisiin yksiköihin. Materiaaleille laskettiin varastoon ostamisesta saatava mahdollinen säästö. Esim. harjateräs muutettiin yksikölle €/kg. Työmaaerän kilohinta oli 0,67€/kg ja varastoerän hinta oli 0,54€/kg. Varastoon ostohinta oli 0,13€/kg halvempi kuin työmaaerän hinta. Puutavaran metrihinnoissa ei ollut merkittävää säästöä, mutta kipsilevyjen neliöhinnoissa on jo iso säästö. EK-levyssä 0,57 €/m². Yhtä levyä kohden säästö on 1,78 € Impulssinaulalaatikon hinnassa saavutetaan 33 % säästö ostamalla isompi erä kerralla. Taulukossa 3 on esitetty eri ostotavoista tuleva säästö.

Taulukko 3. Yksikköhintojen vertailu.

Materiaali	Työmaaerä	Varastoerä	Säästö	Yksikkö
	€/Yks	€/Yks		€
lauta 22*100	0,38	0,37	0,01	€/m
lankku 47*100	0,80	0,80	0	€/m
lankku 48*98	1,15	1,14	0,01	€/m
lankku 48*123	1,44	1,42	0,02	€/m
lankku 48*148	1,73	1,71	0,02	€/m
harjateräs €/kg	0,67	0,54	0,13	€/kg
vaneri 12*1200*1200	5,63	5,61	0,02	€/m ²
kipsilevy GN 13*1200*2600	2,12	1,79	0,33	€/m ²
kipsilevy GEK 13*1200*2600	3,02	2,45	0,57	€/m ²
kipsilevy GTS 9*1200*2700	2,15	2,00	0,15	€/m ²
EPS 100	51,22	44,70	6,52	€/m ³
EPS 120	60,17	51,60	8,57	€/m ³
eriste 100*565	3,67	2,65	1,02	€/m ²
eriste 125*565	4,47	3,30	1,17	€/m ²
käsinaula 100mm	21,61	14,80	6,81	€/ltk
konenaula 90mm	39,39	22,80	16,59	€/ltk
imp.naula + kaasua 90mm	63,00	42,00	21,00	€/ltk
kipsiruuvi nauha	14,98	7,85	7,13	€/ltk
pikanaula 6*60	11,00	5,50	5,50	€/ltk
pikanaula 6*80	14,00	6,90	7,10	€/ltk
pikanaula 8*70	14,00	8,80	5,20	€/ltk
pikanaula 8*90	17,00	9,40	7,60	€/ltk
pikanaula 8*110	21,00	11,00	10,00	€/ltk

Käsinaula ltk=10kg, konenaula ltk=2000 naulaa, imp. naula ltk=2200 naulaa, kipsiruuvi ltk=1000 ruuvia ja pikanaula ltk=100 naulaa

3.7.3. Säästö varastoon ostosta

Taulukossa 4 vuosikulutus tarkoittaa yrityksen käyttämää materiaalmäärää yhden vuoden aikana. Kertomalla varastoerän ja työmaaerän yksikköhinnoilla saatiin kullekin tuotteelle ostotavasta riippuva vertailuhinta. Työmaaerä on laskettu yhden työmaan tarpeisiin ostetun materiaalien yksikköhinnalla, kerrottuna vuosikulutusmäärällä. Vastaavasti varastoerä on yhden vuoden kaikkien työkohteiden tarpeisiin kerralla ostettu materiaalien. Varastoerän yksikköhinnoilla on kerrottu vuosikulutusmäärä. Esim. harjateräksen ostotavasta johtuva säästö on 1300 € Koko ostoerän säästökseen on saatu 14683 euroa, mikä on merkittävä summa. Miljoonan euron liikevaihdossa tällaisella hankinnan suunnittelulla saadaan vuosikatteeseen noin 1 % parannus.

Varastoon ostettavan materiaalin hinta oli 73971 € ja työmaaerän materiaalin hinta oli 88654 €, mikä oli 14683 € kalliimpi. Varastoon ostolla saavutettiin 16,6 prosenttia säästöä.

Laskelmissa on huomioitava myös säästynyt aika, kun tavaran voi noutaa omasta varastosta milloin vain, eikä tarvitse ajaa työmaalta kauppaan kaupan aukioloaikana. Tämän huomioiminen on vaikeaa, mutta sillä on erittäin suuri merkitys töiden järjestämisen kannalta.

Taulukossa 4 on esitetty varastoon ostettavien materiaalien ja yhdelle työmaalle ostettavien materiaalien ostotavasta saatava säästö.

Taulukko 4. Eri ostotapojen vertailu.

Materiaali	Vuosikulutus	Työmaaerä	Varastoerä	Säästö
	Määrä	€ALV 0%	€ALV 0%	€ALV 0%
lauta 22*100	10000m	3800	3700	100
lankku 47*100	5000m	4000	4000	0
lankku 48*98	5000m	5750	5700	50
lankku 48*123	5000m	7200	7100	100
lankku 48*148	2000m	3460	3420	40
harjateräs €/kg	10000kg	6700	5400	1300
vaneri 12 muotti	501m ²	2821	2811	10
kipsilevy GN 13*1200*2600	1872m ²	3969	3351	618
kipsilevy GEK 13*1200*2600	1248m ²	3769	3058	711
kipsilevy GTS 9*1200*2700	1944m ²	4180	3888	292
EPS 100	150m ³	7683	6705	978
EPS 120	150m ³	9025	7740	1285
eriste 100*565	1000m ²	3670	2650	1020
eriste 125*565	1000m ²	4470	3300	1170
käsinäula 100mm	100 ltk	2161	1480	681
konenäula 90mm	100 ltk	4334	2508	1826
imp.näula + kaasua 90mm	100 ltk	6292	4202	2090
kipsiruuvi nauha	50ltk	750	400	350
pikanäula 6*60	60ltk	660	392	267
pikanäula 6*80	60ltk	840	414	426
pikanäula 8*70	60ltk	840	528	312
pikanäula 8*90	60ltk	1020	564	456
pikanäula 8*110	60ltk	1260	660	600
		88654	73971	14683

3.7.4. Varastoon oston kannattavuus

Varastoon ostettavien materiaalien rahoittamiseen tarvittava 73971 euroa olisi järkevintä kattaa yrityksen omista varoista, sillä mahdollisen laman aikana materiaalit ovat varastossa, eivätkä tuota mitään. Jos tällaisessa tilanteessa tarvittava pääoma olisi katettu lainarahalla, niin lainan lyhennyksistä ja korkokuluista tulisi yritykselle turhaa rasitetta. Yrityksen on pitkällä tähtäimellä tuotettava voittoa ja voittovarojen sijoitus tarvikkeiden ostoon on yksi mahdollisuus. Materiaalien varastoon ostosta saatavaa hyötyä on verrattava vaihtoehtoon, jossa ostoihin sitoutunut pääoma sijoitetaan pankkitilille. Pankinjohtaja Jari Siirilä kertoi, että ”mikäli yrityksellä on ostoja varten kassavaroja, niiden osalta korkona tulisi olla vaihtoehtoisen sijoituskohteen antama tuotto. Tällä hetkellä vuoden sijoitukselle saa varmasti 2,0 %, ja jossakin muussa kuin tilisäästämässä enemmän.” (Jari Siirilä, Vetelin Ylipään Osuuspankin toimitusjohtaja 2011.)

Mikäli varastoon ostettavien materiaalien rahoittamiseen tarvittava 73971 euron summa pidetään pankissa, niin siitä saadaan korkoa 1479 euroa kahden prosentin korolla. Tämä summa on huomioitava, kun lasketaan varastoon ostosta saatava säästö. Ostotavasta tuleva säästö on siis $14683 - 1479 = 13204$ euroa.

Käytännössä tuotto on vielä suurempi, sillä vaihtoehtoisessa sijoituksessa koko 73971 euron pääomaa ei talletettaisi pankkiin, vaan osalla ostettaisiin suoraan työmaalle materiaaleja. 13204 euron tuotto on merkittävä summa, kun se tulee niin pienellä vaivalla ja samalla saavutetaan huomattavaa lisähyötyä sillä, että tarvikkeita löytyy omasta varastosta. On parempi, että materiaalit ovat suojassa omassa hallissa kuin työmaan pihalla. Tarvittaessa materiaalia voidaan viedä työmaalle oikeaan aikaan ja oikea määrä.

4. YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää rakennusliikkeen materiaalihankintaa. Työssä pystyttiin rajaamaan materiaalit, mitkä soveltuvat varastoon ostettaviksi materiaaleiksi. Opinnäytetyön tekemisen ansiosta yrityksen kustannustehokkuus paranee tehostamalla materiaalihankintaa. Työn avulla havaittiin, että työmailla on ollut ongelmia materiaalitilausten kanssa.

Panostamalla työmaan hankintasuunnittelun tekemiseen vältetään unohtuneet tilaukset ja estetään työvaiheiden myöhästymiset. Hankintoja yhdistämällä meneillään olevien työmaiden kesken saavutetaan hankintakustannuksissa säästöä. Yrityksen varaston materiaaliluettelon tekemiseen ja sen päivittämiseen menee aikaa, mutta se auttaa hyödyntämään työmailta palautuneita materiaaleja. Yrityksellä ei ole vielä tällaista luetteloa ja tarvikkeiden etsimiseen pelkän muistin avulla menee paljon aikaa.

Opinnäytetyön taloudelliset tavoitteet täyttyivät siltä osin, että yrityksessä aletaan miettiä tarkemmin varastoon ostettavien materiaalien hankintatapoja ja hankinta-aikaa. Hankintojen järjeistämällä saavutetaan vuositasolla huomattavaa säästöä. Työssä havaittiin, että huonosti suunnitelluista työmaan hankinnoista aiheutuu sekä taloudellista menetystä, että työajan tuhlausta.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1. Ostotavat

Puutavaran hinnoissa ei tämän vertailun mukaan ollut varasto-ostoetua. Puutava-
raa olisi kuitenkin hyvä olla varastossa ja sen edulliseen ostamiseen kannattaisi
käyttää enemmän aikaa löytääkseen edullisen paikan ja ostoajan.

Laudan metrihinnan lisäksi on myös erittäin tärkeää pyrkiä tilaamaan oikean pi-
tuista lautta, koska se pienentää hukkaprosenttia ja nopeuttaa työtä. Esimerkiksi
kattoristikot ovat yleensä 900 mm:n jaolla. Vesikattoon ja alakattoon menee pal-
jon lautta. Lauta kannattaakin tilata ristikkojakoon soveltuvilla pituuksilla.

Harjateräs on selkeästi edullista ostaa iso määrä kerrallaan varastoon. Sitä voi
mennä yhdellä kerrostalotyömaalla jopa 20000 kiloa. Tässäkin on tärkeää seurata
markkinatilannetta ja jos takana on kova hinnannousu, niin silloin ei kannata ostaa
varastoon. Kannattaa odottaa ja tarkkailla tilannetta.

Kipsilevyissä ei ole havaittu suuria hinnanvaihteluita, johtuen osittain valmistus-
materiaalin vakaasta hinnasta. Levyt valmistetaan joko luonnonkipsistä tai voima-
laitoskaasujen puhdistuksessa syntyvästä kemiallisesti puhtaasta sivuainekipsistä.
Pieneltä osin käytetään myös kierrätettyä kipsiä, lähinnä valmistusprosessin huk-
kaa. Mutta aivan selkeästi levyjä kannattaa ostaa esim. rekkakuorma varastoon.
Rautakauppa myy kipsilevyt suurempiin kohteisiin ns. kohdekauppana, mikä tar-
koittaa sitä, että tavaranvalmistaja antaa paikalliselle rautakaupalle lisäalennuksen
normaalin alennuksen lisäksi. Tuote on silloin jopa halvempi kuin mitä rautakau-
pan omaan varastoon ostama. Tuote tulee suoraan tehtaalta kohteeseen. Hinta on
alhainen, koska tuotetta ei välivarastoida rautakauppaan, vaan rakennusliikkeen
varastoon, missä tilaaja purkaa kuorman itse.

EPS-eristeiden hintavertailusta voi todeta, että eristettä kannattaa ostaa omaan
varastoon. EPS-eristettä kuluu vuosittain isoja määriä. Esimerkiksi 12 asuntoa
käsittävä kolmen rakennuksen rivitalokohde tarvitsee 100 m³ routaeristettä (EPS
120) ja lattiaeristettä menee 150 m³ (EPS 100). Määrä vastaa 2,5 rekkakuormaa.
Pieni rakennusliike kykenee rakentamaan vuodessa kaksi tällaista kohdetta.

Mineraali- ja lasivillaeristeissä on myös mahdollisuus saavuttaa säästöä varastoon ostolla. Täytyy kuitenkin olla tarkkana tulevista eristemääräyksistä, koska ne saattavat vaikuttaa paksuuksiin. Toisaalta kun tulee paksumpia seiniä, niin silloin joudutaan yhdistämään eri paksuisia eristeitä. Näin ollen eri paksuisten eristeiden käyttömahdollisuus lisääntyy.

5.2. Palautuneet materiaalit

Työmaalta palautuu aina rakennusmateriaalia. Puutavara, tiilet, laastit, laatat ja matot ovat sellaisia materiaaleja, että niiden tilaaminen tarkasti on vaikeaa, johtuen niiden menekin vaikeasta arvioinnista. Myös erilaisia kiinnikkeitä palautuu runsaasti vajaissa paketeissa. Tällaiset materiaalit kannattaa varastoida, kun niitä tarvitaan mahdollisesti jo seuraavalla työmaalla.

Varastoitujen materiaalien tehokas käyttö edellyttää, että yrityksellä on varastoluettelo ja luettelo päivitetään noutojen ja palautusten yhteydessä. Laatoille ja matoille saattaa hyvin löytyä myöhemmin käyttökohde. Esimerkiksi valkoista laattaa on useita eri sävyjä ja yleensä suunnittelija hyväksyy eri sävyn jos sitä on kohteeseen riittävästi, esimerkiksi altaiden taustalaatoitukset ovat sopiva kohde. Väri numeron muutos on tietenkin korjattava suunnitelmiin. Yleensä suunnittelija suostuu tällaiseen muutokseen. Varastohallissa pitää olla paikka, mihin työmailta palautuvat tarvikkeet laitetaan. Jos tarvikkeita ei ehdi heti laittaa oikeille paikoille, niin sen voisi tehdä suunnitellusti kahden viikon välein. Tarvikemäärien muutokset päivitetään varastoluetteloon. Palautuneista tarvikkeista ei ole hyötyä, ellei niitä ole laitettu varastoluetteloon. Tämä luettelo on pidettävä mukana työmaalla.

5.3. Harjaterästen yhteisosto

Mitä suurempia määriä ostetaan tavaraa, niin sitä enemmän on mahdollisuuksia saada rakennustarvikkeet edullisesti. Pienet yritykset eivät yksinään voi ostaa sellaisia tavaraeriä kuin isot yritykset. Pienet yritykset maksavat kilpailutilanteessa samasta materiaalista korkeamman hinnan kuin isot yritykset. Tähän voi vaikuttaa keskittämällä eri yritysten varastohankinnat yhteiseen tarjouspyyntöön. Tällaista ei voi lyhyessä ajassa saada toimimaan, kun on kysymys kilpailevista yrityksistä. Yhteistyökumppaneista voi löytyä mahdollisuus tämän kehittämiseen.

Työssä haastateltiin Klemolan Betoni Oy:n omistajaa ja hän suhtautui myönteisesti terästen yhteisostoon. Yhteisostolla saavutettaisiin säästöä kuljetuskustannuksissa, sillä teräksiä noudetaan tällä hetkellä Virosta ja Latviasta saakka. Klemolan mukaan säästöä tulee 1000 €/kuorma verrattuna kotimaasta ostettuun. Täysi kuorma on 27000 kg ja yhdelle yritykselle se voisi olla joskus liian suuri määrä (Sakari Klemola, Klemolan Betoni Oy 2011.)

5.4. Työmaan tarvikepula

Huonosti suunniteltu työmaan materiaalihankinta tulee kalliiksi. Nykyisellä työmaalla Kaustisen urheilutalolla kaupassakäyntiin kuluu ainakin puoli tuntia kerralla, vaikka kauppa on vain puolen kilometrin etäisyydellä työmaasta. Kaupassa on käytävä, vaikka olisikin hyvin suunniteltu materiaalihankintasuunnittelu, sillä puutteita ilmenee aina pientarvikkeissa ja työkaluissa. Huonosta hankintojen ennakkosuunnittelusta johtuen päivässä tulee keskimäärin kaksi turhaa kaupassakäyntiä. Yksi tunti päivässä poissa työmaalta turhan takia maksaa työnjohtajan palkkana 45 € ilman arvonlisäveroa. Tässä urakassa päiviä on 160 ja kerrottuna tuntikustannuksella saadaan 7200 €. Tappiota tulee myös, kun työnjohtaja on poissa työmaalta. Työntekijät ovat tottuneet siihen, että on joku jolta voi kysyä neuvoa ja kun tämä henkilö ei ole työmaalla, niin he joko odottavat tai saattavat tehdä jotakin väärin. Rakennussuunnitelmiin tulee joskus muutoksia ja työntekijät eivät aina ole asiasta tietoisia.

LÄHTEET

Juha-Matti Junnonen & Jouko Kankainen, Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja, Teknillinen Korkeakoulu, 2001.

Reijo Pouri, Varastojen suunnittelu, Oy Rastor Ab, 1983, 25-26.

KETJU-projekti. [online]. [viitattu 22.03.2011]. Saatavilla WWW-muodossa <URL:[http://WWW.rakennusteollisuus.fi/Rakennusteollisuuden toimitusketjun kehittäminen/ KETJU-projekti](http://WWW.rakennusteollisuus.fi/Rakennusteollisuuden_toimitusketjun_kehittäminen/KETJU-projekti) >.

Tilastokeskus, rakennuskustannusindeksi.

SaatavillaWWW-muodossa

[URL:http://WWW.stat.fi/til/rki/2011/03/rki_2011_03_2011-04-12_tie_001_fi.html](http://WWW.stat.fi/til/rki/2011/03/rki_2011_03_2011-04-12_tie_001_fi.html).

Haastattelut

Jari Siirilä, Pankinjohtaja 24.3.2011 Vetelin Ylipään Osuuspankki. Haastattelu.

Ilkka Jylhä, Kauppias 4.3.2011 Kaustisen Kauppakeskus Oy. Haastattelu.

Ari Äijö, Kauppias 9.3.2011 Kaustisen Kauppakeskus Oy. Haastattelu.

Sakari Klemola, Toimitusjohtaja 5.4.2011 Klemolan Betoni Oy. Haastattelu.