

Lassi Aitto-oja

## **Varastoinnin kannattavuus rakennusliikkeessä**

## **Varastoinnin kannattavuus rakennusliikkeessä**

Lassi Aitto-oja  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutus, talonrakennus

---

Tekijä: Lassi Aitto-oja

Opinnäytetyön nimi: Varastoinnin kannattavuus rakennusliikkeessä

Työn ohjaaja: Jussi Puumalainen

Työn tilaaja: Jivaco Oy

Syksy 2014

Sivumäärä: 33

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, onko varastoinnista hyötyä noin kymmenen työntekijän rakennusliikkeelle. Työssä selvitettiin, mitä ja miten rakennusmateriaaleja kannattaa varastoida. Lisäksi opinnäytetyö antaa vinkkejä materiaalin varastointiin liittyen.

Varastoinnin kannattavuutta varten opinnäytetyössä käytiin läpi niin varastoinnin kustannukset kuin saavutettavat edutkin. Kustannuslaskelmassa selvitettiin eräkoon vaikutus yksikköhintaan ja sitä kautta laskettiin saavutettu vuosittainen hyöty tietyillä materiaalierillä. Kun saavutetusta rahallisesta edusta vähennettiin kustannukset, saatiin varastoinnin kannattavuus selville.

Kannattavuuslaskelman tuloksena todettiin, että varastoon ostolla saavutetaan merkittävä etu materiaalien hankinnassa, vaikka suoranaiset varastoerään kohdistuvat kustannukset huomioidaan. Varastoinnin kokonaiskannattavuutta käsiteltiin vain teoreettisesti, mutta pitkällä aikavälillä rakennusliike hyötyy varastoiminnan aloittamisesta.

---

Asiasanat: varastointi, kannattavuus, kannattavuuslaskelma

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	6
2 VARASTOINNIN HYÖDYT	7
2.1 Hankintatavan vaikutus hintaan	7
2.2 Ylijäämätavaroiden säilytys	8
2.3 Toimitusajan vaikutus	8
2.4 Tilojen hyödyntäminen	8
3 VARASTOINNIN KUSTANNUKSET	9
3.1 Rakentaminen	9
3.2 Kalusteet ja koneet	10
3.3 Muuttuvat kustannukset	10
3.4 Varastoinnin hävikki	11
3.5 Pääomakustannus	11
3.6 Muut kustannukset	12
4 KANNATTAVUUTEEN VAIKUTTAVIA ASIOITA	13
4.1 Tilattavan erän koko	13
4.2 Varaston kiertonopeus	15
4.3 Varastoinnin ohjaus	15
4.4 Tavarantoimittajat	15
5 VARASTOITAVAT MATERIAALIT	17
5.1 Varastoitavaksi soveltuvat materiaalit	17
5.1.1 Puutavara	17
5.1.2 Levyt	18
5.1.3 Lämmöneristeet	19
5.1.4 Teräkset	19
5.1.5 Kiinnikkeet ja pientarvikkeet	19
5.1.6 Muut	20
5.2 Varastoitavaksi kelpaamattomat materiaalit	21

5.2.1 Maalit	21
5.2.2 Sementtituotteet	21
5.2.3 Ovet ja ikkunat	21
5.2.4 Katemateriaalit	22
5.2.5 Tiilet ja harkot	22
5.3 Varaston järjestys	23
5.3.1 Varastotilat	23
5.3.2 Materiaalin sijoittelu	24
6 KANNATTAVUUSLASKELMA	25
6.1 Varastoerän hinta	25
6.2 Pienemmän erän hinta	26
6.3 Saavutettavat säästöt	27
6.4 Syntyvät kustannukset	29
6.5 Varastoinnin kannattavuus	29
7 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	32

# 1 JOHDANTO

Rakennusliikkeiden varastointikäytännöt vaihtelevat suuresti. Jotkut varastoivat kaiken mahdollisen kaiken varalta, toiset taas eivät varastoi materiaaleja juuri ollenkaan. On jopa puhuttu, onko varastointi muuttunut tarpeettomaksi logistiikan kehittymisen ansiosta. Opinnäytetyössä selvitetään, kuinka paljon materiaalin varastointi todellisuudessa hyödyttää noin kymmenen työntekijän rakennusliikettä. Kyseisessä yrityksessä on materiaalin varastointia tehty aiemminkin, mutta uuden varastorakennuksen valmistuttua sitä on tarkoitus tehostaa.

Opinnäytetyön toinen tavoite on selvittää, mitä ja miten materiaaleja ja tarvikkeita rakennusliikkeen kannattaa varastoida. Lisäksi työssä annetaan erilaisia vinkkejä kannattavaan varastointiin.

Kannattavuuslaskelma opinnäytetyön loppupuolella antaa vastauksia varastointin kannattavuuteen ja ostotapojen vaikutuksen kokonaishintaan. Varastointiin liittyy myös monia asioita, joita on vaikea arvioida rahallisesti. Näitäkin seikkoja on pohdittu opinnäytetyössä.

## 2 VARASTOINNIN HYÖDYT

Varaston pitäminen on yritykselle kallista. Jotta varastointi on kannattavaa, täytyy varastoinnista saatava hyöty olla kustannuksia suurempi. Rakennusyrityksen varastoinnin hyötyjä on useita. Yleisesti voidaan sanoa, että mitä suuremman erän ostaa kerrallaan, sitä pienempi on tuotteen yksikköhinta. Joidenkin materiaalien hinnat vaihtelevat kausittain. Joskus materiaalia voi saada alennushintaan. Myös rakennustyömailta ylijäänyt tavara voidaan käyttää myöhemmin uudestaan, jos se voidaan varastoida välillä. Lisäksi varastointi tuo varmuutta tavaran saantiin. On helpompi hakea ruuvilaatikko varastolta kuin jonottaa kaupan kassalla muiden asiakkaiden kanssa. Varastoinnilla pyritään hakemaan aina kilpailuetua ja taloudellista hyötyä. Varastointi nostaa myös yrityksen arvoa, koska varastoon realisoituu omaisuutta. (Hokkanen – Virtanen 2012, 166.)

### 2.1 Hankintatavan vaikutus hintaan

Ostetun erän koko on yksi suurimmista asioista, joka vaikuttaa varastoinnin hyödyllisyyteen. Esimerkiksi rahdin osuus kokonaishinnasta tippuu sitä enemmän mitä suuremman erän ostaa kerrallaan. Toisaalta liian suuren eräkoon varastoiminenkaan ei ole kannattavaa. (Rauhala 2011, 193.)

Kauppiaat ja tavarantoimittajat antavat yleensä alennusta yksikköhintaan, jos tilataan isompi erä kerralla. Näistä määrälennuksista hyötyy sekä ostaja että myyjä. Kauppa saa isomman erän myytyä, jolloin voittoa kertyy enemmän. Ostaja puolestaan hyötyy halvemman yksikköhinnan vuoksi. (Kuljetusopas, Linkit Varastointi -> Suunnittelu.)

Joidenkin tuotteiden hinta voi olla kausiluonteista. Sen vuoksi varastoon kannattaa ostaa materiaaleja halvan hinnan aikana. Tällaisia materiaaleja ovat esimerkiksi terästuotteet. Niiden hinta vaihtelee globaalin markkinatilanteen mukaan paljonkin. (Hokkanen – Virtanen 2012, 14.)

## **2.2 Ylijäämätavaroiden säilytys**

Työmaille pyritään toimittamaan materiaaleja vain tarvittava määrä. Aina kuitenkin tavaraa työmailta jää yli syystä tai toisesta. Menekki on voitu laskea väärin tai työmaalla on tullut suunnitelmanmuutoksia. Lisäksi joitakin materiaaleja voi käyttää uudelleen toisarvoisiin töihin, kuten käytettyä puutavaraa. (Junnonen – Kankainen 2012, 12.)

Jotta työmailta ylijäämiä materiaaleja ei tarvitse laittaa jätteeksi, ne täytyy varastoida. On kuitenkin varottava ylivarastointia, jossa materiaaleja varastoidaan varmuuden vuoksi ilman selvää tulevaa käyttökohdetta. (Rauhala 2011, 205.) Varastoinnista hyötyy vain, jos materiaali saadaan sieltä uusiokäyttöön. Varastotiloissa olevista materiaaleista pitää olla tietoinen, jotta työmaat tietävät, mitä varastossa on. (Junnonen – Kankainen 2012, 12.)

## **2.3 Toimitusajan vaikutus**

Joidenkin tuotteiden toimitusaika voi olla pitkä varsinkin sesonkiaikoina. Työmaille varmistetaan jatkuva tavaran saanti ostamalla materiaalia ennakoon. On selvää, että kaikki rakennustarvikeliikkeet eivät ole auki jatkuvasti. Jos tällöin tulee kiireellistä tarvetta vaikkapa ankkurinauloille, on omasta varastosta helppo hakea kyseinen tuote. Epävarmat toimittajat voivat olla myös peruste varastoon ostamiselle. (Kuljetusopas, Linkit Hankinta -> Ostaminen.)

## **2.4 Tilojen hyödyntäminen**

Rakennusliikkeiden varastoista tehdään yleensä aika tilavia, jossa voi tehdä muutakin varastoinnin ohessa. Varastolla voi jalostaa materiaaleista tuotteita ennen työmaalle toimittamista. Siellä voi tehdä esimerkiksi raudoituksia, elementtejä tai muotteja. Katettuun tilaan päästään sateelta ja tuulelta suojaan, jolloin työ sujuu paremmin ja tuottoisammin. Varastorakennuksessa voidaan myös säilyttää rakennusliikkeen kalustoa, kuten kurottajaa. Varastoon voi tehdä myös huoltotilan, jossa koneiden ja työkalujen huoltaminen onnistuu. (Karhunen – Pouri – Santala 2004, 319.)



### **3 VARASTOINNIN KUSTANNUKSET**

Varastoinnin kannattavuutta käsiteltäessä on hyvä selvittää siitä johtuvat kustannukset, jotta ne osataan ottaa huomioon. Varastokustannusten tiedostaminen ja laskeminen on usein hankalaa, koska varastointitilanne voi vaihdella nopeastikin. On osattava ottaa huomioon vain ne kustannuselementit, jotka koskettavat kyseistä varastointia. (Hokkanen – Virtanen 2012, 162.)

Kokonaiskustannukset syntyvät kiinteistä ja muuttuvista kustannuksista. Kiinteät kustannukset ovat niitä kuluja, joita syntyy, vaikka toimintaa ei olisikaan. Muuttuvat kustannukset puolestaan syntyvät varastointiprosessista. (Karhunen ym. 2004, 404.)

Luvuissa 3.1 – 3.6 käsitellään eri kustannuselementtejä rakennusliikkeen varastointiin liittyen.

#### **3.1 Rakentaminen**

Varaston rakentaminen on yritykselle iso investointi, mutta kokonaiskustannuksista varaston rakentamisen ja tontin osuus ovat hieman alle 30 % (Hokkanen – Virtanen 2012, 163). On huomioitavaa, että rakentamisen osuus laskee sen mukaan, mitä kauemmin varastorakennus on käytössä, joten varasto kannattaa tehdä pitkäikäisistä materiaaleista.

Eri materiaalit tarvitsevat erilaisia säilytystiloja. Jotkut vaativat kokonaan lämpimän tilan, kun taas toisille riittää pelkkä katos. On selvää, että lämpimän varastorakennuksen tekeminen on kalliimpaa kuin kylmän varastohallin tai katoksen rakentaminen. Rakentamiskustannuksiin vaikuttavat eniten varaston tyyppi, perustamisolosuhteet, varaston koko, korkeus ja runkorakenne. (Hallipeli, SP-Elementit).

Toinen vaihtoehto tilojen hankkimiselle on vuokraus. Varastointisopimuksen kannattaa olla pitkäaikainen, koska rakennusmateriaalit vievät paljon tilaa ja niiden turha liikuttelu paikasta toiseen on kallista. Varaston vuokran suuruus ei vaihtele päivittäin, mutta vuokran suuruus voi vaihdella kuukausittain. Tästä syystä oman varastorakennuksen hankkiminen tuo varmuutta varastoinnin kustannusten hallintaan. (Kuljetusopas, linkit Varastointi -> Kustannukset.)

### **3.2 Kalusteet ja koneet**

Varastokalusteiden ja koneiden osuus kokonaiskustannuksista on keskimäärin 10 %. Kalustokustannukset sisältävät erilaiset materiaalihyllyt, tasot ja portaat. (Hokkanen – Virtanen 2012, 163.) Kalustokustannuksiin vaikuttaa oleellisesti hyllytyyppi, koska sen mukaan valitaan nosto- ja siirtokalusto. Rakennusmateriaalien lastaus ja purkutöissä käytetään usein trukkia. Sen lisäksi rakennusyrityksen omalla nostokalustolla voidaan siirtää tavaraa varastolla. (Kuljetusopas, Linkit Varastointi -> Käsittelylaitteet.)

Rakennusliikkeen varastoitavat materiaalit on yleensä pakattu nippuihin, joiden alla on kuormalava nostoja varten. Tämän vuoksi monet materiaalit, kuten eristeet ja rakennuslevyt, eivät tarvitse erillisiä hyllyjä. Niitä materiaaleja varten, jotka mahtuvat tavalliselle kuormalavalle, kannattaa tehdä kuormalavahylly. Siihen tavaroita voi varastoida moneen kerrokseen, joten tilan hyödyntäminen tehostuu. Harjateräkset ja putket on helppo varastoida katokselliseen oksahyllyyn. (Karhunen ym. 2004, 320.)

### **3.3 Muuttuvat kustannukset**

Henkilökustannukset ovat suurin yksittäinen osa varastoinnin aiheuttamista kustannuksista noin 40 %. Vaikka rakennusliikkeen varastolla ei välttämättä ole kokoaikaista työntekijää, varastointiin liittyviä työvaiheita on monia. Tehdään hankintasuunnitelmia ja tilauksia, rahteja puretaan, siirretään ja lastataan. Henkilökustannuksia voi pienentää merkittävästi hyvällä suunnittelulla ja varaston selkeydellä. (Hokkanen – Virtanen 2012, 163.)

Rakennukset ja kalusteet kuluvat käytössä ja niiden kunnossapito aiheuttaa kustannuksia. Kunnossapidon osuus on noin 15 % kokonaiskustannuksista. Varastolla olevia koneita ja laitteita täytyy huoltaa ajoittain. Huolloilla ehkäistään kalliita korjauksia tai uusimisen tarvetta. (Kuljetusopas, linkit Varastointi -> Kustannukset.)

Energiakustannukset, siivous ja jätehuolto sisällytetään kiinteistön käyttökustannuksiin (Hokkanen – Virtanen 2012, 165). Vakuutusmaksut riippuvat pääasiassa korvausarvon ja varaston rakenteiden mukaan, mutta myös rakennuksen iällä sekä palon- ja varkaudentorjunnalla on vaikutusta vakuuden hintaan. (Kuljetusopas, linkit Varastointi -> Kustannukset.)

### **3.4 Varastoinnin hävikki**

Rakennusmateriaalin varastoinnissa tapahtuu materiaalin hävikkiä. Hävikin osuus materiaalin varastoimisen kustannuksista on 1-2 %. Osuus kokonaiskustannuksesta on pieni mutta merkittävä, koska siihen voi vaikuttaa kohtalaisen helposti. Mitä pienemmäksi hävikin saa, sitä tehokkaampaa varastointi on. (Hokkanen – Virtanen 2012, 163.)

Tavaroiden pilaantuminen on yleisin syy hävikin aiheutumiseen. Kastuminen tai auringon UV-säteily voivat pilata jotkut materiaalit käyttökelvottomiksi. Materiaalien siirroissa ja kuljetuksissa tuotteet kolhiintuvat helposti. Tuotteen vanheneminen käyttökunnoltaan tai uusien materiaalien myötä on myös varastohävikkiä. Myös varkaiden mukaan lähtenyt tavara lasketaan hävikistä johtuvaksi. (Kuljetusopas, linkit Varastointi -> Kustannukset.)

### **3.5 Pääomakustannus**

Varastoon sitoutunut pääoma on rasite yrityksen taloudelle. Varaston ylläpitäminen sitoo rahaa, jota voitaisiin käyttää vaihtoehtoisesti muihin investointeihin. Varastoon sitoutuneen pääoman kustannuksena tulee pitää sitä korkotekijää, jonka mukaista tuottoa yritys voisi saada sijoittamalla rahan johonkin toiseen tarkoitukseen. (Kuljetusopas, linkit Varastointi -> Kustannukset.)

Rahamaailmassa on yleisesti hyväksytty, että liiketoimintaan sitoutuneen pääoman tuoton on oltava yli 20 %. Voidaan puhua varastointibisneksestä, jos varastoinnin tuotto on samalla tasolla. (Rauhala 2011, s.190.) On kuitenkin muistettava, että rakennusyritys tekee tulosta rakentamisella. Varastointi on vain yksi keino saavuttaa kilpailuetua ja parantaa tulosta.

### **3.6 Muut kustannukset**

Edellisten kustannuselementtien lisäksi varastoinnilla on muitakin kuluja. Näitä ei ole esitelty erikseen, koska pienen rakennusyrityksen varastoinnissa nämä kulut ovat pieniä tai niitä ei ole välttämättä ollenkaan. Atk-laitteet ja ohjelmistot sopivat ennemminkin varastoille, joissa on tuhansia eri tavaroita tai useita eri varastonhoitajia. Mikäli varastoalue sijaitsee rauhattomalla alueella, on vartiointipalvelua harkittava erikseen.

## 4 KANNATTAVUUTEEN VAIKUTTAVIA ASIOITA

### 4.1 Tilattavan erän koko

Yrityksessä on jollakin keinolla ennakoitava tulevaisuuden menekki ja varastotarve (Rauhala 2011, 193). Rakennusliike pystyy usein laskemaan materiaali-  
menekin tulevien työmaiden avulla. Monilla työmailla käytetään samoja materiaaleja ja kiinnikkeitä, joten voidaan miettiä, hankitaanko yhtä työmaata suurempi erä varastoon.

Kannattavaan eräkoon valintaan on olemassa laskennallisia keinoja. Yksi paljon käytetty keino on alla esitetty Wilsonin kaava (kaava 1). (Rauhala 2011, 193.)

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

KAAVA 1

Q = taloudellinen tilausmäärä

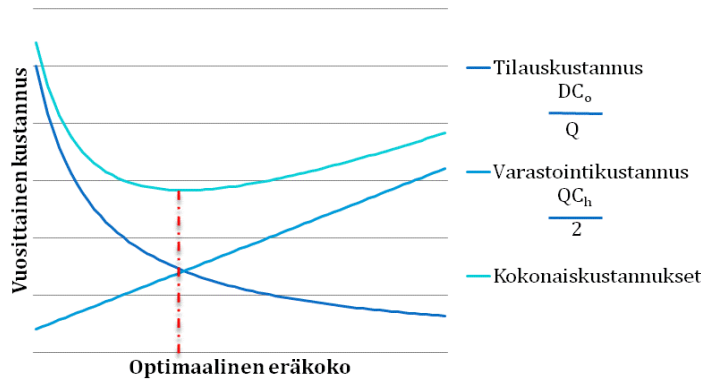
D =vuotuinen materiaalin menekki

S = toimituserän tilaus- ja hankintakulut

H = vuotuiset varastoimiskulut

Kaavaa voidaan havainnollistaa kuvalla 1.

## Optimaalinen tilauserän koko



KUVA 1. Optimaalinen tilauserän koko (Aalto-yliopisto. 2009, Linkit Dashboard -> TU-22 (TETA) Courses -> Materiaalitoiminnot)

Kaaviossa laskeva sininen viiva esittää tilaukustannuksia, tasaisesti nouseva viiva varastoimiskustannuksia ja ylin kaareva viiva edellisten viivojen yhteenlaskettua kokonaiskustannusta. Kaarevan käyrän alimmasta kohdasta saadaan Wilsonin kaavalla optimaalisin eräkkoko.

Tarpeettoman suuren eräkoon tilaus aiheuttaa riskin, jossa kaikkea tilattavaa materiaalia ei onnistuta hyödyntämään. Nämä tuotteet vievät tilaa varastosta ja ne voivat vanhentua uuden materiaalikehityksen myötä. Ylijäänyt materiaali voidaan myydä varastosta polkuhintaan tai pahimmassa tapauksessa ne joudutaan hävittämään jätteenä. (Kuljetusopas, Linkit Varastointi -> Kehittäminen.)

## **4.2 Varaston kiertonopeus**

Varaston kiertonopeutta nostamalla pyritään parantamaan kannattavuutta. Mitä suurempi on tavaroiden kiertonopeus, sitä vähemmän yrityksen tarvitsee sitouttaa pääomaa varastointiin. (Kuljetusopas, Linkit Varastointi -> kiertonopeus.) On kuitenkin huomioitava, että suuri kiertonopeus tuottaa tulosta vain, jos samalla voidaan tehdä riittävän edullisia hankintoja (Hokkanen – Virtanen 2012, 170).

Rakennusliike ei myy pelkkää materiaalia eteenpäin, vaan se rakentaa kokonaisuutta, johon materiaaleja tulee eri paikoista. Tästä syystä maksuajan huomioon ottaminen varastoinnissa on vaikeasti hyödynnettävissä. Rakennusliike voi vaikuttaa enemmän esimerkiksi maksuerien määrässä. (Kuljetusopas, Linkit Varastointi -> Hankinnan\_analyytit -> Kustannukset.)

## **4.3 Varastoinnin ohjaus**

Varastossa olevien materiaalien tiedostaminen on tärkeä kannattavuuteen vaikuttava asia. Varastonohjaus sisältää varastoihin sitoutuvan pääoman hallinnan ja materiaalivirtojen ohjauksen. Varaston ohjauksen avulla päätetään, milloin ja kuinka paljon materiaalia pitää tilata, jotta se olisi taloudellisesti kannattavaa. (Kuljetusopas, Linkit Varastointi -> Varastonohjaus.)

Varastolle voi nimetä vastuuhenkilön. Hän pitää huolta varaston järjestyksestä ja tavaroiden tilanteesta. Varastonhoitaja tarkkailee myös materiaalien säilyvyyttä ja poistaa varastosta pilalle menneet tuotteet. (Karhunen ym. 2004, 385.)

## **4.4 Tavarantoimittajat**

Varastoinnin kannattavuuden parantamiseksi on analysoitava myös tavarantoimittajat. Monesti ajatellaan, että kannattavin toimija on se, joka myy halvimmalla. Hyvällä tavarantoimittajalla on kuitenkin monia muitakin ominaisuuksia. He toimittavat hyvää laatua, pysyvät aikataulussa ja heillä on korkea palvelutaso. Erinomainen toimittaja lisäksi ehdottaa parannuksia ja on valmis kehittämään tuotteitaan asiakkaan kanssa. (Kuljetusopas, Linkit Hankinta -> Hankinnan analyysit -> Toimittajat.)

Tavarantoimittajien määrä on myös oleellinen asia. Jos materiaalien tilaus on hajautettu useille eri toimijoille, kuluu turhaan energiaa jo hankinta- ja laskunmaksuvaiheessa. Kannattaa miettiä mitkä toimijat ovat yritykselle tärkeimmät tavarantoimittajat ja keskittyä niihin. Keskittäminen ja hyvä kumppanuussuhde antavat parempia mahdollisuuksia hankintojen kannattavuuden parantamiseen. (Rauhala 2011, 215.)



## **5 VARASTOITAVAT MATERIAALIT**

Rakennustyömailla käytetään monia erilaisia rakennusmateriaaleja. Jotkut niistä soveltuvat hyvin varastoitavaksi ominaisuuksiensa vuoksi, mutta on myös materiaaleja, joita ei ole järkevää varastoida. Varastoon ostamiselle pitää olla aina jokin peruste, turhaan materiaaleja ei kannata säilyttää. Luvuissa 5.1.1 – 5.2.5 käydään läpi eri materiaalien ominaisuuksia varastoinnin kannalta.

### **5.1 Varastoitavaksi soveltuvat materiaalit**

Jotta materiaalia kannattaa varastoida, sillä pitää olla tulevaisuudessa menekkiä. Lisäksi sen täytyy kestää varaston olosuhteita pitkiäkin aikoja muuttumattomana ja käyttökelpoisena. Varastotiloilla on myös merkitystä, jotkut tuotteet vaativat lämpimät tilat, kun toisille riittää pelkkä katos. On olemassa monia rakennusmateriaaleja, jotka soveltuvat varastoitaviksi. (Karhunen ym. 2014.)

#### **5.1.1 Puutavara**

Puutavara ei vaadi kokonaan lämmintä varastotilaa vaan sen voi varastoida kylmään varastoon kosteudelta ja auringolta suojaan. Varastoon voi myös asentaa ilmankuivaimen, joka tasaa kosteuspitoisuutta ja vähentää puutavaran elämistä. (Karhunen ym. 2004, 322.) Puunipuulle täytyy tehdä tasaiset pohjat, jotta lankut ja laudat eivät kieroudu varastoinnin aikana. Samaan aikaan puutavara pitää varastoida riittävän ilmavasti, jotta nippuihin ei ala kasvaa hometta. Tämä on tärkeää varsinkin silloin, jos puut ovat esimerkiksi kuljetuksen aikana kastuneet. (Rakennustieto, Puutavaran kestävyys ja valinta.)

Puutavarasta yleisimmin käytettyjä kokoja kannattaa ostaa varastoon. 48 mm x 98 mm lankkua käytetään paljon muottitoissa ja esimerkiksi joissakin väliseinärungoissa. Myös yleisimmälle lautakoolle 22 mm x 100 mm löytyy monia käyttökohteita. Ruodelaudaksi kutsuttuja 32 mm x 100 mm tarvitaan myös melkein jokaisella työmaalla. Ne kannattaa ostaa sen pituisina, että ne sopivat yleisimmälle 900 mm kattotuolijaolle. Nämä edellä mainitut koot sopivat hyvin varastoitaviksi. Lisäksi muita puutavarakokoja voi varastoida, mikäli tietää, että niitä tarvitsee lähitulevaisuudessa.

Painekyllästetystä puutavarasta ainakin yleisimmät lauta- ja lankkukoot soveltuvat varastoitaviksi. Niiden varastoinnin kannattavuus perustuu menekkiin. Ker-topuu sen sijaan on vaikeampi varastoida sen kosteusarkuuden vuoksi (VTT CE).

### **5.1.2 Levyt**

Vaneri on todella monikäyttöinen ja pitkäikäinen rakennuslevy. Sitä kannattaa ostaa varastoitavaksi 15 mm:n tai 18 mm:n paksuisena ainakin muottien tekoa varten. Vaneri soveltuu varastoitavaksi hyvin, koska se voidaan pakata tiiviisti ja se säilyy varastossa pitkiä aikoja. (Puuinfo, Linkit Vaneri.)

Toinen levytuote, joka soveltuu erinomaisesti varastoitavaksi, on gyproc-levy. Niiden hinta tippuu yllättävän paljon, jos levyjä ostaa suuren erän kerralla. Näin rahtisuus yhtä levyä kohden on pieni. Levynipuille täytyy olla tasaiset pohjat ja levyt on suojattava kastumiselta. Kuitenkin niin, että ilma pääsee kiertämään peitteen alla. (Gyproc, Linkit Toteutus -> ennen asennusta -> levyjen käsittely ja ohjaus.)

9 mm paksu tuulensuojalevy on todella yleinen rakennelevy, jota kannattaa varastoida samoin kuin 13 mm paksuja normaali ja erikoiskovia gyproc-levyjä. Muita gyproc-tuotteita, kuten märkätila- tai remonttilevyjä käytetään niin harvoin, että ne eivät sovellu varastoon ostettaviksi.

### **5.1.3 Lämmöneristeet**

Kovat lämmöneristeet, kuten styroxit tai finnfoamit, ovat isokokoisia ja vievät paljon tilaa. Toisaalta niille riittää hyvin pelkkä katos suojaksi sateelta ja aurin-  
gon paisteelta, joten niitä voi ostaa isomman erän kerralla. Niiden menekki on myös takuuvarmaa tavallisessa rakennusliikkeessä. Näistäkin kannattaa varastoida vain yleisimmät koot, kuten EPS 120 routa 50/100 mm tai XPS 2500x600x50 mm puolipontattuna. (Finnfoam, Linkit Finnfoam-eristelevyt -> käyttöturvallisuustiedote.)

Myös pehmeät lämmöneristeet, kuten mineraalivilla kestää hyvin varastoimista. Lisäksi yleisimpiä kokoja 50 mm ja 100 mm käytetään toistuvasti. Kiristyvien energiavaatimusten myötä myös paksummat eristeet yleistyvät. Lämmöneristeet täytyy suojata hyvin kastumiselta. Siksi ne onkin varmin varastoida sisätiloihin. (Isover, Linkit Tuotteet -> työohjeet -> Käsittelyohjeet.)

### **5.1.4 Teräksiset**

Harjateräksiset ovat myös todella pitkäikäisiä, joten ne soveltuvat erinomaisesti varastoitaviksi. Ne kannattaa varastoida sateelta suojaan erilliseen katokselliseen telineeseen. (Karhunen ym. 2004, 320.) Pitkäikäisyyden ansiosta teräksiä voi ostaa monia eri kokoja, kuten 8 mm, 10 mm ja 12 mm teräksiä 6 metriä pitkinä. Sen pitempiä teräksiä ei kannata varastoida, koska niiden kuljetus työmaalle vaatii pitkän kuljetuslavan. Nämä kannattaa tilata suoraan työmaalle toimitettuna. Lisäksi terästen tarkkaa menekkiä on vaikea laskea, joten on hyvä, jos ylimääräisille teräksille on säilytyspaikka valmiina. Ja myös toisinpäin, sieltä voidaan hakea lisää harjateräksiä vaivattomasti ja nopeasti.

### **5.1.5 Kiinnikkeet ja pientarvikkeet**

Kiinnikkeiden menekki on suurta ja tulevaisuudessakin varmaa, joten yleisimpiä kiinnikkeitä ja pientarvikkeita kannattaa ostaa suurempi erä kerrallaan. Esimerkiksi naulapyssyn 90 mm:n ja 75 mm:n nautoja kannattaa varastoida. Sen sijaan käsinauloja käytetään nykyään niin vähän, ettei niitä kannata ostaa kovin

montaa laatikkoa kerrallaan. Ruuveista kannattaa myös yleisimmät koot valita varastoitaviksi. Näitä ovat muun muassa gyproc-ruuvit, terassiruuvit, betoniruuvit ja yleisruuveista monia eri kokoja (40 mm, 60 mm, 80 mm, 90 mm, 100 mm ja 120 mm). Niittejä kannattaa hankkia varastoon sekä käsinitojaan että paineilmalla toimiviin nitojiin.

Kiinnikkeille on hyvä olla lämmin ja kuiva varasto. Hyllyjen pitää olla selkeitä ja riittävän tilavia, jotta eri laatikoita ei tarvitse pinota päällekkäin. Hyllyjen pitää olla myös riittävän alhaalla, jotta pieniä tarvikelaatikoita on helppo hakea ilman apuvälineitä. (Karhunen ym. 2004.)

Työmailla kiinnikkeiden määrää voi olla vaikea arvioida. Sen vuoksi monella työmaalla haetaan niin sanottuja kiireestoja rautakaupoista tavallisella hinnalla. Lisäksi kauppareissuihin menee turhaa aikaa ja sitä kautta ruuvilaatikon hinta voi helposti kaksinkertaistua. Tämän vuoksi työmaalle kannattaa hankkia riittävän iso hyllystö, jossa kiinnikkeitä ja muita pieniä tarvikkeita säilytetään. Hyllystöä täytetään säännöllisesti niin, ettei mikään hylly pääse tyhjenemään kokonaan. (Karhunen ym. 2004.)

#### **5.1.6 Muut**

Edellisten lisäksi on useita materiaaleja, joita voi varastoida kannattavasti. Metalliset runkotolpat ovat vakiinnuttaneet asemansa rakentamisessa, joten yritys voi halutessaan keskittyä käyttämään niitä. Tällöin runkotolpat kannattaa ostaa isommassa erässä.

Sadevesi ja salaojaputkia voi myös varastoida, mikäli rakennusliike tekee paljon perustustöitä. Putkien varastointi onnistuu lautakehikossa ulkona sateelta ja auringon paiseelta suojaavan peitteen alla. (Muoviteollisuus. 2008.)

## **5.2 Varastoitavaksi kelpaamattomat materiaalit**

Joillakin materiaaleilla on ominaisuuksia, joiden vuoksi varastointi ei ole järkevää. Materiaalit eivät kestä varaston olosuhteita tai menekki voi olla vähäistä. Lisäksi malli- tai väri vaihtoehtoja voi olla yksinkertaisesti liikaa.

### **5.2.1 Maalit**

Maaleja ja pinnoitteita on todella monenlaisia eri pinnoille ja käyttötarkoituksiin. Lisäksi väri vaihtoehtoja ja sävyjä on niin paljon, että varastointi ei ole kannattavaa. Tiettyä maalia voi ostaa erän varastoon, jos tietää että sitä menee paljon lyhyellä aikavälillä. Näin ollen työmaalle ei tarvitse ostaa maalia vähänväliä tai viedä koko lastia kerrallaan, vaan osa voidaan säilyttää varastolla.

Pieni maalivarasto kuitenkin kannattaa olla, jonne voi säilöä aukaistut maalipurkit. Sieltä on helppo ottaa juuri oikeaa maalia esimerkiksi takuukorjauksia varten. Maalipurkkeihin kannattaa merkitä missä niitä on käytetty, jotta purkkien etsimiseen ei kulu turhaa aikaa. Maali säilyy vain lämpimässä varastossa tiiviisti suljettuna.

### **5.2.2 Sementtituotteet**

Sementtituotteet ovat herkkiä kastumaan ja ne voivat ottaa ilmastakin kosteutta. Tämän vuoksi sementtivalmisteet paakkuuntuvat ja kovettuvat käyttökelvottomiksi. Jos työmaalta jää sementtituotteita yli, niitä voi varastoida lyhyen ajan. Säkit suojataan huolellisesti kastumiselta myös alhaaltapäin. Lyhyen säilyvyyden vuoksi niille kannattaa kuitenkin löytää käyttöä mahdollisimman pian. Sementtituotteita ovat muun muassa sementit, laastit, ja tasoitteet.

### **5.2.3 Ovet ja ikkunat**

Ovia ja ikkunoita ei kannata ostaa suurta erää kerrallaan, koska niitä on liian monia kokoja ja malleja. Ne veisivät myös paljon tilaa varastossa ja ne ovat arkoja kosteudelle ja kolhuille. Näiden vuoksi ovet ja ikkunat pyritään tilaamaan suoraan työmaalle vain vähän ennen asennusta.

#### **5.2.4 Katemateriaalit**

Kattopeltejä asennetaan monella työmaalla, mutta rakennusten mitat ovat erilaisia ja sen myötä pellitkin. Kattoprofiileita ja värejä on erilaisia, joiden vuoksi kattopeltejä ei kannata ostaa varastoon. Muitakaan kattomateriaaleja, kuten kattohuopia tai kattotiiliä, ei ole järkevää itse hankkia ja varastoida. Työhön erikoistuneet urakoitsijat, kuten bitumikermin asentajat, tuovat katemateriaalin usein mukanaan.

#### **5.2.5 Tiilet ja harkot**

Harkoilla ja tiilillä ei ole säilyvyysongelmaa, mutta painonsa vuoksi niitä ei kannata varastoida suuria erinä varsinkaan jos rakennusyriyksellä ei ole kunnon kuljetuskalustoa. Tiilien ja harkkojen menekki on monilla työmailla niin suurta, että tilattava erä on muutenkin iso. Tällöin rahdin osuus ei yhtä tiiltä kohden ole kovin suuri. Ylijäämätiilet ja harkot voi varastoida pienempien työmaiden varalta.

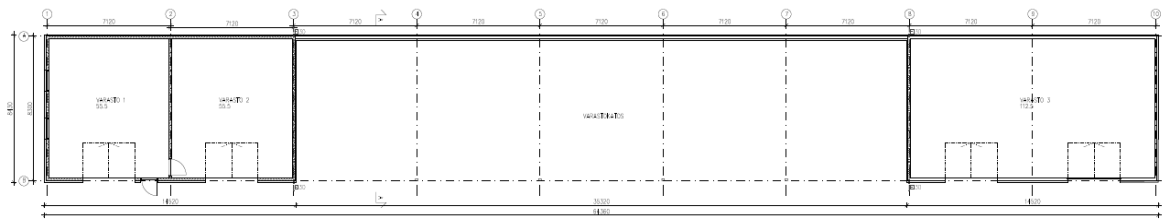
### 5.3 Varaston järjestys

Varaston järjestyksellä on suuri vaikutus. Kun varastoitavien materiaalien paikka on kaikkien tiedossa, ei tavaroiden etsimiseen mene turhaa aikaa. Rakennusliikkeen varasto kannattaa jakaa osastoihin, yhdessä on puutavara, toisessa eristeet ja kolmannessa jotain muuta. Vältetään myös turhilta siirroilta, jos varasto on selkeä ja yksinkertainen. Luvuissa 5.3.1 – 5.3.2 esitellään tilaajayrityksen Jivaco Oy:n tulevia varastotiloja.

#### 5.3.1 Varastotilat

Kuvassa 2 esitetyt pohjakuvat ovat tilaajana olevan rakennusliikkeen tulevista varastotiloista. Varaston järjestys on selvitetty seuraavissa pohjakuvissa, joihin on lisätty varastoitavat materiaalit ja kalusto. Työssä on aiemmin luvussa 5.1 kerrottu, mihin ja miten materiaalit kannattaa varastoida.

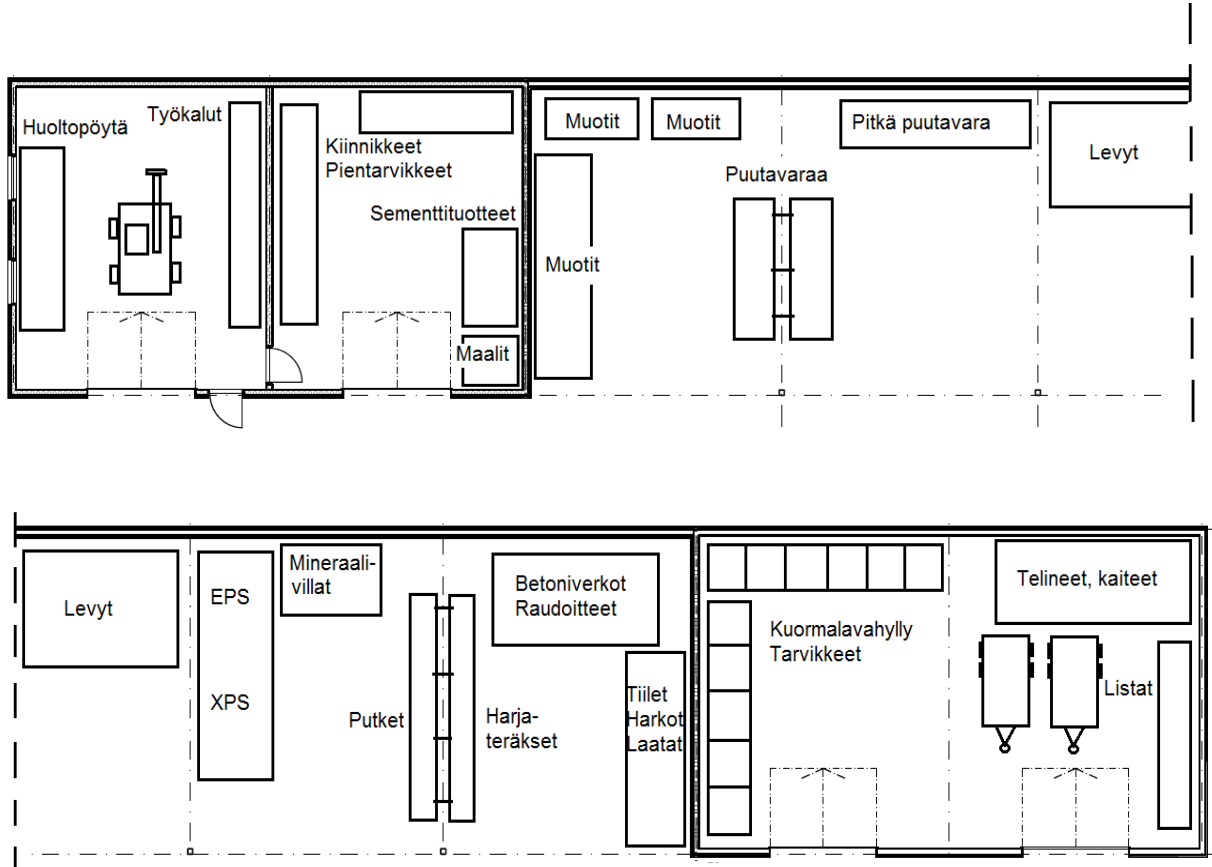
Varastossa kaksi ensimmäistä moduulia on lämmintä tilaa, seuraavat viisi moduulia on katostilaa ja kaksi viimeistä moduulia on yhdistetty yhdeksi kylmäksi varastoksi. Kyseisen varaston kokonaispituus on 64 metriä ja leveys 8,5 metriä.



KUVA 2. Varaston pohjakuva

### 5.3.2 Materiaalin sijoittelu

Kuvassa 3 on esitetty materiaalien sijoittelu tulevaan varastoon. Lukittaviin tiloihin on sijoitettu kaikkein arvokkaimmat tavarat, kuten työkalut ja telineet. Tilaa jayrityksen varastolle tulee siirtovälineeksi trukki, joten materiaalien sijoittelu onnistuu myös pitkittäin varastoon.



KUVA 3. Esimerkki materiaalien ja kaluston sijoittelusta



## 6 KANNATTAVUUSLASKELMA

Kannattavuuslaskelman tarkoituksena on todeta laskennallisesti tilaajayrityksen, Jivaco Oy:n varastoinnin kannattavuus. Laskelman lähtökohtana on, että varastot ovat jo olemassa, joten varaston rakennuskustannuksia ei huomioida. Materiaalien hinnat ovat todellisia hintoja, joilla materiaaleja on hankittu isoille työmailla aiemmin. Lisäksi hintatietoja on saatu eri rakennustarvikeliikkeiltä.

Laskelmaan valitut materiaalit valikoituivat perinteisen puurakenteisen työmaan mukaan. Laskelmassa on mukana sellaisia materiaaleja, joita on mahdollista varastoida kylmässä varastohallissa. Erilaiset eristeet, kipsilevyt, puutavarat ja teräkset sekä yksi harkkomalli pääsivät laskelmaan mukaan.

### 6.1 Varastoerän hinta

Taulukossa 1 esitetään varastoerän tiedot. Materiaalien hinnat on saatu tilaajalta ja rakennustarvikeliikkeiltä. Hinnat sisältävät arvonlisäveron ja rahti on otettu yksikköhintoissa huomioon. Eräkoko on arvioitu tilaajana olevan rakennusliikkeen vuotuisen menekin mukaan.

TAULUKKO 1. Varastoerän tiedot

materiaali	eräkoko	yksikkö	yksikköhinta €/yksikkö	kokonaishinta € sis. Alv 24 %
xps-300 50 mm pontattu	1000	m2	4,58	4580
EPS 120 Routa 100 mm	1000	m2	5,45	5450
Teräs 8 mm	2000	m	0,31	620
Teräs 10 mm	2500	m	0,44	1100
Betoniverkko 6-150	600	m2	2,57	1542
Lankku 48x173	1200	jm	2,1	2520
Lankku 48x123	600	jm	1,55	930
Lauta 22x100	2200	jm	0,41	902
Ruodelauta 32x100	1700	jm	0,53	901
Ek-gyproc 13 mm	500	m2	2,67	1335
Tuulensuojalevy 9 mm	600	m2	2,13	1278
HB-harkko 88 mm	170	m2	15,47	2629,9
Lasivilla 175 mm	800	m2	7,58	6064
Lasivilla 70 mm	800	m2	2,23	1784

## 6.2 Pienemmän erän hinta

Taulukossa 2 esitetään pienemmän erän hintatiedot. Yksikköhintatiedot on saatu eri rakennustarvikeliikkeiltä. Hinnat sisältävät arvonlisäveron ja rahti on otettu samalla lailla huomioon kuin isommankin erän kohdalla. Eräkoot ovat pienen omakotitalon kokoluokkaa.

TAULUKKO 2. Pienen erän tiedot

materiaali	eräko	yksikkö	yksikköhinta €/yksikkö	kokonaishinta € sis. Alv 24 %
xps-300 50 mm pontattu	350	m2	5,37	1879,5
EPS 120 Routa 100 mm	90	m2	6,23	560,7
Teräs 8 mm	340	m	0,33	112,2
Teräs 10 mm	500	m	0,47	235
Betoniverkko 6-150	115	m2	2,74	315,1
Lankku 48x173	260	jm	2,15	559
Lankku 48x123	120	jm	1,62	194,4
Lauta 22x100	550	jm	0,41	225,5
Ruodelauta 32x100	380	jm	0,56	212,8
Kek 13mm 1200x2600	110	m2	3,65	401,5
Tuulensuojalevy 9 mm	160	m2	2,69	430,4
HB-harkko 88 mm	20	m2	16,98	339,6
Lasivilla 175 mm	120	m2	8,39	1006,8
Lasivilla 70 mm	90	m2	2,45	220,5

### 6.3 Saavutettavat säästöt

Taulukossa 3 on kerrottu yksikköhinnan säästö. Säästöt vaihtelevat yllättävän paljon. Esimerkiksi Ek gyproc -levyillä säästö on 0,98 euroa/neliö, mutta puutavanteen säästö on pienempi. Laudalla hinta pysyy samana. Hinnat on pyydetty eri toimittajilta, joten ne eivät ole täysin vertailukelpoisia. Samasta paikasta ostettuna hinta kyllä tippuisi laudallakin.

TAULUKKO 3. Materiaalien yksikköhinnat

materiaali	varastoerän hinta €/yksikkö	pienen erän hinta €/yksikkö	Säästö €/yksikkö
xps-300 50 mm pontattu	4,58	5,37	0,79
EPS 120 Routa 100 mm	5,45	6,23	0,78
Teräs 8 mm	0,31	0,33	0,02
Teräs 10 mm	0,44	0,47	0,03
Betoniverkko 6-150	2,57	2,74	0,17
Lankku 48x173	2,1	2,15	0,05
Lankku 48x123	1,55	1,62	0,07
Lauta 22x100	0,41	0,41	0
Ruodelauta 32x100	0,53	0,56	0,03
Ek 13mm 1200x2600	2,67	3,65	0,98
Tuulensuojalevy 9 mm	2,13	2,69	0,56
HB-harkko 88 mm	15,47	16,98	1,51
Lasivilla 175 mm	7,58	8,39	0,81
Lasivilla 70 mm	2,23	2,45	0,22

Taulukossa 4 on erien kokonaishintavertailu ja saavutettava säästö. Pienemmän erän hinta on saatu siten, että kerrotaan pienen erän hintatiedoilla ison erän määrät. Näiden erotuksesta saadaan säästö, joka on suoraan varastoinnista saatava rahallinen hyöty. Työmaakohtainen hankintasäästö on saatu seuraavalla kaavalla (pienen eräkoon yksikköhinta x pieni erä koko) – (ison eräkoon yksikköhinta x pieni erä koko). Lopussa on prosentuaalinen säästö kullekin materiaalille.

*TAULUKKO 4. Hankintasäästöt*

materiaali	kokonaishinta €/keskitetty erä	kokonaishinta €/pieni erä	Vuotuinen säästö €	Hankintasäästö pienelle erälle €	Säästö %
xps-300 50 mm pontattu	4580	5370	790	276,5	14,7 %
EPS 120 Routa 100 mm	5450	6230	780	70,2	12,5 %
Teräs 8 mm	620	660	40	6,8	6,1 %
Teräs 10 mm	1100	1175	75	15	6,4 %
Betoniverkko 6-150	1542	1644	102	19,55	6,2 %
Lankku 48x173	2520	2580	60	13	2,3 %
Lankku 48x123	930	972	42	8,4	4,3 %
Lauta 22x100	902	902	0	0	0,0 %
Ruodelauta 32x100	901	952	51	11,4	5,4 %
Kek 13 mm 1200x2600	1335	1825	490	107,8	26,8 %
Tuulensuojalevy 9 mm	1278	1614	336	89,6	20,8 %
HB-harkko 88 mm	2629,9	2886,6	256,7	30,2	8,9 %
Lasivilla 175 mm	6064	6712	648	97,2	9,7 %
Lasivilla 70 mm	1784	1960	176	19,8	9,0 %
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>31635,9</b>	<b>35482,6</b>	<b>3846,7</b>	<b>765,45</b>	<b>10,8 %</b>

Varastoinnista saatava vuotuinen rahallinen hyöty on 3 847 euroa. Se on 10,8 % kokonaishinnasta. Työmaakohtaiseksi hankintasäästökseen saadaan 765 euroa.

## 6.4 Syntyvät kustannukset

Varastoinnista syntyy työkustannuksia. Laskelmassa on huomioitu lastin purkuun, varaston hoitoon, lastaukseen ja kuljetukseen menevät työkustannukset. Kuljetukset tehdään rakennusliikkeen omalla kalustolla ja kuljetusmatka on keskimääräinen etäisyys varastolta työmaalle. Työtunnin kokonaishinta on 20 €. Työmenekit ovat omaan kokemukseen perustuvia arvioita. Varastoerään kuluva työaika saatiin 67 tuntia, joten työkustannuksiksi kertyy 1 340 euroa.

Pääomatulot on myös otettava huomioon. Mikäli ajatellaan, että pankista saisi 2 % koron talletuksilleen, niin menetetyt korkotulot ovat 633 euroa vuodessa. Todellisuudessa menetys ei ole näin suuri, koska rahalla ostettaisiin kuitenkin materiaaleja, tosin pienemmissä erissä. Viidessä samansuuruisessa erässä, jotka ostetaan tasaisesti ympäri vuoden, korkotulot ovat yhteensä 284 euroa vuodessa. Laskussa korko pysyy 2 %, vaikka talletussumma pienenee. Kun verrattava on juuri tämä viiden erän vaihtoehto koko erän ostoon, pääomamenetys on 284 euroa.

Käsittelyssä ja varastoinnissa syntyy materiaalihukkaa. Aikaisemmin kustannukset osiossa on määritetty pilalle menevien materiaalien osuudeksi 1-2 %. Valittaessa hukkaprosentiksi 1,5 % pilalle menneen materiaalin arvoksi saadaan 475 euroa.

## 6.5 Varastoinnin kannattavuus

Varastoinnin kannattavuus on yksinkertaisesti saadun hyödyn ja kustannusten erotus. Rahallinen hyöty saatiin edellisessä esimerkissä 3 847 euroon. Työkustannusten osuus oli 1 340 euroa, pääoman menetys 284 euroa ja hukan menetys 475 euroa. Kun nämä kustannustekijät vähennetään saadusta voitosta, on materiaalin varastoinnista saatava hyöty 1 748 euroa.

Summa on merkittävä materiaalin oston kannalta. Havainnollisesti 1 748 eurolla voisi ostaa 10 mm harjaterästä 2 500 metriä ja 8 mm harjaterästä 2 000 metriä. Materiaalin ostosta saavutettu hyöty kasvaa, mitä enemmän materiaaleja pystyy onnistuneesti varastoimaan.

Rahallisen hyödyn lisäksi on vielä muitakin etuja, joita on vaikea laskea rahallisesti. Työmailta ylijääneet materiaalit saadaan hyödynnettyä varastoinnin ansiosta. Varastoinnilla varmistetaan tavaran saanti työmailla, jolloin työmaat etenevät suunnitellusti. Lisäksi pienempien erien osto lisää työkustannuksia joissakin työvaiheissa, kuten tilaus- ja laskutustöissä.

Tarkasteltaessa tilannetta, jossa varastoa ei ole vielä olemassa, on kustannuksiin lisättävä rakentamisesta johtuvat kulut. Lisäksi varastotalouden kokonaisuutta huomioitaessa on otettava huomioon vielä kiinteät kulut. Näitä on muun muassa kiinteistön kunnossapito, kiinteistövero, energiakulut ja vakuutusmaksut.

Kun edellä mainitut asiat otetaan kaikkineen huomioon, niin voidaan sanoa, että varastoinnista on hyötyä rakennusliikkeelle. Suoranaisesti materiaalin ostolla saavutettu rahallinen hyöty ei ole niin suuri, että varastoja kannattaisi rakentaa tyhjästä. Mutta hyöty tuleeikin kokonaisuudesta, jolloin varastointi antaa pitkällä tähtäimellä rakennusliikkeelle kilpailuetua. Kaiken lisäksi varasto ja sen sisältö nostavat yrityksen arvoa.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää materiaalien varastoinnin kannattavuutta laskennallisesti. Toinen tavoite oli antaa ohjeita siihen, mitä ja miten materiaaleja kannattaa varastoida sekä antaa vinkkejä varastoinnin kannattavuuteen liittyen.

Kannattavuuslaskelman tuloksena saatiin, että varastoon ostolla saavutetaan merkittävä etu materiaalien hankinnassa. Työssä laskettiin vain materiaalin varastoinnista saavutettava hyöty sekä eräkoon varastoinnista aiheutuvat suoraanaiset kustannukset. Muita hyötyjä tai kokonaiskustannuksia käsiteltiin lähinnä vain omien arvioiden pohjalta. Kustannuslaskelmaan otettiin hintatietoja useammasta eri paikasta, joten yksikköhinnat eivät ole täydellisesti verrattavia. Lisäksi esimerkiksi teräksen hinnan kausivaihteluita ei laskennassa otettu huomioon.

Opinnäytetyö antoi vinkkejä tulevien varastojen kehittämiseen ja sitä kautta sen kannattavaan toimintaan. Lisäksi materiaalien sijoittelu varastotiloihin toi uusia näkökohtia tilaajan aikaisempiin varastojärjestelyihin.

## LÄHTEET

Aalto-yliopisto. Saatavissa:

<https://wiki.aalto.fi/display/TU22/9.+Materiaalitoiminnot>. 2009. Hakupäivä 14.9.2014.

Finnfoam. Saatavissa: [http://www.finnfoam.fi/finnfoam-](http://www.finnfoam.fi/finnfoam-eristelevyt/kayttoturvallisuustiedote)

[eristelevyt/kayttoturvallisuustiedote](http://www.finnfoam.fi/finnfoam-eristelevyt/kayttoturvallisuustiedote). 2013. Hakupäivä 6.11.2014

Gyproc. Saatavissa: <http://www.gyproc.fi/toteutus/ennen->

[asennusta/kipsilevyjen-kasittely-ja-varastointi](http://www.gyproc.fi/toteutus/ennen-asennusta/kipsilevyjen-kasittely-ja-varastointi). Hakupäivä 27.9.2014.

Hallipeli. SP-Elementit. Saatavissa: <http://www.hallipeli.fi/index.php>. Haku-

päivä 12.9.2014.

Hokkanen, Simo – Virtanen, Seppo 2012. Varastonhoitajan käsikirja.

Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Isover. Saatavissa: <http://www.isover.fi/tuotteet/redirect/kasittelyohjeet>. Ha-

kupäivä 6.11.2014.

Junnonen, Juha-Matti – Kankainen, Jouko 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Karhunen, Jouni – Pouri, Reijo – Santala, Jouko 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys ry.

Kuljetusopas. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com>. Hakupäivä

15.9.2014.

Muoviteollisuus. Saatavissa:

[http://issuu.com/pipelife/docs/muoviputkien\\_asennusohje\\_tasku](http://issuu.com/pipelife/docs/muoviputkien_asennusohje_tasku). 2008. Ha-

kupäivä 6.11.2014.

Puuinfo. Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/vaneri>. Hakupäivä 6.11.2014.



Rakennustieto. Saatavissa:

<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK080401.pdf>. Hakupäivä

27.9.2014

Rauhala, Matti S 2011. Osta oikein ansaitse enemmän. Helsinki: Talentum.

VTT CE. Saatavissa:

[http://ce.vtt.fi/lifeplan/transform.html?xml=%5Cfiles%5CRunkopuu\\_1137506886890\\_30.xml&xsl=%5Cfiles%5CXSL%5CLifePlan.xsl](http://ce.vtt.fi/lifeplan/transform.html?xml=%5Cfiles%5CRunkopuu_1137506886890_30.xml&xsl=%5Cfiles%5CXSL%5CLifePlan.xsl). Hakupäivä

6.11.2014.