

# KUSTANNUSVERTAILU

Alihankinnan ja oman tuotannon välillä

## Tiivistelmä

Tekijä Petuhov, Viktor	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 27	Valmistumisaika Syksy 2018
Työn nimi <b>Kustannusvertailu</b> Alihankinnan ja oman tuotannon välillä		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli tehdä puolueeton kustannusvertailu kohdeyrityksen oman tuotannon ja ulkoistuksen välillä ja löytää kohdeyritykselle paras ja taloudellisin vaihtoehto. Kenenkään osapuolien nimiä ei mainita eikä tuotantotietoja näytetä, koska tieto on salaista.</p> <p>Kyseessä oli suomalaisen huonekaluvalmistajan vaahtomuovikomponenttien tuotanto. Vaihtoehtoina oli leikata raaka-aineesta itse vaahtomuovi-nimikkeet tai tilata ulkopuolelta valmiiksi profiileiksi leikattuina. Omatoiminen leikkaaminen vaati investointia uusiin koneisiin ja lisätövoiman palkkaamista.</p> <p>Laskelmiin ja analyyseihin tarvittavat tiedot saatiin kohdeyritykseltä Excel-tiedostomuodossa kohdeyrityksen käyttämästä toiminnanohjausjärjestelmästä. Excel-ohjelmaa käytettiin apuna laskelmiin, mikä nopeutti työtä. Saatu data oli vuodelta 2017. Työn olennaiseksi osaksi osoittautui raaka-aineen kustannuksien selvittäminen ja laskeminen. Investointilaskelmiin käytettiin takaisinmaksuajan menetelmää.</p> <p>Tuloksena kehittyi käytännöllinen kaava raaka-aineen kulutuksen laskemiseen ja luotettavat sekä varteen otettavat tulokset. Mitä enemmän yritys pystyisi leikkaamaan itse nimikkeitä, sitä suurempi olisi kustannussäästö. Mutta kaikkia nimikkeitä ei pystytty itse leikkaamaan uudella koneella ja joidenkin nimikkeiden kohdalla itse leikkaaminen ei ollut kannattavaa. Paras vaihtoehto olisi yhdistää alihankinta ja oma tuotanto.</p> <p>Johtopäätöksenä investointi uusiin koneisiin ja panostus omaan tuotantoon oli kannattavampaa kuin alihankinta, kunhan työvoimaa ei jouduttaisi palkkaamaan lisää yli tietyn rajan. Oman leikkuun kotiutus tuottaisi myös aineettomia hyötyjä, kuten tuotannon joustavuutta, tehokkuutta ja toimitusvarmuutta sekä välttäisi laatuvirheet, joita on tullut alihankkijalta.</p>		
Asiasanat ulkoistus, kotiutus, vaahtomuovi, investointi, alihankinta		

## Abstract

Author Petuhov, Viktor	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2018
	Number of pages 27	
Title of publication <b>Cost Comparison between subcontracting and own production</b>		
Name of Degree Bachelor's Degree in Process and Materials Engineering		
Abstract <p>The objective of the thesis was to make an impartial cost comparison between outsourcing and own production, and to discover the best and the most profitable solution for the company that commissioned the thesis. Any names of the parties involved and production information are not revealed, because it is classified information.</p> <p>The thesis dealt with the production of polyurethane foam components used by a Finnish furniture manufacturing company. The company's alternatives were either to cut foam components by themselves from raw material or to order already cut-to-measure components from subcontractors. Making the components in the company is a cheaper way than buying finished profiles, but the downside is that the company would need to invest in new machines. Also, the personnel expenses would grow.</p> <p>The values required for calculations were given by the target company in Excel-file format, which were taken from the company's ERP system. The given data was from year 2017. An essential part of the work was the investigation and calculation of raw material costs. The payback period method was used for the investment calculations.</p> <p>As a result, a good formula was developed, along with reliable calculations. The more components the company could cut, the more costs would be saved and the faster new machines would be repaid. However, even on new machines, it would not be possible to cut all components. Also, not every component would be profitable to cut by the company. The most optimal choice would be the combination of both outsourcing and own production.</p> <p>The results showed that investing in new machines and own production was more profitable than outsourcing, if the amount of new personnel would not grow over a certain point. Independent cutting of components would also bring production flexibility and efficiency and would eliminate quality problems that have been occurring with subcontractors.</p>		
Keywords outsourcing, insourcing, polyurethane foam, investing, subcontracting		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	KOHDEYRITYS JA VAAHTOMUOVIN TOIMITTAJA .....	2
3	ULKOISTAMINEN JA KOTIUTUS .....	3
3.1	Ulkoistus .....	3
3.2	Ulkoistuksen syitä .....	4
3.3	Ulkoistamisen kohteita .....	4
3.4	Strategia ja esiselvitys .....	5
4	VAAHTOMUOVI .....	6
4.1	Vaahtomuovin historia ja ominaisuudet .....	6
4.2	Valmistus .....	6
4.3	Jalostus .....	10
4.4	Kohdeyrityksen vaahtomuovin leikkaus .....	11
5	VARASTOINTI .....	13
5.1	Varastointikustannukset .....	13
5.2	Varaston kiertonopeus .....	13
5.3	ABC-analyysi .....	14
5.4	Kohdeyrityksen vaahtomuovi varasto .....	16
6	INVESTOINTI .....	17
6.1	Investointiin tarvittavia tietoja .....	17
6.2	Takaisinmaksuajan menetelmä .....	18
7	KUSTANNUSTEN ESISELVITYS .....	19
7.1	Kustannuselementit .....	19
7.2	Nimikkeet, raaka-aine, henkilöstö ja investointi .....	19
8	LASKELMIEN KAAVAT JA TEORIA .....	21
8.1	Varaston kiertonopeus .....	21
8.2	Raaka-aineen kulutus .....	21
8.3	Investointi .....	22
9	YHTEENVETO .....	23
	LÄHTEET .....	24

## 1 JOHDANTO

Kyseessä on suomalainen huonekaluvalmistaja, joka käyttää vaahtomuovia tuotteisiinsa. Vaahtomuovia tilataan ulkopuolelta raaka-aineena ja valmiina nimikkeinä. Raaka-aineesta leikataan itse osia haluttuun muotoon. Opinnäytetyön aloittamisen hetkellä 80 % nimikkeistä tuli valmiiksi muotoon leikattuina ja 20 % nimikkeistä leikattiin raaka-aineblokeista itse. Suurin osa nimikkeistä tilattiin siis ulkopuolelta valmiiksi leikattuina. Ongelmana oli se, että vaahtomuovin toimittajalta tuli merkittävästi mitta- ja laatuvirheitä. Toisena ongelmana yrityksen varasto paisui liian suureksi, koska toimittaja toimitti vaahtomuovia vain tietyn kokoisissa minimierissä, eikä kohdeyrityksen menekki ollut yhtä suuri. Suuri varastokapasiteetti sitoo pääomaa ja vie yritykseltä toimitilaa, jota voisi käyttää muuhunkin tarkoitukseen.

Yritys alkoi harkita vaahtomuovin leikkuun kotiuttamista kokonaan tai niin pitkälle kuin mahdollista. Tämä poistaisi edellä mainitut ongelmat, jotka eivät näyttäneet muuten ratkeavan ja säästäisi mahdollisesti kustannuksia. Työn tavoitteena oli siis tehdä kustannusvertailu verraten alihankintaa omaan tuotantoon. Laskuissa huomioitiin raaka-aine- ja nimikekustannukset, varaston kiertonopeus, laatuvirheet ja uusien koneiden investointilaskelmat sekä henkilöstökulut. Työn julkisessa versiossa ei mainita kenenkään osapuolien nimiä eikä kaikkia tietoa näytetä, koska työ on salainen.

## 2 KOHDEYRITYS JA VAAHTOMUOVIN TOIMITTAJA

Kohdeyrityksen ydintoimintaan kuuluu muun muassa sohvien, lepotuolien, toimistotuolien, kaappien ja pöytien valmistus. Asiakkaina ovat pääosassa yritykset, mutta myös yksityiset henkilöt. Liikevaihto oli vuonna 2017 noin 160 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä noin 750 henkilöä. Vienti ulottuu Eurooppaan, pohjoismaihin ja Baltiaan.

Yritys noudattaa sertifioituja ISO 9001 -laatujärjestelmää ja ISO 14001 -ympäristöjärjestelmää sekä tukee kestävää metsätaloutta PEFC. Kohdeyrityksen tuotteissa käytetään paljon puuta. Esimerkiksi sohvien, lepotuolien ja käsinojien rungot koostuvat kertopuusta, koivulaudoista, vanerista ja kovalevystä. Rungot kasataan liimalla ja niiteillä. Kaapit ja pöydät ovat pääosassa laminoitua lastu-, MDF- tai HDF-levyä.

Vaahtomuovin toimittaja on vaahtomuovin valmistaja ja jalostaja. Yritys työllistää noin 90 henkilöä ja liikevaihto oli vuonna 2017 noin 20 miljoonaa euroa. Yrityksellä on laaja asiakaskunta ympäri maailmaa.

### 3 ULKOISTAMINEN JA KOTIUTUS

#### 3.1 Ulkoistus

Ulkoistaminen tarkoittaa palvelun tai tuotteen valmistuksen tai tuottamisen, joka on alun perin valmistettu omatoimisesti omilla työkoneilla ja työvoimalla, siirtämistä kolmannelle osapuolelle. Ulkoistaminen on tullut tunnetuksi terminä ja liiketoiminta-strategiana vuonna 1898 ja on yleistynyt 90-luvulla. (Investopedia 2018.)

Lehiköisen ja Töyrylän (2013, 17) mukaan ulkoistamiseksi lasketaan kaikki sellainen toiminta, jossa yritys siirtää osan tai kaiken jo olemassa olevista toiminnoistaan ulkoistuspalvelujen tarjoajalle. Ulkoistus voidaan sekoittaa palvelujen hankintaan. Palvelujen hankinta on kyseessä, kun yritys perustaa liiketoimintansa suoraan hankittujen palvelujen varaan. Periaatteessa termit tarkoittavat samaa ja molempiin toimintoihin pätevät samanlaiset säännöt sekä päävaiheet. Ulkoistamisprosessi jakaantuu eri päävaiheisiin: Strategia, esiselvitys, kilpailutus, transitio, palveluvaihe, palvelun päättäminen (Lehikoinen & Töyrylä 2013, 43).

Viisaasti ulkoistamalla voi säästää merkittävästi työvoimakustannuksissa sekä mahdollisesti sivukuluissa, laitteissa, teknologiassa ja tehokkuudessa. Esimerkiksi tietokoneiden valmistaja saattaa ostaa joitakin komponentteja ulkopuolelta, mutta kasata koneet itse. Näin valmistaja säästää valmistuskustannuksissa ja laitteissa, jotka muuten täytyisi hankkia ja ylläpitää. Tässä esimerkissä voidaan verrata hyvin, että jos tietokoneiden valmistaja on aikaisemmin valmistanut komponentit itse ja myöhemmin siirtänyt valmistuksen toiselle tekijälle, on kyse ulkoistamisesta. Jos valmistaja on yrityksen perustamisesta asti tilannut komponentit eri valmistajalta, kyseessä on palvelun hankinta. (Investopedia 2018.)

Puuteollisuudessa yritys on voinut esimerkiksi valmistaa tukista jalostettavan raaka-aineen itse ja jalostanut itse lopputuotteen. Myöhemmin yrityksen on ollut kannattavaa tilata raaka-aine ulkopuolelta ja keskittyä enemmän jalostukseen.

Palvelu tai tuote voidaan myös kotiuttaa. Kotiutus tarkoittaa ulkoistamisen vastakohtaa eli ulkoistettu toiminto tai palvelu otetaan kokonaan tai osittain takaisin omiin käsiin. Jos ulkoistus on jatkunut pitkään, niin näkemykseni mukaan kotiuttamiseen kannattaa käyttää samoja vaiheita ja samaa ajattelua kuin ulkoistamiseen.

### 3.2 Ulkoistuksen syitä

Kustannussäästö on useiden tutkimuksien mukaan yleisin syy ulkoistamiseen. Ulkoistus on tuottavaa, jos ulkoistettavan palvelun palveluntarjoajan tuottavuus on korkeampi kuin ulkoistavan yrityksen tai jos palveluntarjoajan tuotannontyöntekijöiden palkkakustannukset ovat pienemmät. (Lehikoinen & Töyrylä 2013, 21.)

Muita syitä ulkoistamiseen ovat keskittyminen ydinosaamiseen, taseen keventäminen, laadun parantaminen ja toimintatapojen yhtenäistäminen, yrityksen sisäinen rekrytointikielto, kiinteiden kustannusten välttäminen, yrityksen budjettiin liittyvien rajoitteiden kiertäminen, työvoiman saatavuus, osaamisen saatavuus ja ongelmallinen työyhteisö tai epämotivoitunut porukka. Näistä yleisin syy ulkoistukseen on ydintoimintoihin keskittyminen, mikä ei ole taloudellinen, eli vaikka yritys pystyisi tuottamaan palvelun itse ja halvemmalla, oman ajan ja rahojen nähdään tuottavan paremmin jossain muualla. Ulkoistus voi säästää paljon aikaa ja energiaa verrattuna siihen, jos asiat hoidettaisiin yrityksen sisällä. (Lehikoinen, & Töyrylä 2013, 24 - 26.)

Yritys voi ulkoistamisen ansiosta keskittyä paremmin ydinosaamiseensa ja ulkoistetun toiminnon suoritus on tehokasta, koska palvelun tarjoava yritys on usein erikoistunut toimintaan ja osaa paremmin työn kuin ulkoistaja. Ulkoistus saattaa hyvässä tapauksessa lisätä kiertonopeutta ja kilpailukykyä. (Investopedia 2018.)

### 3.3 Ulkoistamisen kohteita

Yksityisellä sektorilla Suomessa ensimmäiset ulkoistukset ovat alkaneet siivousalalla 1950-luvun loppupuolella. Sen jälkeen on alettu ulkoistamaan kopiointi- ja viestintäpalveluita. 1980-luvulla alkoivat IT:n eli tietojärjestelmien ulkoistukset, kuten työasemat, serverit, tietoliikenne ja sovellukset. 2000-luvun vaihteessa on alkanut taloushallinnon ja palkkapalvelujen laajamittainen ulkoistus. Muita ulkoistuksen kohteita tai ulkoisena palveluna hankittuja toimintoja ovat puhelinvaihde- ja puhelinpalvelukeskukset, markkinointi-, ruokailu-, terveydenhoito-, huolto- ja kunnossapito sekä logistiikkapalvelut. Tuotekehitys on yksi uusista toimialoista, minkä ulkoistaminen tulee tulevaisuudessa todennäköisesti kasvamaan. (Lehikoinen, R. & Töyrylä I. 2013, 26 - 28.)



### 3.4 Strategia ja esiselvitys

Onnistunut ulkoistamisprosessi vaatii panostusta prosessin alkupäähän. Alkuvaiheessa määritellään, mitä ja miksi ollaan ulkoistamassa ja mitä sillä tavoitellaan. (Hallikainen 2009.) Lisäksi onnistuneemman ulkoistusprosessin takaamiseksi tulisi nimetä tiimi, jolla on riittävä osaaminen ulkoistettavasta toiminnosta ja ulkoistamisesta.

Aluksi määritetään strategia eli miksi ulkoistetaan. Sen jälkeen tehdään esiselvitys, jossa rajataan ulkoistettava kohde, asetetaan ulkoistukselle tavoitteet, tehdään laskelmia, määritetään ulkoistuksen ja sitä ympäröivien toimintojen toimintamallit. Lisäksi selvitetään, onko ulkoistaminen ylipäätään perusteltua ja päätetään, viedäänkö ulkoistus seuraavaan vaiheeseen eli kilpailutukseen. Esiselvitysvaihe jätetään usein liian vähälle huomiolle, mikä on yksi ulkoistuksen merkittävimmistä sudenkuopista. (Lehikoinen, & Töyrylä 2013, 50.)

#### **Sopimus**

Ulkoistaminen kannattaa suunnitella ja perustella huolellisesti ennen kuin siihen lähtee. Sopimus kuin sopimus kannattaa katsoa kerralla kunnolla varsinkin ulkoistaessa. On hyvä sopia yhteistyökumppanin kanssa vastuista, ehdoista ja velvollisuuksista sekä miten toimitaan mahdollisissa poikkeustilanteissa. (Lehikoinen, & Töyrylä 2013, 106 - 109.)

## 4 VAAHTOMUOVI

### 4.1 Vaahtomuovin historia ja ominaisuudet

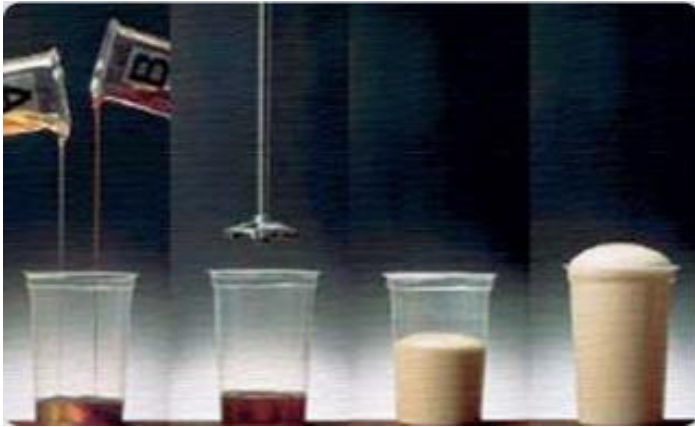
Vuonna 1937 saksalainen tiedemies Otto Bayer (1902-1982) keksi polyuretaanin. Vuonna 1941 hän sovelsi siitä vaahtomuovin, joka on polyuretaanin tärkeimpiä valmistusmuotoja. Otto Bayer on saanut keksinnöistään Nobel-palkinnon lisäksi useita muita palkintoja. (Plastiquarian 2015.)

Vaahtomuovi valmistetaan siis polyuretaanista (lyhenne = PUR). Vaahtomuovilla on hyvät lämpö- ja ääneneristysominaisuudet sekä hyvä muovautuvuus. Sitä voi kierrättää ja uusiokäyttää, ja sillä on pitkä elinkaari. Vaahtomuovi tunnetaan myös nimellä avosoluinen solumuovi. Vaahtomuovien lämmönkestävyys vaihtelee välillä -50 ja +100 asteen välillä. Syttymislämpötila on noin +420 astetta. (Pu-Nordic 2018; NMC Cellfoam Oy 2018.)

Vaahtomuoveja on useita laatuja, ja tämän työn kohdeyritys käyttää pääosin polyeetteri-vaahtomuovia. Polyeetteri-muovit jakautuvat lukuisiin eri laatuihin tiheyden, kovuuden ja pehmeiden mukaan (Recticel 2018a). Eri laadut on tarkoitettu eri käyttökohteisiin, ja jokaisella laadulla on oma tunnusvärinsä (Recticel 2018b). Huonekaluissa, esimerkiksi sohvilla, istuintyynyjen pehmusteille on eri vaatimukset kuin käsinojien pehmusteille, koska istuimeen kohdistuu käytössä enemmän painoa ja siksi se vaatii enemmän kestävyyttä. Eri laatuja käyttäminen vaikuttaa pitkällä aikavälillä myös kustannuksiin, koska hinnat vaihtelevat eri laaduilla.

### 4.2 Valmistus

Polyuretaani valmistetaan kahdesta nestemuotoisesta peruskomponentista polyolista ja isosyanaatista. Vaahtotusta varten käytetään ponneainetta pentaania tai hiilidioksidia. Reaktiossa syntyvä lämpö tekee seoksen vaahtomaiseksi kuvan 1 osoittamalla tavalla. Vaahton tilavuutta ja tiheyttä voi säädellä ponneaineen määrällä. Koostumusta ja ominaisuuksia voidaan muuttaa katalyyteilla, stabilaattoreilla sekä väri- ja palosuoja-aineilla. (Polyurethanes 2018; Pu-Nordic 2018, 14.)



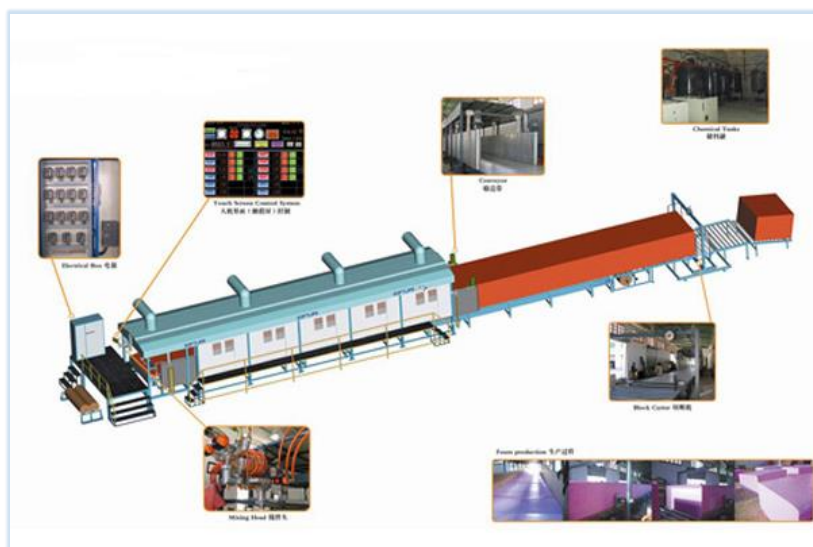
KUVA 1. Polyuretaanin (PUR/PIR) neljä laajenemisvaihetta dekantterilasissa (Pu-Nordic 2018, 14)

Tehdasolosuhteissa polyuretaanista valmistetaan muun muassa seuraavia tuotteita:

- laminaattipintaisia eristelevyjä
- muottivaluja, joista tulee niin kutsuttuja blokkeja (eng. Block = lohko), jotka myöhemmin leikataan aihioiksi tai -profiileiksi
- sw (sandwich) -elementtejä (Pu-Nordic 2018, 14).

Kohdeyrityksen käyttämä vaahtomuovi valmistetaan muottivalu-tekniikalla.

Muottivalutekniikoita on kahdenlaisia: jatkuvatoiminen ja jaksottainen valmistus.



KUVA 2. Kiinalaisen Softlife-nimisen konevalmistajan jatkuvatoiminen muottivalu-linja (Softlife 2017a)

Jatkuvatoimisessa valussa polyuretaaniseosta ruiskutetaan kuvan 2 mukaiseen suorakulmisen muotoiseen valutunneliin toisesta päästä ja toisesta päästä tulee valmis kaistale, joka pätkitään lyhyempään mittaan blokeiksi, ja blokit varastoidaan. Valutunnelin seinät on päällystetty kelmulla tai suoja-paperilla, jotta vaahto ei tartu seiniin. Tunnelin pohja on valmistettu hitaasti eteenpäin liikkuvista lamelleista, tai se voi olla leveä hihna, joka liikuttaa vaahtomuovikaistaletta eteenpäin. (Pu-Nordic 2018, 16.) Kuvasta 3. pystyy hahmottamaan muotin mittasuhteet.



KUVA 3. Hyman jatkuvatoiminen muottivalu -muotti. Mallin nimi on FP-200 (Hyma 2016b)

Jatkuvatoiminen muottivalu sopii hyvin, jos valmistaja tuottaa suurissa määrissä yhtä vaahtomuovilaatua kerralla. Kiinalaisen Softlife -nimisen konevalmistajan verkkosivujen mukaan heidän koneen valmistus-nopeus on 8 m/min.



KUVA 4. Softlife:n jaksottainen muottivalu-kone (Softlife 2017b)

Jaksottaisessa valussa tehdään yksittäisiä yhdenmittaisia blokkeja. Kuvan 4 mukainen muotti täytetään päältäpäin reaktioseoksella. Muotin seinämät on suojattu paperilla, muovilla tai pintakäsittelyaineella. Muotti suljetaan kannella. Kun vahto on kohonnut ja täyttänyt muotin, sen annetaan kuivua ja kovettua. Tämän jälkeen muotti avataan ja blokki laitetaan varastoon odottamaan sahausta loppumittoihin aihioiksi tai profiileiksi. (Pu-Nordic 2018, 16.) Blokki voidaan myydä myös sellaisenaan asiakkaalle. Jaksottainen muottivalu sopii hyvin tuotantoon, jossa valmistetaan useita eri laatuja ja laatu vaihtuu tiheästi. Kuvan 4 muotin koko on valmistajan verkkosivujen mukaan suurimmillaan 2090x2090x1200mm ja valmistusnopeus 50 blokkia/päivä (Softlife 2017b).

### Käyttökohteet

Suomessa vuonna 1999 koko polyuretaanin käytöstä 39 % käytettiin patjoihin ja pehmusteisiin (Järvinen & Viitanen 2000, 102). Vaahtomuovia käytetään autojen sisustaan ja spoilereihin (Uusi muovitieto 2018, 68), ääni- ja lämmöneristeenä, urheiluvälineisiin, kuten urheilumatot ja esimerkiksi jääkiekkovarusteet, sekä moniin muihin päivittäiseen käyttötarkoitukseen kuuluviin kohteisiin. (Cellfoam Oy 2018). Opinnäytetyön kohdeyritys käyttää vaahtomuovia tuolien, käsinojien ja sohvien pehmustamiseen.

### 4.3 Jalostus

Vaahtomuovikomponentit lepotuoleihin ja sohviin leikataan blokeista, joista aikaisemmin luvussa 3.1 mainittiin. Kohdeyrityksen blokit ovat mitoiltaan yleensä noin 920x1600x2000 mm, ja niitä on erilaatuisia. Laadut erottuvat toisistaan tiheydellä, kovuudella ja fyysisillä ominaisuuksilla. Vaahtomuovista voidaan tehdä erimuotoisia- ja kokoisia osia. Vaahtomuovia leikataan yleensä automaattisilla tai puoliautomaattisilla pysty- tai vaakavannesahoilla tai kuumennetulla vajerilla, esimerkiksi Fecken-Kirfelin (2018b) verkkosivujen kaltaisilla koneilla. Vaahtomuovin valmistuksesta löytyy jonkin verran kirjallisuutta ja tietoa internetistä, mutta leikkaamisesta ei niinkään. Vaahtomuovin ja leikkuukoneiden valmistajia on melko vähän maailmassa suhteessa jatkojalostajien määrään. Suomessa myydään lähinnä vaahtomuovin puolivalmisteita ja jalosteita, kuten esimerkiksi Tampereen vaahtomuovi Oy:n (2018) –verkkosivuilla. Suomesta löytyy osaaavia jatkojalostajia esimerkiksi NMC Cellfoam Oy.

On olemassa eurooppalainen vaahtomuovin valmistajien ja jalostajien järjestö EUROPUR, jonka verkkosivuilta löytyy muun muassa tietoa sen jäsenistä ja vaahtomuovista. Järjestön jäseniin kuuluu vaahtomuovin valmistukseen tarvittavien raaka-aineiden valmistajia, vaahtomuovin valmistajia ja vaahtomuovin leikkuukoneiden valmistajia. (Europur 2018.)

Yksi laadukkaista koneistaan tunnettu ja ajantasaiselta vaikuttava vaahtomuovileikkureiden valmistaja on saksalainen Fecken-Kirfel, jonka valmistamia sahoja on kohdeyritykselläkin. Valmistajaa ei olisi ollut helppoa löytää, ellei yritys olisi kertonut, koska tavallisilla hakusanoilla verkosta ei löydy valmistajia. Fecken-Kirfel on toiminut vuodesta 1870, ja alun perin se on valmistanut vaatteiden valmistuskoneita ja kehruukoneita. Nykyään yritys keskittyy muovi-, kumi- ja korkkileikkureiden valmistukseen. Valmistajan sivuilla kerrotaan, että laadukkuus perustuu muun muassa siihen, että suunnittelu, valmistus ja kokoonpano tapahtuvat suurimmalta osalta yhdessä paikassa, eli tuotantoa ei ole ulkoistettu. (Fecken-Kirfel 2018a.)

Toinen tunnettu 1963 perustettu valmistaja on tanskalainen Hyma, jonka koneita kohdeyrityksellä on myös. Hyman koneet tunnetaan maailmalla helppokäyttöisyydestä ja hintatehokkuudesta. (Hyma 2016a.) Markkinoilla on myös pienempiä käsikäyttöisiä koneita, joita pienemmät kuin suuremmatkin yritykset ja yksityiset nikkarit käyttävät (Robert Bosch 2018). Kohdeyrityksen työntekijöiden lyhyiden haastattelujen mukaan huonekalujen vaahtomuovien muodot on suunniteltu koko ajan monimutkaisemmiksi ja työstäminen on vaikeutunut. Profiileihin vaaditaan erilaisia pyöristyksiä, kulmia ja lovia. Tämän mukana ovat kehittyneet myös leikkuukoneet.

#### 4.4 Kohdeyrityksen vaahtomuovin leikkaus

Kohdeyrityksellä on ollut omia koneita vaahtomuovin leikkaukseen 80-luvulta lähtien ja aikoinaan yritys on leikannut kaikki vaahtomuovinimikkeet itse. Opinnäytetyön prosessin alkuhetkellä yritys leikkasi itse 17 % nimikkeistä ja loput tilattiin ulkopuolelta.

Yrityksen vaahtomuovin leikkaus on aikoinaan ulkoistettu suurelta osin, koska turvallisuus-määräykset ovat tiukentuneet ja sitä myötä vanhoilla koneilla ei ole pystynyt enää leikkaamaan muoveja muotoon. Koneet on täytynyt aidata ja terät suojata muovilevyillä, mikä esti muovien liikuttamista käsin samalla kun terä leikkaa. Yritys ei kuitenkaan myynyt koneitaan pois ulkoistuksen jälkeen, vaan on jatkanut muovien leikkaamista, niiden muotojen kohdalla, jotka on ollut mahdollista leikata. Leikkuussa on ollut ennestään neljä konetta kahdelta eri valmistajalta:

- Hyman automaattinen vaaka-vannesaha
- Hyman puoliautomaattinen pysty-vannesaha
- Fecken-Kirfelin automaattinen pysty-vannesaha
- Fecken-Kirfelin automaattinen kaksiulotteinen vaaka-muotoleikkuri.

Useiden nimikkeiden muodot sisältävät vinouksia, joita ei ole pystytty yrityksen koneilla leikkaamaan. Yritys hankki uuden Hyman puoliautomaattisen kallistuva-teräisen vannesahan tuotantoon, mikä antoi mahdollisuuden tehdä vinouksia ja leikata noin 80% nimikkeistä.

Yrityksen Fecken-Kirfelin muotoleikkuri on jo sen verran vanha, että sen elinkaari on lähellä loppuaan, sen tilalle yritys harkitsee uutta muotoleikkuria. Uusi leikkuri voisi mahdollistaa monimutkaisten nimikkeiden tehokkaan ja laadukkaan leikkuun ja samalla säästäisi kustannuksissa, jotka aiheutuvat alihankinnasta.



## 5 VARASTOINTI

### 5.1 Varastointikustannukset

Varastot sitovat pääomaa ja aiheuttavat muita kustannuksia, mutta varastoja pidetään, jotta toimitusajat pysyvät hallinnassa. Varastoja pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pieninä. Varastoja voidaan pienentää tai luopua niistä kokonaan optimoimalla toimitusajat niin, että raaka-aineet ja tuotteet menevät suoraan tuotantoon tai asiakkaalle. (Ritvanen, Inkiläinen, Bell, & Santala 2011, 79.)

Varaston kustannuselementeistä yli puolet aiheutuu henkilöstökuluista, muut kulut jakautuvat rakennuksen ja tontin, koneiden, laitteiden ja kalusteiden sekä IT-laitteiden ja –ohjelmistojen kesken. Varastointikustannuksiin liittyy erilaisia kustannuksia kuten, raaka-aineen tai tuotteen hinta, varaston pito, täydennyserä ja puutekustannukset. (Logistiikan maailma 2018a.)

Varastonpitokustannuksiin kuuluu pääomakustannus, tilakustannus ja riskikustannus. Tilakustannus muodostuu vuokrasta, jonka määrä riippuu tuotteen mitoista sekä säilytysvaatimuksista, kuten ilmastointi ja lämmitys.

Täydennyseräkustannukset aiheuttavat tilauksen teko-, toimitusvalvonta-, laskuntarkastus- ja materiaalin vastaanotto. Lisäksi pienerissä kuljetuskustannukset nousevat.

Puutekustannuksiksi lasketaan puutetilanteiden aiheuttamat asiakkaiden tai tilauksien menetykset. (Logistiikan maailma 2018a.)

### 5.2 Varaston kiertonopeus

Kiertonopeuden avulla seurataan, kuinka paljon pääomaa on kiinni varastossa sekä sen eri nimikkeissä. Kiertonopeus voidaan laskea rahallisella arvolla, fyysisillä kappalemäärillä, painolla tai tilavuudella. Laskentatapa ei vaikuta tulokseen. Kiertonopeus kertoo myös, kuinka monta kertaa yrityksen varasto myydään ja vaihdetaan tietyn aikajännevälin aikana. Kiertonopeus lasketaan tietyn ajanjakson, yleensä vuoden kulutuksen ja varaston arvon suhteena. (Kuljetusopas 2018.)

$$\text{varaston kiertonopeus} = \text{vuoden kulutus} / \text{varaston arvon keskiarvo}$$

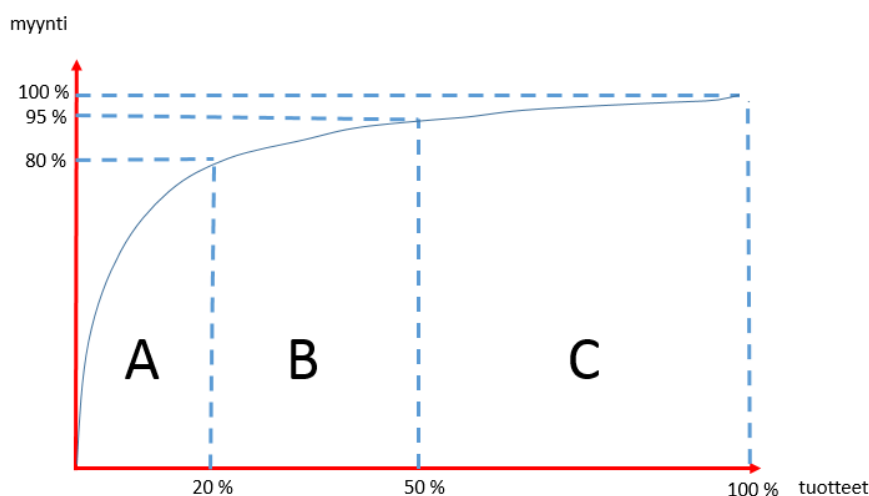
(Kuljetusopas 2018.)

Vuoden kulutuksen arvo saadaan laskemalla yhteen vuoden aikana tuotannosta läpimenneet nimikkeet. Varaston arvo saadaan laskemalla yhteen varastossa olevat nimikkeet tai laskemalla inventaarioiden keskiarvo. (Investopedia 2018.)

Jokainen yksittäinen nimike kiertää omaa nopeuttaan, ja jokaiselle nimikkeelle tai nimikeryhmälle voidaan laskea oma kiertonopeus. Kiertonopeuden laskennassa voidaan käyttää myös lyhyempää aikajänneväliä kuin vuosi jos tiedetään myynnit kuukausi tasolla.

### 5.3 ABC-analyysi

ABC-analyysi perustuu Vilfredo Pareton 20/80 sääntöön. Sääntö perustuu siihen, että yleensä noin 20% yrityksen tuotteista tuottaa 80% kokonaismyynnistä. Alla oleva kuvio 1. havainnollistaa tilanteen. Analyysin avulla voidaan suunnitella paremmin tuotteiden varastointipoliittikkaa. A-luokan tuotteita pidetään varastossa saatavilla ja niihin panostetaan resurssit sekä niiden kiertonopeutta ja kysyntää seurataan aktiivisesti. B- ja etenkin C -luokan tuotteisiin suhtaudutaan kriittisesti ja niitä pyritään olla varastoimatta. Luokkia voi myös lisätä. Esimerkiksi D-luokka ja prosentit voidaan määrittää haluamukseen. Analyysin kriteerinä voidaan käyttää mitä tahansa kriteeriä, mutta yleisimmät ovat myynnin määrä, tuotteen menekki, myyntikate tai asiakkaiden määrä. ABC-analyysiä voidaan soveltaa moneen tarkoitukseen, kuten varaston –ja tuotannonohjaukseen, ostoon, myyntiin, henkilöstön ajankäyttöön ja asiakasvarastojen ohjaukseen. (Logisticar 2018; Logistiikan maailma 2018b.)



KUVIO 1. ABC-analyysi (Logistiikan maailma 2018b)

Analyysin vaiheet:

*Valitaan analyysin (ryhmittelyn) peruste (esim. my-volyymi, my-tulot, kate...).*

*Järjestetään tuotteet valitun kriteerin mukaisesti laskevaan suuruusjärjestykseen.*

*Lasketaan valitun kriteerin mukainen kokonaissumma (esim. kokonaisvolyymi, kokonaismyynti, kokonaiskate...).*

*Lasketaan paljonko on 50 % kokonaissummasta ja valitaan ensimmäisestä tuotteesta lukien A-ryhmään niin monta tuotetta, että niiden valitun kriteerin summa on mahdollisimman lähellä 50 %:a kokonaissummasta.*

*Lasketaan paljonko on 30 % kokonaissummasta ja valitaan A-ryhmästä seuraavia tuotteita B-ryhmään siten, että niiden summa on mahdollisimman lähellä 30 % kokonaissummasta.*

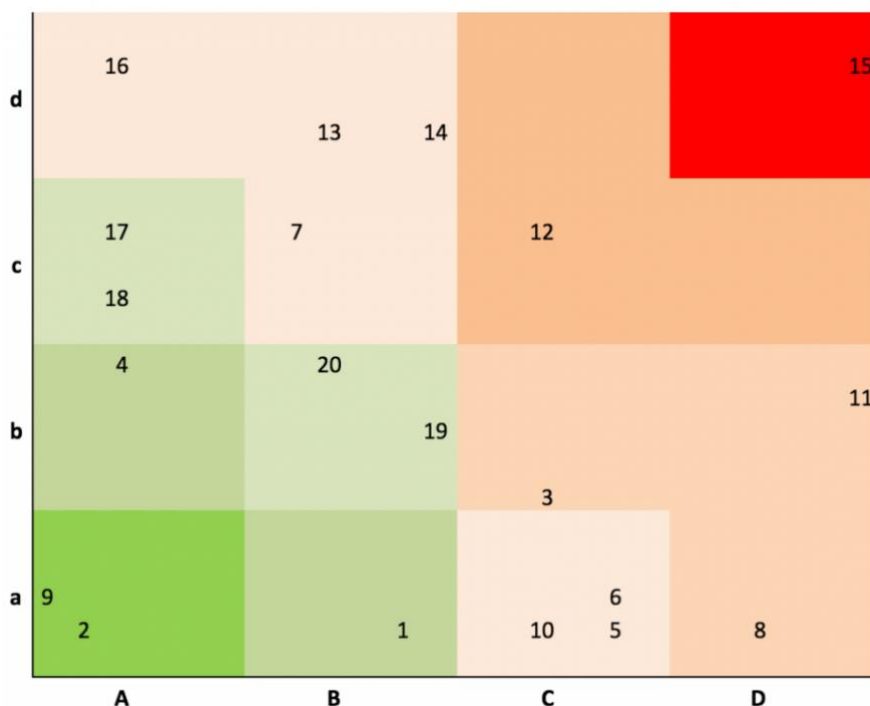
*Lasketaan paljonko on 18 % kokonaissummasta ja muodostetaan C-ryhmä.*

*Lasketaan paljonko on 2 % kokonaissummasta ja muodostetaan niistä sekä kokonaan tarkastelukaudella myymättömistä tuotteista D-ryhmä.*

(Logistiikan maailma 2018b.)

Jos karkea ABC-analyysi ei riitä, ovat olemassa myös kaksivaiheinen ABC-analyysi ja XYZ-analyysi, joissa otetaan mukaan kaksi kriteeriä. Analyysiä tarkennetaan kuvion 2. mukaisesti ottamalla ryhmittelyyn alaryhmiä Aa, Ab, Ac, Ba, Bb, Bc, Ca, Cb, Cc. Toisena kriteerinä voisi olla tuotteen myyntikate tai logistiikkakustannukset. Ryhmittelyperusteita eli kriteereitä voi käyttää enemmänkin. (Logistiikan maailma 2018b.)

Kaksivaiheinen sopii paremmin valmiille tuotteille, joille tiedetään selkeämmin myyntikate. Tässä tapauksessa on kyseessä vielä tuotantoon menevät puolivalmisteet, jotka ovat osa valmista tuotetta. Siksi yksivaiheinen ABC-analyysi riittää hyvin tässä tapauksessa.



KUVIO 2. Kaksivaiheinen ABC-analyysi (Logistiikan maailma 2018b)

#### 5.4 Kohdeyrityksen vaahtomuovi varasto

Yksittäistä vaahtomuovikomponenttia kutsutaan nimikkeeksi. Komponentteja eli nimikkeitä on kohdeyrityksen valikoimassa noin 1000 eri mallia. Nimikkeet varastoidaan omalla varasto alueellaan ja raaka-aine blokeille on oma varastoalue sahojen lähetyksillä.

Kuormia tulee viikoittain useita, ja nimikkeet eivät aina tule tilausjärjestyksessä. Tämä hidastaa ja vaikeuttaa yrityksen toimituksia. Nimikkeet tulevat satunnaisessa järjestyksessä, koska vaahtomuovin toimittaja suunnittelee raaka-aineen käytön mahdollisimman pienellä hukalla. Toimittaja toimittaa nimikkeitä ennalta määrätyissä minimierissä, erät ovat kuitenkin suurempia, kuin mitä kohdeyritys tarvitsee. Näin varastoon sitoutuu pääomaa ja nimikkeet vievät tilaa.

Toimittajan toimittamissa nimikkeissä on ollut mitta- ja laatuvirheitä. Virheistä yritys on kirjannut reklamaatioita ja sakottanut toimittajaa.. Sakoista saatu raha on suhteellisen pieni, jos huomioidaan, että toimitusajat pitkiytyvät sekä yritykselle ja sen työntekijöille aiheutuu stressiä.

## 6 INVESTOINTI

Investointi tarkoittaa varojen käyttöä kohteisiin, jotka tuottavat tuloa pitkällä aikavälillä, tyypillisesti yli vuoden mittaisella periodilla. Investointi voi olla joko aineellinen hyödyke, kuten rakennus tai laite, tai aineeton hyödyke, kuten henkilöstön koulutus tai tutkimus ja tuotekehitys. Investointi voi olla finanssi-investointi tai reaali-investointi. Finanssi-investointi liittyy raha- tai osakemarkkinoihin. Reaali-investointi tarkoittaa investointia tuotantoon ja sen kehittämiseen. Reaali-investointi luokitellaan neljään eri luokkaan hyödyn mukaan:

- laajennus
- korvaus
- pakollinen tai tuottamaton
- tutkimus ja tuotekehitys.

Laajennusinvestoinnit ovat strategisia. Esimerkkinä voisi olla uuden tuotantolaitoksen perustaminen toiselle paikkakunnalle tai toiseen maahan. Korvausinvestointi tehdään yleensä tuotantovälineiden kulumisen vahingoittumisen tai teknologisen vanhentumisen vuoksi. Rationalisointi-investoinnit kuuluvat samaan ryhmään, niissä tavoitellaan kustannussäästöjä. Pakolliset ja muut tuottamattomat investoinnit ovat esimerkiksi ympäristövastuun investoinnit, joilla vähennetään tehtaiden päästöjä ja saasteita tai henkilöstön työturvallisuuden parantaminen, koulutus ja terveydenhoito. Tutkimus- ja tuotekehitysinvestoinneilla vaikutetaan yrityksen tulevaisuuteen. Näiden investointien tavoite voi olla pitkä- tai lyhytaikainen. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2013, 373 - 375.)

### 6.1 Investointiin tarvittavia tietoja

Investointilaskelmaan tarvittavia tietoja ovat: 1. Hankintameno – käyttöönottokustannukset kuten asennus- ja koulutuskulut. 2. Vuosittaiset nettokassavirrat - Poistoja ei lasketa mukaan, koska ne eivät ole kassavirtoja aiheuttavia tekijöitä. (Investoinnin kannattavuustarkastelun onnistumiseksi, investoinnin tuotot tulisi arvioida systemaattisin menetelmin, jossa tarvitaan erilaista tietoa, kuten markkinatutkimustietoa, toimialan kehitykseen liittyvää tietoa, kilpailijoiden toiminnan ja investointien vaikutuksen arviointia sekä kulutuskysynnän ja sen muutosten haltuunottoa). 3. Taloudellinen pitoaika – käyttöaika jolta investoinnin nettotuotot huomioidaan. 4. Jäännösarvo – investoinnin arvo taloudellisen pitoajan lopussa – positiivinen, jos myydään kone – negatiivinen jos tulee

hävityskustannuksia. 5. Valittu laskentakorko, joka ilmaisee tuottovaatimuksen. 6. Riskien tarkastelu – pyrkii jäsentämään tuottojen todennäköisyyttä – herkkyyssanalyysit ja simuloinnit – mitä suurempi riski, sitä suurempi tuottovaatimus ja päinvastoin. (Järvenpää ym. 2013, 379.)

### **Investointilaskentamenetelmiä**

On olemassa useita erilaisia investointilaskentamenetelmiä. Yleisimmät niistä ovat nettonykyarvo, sisäinen korkokanta, annuiteetti-menetelmä, takaisinmaksuajan-menetelmä ja investoinnin tuotto prosentti. Usein käytetään kahta tai useampaa menetelmää, koska toinen menetelmä ottaa huomioon asioita, joita toinen ei ota ja päinvastoin. (Järvenpää ym. 2013, 380.)

#### **6.2 Takaisinmaksuajan menetelmä**

Takaisinmaksuajan-menetelmä kertoo, minkä ajan kuluttua investointi maksaa itsensä takaisin. Laskelman tekeminen on melko yksinkertaista, haastava osuus on arvioida kustannukset realistisiksi ja täsmällisiksi.

$$\textit{Takaisinmaksuaika} = \textit{Hankintameno} / \textit{vuotuiset nettokassavirrat (nettotuotto)}$$

Yksinkertaisessa takaisinmaksuajan-menetelmässä piilee huonona puolena se, että se ei ota rahan aika-arvoa eli korkoa huomioon. Korko voidaan huomioida laskemalla jokaiselle vuosituotolle halutun koron mukainen nykyarvo, jonka jälkeen tarkistetaan takaisinmaksuaika. (Järvenpää ym. 2013, 388 - 390; Yritystulkki 2015.)

## 7 KUSTANNUSTEN ESISELVITYS

### 7.1 Kustannuselementit

Ulkoistaessa on keskeistä selvittää oman, mahdollisesti ulkoistettavan toiminnon nykyinen kustannustaso. Usein kustannuksia ei ole mitattu. Olisi hyvä tietää yksittäisen tehtäväkokonaisuuden tai transaktion hinta. Näitä tietoja tarvitaan, kun vertaillaan ulkopuolisiin vaihtoehtoihin. Sama pätee silloin kun toiminto ollaan kotiuttamassa, eli toisin sanoen on hyvä tunnistaa, mitä kustannuksia kotiuttaminen tuo mukanaan. Yleensä pelkästään omien palkkakustannuksien vertaaminen palveluntarjoajien kustannuksiin ei riitä. Palkkakustannuksien lisäksi on monia muita elementtejä, kuten esimerkiksi luontaisedut, sivukulut, johdon palkkakustannukset sivukuluineen, kiinteistö, koneet ja laitteet tuotantokoneista kahviautomaatteihin, työvälineet, materiaalit ja vakuutukset. (Lehikoinen & Töyrylä 2013, 52 - 53.)

### 7.2 Nimikkeet, raaka-aine, henkilöstö ja investointi

Vaahtomuovin toimittaja on määritellyt hinnan jokaiselle nimikkeelle €/kpl ja laadulle €/kg. Jalostamaton raaka-aine on luonnollisesti edullisempaa kuin valmiiksi leikatut profiilit, mutta jos halutaan leikata itse raaka-aineesta tarvitaan tietysti koneet ja osaavaa työvoimaa. Tällöin aiheutuu palkka-, koulutus- ja investointikustannuksia. Kohdeyrityksellä on onneksi jo valmiiksi koneita ja osaavaa työvoimaa. Siitä huolimatta yritys joutuu palkkaamaan yhden tai kaksi henkilöä lisää, koska nykyinen työvoima ei riitä tekemään kaikkea työtä, jos koko tuotanto kotiutetaan. Sesonkiaikojen ulkopuolella riittäisi yksi lisätyöntekijä. Lisäksi yritys joutuu investoimaan uusiin koneisiin, jotta voidaan leikata enemmän nimikkeitä itse. Tällöin kotiutuksen kustannuksiin lasketaan raaka-aine, henkilöstö ja investoinnit. Vertailukohteina ovat

#### ***Nimike-kustannus VS. raaka-aine, henkilöstökulut ja investoinnit.***

Omaan tuotantoon siirtyminen muuttaisi jossain määrin myös toimintatapoja. Vaahtomuovi nimikkeet toimitetaan lastaussiltaan, josta keräilijät hakevat nimikkeet, kuljettavat varastoalueelle ja lajittelevat hyllyihin. Jos nimikkeet leikattaisiin itse, edellä mainitut työvaiheet osittain poistuisivat ja nimikkeet voitaisiin viedä leikkuukoneelta suoraan hyllyyn tai tuotantoon.

## **Vuokra**

Yritys ei maksa vuokraa tiloista vaan omistaa ne itse. Vuokrakustannusta ajatellaan niin, että jos tila on tyhjänä tai siinä varastoidaan turhaan, niin menetetään tulo, joka tulisi, jos tilaa vuokrattaisiin toiseen tarkoitukseen, eli jos nimikevarastoa saadaan supistettua, niin se säästää kustannuksia. Vuokran hintatiedot saatiin yritykseltä, mutta sitä, paljonko kustannuksia säästyisi, on vaikea määrittää, koska ei pystytä vielä tarkkaan ennustamaan, paljonko tilaa tulisi vapautumaan.

## **Laatuvirheet**

Laatuvirheet huomioidaan siinä tapauksessa, jos vaahtomuovin toimittajalta tulee väärän mittaisia osia. Silloin koituu stressiä ja toimitus viivästyy. Asiasta täytyy tehdä reklamaatio, jonka tekemisestä työntekijälle joudutaan maksamaan lisää palkkaa. Siihen menee aikaa ja energiaa. Lisäksi täytyy odottaa, että virheellinen osa pääsee takaisin toimittajalle ja sen tilalle korvataan uusi.



## 8 LASKELMIEN KAAVAT JA TEORIA

### 8.1 Varaston kiertonopeus

Kiertonopeus oli tässä tapauksessa mielestäni järkevintä laskea kappalemäärillä. Laskuissa eriteltiin toimittajalta tulleet nimikkeet ja yrityksen itse leikkaamat nimikkeet. Laskut suoritettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmassa. Ensin täytyi selvittää vuoden kulutus ja se laskettiin seuraavasti:

$$(nimikkeen\ vuoden\ kulutus\ kpl) \times (nimikkeen\ ostohinta\ €)$$

Jokaiselle nimikkeelle tehdään sama ja tulokset summataan yhteen. Saadaan vuoden kulutus. Kulutus jaetaan varaston keskiarvolla ja saadaan kiertonopeus.

### 8.2 Raaka-aineen kulutus

Tiedetään raaka-aineen hinta €/kg ja tiheys kg/m<sup>3</sup>. Hyödynnetään fysiikan kaavaa:

$$\rho = m/V$$

Kaava:

$$nimikkeen\ tilavuus \times raaka-aineen\ tiheys \times raaka-aineen\ hinta\ €/kg \times vuoden\ aikana\ kulutettu\ kappalemäärä \times 1,33 (=hukka\ 30\ \%)$$

Raaka-aineen kulutuksesta ei saatu täysin todenmukaista nimikkeen epätarkan tilavuuden takia. Tilavuus oli epätarkka, koska nimikkeiden muodot ovat erilaisia, niihin sisältyy lovia, pyöristyksiä sekä muita muodon poikkeavuuksia, joita ei huomioitu mittauksissa. Mitat saatiin toiminnanohjausjärjestelmästä, johon mitat oli syötetty nimikkeen pisimpien mittojen mukaan. Jokainen nimike täytyisi mitata erikseen huomioiden yksityiskohdat. Hyvä puoli tässä on kuitenkin se, että kulutus on todellisuudessa pienempi, eli laskelma on tehty yläkanttiin. Hukka ei ole myöskään kaikissa nimikkeissä aina 30 %: joissain nimikkeissä se on pienempi ja toisissa suurempi, mutta yrityksessä aikaisempien vuosien kirjanpidon perusteella hukka on ollut keskimäärin 30 %.

Alihankinnan hinta vuositasolla saadaan:

$$\text{Vuoden kulutus (kpl) * nimikkeen ostohinta}$$

Nimikkeen ostohintaan sisältyivät toimituskulut. Kulutuksen laskemiseen käytettiin edellisvuoden historiatietoja, jotka saatiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä.

### 8.3 Investointi

Laskelmaan tarvitaan mahdollisimman tarkka raaka-aineen kulutus. Tarvittaessa tarkempaa sahaehtoista laskelmaa varten täytyy selvittää, mitkä nimikkeet sahataan milläkin sahalla. Lisäksi tiettyjen nimikkeiden hukka on pienempi kuin 30 %, mikä vaikuttaa kustannus-säästöihin positiivisesti.

Takaisinmaksumenetelmän kaava:

$$\text{hankintakustannus / vuotuinen nettotuotto}$$

Vuotuinen nettotuotto:

$$\text{Tuotot – kulut}$$

(Yritystulkki 2015).

Hankintakustannus koostuu investointi kohteiden hinnasta. Kulut koostuvat pääasiassa henkilöstökustannuksista ja tuotot muodostuvat raaka-aineen kustannussäästöistä.

Lisäksi investointi tuo etuja, joita ei ole rahallisesti arvioitu - toimitusvarmuus paranee ja tulee joustavuutta sekä säästytään laatuvirheiltä ja reklamaatioilta.

## 9 YHTEENVETO

Työn aiheena oli tehdä puolueeton kustannusvertailu kohdeyrityksen oman tuotannon ja ulkoistuksen välillä ja tarkoituksena löytää kohdeyritykselle paras ja taloudellisin vaihtoehto. Tämä opinnäytetyö toimii hyvänä pohjana ja suunnannäyttäjänä tarkemman kustannus selvityksen ja päätöksen tekoon, mutta työ ei välttämättä riitä sellaisenaan päätöksiä perusteeksi.

Suuret kiitokset työohjaajalleni moitteettomasta yhteistyöstä, vastuopettajalleni nopeista palautteista ja läheisilleni sekä kaikille muille, jotka lukivat työni sekä tukivat ja auttoivat sen etenemisessä keskusteluilla ja kommentteilla.

## LÄHTEET

### **Painetut lähteet:**

Järvenpää, M., Länsiluoto, A., Partanen, V. & Pellinen, J. 2013. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Järvinen, P. & Viitanen, M. 2000. Muovin suomalainen käsikirja. Helsinki: Muovifakta 2000.

Lehikoinen, R. & Töyrylä, I. 2013. Ulkoistamisen käsikirja. Helsinki: TALENTUM.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Suomen osto- ja logistiikkayhdistys LOGY.

### **Elektroniset lähteet:**

Europur 2018. Welcome to Europur [viitattu 27.11.2018.]. Saatavissa:

<https://www.europur.org>

Fecken-Kirfel GmbH & Co. KG 2018a Philosophy [viitattu 4.6.2018]. Saatavissa:

<https://www.fecken-kirfel.de/en/company/philosophy/>

Fecken-Kirfel GmbH & Co. KG 2018b Products [viitattu 4.6.2018]. Saatavissa:

<https://www.fecken-kirfel.de/en/products/>

Hallikainen R. 2009. Ulkoistaminen ei ole säästökeino. Tekniikka & Talous [viitattu 22.9.2018]. Saatavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/tyoelama/2009-03-26/Ulkoistaminen-ei-ole-saastokeino-3251708.html>

Hyma 2016a. About us [viitattu 4.6.2018]. Saatavissa: <https://hyma.dk/about-us/>

Hyma 2016b. FP-200 [viitattu 4.6.2018]. Saatavissa: <https://hyma.dk/fp-200/>

Investopedia 2018a. Inventory turnover [viitattu 16.4.2018]. Saatavissa: <https://www.investopedia.com/terms/i/inventoryturnover.asp>

Investopedia 2018b. Outsourcing [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa: <https://www.investopedia.com/terms/o/outsourcing.asp>

Kuljetusopas 2018. Varastointi [viitattu 28.6.2018]. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kiertonopeus/>

Logisticar Oy 2018. ABC-analyysi [viitattu 1.10.2018]. Saatavissa: <https://www.logisticar.fi/abc-analyysi/>

Logistiikan maailma 2018a. Varastointikustannukset [viitattu 19.4.2018]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastointikustannukset/>

Logistiikan maailma 2018b. Varastonohjaus [viitattu 3.10.2018]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/>

NMC Cellfoam Oy 2018. Solumuovi [viitattu 22.5.2018]. Saatavissa: <http://cellfoam.fi/solumuovi/>

Polyurethanes 2018. Frequently asked questions on polyurethanes [viitattu 21.11.2018].  
Saatavissa: <http://www.polyurethanes.org/en/faqs>

Pu-Nordic 2018. Polyuretaanista valmistetut lämmöneristeet. Pu-Nordic [viitattu 20.5.2018]. Saatavissa: [http://www.pu-nordic.fi/files/pu-nordic/pdf/81228\\_PU\\_Nordic\\_lammoneriste\\_esite\\_spread\\_LR.pdf](http://www.pu-nordic.fi/files/pu-nordic/pdf/81228_PU_Nordic_lammoneriste_esite_spread_LR.pdf)

Recticel Oy 2018a. Polyeetteri [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa:  
<http://www.recticel.fi/polyeetteri.htm>

Recticel Oy 2018b. Vaahtomuovien valintaopas [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa:  
[http://www.recticel.fi/pdf/vaahtomuovien\\_valintaopas.pdf](http://www.recticel.fi/pdf/vaahtomuovien_valintaopas.pdf)

Robert Bosch GmbH 2018. Vaahtomuovileikkuri [viitattu 4.6.2018]. Saatavissa:  
<https://www.bosch-professional.com/fi/fi/products/gsg-300-0601575103>

Softlife Mattress Machinery CO.,LTD. 2017a. Automatic vacuum foaming machines.  
[viitattu 21.6.2018]. Saatavissa: <http://www.softlife88.com/?pro-56-9.html>

Softlife Mattress Machinery CO.,LTD. 2017b. Cnc continuous polyurethane foam machine  
production line. [viitattu 4.6.2018]. Saatavissa: <http://www.softlife88.com/?pro-56-10.html>

Tampereen vaahtomuovi 2018. [viitattu] 4.6.2018]. Saatavissa: <https://vaahtomuovi.net>

The Plastic Historical Society 2015. Otto Bayer [viitattu 20.5.2018]. Saatavissa:  
[http://plastiquarian.com/?page\\_id=14264](http://plastiquarian.com/?page_id=14264)

Yritystulkki 2015. Investoinnin kannattavuus [viitattu 14.10.2018]. Saatavissa:

<https://www.yritystulkki.fi/fi/alue/rsyp/aloittava-yrittaja/suunnittelu/taloussuunnitelmat/investoinninkannattavuus/>