

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalous

2023

Teemu Alava

# MAKE OR BUY -PÄÄTÖS TERÄSRAKENTEIDEN MAALAUUS



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tuotantotalouden koulutusohjelma

2023 | 45 sivua, 0 liitesivua

Teemu Alava

## MAKE OR BUY -PÄÄTÖS TERÄSRAKENTEIDEN MAALAUS

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona JPV-Engineering Oy:lle. JPV-Engineering Oy on teräsrakenteiden valmistukseen, sekä asennukseen erikoistunut yritys. Yrityksellä on työmailla teräsrakenteiden asennusta, ja oma tuotanto toimii Aurassa. Työn tavoitteena oli kartoittaa tämänhetkistä tilannetta teräsrakenteiden maalausten osalta ja etsiä mahdollisia uusia ratkaisuja teräsrakenteiden maalausten toteutukselle.

Opinnäytetyön aikana teoriaosuudessa perehdyttiin pääosin make or buy - päätöksentekoon ja hankintatoimeen painetun kirjallisuuden, sekä sähköisten lähteiden kautta. Sen lisäksi analysoitiin tämänhetkistä tilannetta maalauksen osalta sekä make -päättöä.

Toteutuksen osalta tietoa kerättiin toimintaa seuraamalla sekä keskustelemalla ja haastattelemalla yrityksen henkilökuntaa. Keskustelujen ja haastattelujen perusteella kävi ilmi tarve kehittää teräsrakenteiden maalausta. Olennaista oli analysoida tämänhetkistä tapaa maalausten toteutukselle sekä analysoida mahdollisia muita ratkaisuja.

Asiasanat:

Analyysi, hankinta, valmistus, kustannustehokkuus, make or buy.

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Industrial Management and Engineering

2023 | 45 pages, 0 pages in appendices

Teemu Alava

## MAKE OR BUY -DECISION FOR STEEL STRUCTURES PAINTING

The thesis was commissioned to JPV-Engineering Oy. JPV-Engineering Oy is a company specialized in the manufacture and installation of steel structures. The company has sites for the installation of steel structures and its own production facilities are located in Aura. The aim of the work was to map the current situation regarding the painting of steel structures and to look for possible new solutions for the painting of steel structures.

The theoretical part of the thesis mainly dealt with make-or-buy decisions and procurement through printed literature and electronic sources. In addition, the current situation regarding painting and the make or buy decision was analyzed.

For the implementation, information was gathered by monitoring the activities, and by discussing and interviewing the company's staff. The discussions and interviews revealed the need to develop the painting of steel structures. It was essential to analyse the current way of carrying out the painting, as well as to analyse possible other solutions.

Keywords:

Analysis, procurement, manufacturing, cost-effectiveness, make or buy.

# Sisältö

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
1.1 JPV-Engineering Oy	7
1.2 Teräsrakenteet	8
1.3 Tutkimusmenetelmät	9
<b>2 MAKE OR BUY -TEORIA</b>	<b>10</b>
2.1 Make -päätös	11
2.2 Buy -päätös	11
2.3 Make or buy -päätöksenteko	12
2.4 Make or buy -päätöksen prosessikaavio	14
<b>3 HANKINTATOIMI</b>	<b>17</b>
3.1 Hankinnan tavoitteet	17
3.2 Hankintojen kannattavuus	19
3.3 Hankintojen organisointi	20
3.4 Hankintojen analysointityökalut	22
3.4.1 Spend-analyysi	22
3.4.2 Kraljicin portfolioanalyysi	23
3.4.3 ABC-analyysi	26
3.5 Hankintojen kokonaiskustannukset	27
<b>4 NYKYTILANNEANALYYSI</b>	<b>29</b>
4.1 Nykyinen hankintatapa	29
4.2 Tämänhetkiset riskit	30
4.3 Tämänhetkiset kustannukset	32
<b>5 MAKE -PÄÄTÖKSEN ANALYSOINTI</b>	<b>34</b>
5.1 Henkilöstö- ja tuotantotilojen resurssit	34
5.2 Riskien kartoitus	35
5.3 Hyödyt ja mahdollisuudet	37
<b>6 KEHITYSEHDOTUKSET</b>	<b>39</b>

6.1 Toimenpidesuosituksset	39
6.2 Johtopäätökset	40
<b>7 YHTEENVETO</b>	<b>42</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>43</b>

## **KUVAT**

Kuva 1. Siltalohko (Knuutila 2017.)	8
Kuva 2. Mclvorin nelikenttätyökalu (Jussila, Anttila & Mikkola 2013, 22.)	13
Kuva 3. Make or buy Prosessikaavio (Mclvor & Humphreys 2000, 299.)	15
Kuva 4. Hallintamalli hankintatoimen johtamiseen (Huuhka 2019, 26)	18
Kuva 5. Kraljicin portfolio (Huuhka 2017, 53.)	24
Kuva 6. Jäävuorimalli (Sakki 1999, 47.)	27
Kuva 7. Hankinnan kokonaiskustannusten jaottelu (Huuhka 2017, 35.)	28
Kuva 8. Maalauksen kustannusrakenne	32
Kuva 9. Riskikartta	35

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tarkoituksena on tehdä make or buy -tutkimus JPV-Engineering Oy:n teräsrakenteiden maalauksista. Työn avulla on tarkoitus selvittää, onko yrityksen kannattavampaa investoida omaan maalaushalliin vai jatketaanko teräsrakenteiden maalausta ulkoistetusti. Tutkimuksen tuloksia on tarkoitus hyödyntää liiketoiminnan sekä kilpailukyyn parantamiseksi.

Make or buy -tutkimuksen tavoitteena on pienentää ulkoistetusta maalauksesta syntyviä kuljetuskustannuksia ja hiilijalanjälkeä sekä mahdollistaa nopeampi reagointikyky valmiiden kokoonpanojen maalaukselle. Reagointikyvyn parantuminen maalauksessa vaikuttaa suoraan koko toimitusketjuun ja toimitusaikoihin. Parantunut toimitusvarmuus ja reagointikyky vaikuttavat suoraan yrityksen kilpailukyyn sekä toimitusvarmuuteen.

Nykytilanne maalauksessa on, että kaikki yrityksen teräsrakenteiden maalaukset on ulkoistettu ulkopuoliselle yritykselle. Ulkoistetusta maalauksesta syntyy vuositasolla merkittäviä kuljetuskustannuksia sekä muita piilokustannuksia, kun valmiita teräsrakenteita kuljetetaan maalaukseen 40km päähän tuotannosta. Kuljetuksista syntyy myös yritykselle merkittävä hiilijalanjälki, jota lähtökohtaisesti halutaan toimeksiantajan toimesta pienentää. Maalaus on merkittävä osa toimeksiantajan toimitusketjua, jolloin maalauksen on pystyttävä välillä toimimaan nopeamman aikataulun puitteissa. Työmaiden aikataulut muuttuvat useasti, jolloin myös tuotannon on pystyttävä reagoimaan muuttuneeseen aikatauluun. Lähtökohtaisesti tuotanto pystyy aina reagoimaan muuttuneeseen aikatauluun, mutta ulkoistettu maalausyritys ei aina tähän pysty, sillä heillä on myös muita maalaustöitä ja omat aikataulunsa.

## 1.1 JPV-Engineering Oy

JPV-Engineering Oy on vuonna 2002 perustettu teräsrakenteiden valmistukseen ja asennukseen erikoistunut yritys. Yrityksen tarjontaan lukeutuvat myös asennusvalvonnat, kunnossapito- ja huoltotyöt sekä laite- ja koneasennukset. Yrityksen toimitilat ovat nykyaikaiset ja ne tarjoavat 5500m<sup>2</sup> tuotantotilaa sekä 30 000m<sup>2</sup> asfaltoitua piha-aluetta. Yrityksen toimipiste sijaitsee Aurassa ja se työllistää tällä hetkellä noin 90 henkilöä. JPV-Engineering Oy kuuluu pk-yrityksiin ja liikevaihtoa sillä on noin 20 miljoonaa euroa. (JPV-Engineering Oy, 2022.)

JPV-Engineering Oy valmistaa teräskokoonpanoja rakennusalan tarpeiden mukaan. Näihin lukeutuvat esimerkiksi erilaiset pilarit, palkit, jäykisteet, sillalohkot ja niin edelleen. Yrityksen suurimpiin asiakkaisiin lukeutuvat mm. Skanska, SRV, Hartela ja YIT. JPV-Engineering Oy:n valmistuneisiin projekteihin lukeutuvat esimerkiksi Helsingin Olympiastadionin peruskorjauksen teräsrakenteiden valmistus ja asennus sekä Espooseen valmistuneen kauppakeskus Lippulaivan teräsrakenteet ja asennus. (JPV-Engineering Oy, 2022.)

Yrityksen toimintaperiaate on olla täsmällinen, sitoutunut ja laadukas. Koko henkilökunta on sitoutunut noudattamaan ISO 9001-laatusertifikaatin laatimia vaatimuksia ja tavoitteena on aina tyytyväinen asiakas. JPV-Engineering Oy on palkittu vuosina 2019–2021 Kauppalehden Kasvuyritys-palkinnolla ja se on kuulunut Suomen Vahvimmat -sertifikaatin platinatasolle 2016–2022. (JPV-Engineering Oy, 2022.)

## 1.2 Teräsrakenteet

Teräsrakenteet ovat erilaisia teräksestä valmistettuja rakennusosalalla käytettäviä rakenteita. Teräs on rakennusmateriaalina monipuolinen ja sen ominaisuudet sopivat hyvin vaativimpiinkin kohteisiin sekä koviin olosuhteisiin. Teräksen monipuoliset ominaisuudet ovat rakennusmateriaalina leikattavuus, särmättävyys, hitsattavuus, lujuus, iskutkeys ja pintakäsiteltävyys. (Lepola & Makkonen 2005, 269–273.)

Teräsrakenteita valmistettaessa kaikille rakenteille on säädetty rajoituksia ja ohjeistuksia, jotka pohjautuvat teräsrakenteille säädettyjen lakien, vaatimusten ja standardien mukaisesti. Teräsrakenteiden valmistusvaiheessa on huomioitava toteutuseritelmässä määritetyt vaatimukset sekä toleranssit rakenteiden valmistukselle. (Lepola & Makkonen 2005, 269–273.)



Kuva 1. Siltalohko (Knuutila 2017.)

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmäksi opinnäytetyöhön valikoitui toimintatutkimus. Toimintatutkimuksessa tutkija osallistuu kiinteästi tutkittavan yrityksen toimintaan ja tämän myötä tarkkailee tutkittavaa ympäristöä. Tutkimus on ongelmakeskeinen, jonka vuoksi on keskeistä löytää ratkaisuja kehittää toimintoja ja prosesseja sekä tuottaa uusia toimintamalleja. (Jyrkämä, 2022.)

Opinnäytetyön kvalitatiivinen osuus toteutettiin omien havaintojeni sekä tekemieni haastattelujen avulla. Aineisto on koottu yrityksen toimintatapojen ja työntekijöiden haastatteluiden kautta. Haastattelut toteutettiin yrityksen työntekijöiden kanssa yrityksen toimitiloissa syksyn 2022 aikana. Haastatteluihin osallistuivat projektijohtaja Juha Vahtera, työnjohtaja Teemu Knuutila, tuotantojohtaja Marko Virta ja konepajapäällikkö Jarmo Ilola.

Omien havaintojen tekeminen ja hyödyntäminen yhtenä tutkimusmenetelmänä on oiva tapa kerätä tietoa nopeallakin aikavälillä, koska sen avulla pääsee tutustumaan syvemmin yrityksen toimintatapoihin sekä käytäntömalleihin. Tapoja seurata ja havainnoida yrityksen toimintaa on monenlaisia, mutta tässä tutkimuksessa hyödynnettiin osallistuvaa tutkimusmenetelmää. Tähän tutkimusmenetelmään päädyttiin, koska tutkimuksen tekijä on osa yrityksen henkilökuntaa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2004, 202–205.)

## 2 MAKE OR BUY -TEORIA

Make or buy -päätöksessä hyödynnetään kustannus-hyötysuhdetta strategisten valintojen tekemiseksi ulkopuoliselta ostamisen ja tuotteen sisäisen valmistuksen väliltä. Päätöksen tarkoituksena on kertoa yritykselle valmistetaanko tuote tai palvelu itse vai ulkoistetaanko se ulkopuoliselle toimijalle. Make or buy -päätöksellä halutaan löytää yrityksen kannalta paras mahdollinen ratkaisu kustannusten ja toimivuuden kannalta, jotta yritys pystyy keskittymään ydinosaamisalueisiinsa.

Lähdettäessä tekemään päätöstä on siihen syynä yleensä yrityksen strategiset tavoitteet, tuotantokustannukset sekä laadulliset ongelmat. Viimevuosina etenkin Suomessa hiilijalanjälki on otettu päätöksenteossa erityisesti huomioon.

Make or buy -päätökseen ei ole yhtä oikeaa tapaa, vaan mallia sovelletaan jokaisen toimialan mukaisesti, minkä takia siihen ei voida antaa yhtä tiettyä mallia, jonka mukaan yrityksen tulisi menetellä. Jokainen yritys on erilainen, vaikka toimintatavat ja toimiala olisivat samantapaiset toisen yrityksen kanssa. Tämän takia yrityksen on tiedostettava oma ydinosaamisalueensa sekä näiden toimintojen tuottamat hyödyt ja lisäarvo yritykselle. Sen pohjalta voidaan lähteä toteuttamaan itse analyysia, jonka avulla voidaan lopulta tehdä itse päätös. Make or buy -päätös on yksi haastavimmista päätöksistä, joita yritykset joutuvat tekemään.

## 2.1 Make -päätös

Make -päätöksessä yritys valmistaa tuotteen tai tarjoaa palvelun itse. Tuotteen valmistukseen tarvittavat materiaalit ja raaka-aineet yritys kuitenkin usein hankkii ulkopuoliselta toimittajalta. Make -päätös ei kuitenkaan ole yksinkertainen ja eri vaihtoehtoja on käytävä läpi yrityksen sisällä tarkasti. On pohdittava, löytyykö yritykseltä riittävä osaaminen tuottaa kyseinen tuote tai palvelu ja kuinka suuria investointeja yrityksen on oltava valmis tekemään. Make -päätöksessä on muistettava huomioida siihen liittyvät riskit, sillä päätöksessä yritys kantaa aina itse siihen liittyvät riskit. (Wisner, Tan & Keong-Leong 2009, 54–55.)

Siihen, miksi make -päätökseen päädytään, liittyy usein monia eri tekijöitä, kuten yrityssalaisuudet, laatu, osaaminen, resurssit, toimitusaika, sijainti sekä se, ettei markkinoilta yksinkertaisesti löydy tuotteelle tai palvelulle ulkopuolista tekijää. Näistä yleisin syy on kuitenkin yrityssalaisuudet. Yritys on voinut esimerkiksi kehittää täysin uudenlaisen tavan valmistaa tuotetta tai tuotteeseen on voitu lisätä uutta teknologiaa, jolloin yritys voi saada tuotteella merkittävän kilpailuedun markkinoilla. Yrityksen valmistaessa tuotteen itse, pystyy yritys vaikuttamaan valmistukseen koko valmistusprosessin ajan, jolloin voidaan taata tuotteen korkea laatu ja yritys pystyy huomioimaan muut asiakkaan laatimat vaatimukset parhaiten. (Wisner, Tan & Keong-Leong 2009, 54–55.)

## 2.2 Buy -päätös

Buy -päätöksessä yritys ulkoistaa tuotteen tai palvelun valmistuksen ulkopuoliselle toimijalle. Ulkoistamiseen johtavia syitä on monia, kuten alenevat kustannukset, kilpailu, asiakaspalvelu ja yrityksen kyky keskittyä sekä keskittää voimavaransa paremmin ydinosaamisalueeseensa. Kustannusten aleneminen on kuitenkin yleisin ja keskeisin syy, miksi yrityksessä päädytään ulkoistamiseen. Yrityksen ulkoistaessa tuotteen tai palvelun vapautuu siltä usein huomattava

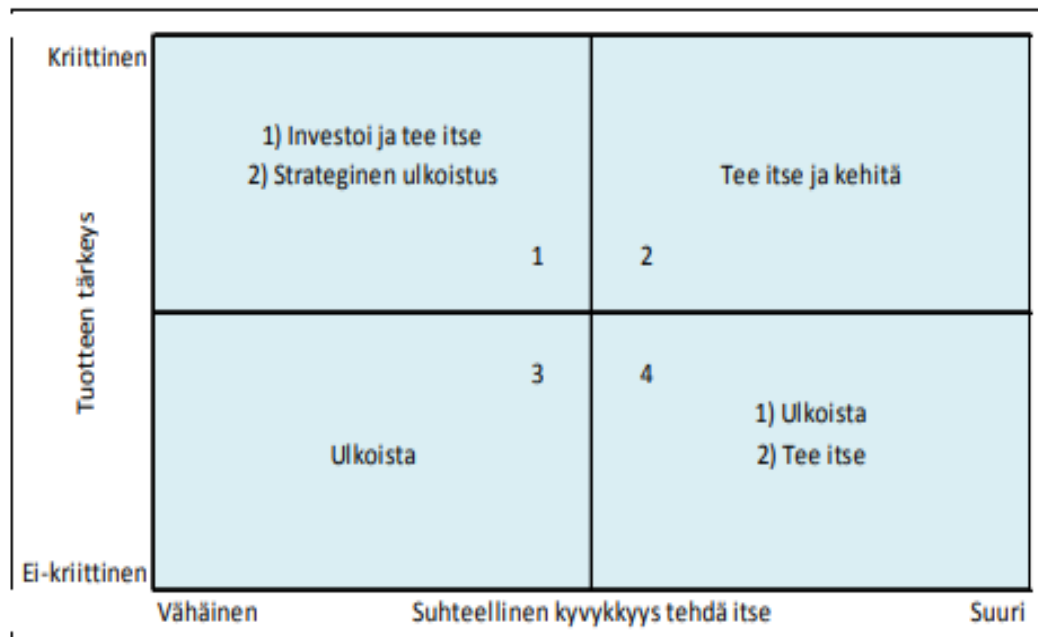
määrä pääomaa, joka on ollut aiemmin sidottuna työntekijöihin, varastoihin, koneisiin, tuotantotiloihin ja muihin niihin liittyviin investointeihin. Ulkoistettu tuote tai palvelu voi olla ulkopuolisen yrityksen ydinosaamisaluetta, jolloin ulkopuolinen tekijä pystyy tuottamaan tuotteen tai palvelun kustannustehokkaammin ja laadullisesti paremman lopputuotteen. (Iloranta, Pajunen-Muhonen 2015, 174–180.)

Buy -päätökseen voidaan myös päätyä väliaikaisen kysyntävajeen tai liian suuren kysynnän vuoksi. Kysynnän ollessa pientä voidaan pienet erät tai palvelut ulkoistaa toiselle yritykselle, mikäli omaa tuotantoa tai palvelua ei kannata käynnistää yksittäisen erän vuoksi. Sama pätee myös silloin, kun oman tuotannon kapasiteetti ei riitä ja tuote tai palvelu halutaan silti tarjota asiakkaalle. (Huuhka 2017, 154.)

### 2.3 Make or buy -päätöksenteko

Päätöksentekoon on kehitetty vuonna 2005 nelikenttätyökalu helpottamaan make or buy -päätöksentekoa. Mallissa on otettu huomioon monia eri tekijöitä ja se antaa hyvät asetelmat päätöksentekoon, mutta silti on muistettava kiinnittää tarkkaavaisuutta omaan neuvotteluasemaan, kustannustekijöihin, toimintavarmuuteen ja kykyyn turvata oman toiminnan jatkuvuus. (Anttila, Jussila & Mikkola 2013, 22.)

Nelikenttäkaaviossa vaaka-akselilla arvioidaan, millainen yrityksen kyky on valmistaa tuote tai palvelu itse verrattuna ulkoiseen toimijaan. Pystyakselilla pyritään tekemään arvio, kuinka tärkeä tuote tai palvelu on yritykselle liiketoiminnallisesta näkökulmasta katsottuna. (Anttila, Jussila & Mikkola 2013, 22.)



Kuva 2. McIvorin nelikenttätökalu (Jussila, Anttila & Mikkola 2013, 22.)

Kaavion vasemmassa yläkulmassa yrityksen mahdollisuus tuottaa tuotetta on heikko ja liiketoiminnan näkökulmasta tuotetta on kriittistä lähteä valmistamaan itse. Toisin sanoen tämä tarkoittaa sitä, että on jo olemassa toimijoita, jotka pystyvät tuottamaan tuotteen yritystä tehokkaammin. Tällöin yritykselle jää kaksi vaihtoehtoa tilanteen ratkaisemiseksi. Ensimmäinen vaihtoehto on lähteä investoimaan tuotteen valmistamiseen ja tehdä valmistamisesta kannattavampaa. Toinen vaihtoehto on ulkoistaa tuotteen valmistus ulkopuoliselle toimijalle, jolta löytyy jo valmiiksi riittävät taidot ja resurssit tuottaa kyseistä tuotetta. (Anttila, Jussila & Mikkola 2013, 22.)

Oikeassa yläkulmassa yrityksen oma osaaminen on hyvällä tasolla vertailtaessa tarjolla oleviin toimittajiin ja toiminnan tärkeys on yrityksen kannalta merkittävä. Tämänkaltaisessa tilanteessa on ratkaisevaa saada toiminto pidettyä yrityksen sisäisenä tehtävänä. On myös ymmärrettävä, että tässäkin on tiettyjä erityistilanteita yrityksistä ja niiden toimialoista riippuen, jolloin toimintoja voidaan joutua vähentämään tai yksinkertaisesti ulkoistaminen on strategisesta

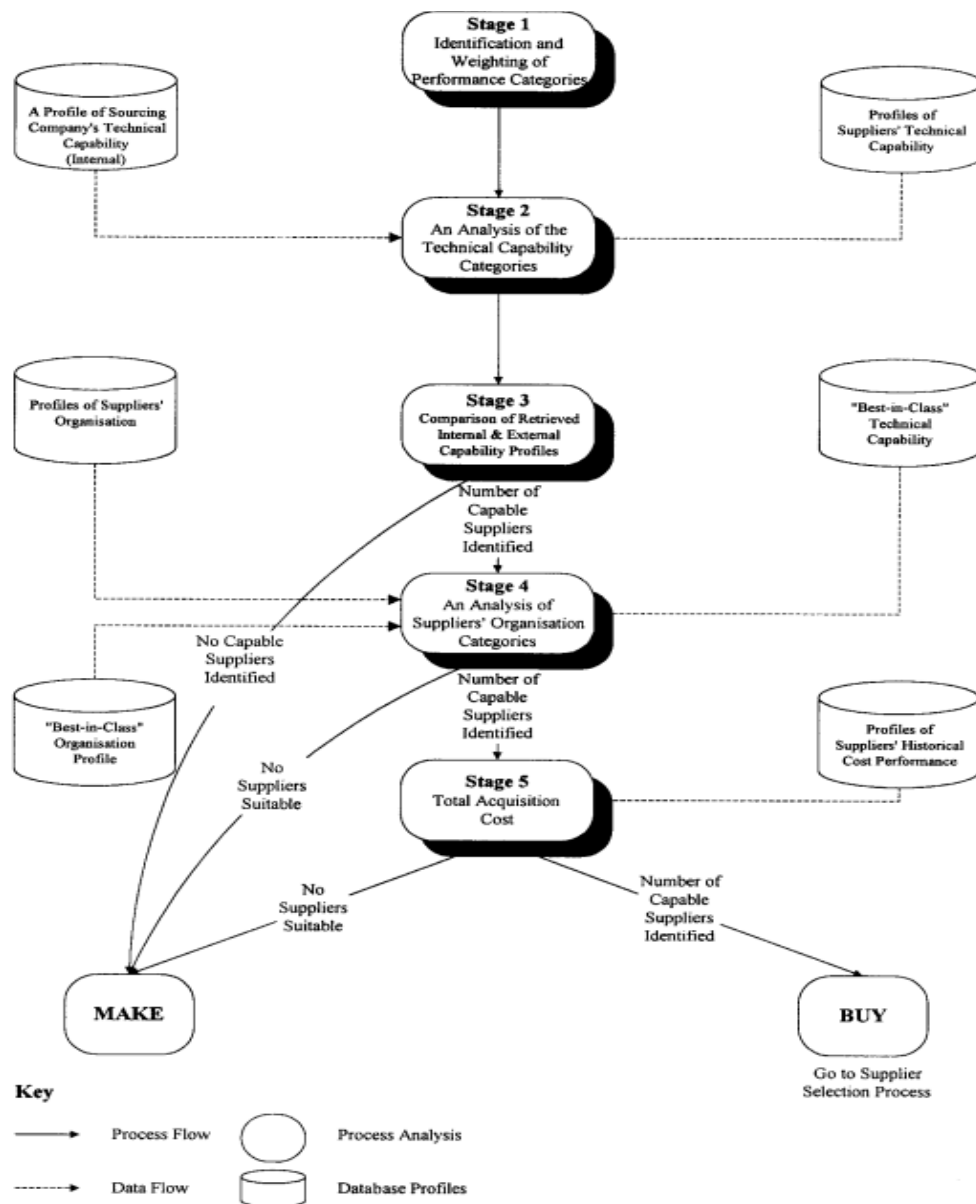
näkökulmasta yritykselle kannattavampi ratkaisu. (Anttila, Jussila & Mikkola 2013, 23.)

Vasemmassa alakulmassa markkinoilla on mahdollisia toimittajia, joiden osaaminen ja resurssit tuottaa toiminto ovat yksinkertaisesti paremmat, eikä toiminto itsessään ole yrityksen kannalta merkittävä. Tämänkaltaiset toiminnot ovat yrityksen näkökulmasta mahdollisia ulkoistamisen kohteita. Ulkoistamisessa tulee myös muistaa huomioida siitä syntyvät riskit, sillä joissain tapauksissa toimittajamarkkinoiden riskit voivat olla suuret. Tällöin toiminto voi olla järkevämpi tehdä itse, vaikka yrityksen oma osaaminen ei olisikaan yhtä hyvällä tasolla toimittajiin nähden. (Anttila, Jussila & Mikkola 2013, 23.)

Oikeassa alakulmassa toiminnolle ei löydy toimittajaa, joka pystyy tuottamaan toiminnon yhtä tehokkaasti, mutta samalla toiminto ei ole myöskään strategisesti merkittävä yritykselle. Tämänkaltaisessa tilanteessa toiminto on mahdollista ulkoistaa, mutta samalla yrityksen on käytettävä resursseja tukeakseen toimittajaa. Toiminnon merkittävyyden ollessa yrityksen kannalta pieni ovat ulkoistaminen ja itse tuottaminen molemmat vaihtoehtoja toiminnon suorittamiselle. (Anttila, Jussila & Mikkola 2013, 23.)

## 2.4 Make or buy -päätöksen prosessikaavio

Kuvassa 3 käsitellään make or buy -päätöksentekoon laadittua prosessikaaviota. Kaavion avulla yritys pystyy helpommin vertailemaan omia resurssejaan ulkoiseen toimittajaan. Prosessikaaviossa on viisi eri vaihetta, joiden jälkeen yritys päätyy ulkoistamaan tai tekemään tuotteen tai palvelun itse.



Kuva 3. Make or buy Prosessikaavio (McIvor & Humphreys 2000, 299.)

Ensimmäinen vaihe prosessissa käyttäjälle on tunnistaa ja määrittää toimintojen kriittisyys, joita lähdetään toimittajan ja yrityksen sisäisen toiminnan välillä vertailemaan. Tämänkaltainen toiminto voi olla esimerkiksi yksittäisen tuotteen valmistus. Tuotteen valmistuksessa käytettävät koneet voivat olla vanhentuneita, jolloin halutaan selvittää onko markkinoilla toimittajaa, joka pystyy tuottamaan tuotteen kustannustehokkaammin. (McIvor & Humphreys 2000, 298–306.)

Toisessa vaiheessa nostetaan esille ne kriteerit, jotka ensimmäisessä vaiheessa määritettiin kriittisiksi ja annetaan näille painoarvo. Tämän jälkeen muodostetaan omasta ja mahdollisesta toimittajasta profiilit, joissa vertaillaan yritysten teknisiä valmiuksia määritettyjen kriteerien mukaisesti. (McIvor & Humphreys 2000, 298–306.)

Kolmannessa vaiheessa selvitetään, löytyykö markkinoilta mahdollisia toimittajia tuotteelle tai palvelulle. Mikäli toimittajia ei markkinoilla yksinkertaisesti ole tarjolla, jää tällöin ainoaksi vaihtoehdoksi tuottaa palvelu tai tuote itse. (McIvor & Humphreys 2000, 298–306.)

Neljännessä vaiheessa lähdetään analysoimaan ja vertailemaan mahdollisten toimittajien yrityksiä. Vertailujen ja analysoinnin tarkoituksina on tehdä perusteellinen arvio organisaatioiden toimintatavoista. Tämä tarkoittaa esimerkiksi toimittajan taloudellisen tilanteen tarkastelua: Minkälainen maine toimittajayrityksellä on? Pystyykö yritys toimittamaan tuotteet sovituksessa ajassa vai onko yrityksellä ollut toimitusvaikeuksia? Täyttävätkö toimittajan tuotteet laatuvaatimukset? Minkälainen työskentelykulttuuri ja arvot toimittajan organisaatiolla on? (McIvor & Humphreys 2000, 298–306.)

Viidennessä vaiheessa tehdään kokonaiskustannusarvio. Arviossa tarkastellaan oman tuotannon kustannuksia verrattuna ulkoisen toimittajan tuottamaan tuotteeseen. Jos tuote on halvempi ostaa toimittajalta kuin tuottaa itse, päädytään silloin buy -päätökseen. Oman valmistuksen kustannusten ollessa pienemmät päädytään make -päätökseen. (McIvor & Humphreys 2000, 298–306.)

### 3 HANKINTATOIMI

Hankintatoimi on yksi yrityksen tärkeimmistä tukitoiminnoista, jonka tehtävä on huolehtia ydintoimintojen toimivuudesta häiriöttömästi. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien tarvittavien materiaalien tai palveluiden saatavuus sekä niiden tarvitsemat resurssit turvataan. Näiden tarvikkeiden tai palveluiden merkitys yrityksen toiminnan kannalta on kriittinen. Aikaisempina vuosina hankintojen tärkeyttä ei olla ehkä pidetty niin merkityksellisinä, jolloin hankinnat ovat olleet osa operatiivista tukitoimintaa yrityksen sisällä. Kuitenkin viime vuosien aikana hankintojen strateginen merkitys yrityksen liiketoiminnan ja kilpailukyvyn kannalta on kasvanut merkittävästi. Tämä on saanut yritykset muuttamaan hankintatoimen yhä enemmän omaksi strategiseksi toiminnoksi. (Nieminen 2016, 10–11.)

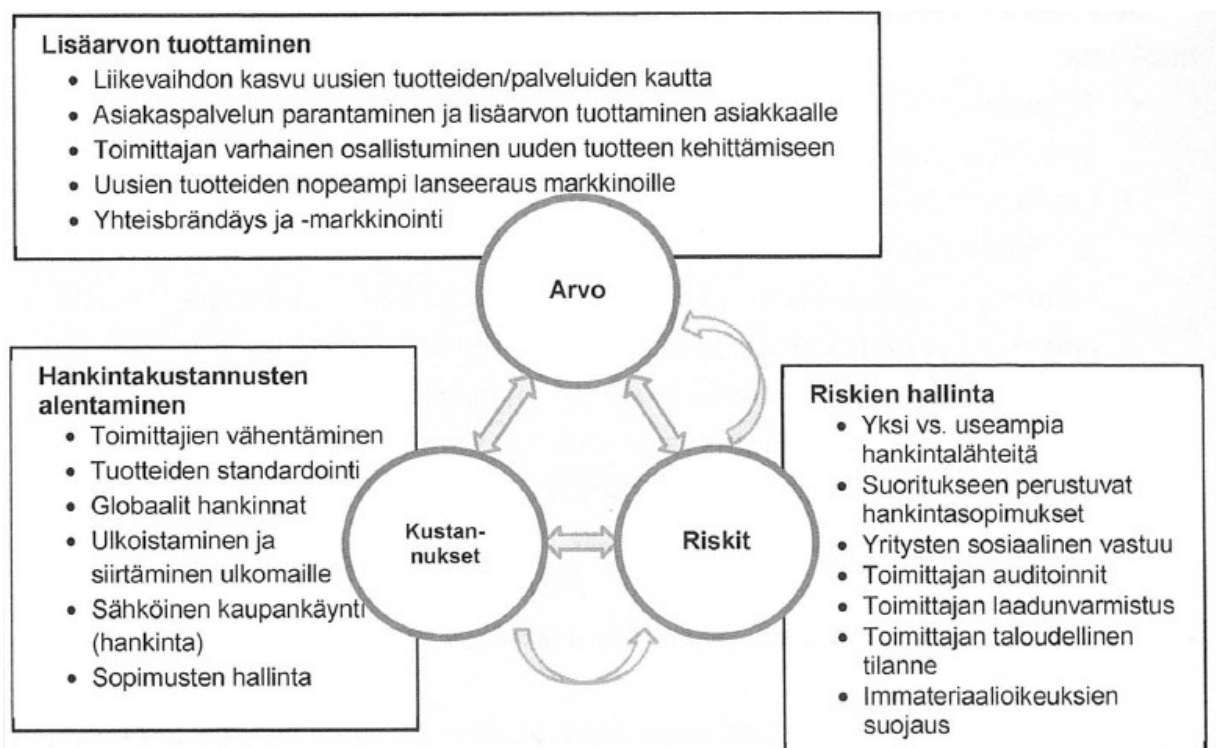
Hankintatoimen onnistuessa voi siitä syntyä yritykselle merkittävä liiketoiminnallinen ja strategisen edun kiihdyttäjä, jonka avulla yritys pystyy parhaassa tapauksessa laajentamaan liiketoimintaansa. Tämän seurauksena mm. kategoriakohtainen osaaminen, strateginen osaaminen, kustannusten hallinta ja riskienhallinta ovat avaintekijöitä onnistuneille hankintatoimille. (Huuhka 2019, 11.)

#### 3.1 Hankinnan tavoitteet

Hankintojen suunnittelun ja niiden teon tulisi aina perustua tuottamaan yritykselle ja sen asiakkaille lisäarvoa. Yrityksen hankintatoimen tehtävänä on myös ylläpitää jatkuvasti yrityksen resursseja, jotta toimintojen jatkuvuus pystytään turvaamaan. Tämän seurauksena on tärkeää, että hankintatoimen tavoitteet tunnistetaan ja hankintoihin yhteydessä olevat strategisesti tärkeät toiminnot tukevat yrityksen koko toimintaa.

Alla mainitut kohdat kuuluvat hankintatoimen ensisijaiseen päämäärään: (Huuhka 2019, 24–25.)

- Turvata materiaalien, komponenttien, raaka-aineiden, palveluiden ja tavaroiden jatkuva saatavuus
- Riskitekijöiden pienentäminen hankinnassa
- Kehittää ja parantaa kustannustehokkuutta
- Innovaatioihin ja tuotekehitykseen osallistuminen sekä vaikuttaminen



Kuva 4. Hallintamalli hankintatoimen johtamiseen (Huuhka 2019, 26)

Yllä olevasta kuvasta 4 pystytään helposti huomaamaan hankintojen johtamiseen liittyvät tekijät, joiden kanssa hankintojen johtajat joutuvat jatkuvasti työskentelemään. Riskejä pystytään alentamaan suorittamalla auditointeja toimittajille, mittaamalla toimittajien suorituskykyä, varmistamalla toimitettujen tuotteiden laadun ja laajentamalla toimittajien määrää, jottei esimerkiksi kaikki kriittiset materiaalit ole yhden toimittajan takana. Hankintakustannuksia voidaan vähentää keskittämällä monelta toimittajalta hankitut tuotteet yhden toimittajan

taakse, jolloin on mahdollista saada paremmat alennukset tuotteista. Kustannuksiin voidaan myös vaikuttaa tarkastelemalla globaaleilla markkinoilla olevia toimittajia ja tarvittaessa ulkoistamalla osa toiminnoista. (Huuhka 2019, 26–27.)

Hankintojen päätavoite on tuottaa niin yritykselle, kuin sen asiakkaille lisäarvoa. Parhaiten lisäarvoa asiakkaalle pystytään tarjoamaan, kun ymmärretään mitä asiakas todella tarvitsee. Asiakkaiden kanssa on tärkeää käydä jatkuvaa kommunikointia ja kuunneltava heidän toiveitaan sekä vaatimuksiaan. Lisäarvoa yritykselle ja asiakkaalle luodessa ovat tässä yhtälössä usein tärkeässä osassa tavarantoimittajat. Tämän vuoksi toimittajien liittyminen uusien innovaatioiden ja tuotekehityksen pariin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on tärkeää. Toimittajan kanssa kehitetyt uudet innovaatiot kannattaa suunnata parantamaan oman yrityksen etua. Hyvin organisoidulla ja strategisella hankintajohtamisella pystytään tuottamaan lisäarvoa yritykselle ja sen asiakkaille. (Huuhka 2019, 26–27.)

### 3.2 Hankintojen kannattavuus

Hankintahinnan pienentyessä vaikuttaa se suoraan kannattavuuteen sekä katteeseen, vaikka myyntimäärät pysyisivät ennallaan. Hankinnan suhdetta kannattavuuteen on vuosien saatossa tutkittu runsaasti ja eri tutkimustulokset ovat pystyneet todistamaan hankinnoilla olevan merkittävä vaikutus yritysten kannattavuuteen. Suunnitelmallisella ja viisaalla hankintatoimella pystytään vaikuttamaan suoraan kaikkiin organisaation kannattavuuden ja kilpailukyvyn eri osatekijöihin: katteisiin, liikevaihtoon, kannattavuuteen, sitoutuneeseen pääomaan, joustavuuteen, imagoon, kiertonopeuteen ja strategiseen asemaan markkinoilla. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 22.)

Tutkimuksista saatujen tulosten perusteella pystyttiin löytämään kolme merkittävintä tekijää organisaatioissa, joiden vaikutus oli merkittävä kannattavuuden osalta.

1. Organisaatiossa pidettiin huolta työntekijöiden osaamisesta ja heitä koulutettiin jatkuvasti moderniin hankintatoimeen. Hankintaosastoon rekrytoitiin osaavia ja kokemusta omaavia ihmisiä.
2. Hankintojen kannattavuutta mitattiin jatkuvasti erilaisilla mittareilla laajasti. Näin pystyttiin tarkastelemaan paremmin yrityksen kokonaisvaltaisempia liiketoiminnallisia tavoitteita sekä niiden toteutumista. Mahdollisiin puutteisiin ja kehittämisen kohteisiin pystytään tällöin yrityksessä puuttumaan välittömästi.
3. Yhteistyön merkitys hankintaorganisaation sekä funktioiden kanssa läpi organisaatioiden rajojen. Yhteistyöhön otettiin myös mukaan tuotteiden, palveluiden ja projektien kehittäminen sekä muut mahdolliset tekijät kannattavuuden ja liiketoiminnan kehittämisen osalta. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 23.)

### 3.3 Hankintojen organisointi

Hankinnan strategisesti merkittävä ja keskeinen osa-alue on kyky organisoida hankintoja. Ulkopuolelta ostettujen tuotteiden ja palveluiden osuus yrityksen kustannuksista on merkittävä, jolloin on tärkeää ymmärtää, kuinka tämänkaltaista kokonaisuutta organisoidaan sekä hallitaan. Hankinnan organisoinnissa on keskeistä, kuinka hankinnat toteutetaan. Hankintojen toteuttamisessa on kaksi tapaa: hajautetusti tai keskitetysti. Yleisesti näitä molempia tapoja käytetään yritysten hankinnoissa, mutta ääritapauksissa voidaan hankinnat suorittaa täysin hajautetusti tai keskitetysti. (Nieminen 2016, 41.)

Nykyisessä liiketoimintaympäristössä yritykset keskittyvät yhä enemmän pelkästään ydinosaamisalueisiinsa, jolloin kaikki muut toiminnot pyritään ulkoistamaan. Asiakkaiden tarpeiden muuttuessa jatkuvasti yritysten on pohdittava, kuinka asiakkaiden tarpeet tyydytetään ja miten toimittajamarkkinoita pystytään hyödyntämään. Tehtävä on laajuudeltaan niin suuri, että se koskee koko yritystä, eikä sitä voida jättää yksin ostajan hoidettavaksi. (Logistiikan maailma, 2022.)

Hankintojen kaksi vastakkaista muotoa ovat hajautettu tai täysin keskitetty hankintaorganisaatio. Molemmilla vaihtoehdoilla on etunsa ja haittansa. Keskitetyssä hankinnassa osto-osasto hoitaa kaikki yrityksen hankinnat, neuvottelee sopimukset ja valitsee toimittajat. Keskitetyn hankinnan etu on sen tiiveys. Hankintojen toimiessa yhtenä osastona sitä on helppo johtaa sekä mitata tuloksia. Tuotteita ostetaan keskitetysti, jolloin hankintojen tuomat alennukset vaikuttavat hintoihin ja näin pystytään saavuttamaan yhteiset edulliset ostohinnat. Hankintojen ollessa keskitettyjä pystytään toimitusehtoihin ja standardointiin vaikuttamaan enemmän. Huono puoli keskitetyssä hankinnassa on hankintaosaston ja itse käyttäjän välinen etäisyys. Tällöin hankitut tuotteet tai palvelut eivät aina palvele käyttäjiä parhaiten. Keskitettyä hankintaa kannattaa käyttää silloin, kun yrityksen osastot tarvitsee jatkuvasti samoja tuotteita tai palveluita. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 317–319.)

Hajautetussa hankinnassa yrityksen osastot hoitavat itse hankinnat omien työtehtäviensä lomassa. Hajauttaminen mahdollistaa nopeamman päätöksenteon hankinnoissa, mutta tästä seuraa myös suora tulosvastuu. Hajautetun hankinnan etuna on toimittajan ja käyttäjän läheinen yhteys toisiinsa. Hankinnoissa pystytään huomioimaan käyttäjän tarpeet tarkasti, jolloin hankittava tuote tai palvelu vastaa käyttäjän tarpeita. Hajautetun hankinnan heikkous on ostovolyymien sirpaloituminen, joka aiheuttaa neuvotteluvoiman heikkenemisen tai neuvotteluvoiman menettämisen kokonaan. Hankinnat

tehdään monesta eri paikasta, jolloin toimituksiin pystytään vaikuttamaan heikosti. Tilausten eräkokojen ollessa pieniä, hankintojen alennuksia ei pystytä hyödyntämään täysin. Hajautettua hankintaa kannattaa hyödyntää silloin, kun eri osastojen tarpeet ovat keskenään hyvin erilaisia ja hankintatehtävät ovat yksinkertaisia. (Nieminen 2016, 41–44.)

Viimevuosien aikana suosiota saanut hankintamalli on niin sanottu hybridiorganisaatio. Hybridimallissa osa hankinnoista hoidetaan keskitetysti ja osa hajautetusti. Hankintamalli on luontevaa yrityksille, joiden eri osastot hankkivat keskenään hyvin erilaisia tuotteita, komponentteja, raaka-aineita, palveluita tai tarvikkeita. Vaikka eri osastojen väliset hankinnat ovat keskenään erilaisia, osastojen sisäiset hankinnat ovat yksinkertaisia ja hyvin samanlaisia. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 320–322.)

### 3.4 Hankintojen analysointityökalut

Hankinnat ovat laaja käsite ja ne muodostuvat hyvin erilaisista palveluista ja tuotteista. Jokaisella yrityksellä on omat tarpeensa, minkä takia hankintoihin vaikuttaa useasti monia eri tekijöitä. Tämän vuoksi hankintatoimen analysointiin on kehitetty työkaluja, joilla pystytään mittaamaan hankintojen eri osa-alueita. Mittaukset ohjaavat hankintatoimia tunnistamaan parhaita käytettävänä olevia hallintatapoja jokaiselle hankittavalle palvelulle tai tuotteelle. (Huuha 2017, 47.)

#### 3.4.1 Spend-analyysi

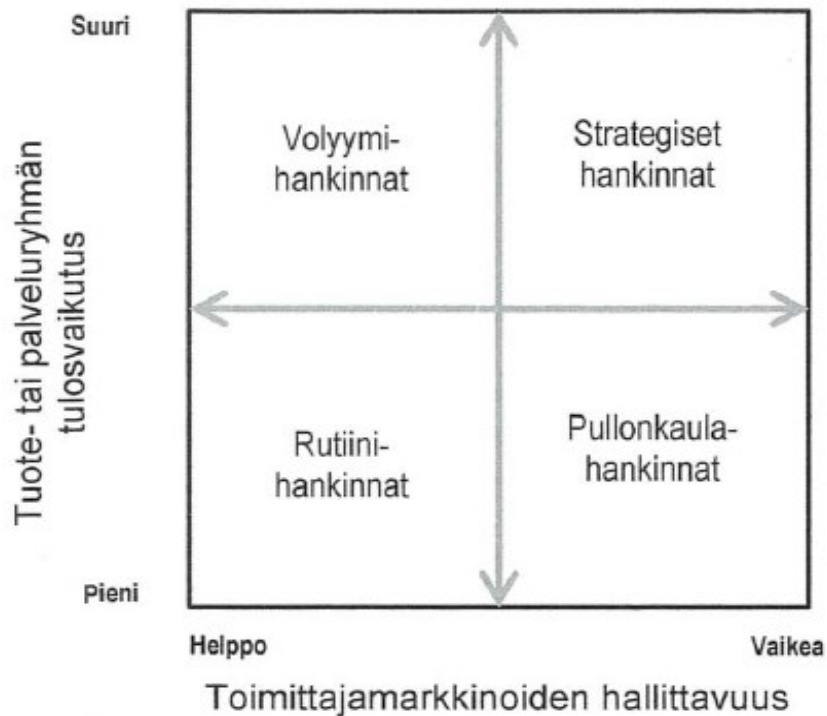
Spend-analyysi toimii avaintekijänä hankintaprosessin kehityksen kannalta. Analyysi kertoo yritykselle, miten paljon yrityksen varoja käytetään vuoden aikana hankintoihin esimerkiksi osasto- tai toimialakohtaisesti. Analyysin avulla voidaan

tarkastella tietoja laskujen sekä toimittajien määristä haluttujen luokittelutekijöiden avulla. (Hankintakeino, 2022.)

Analyysia suoritettaessa kerätään yhteen yrityksen kaikki hankintoihin käytetyt varat yhteen tietokantaan analysoitaviksi. Hankintojen ollessa yhdessä tietokannassa pystytään hankintahistoriaa analysoimaan tarkemmin. Analysoinnissa pystytään selvittämään kaikki keskeiset asiat hankintojen osalta. Mitä on hankittu, minkälaiseen tarpeeseen, kuinka suuria määriä, kuinka usein ja millaisilta toimittajilta hankinnat ovat hankittu. Analyysin avulla pystytään myös hahmottamaan mahdolliset hintojen korotukset, hintojen vaihtelu eri hankintakertojen aikana ja hintahistoria. (Huuhka 2017, 50.)

#### 3.4.2 Kraljicin portfolioanalyysi

Kraljicin analyysin keskeisin tavoite on olla avuksi hankintojen tuotekategorioille kehittämällä niiden strategisia toimintatapoja. Sen avulla pystytään edistämään kategoriasuunnittelua ja hankinnan strategisia toimintamalleja. Portfolion toimintaperiaatteessa tuote sijoitetaan haluttuun (Kuva 5.) neljästä luokasta. Tuotteen sijoitukseen vaikuttaa tuloksellinen vaikutus sekä toimittajamarkkinoiden hallittavuus. (Tanskanen 2021, 58.)



Kuva 5. Kraljicin portfolio (Huuhka 2017, 53.)

Strategisiin tuotteisiin lukeutuvat yrityksen palvelut ja tuotteet, joiden painoarvo toiminnan osalta on kriittinen. Toimitus voi olla vain yhden tai muutaman toimittajan harteilla, jotka kykenevät kyseisiä tuotteita tai palveluita toimittamaan. Strategiset tuotteet voivat olla erikoisvalmisteisia tuotteita, jotka on suunniteltu yksinomaisesti yrityksen tarpeiden mukaan. Tuotteet voivat myös ominaisuuksiltaan olla sen kaltaisia, että ne vaativat huolto- ja kunnossapitopalveluita alkuperäiseltä toimittajalta koko niiden elinkaaren ajan. Kun tuote vaatii erikoisosaamista ja toimittajia on vain yksi tai muutama, ajaudutaan tällöin helposti pitkäaikaisiin riippuvuussuhteisiin toimittajan kanssa. Perinteinen kilpailutus oston yhteydessä ei tässä mallissa toimi, koska markkinoilla ei yksinkertaisesti ole tarpeeksi toimittajia, jotta kilpailullinen tilanne voitaisiin saada aikaiseksi. Usein ainoa ratkaisu on rakentaa vahvalle pohjalle solmitun pitkäaikaisen (5–7 vuotta) toimittajayhteistyösopimuksen, joka takaa strategisten tuotteiden saatavuuden. (Huuhka 2017, 54–55.)

Pullonkaulatuotteet ja -palvelut ovat usein taloudelliselta kannalta vähäpätöisiä yritykselle, mutta tuotteet ovat silti välttämättömiä esimerkiksi tuotantolinjan tai muun yrityksen toiminnan kannalta. Näitä tuotteita on usein mahdollista hankkia vain muutamalta toimittajalta, jolloin hankinnan kannalta kilpailutus on heikkoa ja myyjä voi määrittää hintatason vapaasti. Keskeistä pullonkaulatuotteille ja -palveluille on analysoida ja löytää syyt siihen, minkä takia tuotteesta tai palvelusta on muodostunut pullonkaula. Pullonkaulatilanteissa on tärkeää pyrkiä löytämään vaihtoehtoisia ratkaisuja tilanteelle ja minimoimaan niiden määrä yrityksen toiminnassa. (Logistiikan maailma, 2022.)

Volyymituotteet ja -palvelut vievät usein suurimman osan rahoista, jotka yritys vuotuisesti käyttää hankintoihin, vaikka kyseisten tuotteiden tai palveluiden määrä kaikista hankittavista nimikkeistä voi olla suhteellisen pieni. Tämän kategorian tuotteiden ja palveluiden hankkimiseen voidaan käyttää surutta kaikkia kilpailuttamiseen käytettäviä metodeja, sillä toimittajia on paljon ja kilpailu on markkinoilla kovaa. Useasti tehdyillä kilpailutuksilla ja toimittajan vaihdoksilla saadaan hintoja tiputettua alas, mikä merkitsee merkittäviä vuotuisia säästöjä hankinnoissa. Kun hankintojen avulla rahaa saadaan säästettyä, heijastuu se suoraan kilpailukykyyn ja koko yrityksen kannattavuuteen. (Huuhka 2017, 56.)

Rutiinituotteissa ja -palveluissa tyypillistä on, että itse hankintaprosessi muodostaa suhteellisen suuren rahallisen osan verrattuna hankittavan tuotteen tai palvelun arvoon. Tuotteilla ja palveluilla on runsaasti tarjontaa markkinoilla, jotka luovat tällöin niille ostajan markkinat. Kyseisten tuotteiden ja palveluiden hankinta yrityksessä tulee hoitaa mahdollisimman kustannustehokkaasti, jolloin hankintaprosessista syntyvät kustannukset saadaan pidettyä kurissa. Esimerkkinä voidaan käyttää yhden maalipurkin noutamista rautakaupasta kahden työntekijän turvin, jolloin yhden maalipurkin hintaan voidaan lisätä työntekijöiden palkat sekä muut siitä aiheutuvat kustannukset, jolloin kaupasta noudetulle maalipurkille muodostuu moninkertaiset kustannukset.

Tämänkaltaisten tuotteiden tai palveluiden hankinnoissa kannattaa käyttää hyödyksi markkinoilla vallitsevaa tilannetta ja mahdollisuuksien mukaan yhdistellä volyymeita ja tarpeita keskenään. Muodostamalla suuria hankintakokonaisuuksia saadaan hankintaprosessin kulut pienennettyä ja se lisää houkuttelevuutta toimittajien silmissä. (Logistiikanmaailma, 2022.)

### 3.4.3 ABC-analyysi

ABC-analyysi on mittausmenetelmä, jonka avulla yrityksen tekemät hankinnat pystytään luokittelemaan tärkeysjärjestykseen niiden taloudellisen arvon mukaisesti. Analyysi perustuu Pareton 20/80-sääntöön. Säännön mukaan 80 % seurauksista aiheutuu 20 % syistä. Kun tätä analyysia peilataan hankintoihin tarkoittaa se, että 20 prosenttia toimittajista muodostaa 80 prosenttia yrityksen ostovolyymista. (Sakki 2014, luku 5.)

Analyysiä käyttämällä pystytään löytämään tuote-, toimittaja- tai nimikeryhmiä, jotka käyttäytyvät samantapaisesti. Analyysissä toimittajat lajitellaan suuruusjärjestykseen niin, että ostovolyymiltaan merkittävin sijoitetaan listan kärkeen ja sitä seuraavat muut toimittajat. Kun toimittajat on listattu suuruusjärjestykseen, voidaan laskea kumulatiivinen ostovolyymi aloittamalla laskenta ylhäältä alaspäin. Ostovolyymien saavutettua 80 % koko volyyminsa rajataan analyysi kyseiseen joukkoon. Tämä toimittajajoukko on yrityksen tärkeimpiä toimittajia. Kyseiseen joukkoon satsaamalla voidaan yrityksen kannalta hankkia eniten lisäarvoa. (Nieminen 2016, 83–84.)

### 3.5 Hankintojen kokonaiskustannukset

Tavanomaisessa ostossa tarkkaavaisuus yleensä kiinnittyy tuotteen tai palvelun ostohintaan, vaikka suuremmassa kuvassa se on vain pieni osa hankinnasta. Ostohinta on kustannuksien osalta pelkkä jäävuoren huippu. Niin sanottuja piilokustannuksia syntyy usein huomattavasti. Piilokustannukset tulee ottaa huomioon hankintastrategiaa laadittaessa. (Huuhka 2017, 35.)



Kuva 6. Jäävuorimalli (Sakki 1999, 47.)

Koko toiminta kokonaiskustannusajattelussa perustuu toimintopohjaiseen kustannuslaskentaan (*Activity-Based Costing, ABC*) eli malliin, jossa jokaiselle yksittäiselle tehtävälle, toimenpiteelle ja tehtävälle pystytään laskemaan aika sekä kustannukset.

Ellramin (1993) laatiman mallin mukaan hankinnasta syntyvät pääomakokonaiskustannukset (*Total Cost of Ownership, TCO*) pystytään erottelamaan kolmeen kokonaisuuteen: ennen hankintaa, hankinnan aikana ja hankintojen jälkeen syntyviin kustannuksiin.

Hankintaa edeltävät kustannukset	Hankinnan aikaiset kustannukset	Hankinnan jälkeiset kustannukset
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarpeen tunnistaminen</li> <li>• Tarveanalyysi</li> <li>• Toimittajien kartoitus</li> <li>• Toimittajien määrittäminen</li> <li>• Toimittajan valinta</li> <li>• Toimittajan ja yrityksen välisen yhteistyön kehittäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinta</li> <li>• Tilaus</li> <li>• Osapuolten tiedonjako ja kommunikaatio</li> <li>• Toimitusjärjestelyt ja niiden varmistaminen</li> <li>• Toimitus</li> <li>• Laaduntarkkailu ja reklamaatiot</li> <li>• Maksuliikenne</li> <li>• Valvonta ja raportointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viallisten tuotteiden reklamointi</li> <li>• Korjaus ja uudelleen valmistus</li> <li>• Tuotantolinjan häiriöt</li> <li>• Myynti menetykset</li> <li>• Arvonalentumine ja maine</li> <li>• Tuotekoulutus ja huoltotyöt</li> <li>• Kierrätys ja elinkaaren päätyminen</li> <li>• Kehittämis ja koulutus kustannukset</li> <li>• Ylläpito</li> </ul>

Kuva 7. Hankinnan kokonaiskustannusten jaottelu (Huuhka 2017, 35.)

## 4 NYKYTILANNEANALYYSI

Nykytilanneanalyysissa tarkoituksena on tutkia laajemmin tämänhetkistä hankintatapaa teräsrakenteiden maalauksen kannalta. Analyysin tarkoituksena on tutkia ja tarkastella tämänhetkistä tilannetta sekä löytää mahdollisesti uusi tapa toteuttaa teräsrakenteiden maalaukset. JPV-Engineering Oy:n puolesta toivotaan mahdollisia uusia ratkaisuja teräsrakenteiden maalauksen toteuttamisen osalta.

### 4.1 Nykyinen hankintatapa

Nykyisessä hankintatavassa kaikki teräsrakenteiden maalaukset on ulkoistettu. Teräsrakenteet valmistetaan Aurassa, minkä jälkeen rakenteet pakataan ja lastataan kuorma-autojen kyytiin, jotka kuljettavat rakenteet maalaukseen. Pääsääntöisesti yritys käyttää yhtä maalausyritystä, joka sijaitsee 40 kilometrin päässä tuotannosta.

Suurimpana heikkoutena tässä hankintamuodossa on välimatka, jonka takia kuljetuksista ja lastauksista syntyy merkittävä määrä kustannuksia. Ulkopuolisella maalausyrityksellä on myös paljon muita asiakkaita, mikä vaikuttaa reagoitokykyyn ja joustavuuteen. Ongelma on myös, ettei lähempää valmistusta löydy maalausyrityksiä, joiden resurssit riittäisivät maalausten suorittamiseen.

Positiivista nykyisessä hankintatavassa on hankintojen ja resurssien riskien siirto ulkoiselle toimijalle. Mikäli tuotannon volyymi laskee hetkellisesti eivät maalauksen kustannukset kuormita lisäksi yrityksen toimintaa. Kustannukset syntyvät vain, kun rakenteita viedään maalaukseen.

On hyvä huomioida, että nykyinen hankintatapa on varteenotettava vaihtoehto myös tulevaisuudessa, mikäli make -päätökseen ei päädytä.

#### 4.2 Tämänhetkiset riskit

Tässä alaotsikossa kartoitetaan ulkoisen hankintatavan merkittävimpiä riskejä. Tämänhetkisessä hankintatavassa suurimmat riskit voidaan jakaa neljään osaan: kommunikaatio, aikataulut, jäljitettävyyden sekä kuljetuksesta ja lastauksesta syntyvät riskit.

Kommunikaatioon liittyy maalausten osalta merkittävimpiä riskien aiheuttajia:

- Revisiokuvat/muuttuneet kuvat
- Puutteelliset ohjeet
- Väärät ohjeet

Suuremmissa rakennushankkeissa muutoksia tulee suunnittelun edetessä usein ja yksittäiseen kokoonpanoon voi tulla useita muutoksia, jolloin päivitettyt kuvat on toimitettava myös maalausyritykselle. Kun muutoksia tulee, kommunikaatiota on käytävä jatkuvasti maalausyrityksen kanssa. Mikäli viimeisimpiä kuvia ei huomata toimittaa maalausyritykselle, aiheuttaa se merkittäviä kustannuksia.

Aikataulu ja toimitusvarmuus ovat myös merkittäviä riskitekijöitä. Rakennusalalla tulee jatkuvasti muutoksia ja usein työmaille tarvitsee toimittaa kokoonpanoja nopeammalla aikataululla, kuin alun perin on sovittu. Kiireellisten kokoonpanojen lisäksi usein asennuksessa käytettäviä erilaisia asennusosia tarvitsee myös toimittaa nopeammalla aikataululla. Näissä toimitusajat eivät aina ole lähtökohtaisesti kiireellisiä ja tekijöitä on monia, minkä takia kokoonpanoja tarvitaankin työmaalla aikaisemmin. Kyseisissä tilanteissa maalausyritys ei aina

pysty vastaamaan kiireelliseen aikatauluun, koska maalausyrityksellä on myös muita töitä. Tämä aiheuttaa osien ja kokoonpanojen toimituksen viivästymisen työmailla.

Jäljitettävyyden riskitekijät maalausprosessin aikana:

- Kokoonpanossa virheellinen merkintä
- Kokoonpanon merkkilapun irtoaminen/puuttuminen
- Kokoonpanon/osan katoaminen
- Kokoonpanon kuljetus väärän paikkaan

Jokaiseen rakenteeseen liitetään metallinen merkintälappu valmistusprosessin aikana. Suuria eriä toimitettaessa maalaukseen korostuu kokoonpanojen jäljitettävyys. Suurissa erissä missä eritoten on paljon pieniä osia kasvaa katoamisen riski, joka kuormittaa resursseja, kun kadonnutta kokoonpanoa etsitään. Pahimmassa tapauksessa kokoonpanoa ei löydetä ja kokoonpano on valmistettava uudestaan, josta syntyy ylimääräisiä kustannuksia. Merkkilappujen puuttuminen sekä katoaminen kuormittavat resursseja ja huonoimmassa tapauksessa kokoonpano toimitetaan väärälle työmaalle.

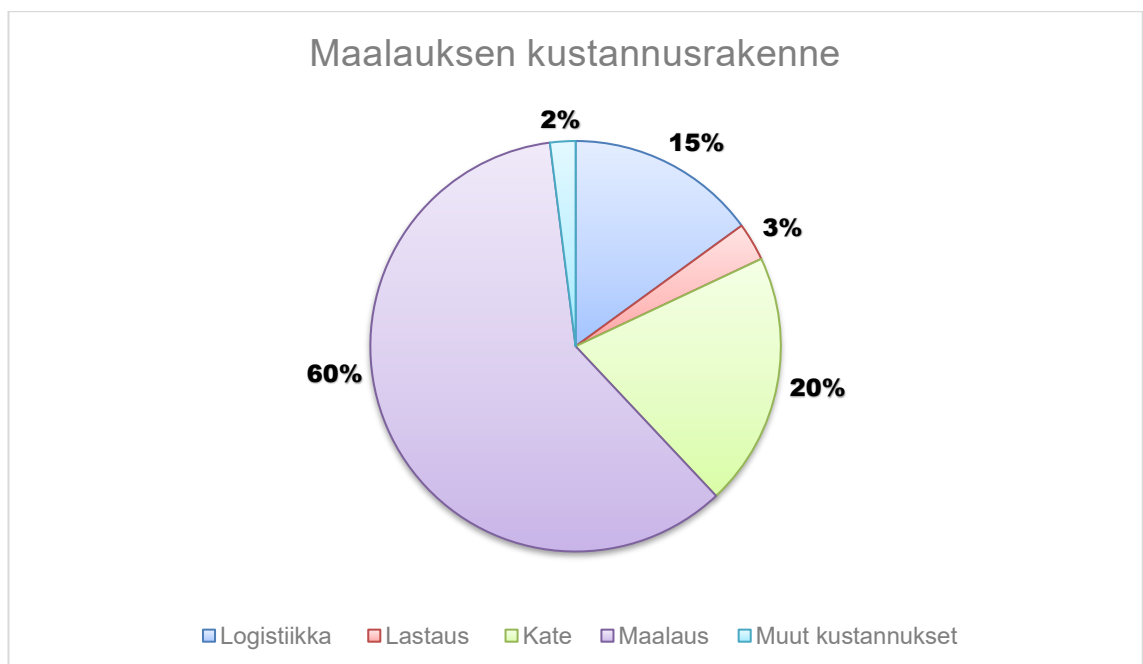
Neljäs merkittävä riskitekijä ovat rakenteiden lastaus/purku sekä kuljetus:

- Rakenteiden rikkoutuminen/vahingoittuminen lastauksessa
- Rakenteiden rikkoutuminen/vahingoittuminen purussa
- Kuljetuksesta aiheutuneet vahingot

Teräsrakenteita lastattaessa, kuljettaessa ja purkaessa on aina omat riskinsä. Rakenteiden jatkuva siirtely kasvattaa todennäköisyyttä vahingoittumiselle. Varsinkin kun teräsrakenteita joudutaan osassa kokoonpanoista ajamaan maalaamosta vielä takaisin konepajalle. Konepajalla maalatut rakenteet viimeistellään, minkä jälkeen ne voidaan vasta lähettää työmaalle. Tässä prosessissa on suuri riski maalausten vahingoittumiselle, joka taas lisää kustannuksia.

#### 4.3 Tämänhetkiset kustannukset

Toimeksiantajan toiveesta tässä opinnäytetyössä ei käsitellä oikeita lukuja, vaan luvut esitetään prosentuaalisesti.



Kuva 8. Maalauksen kustannusrakenne

Maalauksen suurin kuluerä, joka on 60 % kokonaiskustannuksista, muodostuu itse maalaustyöstä. Maalaustyön kustannukset muodostuvat kaikista toiminnoista, joita maalausyritys tekee teräsrakenteille niiden saavuttua maalaamolle. Näitä töitä ovat esimerkiksi hiekkapuhallus, maalauskalvojen laskeminen ja itse pintakäsittely. Maalausyritys ei veloita teräsrakenteiden välivarastoinnista, mikäli rakenteen asennusta joudutaan työmaan toimesta siirtämään.

Toiseksi suurin kuluerä on maalausyrittäjän kate, joka on noin 20 % kokonaiskustannuksista. Kate on summa, joka maalausyrittäjälle jää jäljelle kulujen jälkeen.

15 % kokonaiskustannuksista muodostuu kuljetuksista aiheutuvista kustannuksista. Tällä tarkoitetaan sitä, kun teräsrakenteita ajetaan tuotannon ja maalauksen väliä. Lisäksi 3 % kokonaiskustannuksista muodostuu, kun autoihin pakataan teräsrakenteita tai ne puretaan auton kyydistä pois. 2 % kuluista on muita kustannuksia, esimerkiksi työnjohtoa tai muita työtä ohjaavia kustannuksia.

## 5 MAKE -PÄÄTÖKSEN ANALYSOINTI

Make -päätöstä analysoitaessa tärkeintä on hahmottaa ja saada selville, millaisia hankintoja ja resursseja päätöksen tekeminen yritykseltä vaatii. Analysoitaessa make -päätöstä käy myös ilmi, minkälaisia riskejä yrityksen tulee ottaa huomioon ja mitä uusia mahdollisuuksia sekä hyötyjä päätöksestä syntyy yritykselle.

### 5.1 Henkilöstö- ja tuotantotilojen resurssit

Make -päätöksen kannalta kolme merkittävintä hankintaa ovat henkilöstö, tilat ja kalusto. Tällä hetkellä yritykseltä ei löydy osaamista, tiloja tai kalustoa maalausten suorittamiseen, joten ne kaikki on hankittava.

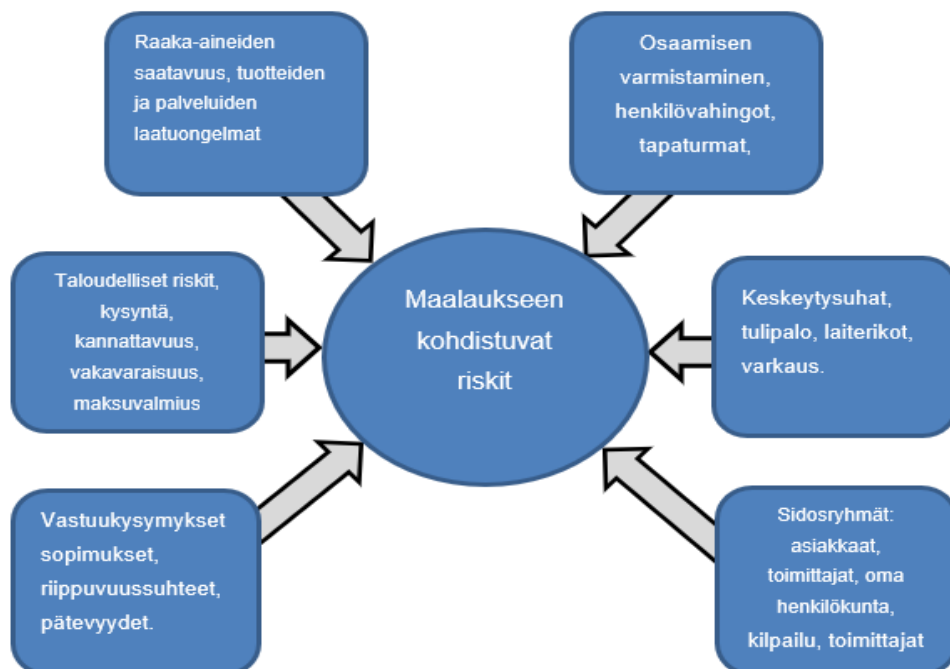
Osaavan henkilökunnan rekrytointiin yrityksen on käytettävä resursseja ja rekrytointi voi olla pitkä prosessi. Teräsrakenteiden maalauksissa on oltava riittävät pätevyudet, minkä takia maalareilta vaaditaan aikaisempaa kokemusta teräsrakenteiden maalauksista. Tarvittaessa heitä on jatkokoulutettava, jotta maalareille saadaan riittävät pätevyudet maalata korkean vaatimusluokan rakenteita. Henkilöstön palkkauksen vuotuiset kustannukset ovat noin 150 000€. Työntekijöiden palkkojen lisäksi henkilöstöä on koulutettava, mikä nostaa kustannuksia hetkellisesti.

Tilojen osalta yritykseltä ei löydy maalaukseen sopivia tiloja, joten yrityksen on investoitava uuden maalaushallin rakentamiseen. Maalaushallin rakentamisen kustannukset ovat noin 400 000–500 000 € riippuen siitä, kuinka suuren hallin rakentamiseen päädytään sekä halutaanko halliin erityisominaisuuksia. Tämän lisäksi on huomioitava hallin juoksevat kustannukset: lämmitys ja sähkö sekä tarvittavat huoltotoimenpiteet ja huoltosopimukset.

Halliin on hankittava moderni maalauskalusto. Maalauskalusto pitää sisällään korkeapaineruiskut, työvaatetukset, pientarvikkeet, kompressorit ja hiekkapuhallukseen tarvittavan laitteiston. Hankittavan kaluston hinta on 50 000 €. Tämän lisäksi tarvitsee huomioida mahdolliset huoltosopimukset, jotka lisäävät kustannuksia. Näiden lisäksi aika-ajoin on tehtävä juoksevia hankintoja, joihin lukeutuvat puhalluksessa käytettävä hiekka ja maalien hankinnat sekä muut juoksevat kustannukset.

## 5.2 Riskien kartoitus

Maalauksen siirtyessä kokonaan yrityksen toiminnan alle siirtyvät myös sen tuomat riskit yritykselle. Maalaukseen hankittavat kalusto, hallit ja materiaalit sitovat suuren määrän yrityksen pääomaa. Alla olevassa riskikartassa nähdään maalaukseen kohdistuvia riskejä.



Kuva 9. Riskikartta

Sidosryhmät voivat aiheuttaa yritykselle positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia. Tämän takia sidosryhmiä on analysoitava riittävästi. Maalauksen kannalta sidosryhmät ovat erittäin tärkeitä, minkä takia siihen kohdistuvien riskien kartoitus on ensisijaisen tärkeää. Sidosryhmien kautta merkittäviä riskejä maalauksen kannalta luovat toimittajat ja henkilökunta. Toimittajien osalta on kartoitettava, ketkä toimittajat pystyvät esimerkiksi toimittamaan maalauksessa käytettävät maalit ja muut tarvittavat aineet. Henkilökunnan osalta riskin muodostavat tapaturmat ja siitä seuraavat sairauslomat, jolloin maalaus voi joutua toimimaan alimiehityksellä. Tämän takia on tehtävä riskianalyysi, jotta esimerkiksi tarvittaessa löydetään riittävän nopeasti korvaava työntekijä sairastuneen tilalle.

Keskeytysuhka on yksi merkittävimmistä riskitekijöistä maalauksen kannalta. Jo muutaman päivän keskeytys kiireellisenä aikana aiheuttaa yritykselle suuren määrän kustannuksia tai pahimmassa tapauksessa vaikuttaa kriittisesti koko yrityksen toimintaan. Maalauksessa käytettävät kemikaalit ovat herkästi syttyviä, minkä takia erityisesti tulipalon riski on suuri ja sen takia paloturvallisuuteen on suhtauduttava asianmukaisella vakavuudella. Laiterikot sekä varkaudet tuovat omat riskinsä toiminnalle. Esimerkiksi hiekkapuhalluslaitteiston rikkoutuminen keskeyttää puhallustyöt välittömästi ja pidemmällä aikavälillä myös koko maalaustoiminnan.

Osaamisen kannalta on varmistettava henkilökunnalle riittävät pätevydet. Mikäli osaamaton henkilö maalaa vaativia teräsrakenteita, eikä laatu ole toteutuseritelmän mukaista, seuraa siitä suuret kustannukset yritykselle. Pahimmassa tapauksessa huonosti maalatut teräsrakenteet kuljetetaan työmaalle ja ehditään jo asentamaan ennen kuin virhe huomataan. Tässä piilee sakkouhka yritykselle, koska rakenteita joudutaan mennä korjaamaan työmaalle, jolloin se voi vaikuttaa koko muun työmaan toimintaan. Suurissa rakennushankkeissa sakot voivat olla mittavia, jotka heikentävät merkittävästi yrityksen mainetta sekä taloutta. Henkilövahingot ja tapaturmat ovat myös riski

toiminnassa. Tämän takia henkilökunta on perehdytettävä riittävän hyvin sekä henkilökunnalla on oltava asianmukaiset suojavälineet.

Taloudelliset riskit, jotka kohdistuvat maalaukseen toimintaan ovat kysyntä, kannattavuus, vakavaraisuus ja maksuvalmius. Kysynnän ollessa pientä on löydettävä ratkaisuja, kuinka toiminta saadaan pidettyä jatkuvasti yllä kannattavana. Kannattavuuden kannalta on osattava hinnoitella maalaus oikein, jotta se luo tuottoa yritykselle riittävästi. Kysynnän ja kannattavuuden ollessa molempien heikolla pohjalla voi se pahimmassa tapauksessa ajaa yrityksen maksuongelmiin tai jopa konkurssiin.

### 5.3 Hyödyt ja mahdollisuudet

Maalauksen siirtyessä yrityksen toiminnan alle luo se uusia mahdollisuuksia yritykselle laajentaa toimintaansa ja samalla myös kilpailuetua eritoten kiireellisten töiden osalta. Laadunhallinnallisesti maalausten ollessa osana yrityksen ydintoimintoja pystytään laatua tarkkailemaan huomattavasti paremmin sekä laadun pitäminen vaaditulla tasolla on helpompaa. Hyvin toteutetun laadunhallinnan avulla saadaan taloudellisten etujen lisäksi muitakin merkittäviä hyötyjä: virheiden vähentyminen, asiakkaiden tyytyväisyys ja joustavuuden lisääntyminen.

Jäljitettävyyden parantuminen on merkittävä vahvuus toimitusvarmuuden kannalta. Maalauksen ollessa kiinteänä osana tuotantoa, helpottuu myös kokoonpanojen ja osien jäljittäminen henkilöstön tunniessa projektit ja kokoonpanot. Tällöin voidaan ennalta ehkäistä kokoonpanojen häviäminen ja toimitus väärälle työmaalle. Samalla myös jäljittämiseen ei tarvitse käyttää yhtä paljon resursseja kuin ennen, mikä vapauttaa resurssit muualle.

Maalausten siirtyessä yrityksen toiminnan alle poistuu samalla kaikki ylimääräinen sähköposti sekä viestintäliikenne maalauksen ja tuotannon välistä. Maalauksen henkilöstön päästessä yrityksen sisäiseen dataverkkoon, pystyvät he jatkuvasti tarkastelemaan kokoonpanojen kuvien tilannetta itsenäisesti, mikäli esimerkiksi kokoonpanon maalaukseen tai kokoonpanon rakenteisiin on tullut revisioita. Tällöin virhemarginaalia saadaan huomattavasti pienennettyä, sillä vastuu ei ole enää yhdellä ihmisellä muistaa lähettää kuvat maalaukseen vaan maalarit pystyvät itse tarkastamaan kuvien tilannetta.

Kustannusten kannalta maalauksen sijaitessa suorassa yhteydessä muun tuotannon kanssa saadaan karsittua iso määrä erinäisiä kustannuksia. Merkittävin kustannussäästö saadaan aikaan logistiikan aiheuttamista kustannuksista, koska teräsrakenteita ei tarvitse enää ajaa edestakaisin maalaamon ja tuotannon välillä. Kustannussäästö on liiketaloudellisesti merkittävä, sillä logistiikasta ja lastauksesta syntyvät kustannukset ovat 18 % maalauksen kokonaiskustannuksista.

Suurimpana hyötynä omassa maalaamossa ovat kyky maalata omat teräsrakenteet sekä lyhyt reagointiaika, jotka vaikuttavat merkittävästi yrityksen kilpailukykyyn. Merkittävä hyöty on myös mahdollisuus tarjota maalauspalveluita muille. Tuotannon suunnittelussa pystytään huomaamaan, jos maalausten osalta esimerkiksi kuukauden päästä on hiljaisempaa, jolloin maalauspalveluita voidaan tarjota tällä aikavälillä ulkopuolisille toimijoille.

## 6 KEHITYSEHDOTUKSET

### 6.1 Toimenpidesuosituksset

Tutkimuksen tavoitteena oli tehdä make or buy -analyysi teräsrakenteiden maalausten osalta. Analyysin tavoitteena oli löytää uusia ratkaisuja sekä kehitysideoita maalausten toteuttamiseen, minkä avulla pystytään parantamaan yrityksen kilpailukykyä ja kokonaisvaltaista liiketoimintaa.

Ensimmäinen ja varteenotettavin toimenpidesuositus on make -päätös, eli tässä tapauksessa maalauksen liittäminen osaksi yrityksen valmistusprosessia. Maalauksen sijaitessa osana yrityksen tuotantoprosessia saadaan koko valmistusprosessia parannettua merkittävästi. Teräsrakenteiden maalausta pystytään kontrolloimaan helpommin ja rakenteiden siirtely vähenee huomattavasti. Samalla myös jäljitettävyys paranee kaikkien rakenteiden ollessa yrityksen kontrollin alla. Tällöin myös pystytään reagoimaan nopeisiin aikataulun muutoksiin, mikä parantaa yrityksen kilpailukykyä merkittävästi.

Tämänhetkisen maalausten toteutustavan kokonaiskustannuksista 38 % on muuttuvia kustannuksia, joihin yrityksellä on mahdollista vaikuttaa. Tämä 38 % ohjataan hankintojen maksamiseen. Näin ollen maalaushalliin käytetty investointi saadaan maksettua nopeasti takaisin, eikä siitä synny yritykselle taloudellisia haittoja. Investointina maalaushalli ja siihen liittyvät muut hankinnat ovat prosessina pitkä, minkä takia suunnittelutyö on tehtävä huolellisesti.

Maalauksen ollessa osana yrityksen ydintoimintaa voidaan koko tuotannonohjausta suunnitella paremmin. Mikäli tuotannonohjauksessa nähdään, että tietyllä aikajaksolla maalauksessa tulee olemaan hiljaisempaa,

voidaan tähän ajanjaksoon myydä maalauspalveluita ulkopuolisille yrityksille. Tällöin taataan maalauksen jatkuva työllisyys.

Mielestäni tämänhetkistä maalausyrityksen käyttöä ei kannata kuitenkaan poissulkea tulevaisuudessa täysin. Esimerkiksi suuremmissa projekteissa tai tilanteissa, jossa suurempia projekteja on käynnissä yhtäaikaaisesti. Tämänkaltaisissa tilanteissa maalausurakkaa voidaan jakaa oman maalaushallin ja ulkopuolisen yrityksen välillä. Tällöin ulkopuoliselle maalausyritykselle voidaan ajaa kustannustehokkaita kuormia, koska kiireellisimmät rakenteiden maalaukset voidaan hoitaa oman maalausosaston toimesta. Sen avulla myös jäljitettävyyden pysyy paremmin kontrollissa ulkopuolisen maalausyrityksen toimesta, koska määrällisesti rakenteita maalataan huomattavasti vähemmän. Tämä antaa myös tuotannosuunnittelulle vipuvartta, jolloin kustannustehokkaat kuormat voidaan suunnitella tarkoin ja huolellisesti. Näin voidaan myös taata oman maalaushallin kapasiteetin jatkuva riittävyys.

## 6.2 Johtopäätökset

Tällä hetkellä teräsrakenteiden maalaus on aika-ajoin kustannustehotonta ja haastavaa. Maalausyrityksen ja tuotannon välimatka on suuri, mikä luo haasteita maalausten toteutukselle ja tuotannonohjaukselle.

Rakennusalalla on paljon muuttuvia tekijöitä, minkä takia konepajan on myös pystyttävä jatkuvasti reagoimaan muuttuviin tilanteisiin. Nopea reagointi ja joustavuus ovat suuria kilpailuetuja nykypäivän markkinassa. Oman maalauksen avulla yritys pystyy nostamaan omaa tasoa, joustavuutta, jäljitettävyyttä sekä reagointi-aikaa merkittävästi. Samalla yrityksen työmahdollisuudet laajenevat ja mahdollisuuksia avautuu tarjota urakoihin, joihin ennen ei ollut välttämättä valmiuksia tai mahdollisuutta.

Maalaushallin hankintaan liittyy paljon riskejä, joita jo aikaisemmin opinnäytetyössä analysoitiin sekä halli sitoo huomattavan määrän yrityksen pääomaa. Hankintaprosessina maalaushallin perustaminen on pitkä ja resursseja vaativa projekti. Silti maalaushallin perustaminen on strategisesti ja liiketoiminnallisesti kannattavampi ratkaisu, kuin jatkaa tämänhetkisellä toimintatavalla. Riskejä ei voida koskaan analysoida liikaa, minkä takia niihin on suhtauduttava asian vaatimalla vakavuudella. Hyvällä riskienhallinnalla sekä hankinnan johtamisella voidaan riskien määrä minimoida.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli tehdä make or buy -analyysi yrityksen teräsrakenteiden maalauksesta. Työn tavoitteena oli löytää mahdollisia uusia ratkaisuja ja kehitysideoita, kuinka teräsrakenteiden maalaus tulevaisuudessa toteutettaisiin. Nykytilanteen selvitys tehtiin työskentelyn ohessa seuraamalla ja olemalla osana yrityksen jokapäiväisiä toimintoja. Yrityksen toimintatavat olivat kirjoittajalle jo entuudestaan tuttuja.

Teoriaosiossa käsiteltiin laajasti make or buy -analyysin teoriaa sekä hankintatoimea. Teoriaosio antoi paljon hyvää sekä hyödyllistä tietoa analyysin ja tutkimuksen tueksi. Make or buy- ja hankintatoimen teoriaosuudesta on hyötyä yritykselle myös tulevaisuuden hankintoja sekä analyyssejä ajatellen. Teoriaosuus voi myös saada yrityksen ajattelemaan muita, jo käytössä olevia toimintatapoja ja niiden mahdollista kehittämistä opinnäytetyön avulla.

Make -päätöksessä kartoitettiin laajasti, mitä maalaushallin perustaminen tulee vaatimaan yritykseltä. Analyysi ja kartoitus luovat hyvän pohjan maalaushallin perustamisen osalta.

Aikaansaannoksena työssä muodostui uusi ratkaisu, kuinka teräsrakenteiden maalaukset voitaisiin toteuttaa tulevaisuudessa. Päätös pohjautuu tutkimuksen aikana saatuihin tuloksiin analyyseistä, haastatteluista sekä seuraamalla yrityksen toimintaa jokapäiväisesti. Työlle asetetut tavoitteet täyttyivät mielestäni hyvin ja tutkimuksen avulla löydettiin vaihtoehtoinen ratkaisu toteuttaa tutkimuksen ongelma.

Työn tekemiseen kului vähän enemmän aikaa kuin olin alun perin suunnitellut, mutta työstä tuli kaiken kaikkiaan mielestäni hyvä. Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja tutkimukselle oli tarvetta JPV-Engineeringillä.

## LÄHTEET

Anttila, J-P., Jussila, A., & Mikkola, M. 2013. Hankintatoimen kehittäminen pk-yrityksissä. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 81

Hankintakeino 2022. Hankintojen johtaminen ja kehittäminen tietopaketti. Viitattu 6.12.2022. Saatavissa:

<https://www.hankintakeino.fi/fi/hankintojen-johtaminen-ja-kehittaminen-tietopaketti/hankintojen-analysointi-ja-tiedolla-2>

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Huuhka, T. 2017. Tehokkaan hankinnan työkalut. Helsinki: BoD – Books on Demand.

Ilola, J. Konepajapäällikkö. JPV-Engineering Oy. Haastattelu 7.10.2022.

Ilola, J. Konepajapäällikkö. JPV-Engineering Oy. Haastattelu 13.12.2022.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2015. Hankintojen johtaminen, ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Helsinki: Tietosanoma.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2018. Hankintojen johtaminen, ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Helsinki: Tietosanoma.

JPV-Engineering Oy 2022. Viitattu 5.11.2022. Saatavissa:

<https://jpv-engineering.fi/>

Jyrkämä, J. 2022. Tietoarkisto: Toimintatutkimus. Viitattu 27.12.2022.

Saatavissa:

<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/toimintatutkimus/>

Knuutila, T. Työnjohtaja. JPV-Engineering Oy. Haastattelu 16.11.2022.

Lepola, P., Makkonen, M. 2005. Hitsaus- tekniikat ja teräsrakenteet. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Logistiikan maailma 2022. Hankintojen organisointi. Viitattu 25.11.2022.

Saatavissa:

<https://www.logistiikanmaailma.fi/osto-ja-myynti/hankintatoimi-ja-ostotoiminta/hankintojen-organisointi/>

Logistiikan maailma 2022. Pullonkaulatuotteet ja -palvelut ostoportfoliossa.

Viitattu 26.11.2022. Saatavissa:

<https://www.logistiikanmaailma.fi/osto-ja-myynti/hankintatoimi-ja-ostotoiminta/hankintastrategiat-ja-ostoportfolio/pullonkaulatuotteet-ja-palvelut/>

Mclvor, R. & Humphreys, P. 2000. A case-based reasoning approach to the make or buy decision. Integrated Manufacturing Systems. 11(5) /2000

Nieminen, S. 2016. Hyvä hankinta parempi bisnes. Helsinki: Alma Talent.

Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä: hankinta kilpailutekijänä. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Sakki, J. 1999. Logistinen prosessi: tilaus-toimitusketjun hallinta. 4. painos. Espoo: Omakustanne.

Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta: Digitalisoitumisen haasteet. 8. painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Tanskanen, K. 2021. Ulkoisten resurssien johtaminen. Helsinki: Tietosanoma.

Vahtera, J. Projektijohtaja. JPV-Engineering Oy. Haastattelu 6.10.2022.

Vahtera, J. Projektijohtaja. JPV-Engineering Oy. Haastattelu 13.12.2022.

Virta, M. Tuotantojohtaja. JPV-Engineering Oy. Haastattelu 15.11.2022.

Wisner, J., Tan, K-C. & Keong Leong, G. Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach. 2009.