



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

JULIA AALTO

Ostokomponenttiosien lisäämisen vaikutus kustannuksiin ja läpime- noaikaan konepajassa.

TUOTANTOTALOUS JA -TEKNIikka

2021

Tekijä Aalto, Julia	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Kesäkuu 2021
	Sivumäärä 38	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Ostokomponenttien lisäämisen vaikutus kustannuksiin ja läpimenoaikaan konepajassa.		
Tutkinto-ohjelma Tuotantotalouden ja -tekniikan koulutusohjelma		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa tutkimusprojekti Ulvilan Konepaja Oy:lle heidän valmistamiensa tuotesarjojen kustannuksista ja toteuttaa make or buy -analyysi siitä, olisiko kannattavampaa valmistaa sahattavat ja taivutettavat aihiot kokonaan itse omassa tuotannossa vai ostaa ne valmiina ostokomponenttiosina valitulta toimittajalta. Nykyisessä tilanteessa sahaukset ja taivutukset on tehty kokonaan itse, johon on huomattu kuluun paljon aikaa ja resursseja muista työvaiheista. Toimeksiantaja halusi selvittää kumpi toimintatavoista olisi kustannustehokkaampaa ja nopeampaa tuotannossa, jolloin myös tuotteiden läpimenoaika oletettavasti lyhenee.</p> <p>Työ toteutettiin tutkimalla toimeksiantajalta saatavia jälkilaskelmia ajalta, kun sahaukset ja taivutukset ovat toteutettu omassa tuotannossa kokonaan itse sekä vertaamalla näihin uudella toimintatavalla tehdyistä tuotesarjoista saatuja jälkilaskelmia, joissa ostoista aiheutuvat kustannukset olivat kohdistettu omalle projektia varten luodulle tuotekoodilleen. Työhön haastateltiin myös työnjohtoa, jonka työhön toteutettu muutos vaikuttaa eniten. Työssä vertailtiin make or buy -analyysin avulla toimintatapojen hyötyjä ja mahdollisia haittoja sekä kustannuksia. Tavoitteena oli selvittää vaihtoehtoisten toimintatapojen hyödyt ja haitat Ulvilan konepaja Oy:lle.</p> <p>Työn avulla saatiin selville eri toimintatavoista aiheutuneet kustannukset, hyödyt ja haitat. Ostokomponenttien todettiin olevan laadukkaampia ja kustannustehokkaampia hankittuna valitulta toimittajalta, sekä nopeuttavan ja selkeyttävän työntekoa, kun muut työvaiheet eivät enää keskeydy tarvittavien sahaus tai taivutus työvaiheiden vuoksi. Konepaja hankkii tulevaisuudessa sahausta ja taivutusta vaativat osat valmiina ostokomponentteina valitsemaltaan toimittajalta.</p>		
<p><u>Asiasanat</u> Kustannuslaskenta, hankintatoimi, Make or buy, alihankinta, ulkoistaminen</p>		

Author(s) Aalto, Julia	Type of Publication Bachelor's thesis	Date June 2021
	Number of pages 38	Language of publication: Finnish
Title of publication The effects of increasing purchasing components in workshops costs and lead-time.		
Degree programme Industrial management and technology		
Abstract <p>The purpose of this thesis was to produce a research project for Ulvilan Konepaja Oy. The Research subject was to do a Make-or-buy analysis about two different product lines that they produce in their production. The assignment was to compare cost when making sawn and bended parts in their own production or buying them as ready-made component parts from a supplier nearby. In the current situation they have made these products in their production, and it has been noticed to be taking a lot of time and resources from another working phases. Now Ulvilan konepaja Oy wanted to clarify which one of these operations would be more cost-efficient and faster in their production, so also the lead time would be shorter.</p> <p>The thesis was produced by researching actual cost calculations before the sawn and bended components were bought from the supplier and after when they had data about products that were made by the new way. By comparing these actual cost calculations where the costs were directed for each working phase and material used, it was easy to calculate the cost from making the sawn and bended components comparing to the cost of buying from supplier. The welding supervisor was also interviewed for this project because this project effects mostly at his work and in the welder's work.</p> <p>Make-or-buy analysis was used in this thesis to compare benefits and downsides of the different courses of actions and to find out costs. With this thesis these costs and benefits were found out and method of buying components from the supplier was noticed to be more cost-efficient than making them in production from blank iron. Also, the bought components seemed to be better quality and they made working more clear and easier when there is no longer need to stop another working phase and to go and make a sawn or bended part. In future Ulvilan Konepaja Oy is buying little sawn and bended components from the chosen supplier.</p>		
<u>Key words</u> procurement, make-or-buy, supply management, cost-efficiency, outsourcing		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tutkimuksen tausta	5
1.2	Toimeksiantajan esittely	6
1.3	Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	7
1.4	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	8
2	MAKE OR BUY	9
2.1	Make or buy -päätös.....	9
2.2	Erilaiset alihankintapäätökset	10
2.3	Läpimenoaika ja sen merkitys make or buy -päätöksessä	11
2.4	Make or buy -kustannukset.....	11
2.5	Make or buy -päätöstilanne.....	12
2.6	Käyttö tutkimukseen ja soveltuvuus	14
3	KUSTANNUSLASKENTA.....	16
3.1	Kustannuskäsitteitä	16
3.1.1	Muuttuvat ja kiinteät kustannukset.....	16
3.1.2	Välittömät ja välilliset kustannukset	18
3.1.3	Erillis- ja yhteiskustannukset.....	18
3.2	Valmistusarvo ja omakustannusarvo	19
3.3	Suoritekohtainen laskenta	20
3.4	Tuotekohtainen kustannuslaskenta	21
4	NYKYTILANTEEN MÄÄRITYS	25
4.1	Nykyinen toimintatapa.....	25
4.2	Kustannukset nykytilanteessa	25
5	OSAKOMPONENTTION OSTO ALIHANKINNASTA	28
5.1	Uusi toimintatapa	28
5.2	Uuden toimintavan kustannukset.....	28
6	MAKE OR BUY -VERTAILU.....	30
6.1	Tulokset.....	30
6.2	Päätöksentekomatriisi	31
6.3	Haastattelut	33
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	35
7.1	Tulosten arviointi.....	35
7.2	Toteutuksen arviointi	35

7.3 Toimenpide-ehdotukset.....	36
LÄHTEET.....	37

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Ulvilan Konepaja Oy:ssä on huomattu tarve selvittää, millainen vaikutus alihankinnasta tilattavilla valmiilla sahatuilla ja taivutetuilla aihioilla on tuotannon sujuvuuteen ja kannattavuuteen. Selvityksen aiheena on kuinka heidän valmistamiensa tuotesarjojen kustannukset muuttuvat, kun tuotteiden sahattavien ja taivutettujen osien valmistus toteutetaan yrityksen omassa tuotannossa, ja sitä verrataan alihankkijalta tilatuilla valmiilla osakomponenteilla tehtyjen tuotesarjojen kustannuksiin.

Nykytilanteessa konepajalla toteutetaan pienten sahattavien ja taivutettavien osien sahaus ja taivutukset itse, mutta ongelmaksi on muodostunut puuttuva resurssi, materiaalivaraston saldojen paikkansapitävyys, sahaukseen ja taivutukseen kuluva aika, sekä paljon kuormitettujen hitsaajien käyttö sahaustyövaiheeseen ja myös kapasiteetin käyttäminen muista työvaiheista. Tämän vuoksi yritys haluaa kehittää toimintaansa ja ulkoistaa sahaustyövaiheen, ostamalla sahattavat ja taivutettavat osat valmiina osakomponentteina alihankkijalta. Tällöin työvaihe sahaus poistuu kokonaan työluette-loista, ja työntekijöiden työ ei keskeydy sahauksia ja taivutuksia vaativien aihoiden puuttumisen vuoksi.

Tämä säästää oletettavasti aikaa ja työntekijät voivat keskittyä olennaiseen työvaiheeseen eli hitsaamiseen tai koneistukseen. Konepajan ydinosaamista on koneistus ja hitsaus, joten sahauksien ja taivutuksien pois jääminen selkeyttää konepajan tuotantoa. Sahaus työvaihe on kustannuksiltaan ja tuotannontehokkuuden puolesta hidas ja kallis työvaihe. Toimeksiantajayritys haluaa tämän työvaiheen poistuvan ja sahattavien ja taivutettavien osien muutettavan alihankinnasta tilatuiksi valmiiksi sahatuiksi ja taivutetuiksi osakomponenteiksi.

Työvaiheessa suurimpana ongelmana on se, että kun hitsaaja tai koneistaja huomaa jonkin pienen sahattavan tai taivutusta vaativan osan puuttuvan ja lähtee sahaamaan

tai taivuttamaan tätä niin sanotusta lattaraudasta tai -putkesta, keskeytyy hänen hitsaus- tai koneistustyönsä turhaan, kun taas kaikkien sahausta sekä taivutusta vaativien osien ollessa valmiina muut työvaiheet sujuvat nopeammin.

Ongelmaksi on tunnistettu myös materiaalihyllysten varastosaldojen seurauksena, jolloin voi tulla ongelmatilanne, ettei kyseiseen sahattavaan tai taivutusta vaativaan osaan ole materiaalia ja näin koko hitsaustyövaihe voi keskeytyä. Tämä aiheuttaa ongelmia ja työt venyvät ja työtunnit lisääntyvät, myös läpimenoaika kasvaa ja tuotannon virtaus ei toimi. (Pohjola henkilökohtainen tiedonanto 17.11.2020)

1.2 Toimeksiantajan esittely

Ulvilan konepaja Oy on ulvilalainen kansainvälisiä suuryrityksiä palveleva monipuolinen tilauskonepaja, jonka valtteja ovat laatu ja toimitusvarmuus. Se on vuonna 1952 perustettu perheyrittäjä, joka toimii valtakunnallisesti. Ulvilan konepaja Oy:n monipuolisiin palveluihin kuuluu hitsaus, koneistus, koneiden osien valmistus sekä koneiden ja laitteiden rakentaminen mekaanisesti valmiiksi. Nämä tekevät Ulvilan konepaja Oy:stä täyden palvelun konepajan. (Ulvilan konepaja Oy:n www-sivut 2021.)

Ulvilan konepaja Oy valmistaa tuotteita asiakkaidensa tarpeiden ja vaatimusten mukaisesti merkittäville suomalaisille monien eri teollisuuden alojen yrityksille vuosikymmenten kokemuksella. Ulvilan konepaja Oy toimii Sammontiellä Ulvilassa yhdessä hallissa, joka jakaantuu kolmeen eri osastoon. Konepajan toimintaa ohjaavat sertifioidut laatujärjestelmät ISO 9001 ja ISO 3834-2. Ulvilan konepaja Oy:n tuotannossa valmistetaan asiakkaiden tuotteita piirustusten mukaan, jolloin omaa tuotekehitystä ja suunnittelua ei ole. (Ulvilan konepaja Oy:n www-sivut 2021.)

Ulvilan Konepaja Oy:n tilikauden tulos vuonna 2020 oli 204 000 EUR ja sen pääasiallinen toimiala on konepajateollisuus ja metallityöt. Liiketoimintaan kuuluu tuotteiden vienti ulkomaille. Konepaja työllistää yli 50 työntekijää ja koneita tuotannosta löytyy yli 20. Konepajan suurin vahvuus on ammattitaitoinen henkilökunta, sekä koneet ja laitteet, ja huoltosopimukset, joiden avulla koneet ovat valmiina palvelemaan suurissakin projekteissa.

Konepajalta löytyy muun muassa seuraavia koneita:

- Avarruskoneet
- Kärkisorvit
- CMA Koordinaattiporaaja ja kierteistyskone
- Pystykarainen koneistukeskus
- Yleisjyrsinkone
- Säteisporakone
- Levytyökoneita
- Hitsauskoneita

(Ulvilan konepaja Oy:n [www-sivut](http://www.sivut) 2021.)

1.3 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Työn tutkimusmenetelmä on kehitysprojekti, joka tutkii yrityksen toimintatapojen muutoksien tuomaa hyötyä ja kustannuksia sekä vertaa niitä aikaisempiin tuloksiin ja selvittää miten ne vaikuttavat yrityksen tuotannon toimintaan. Kerättävä aineisto koostuu aikaisemmista tuotannon jälkilaskemista sekä tutkimuksen ajalta kerättävistä jälkilaskelmista ja niiden sisältämästä datasta.

Nykytilan määrittäminen kertoo työn lähtötilanteen, johon uusia tuloksia voidaan verrata, kun tuotetta on tehty uudella menetelmällä. Aineisto, jota tutkimus hyödyntää kohdistuu suurimmaksi osaksi toimeksi antajayrityksestä saataviin raporteihin ja jälkilaskelmiin sekä työkorttien dataan. Tukiaineistona työlle toimii myös yrityksen laatu ja toimintatapa käsikirja, joka antaa kokonaiskuvaa yrityksen toiminnasta.

Työ suoritetaan tapaamisten ja konepajan toimintaan tutustumisen avulla sekä tapaamisista saaduilla aineistoilla ja materiaaleilla. Työ vaatii useita käyntejä konepajalla sekä aineistoa ennen sahausten ja taivutusten ulkoistamista ja tämän jälkeen, jolloin aihetta pystytään käsittelemään laadukkaimmin.

Tutkimus keskittyy analysoimaan kahden tuotesarjan kustannuksia ja niihin kohdistuvia muutoksia sahausten ja taivutusten ulkoistamisen jälkeen. Suurin haaste tutkimuksessa on jälkilaskelmien saatavuus uuden menetelmän käyttöönoton jälkeen, jotta analysoitava tutkimusaineisto ja huomiot ovat tarpeeksi kattavia tuloksien laadukkuuden ja paikkansapitävyyden vuoksi, jolloin työ on saavuttaa tavoitteensa ja tarkoituksensa ja antaa näin maksimaalisen hyödyn toimeksiantajayritykselle.

1.4 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia Ulvilan konepaja Oy:n tuotannon toimintaan vaikuttavien muutosten tuomia hyötyjä ja kustannuksia. Työn tarkoitus on selvittää Ulvilan konepaja Oy:lle heidän valmistamien tuotesarjojen kustannuksia sahaus ja taivutustyövaiheen ulkoistamisen seurauksena.

Tällöin saadaan selvitys, kuinka kannattavaa alihankinnasta ostettuihin sahattuihin ja taivutettuihin osakomponentteihin siirtyminen on, minkälaisia kustannuksia se aiheuttaa sekä mitä se mahdollisesti säästää ja miten se vaikuttaa työkorkeissa näkyviin työtunteihin. Kokeilun ideana on siis saada tuotesarjalle parempi kustannustehokkuus tuotannossa.

Aiheen rajaus on vedetty kahden eniten sahattavia ja taivutettuja osia sisältävän eri tuotesarjan kustannuksien tutkimiseen, joita Ulvilan konepaja tuotannossaan valmistaa. Tällöin tutkimuksessa ulkoistamisen vaikutukset tulisivat mahdollisimman paljon esille osakomponenttien määrän vuoksi. Tuotesarjat ovat tilaustöitä, joita yritys valmistaa alihankinta toimittajana asiakkaalleen.

2 MAKE OR BUY

Tässä osiossa käsitellään make or buy -toimintamallia ulkoistamisen päätöksenteon prosessissa. Ulkoistaminen on läheisesti yhteydessä make or buy -päätökseen. Yritykset yleensä tekevät ulkoistamispäätöksiä maksimoidakseen tuottoensa, jolloin make or buy -päätös ratkaisee mitä yrityksen kannattaa ulkoistaa.

Make or buy -päätöksen tuloksena yrityksen toiminnot jaetaan osiin, joista pohditaan mitä yrityksen on järkevää valmistaa itse ja mitkä toiminnot olisivat kannattavampaa ulkoistaa. Yrityksen ei ole kannattavaa yrittää tehdä itse, jos heillä on mahdollisuus ostaa sama tavara tai palvelu edullisemmin. (Tutorialspoint [www-sivut](#) 2021)

2.1 Make or buy -päätös

Päätöksillä, joita yritystoiminnassa tehdään, pyritään aina maksimoimaan tuotannollisten, hallinnollisten ja taloudellisten resurssien käyttöä hyväksi. Make or buy -päätöstä voidaan pitkällä tähtäimellä verrata investointihankeisiin, koska se kilpailee samasta pääomasta niiden kanssa. Make or buy -päätös ratkaisee kysymyksen: Valmistetaanko tuote itse vai ostetaanko se alihankkijalta raaka-aineena, puolivalmisteena tai valmiina tuotteena. Make or buy -päätöksiin vaikuttavat taloudelliset sekä ei-taloudelliset tekijät. Tarkasteltaessa edellä mainittuja tekijöitä, jotka johtavat joko omaan valmistukseen tai ostamiseen saadaan selville päätökseen vaikuttavia syitä. (Heikkinen 1987, 7; Pouri 1993, 71.)

Kun yrityksessä tulee eteen tilanne, jossa mietitään, onko tuotteen tai palvelun osa järkevää tehdä itse vai onko se kannattavampaa ostaa alihankkijalta. Kokonaisuudessaan epäolennaisten tehtävien hoitaminen alihankinnan kautta vapauttaa fyysistä ja henkistä energiaa, jolloin voidaan keskittyä oman tuotannon kehittämiseen. Tämän seurauksena voi olla parempi kokonaiskattavuus ja myös tuotantovastuun jakaminen alihankkijoiden kanssa lyhentää tuotteen kokonaisläpäisyäikää. (Heikkinen 1987, 7.)

Kyseessä on siis vaihtoehtoinen laskentatilanne, jonka tarkoituksena on selvittää eri vaihtoehtojen taloudelliset lukemat. Päätöksenteko ei kuitenkaan tapahdu vain taloudellisten lukemien perusteella, sillä päätöksen pohtiminen alkaa vasta kun laskelmat on tehty. Make or buy -päätökseen pitää myös ottaa huomioon toimitusvarmuuteen, hintoihin ja laatuun vaikuttavat kysymykset. (Vilkkumaa 2005, 288.)

2.2 Erilaiset alihankintapäätökset

Strategisessa alihankintapäätöksessä oman osaamisen keskittäminen on tärkeää, jolloin pyritään kärkeen tietyillä alueilla ja annettava erikoistuneiden alihankkijoiden hoitaa loput. Erikoistumisen alueet määritellään strategisella tasolla, jolloin yrityksen johto päättää itse valmistettavista osista ja alihankintaan ulkoistettavista. Nämä strategiset linjat ovat edellytys, jotta voidaan tehdä eri organisaatiotasolla oikeanlaisia päätöksiä. Tällöin strategian näkyy selkeästi yrityksen tuotantovälineissä ja erikoistumisessa. (Heikkinen 1987, 8.)

Taktisen tason alihankintapäätös tehdään yleensä tuotteiden kannalta kriittisistä yksittäisistä osista ja tuotteista. Alihankintapolitiikan pitäisi kuitenkin olla johdonmukaista, sillä muuten yksittäiset päätökset ulkoistamisesta alihankintaan pohjautuvat vain kunkin päättäjän henkilökohtaisiin näkemyksiin asiasta. Yleensä operatiiviset lyhyen aikavälin päätökset riippuvat kapasiteetin käyttöasteesta. Työtunnit, työntekijöiden ja alihankintojen määrät sopeutetaan keskenään tuotteiden menekistä riippuvan kapasiteettitarpeen mukaan. (Heikkinen 1987, 8.)

Taktinen alihankintapäätös tukee työn luonnetta ja taktisella tasolla alihankintapäätöksiä tehdään yleensä tuotteiden kannalta kriittisistä yksittäisistä osista ja tuotteista, kuten tässä tapauksessa sahausta ja taivutusta vaativista osista. Myös operatiivinen alihankintapäätös tukee työtä, sillä työtuntien, työntekijöiden ja alihankintojen määrä sopeutetaan keskenään tuotesarjojen tilauskannasta riippuvan kapasiteettitarpeen mukaan.

2.3 Läpimenoaika ja sen merkitys make or buy -päätöksessä

Läpimenoaika kuvaa sitä kokonaisaikaa, jonka toimintaketju vaatii. Yleensä läpimenoajalla tarkoitetaan valmistuksen läpäisyäikää, joka kuuluu valmistuksen aloittamisesta tuotteen valmistumiseen. Läpimenoaika kuvaa tuotteen toimintaketjun vaatimaa kokonaisaikaa, eikä se kuvaa tuottavuutta. Lyhyillä läpimenoajoilla on positiivisia vaikutuksia yrityksen kilpailukykyyn ja toimintaan. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 401.)

Make or buy -päätöksenteossa läpimenoajan lyhenemisellä on positiivinen vaikutus, sillä lyhyet läpimenoajat vähentävät tuotantoon sitoutunutta pääomaa, kehittää toimitusvarmuutta ja helpottaa kapasiteetin suunnittelua. Myös hyvä toimitusvarmuus edellyttää tuotteiden, puolivalmisteiden ja raaka-aineen varastointia ja valmiutta joustavaan valmistukseen. Make or buy -päätöksessä yksi vertailtavista kohteista on toimitusvarmuus, johon tuotannon läpimenoajalla on suuri vaikutus. Puolivalmisteiden avulla on helpommin tavoiteltavissa Just In Time-tuotantoperiaate, jossa lähtökohtana on työvaiheiden asetusajojen minimoiminen. Tällöin tuotannon läpäisyäika lyhentyä automaattisesti, kun puolivalmisteet ovat heti saatavilla kun niitä tarvitaan. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 402-428.)

2.4 Make or buy -kustannukset

Kustannusten vertailun vuoksi yrityksen on otettava huomioon kaikki tuotteiden hankintaan ja varastointiin liittyvät näkökohdat omien tuotteiden valmistukseen verrattuna, joka voi edellyttää laitteiden uusimista tai ostamista, sekä varastointikustannuksia. Ulkoistamispäätöstä tehdessä on vertailtava oman tuotannon kustannuksia ja etuja verrattuna ulkoistamiseen alihankkijalta ostettuna. (Investopedia www-sivut 2021)

Oman tuotannon osalta yrityksen on sisällytettävä tuotantolaitteiden ostamiseen tai päivittämiseen ja ylläpitämiseen liittyvät kulut sekä myös materiaaleihin menevät kustannukset. Tuotteiden ostamisen alihankkijalta aiheuttavien ostokustannusten on pidettävä sisällään koko palvelun hinta. Lisäksi on huomioitava alihankinnasta saapuvien tuotteiden varastointikustannukset. (Investopedia www-sivut 2021)

Make or buy -päätöstä tehdessä tulee ottaa huomioon seuraavat kustannukset, sillä päätös pohjautuu näiden kustannusten arvoihin. Huomioitavat kustannukset ovat:

- Volyymi/eräkkoko
- Valmistuksen kiinteät kustannukset
- Valmistuksen yksikkökustannukset
- Hankintakustannukset per tuote ostettaessa alihankinnasta.

(Tutorialspoint [www-sivut 2021](#))

Näiden huomioitujen kustannusten avulla voidaan laskea kaksi vertailukelpoista lukua CTB ”Cost to Buy” ja CTM ”Cost to Make”. Näiden avulla on mahdollista vertailla valmistuksesta aiheutuvia kustannuksia alihankinnasta ostamisen kustannuksiin. Tämä vaihtoehtolaskenta kahden toimintatavan välillä tuottaa vertailukelpoista tietoa miten eri vaihtoehdot käyttäytyvät taloudellisessa mielessä. Seuraavilla kaavoilla esitetyt luvut kertovat kumpi toimintatapa on yritykselle kannattavampaa. (Tutorialspoint [www-sivut 2021](#); Vilkkumaa 2005, 289.)

$$CTB = \text{Volyymi} \times \text{Hankintakustannukset per tuote}$$

$$CTM = \text{Valmistuksen kiinteät kustannukset} + (\text{Valmistuksen yksikkökustannukset} \times \text{Volyymi})$$

2.5 Make or buy -päätöstilanne

Tutorialspointin mukaan (2021) päätöksentekoa tehdessä on otettava huomioon kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia tekijöitä, joita make or buy -analyysissä tulee ottaa huomioon alihankintapäätöstä tehdessä. Päätöstä tehdessä tulee ottaa myös huomioon seuraavia syitä. Itsevalmistamiseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa:

- Hinta
- Laatuvaatimukset

- Toimittajan epäluotettavuus
- Toimittajan tekninen osaaminen
- Osaavien toimittajien puute
- Toimitusvarmuuden ylläpitäminen
- Volyymien määrä

Tuotteen ulkoistamiseen alihankkijalle vaikuttavia tekijöitä ovat:

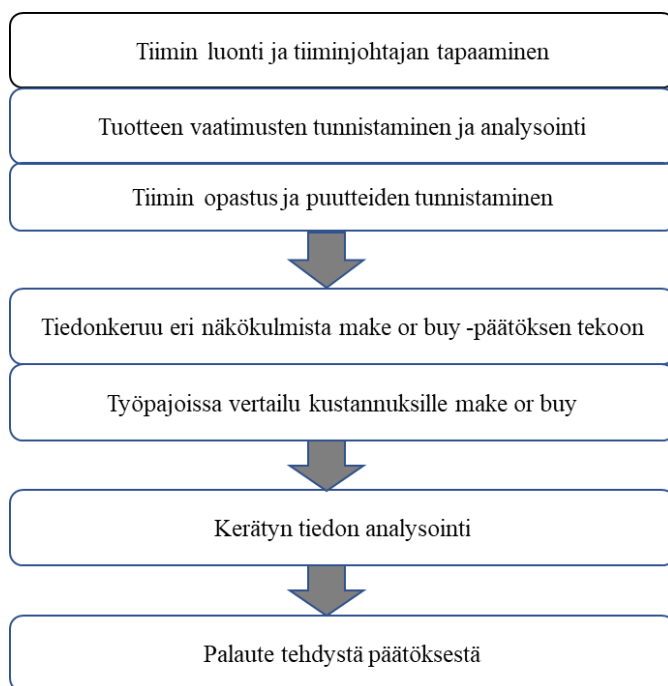
- Oma teknisen osaamisen puute
- Kustannuskysymykset
- Tarve pienelle volyymille
- Resurssi tai kapasiteettipula tuottaa itse
- Tuotemerkki vaatimukset
- Strategiset kumppanuussuhteet

(Tutorialspoint www-sivut 2021)

Make or buy -päätöstilanne voidaan tehdä monenlaisessa mittakaavassa, jos päätös koskee vain pientä osaa yrityksen tuotannosta, on sillä vähemmän vaikutusta, kun suuren osan ulkoistamisessa, jolloin päätös voidaan toteuttaa yhden ihmisenkin havainnoilla ja vertauksilla yllä mainittuihin syihin. Suuremman volyymin päätöksessä organisaatiot ja yritykset yleensä seuraavat alla esitettyä toimintatapaa päättääkseen ulkoistamisesta, jossa valmistellaan ensin tiimi, joka valmistelee päätöstä. (Tutorialspoint www-sivut 2021)

Luotu tiimi tunnistaa tuotteen vaatimukset ja analysoi niitä, jonka jälkeen kerätään tietoa ja dataa make or buy -analyysiin liittyvistä asiaseikoista valitun tuotteen kannalta, sekä pohditaan kustannuksia sekä hyötyjä ja haittoja molempien toimintatapojen välillä. Datan analysoinnin jälkeen tietoa on kerätty ja analysoitu sekä siitä saadaan palautetta, jonka avulla nähdään kumpi, toimintatapa on kyseiselle organisaatiolle tehokkaampi ja kannattavampi. Tämän jälkeen päätöksenteko on mahdollista. Alla esitetyn kaavion 1. mukaan make or buy-päätös syntyy yrityksessä. Kaavio 1. avulla päätöksen teonvaiheet tulevat esille järjestyksessä, jolloin päätöstä tekevän yrityksen on helppo

kaavion avulla lähteä tekemään make or buy -päätöstä. (Tutorialspoint www-sivut 2021)



Kuvio 1. Make or buy -päätöstilanne. (Tutorialspoint www-sivut, 2021)

2.6 Käyttö tutkimukseen ja soveltuvuus

Make or buy -analyysi soveltuu tutkittavaan aiheeseen osakomponenttien oston osalta ja on juuri toimiva menetelmä, jonka avulla on mahdollista selvittää, kumpi tapa on kannattavampi yritykselle sekä kustannustehokkain tapa ottaen huomioon tuotteiden läpimenon tuotannossa. Näin saadaan make or buy- analyysiin avulla tietoa tuotesarjojen kustannuksista ja niiden muutoksesta alihankinnasta ostettujen osakomponenttien jälkeen.

Make or buy -analyysiin tarvitsee huomioida mahdollisimman kattavasti kustannukset nykytilanteessa ja kokonaiskustannukset, jotka aiheutuvat sahattujen ja taivutettujen osakomponenttien ostamisesta alihankkijalta. Huomioon tarvitsee ottaa myös alihankkijan toimitusaika tuotteille, sekä konepajan oman toimittajariippuvuuden lisääntyminen, sillä ulkoistaminen voi olla erittäin riskialtista kustannussäästöjen toivossa.

Analyysillä saadaan selville kustannukset, laatu ja läpimenoaika tehtäessä tuotesarjojen sahattavat ja taivutettavat osat itse tuotannossa, sekä verrannollisena alihankinnasta ostettuihin valmiiksi sahattuihin ja taivutettuihin ostokomponentti osiin. Analyysillä ilmenee myös tuotesarjojen läpimenoaika ja kustannustehokkuus ja niihin uudella toimintatavalla tulevia muutokset.

3 KUSTANNUSLASKENTA

3.1 Kustannuskäsitteitä

Tuotteita ja palveluita tuottavan ja myyvän yrityksen tarkoituksena on tuottaa voittoa, jolloin sen asiakkailta saamat tuotot ovat suuremmat kuin tuotannon tekijöiden ostamisesta aiheutuneet kustannukset. Tuotteiden valmistamiseen tarvitaan erilaisia tuotannon tekijöitä, materiaaleja, työtä, koneita ja laitteita. Yrityksen kustannukset syntyvät siis tuotannon tekijöiden ostamisesta. Kustannus on tuotannon tekijän rahassa mitattu käyttö tai kulutus. Kustannuslaskenta operoi kustannuksilla, jotka muodostuvat kahdesta osatekijästä:

Kustannukset = tuotantotoiminnassa käytettyjen tai käytettävien tuotannon tekijöiden määrä \times yksikkökustannus

Tuotot = aikaansaadut tai aikaansaavat suoritteet (määrä) \times suoritteiden myyntihinta

Kapasiteetti tarkoittaa enimmäistuotantokykyä aikayksikössä. Toiminta-aste määräytyy taas todellisen toiminnan mukaan ja toimintasuhteella ymmärretään toiminta-asteen suhdetta kapasiteettiin. Lisää tuotantotekijöihin panostamalla, erityisesti potentiaalitekijöihin, voidaan vaikuttaa yrityksen kapasiteettiin. Tässä on siis kysymys kokonaissopeutuksesta, johon liitetään erityisesti yrityksen kiinteät, toiminta-asteen vaihtelusta riippumattomat kustannukset. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 163; Vilkkumaa 2005, 73.)

3.1.1 Muuttuvat ja kiinteät kustannukset

Yleisin laskentakäytäntöön liittyvä luokitus jakaa kustannukset muuttuviin ja kiinteisiin. Yrityksen kustannuslaskennassa kustannusten riippuvuus toiminta-asteesta ja toiminnan volyyymistä määrää kuuluuko kustannus muuttuviin vai kiinteisiin kustannuksiin. Yleisesti on hankalaa kertoa, mitkä kustannukset ovat puhtaasti muuttuvia ja

mitkä kiinteitä. (Tomperi 2016, 18; Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 166.)

Muuttuvat kustannukset oletetaan kasvavan ja vähenevän lineaarisesti suhteessa yrityksen toiminta-asteen muutokseen. On syytä käsitellä muuttuvina kustannuksina ainostaan niitä kustannuksia, joiden riippuvuus toiminta-asteesta on selvä. Muuttuvia kustannuksia voidaan myös ajatella määräkustannuksina niiden tasasuhteisen vaihtelun vuoksi tuotannon määrään verrattuna. Teollisuuden yrityksen tyypillisiä muuttuvia kustannuksia ovat:

- Valmistuksen edellyttämä alihankintatyö
- tuotteisiin käytetyt raaka-aineet, osat ja puolivalmisteet
- valmistuksen urakka- ja tuntipalkat henkilösivukuluineen
- valmistuksesta johtuvat energiakustannukset
- kaluston kunnossapito ja kuljetuskustannukset osittain.

(Tomperi 2016, 18.)

Kiinteät kustannukset ovat kustannuksia, jotka eivät muuttuvien kustannuksien tavoin riipu yrityksen toiminta-asteen vaihtelusta vain kapasiteetin eli käyttötekijöiden muutoksista. Kiinteiden kustannusten määrä ei siis riipu suoraan valmistettavien ja myytävien tuotteiden määrästä. Todellisuudessa kiinteät kustannukset eivät käyttäydy täysin nimensä mukaan, ja käytännössä ne voivat vaihdella sillä yritykselle syntyy kiinteitä kustannuksia, vaikka mitään ei valmistettaisi tai myytäisi. Käytännössä kiinteät kustannukset muuttuvat, kun toimitiloja laajennetaan tai palkataan uusi toimihenkilö. On syytä myös huomioida, että muuttuvat kustannukset ovat yksikköä kohden kiinteitä ja puolestaan kiinteät kustannukset ovat yksikköä kohden muuttuvia. (Tomperi 2016, 19; Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 167.)

Tyypillisiä kiinteitä kustannuksia teollisuudessa ovat:

- Koneiden ja kaluston sitoman pääoman korot ja poistot
- Vuokrat
- kuukasipalkat sivukuluineen
- energian perusmaksut

- hallinto-, markkinointi-, edustuskustannukset
- kiinteistön kiinteät kulut

(Tomperi 2016, 19; Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 167.)

3.1.2 Välittömät ja välilliset kustannukset

Muuttuvat ja kiinteät kustannukset jaetaan tuotekohtaisessa kustannuslaskennassa yleensä välillisiin ja välittömiin kustannuksiin. Välittömät kustannukset ovat useimmiten muuttuvia ja välitön kustannus voidaan jo eri työvaiheissa kohdistaa tietylle tuotteelle tai tuoteryhmälle. Kohdistaminen perinteisesti edellyttää useita tuotteita valmistaessa tarkkaa kustannuslaskentaa, jossa tuotteet, tuotesarjat tai tuoteryhmät yksilöidään työnumeroilla. Välittömiä kustannuksia ovat valmistuksen aineet ja tarvikkeet, alihankinnat sekä työntekijöiden palkat. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 168.)

Välilliset kustannukset eivät ole suoraan kohdistettavissa tuotteille vaan ne ovat yleiskustannuksia. Yleensä kiinteät kustannukset ovat perinteisen tulkinnan mukaan välillisiä kustannuksia. Valmistustoimintaa harjoittavissa yrityksissä pyritään usein nämäkin kohdistamaan tuotteille tietyn jakoperusteen mukaan, joita ovat kustannuspaikkalaskenta ja yleiskustannuslisät. Kaikki ne kustannukset, mitkä eivät ole välittömiä ovat loogisesti välillisiä. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 168; Vilkkumaa 2005, 81.)

3.1.3 Erillis- ja yhteiskustannukset

Kustannukset, jotka aiheutuvat tietyn tuotteen, palvelun tai toiminnon tekemisestä ovat erilliskustannuksia. Erilliskustannukset voivat olla muuttuvia tai kiinteitä kustannuksia, mutta yleensä kuitenkin ne ovat muuttuvia. On tärkeää löytää syy-yhteys tuotteen ja syntyvän kustannuksen välillä. Mikäli jotain tiettyä tuotetta ei valmisteta jäävät erilliskustannukset pois. (Pellinen 2006, 168; Tomperi 2016, 28–29.)

Kustannus, jonka määrään ei vaikuta tuotteen, palvelu ja toiminnon muutokset on yhteiskustannus. Yhteiskustannukset ovat useammalle tuotteelle tai palvelulle yhteisiä

joskus niitä voidaan sanoa myös yleiskustannuksiksi. Yhteiskustannukset ovat useimmiten kiinteitä kustannuksia. Riippuen kuitenkin laskentakohteesta sama kustannus voi olla eri yhteyksissä erillis- tai yhteiskustannus. Tämä on mahdollista sellaisen kustannuksen osalta, joka on yhteiskustannus yksikkötasolla, mutta muulla ylemmällä tasolla erilliskustannus. (Tomperi 2016, 29; Vilkkumaa 2005, 82.)

Alla olevasta kuviosta ilmenee kustannusten jakautuminen kustannuskäsitteistön mukaisesti, jonka avulla on helpompi hahmottaa kustannusten jakautuminen ja täten myös yhteisvaikutus. Kuvion avulla havainnollistuu kustannusten muotoutuminen ja osuus kokonaiskustannuksista.

Erillis-kustannukset	Muuttuvat kustannukset	Välittömät kustannukset	Kokonais-kustannukset
		Välilliset	
Yhteis-kustannukset	Kiinteät	Kustannukset	
	kustannukset		

Kuvio 2. Erilaisia kustannuskäsitteitä. (Tomperi 2016, 29)

3.2 Valmistusarvo ja omakustannusarvo

Tuotteen valmistusarvo ilmaisee, kuinka paljon tuotteen valmistamisesta on aiheutunut kustannuksia. Valmistusarvolla tarkoitetaan siis arvoa, jossa tuotteen arvoon on sisällytetty vain tuotantokustannuksia. Valmistusarvo voidaan määritellä tarkemmin tarkasteltaessa, onko tuotteen kustannuksiin sisällytetty muuttuvia pelkästään muuttuvia kustannuksia vai onko kustannuksiin sisällytetty myös tuotannon kiinteitä kustannuksia. Valmistuskustannuksista osa on muuttuvia kuten, raaka-aineet, valmistuksen työntekijöiden palkat ja näistä johtuvat henkilösivukustannukset. Kiinteitä valmistus-

kustannuksia ovat kustannukset, jotka aiheutuvat muun muassa valmistustilojen vuokrista, työnjohdon palkoista, koroista, koneiden poistoista. (Tomperi 2016, 187; Pellinen 2006, 120–122.)

$$\text{Valmistusarvo} = \text{Laskentakauden tekemiskustannukset €} / \text{tuotemäärä kpl}$$

Valmistuskustannusten lisäksi yritykselle aiheutuu muitakin kustannuksia, esimerkiksi markkinoinnista ja hallinnosta. Omakustannusarvolla tarkoitetaan arvoa, jossa tuotteelle on jaettu osuus kaikista yrityksen kustannuksista. Omakustannusarvo saadaan, kun lisätään markkinoinnin ja hallinnon kustannukset sekä muut kiinteät kustannukset, jotka eivät johdu tuotteen valmistuksesta valmistusarvoon. Omakustannusarvo sisältää siis kaikki kustannukset, jotka tuotteen palvelu ja tekeminen aiheuttaa riippumatta kustannusten syntyvaiheesta. (Tomperi 2016, 187; Pellinen 2006, 121–122; Vilkkumaa 2005, 177-180.)

$$\text{Omakustannusarvo} = \text{Laskentakauden kustannukset €} + \text{laskentakauden myynnin, markkinoinnin ja hallinnon kustannukset €} / \text{Laskentakauden tuotemäärä Kpl}$$

3.3 Suoritekohtainen laskenta

Yrityksen harjoittaman tuotannon tyyppi vaikuttaa ratkaisevasti suoritekohtaisten kustannusten laskentatapaan. Yleisimmät suoritekohtaiset laskentamenetelmät ovat jakolaskenta ja lisäyslaskenta. Yrityksen valmistaessa vain yhtä tuotetta tai muutamia harvoja tuotteita, mutta kuitenkin samoista raaka-aineista ja samoin menetelmin, sopii laskentamenetelmäksi yleensä jakolaskenta. Jos yritys valmista useita erilaisia tuotteita sopii laskentamenetelmäksi lisäyslaskenta. (Tomperi 2016, 202.)

Jakolaskenta on laskentamenetelmistä yksinkertaisin ja soveltuu käytettäväksi yrityksestä, joka valmista keskenään samalaisia tuotteita massatuotantona, kuten muulloinkin kun yritys valmista vain yhtä tuotetta. Yksikkökustannukset saadaan selvitettyä jakamalla laskentakauden kustannusten määrä aikaan saadulla suoritteiden määrällä, sillä kaikki kustannukset ovat yhden tuotteen aiheuttamia. Jakolaskelma voidaan tehdä

kolmen edellä mainitun kalkyyllilaskelman periaatteita soveltaen. Käytännössä haasteita laskentaan tuo se, jos valmistus jakautuu useaan eri vaiheeseen sekä valmistuksen aikana tuotteita välivarastoidaan, jolloin laskentakauden lopulla saattaa varastossa olla monessa eri vaiheessa olevia tuotteita, joiden kustannuksia halutaan selvittää. (Tomperi 2016, 202; Vilkkumaa 2005, 181.)

Lisäyslaskennan avulla voidaan selvittää useita tuotteita valmistavassa yrityksessä suoritekohtaiset kustannukset. Välittömät kustannukset kohdistetaan suoraan tuotteille, jotka ne on aiheuttaneet. Raaka-aine- ja valmistusten palkkakustannukset ovat tyypillisesti välittömiä, jotka voidaan kohdistaa suoraan tuotteille. Välilliset kustannukset ovat yleensä muuttuvia kustannuksia. Välilliset kustannukset jaetaan aluksi kustannuspaikoille, josta ne kohdistetaan tuotteille erilaisten kustannuslisien muodossa. Valmistusosastoja ollessa monia kohdistetaan välilliset kustannukset vain siltä valmistusosastolta, joilla tuotetta on valmistettu. Kustannuspaikkojen välillisille kustannuksille pitää löytää sopiva jakoperuste. Valmistusosaston välillisiä kustannuksia jaetaan yleensä työpalkkojen suhteessa, jolloin taustalla on ajatus, että tuote aiheuttaa enemmän välillisiä kustannuksia mitä enemmän se aiheuttaa palkkakustannuksia. Jako perusteena vaihtoehtoisesti on työtuntien tai konetuntien määrä. Ainevarastojen kustannukset jaetaan yleensä välittömien ainekustannusten suhteessa, kun taas hallinnon ja myynnin kustannusten jakoperusteena on tuotteen aiheuttaman valmistuskustannukset. (Tomperi 2016, 204; Vilkkumaa 2005, 184.)

3.4 Tuotekohtainen kustannuslaskenta

Tuotekohtainen kustannuslaskenta on hyvin tärkeä tiedonlähde yritysjohdon käyttöön. Se pyrkii selvittämään kustannuksia tuotettua yksikköä kohden. Jollei yksittäiset tuotteet ole keskimääräisesti kannattavia, ei tällöin yrityskään ole kannattava. Kustannuslaskenta auttaa hinnoittelussa ja tuotekohtaisen kannattavuuden seurannassa. Tuotetason kustannuslaskenta edellyttää koko yrityksen kustannusrakenteen tuntemista. Tuotelaskenta voi olla ennakkolaskentaa tai jälkilaskentaa, jolloin ennakkolaskennassa tuotteen kustannukset lasketaan ennen sen valmistamista ja jälkilaskelmissa loogisesti valmistuksen jälkeen. Tuotekohtaisessa laskennassa yritykselle selviää seuraavat asiat:

- Mitä tuotteita ja palveluja kannattaa tuottaa
- kuinka paljon tuotteita ja palveluita on hyvä tehdä
- mitkä ovat eri tuotteiden ja palveluiden hinnat
- miten paljon eri tuotteet ja palvelut tuovat tulosta.

(Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 177–178; Vilkkumaa 2005, 169.)

Tuotelaskennan lähtökohtana on yleensä yritystasolla seurattavat kustannukset, jotka pyritään kohdistamaan tuotetasolle. Välittömien kustannusten osalta tehtävä on aiheuttamisperiaatteen soveltamisen kannalta suhteellisen helppo, vaikka kustannustietoja jouduttaisiinkin keräämään. Suurempi ongelma usein on yrityksen välilliset kustannukset, kuten yleiskustannukset, joilla ei ole suoraa yhteyttä valmistettuihin lopputuotteisiin.

Välilliset kustannukset on yleensä hyvä jakaa erilaisiin kustannuspaikkoihin, joiden avulla voidaan määrittää kustannuspaikkokohtaiset yleiskustannuslisät tai -kertoimet. Täten saadaan kohdistettua mainitut kustannukset tuotetasolle. Tuotekohtaiseen laskentaan ei löydy vain yhtä sekä kaikkiin mahdollisiin tilanteisiin sopivaa laskentatapaa, sillä myös tuotantotyyppi vaikuttaa laskentatapaan.

Kustannuspaikka on yritystä pienempi yksikkö organisaatiossa, jonka kustannuksia seurataan erikseen. Kustannuspaikat luokitellaan sen mukaan, kuinka keskeisesti ne osallistuvat lopullisen tuotteen valmistukseen. Kustannuspaikkalaskenta mahdollistaa yleiskustannuslisien määrittelyin, jota hyväksi käyttäen saadaan aiheuttamisperiaatteen pohjalta tuotteille yksilöllinen käsittely.

Tuotekohtaisten kustannusten joudutaan tekemään valintoja ja ottamaan huomioon mitä kustannuksia kullekin suoritteelle kohdistetaan. Nämä kalkyytit jaetaan yleensä seuraaviin ryhmiin:

Minimi- eli katetuottokalkyyliissa kohdistetaan tuotteelle vain ainoastaan muuttuvat kustannukset. Perusajatuksena on aiheuttamisperiaate, jolloin vain ne kustannukset

kohdistetaan suoritteelle, jotka aiheutuvat suoritteen valmistamisesta ja markkinoinnista. Kiinteitä kustannuksia ei lasketa kalkyyliin mukaan, koska ne aiheutuvat kapasiteetistä ja syntyvät huolimatta valmistetaanko tuotetta vai ei. Minimikalkyyli noudattaa katetuottoajattelun periaatetta. Tällöin hinnoittelussa on lisättävä kustannusten päälle sellainen kate, joka kattaa kiinteät kustannukset ja tavoitevoiton. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 180.)

$$\text{Minimikalkyyli} = \frac{\text{Laskentakauden muuttuvat kustannukset}}{\text{Suoritemäärä}}$$

Keskimääräiskalkyyli kohdistaa kaikki laskentakauden kustannukset suoritteelle. Muuttuvat ja kiinteät kustannukset syntyvät suoritteiden valmistuksesta ja markkinoinnista. Pitkän tähtäimen vaihtoehtolaskelmissa voi keskimääräiskalkyyli antaa realistisen kuvan tilanteesta. Kustannukset muuttuvat kuitenkin laskelmassa välittömästi suoritemäärän vaihtelun mukaan. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 180.)

$$\text{Keskimääräiskalkyyli} = \frac{\text{Laskentakauden kokonaiskustannukset}}{\text{suoritemäärä}}$$

Normaalikalkyyli on kehitetty toimintasuhteen vaihteluiden eliminoimiseksi suoritekohtaisissa laskelmissa. Tuotteelle kohdistetaan minimikalkyylin lisäksi normaalitoiminta-astetta vastaavan verran kiinteitä kustannuksia. Perusteena kalkyyllille on, että kiinteät kustannukset ovat välttämättömiä suoritteiden aikaansaamiseksi, mutta toimintasuhte ei saa vaikuttaa suoritteelle kohdistettavien kiinteiden kustannusten määrään ja tuotteen mahdolliseen kustannusperäiseen hinnoitteluun. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 180.)

Normaalikalkyyli

$$= \frac{\text{Laskentakauden muuttuvat kustannukset}}{\text{Todellinen suoritemäärä}} + \frac{\text{Laskentakauden kiinteät kustannukset}}{\text{Normaalisuoritemäärä}}$$

Suoritekohtaisessa laskennassa puhutaan omakustannusarvolaskennasta, kun käytetään normaali- tai keskimääräiskalkyyliä. Tällöin kustannusperäisessä hinnoittelussa

on kalkyylin osoittamien kustannusten päälle lisättävä tavoitevoiton osuus. Valmistuskustannusten huomioiminen kustannuslaskennassa antaa valmistusarvon. Kun kalkyyliin lisätään yrityksen myynnin ja hallinnon kustannukset saadaan tällöin tuotteen omakustannusarvo. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 181.)

4 NYKYTILANTEEN MÄÄRITYS

4.1 Nykyinen toimintatapa

Nykytilassa Ulvilan Konepaja Oy tekee tuotannossa valmistettavien tuotesarjojen sahaukset ja taivutukset itse materiaalihyllystä löytyvistä lattaraudoista ja -putkista, jolloin työvaihe kuluttaa paljon aikaa ja hidastaa tuotteen läpimenoa tuotannossa. Sahaustyöpisteellä ei ole tarvittavaa resurssia vaihtelevan tarpeen vuoksi. Tämä aiheuttaa haasteita tuotteen läpimenoa ja kustannustehokkuudessa.

Nykytilanteessa hitsaustyötä tekevä työntekijä joutuu keskeyttämään työvaiheensa puuttuvan sahausta tai taivutusta vaativan osa-aiheen vuoksi ja lähtemään sahaamaan tai taivuttamaan materiaalihyllyn tavarasta kyseistä osaa, jatkaakseen hitsaustyötä. Tällöin hitsaustyövaihe keskeytyy ja hitsaustyölle tarkoitetut työtunnit kuluvat muuhun. Tämä aiheuttaa keskeytyksiä, jolloin hitsaustyövaihe kestää pitempään ja työntekijä tekee enemmän työtä. Tämä lisää työtunteja ja pidentää läpimenoa aikaa eikä tuotannon virtaus toimi sekä kustannukset kasvavat.

Tutkittavan tuotesarjan 1 positioille 1 ja 2 keskimääräinen läpimenoaika tuotannossa on 109 tuntia. Tuotesarjan 2 tutkittavien positioiden keskimääräinen läpimenoaika nykytilanteessa yhteensä on 336,96 tuntia.

4.2 Kustannukset nykytilanteessa

Nykytilanteessa kustannukset koostuvat tuotannosta syntyvistä kuluista, jotka ilmenevät jälkilaskelmista. Osa kustannuksista koostuu tällä hetkellä tutkittavien tuotesarjojen sahaus työvaiheesta ja sitä halutaan alentaa ulkoistamalla työvaihe alihankkijalle. Sahauksen kustannukset koostuvat resurssin puutteesta ja sen kestosta, jolloin jälkilaskelmista selviää muuttuvista kustannuksista työhön käytetyt tunnit ja niiden kustannukset, sekä tuotteeseen kulutettu raaka-aine ja sen kustannukset.

Nykytilanteen kustannuksia on kartoitettu analysoimalla jälkilaskemia, joista saadaan selville sahaustyövaiheen aiheuttamat kustannukset ja sen viemä aika. Kustannukset

ovat jälkilaskemissa hyvinkin verrannollisia sahaustyövaiheeseen käytettyihin työtunteihin, josta voidaan jo huomata työvaiheen olevan aikaa vievin ja kustannustehottomin. Jälkilaskelmista ilmenee työvaiheisiin ajallisesti kulunut määrä tuotteista positio kohtaisesti, jolloin kustannuksia on selkeä tulkita ja analysoida. Sahauksen ja levy/hitsaustyön työtunnit vaihtelevat eniten verrannollisesti tuotteen muuttuviin kustannuksiin. Kustannukset ovat nykytilassa epävakaita. Myös läpimenoaika vaihtelee työvaiheiden keston vuoksi ja näin myös helposti toimitusvarmuus heikkenee.

Ongelmaksi jälkilaskelmien analysoinnissa ilmenee eri työvaiheille leimattujen työtuntien tulkitseminen, jolloin työntekijä ei ole välttämättä leimannut työvaihetta vaihtaessaan itseään toiselle työvaiheelle. Tällöin ei ilmene oikeaa kustannusta kyseisestä työvaiheesta, sillä työvaiheet on hinnoiteltu eri tavoin.

Nykytilanteessa tutkittavan tuotesarjan 1 position 1. kustannukset on laskettu jälkilaskelmien avulla make -or- buy teorian laskukaavan mukaan hyödyntäen taulukkolaskentasovellusta. Täten saadaan sahausista ja taivutuksista selville kustannukset, jotka syntyvät, kun konepaja valmistaa itse sahattavat ja taivutettavat osat tuotannossaan. Jälkilaskelmista ilmenee työvaiheiden työtuntien määrän vaihtelun olevan suurta, jolloin on otettava analysoitavien jälkilaskelmien keskiarvoinen tuntimäärä toteutuneista työtunneista ja tämän avulla laskea keskimääräinen kustannus toteutuneelle sahaus- ja taivutus työlle. Saman tuotesarjan positio 2. jälkilaskelmissa oli vähemmän toteutuneiden työtuntien dataa, jolloin keskiarvoisesti sovellettiin toteutuneita ja jälkilaskelmissa arvioituja työtunteja. Tällöin saatiin myös positio 2. laskettua keskiarvoinen omavalmistuksesta syntyvä kustannus.

Toisen tutkittavan tuotesarjan omavalmistuksesta syntyvät kustannukset laskettiin samalla tavalla kuin yllä mainitun tuotesarjan, jolloin kustannukset ilmenevät samalla tavalla. Toisesta tutkittavasta tuotesarjasta ei ollut saatavilla dataa tarpeeksi, jotta sen tulokset olisivat luotettavia ja huomioitavissa. Jälkilaskelmista ilmenee, että työvaiheita on tehty toisella työvaiheella, jolloin sahausseen ja taivutukseen käytettyä todellista aikaa on mahdotonta tietää. Arviotyötunneilla tehdyt laskelmat ovat vain hieman suuntaa antavia, sillä todellisia työtunteja ilman ei ole mahdollista laskea tarkkoja val-

mistukseen menneitä kustannuksia. Jälkilaskemissa arvioidut työtunnit näkyvät toteutuneiden vierellä ja pitää ottaa huomioon jälkilaskelmissa olevien arvio tuntimäärien olevan optimoidusti laskettuja tuotannon kustannuksia huomioiden.

5 OSAKOMPONENTTION OSTO ALIHANKINNASTA

5.1 Uusi toimintatapa

Uudella toimintatavalla konepaja ostaa sahausta ja taivutusta vaativat aihiot valmiiksi sahattuina ja tavutettuina ostokomponentteina, jolloin oletettavasti kustannukset pienenevät työtuntien vähentyessä ja täten myös läpimenoaika pienenee osien ollessa valmiina komponentteina materiaalihyllyssä. Konepajalta hävitettiin sahat ja sahausalueelle saatiin lisää kokoonpano- ja projektitilaa sekä myös materiaalihyllyt siirrettiin sahattujen ja taivutettujen osien toimittajan luokse, jolloin materiaalikustannukset pysyvät sama toimittajan käyttäessä konepajan ostamia materiaaleja. Ulvilan Konepaja Oy tilaa itse materiaalit toimittajalle, joka ilmoittaa heille raaka-aineen määrät.

Ulvilan konepaja Oy on valinnut itse toimittajan sahatuille ja taivutetuille osakomponenteille, jonka kanssa yhteistyötä on aiemmin tehty satunnaisesti. Tammikuusta 2021 alkaen työjohto on tilannut vaadittavat sahaukset ja taivutukset tuotantoon tulevien tilausten päivitettyjen osaluetteloiden mukaisesti. Osaluettelot päivitettiin osana projektia, jolloin sahattaville ja taivutetuille osakomponenteille saatiin luotua omat tuotekoodit, joiden avulla työjohdon on helppoa tilata ne valitulta toimittajalta.

Uuden toimintavan jälkilaskemista selviää vaikutukset tutkittavien tuotteiden läpimenoaikaan sekä kustannuksiin. Tutkittavan tuotesarjan 1 positioiden 1 ja 2 läpimenoaika uudella toimintatavalla oli keskimäärisesti 96,5 tuntia ja toisen tutkittavan tuotesarjan sahauksia sisältävien positioiden keskimääräinen läpimenoaika on 366,2 tuntia.

5.2 Uuden toimintavan kustannukset

Kustannukset uudella toimintatavalla selviävät sahattujen ja taivutettujen osakomponenttien toimittajan laskuista, jotka kohdistuvat suoraan myös tuotteiden jälkilaskelmille omana kohtanaan. Uudella toimintatavalla toteutettujen tuotteiden kustannuksia on siis helppo verrata aikaisemman toimintatavan analysoitaviin jälkilaskelmiin.

Ulvilan konepaja on tehnyt sopimuksen valitsemansa toimittajan kanssa toimintavasta ja sahattavien ja taivutettavien ostokomponenttien hinnasta, jolloin kustannukset oletettavasti pysyvät samanlaisina. Toimittaja laskuttaa konepajaa sovitun hinnaston mukaisesti, ja täten laskut pystytään uusien koodien avulla kohdistamaan oikein jälkilaskelmille.

Make or buy -teoriaa sovellettuna tällöin ostamisen kustannukset ilmenevät teoriaosuudessa mainitulla kaavalla, jonka avulla on yksinkertaista selvittää alihankinnasta ostettavien osakomponenttien aiheuttamat kustannukset. Kustannukset ovat selkeästi eroavat valmistuksesta syntyviin kustannuksiin verrattuna, ja ne on selvitetty ostolas- kujen sekä jälkilaskelmien avulla taulukkolaskentatyökalulla.

6 MAKE OR BUY -VERTAILU

6.1 Tulokset

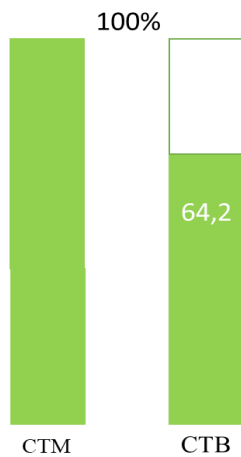
Make- or- buy vertailun tuloksena ilmeni tutkittavan tuotesarjan 1 sahauksia ja taivutuksia sisältäviä positioiden läpimenoajan lyhentyvän keskimääräisesti noin 12,5 tuntia, joka mukaan ostokomponenteilla on hyvä vaikutus ja ne nopeuttavat läpimenoa. Läpimenoajan vaikutuksissa pitää kuitenkin huomioida, että työtä ja tuotteita tehdään erikokoisina sarjoina tuotannossa, joista yleisimpiä ovat 3 tai 5 kappaleen sarjat. Yleensä työ on nopeampaa, kun se tehdään sarjoissa, kun taas yksittäiseen tuotteeseen menee enemmän aikaa, ja läpimenoajan muutos voi myös johtua tässä tapauksessa ainoastaan työntekijän työnopeudesta.

Toisen tuotesarjan dataa oli vähemmän ja täten tulokset eivät ole luotettavia sillä tulosten mukaan uudella toimintatavalla tehdyn tuotesarjan jälkilaskelmista ilmenee tuotesarjan keskimääräisen läpimenoajan olevan huomattavasti suurempi jopa 30 tuntia. Tämä johtuu todennäköisesti pienestä sarjakoosta 3 kappaletta sekä työntekijöiden lomautuksista ja kyseisten positioiden työntekijöiden vaihtuvuudesta, jolloin työtunteja on kulunut erityisen paljon eivätkä tulokset ole tällöin verrattavissa toisiinsa.

Tässä raportissa kustannuksia käsitellään ainoastaan prosentuaalisesti, sillä toimeksiantaja yritys ei tahdo todellisten lukujen käsittelyä julkisesti niiden ollessa salassa pidettävää tietoa. Make or buy -toimintamallin laskukaavojen avulla saatiin selville sahaus ja taivutus aihoiden kustannukset tehtäessä ne itse sekä hankittaessa ne ulkoiselta toimittajalta valmiina ostokomponentteina. Näiden saatujen lukujen avulla pystytään vertailemaan, kumpi toimintatapa on mahdollisesti Ulvilan konepaja Oy:lle kannattavampi ja sujuvampi.

Lasketuista kustannuksista ja CTM sekä CTB luvuista ilmenee tutkittavan tuotesarjan 1 position 1 kustannusten olevan 31,8 prosenttia pienemmät ostaessa tuote ulkoiselta toimittajalta verrattuna itse valmistettuihin aihioihin. Position 2 kustannukset pienentyivät alihankkijalta ostettaessa 39,7 prosenttia. Tällä on suuri vaikutus sahauksen ja

taivutuksen aiheuttamiin kustannuksiin. Havainnollistavassa kuvossa huomataan keskimääräisesti kustannusten olevan uudella toimintatavalla 38,5 prosenttia alhaisemmat.



Kaavio 3. Cost to make - ja cost to buy- kustannusten erot prosentuaalisesti havainnollistettuna.

Toisessa tutkittavassa tuotteessa arviokustannukset olivat niin optimaalisesti lasketut ja data epäluotettavaa puutteellisten työtuntileimausten vuoksi, että kustannusten vertailun tulokseksi saatiin itse sahattujen ja taivutettujen tuotteiden olevan kustannustehokkaampaa kuin ulkopuoliselta toimittajalta ostaminen. Tuloksia väärentää myös jo aiemmin mainittu ongelma, ettei kyseiselle tutkittavalle tuotesarjalle ollut kuin yksi vertailukohde, johon oli kulunut moninkertaisesti työaika lomautusten ja työntekijöiden vaihtuvuuden vuoksi.

6.2 Päätöksentekomatriisi

Ulkoistamisen päätöksentekomatriisin avulla saadaan vastauksia kannattaako toimintaa ylipäätään ulkoistaa vai ei. Päätöksentekomatriisi auttaa selvittämään hyödyt sekä haitat sahausten ja taivutusten ostamiselle valmiina aihioina ulkoiselta toimittajalta. Se kerää dataa, jonka avulla tulosten vertailu on helpompaa ja havainnollistavampaa.

Päätöksentekomatriisiin on kerätty päätökseen vaikuttavia tekijöitä, jotka vaikuttavat make or buy -päätökseen ja joiden avulla voidaan vertailla tutkittuja toimintamalleja.

Hinta ja kustannukset ovat yksi tämän tutkimuksen tärkeimmistä vertailukohteista make or buy -analyysissä myös toimitusvarmuus ja tuotannon läpimenoaika ovat toimeksiantaja yrityksen kannalta tärkeitä mittareita päätökselle. Vertailussa huomataan, että toimitusvarmuus ja laatu on parempaa toimittajalta tilattuna, sillä itse valmistamisen resurssit ovat heikot, kun tarvittava resurssi puuttuu kokonaan työvaiheelta. Seuraavalla sivulla olevan taulukon avulla on ryhmitelty make or buy -analyysin hyvät ja huonot puolet.

Taulukko 1. Päätöksentekomatriisi, make or buy -hyödyt ja haitat.

Vaikutus	Valmista itse	Osta
Hinta	-	+/-
Laatuvaatimukset	-/+	+
Toimitusvarmuus	-	+
Resurssi	-	+
Tekninen osaaminen	+	+

6.3 Haastattelut

Osa tutkimuksen tekemistä oli myös toimeksiantajayrityksessä suoritettavat haastattelut, joiden avulla saadaan tietoa, miten muutos on vaikuttanut työskentelyyn ja työskentelytapoihin sekä onko ilmennyt miinuksia tai plussia uudesta työtavasta. Suurin vaikutus muutosprojektilla on ollut työnjohtajien työhön, sillä he tilaavat kaikki uudet osakomponentit valitulta toimittajalta muokattujen osaluetteloiden mukaan.

Uusi toimintatapa on tuonut muutoksia konepajan arkeen ja haastatteluissa tuli ilmi selkeitä huomiota, miten muutokset ovat vaikuttaneet sekä ovatko vaikutukset olleet hyviä vai huonoja. Selkeästi haastattelussa ilmeni, että muutoksesta on ollut enemmän hyviä kuin huonoja vaikutuksia. Hyviin vaikutuksiin lukeutuu muun muassa seuraavia: Hitsaajalla jää muutoksen myötä enemmän aikaa keskittyä olennaiseen työhönsä, eikä varsinainen työ keskeydy sahaus-/taivutustyövaiheen tai materiaalinoudon vuoksi. Materiaalivaraston toimivuus on osoittautunut hyväksi, sillä saldot pitävät paikkaansa, kun materiaalia ei kulu yllättäviin sahauksiin tai taivutuksiin. Sahausalueesta on saatu uusi tuotantotila hyötykäyttöön projektinvalmistukseen ulkomitoiltaan suuremmille levy-/ hitsaustöille sekä kokoonpano projekteille. Myös taivutusten ja sahausten laatu on parantunut alihankinnasta ostettavien osakomponenttien myötä ja osat ovat uudella toimintatavalla ajoissa valmiina hitsaajalla. (Pohjola sähköposti 21.5.2021)

Tällä hetkellä ainoita huonoja puolia muutoksesta on saapuvien sahattujen ja taivutettujen osakomponenttien varastointi, joka on sekavaa ja hallitsematonta, konepaja on kuitenkin ostanut nyt saapuville osille oman hyllyn, johon ne voidaan varastoida keskitetysti samaan paikkaan ja ovat täten helposti löydettävissä. Sahattujen ja taivutettujen osakomponenttien osto alihankkijalta kuormittaa työnjohtoa, joka ostaa osat osaluetteloiden mukaan, mutta vastapainoksi työjohdolla on muutoksen myötä vähemmän sahaus- tai taivutusosista aiemmin johtuvia ongelmia, jotka työllistivät enemmän kuin nyt tehtävät ostotilaukset.



Kuva 1. Uusi materiaalihylly konepajalla, johon toimittajalta ostetut osat varastoidaan. (kuvannut Markku Pohjola)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

7.1 Tulosten arviointi

Tutkimuksen tuloksena ilmeni valmistuksesta sekä valitulta toimittajalta ostamisesta aiheutuvat kustannukset sekä niihin vaikuttavat tekijät. Tuloksena saatiin koonti make or buy -vaihtoehtoista ja niissä huomioon otettavista asioista, jotka vaikuttavat päätöksen tekoon. Toimeksiantaja yritys sai prosessin myötä itselleen lisää tuotantotilaa poistetulta vanhalta sahausalueelta ja kustannustehokkuus kasvoi uuden toimintamallin myötä. Työn sujavuus on myös parantunut muutoksen myötä.

Tulokset ovat toimeksiantajalle tärkeitä ja niiden avulla he voivat kehittää toimintaansa myös tulevaisuudessa. Sahausten ja taivutusten ostokomponenttien osto parantaa merkittävästi työn kulkua keskeytymättä aiemmin ongelmana olleen aikaa vievän sahaus työvaiheen, ja täten myös saatujen tulosten ja haastattelujen pohjalta nopeuttaa läpimenoaika ja vähentää työnjohdon työtä sekä auttaa materiaalin saldojen paikkaansa pitävyys ongelmiin.

Ulvilan konepaja Oy:n ja heidän valitsemansa toimittajan yhteistyö on lähtenyt hyvin käyntiin ja sahattujen sekä taivutettujen ostokomponenttien hinnat on saatu uusien tuotekoodien avulla näkymään jälkilaskemilla oikein. Tutkimuksessa pitää huomioida jälkilaskemissa mahdolliset työvaiheleimausvirheet ja valheellinen data voi väärentää tutkimustuloksia, jotka on luotu ja laskettu jälkilaskelmien sekä sahausten ja taivutusten ostohintojen avulla.

7.2 Toteutuksen arviointi

Työ toteutettiin kehitysprojektina, jonka avulla tutkittiin yrityksen toimintatapojen muutoksien tuomaa hyötyä ja kustannuksia sekä verrattiin niitä aikaisempiin tuloksiin ja selvitettiin niiden vaikutus tuotannon läpimenoaikaan ja tuotesarjan valmistamisesta syntyviin kustannuksiin. Työn toteutus onnistui hyvin, ainoana ongelmana esiintyi jälkilaskelmien puute ja niissä väärin leimattuina olleet työvaiheiden tunnit, jotka mahdollisesti vääristävät laskelmien paikkaansa pitävyyttä.

Tutkimus toteutettiin kerätyillä jälkilaskelmilla ja käymällä useita kertoja konepajalla, jolloin syntyi kokonaiskuva konepajan toiminnasta ja tuotannosta ja ongelmasta, jota tutkimuksella pyritään selvittämään. Mielestäni työn toteutus onnistui hyvin ja oli opettavainen, sekä mahdollisti opinnoissa opitun tiedon hyödyntämisen konkreettisesti ongelmassa. Työn tekeminen oli mielekästä ja opettavaa, sillä aikaisempaa kokemusta konepajaympäristöstä ei ole, työ avasi konepajan kustannuksiin liittyviä seikkoja ja avasi tuotantotalouden ja -tekniikan opinnoissa käsitellyjä aiheita oikeassa toimintaympäristössään.

7.3 Toimenpide-ehdotukset

Mahdollisia toimenpide-ehdotuksia konepajalle työstä ilmeni jälkilaskelmien työvaiheiden työtuntileimauksien paikkaansa pitävyyksistä, sillä laskelmat olisivat tarkempia ja totuudenmukaisempia sekä vertailukelpoisempia kun kaikki jälkilaskelmissa olevat tunnit olisivat leimattuina oikealle omalle työvaiheelleen.

Tämän ehdotuksen avulla toimeksiantajan olisi helpompi seurata tulevaisuudessa samoja kustannuksia ja käyttää make or buy -analyysin laskelmia hyvänä mittarina. Toimeksiantaja saa työtä varten tehdyt taulukkolaskelmat, joita he voivat halutessaan tulevaisuudessa hyödyntää.

LÄHTEET

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous.6. uud. p. Tampere: Infacs Oy.

Heikkinen, S. 1987. Oma valmistus vai alihankinta? Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.

Huuhka, T. 2017. Tehokkaan hankinnan työkalut. 2.uud.p. Helsinki: Books on Demand.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2008. Hankintojen johtaminen: Ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Helsinki: Tietosanoma.

Investopedia www-sivut. Viitattu 13.5.2021. <https://www.investopedia.com/>

Nieminen, S. 2016. Hyvä hankinta – Parempi bisnes. Helsinki: Talentum Pro.

Pajarinen, M. 2001. Ulkoistaa vai ei – Outsourcing teollisuudessa. Vantaa: Tumma-vooren Kirjapaino Oy

Pellinen, J. 2006. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. 2.uud.p. Helsinki: Talentum.

Pohjola, M. Tuotantoinisinööri, Ulvilan konepaja Oy. Ulvila. Henkilökohtainen tiedonanto 17.11.2020.

Pohjola, M. Raportti tuotannon vaikutuksiin konepajassa ja haastattelu. Vastaanottaja: Julia Aalto. Lähetetty 21.5.2021 klo 15.48. Viitattu 21.5.2021.

Pouri, R. 1993. Logistiikka ja Tuloksenteko. Helsinki: Suomen kuljetustaloudellinen yhdistys.

Tomperi, S. 2016. Yrityksen Taloushallinto: 3, Kannattavuus- Ja Kustannuslaskenta. 11., uudistettu painos. Edita, 2016.

Tutorialspoint www-sivut. Viitattu 16.5.2021. https://www.tutorialspoint.com/management_concepts/the_make_or_buy_decision.htm

Ulvilan Konepaja Oy:n www-sivut. Viitattu 16.5.2021. <https://ulvilankonepaja.fi/>

Vesalainen, J. 2010. Tavoitteena strateginen kyvykkyys: Alihankkijan kilpailukyvyn määrätietoinen kehittäminen. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.

Vilkumaa, M. 2005. Talouden apuvälineet johdolle. Helsinki: Yrityskirjat.