



Operatiivisten kokonaiskustannusten määrittäminen ja kohdistaminen Transfer Pricing liiketoimintayksikössä

Case Valmet Technologies Oyj

Tuukka Hämäläinen

Opinnäytetyö, AMK

Marraskuu 2021

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), logistiikka

Hämäläinen, Tuukka

**Operatiivisten kokonaiskustannusten määrittäminen ja kohdistaminen
Transfer Pricing liiketoimintayksikössä**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Marraskuu 2021, 77 sivua.

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: Kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, paljonko Valmet Technologies Oy:ssa toimivan TP-tiimin hankintojen kokonaiskustannukset ovat ja miten nämä kustannukset kohdistuvat hankintariveille. Tutkimus lähti liikkeelle, kun toimeksiantaja halusi selvittää TP toiminnan kustannusrakenteen ja kehityskohdat, ennen kuin toimintaa laajennetaan muihin lokaatioihin. Tutkimuksen tavoite oli havainnollistaa, mistä kustannuksista hankinnat koostuvat ja millainen kustannusrakenne hankinnoilla on rivitasolla.

Tutkimus toteutettiin Case-tutkimuksena, ja aineistonkeruun menetelminä käytettiin toiminnan tarkkailua ja avoimina haastatteluja. Lisäksi toimeksiantaja toimitti vuoden 2020 toiminnasta syntyneen kustannus- ja hankintadatan analysoitavaksi.

Tutkimustuloksena selvisi, ettei nykyisellä datalla ole mahdollista kohdentaa kustannuksia toiminnassa, jonka vuoksi tutkimuksessa esitettyjä kaavoja ei ole voinut varmistaa toimiviksi. Lisäksi tutkimuksessa selvisi, että määritellyissä pääkustannuskomponenteissa oli havaittavissa päällekkäiskuormitusta hankintarivien kesken. Tällöin tutkimustulokset kohdistuivat toiminnan kehittämiseen tavalla, jolla tämän kaltainen tutkimus olisi mahdollista toteuttaa ja varmistaa laskentakaavojen paikkansapitävyys.

Vaikka tutkimustulos ei vastannut tutkimuksen täysin tutkimuksen alussa asetettuja odotuksia, tutkimus vastasi melkein kaikkiin tutkimuskysymyksiin ja havainnollisti esimerkiksi tilausrivin työkustannuksen. Toiminnan kehittämisen ja kustannusten hallinnan näkökulmasta tutkimus toi paljon tietoa toiminnasta ja hankintojen rakenteesta. Hankintojen rakenteen syvempi analyysi tuo toimeksiantajalle näkyvyyttä toiminnasta, vaikka suora kustannusten ohjausta ei toteutettu.

Avainsanat (asiasanat)

siirtohinnoittelu, hankinnat, päällekkäiskuormitus, kustannusten kohdistaminen, ABCDE-analyysi

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Hämäläinen Tuukka

Determining and allocating total operating costs in the transfer pricing business unit

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, November 2021, 77 pages.

Engineering and technology. Degree Programme in Logistics Engineering. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: Kyllä

Language of publication: Finnish

Abstract

The aim of the thesis was to find out how much the total procurement costs of the TP team operating at Valmet Technologies Oy are and how these costs are allocated to the procurement lines. The study was launched when the client wanted to find out the cost structure and development points of TP's operations, before expanding them to other locations. The aim of the study was to illustrate the costs of procurement and the cost structure of procurement at the line level.

The study was conducted as a case study, and data collection methods were, monitoring activities and open interviews. In addition, the client submitted the cost and procurement data generated from the 2020 operations for analysis purposes.

As a result of the study, it became clear with the current data that it is not possible to allocate operation costs to procurement lines, which is why the formulas presented in the study could not be verified to work. In addition, the investigation revealed that there was an overlapping between the procurement costs in the identified main cost components. In this case, the research results were focused on the development of operations in such a way, that it would be possible to carry out such research and ensure the accuracy of the calculation formulas.

Although the results of the study did not fully meet the expectations set at the beginning of the study, the study answered almost all set main questions and illustrated, for example, the labor cost of the order line. From the perspective of operational development and cost management, the study provided a lot of information about the operation and the structure of procurement. A deeper analysis of the procurement structure gives the client visibility into operations, even if direct cost control was not implemented.

Keywords/tags (subjects)

transfer pricing, purchasing, overlapping, cost allocation, ABCDE-analysis

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Työn tausta ja tavoitteet	5
1.1	Siirtohinnoittelun taustaa	6
1.2	Tutkimuksen tarpeellisuus	6
1.3	Toimeksiantajan esittely	7
1.4	Tutkimuksen toimintaympäristö	8
2	Tutkimusongelma	8
2.1	Tutkimuksen rajaus	9
2.2	Tutkimuskysymykset	9
3	Tutkimusmenetelmät ja menetelmän valinta	9
3.1	Tutkimusmenetelmän valinta	11
3.1.1	Case-tutkimus	11
3.1.2	Matemaattiset mallit tutkimusmenetelmänä	11
3.2	Aineiston keruumenetelmät	15
3.2.1	Haastattelu	15
3.2.2	Havainnointi	16
4	Siirtohinnoittelu	16
5	Kokonaiskustannusten laskenta	20
5.1	Omistamisen kustannukset TCO	22
5.2	Hankinnan erä koko	22
6	Sisäiset kustannuslaskentamallit	23
6.1	ABC-analyysi	24
7	Tutkimuksen toteuttaminen	25
7.1	Tutkimustyyppi ja tutkimusaineiston hankinta	25
7.1.1	Tutkimusaineiston analyysi	25
8	Kokonaiskustannusten määrittäminen TP-tiimissä	25
9	Toiminnan kokonaiskustannusten laskenta	28
9.1	TP-Tiimin työkustannukset	28
9.1.1	Hankinnan lisäkustannukset	30
9.1.2	Rahtikustannukset	31
9.1.3	Suunnittelu	31
9.1.4	Pakkaus	31
9.1.5	TP-nimike	31
9.1.6	TP-tiimin työkustannusten tutkittava määrä	32

9.2	Hankintakustannukset	33
9.3	Lähetyskustannukset.....	33
9.4	Ulkoisen varaston kustannukset	34
9.5	Yhteenvedo kustannuskomponenteista	34
10	Kokonaiskustannusten kohdentaminen toiminnassa	35
10.1	TP-tiimin työkustannukset	35
10.2	Ulkoisen varaston kustannukset	35
10.2.1	Ulkoisen varaston kustannusten kohdentamismalli klusterointi	38
10.2.2	Ulkoisen varaston kustannusten graafinen kohdentamismalli	41
10.2.3	ABCDE LOG10 + 1 kategorisointimalli.....	44
10.2.4	ABCDE-kategorisointimallin valinta	46
10.2.5	Kustannusprosenttien valinta kategorioille.....	47
10.3	Logististen kustannusten ohjaus	47
10.3.1	Logistiset kustannukset ulkoistetun varaston ja asiakkaan välillä	48
10.3.2	Vientipakkaukset	49
10.3.3	Rahtikulut toimittajan ja Valmet Technologies Oyj:n välillä	52
10.4	Aineettomien nimikkeiden kustannusohjaus	53
10.5	TP-nimike kustannusten ohjaus	53
11	Ideaali nimikkeiden kustannusohjaus.....	55
11.1	Palveluna myydyt nimikkeet	55
11.2	Aineelliset nimikkeet	55
11.2.1	Kaavaesimerkki riville X	56
11.2.2	Kaavaesimerkki riville Z.....	60
12	Kehitysehdotukset.....	62
12.1	PDM-järjestelmään rakennettu kaavio	62
12.2	Seurantatutkimus ulkoisella varastolla	63
12.3	Tuotteiden lokalisointi	64
13	Pohdinta.....	69
	Lähdeluettelo.....	71
	Liitteet	74
	Kuviot	
	Kuvio 1. Valmet Oyj (Valmet 1 n.d.).....	7
	Kuvio 2. Materiaalivirta lokaatioiden välillä	8
	Kuvio 3. Tutkimuksen logiikka.....	9

Kuvio 4. Suoran funktion graafinen esimerkki (Free tutorial mathematics n.d.)	12
Kuvio 5. Paraabelin funktion graafinen esimerkki (Free tutorial mathematics n.d.)	13
Kuvio 6. Neliöjuuri X funktion graafiset esimerkit	14
Kuvio 7. Funktio $Y=1/X$ (Mathematics 2020)	15
Kuvio 8. ABC-Analyysin graafinen esimerkki. (Logistiikan maailma n.d.)	24
Kuvio 9. TP-tiimin työprosessi osa 1/3: myynti ja tilaus	26
Kuvio 10. TP-tiimin työprosessi osa 2/3: kollitus ja lähetys.....	26
Kuvio 11. TP-tiimin työprosessi osa 3/3: lähetys-seuranta ja laskutus.....	27
Kuvio 12. Kokonaiskustannusten rakenne	27
Kuvio 13. Rivit per nimikkeiden rivit datassa	37
Kuvio 14. Hankintahinta suhteessa hankittuihin nimikkeisiin	37
Kuvio 15. ABC-Analyysin teoreettiset arvot.....	41
Kuvio 16. ABCDE-Analyysin teoreettiset arvot kulmakertoimen perusteella	42
Kuvio 17. Nimikkeiden määrä suhteutettuna hankintahintaan tuhannen euron tarkkuudella .45	
Kuvio 18. LOG10 +1 Käsitelty hankintadata 2020.....	45
Kuvio 19. konttien kustannusten trendi (Freightos data 2021).....	49
Kuvio 20. Kokonaiskustannusten rakenne esimerkkiriville X.....	60
Kuvio 21. Kokonaiskustannusten rakenne esimerkkiriville Z.....	61
Kuvio 22. ##### esimerkin yhden rivin kustannusrakenne	66
Kuvio 23. ##### esimerkin kuuden rivin kustannusrakenne	67
Kuvio 24. ##### kustannusrakenne vertailu.....	68

Taulukot

Taulukko 1. Tutkimuksen sanastoa	5
Taulukko 2. TP-Tiimin 2020 työkuustannus	28
Taulukko 3. TP-Tiimin prosessien osuudet	28
Taulukko 4. Tutkimuksen ulkopuoliset hankintarivit.....	30
Taulukko 5. Tarkempaa tutkimista vaativat rivit	30
Taulukko 6. TP-hankintarivit	32
Taulukko 7. Lähetyskustannusten Kiina Suomi prosenttiosuudet.....	34
Taulukko 8. Poisjätetyt nimikkeet.....	36
Taulukko 9. Klusterointi	38
Taulukko 10. ABCDE-analyysi klusterointimallin mukaan	39
Taulukko 11. Klusteroidun ABCDE-analyysin tutkinta nimikkeiden arvon näkökulmasta.....	39

Taulukko 12. Klusteroidun ABCDE-analyysin tutkinta nimikemäärän näkökulmasta	40
Taulukko 13. ABCDE-kategoriat kulmakerroin-mallin mukaan	42
Taulukko 14. Kulmakerroinmallin testi nimikkeiden arvon näkökulmasta	43
Taulukko 15. Kulmakerroinmallin testi nimikkeiden-määrän näkökulmasta	44
Taulukko 16. LOG10+1 ABCDE-analyysin teoria	46
Taulukko 17. Lopullisen ABCDE-kategorisoinnin taulukko	46
Taulukko 18. Vientipakkausten kustannusrakenne	50
Taulukko 19. ABCDE-analyysin mukainen hankintadata	50
Taulukko 20. Vientipakkausten kustannusmarginaalista	51
Taulukko 21. Vientipakkauskustannusten marginaalit	51
Taulukko 22. Rahtikustannusrivit.....	52
Taulukko 23. Rahtikustannusten rivimääräinen marginaali	53
Taulukko 24. Kaavaesimerkin arvot	57
Taulukko 25. Kokonaiskustannuslaskenta osa B.....	59
Taulukko 26. ##### hankintacase, esimerkki	65
Taulukko 27. ##### casen kustannukset ilman työkustannus osuutta	65
Taulukko 28. ##### esimerkin tulokset	66
Taulukko 29. ##### hankintakustannukset	68

1 Työn tausta ja tavoitteet

Tämä tutkimus käsittelee Jyväskylässä, Rautpohjassa sijaitsevan Valmet Technologies Oy:n TP-tiimi osastoa, jonka toiminta koostuu siirtohinnoittelukäytännön mukaisesta hankinnasta. Tutkimuksessa keskitytään toiminnasta aiheutuviin kustannuksiin ja niiden rakenteisiin.

Taulukko 1. Tutkimuksen sanastoa

OECD	Instanssi, jonka ohjeistuksen mukaan siirtohinnoittelu käytäntöjä ohjeistetaan verottajan ja veronmaksajan kanssa yhteistyössä
BEPS	base erosion and profit shifting, veropohjan rapautuminen ja voiton siirtäminen
The arms leght principle	Siirtohinnoittelussa käytetty periaate, jossa sisäisen kustannuksen päälle lisätään kustannusmarginaali edustamaan toiselta yritykseltä ostettua markkinaehdon mukaista tuotetta
APA	Siirtohinnoittelun ennakoilmoitus, An Advance Pricing Agreement
Mark-up	Siirtohinnoittelussa käytetty nimitys kustannusmarginaalista
VTG-Raportti	Raportti, josta selviää asiakas lokaatioille lähetettyjen kollien tiedot kuten esimerkiksi lähetyskustannus
Projektille leimaus	Työajan leimaaminen projektille esimerkiksi flexim järjestelmällä, jolloin tuntikirjanpito projektille on selkeää ja mitattavissa
Lokaatiot	Toimipisteen sijainti eli lokaatio
Klusterointi	Havaintojen joukko, jotka ovat ominaisuuksiltaan samankaltaisia
Infuusio	Toiminnot, joiden kautta saadaan enemmän rahaa tai resursseja toiminnan toimivuuden parantamiseksi
Kolli	Kolli on vaihteleva lähetysyksikkö. Kolilla yleisesti tarkoitetaan lähetysyksikkö, joka voi olla esimerkiksi pahlilaatikko tai eurolava. Kolli voi sisältää yhden kappaleen yhtä nimikettä tai monta kappaletta monta nimikettä.
Diskursiivinen-analyysi	Lähestymistapa, jolla on lukuisia eri traditioita, sekä painopisteitä. Ei yhtenäinen ja vakiintunut tutkimusmenetelmä
Principal	Globaalin yrityksen ensisijainen- tai päätoimipaikka
Päällekkäiskuormitus	Tässä opinnäytetyössä termillä tarkoitetaan saman pääkustannuskategorian alaisen kustannusrivin kuormitusta yhdelle tutkittavalle hankintariville

Taulukossa 1. esitetään työssä esiintyviä keskeisiä termejä lukijan tueksi. Termit on pääasiassa määritelty tukemaan nimenomaan tämän työn ymmärrettävyyttä.

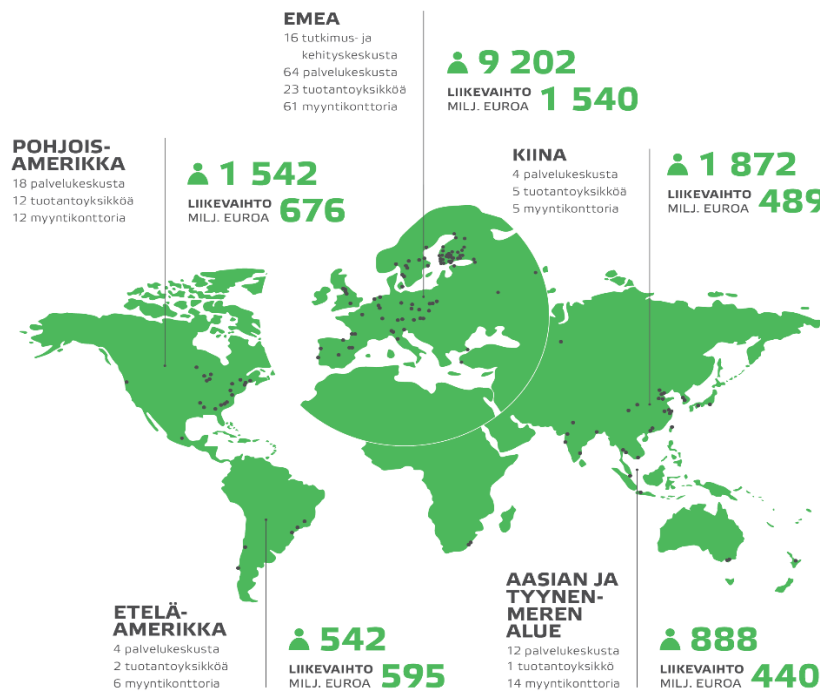
1.1 Siirtohinnoittelun taustaa

Siirtohinnoittelulla on suuri vaikutus maailmankaupassa. Vuonna 2013 toimintansa aloittanut organisaatio OECD arvioi, että 4–10 % kansainvälisistä verotuloista jää verotuksen ulkopuolelle kansainvälisten yritysten BEPS toiminnan kautta. Summan on arvioitu olevan 100–240 miljardia US dollaria vuodessa globaalilla tasolla. (OECD 3 n.d.) Verotuksen välttelyllä valtiot menettävät verotuloina kerättyä rahaa, jota voitaisiin käyttää verotulojen ohjauksessa yhteiskunnan palvelujen tuottamiseen, kuten terveydenhuollon kustannuksiin, koulutukseen ja muihin julkisiin palveluihin. Lisäksi tämä verotuksen välttely vaikeuttaa pienempien yritysten kilpailuasemaa markkinoilla, jos kansainvälisellä kilpailijalla on mahdollisuus ohjata veronsa alhaisemmaksi kuin paikallisesti toimivalla kilpailijalla. Tämä aiheuttaa epätasapainoa markkinoilla kilpailevien toimijoiden kesken ja lisäksi aiheuttaa menetyksiä kansalaisille verotulojen näkökulmasta. OECD/G20 maiden yhteinen projekti BEPS ongelmien ratkaisemiseksi julkistettiin vuonna 2015. Tuolloin projekti sisälsi 15 toimintoa ja niihin liittyvää ratkaisuehdotusta, joilla BEPS ongelmaa hoidetaan globaalisti. (OECD 7 n.d.) Viimeisin OECD:n siirtohinnoittelua koskeva ohjeistus julkaistiin vuonna 2017 ja sille annettiin täydentävää ohjeistusta vuonna 2020. Täydennysohjeistuksen pääteema oli Covid-19 vaikutukset siirtohinnoittelutoiminnassa, sillä Covid-19 pandemian muokatessa kansainvälisiä toimitusketjuja, myös siirtohinnoittelun luonne on vaarassa muuttua. Toinen keskeinen haaste oli tappioiden allokoinnin ongelmatiikka kansainvälisesti toimivissa yrityksissä Covid-19 pandemian näkökulmasta ja niiden vaikutus siirtohinnoittelun kokonaisuuteen. (OECD 2 2020.)

1.2 Tutkimuksen tarpeellisuus

OECD:n tehdessä työtä veronkierron estämiseksi yritykset ja verottaja joutuvat kovan haasteen eteen. Toiminta vaatii osapuolilta yhteistyötä hallitun siirtohinnoittelukäytännön ylläpitämiseksi. OECD:n ohjeistama siirtohinnoittelukäytäntö on suhteellisen uusi, joten kaikilla yrityksillä ei ole vielä vahvaa käsitystä siitä, minkälaiset tämän kaltaisen toiminnan kustannukset ovat todellisuudessa ja kuinka toimintaa voisi jatkossa kehittää kustannustehokkaammaksi. Lisäksi esimerkiksi yritystoiminnan laajentuessa muutamista toimipisteistä useampaan toimipisteeseen, yrityksille syntyy lisää välttämättömiä kustannuksia, minkä seurauksena toiminnan analysoinnille on selkeä tarve.

1.3 Toimeksiantajan esittely

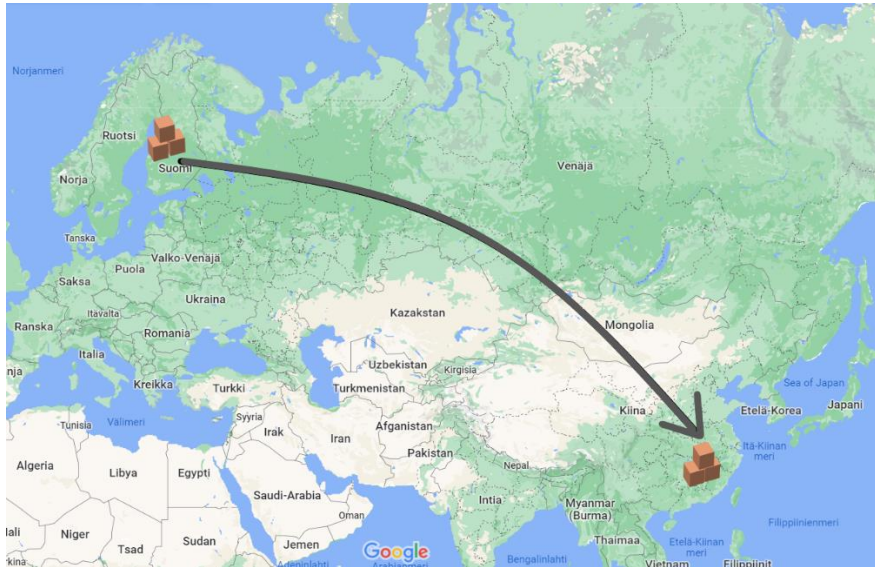


Kuvio 1. Valmet Oyj (Valmet 1 n.d.)

Tutkimus on tehty Valmet Technologies Oy:lle, joka on yksi Valmet Oyj:n yksikkö. Valmet Oyj työllistää noin 14 000 henkilöä yli 30 maassa. Valmetin liikevaihdon raportoitiin olevan noin 3,7 miljardia euroa vuonna 2020. (Valmet 2 n.d.) Valmet Oyj:n liiketoiminnat koostuvat neljästä liiketoimintalinjasta. Palvelu-liiketoimintalinjasta, jossa parannetaan Valmetin asiakkaiden liiketoimien suorituskykyä ja luotettavuutta. Automaatio-liiketoimintalinja, joka sisältää niin yksittäisten vaiheiden automaatio ratkaisuja, kuin myös tehdas laajuisia automaatoratkaisuja. Sellu ja energia-liiketoimintalinja, jonka tarkoitus on maksimoida uusiutuvien raaka-aineiden arvo, tehostaa tuotantoa ja pienentää ympäristövaikutusta. Neljäs liiketoimintalinja on paperit. Tämä liiketoimintalinja toimittaa asiakkaille kokonaisia tuotantolinjoja, koneusintoja, sekä prosessikomponentteja kartonkien, pehmopaperien ja tavallisen paperin valmistukseen. (Valmet 1 n.d.)

1.4 Tutkimuksen toimintaympäristö

Tutkimuksessa tarkasteltu TP-tiimi toimii niin sanotussa *principal* lokaatiossa Jyväskylän Rautpohjassa. Valmet Oyj:n *principal* alue koostuu Suomesta ja Ruotsista.



Kuvio 2. Materiaalivirta lokaatioiden välillä

Kuviossa 2 on esitetty toiminnan logiikka tiivistetysti. Tutkimuksen tapauksessa Valmet Technologies Oy hankkii Valmet Kiinan lokaatioiden määrittämät hankintatarpeet. Hankintaprosessin jälkeen hankitut tarpeet lähetetään Kiinassa sijaitseville Valmet lokaatioille. Kyseisistä Kiinan lokaatioista voi käyttää myös nimitystä asiakaslokaatio, sillä Kiinan lokaatio tilaa määrätyt tarpeet *principal* alueen toimijalta.

2 Tutkimusongelma

Case-tutkimuksen onnistumiseen vaikuttaa tutkimusongelman, rajauksen ja -kysymysten selkeys sekä se, kuinka nämä erinäiset tutkimuksen osat tukevat toisiaan. Ensimmäinen vaihe tutkimuksessa on määrittää mitä tutkitaan ja siten tiivistää tutkimusongelma selkeään muotoon. Tässä työssä tutkimusongelmaksi ja myös sen otsikoksi muodostui ”operatiivisten kokonaiskustannuksien määrittäminen ja kohdistaminen *Transfer Pricing* liiketoimintayksikössä”.

2.1 Tutkimuksen rajaus

Tutkimuksessa ei keskitytä kohdeyrityksen kokonaiskustannuksiin, kuten laitteiden, ohjelmistojen ja tilavuokran kautta syntyviin kustannuksiin, jotka ovat epäsuoria ja sen myötä vaikeasti jäljitettäviä kustannuksia. Tällöin rajaukseksi muodostuu *Transfer Pricing* tiimin toiminnasta aiheutuvat suorat kustannukset, kuten logistiikka, hankinta ja työkustannukset.

2.2 Tutkimuskysymykset

1. Miten kokonaiskustannus määritetään?
2. Kuinka toiminnan kokonaiskustannukset lasketaan?
3. Kuinka kokonaiskustannukset kohdennetaan toiminnassa?



Kuvio 3. Tutkimuksen logiikka

Tiivistettynä tutkimuksen tarkoitus on selvittää kustannuskomponentit ja organisoida ne tavalla, jonka avulla toiminnan kokonaiskustannukset vuoden 2020 tutkimusdataa hyödyntäen ovat selkeästi tunnistettavissa ja kohdennettavissa.

3 Tutkimusmenetelmät ja menetelmän valinta

Tutkimusmenetelmät jaetaan tavallisesti kahteen ryhmään. Kvalitatiiviseen- ja kvantitatiiviseen tutkimukseen. Molemmat tutkimustyyliä ovat empiirisen tutkimuksen alalajeja, mutta mitä käytännön eroa kvalitatiivisessa ja kvantitatiivisessä tutkimuksessa on? (Heikkilä 2014, 6.)

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeisiä tutkimuksen piirteitä ovat johtopäätökset, jotka johdetaan aiemmista tutkimuksista, teorian, jotka ovat jo olemassa, tutkittavaan aiheeseen liittyvien hypoteesien esittäminen sekä käsitteiden määrittäminen. Tutkimuksen tekemisen kannalta keskeisiä

ominaisuuksia ovat numeeriseen muotoon soveltuva havaintoaineisto, tarkat koehenkilömäärittelyt ja otantasuunnitelmat, joiden kautta muodostetaan perusjoukko ja josta tutkimuksessa otetaan otos, taulukkomuotoon johdettavat muuttujat sekä aineiston johtaminen tilastollisesti käsiteltävään muotoon ja lopuksi päätelmien johtaminen tilastollisen analyysin kautta havaintoaineistosta. Viemisessä tyypillisessä kvantitatiivisen tutkimuksen vaiheessa tuloksia tyypillisesti kuvaillaan tutkimukseen soveltuvien prosenttilukoiden avustuksella, sekä tulosten merkittävyys testataan tilastollisilla metodeilla. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 139–141.) Tyypilliset kvantitatiiviset tutkimustyyppit ovat *survey*- ja internetkyselyt, strukturoidut haastattelut, puhelinhaastattelut, systemaattinen havainnointi sekä kokeelliset tutkimukset. (Heikkilä 2014, 6.)

Tyypilliset piirteet kvalitatiivisessa tutkimuksessa poikkeavat kvantitatiivisesta tutkimuksesta merkittävästi. Kvalitatiivisen tutkimuksen aineisto kerätään tyypillisesti luonnollisissa eli todellisissa tilanteissa, joita tutkimuksessa tutkitaan. Näin ollen tutkimuksen luonnetta voidaan kuvailla kokonaisvaltaiseksi tiedon hankinnaksi. Tyypillisesti tutkimuksessa suositaan ihmistä tiedon keruussa enemmän, kuin mittauslaitteita. Toisin sanoen tutkija luottaa tutkimuksen toteutuksen aikana enemmän omiin havaintoihinsa ja tutkittavien henkilöiden kanssa käytyihin keskusteluihin. Yksi suurimmista eroista kvantitatiivisen tutkimuksen kanssa kvalitatiivisella tutkimuksella, on tutkimuksen tarkoitus. Kvantitatiivisesta tutkimuksesta poiketen kvalitatiivisella tutkimuksella ei yleensä testata erilaisia teorioita tai hypoteeseja. Tutkimuksen perimmäinen tarkoitus on paljastaa odottamattomia seikkoja tutkittavasta aiheesta käyttämällä induktiivista analyysia eli tutkimuksen aineistoa tarkastellaan monitahoisesti ja yksityiskohtaisesti. Tyypillisesti kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston keräämiseen käytetään laadullisia metodeja, joita ovat muun muassa teema haastattelu, osallistuva havainnointi, ryhmähaastattelut, ja diskursiiviset analyysit dokumenteista ja teksteistä, joita tutkimuksessa käytetään aineistona. Toisin kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa, kvalitatiivisessa tutkimuksessa kohdejoukko on valittu tarkoituksenmukaisesti, eikä satunnaisesti. Koska kvalitatiivinen tutkimus pyrkii paljastamaan jotain uutta tutkittavana olevasta aiheesta, tutkimussuunnitelma elää tutkimuksen mennessä eteenpäin. Viimeinen tyypillinen piirre on tutkittavan aiheen käsittelyn näkökulma, jossa jokaista tutkimusta tullaan käsittelemään ainutlaatuisena tapauksena. Tämä tarkoittaa, että tutkimuksessa käsiteltävää aineistoa tulee tulkita tutkittavan tapauksen mukaan. (Hirsjärvi 2009, 161–164.)

3.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Kun toteutettavan tutkimuksen tarkoitusta verrataan yllä mainittuihin kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen tavanomaisimpiin piirteisiin, on huomattavissa, että tämä opinnäytetyönä toteutettava tutkimus kuuluu enemmän kvalitatiivisen tutkimuksen piiriin, kuin kvantitatiivisen. Perusteluiksi voidaan todeta tutkimuksen luonne. Tutkimuksen luonteeseen kuuluu kokonaisvaltainen tiedon hankinta todellisesta tilanteesta ja tämän tiedon yksityiskohtainen tarkastelu. Tutkimuksessa ei ole tarkoituksena kokeilla jo ennalta tiedossa olevaa teoriaa tai hypoteesia, vaan tilannetta tutkitaan yksittäisenä tapauksena. Tutkimuksessa käytetty data ei muodostu satunnaisotoksesta, vaan se on tarkkaan määritelty ennen tutkimuksen aloittamista. Muun muassa näillä perusteilla tutkimus kohdistuu selkeästi kvalitatiivisen tutkimuksen piiriin.

3.1.1 Case-tutkimus

Kvalitatiivisesta tutkimuksesta on olemassa erilaisia tutkimuslajeja. Yksi kvalitatiivisen tutkimuksen alalaji on tapaustutkimus (Hirsjärvi 2009, 161–163). Tapaustutkimus tunnetaan yleisemmin nimellä Case tutkimus. Tapaustutkimuksessa tutkittavien tapausten määrä voi olla yksi tai useampi. Nimi tapaustutkimus kertoo hyvin oleellista tietoa tutkimuksesta. Täsmällistä omaa tutkimusmenetelmää ei ole, eikä itse tutkimukseen ole ainoastaan yksi tutkimus. Kyseessä on lähestymistapa, josta voidaan havaita niin laadullisen kuin määrällisen tutkimuksen piirteitä. Tapaustutkimuksissa niin sanottu case voi olla esimerkiksi yritys tai yrityksenosasto. (Kananen 2012, 34–35.) Case-tutkimusta käytetään tyypillisesti tilanteissa, joissa tutkittava ilmiö on tässä hetkessä ja siitä halutaan kokonaisvaltainen ja kattava kuvaus. Tyypillisesti tapaustutkimuksessa käytettävää dataa kerätään monilla menetelmillä, jolloin tutkimuksen aineisto on laaja. Tutkimus toteutetaan käsiteltävän ilmiön ympäristössä, sekä tutkimuskysymykset vastaavat pääasiassa kysymyksiin miten ja kuinka. (Kananen 2013, 54–58.)

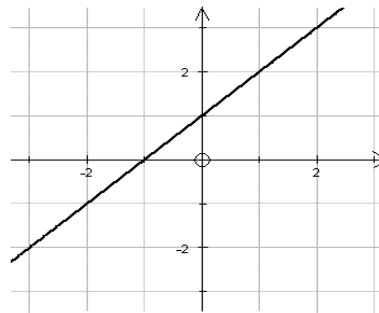
3.1.2 Matemaattiset mallit tutkimusmenetelmänä

Tutkimusaineistoa mallintaessa voi käyttää yhtälöitä aineiston tulkinnan apuna. Tutkimuksissa tai muissa ongelmien ratkaisuisissa, tulee määrittää tilanteen matemaattinen kuvaus, jotta tutkittava tilanne voidaan mallintaa matemaattisesti. Jotta mallintaminen on mahdollista, tulee tutkijalla olla riittävä käsitys datasta. Matematiikassa on olemassa monia saamaan tilanteeseen sopivia kaavoja, mikä voi vaikeuttaa sopivimman kaavan havaitsemista. Tämä ongelma voidaan kuitenkin välttää,

jos tutkijalla on ymmärrys tavallisten matemaattisten mallien ja työkalujen käytöstä. Yksi tavallisin matemaattinen malli on lineaarinen funktio eli suora. (Greenwell, Lial & Ritchey 2005, 2.)

$$f(x) = ax + b$$

$$f(x) = x + 1$$



www.analyzemath.com

Kuvio 4. Suoran funktion graafinen esimerkki (Free tutorial mathematics n.d.)

Ensimmäisen asteen yhtälöllä on mahdollista mallintaa lineaarisia reaali maailman tilanteita, kuten muuttujien arvojen laskentaa. Esimerkiksi, jos tutkittavassa otannassa on yksi muuttujaa X edustava yksikkö ja puolitoista muuttujaa Y edustavia yksiköitä, sekä on tiedossa, että näiden yhteenlaskettu summa on kuusi ja $Y=2$. Tällöin lauseke on mahdollista ratkaista muotoon $X=3$, sillä $X+3=6$ vastaus on kolme. Kun molemmat muuttujien arvot ovat selvillä, tiedolla on mahdollista laskea spesifimpi joukko tutkitun joukon sisältä. Esimerkiksi jos joukko koostuu yhdestä X muuttujasta ja yhdestä Y muuttujasta, spesifimmän joukon summa on viisi. Lineaarisen mallin edut matemaattisissa ratkaisuissa ovat suoraviivaista ja helposti hahmotettavaa trendiä noudattavat ratkaisut. (Greenwell 2005, 50–61.) Tätä menetelmää on sovellettu tutkimuksessa työkustannusten arviointiin, sillä vuonna 2020 tehdystä työstä osa kuormittui muille, kuin tutkittaville hankinnoille.

Kulmakerroin on laskettavissa ensimmäisen asteen yhtälöstä käyttämällä kahta suoran muodostamaa pistettä (X_1, Y_1) ja (X_2, Y_2) . Pisteet sijoitetaan alla olevaan kaavaan, josta on laskettavissa, onko kulma nouseva vai laskeva. Jos tulos on negatiivinen, suora on laskeva ja jos tulos on positiivinen, suora on nouseva. Jos tulos on 0, niin kyseessä on horisontaalinen suora ja äärettömän tuloksen tapauksessa suora on vertikaalinen. (Greenwell 2005, 3–8.)

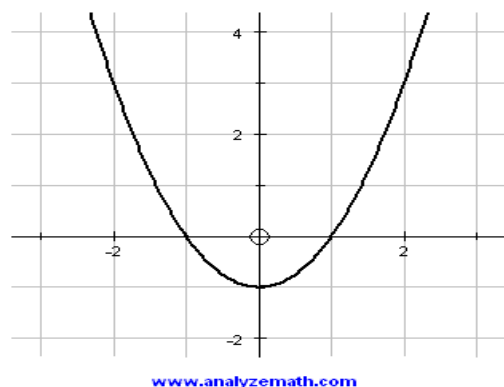
$$m = \frac{\text{Muutos } Y}{\text{Muutos } X} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Ongelmia ratkaistaessa kulmakertoimella voidaan havainnoida, miten suuresta muutoksesta milläkin välillä on kyse. Kun on havainnoitu, kuinka esimerkiksi kaksi muuttujaa muuttuvat keskenään suhteessa toisiinsa, voidaan päätellä kulkevatko muuttujat samaan suuntaan, jolloin tutkittavilla tapauksilla on yhtenäisiä lainalaisuuksia, vai risteävätkö muuttujat jossain kohdassa, joka voi tarkoittaa optimia ratkaisua, johonka tulee tähdätä toiminnassa. (Greenwell 2005, 50–59.)

Toisen asteen yhtälö, jonka kuvaaja, paraabeli on toinen tunnetuista matemaattisista kaavoista. Yleisimmät tilanteet, joissa paraabelia käytetään kuvaajana, ovat esimerkiksi poikkileikkausmallit satelliittiantennien lautasista ja spottivalojen heijastinpinoista. (Greenwell 2005, 522–523.) Alla paraabelin kaava ja kuvaaja.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

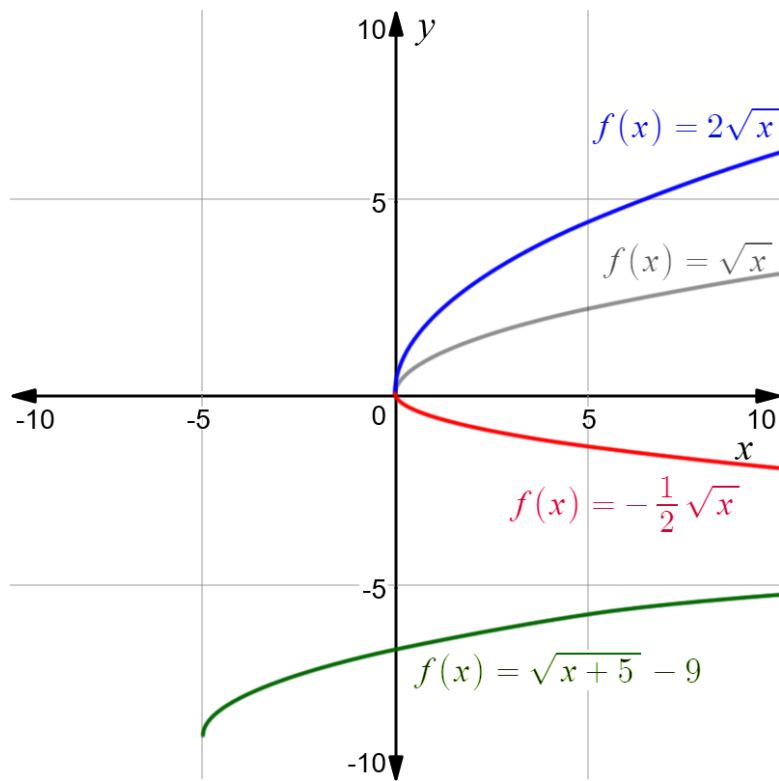
$$f(x) = x^2 - 1$$



Kuvio 5. Paraabelin funktion graafinen esimerkki (Free tutorial mathematics n.d.)

Ongelmien ratkaisussa on mahdollista hyödyntää paraabelia esimerkiksi liikevoiton tai kustannusten laskentaan tai hinnan optimoimiseen liikevaihdon näkökulmasta. Paraabeli kuviota voidaan käyttää analyyttisessä matematiikassa myös kyljellään makaavana kuvaajana. Tällöin funktion x ei ole potenssiin kaksi, vaan neliöjuuri x , kuten alla olevassa kaavassa on esitetty. (Greenwell 2005, 529.)

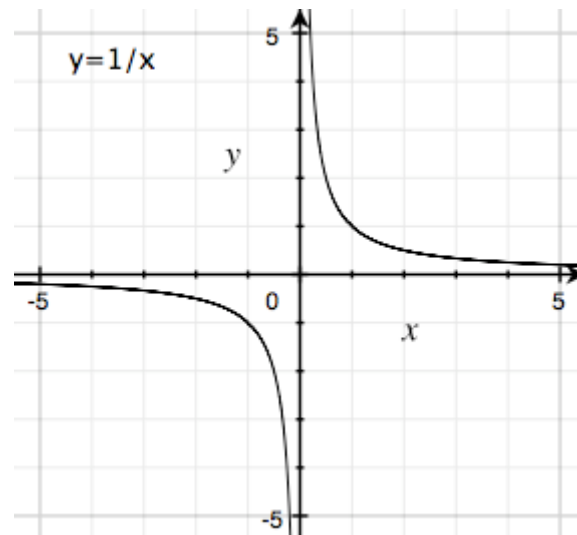
$$f(x) = \sqrt{x}$$



Kuvio 6. Neliöjuuri X funktion graafiset esimerkit

On myös olemassa kuvaajia, jotka eivät koskaan saa arvoa $Y=0$. Yksi esimerkki tämänkaltaisesta funktiosta on funktio, jossa jakajana on muuttuja ja jaettavana on luku, kuten yksi. (Greenwell 2005, 538–539.) Yksi tunnettu käännetyn paraabelin kaltainen matemaattinen malli on ABC-analyysin kuvaaja.

$$Y = \frac{1}{x}$$



Kuvio 7. Funktio $Y=1/X$ (Mathematics 2020)

Matemaattisia kaavoja voi hyödyntää tutkimusaineiston mallintamisessa ja ongelmien hahmottelemisessa ja ratkaisemisessa. $Y=1/X$ kaavaa käytetään muun muassa kustannuslaskennassa tuotteen keskihinnan määrittämiseen tai *cost benefit* laskentaan. (Greenwell 2005, 545–548.)

3.2 Aineiston keruumenetelmät

Tutkimuksen tavallisimmat aineistonkeruumenetelmät ovat haastattelu, havainnointi ja kyselyt. Neljäs yleisesti käytetty aineistonkeruumenetelmä, on aiheesta saatavilla olevien dokumenttien käyttö. Näitä aineistona käytettäviä dokumentteja voivat olla esimerkiksi omaelämäkerrat, päiväkirjat, kirjeet, muistelmat tai viralliset tutkittavaan aiheeseen liittyvät dokumentit. (Hirsjärvi 2009, 191–220.)

3.2.1 Haastattelu

Haastattelu on yleinen kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetty menetelmä ja tällä menetelmällä on omat hyvät ja huonot puolet. Haastattelun yhtenä hyvänä puolena pidetään aineiston keräämisen joustavuutta, sillä aineiston keruu tilannetta voidaan säädellä haastattelussa vastaajille sopivammiksi tilanteiden vaatimalla tavalla. Toisaalta haastattelussa on myös omat huonot puolensa, kuten se, että haastateltavien kohdehenkilöiden vastaukset ovat monesti sosiaalisesti suotavia

vastauksia. Kaikissa haastattelutilanteissa ratkaiseva tekijä on kuitenkin haastattelijan taito ja ymmärrys tulkita haastateltavien henkilöiden antamia vastauksia. Tutkimushaastattelut jaetaan tyyppillisesti kolmeen kategoriaan. Lomake- eli strukturoituun haastatteluun, teema haastatteluun ja avoimeen haastatteluun. Tavallista keskustelua lähinnä on avoin haastattelu, jolla on monia nimityksiä, kuten vapaa haastattelu, syvähaastattelu, informatiivinen haastattelu, ei-johdettu haastattelu sekä strukturoimaton haastattelu. Tyyppillistä on, ettei avoimella haastattelulla ole kiinteää runkoa, jolloin haastattelijan tulee itse ohjata haastattelutilannetta, mikä tekee kyseisestä haastattelumuodosta haastavimman. Yleisesti avointa haastattelumuotoa käytetään kliinisissä tutkimuksissa ja terapeutisessa keskustelussa. (Hirsjärvi 2009, 204–212.)

3.2.2 Havainnointi

Havainnointia käytetään pääasiallisena välineenä tutkimuksissa, joissa tutkija haluaa tietää, mitä todellisessa tilanteessa tapahtuu. Havainnointi on vaativa menetelmä, mutta sitä pidetään välttämättömänä perusmenetelmänä. Havainnoinnin avulla tutkija saa välitöntä informaatiota esimerkiksi organisaation toiminnasta. Yleisesti havainnointi sopii kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmäksi. Havainnoinnin huonona puolena pidetään mahdollisuutta, jossa havainnoijan läsnäolo saattaa häiritä havainnoitavaa tilannetta tai vaikuttaa havainnoitavaan tilanteeseen ja näin ollen havainnot eivät välttämättä vastaa todellisen tilanteen dynamiikkaa. Toisena haittana pidetään mahdollista tilannetta, jossa havainnoitsija kehittää emotionaalisia siteitä tutkimuksessa käsiteltävään tilanteeseen ja ryhmään, jolloin tutkimuksen objektiivisuus heikkenee. Yleisesti on olemassa kahden tyyppistä havainnointia. Systemaattista- ja osallistuvaa havainnointia. Systemaattisessa havainnoinnissa havainnoija on tilanteen ulkopuolinen toimija ja tätä käytetään yleisesti kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Osallistuvassa havainnoinnissa havainnoija on tutkittavassa tilanteessa toimivan ryhmän sisällä ja osallistuu ryhmän toimintaan. Osallistuvaa havainnointia käytetään tavallisesti kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmänä. (Hirsjärvi 2009, 212–217)

4 Siirtohinnoittelu

Kansainvälisessä kaupassa toimivilla konserneille syntyy liikevaihtoa, joka muodostuu konsernin ulkopuolisesta ja sen sisäisestä kaupasta. Sisäisestä kauppaan liittyy termi siirtohinnoittelu. Siirtohinnoittelu tarkoittaa niitä transaktioita, joissa palveluita tai tavaroita siirretään konsernin sisäisesti maasta toiseen. (Vero 1 2016.) Näistä siirtohinnoittelun alaisista transaktioista muodostuu

jopa 60 % maailmankaupasta joidenkin arvioiden mukaan. Siirtohinnoittelutoiminnassa tulee ottaa huomioon, että kaikkien sisäisten markkinatoimien tulee olla toteutettuna niin sanotulla markkinaehtoperiaatteella. Markkinaehtoperiaatteella tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi toimitusehdoissa, maksuehdoissa, hinnoissa, vakuuksissa ja riskien jakautumisessa tulee käyttää samoja periaatteita kuin konsernin ulkopuolisen toimijan kanssa käytävässä kaupassa. Tämän markkinaehtoperiaatteen tarkoitus on varmistaa, että tulot ja niistä maksettavat verot muodostuvat oikeassa valtiossa oikean suuruisena. Jos kuitenkin yritys toimii markkinaehtoisuuden vastaisesti, esimerkiksi maksamalla veroja liian vähän tietyllä alueella, voivat kyseisen maan viranomaiset käynnistää oikeusmenettelyt yritystä vastaan. Markkinaehtoisuuden tulkinnassa tulee olla selkeät kansainväliset linjaukset, kuinka siirtohinnoittelua tulisi tulkita ja verottaa. Tärkein tiedonlähde näistä linjauksista on OECD siirtohinnoitteluohjeet. (Valtioneuvosto 2014.)

Siirtohinnoittelun markkinaehtoisuudessa on olemassa useita eri menetelmiä, jotka on kerätty OECD siirtohinnoitteluohjeeseen. Näitä ovat esimerkiksi lisäkustannusmenetelmä ja jälleenmyyntiarvomenetelmä. Lisäkustannusmenetelmä, eli *cost plus method* tarkoittaa tilannetta, jossa vertailukelpoisten toimittajien vertailut katteet lisätään nimikkeen kustannuksiin. Jälleenmyyntiarvomenetelmä eli *resale price* menetelmä tarkoittaa tutkittavan tuotteen ostamista kansainvälisen yrityksen sisältä ja myymistä yrityksen ulkopuolelle. Siirtohinnoittelusumma määräytyy myynti hinnan bruttomarginaalin kautta, joka kuvaa minkä tahansa jälleenmyyjän marginaalia. Sillä katetaan oston, mahdollisten riskien ja muut toimintakustannukset. Laskennassa bruttokatteen erotuksen jälkeen tehdään vielä muutoksia, joissa otetaan huomioon esimerkiksi hankintatoiminnassa syntyvät tulli- ja muut sen kaltaiset kustannukset. (OECD 8 2010, 4–5) Kyseinen siirtohinnoitteluohje on tärkeä verotuksessa käytetty tulkinnan lähde, sillä se on kansainvälisesti hyväksytty. Jotta verotus olisi oikeudenmukaista, tulee liiketoiminnan osapuolista tehdä toimintoarvio, jonka yhteydessä on tärkeää valita vertailtava osapuoli (esimerkiksi kilpailija) oikein. (Vero 2 2016.)

Viimeisin OECD:n siirtohinnoitteluopas on julkaistu vuonna 2017 ja seuraava päivitetty opas on tarkoitus julkaista alkuvuodesta 2022 (OECD 1 n.d). Vuoden 2017 opas on 612 sivuinen ja sisältää ohjeistukset ja neuvot *The Arms Length Principles* käyttöön, siirtohinnoittelun menettelyihin, vertailukelpoisuusanalyysiin, hallinnollisiin lähestymistapoihin siirtohinnoittelukiistojen välttämiseksi ja ratkaisemiseksi, siirtohinnoittelun dokumentointiin, erityishuomioita aineettomista hyödykkeistä ja konsernin sisäisistä palveluista, siirtohinnoittelun kustannusjärjestelyistä, sekä siirtohinnoittelun

näkökulmat liiketoiminnan uudelleen järjestelyssä. (OECD 1 n.d.) Lisäksi vuonna 2020 loppuvuodesta OECD julkaisi siirtohinnoitteluoppaan lisäosan, jonka aiheena oli ohjeistus Covid-19 pandemian vaikutukset siirtohinnoittelukäytäntöihin. Päivityksen keskiössä oli Covid-19 pandemian aiheuttaneiden kustannusten ja tappioiden allokointi, valtioiden tukiohjelmat ja siirtohinnoittelun ennakoilmoitukset eli APA:t. Kyseinen Covid-19 OECD siirtohinnoitteluoppaan on kehittänyt ja hyväksynyt 137 OECD/G20 kattavan kehyksen jäsentä. (OECD 2 2020.) Itsessään OECD/G20 kattava kehys muodostuu 139 valtiosta ja lainkäyttöalueesta (OECD 3 n.d.).

Transfer pricing -toiminta keskittyy niin sanotun kädenmitan, eli *arms length principal* käytännön käyttöön kansainvälisten yritysten sisäisissä kaupoissa. Sen mukaan yritysten sisäisiä tapahtumia ei voida katsoa erityiseksi kauppasuhteeksi, vaan niitä pitää kohdella kuin mitä tahansa muutakin neutraalia kauppasuhdetta. Käytännöllä on kaksi tarkoitusta; estää verovarojen valuminen pois alueelta, jolla voittoa on tehty ja välttää yritysten tuplaverotusta. (OECD 4 2011.) Kädenmittakäytännössä tarkoitus on säätää yritysten muissa maissa tapahtuvat sisäiset ostot ja myynnit muistuttamaan tilannetta, jossa ne olisi tehty kahden täysin erillisen yrityksen välillä samanlaisissa hankinta- tai myyntitilanteissa. Tässä tapauksessa yritysten eri toimipisteitä käsitellään kuin ne olisivat täysin erillisiä yrityksiä, eivätkä saman organisaation alla. Näin ollen siirtohinnoittelun kädenmittakäytännössä joudutaan keskittymään vahvasti siihen, millaisia transaktioita näiden yritysten välillä tapahtuu ja mitkä ovat näiden tapahtumien ehdot. Kontrollikysymyksiä voivat olla esimerkiksi: olisivatko nämä transaktiot samankaltaisia, jos ne koskisivat täysin toisistaan riippumattomia yrityksiä? ja muistuttavatko nämä kontrolloidut transaktiot markkinaehtoisia ei kontrolloituja transaktioita? Tätä varten on kehitetty työkalu, jonka nimi on *comparability analysis* eli vertailukelpoisuusanalyysi. Tämä analyysi on koko kädenmitta käytännön ydin. (OECD 5 2017, 3)

Alla OECD:n alkuperäinen englanninkielinen *comparability analysis process example* (OECD 6 2017, 2–3). Alkuperäisen versio esitetään tukemaan suomennoksen ymmärrettävyyttä. Lisäksi jos englanninkielinen versio ja suomennos antavat prosessivaiheesta erilaisen mielikuvan, on syytä ottaa huomioon, että alkuperäinen englanninkielinen versio on näistä kahdesta versioista ainut pätevä versio.

1. *Determination of years to be covered.*
2. *Broad-based analysis of the taxpayer's circumstances.*
3. *Understanding the controlled transaction(s) under examination, based in particular on a function analysis, in order to choose the tested party (where needed), the most appropriate transfer pricing*

method to the circumstances of the case, the financial indicator that will be tested (in case of transactional profit method), and to identify the significant comparability factors that should be taken into account.

4. *Review of existing internal comparable, if any.*
5. *Determination of available sources of information on external comparables where such external comparables are needed taking into account their relative reliability.*
6. *Selection of the most appropriate transfer pricing method, and depending on the method, determination of the relevant financial indicator (e.g. determination of the relevant net profit indicator in case of a transactional net margin method).*
7. *Identification of potential comparables: determining the key characteristics to be met by any uncontrolled transaction in order to be regarded as potentially comparable, based on the relevant factors identified in Step 3 and in accordance with the comparability factors set forth at section D.1 of Chapter I.*
8. *Determination of and making comparability adjustment where appropriate.*
9. *Interpretation and use of data collected, determination of the arm's length remuneration.*

Yllä esitetty vertailukelpoisuusanalyysi (*comparability analysis*) on todettu hyvän käytännön mukaiseksi. Kuitenkin OECD painottaa, että lopputuloksen luotettavuus on tärkeämpää kuin yllä kuvattun prosessin mukainen *step by step* -malli. OECD myös painottaa, että prosessimallin mukainen toiminta ei takaa, että lopputulos on tai ei ole *arm's length* käytännön mukainen. (OECD 6 2017, 2–3.)

Ensimmäinen vaihe on päättää, mitkä vuodet tarkastelu kattaa. Toinen vaihe on tehdä laajamittainen analyysi verotusmenettelyn alaisen yrityksen olosuhteista. Kolmannessa vaiheessa on tärkeää ymmärtää, millaisia tapahtumia käsitellään. Kun ymmärretään millaisista tapahtumista on kyse, voidaan niille määrittää oikea analyysimenetelmä. Jotta voidaan valita testattava osapuolen (tarkittaessa), tapauksen olosuhteisiin sopivin siirtohinnoittelumenetelmä, testattu taloudellinen mittari ja tunnistaa merkittävät vertailukelpoisuustekijät, jotka olisi otettava huomioon. Vaihe neljä on arvioida jo olemassa olevat sisäiset verrannollisuudet, jos niitä on. Vaihe viisi määrittää saatavilla olevat informaation lähteet ulkoisista verrannollisuuksista, mikäli tämänkaltaisia ulkoisia verrannollisuuksia tulee ottaa huomioon niiden suhteellisen luotettavuuden arvioinnissa. Vaiheessa kuusi valitaan sopivin siirtohinnoittelumenettely, riippuen menettelystä ja relevantin taloudellisen indikaattorin määrittämisestä. Vaiheessa seitsemän tunnistetaan potentiaaliset verrannollisuudet. Tunnistuksessa tulee määrittää avainpiirteet, jotka kohtaavat minkä tahansa kontrolloimattoman transaktion kanssa, jotta ne voidaan huomioida potentiaalisesti vertailtaviksi, perustuen relevantteihin tekijöihin, jotka on määritetty vaiheessa kolme ja ovat yhtäpitäviä vertailukelpoisuustekijöiden kanssa, jotka on määritetty OECD:n siirtohinnoittelu oppaan osassa D.1 kappaleessa 1. Toiseksi

viimeisessä vaiheessa määritetään vertailukelpoisuuden muutokset niissä kohdissa kuin se on asianmukaista. Viimeisenä vaiheena on kerätyn datan tulkinta ja käyttö, jolla määritetään kädenmittan kustannus.

OECD:n ohjeistuksen mukaan kyseessä ole lineaarinen prosessi, vaan joitakin kohtia (esimerkiksi vaiheita 5 ja 7) saatetaan joutua työstämään useasti ennen kuin tyydyttävä päätelmä on saavutettu, eli sopivin menetelmä tunnistettu. Tähän on syynä se, että saatavilla olevan datan lähteet voivat vaikuttaa siirtohinnoittelumenetelmien vaihtoehtoihin. Kaikissa tapauksissa ei välttämättä ole mahdollista käyttää toimintoja, jotka vastaavat vertailtavaa dataa kohtaan seitsemän tai ei ole mahdollista tehdä tarpeeksi tarkkoja muutoksia kohdan kahdeksan vaatimalla tavalla. Näissä tapauksissa verovelvollinen saattaa joutua tilanteeseen, jossa on valittava toinen siirtohinnoittelumenettely. Tällöin tulee aloittaa prosessi uudelleen kohdasta neljä eteenpäin. (OECD 6 2017, 2–3.)

5 Kokonaiskustannusten laskenta

Kokonaiskustannuksilla tarkoitetaan niitä kaikkia kustannuksia, joita syntyy yrityksen toiminnasta. Ongelmallista kuitenkin on määrittää mitä siihen liittyy ja miten kokonaiskustannuksia allokoidaan ja käsitellään sisäisen kustannuslaskennan näkökulmasta. Säästö kokonaiskustannuksista parantaa yrityksen tulosta. Tämän vuoksi myös yritysten, jotka eivät kilpaile hinnalla, vaan esimerkiksi laadulla, tulee olla kiinnostuneita kustannusrakenteesta ja sen hallinnasta. Koska kustannukset ovat suorassa suhteessa voittoon, kustannusten hallinta on oleellista kilpailukyvyn kannalta. Tyypillisesti kustannuksia syntyy yrityksille työstä, toimitiloista, teknologiasta ja tuotannossa tarvittavista laitteista, sekä materiaalista. Tyypillinen teollinen yritys tarvitsee käyttöpääomaa työvoimaan, koneisiin ja laitteisiin. Tähän liittyvät myös muun muassa hankinta, tuotanto, kunnossapito ja uusinvestoinnit. Verrattaessa kustannuksia eri yritysten kesken, on hyvä muistaa, että kustannukset eivät ole täysin vertailukelpoisia. Kustannusten allokointi ja luokittelu vaihtelee yritysten välillä. Siitä huolimatta tiettyjä yleistyksiä voidaan tehdä. Voidaan vaikkapa esittää dataa, joka kertoo sairaalan tyypillisen kustannusrakenteen, mutta toki sairaaloiden erot muokkaavat yksikkökustannuksia hie-man toiseksi, kuin yleinen diagrammi antaisi ymmärtää. (Chambers, Johnston & Salck 2001, 57–58.)

Kokonaiskustannukset muodostuvat kiinteistä ja muuttuvista kustannuksista. Muuttuvat kustannukset kasvavat tai laskevat tuotannollisessa yrityksessä tuotetun määrän mukaan. Kiinteillä kustannuksilla vuorostaan tarkoitetaan kustannuksia, jotka pysyvät samana riippumatta tuotantomäärästä. Esimerkkeinä kiinteistä kustannuksista ovat poistot, arvonalenema, vakuutukset, korkokulut, kiinteistöverot, vuokra, työvoimakustannukset ja muut työvoimaa tukevat kustannuserät. (Accounting tools 1 2021.) Muuttuvia kustannuksia ovat materiaali- ja työkustannukset, jotka siis muuttuvat tuotannon määrän mukaan. Näitä ovat esimerkiksi työvoima, joka työskentelee vain tarvittaessa ja logistiikkakulut, jotka muuttuvat tuotetun määrän suhteessa. (Accounting tools 2 2021.)

Kiinteiden kustannusten laskentamalleja

Kiinteitä kustannuksia laskettaessa ja allokoitaessa esitetään tavallisesti kolme laskentavaihtoehtoa.

- *Full costing method*
- *Activity-based costing*
- *Variable costing.*

Full costing -laskennassa kiinteät kustannukset kohdennetaan kaikille tuotteille, tuotekohtaisesti allokointiluvun avulla. *Activity-based costing* on puolestaan pitemmälle kehitetty versio *full costing* laskennasta. *Activity-based costing* pyrkii ottamaan huomioon kaikki yrityksen sitomat resurssit tuotteen valmistukseen, kuten tilavuokrat ja käytetyn energian. Esimerkiksi: jos tuotteessa on kolme valmistusvaihetta, *activity-based costing* ottaa huomioon vaiheisiin käytetyt resurssit, josta saadaan kiinteiden kustannusten osuus tiettyä tuotetta kohden. Kun tähän lisätään muuttuvat kustannukset tuotetta kohden ja lisäprosentti sekä voitto, saadaan tuotteen myyntihinta. (Carlsson, 2019 102–105).

Kiinteät kustannukset + Muuttuvat kustannukset + Voittomarginaali = Myyntihinta

Tämän laskentamallin avulla on mahdollista saavuttaa suhteellisen tarkkoja kustannuslaskelmia, jotka tuovat myös läpinäkyvyyttä tuotteiden kustannusrakenteisiin. Hyvän kustannusrakenneymmärryksen avulla on mahdollista tehdä kustannustehokkaampia sijoituspäätöksiä tuotantoon sekä havaita, millaisia vaikutuksia milläkin tuotteilla on tuotannon käyttöasteeseen. Viimeinen luettelusta on *variable costing* -malli, jossa otetaan muuttuvat kustannukset. Niiden päälle lasketaan laskennassa käytettävä lisä. Sen määrittäminen on tyypillisesti suhteellisen hankalaa ja siksi tämä vaihtoehto ei ole välttämättä ole suositeltava. Epävarma kustannusmalli voi aiheuttaa ongelmia varsinkin pitkällä aikavälillä. (Carlsson 2019 105–106) Vaikkakin kyseessä on hankinnoissa toimittajan kustannusrakenteen arviointiin käytetyt kiinteiden kustannusten allokointimallit, niitä voidaan tarvittaessa soveltaa myös sisäisten kustannusten allokointiin.

5.1 Omistamisen kustannukset TCO

Pelkästään näkyvien kustannusten perusteella tehtävä hankintapäätös ei välttämättä ole kaikenkattava. On olemassa näkyviä ja näkymättömiä kustannuksia, joista esimerkkinä auto. Näkyvä kustannus autossa on sen hankintahinta, mutta hankintahetkellä näkymättömiä kustannuksia voivat olla esimerkiksi huoltokustannukset. TCO eli *total cost of ownership* perustuu ajatukseen, jossa hankintahinta voi olla niin sanotusti jäävuoren huippu. Toinen esimerkki Alan Harrison ja Remko van Hoek'in mukaan ohjelmalienssin hankinta on hyvä esimerkki TCO konseptista. Ohjelmalienssi maksaa summan X, joka on tässä esimerkissä todellisista kokonaiskustannuksista vain 9 %. Ohjelmalienssiin tulee vielä muita kustannuksia, kuten kustomointi ja käyttöönotto, jolle on määritetty esimerkissä 43 % kustannuksista. Lisäksi siinä 26 % kustannuksista syntyy tietotekniikkapäivityksestä ja 14 % IT henkilöstön laskusta. 7 % kustannuksista muodostuu huollosta ja viimeinen 1 % koulutuksesta. Kokonaiskustannusten hahmottaminen on ajoittain hyvinkin haastavaa, mutta ennen hankintapäätöstä tapahtuva pohdinta ja arviointi tuo huomattavaa etua hankintojen suunnittelussa. (Harrison & Hoek 2011 310–312.)

5.2 Hankinnan eräköko

Yksi hankinnoissa ja varaston ohjauksessa havaittu yleinen ongelma on eräkoon määrittäminen. Kysynnän vaihtelu vaikuttaa merkittävästi eräkökojen suunnitteluun. Usein eräkoon määrittämiselle aloitetaan tarkasteluajanjakson määrittämisellä. Se on ajanjakso, jolla kysyntää arvioidaan.

Tarkastelujakson määrittämisen jälkeen on syytä määritellä kuinka usein yrityksen tulisi ostaa hankittavaa nimikettä. Silloin suunnitellaan kuinka monta ajanjaksoa hankinta kattaa. Käsitteenä puhutaan varaston riitosta. Suunnittelun lähtökohta on, että materiaalin tulee riittää tarkasteluajan jakson ajan. Erityisesti vaikkapa uuden nimikkeen ensimmäisen hankinnan yhteydessä yritysten olisi tärkeää määrittää hankinnasta syntyvät kustannukset. Kustannusten määrittäminen vaikuttaa oleellisesti eräkokokoihin. Joskus työprosessin kustannus voi olla suhteessa niin suuri, että on halvempaa yhdistää kaksi suunniteltua hankinta erää yhdeksi, kuin hankkia ne erikseen. (Benton 2010, 94–98.)

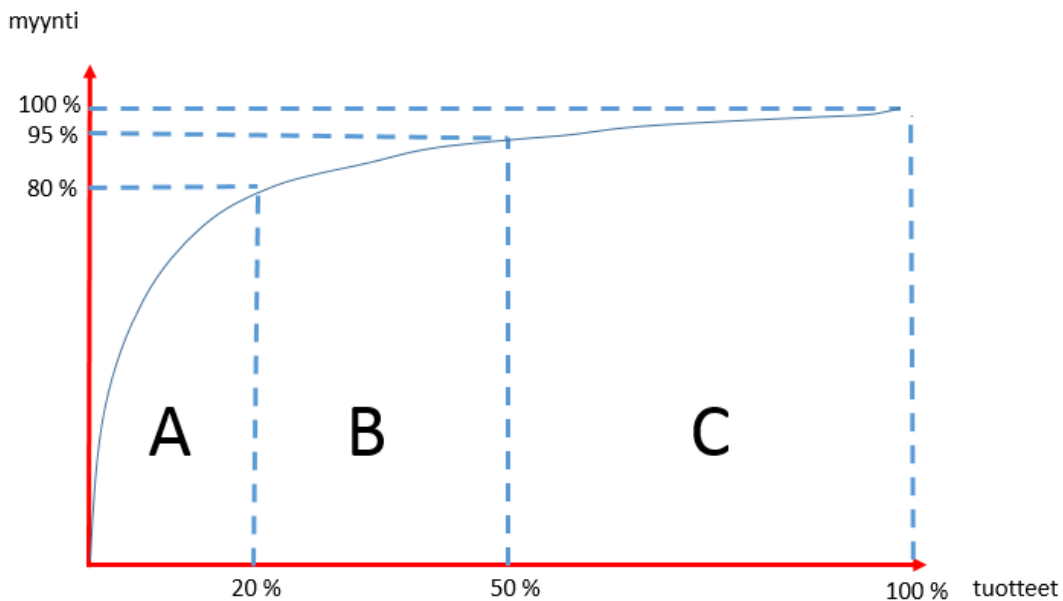
6 Sisäiset kustannuslaskentamallit

Yrityksissä, joissa valmistetaan useita tuotteita ja niihin liittyviä palveluita joudutaan usein käyttämään sisäisten kustannuksien laskentamalleja. Kun yritys myy erilaisia tuotteita ja palveluita sekä tarvitsee moninaisia prosesseja niiden liitännäisenä, kustannusten hallinta ja kohdentaminen tyyppillisesti hankaloituu. Tällöin sisäisten kustannusten laskentamalleihin turvautuminen on perusteltua. Näillä kustannusmalleilla on tarkoituksena selventää mistä kustannukset muodostuvat yrityksen toiminnassa. Kustannusrakenteen selvittäminen on tärkeää yritykselle, sillä selkeällä kustannusmallilla voidaan tukea yrityksen toiminnassa tapahtuvia päätöksiä. Tuottavilla organisaatioilla tulisi olla ymmärrys mitä tuotteiden tai palveluiden tuottaminen maksaa. Kuitenkaan tuo ymmärrys kustannuksista ei tarkoita, että tietämys rakenteesta olisi tarkka, kaikki kustannukset huomioon ottava tai nykytilan mukainen. Tätä varten sisäinen kustannusmalli on hyvä menetelmä, jolla voidaan tuottaa tarkkaa dataa kustannuksista ja niiden rakenteista. Itse kustannusmalli ei välttämättä suoraa paranna tuottavuutta millään osa-alueella, mutta se voi motivoida muutoksiin ja tuoda esiin selkeät kehityskohdat kustannusten tehokkuuden hallintaan. Mallin avulla yrityksen johdon pitäisi pystyä kehittämään toimintaa helposti, toki olettaen, että kustannusmalli on tehty oikein. (Sower & Sower 2012, 27–28.)

Sisäisten kustannusten mallit keskittyvät usein yhteen asiaan kuten, hinnoitteluun, oppimiskäyrään, uusien tuotteiden tai palveluiden kustannuksiin ja yrityksen yleiseen kustannusrakenteeseen. Malleja voidaan kuitenkin soveltaa ja yhdistellä, jotta saadaan kattava kustannuslaskentamalli. Kustannuslaskentaprojektien suunnittelun yhteydessä tuleekin selkeästi määritellä mitkä kustannuslaskentamallit tarvitaan kyseisen projektin onnistumisen kannalta. Lopullista laadukasta

päätöstä ajatellen, kustannukset tulee huomioida vain yhtenä tekijänä päätöksenteossa. Näin olleen kustannusmallin tulisi toimia vain yhtenä työkaluna päätöksentekoprosessissa. (Sower 2012, 28–42.)

6.1 ABC-analyysi



Kuvio 8. ABC-Analyysin graafinen esimerkki. (Logistiikan maailma n.d.)

ABC-analyysin on muun muassa varastonohjauksessa käytetty menetelmä, jossa määritellään nimikkeille kategoriat A, B ja C. Märittelyssä voi käyttää, kuten kuviossa 6, myyntiä ja tuotteita. Esimerkki kuviossa A kategoriassa on 20 % tuotteista ja nämä muodostavat 80 % tuotteista. B kategoria vuorostaan sisältää 30 % tuotteista ja 15 % myynnistä. Viimeinen kategoria sisältää peräti 50 % tuotteista ja 5 % myynnistä. Tässä esimerkissä toteutuu niin sanottu 80/20-sääntö, jolla viitataan A kategorian prosentteihin. Tätä sääntöä ei kuitenkaan aina käytetä ABC-analyysissa, eikä analyysia toteuteta aina kolmella kategoriolla. Joissakin tilanteissa voidaan käyttää esimerkiksi ABCD-kategorisointia ja näkökulmana kokonaismyyntiä. Tällöin kategoriat määritetään esimerkiksi seuraaviin kategoriarajoihin myynnin näkökulmasta, A=50 %, B=30 %, C=18 % ja D=2 %. Ryhmiä voi tehdä myös enemmän, sekä raja-arvot voivat vaihdella tarpeiden mukaan. (Logistiikan maailma n.d.)

7 Tutkimuksen toteuttaminen

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää nykytila-analyysin kautta vuoden 2020 Transfer Pricing liiketoiminta yksikön tilanne ja tutkia, millaisia kehityskohteita toiminnassa on. Tässä osiossa esitellään, millaisia menetelmiä tutkimuksen toteuttamisessa on käytetty ja kuinka tutkimuskysymyksiin on vastattu.

7.1 Tutkimustyyppi ja tutkimusaineiston hankinta

Tutkimustyyppiä valikoitui Case eli tapaustutkimus. Kuten tapaustutkimuksessa, myös tässä tutkitaan tapaukseen liittyviä ilmiöitä, eivätkä näiden ilmiöiden ja kontekstien rajat ole selkeästi havainnoitavissa. (Simons 2009, 20). Tutkimuksessa käytetty aineisto on kerätty tutkimuksen kohteena olevan ryhmän jäsenten toiminnan havainnoinnin ja haastattelujen avulla. Muun muassa sisäiset prosessit ja kustannusten jakautuminen on selvitetty edellä mainitusti. Lisäksi aineistoa on kerätty toimeksiantajalta Excel dokumenttien muodossa. Tutkimusdata koostuu analysoimattomasta perusdatasta, jonka käyttökelpoiseksi muokkaaminen oli tutkimuksen yksi osa-alue.

7.1.1 Tutkimusaineiston analyysi

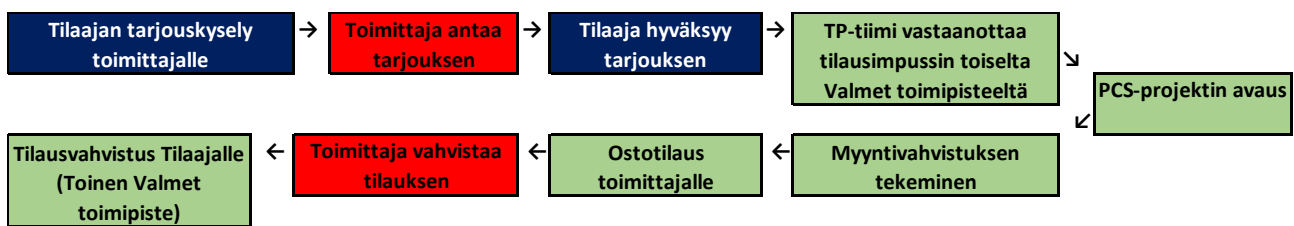
Kuten kappaleessa 7.1 on mainittu, tutkimuksessa käytetty aineisto muodostui toimeksiantajan toimittamasta datasta. Data muodostui vuoden 2020 hankinnoista, rahtikustannuksista ja ulkoistetun varaston kustannuksista. Hankintadata on tuotu Valmet Technologies Oy:n ERP järjestelmästä, rahtikustannusten data on peräisin VTG-raporteista ja ulkoistetun varaston kustannusdata muodostui Valmetille osoitetuista laskuista. Työprosessien määrittäminen toteutettiin avoimella haastattelulla TP-tiimin jäsenten kanssa. Työkustannusten summan määrittämisessä on hyödynnetty teknologiateollisuuden työsopimuksen mukaista vuositunti laskelmaa ja toimeksiantajalta saatua henkilömäärä, sekä tuntikustannus informaatiota.

8 Kokonaiskustannusten määrittäminen TP-tiimissä

TP-tiimi koostui vuonna 2020 kahdesta toimihenkilöstä. Kyseinen tiimi toimii Jyväskylässä Valmet Technologies Rautpohjassa. Ensimmäisenä haasteena kokonaiskustannusten määrittämisessä on selvittää, millaisia kustannuskomponentteja toiminnassa esiintyy. Itse kokonaiskustannusten tarkas-

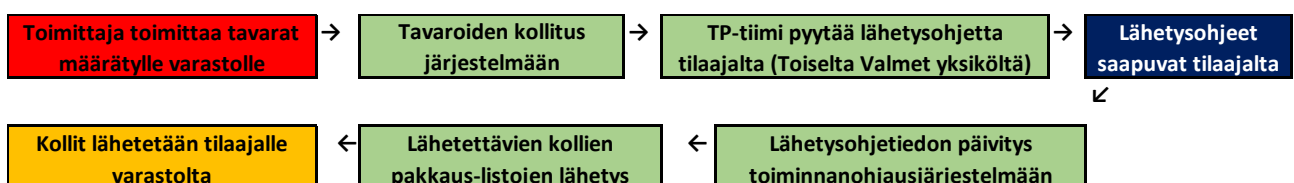
telu rajattiin tutkimuksessa kyseisen TP-tiimin kustannuksiin, joissa ei oteta huomioon työvälineistä ja työpisteestä kertyviä kustannuksia. Tällöin tutkimuksessa ei huomioida Valmet Oyj:n muiden konttoreiden kustannuksia ja heitä käsitellään työssä asiakkaana. Kaikki muut työstä aiheutuvat kustannukset tulevat kokonaiskustannuslaskennan piiriin.

Kokonaiskustannusten määrittämistä ja toiminnan havainnollistamista varten parhaaksi ratkaisuksi muodostui selkeä prosessikaavio. Tarvetta kaaviolle oli, sillä sellaista ei vielä ollut tehty TP-tiimin toiminnasta, vaikkakin vaiheittainen ohjeistus TP-tiimin toimintaan oli olemassa. Jotta prosessikaavio reflektoisi mahdollisimman hyvin todellisuutta, oli tarpeellista käydä TP-tiimin kanssansa läpi, mitä kaikkea heidän prosesseihinsa kuuluu ja kuinka materiaali virtaa prosessikaavion mukana toimittajalta asiakkaalle, joka tässä tapauksessa oli Valmet Kiinan lokaatio. Selkeiden vuoksi prosessikaavio on pilkottu kolmeen osaan, jotka edustavat kolmea pääprosessiosuutta työssä.



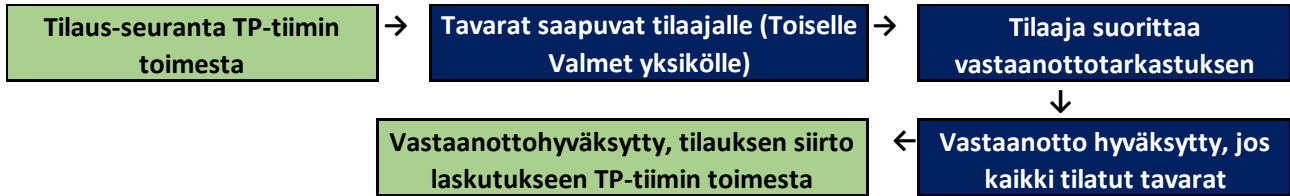
Kuvio 9. TP-tiimin työprosessi osa 1/3: myynti ja tilaus

Ensimmäisessä prosessikaaviossa tumman sinisellä värillä on indikoitu asiakkaan toimintaa. Punainen pohja kuvastaa tuotteen toimittavan yrityksen toimintaa ja vaalean vihreä kuvastaa TP-tiimin tekemiä toimia. Kuviossa on myös ilmaistu, montako prosenttia työstä muodostuu tästä kyseisestä pääprosessista keskimäärin.



Kuvio 10. TP-tiimin työprosessi osa 2/3: kollitus ja lähetys

Kuviossa 10 kuvataan TP-tiimin toista pääprosessia, joka koostuu toimittajan tavarantoimituksesta ja lähetyksestä asiakkaalle määrätyltä ulkoiselta varastolta. Kuviossa oranssi väri indikoi ulkoisella varastolla tehtyä työtä.



Kuvio 11. TP-tiimin työprosessi osa 3/3: lähetyksen seuranta ja laskutus

Kuviossa 11 kuvataan TP-tiimin viimeistä pääprosessia, joka koostuu tilauksen seurannasta ja tilauksen siirrosta laskutukseen. Tämä on viimeinen pääprosessi TP-tiimin prosesseissa, joita tutkitaan tässä tutkimuksessa.

Prosessikaavion avulla voidaan tunnistaa toiminnasta syntyvät kustannuskomponentit, joita ovat TP-tiimin työkustannukset, hankintakustannukset, ulkoistetun varaston kustannukset ja lähetykskustannukset. Nämä neljä kustannuskomponenttia määrittävät toiminnan kokonaiskustannukset.

Kokonais-
kustannukset

TP-tiimin työkustannus

Hankintakustannukset

Ulkoistetun varaston kustannukset

Lähetykskustannukset

Kuvio 12. Kokonaiskustannusten rakenne

9 Toiminnan kokonaiskustannusten laskenta

Kuviossa 12 esitetyt pääkustannuskomponentit muodostavat toiminnan kokonaiskustannukset, mutta koska kustannuksissa on mukana tutkimuksen rajauksen ulkopuolisia kustannuksia, kustannukset tulee muokata rajaukseen sopiviksi. Kuten *activity based costing*-mallissa, kokonaiskustannusten on oltava tutkimuksessa rajattujen resurssien mukaiset.

9.1 TP-Tiimin työkustannukset

Taulukko 2. TP-Tiimin 2020 työkustannus

Työaika vuodessa	1724
Työntekijä määrä	2
Tuntihinta	##### €
Kokonaiskustannus	##### €

TP-tiimin työkustannukset laskettiin Teknologiateollisuuden ohjaavan arvion mukaan. Vuonna 2020 päivätyötä tekevä henkilö työskenteli työsopimuksen mukaan 1724 tuntia vuodessa. Tuolloin TP-tiimissä operoi kaksi henkilöä, jolloin työtunnit olivat $2 * 1724 = 3448$ tuntia. Kyseisessä organisaatiossa kyseiselle tiimille oli Valmet määritelty tuntihinnaksi ##### € jolloin TP-tiimin työkustannukset vuonna 2020 olivat seuraavat.

$$\text{#####} \frac{\text{€}}{\text{h}} \times 3448 \text{ h} = \text{#####} \text{€}$$

Taulukko 3. TP-Tiimin prosessien osuudet

Myyntivahvistus, tilaus	## %
Kollitus, lähetys	## %
Lähetysseuranta, laskutus	## %
Yhteensä	100 %

Toisaalta kaikki työaika ei ole keskittynyt pelkästään tutkittavien lokaatioiden tilauksiin, vaan osa työajasta on mennyt muiden tutkimuksesta ulkopuolella olevien lokaatioiden hankintoihin ja lähetuksiin. Jotta todelliset tutkimusrajoituksen sisäpuolella olevat kustannukset voidaan määrittää, tarvitaan matemaattinen kaava ongelman ratkaisuun. Ilman projektille leimausta on mahdotonta tietää tarkkaa käytettyä työaika, mutta arvion voi laskea alla olevan kaavan avulla.

$$(\text{#####} \times Z + 1 \times Y)X = \text{#####} \text{ €}$$

Z kuvaa aineettomille nimikkeille muodostuvaa rivimäärää ja Y kuvaa aineellisille nimikkeille muodostuvaa työmäärää kaikissa hankinnoissa, myös tutkimuksen ulkopuolelle jäävissä riveissä. ##### muodostuu TP-tiimin haastattelun perusteella saadusta informaatiosta, jonka mukaan työssä on kolme pääprosessia. Myyntivahvistus ja tilaus, kollitus ja lähetys, lähetys-seuranta ja laskutus. Pääprosessien painoarvoiksi TP-tiimi arvioi ## %, ## % ja ## %. Aineettomilla nimikkeillä ei ole tarvetta kollitukselle ja lähetykselle, tai lähetysseurannalle. Vaikka viimeisessä pääprosessissa oleva laskutus kuuluu myös aineettomille nimikkeille, TP-tiimin haastattelun kautta saadun informaation mukaan rivinsiirtäminen laskutukseen on niin nopea prosessi, ettei sen katsota nostavan ## % osuutta suuremmaksi. Kun Z ja Y on määritetty, funktiolla voi ratkaista työstä kertyvän suhdeluvun. Kaikkiaan TP-tiimin hankintatiedossa on ##### riviä, joista ##### riviä edustaa aineettomia nimikkeitä tai logistisia kustannuksia merkkejä. ##### rivistä ##### riviä kohdistuvat muille lokaatiolle, kuin tutkimuksessa määrättyihin Kiinan lokaatioihin. Ensimmäinen vaihe on määrittää Z ja Y arvot. Koska aineettomille nimikkeille kuormitus syntyy vain yhdestä pääprosessista, jonka osuus kokonaisen työprosessin osuudesta on ## %, Z on ## %. Koska Y kuvaa täyttä työprosessia Y on 100 %. Sijoittamalla kaikki TP-tiimin rivit kaavaan Z ja Y jaotellun mukaisesti, on mahdollista ratkaista X. Kun X on ratkaistu, määritetään tutkimuksen rajaukseen kuuluvat rivit ja jaotellaan Z ja X mukaan. Viimeisessä vaiheessa kaava antaa vastauksen siitä, kuinka suuri kokonaiskustannus

Tutkimuksen ulkopuoliset 236 riviä, sisältävät viisi pakkauskustannusriviä ja ##### aineellista nimikettä edustavaa riviä. Pakkauskustannusrivit, käsitellään tutkimuksessa Y muuttujan mukaisella arvolla työprosessin näkökulmasta ja perustelut tähän on selitetty kohdassa 7.3.5. Näin ollen tutkimuksen ulkopuolelle jäävien lokaatioiden jaottelu on ##### Y ja ##### Z.

Taulukko 4. Tutkimuksen ulkopuoliset hankintarivit

Muuttuja	KPL-määrä
Y	#####
Z	#####

Tutkimuksessa tutkittaville lokaatioille jää ##### rivistä jäljelle ##### kun kokonaismäärästä on otettu ##### rivin erotus. Näistä tutkittavista ##### rivistä ##### riviä vaati lähempää tarkastelua ja jäljelle jäävät #####riviä voi siirtää suoraan aineellisiin nimikkeisiin, eli Y muuttujan piiriin. Edellä mainitut ##### riviä, eivät vaadi lähempää tarkastelua, sillä niistä on selkeästi tunnistettavissa, että ne kuuluvat muuttujan Y piiriin työprosessin näkökulmasta. Tarkempaa tutkimista vaativat #####riviä muodostuvat hankinnan lisäkustannuksista, rahtikuluista, suunnittelusta, pakkauksista ja siirtohinnoittelun alaisista tavaroista.

Taulukko 5. Tarkempaa tutkimista vaativat rivit

Nimikekuvaus	Rivimäärä
Additional purchasing charges	#####
RAHTIKULUT	#####
SUUNNITTELU	#####
TP ITEM	#####
PAKKAUS	#####

9.1.1 Hankinnan lisäkustannukset

Hankinnan lisäkustannukset ovat kustannuksia, jotka kohdistuvat jo ostetun nimikkeen kustannusten päälle. Näin ollen fyysiseen tavarahan kohdistuu jo tilaus, tilaus seuranta, kollitus ja lähetys. Lisäkustannuksiin kohdistuu työnkuvaus prosessissa samat kohdat, kuin aineettomille nimikkeille. Siksi hankinnan lisäkustannusten nimellä kulkevat rivit siirretään tutkittavassa aineistossa Z muuttujan piiriin.

9.1.2 Rahtikustannukset

Rahtikustannukset kohdistuvat työkustannusten osalta samalla tavalla kuin hankinnan lisäkustannukset. Yleisesti rahtikustannukset ovat jo ostetun tuotteen hinnassa mukana, mutta kaikissa tapauksissa näin ei ole. Tuolloin rahtikustannus on veloitettu erillisellä rivillä. Työprosessin näkökulmasta nämä erikseen laskutetut rahtikulut eivät ole aineellisia nimikkeitä, ja ne rajoittuvat tavarantoimitukseen ennalta määrättyyn Valmetin varastoon, eivätkä kata koko toimitusketjua. Näin ollen rahtikustannusrivejä tulee työprosessin näkökulmasta käsitellä aineettomina nimikkeinä, sillä rahtikustannuksilla ei ole samanlaisia työprosessin ominaisuuksia, kuin aineellisilla nimikkeillä, jotka virtaavat prosessiketjun läpi. Siksi rahtikustannukset siis kuuluvat aineistossa muuttujan Z piiriin.

9.1.3 Suunnittelu

Suunnittelu on palvelutuote, jota on myyty siirtohinnoittelu periaatteen mukaan toiselle Valmet lokaatiolle. On itsestään selvää, että kyseessä ei ole materiaallinen nimike, vaan kyseessä on aineeton nimike, joka virtaa prosessin kaaviossa lyhyemmän matkan kuin aineellinen eli materiaallinen nimike. Näin ollen suunnittelun rivit kuuluvat aineistossa muuttujan Z piiriin.

9.1.4 Pakkaus

Vaikka pakkaus on aineellinen nimike, se ei välttämättä ole prosessin näkökulmasta y muuttujan piirissä. Pakkauksen tapauksessa käytetään aineettoman nimikkeen prosessia. Syy on se, että pakkauksen sisällä on jo seurannan alla olevia nimikkeitä, jolloin seuranta ei keskity itse pakkaus riviin, vaan niihin nimike riveihin, jotka ovat jo pakkauksen sisällä. Lisäksi yleisesti pakkaus kustannukset ovat jo sisällytetty hankinta kustannuksiin. Tämä ei ole kuitenkaan tilanne kaikissa tapauksissa. Joissakin tapauksissa asiakas saattaa pyytää toimittajaa pakkaamaan tavarat vientipakkaukseen, joka on toki aineellinen nimike, mutta työprosessissa sekään ei vaadi erillistä seuranta, vaan tilauksen prosessit keskittyvät vientipakkauksessa tuleviin tavaroihin. Siksi pakkauksia käsitellään muuttujan Z mukaan.

9.1.5 TP-nimike

TP-nimikkeen osalta haastateltiin TP-tiimin edustajaa, joka vahvisti TP-nimikkeen tarkoittavan *mark-up* marginaalia, jota käytetään siirtohinnoittelussa, jotta verot kulkeutuvat oikeaan paikkaan

maksettaviksi, kuten siirtohinnoittelun teoriassa on mainittu. Tästä johtuen TP-nimike listataan aineettomien nimikkeiden piiriin, sillä kyseinen rivi on muodostunut hankinta-dataan, kun Valmetin Rautpohjan lokaatio on ostanut toiselta lokaatioilta siirtohinnoittelun alaisen osan ja joutunut maksamaan tästä osasta *mark-up* marginaalin. Hankinnoissa *mark-up* ilmoitetaan yleensä omana rivinä, eikä sitä sisällytetä ostetun tuotteen hankintahintaan. Koska TP-nimike rivit ovat generoituja toisen fyysisen nimikerivin siirtohinnoitteluperiaatteen toimesta, muuttuja TP-nimikkeelle on Z.

9.1.6 TP-tiimin työkustannusten tutkittava määrä

Kun hankintarivit on jaettu muuttujiin Z ja Y, tutkimusaineisto on seuraavanlainen.

Taulukko 6. TP-hankintarivit

	Z=###	Y=1	Rivit yhteensä
Kaikki TP-tiimin hankintarivit	###	###	###
Tutkimuksen ulkopuoliset rivit	###	###	###
Tutkimuksessa käsiteltävät rivit	###	###	###

$$(\##### \times Z + 1 \times Y)X = ##### \text{ €}$$

Kaavan avulla, on laskettavissa suhdeluku, jonka avulla on laskettavissa, kuinka suuri on tutkimuksessa huomioitava työkustannus. Ensimmäisessä vaiheessa tulee kaavaan sijoittaa Z ja Y arvot, jotka ovat määritelty kohdassa "Kaikki TP-tiimin hankintarivit".

$$\begin{aligned} (\##### \times ##### + 1 \times #####)X &= ##### \text{ €} \gg (\##### + #####)X = ##### \text{ €} \\ &\gg (\#####)X = ##### \text{ €} \gg X = ##### \dots \text{ €} \gg X \approx ##### \text{ €} \end{aligned}$$

Muuttuja X kuvaa kustannusta, joka muodostuu yhden rivin täydestä prosessikaavion mukaisesta työsuoritteesta. Näin ollen yksi täyden prosessikaavion mukaisen työsuorituksen vaativa rivi kustantaa keskimäärin ##### €. Vuorostaan aineettoman nimikkeen eli muuttujan Z mukainen toiminta kustantaa ## % #####eurosta, joka on pyöristettynä ##### € per rivi.

Jotta tutkimuksessa käytetyt rajat toteutuvat työkustannusten osalta, laskentajärjestys on käännetty edellä esitetystä järjestyksestä. Yhtä kuin-merkin vasemmalle puolelle sijoitetaan muuttuja F, joka kuvaa tutkimuksen rajauksen mukaisesti laskettua työstä aiheutuvaa kokonaiskustannusta. Muuttujan Z tilalle on asetettu TP-hankintarivit taulukosta, Z=##### sarakkeesta, Tutkimuksessa käsiteltävät rivit riviltä arvo #####. Muuttujan Y tilalle asetetaan arvo edellä mainitun arvon kanssa samalta riviltä, mutta seuraavalta Y=1 sarakkeelta arvo #####. Muuttujan X tilalle tulee aiemmin laskettu arvo, ilman pyöristämistä.

$$F = (##### \times ##### + 1 \times #####) ##### \dots \text{€} \gg F = #####\text{€} \approx #####\text{€}$$

TP-tiimin tutkimusrajan mukainen työkustannus on hieman yli ##### tuhatta euroa, koko vuoden työkustannusten ollessa noin ##### tuhatta euroa.

9.2 Hankintakustannukset

Seuraava käsiteltävä kustannuskomponentti on TP-tiimin hankintakustannukset. Opinnäytetyötä varten TP-tiimin kasaamasta Excel tiedostosta ilmeni kaikki vuoden 2020 hankinnat. Koska tutkittaviksi lokaatioiksi tutkimuksessa rajattiin Kiinan Valmet lokaatiot, hankintadatasta tuli poistaa muiden lokaatioiden pilottiprojektihankinnat. Näitä olivat satunnaiset hankinnat, joita oli tehty Kanadaan ja Intiaan. Lisäksi hankinta datasta poistettiin yksittäinen hengityssuojain hankintarivi, sillä sen ei katsottu edustavan normaalia TP-tiimin kautta hankittavaa tuotetta jatkossa. Hankintadatan käsittelyn jälkeen aineiston suuruus oli ##### riviä, ##### nimikettä ja yli ### miljoonaa euroa. Tarkat vuoden 2020 hankintakustannukset tarkasteltavalta alueelta olivat ##### €.

9.3 Lähetyskustannukset

Kuten hankintadatakin, myös lähetyskustannusdata saatiin TP-tiimiltä. Myös lähetyskustannukset vaativat muokkausta. Ensimmäiseksi VTG-raporteista poistettiin Kanadan ja Intian lähetykset, jotka olivat tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Kun ylimääräiset lokaatiot oli poistettu VTG-raporteista, oli havaittavissa, ettei kaikki rahti lähtenytään suoraan määrättyltä ulkoistetulta varastolta, vaan osa lähti suoraan toimittajalta asiakkaalle, kiertämättä ulkoistetun varaston kautta. Toinen huomio oli, ettei rahtikustannusta kuormitettu kaikissa lähetyksissä Rautpohjan lokaatiolle, vaan useimmiten asiakaslokaatiolle. VTG-raporteista käy ilmi, että vuonna 2020 TP-tiimi lähetti ##### lähetystä

joiden yhteiskustannus oli ##### €. Näistä lähetyksistä seitsemän kappaletta laskutettiin Valmetin Jyväskylän lokaatiosta. Kustannusten näkökulmasta kyseinen kustannus on murto-osa lähetyksustannusten kokonaissummasta, ##### €.

Taulukko 7. Lähetyksustannusten Kiina Suomi prosenttiosuudet

	Lähetysten määrä	Määrä %	Kok. Kustannus	Kustannus %
Kaikki	#####	##### %	##### €	100,00 %
Kiina	#####	##### %	##### €	#####%
Suomi	#####	##### %	##### €	##### %

9.4 Ulkoisen varaston kustannukset

Ulkoisen varaston kustannukset perustuvat kerran kuussa lähetettävään laskuun, jonka hyväksyy Valmet TP-tiimi. Laskussa on eritelty varastotilasta ja työtunneista muodostuva laskun kokonaissumma. TP-tiimin toimittaman datan mukaan vuoden 2020 ulkoistetun varaston kustannukset olivat ##### €. Datassa oli havaittavissa merkittäviä vaihteluja laskujen summien osalta, mikä on osaltaan normaalia uusien toimintamallien käyttöönotossa. Laskutuksen selkeys ei kuitenkaan avautunut, sillä vuoden 2020 aikana laskutuksen keskiarvo oli ##### € ja laskuja oli ##### vaikka normaali laskutuskausi on yksi kuukausi. Laskutus jakson selkeyttäminen ja kustannusten läpinäkyvyys ovat selkeät kehityskohteet, jotta syvempää analyysia voidaan jatkossa tehdä toiminnasta.

9.5 Yhteenveto kustannuskomponenteista

Tutkimuksen edetessä on havaittu, että kustannuskomponentteja on enemmän, kuin alustava määrittely on osoittanut. On niin sanottuja pääkustannuskomponentteja ja päällekkäin kuormittavia kustannuskomponentteja. Pääkustannuskomponentit ovat työkustannukset, hankinnat, lähetyksustannukset asiakas lokaatiolle ja ulkoisen varaston kustannukset. Näistä kustannuskomponenteista muodostuvat kokonaiskustannukset, mutta kustannuksia ohjattaessa hankintariveille, on havaittavissa, että kaikki hankinnat eivät ole yksinäisiä hankintoja, joille voidaan ohjata kustannuksia. Osa hankinnoista liittyy vahvasti toisiin, jolloin ilman toista ei voi olla toista. Hyvänä esimerkkinä tästä on vientipakkaus. Ilman lähetettäviä nimikkeitä, ei voi olla vientipakkausta. Näissä tapauksissa esimerkiksi vientipakkauksen hankintaan käytetyt työkustannukset ja hankintakustannukset

tulee ohjata vientipakkaukseen pakattavien nimikkeiden kokonaiskustannuksiin, jolloin kustannukset ovat päällekkäin kuormittuvia.

10 Kokonaiskustannusten kohdentaminen toiminnassa

Kokonaiskustannukset toiminnasta muodostuvat aiemmin käsitellyistä kustannuskomponenteista. Koska kustannuskomponenttien luonteet ovat hyvin erilaisia, kustannuksia ei voi kohdentaa toimintaan yhdellä geneerisellä kaavalla. Tästä johtuen kaikki kustannuskomponentit hankintakustannuksia lukuun ottamatta tulee tarkastella erikseen, jotta tutkimuksen tulos reflektoi todellisuutta mahdollisimman tarkasti. Pääkustannuskomponentit käsitellään tässä luvussa seuraavaa järjestystä käyttäen.

1. TP-tiimin työkustannukset
2. Ulkoisen varaston kustannukset
3. Logistiset kustannukset
4. Aineettomien nimikkeiden kustannukset.

10.1 TP-tiimin työkustannukset

TP-tiimin työkustannusten ohjauksessa voi käyttää samaa logiikkaa, jolla määriteltiin TP-tiimin kokonaiskustannukset. Kokonaiskustannuksia määrittää edessä ratkaistiin yhtälön avulla X:n arvo, josta voidaan laskea nimikkeelle määrätyn työprosessin perusteella oikea ohjautuva kustannus. Täyden työprosessi kierron sisältävän nimikkeen ohjattu kustannus on ##### €. Vuorostaan niillä nimikkeillä, jotka eivät kulje täyttä työprosessia läpi, kustannus on ##### € kerrottuna ## %:lla, joka on pyöristettynä ##### € per rivi.

10.2 Ulkoisen varaston kustannukset

Ulkoisen varaston kustannuksen ohjaukselle päädyttiin tutkimuksessa kehittämään ABCDE-analyysi. Analyysin tarkoituksena oli kategorisoida hankinnat viiteen eri kategoriaan, jotta kustannusten ohjautuminen olisi mahdollisimman osuva. Tätä voidaan perustella muun muassa sillä, että hankintatiedoissa tuotteiden hinnat vaihtelevat muutamista senteistä kymmeneen tuhansiin euroihin. Dataa analysoidessa ##### nimikkeestä seitsemän nimikettä siirrettiin erilleen tarkastelusta ja yksi nimike poistettiin. Kuusi tarkastelusta pois siirrettyä nimikettä koski kustannuksia, jotka tulee

ohjata logistiikkaan. Näitä ovat vientipakkaus- ja suunnittelukustannukset, jotka eivät sisälly ulkoistetulla varastolla tapahtuvaan prosessiin. Yksi nimike poistettiin vuorostaan datasta, koska havaittiin, että nimike oli ostettu ja pian sen jälkeen osto oli peruttu. Tällöin kahden rivin hankintamääräksi tuli nolla kappaletta. Näin ollen tutkimusdatassa käsitellään ##### nimikettä ##### sijaan.

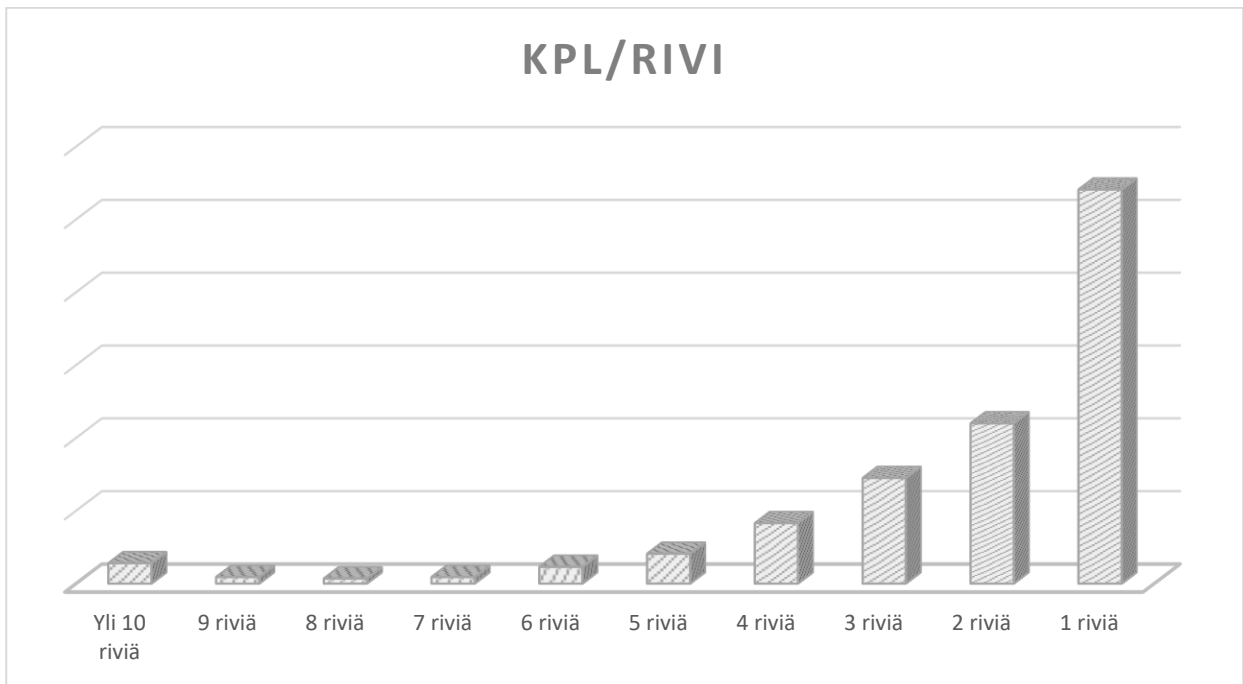
Taulukossa 8 on yhteenveto nimikkeistä ja määristä, jotka rajattiin kategorisoinnista pois.

Taulukko 8. Poisjätetyt nimikkeet

ITEM	ITEM DESC.	QTY	SUM €	€/QTY
#####	Additional purchasing charges	#####	#####	#####
#####	RAHTIKULUT	#####	#####	#####
#####	RAHTIKULUT	#####	#####	#####
#####	TP ITEM	#####	#####	#####
#####	SUUNNITTELU	#####	#####	#####
#####	#####	#####	#####	#####
#####	PAKKAUS	#####	#####	#####

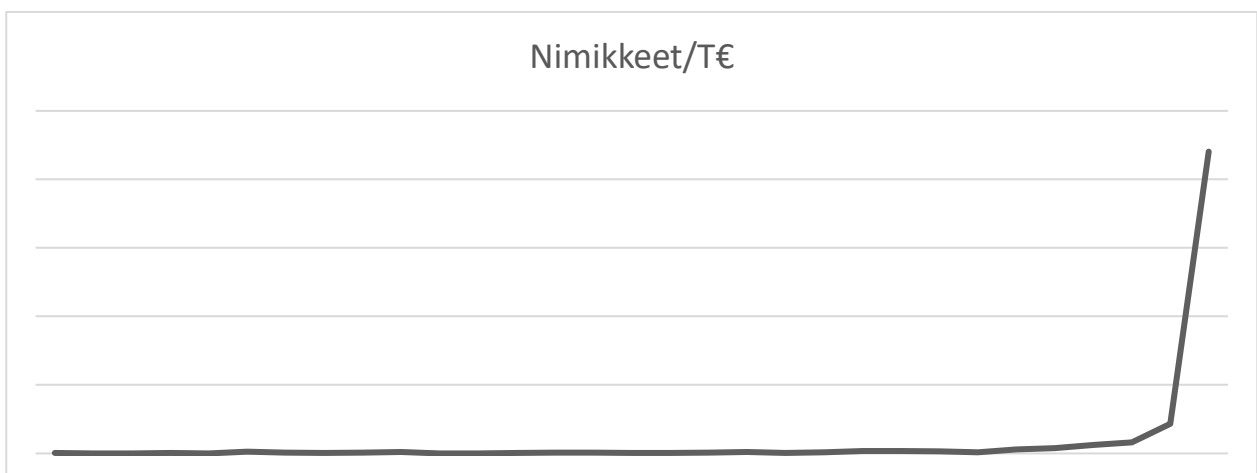
ABCDE-analyysi toteutettiin tuoteportfolioanalyysinä, jossa käsiteltiin hankintadataa nimikkeiden kautta ostorivien sijasta. Kyseessä on kustannusten ohjaus toiminnassa, jossa suurimmat työaikaan heijastuvat tekijät ovat kappaleiden koko, rikkoutumisherkkyys ja paino. Siksi kategoriat muodostettiin nimikkeiden hankintahinnan mukaan. Hankintahinta oli paras saatavilla oleva indikaattori, sillä hankintahintaan vaikuttaa osan koko ja monimutkaisuus, joka vaikuttaa tavaran rikkoutumisherkyyteen ja siten sen käsittelyyn sekä painoon. Hintakategorisoinnin kautta voitiin rakentaa matemaattinen malli, jossa kategorisoinnin kautta voi ohjata arvion käsittelykustannuksista. Karkeasti määriteltynä esimerkki tästä kategorisoinnista on, että A-kategoriassa ovat kaikista monimutkaisimmat, painavimmat ja suurimmat nimikkeet. Keskikategoriassa ovat vastaavasti nimikkeet, jotka ovat joko suuria ja painavia, tai pienempiä ja monimutkaisia tai rikkoutumisherkkiä. Viimeisessä kategoriassa on puolestaan kaikista keveimmät, yksinkertaisimmat ja pienimmät osat, joista esimerkkinä voi olla aluslevy tai mutteri.

Lisäksi hankinta-analyysia tutkittaessa kävi ilmi, että ##### nimikkeestä ##### nimikettä ostettiin vain kerran. Havainnosta muodostettiin graafinen malli, jonka diagrammista (ks. kuvio 13) on huomattavissa, että rivi per nimike -malli muistutti eksponentiaalisesti kasvavaa lukua rivimäärän vähentymisen myötä.



Kuvio 13. Rivit per nimikkeiden rivit datassa

Havainto selittyy sillä, että hankittavat tuotteet ovat varaosia tai takuutuotteita, jolloin kaikkia vuoden 2020 aikana hankittuja tuotteita ei ole tarvinnut asiakaslokaation tilata kuin kerran. Tämä on kategorisoinnin kannalta huomattava havainto, sillä tavallisessa ABC-analysissä yksi tarkkailtava muuttuja voi olla myynnin määrä, joka tässä tutkimuksessa olisi ostojen määrä. Rivimäärä per nimike on hyvä tutkimusaineiston havainnollistamisessa. Toinen näkökulma aineistoon on tutkia minkä hintaisia nimikkeitä datassa on.



Kuvio 14. Hankintahinta suhteessa hankittuihin nimikkeisiin

Kuviossa 14 on havaittavissa, että suurin osa nimikkeistä on alle ##### € hintaisia. Y-akseli edustaa rivien määrää ja X-akseli edustaa nimikkeiden kustannusta tuhansissa euroissa. Tutkimuksessa ensimmäinen vaihe, ennen oikean kategorisoinnin tutkimusta oli mallintaa graafisesti #####nimikettä suhteutettuna niiden hankintahintaan. Graafisen tarkastelun kautta aineistolle löytyi matematiikasta selkeä kaava, joka vastasi tutkimusaineistossa käytettyjen nimikkeiden muodostamaa käyrää.

Tutkimuksessa havaittiin, että aiemmin esitetty $Y = 1 / X$ muistutti graafisilta ominaisuuksiltaan tutkimusaineistosta mallinnettua kaaviota. X:n eli hinnan lähestyessä nollaa Y eli nimikkeiden määrä kasvoi eksponentiaalisesti. Tämä vaikeutti ABCDE- analyysia, sillä kuvaajasta oli pääteltävissä, ettei perinteinen ABC-analyysissä tunnettu 80/20 jaottelu toimisi toivotulla tavalla. Tämä on pääteltävissä teoriassa esitetyn ABC-analyysin graafisesta mallista, joka muistuttaa enemmän $Y = \sqrt[4]{X}$ mallia. Näiden kuvioden asteikot ovat erilaiset, mutta graafisissa malleissa on havaittavissa, että mallien kaaret ovat hieman jyrkemmät $Y = 1 / X$ mallissa, kuin $Y = \sqrt[4]{X}$ mallissa.

10.2.1 Ulkoisen varaston kustannusten kohdentamismalli klusterointi

ABCDE-analyysin toteutus aloitettiin niin sanotulla klusterointimallilla. Mallin idea voidaan tiivistää taulukon mukaiseen logiikkaan.

Taulukko 9. Klusterointi

$A = 2B$	$B = 2C$	$C = 2D$	$D = 2E$
$A+B+C+D+E=1$			
$2 \times 2 \times 2 \times 2E + 2 \times 2 \times 2E + 2 \times 2E + 2E + E = 1$			
$31 E = 1 \rightarrow E = 1/31 \rightarrow E = 0,032258064516129$			
$A = 0,51612$	$B = 0,25806$	$C = 0,12903$	$D = 0,06451$

Klusteroinnin kautta voitiin laskea raja-arvot jokaiselle kategorialle. Matemaattisessa mallissa on kuitenkin kaksi muuttujaa, vuoden 2020 tuoteportfolion nimikkeiden yhteenlaskettu arvo ja nimikemäärä. Mallista on selkeästi huomattavissa, että kuten tavallisen ABC analyysin 20/80 periaatteen mukaan, A kategorian 51,6 % edustaa nimikkeiden arvoa. Vuorostaan nimikemäärän kohdalla

kaava käännettiin väärinpäin, jolloin kategoriassa A tulisi olla noin 3,2 % nimikkeistä. Alla oleva taulukko 10 osoittaa kategorioiden prosenttiosuudet nimikkeiden arvon ja määrän kannalta. Nimikkeiden yhteenlaskettu arvo on #####€ ja nimikemäärä #####kappaletta.

Taulukko 10. ABCDE-analyysi klusterointimallin mukaan

	A	B	C	D	E
€ %	51,61 %	25,81 %	12,90 %	6,45 %	3,23 %
€	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikemäärä %	3,23 %	6,45 %	12,90 %	25,81 %	51,61 %
Nimikemäärä pyöristettynä	#####	#####	#####	#####	#####

Klusterointimallia testattiin rahallisen arvon näkökulmasta ja sitten nimikemäärien näkökulmasta, jotta havaittaisiin, mikä malli toimisi parhaiten. Taulukoissa 11 ja 12 tärkeänä onnistumisen mittarina käytetään yllä olevan teoreettisten summien prosentuaalista eroa tutkimuksessa klusterimallin muodostamiin arvoihin. Havainnollistamisen selkeyttämiseksi taulukoissa on käytetty kolmea eri väriä merkitsevien indikaattorien kohdalla. Vihreä väri edustaa 0–1 % eroa viitearvoon, keltainen edustaa 1,01–5 % eroa ja punainen puolestaan yli 5 % eroa.

Taulukko 11. Klusteroidun ABCDE-analyysin tutkinta nimikkeiden arvon näkökulmasta

Talousnäkökulma	A	B	C	D	E
€ %	51,47 %	25,83 %	12,88 %	6,46 %	3,37 %
€	#####	#####	#####	#####	#####
€ ero teoriasta %	-0,14 %	0,02 %	-0,02 %	0,01 %	0,14 %
Nimikemäärä %	3,80 %	6,87 %	9,49 %	14,01 %	65,82 %
Nimikemäärä pyöristettynä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikkeiden ero teoriasta %	0,57 %	0,42 %	-3,41 %	-11,80 %	14,21 %

Kuten taulukosta voi todeta, rahanäkökulmaa käytettäessä A ja B kategoria toimivat klusterointimallin edellyttämällä tavalla. Silti jo C kategoriassa ongelmaksi tulee datan muodostama kuvaaja.

nimikkeen sijasta klusterointimallissa on vain ##### nimikettä, eli 3,41 % tavoitetta vähemmän. Suurimmat ongelmat tulevat vastaan kategorioissa D ja E, joissa on erot ovat yli 10 %. Tarkalleen D kategoriassa nimikkeitä on ##### klusterimallin ##### nimikkeestä, jonka vuoksi kokonaishuonoisuusprosentti on -11,8 %. Nimikkeiden kustannusrakenteen tuomat ongelmat tiivistyvät viimeisessä kategoriassa, jossa on 14,21 % enemmän nimikkeitä kuin mallissa tulisi olla. Mallissa tulisi olla noin ##### nimikettä, mutta rahanäkökulmaa käytettäessä kategoriaan asettuu ##### nimikettä. Klusterimallin ensimmäisestä testistä voidaan selkeästi ennustaa, ettei nimikenäkökulma onnistu täysin, sillä prosenttiero on liian suurta. Ongelmista huolimatta tutkimuksessa testattiin myös klusterointimallia nimikemäärän näkökulmasta.

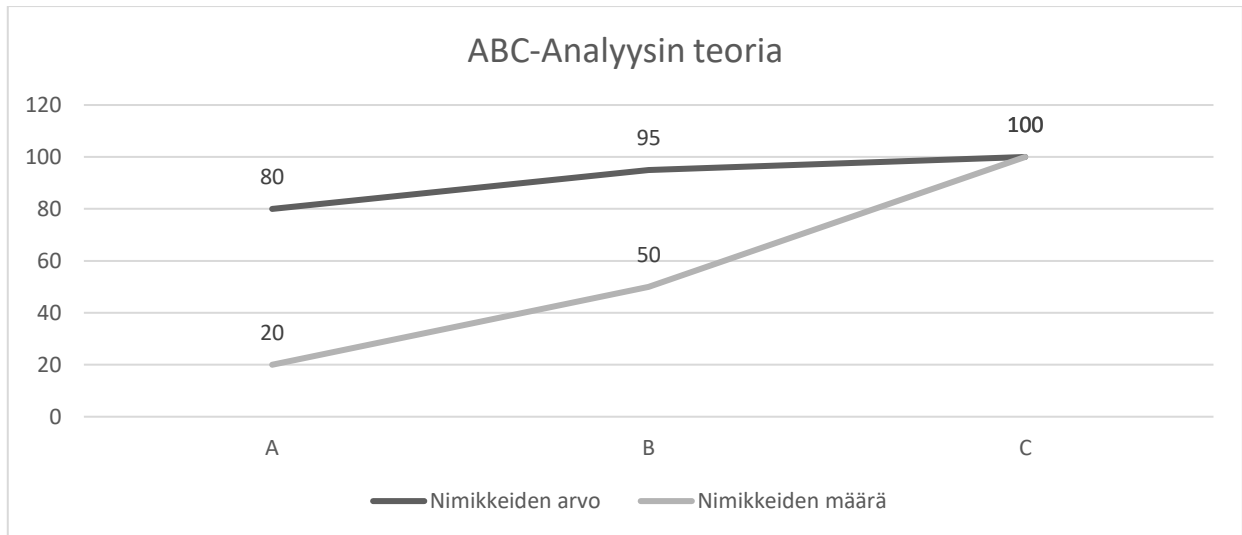
Taulukko 12. Klusteroidun ABCDE-analyysin tutkimus nimikemäärän näkökulmasta

Nimike näkökulma	A	B	C	D	E
€ %	47,43 %	27,57 %	16,91 %	6,88 %	1,21 %
€	#####	#####	#####	#####	#####
€ ero teoriasta %	-4,18 %	1,76 %	4,01 %	0,43 %	-2,02 %
Nimikemäärä %	3,25 %	6,42 %	12,93 %	25,77 %	51,63 %
Nimikemäärä pyöristettynä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikkeiden ero teoriasta %	0,02 %	-0,03 %	0,03 %	-0,04 %	0,02 %

Kuten taulukosta 12 voidaan havaita, nimikenäkökulma toimii paremmin kuin aiemmin testattu nimikkeiden arvon näkökulma. Ongelmat mallin toimivuudessa keskittyvät A, B, C ja E kategoriaan. Toisin kuin nimikkeiden arvonäkökulmassa, yli 5 % eroja ei ole. A-kategoriassa on suurin eroavaisuus teorian ##### tuhanteen euroon, joka mallissa jää ##### tuhanteen. B-kategoriassa ero on puolestaan alle 2 % ##### tuhannen euron arvolla, kun teoriassa kategoriaan tulisi olla ##### tuhatta. C-kategoriassa on suurin positiivinen heitto, joka on hieman yli 4 % arvon ollessa ##### tuhatta. Teoriassa kategoriaan tulisi olla ##### tuhatta euroa. Viimeinen ongelmallinen kategoria on E, jossa on hieman yli 2 % negatiivinen ero teorian ##### tuhanteen euroon. Kategorian todellinen arvo on vajaa ##### tuhatta euroa, joka on hieman yli kolmasosa teoreettisesta arvosta. Koska tutkimuksessa indikaattorina käytetty prosenttiero on laskettu klusterointiteorian prosenttiluvuista, arvon tai nimikemäärien pienentyessä reaalierot kasvavat. Esimerkiksi A-kategorian yli 4 % ero on vain noin 8 % ero suhteessa teoreettiseen ##### tuhanteen euroon, kun E-kategorian 2 % ero on

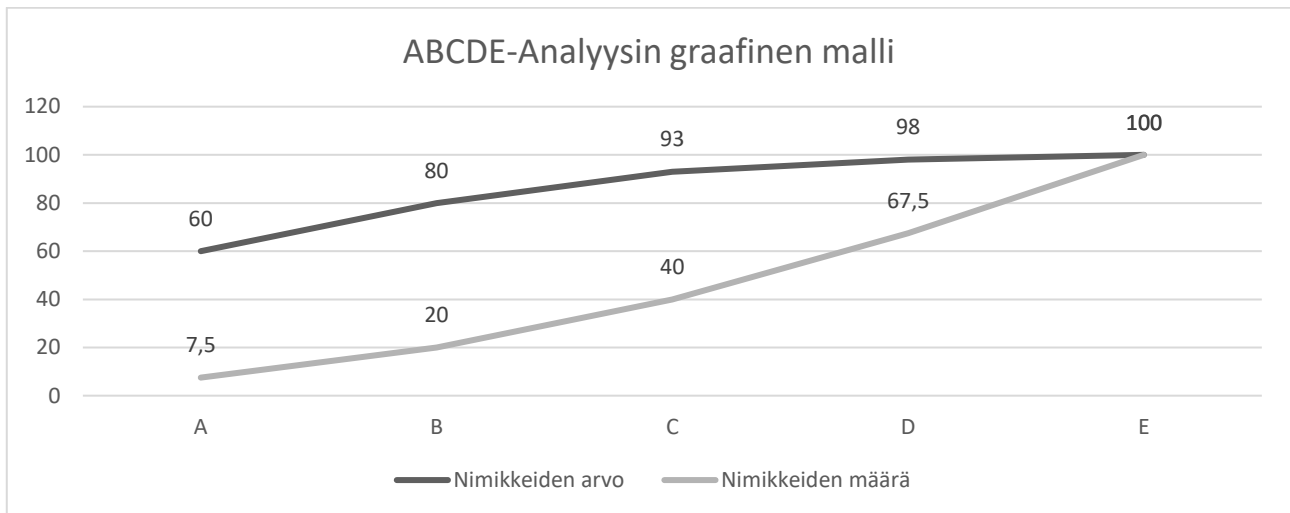
suhteessa kategorian ##### euroon jo 71 %. Vaikka nimikenäkökulma näyttää olevan klusterointimalleista paras kun indikaattorina käytetään kategorioiden prosenttilukuja, se on suunta-antava.

10.2.2 Ulkoisen varaston kustannusten graafinen kohdentamismalli



Kuvio 15. ABC-Analyysin teoreettiset arvot

Toiseksi matemaattiseksi malliksi valikoitui ABC analyysin teorian mukainen graafinen ABCDE analyysi, joka on kuvattu kuviossa 16. ABC-analyysi malli rakennettiin XY koordinaatistoon nimikkeiden arvon näkökulmasta pisteillä A (1.80), B (2.95) ja C (3.100). Nimikkeiden määrän näkökulmasta pisteet olivat A (1.20), B (2.50) ja C (3.100). ABCDE-analyysissä A piste oli nimikkeiden arvon näkökulmasta (1.80), C (2.95) ja E (3.100). Nimikkeiden määrän näkökulmasta pisteet olivat A (1.20), C (2.50) ja E (3.100). Mallin tarkoituksena oli kategorisoida halvempia nimikkeitä tarkemmin, joita tutkimusdatan perusteella oli paljon enemmän kuin kalliita nimikkeitä. Välissä olevat B ja D pisteet sijoitettiin tavalla, joka teki kolmen pisteen mallista pyöristetyimmän.



Kuvio 16. ABCDE-Analyysin teoreettiset arvot kulmakertoimen perusteella

Kulmakertoimien tuli olla ABCDE-analyysissä harmoniassa. Tällöin kulmakerroin joko laskee tai nousee suhteessa siten, että vasemmalla olevassa pisteparissa on suurempi arvo kuin vasemmalla olevassa. Koska välipisteet ovat hyvin pienillä prosenttieroilla pääpisteiden kanssa, yhden prosentin nostaminen tai laskeminen voi vaikuttaa kahden kulmakertoimen merkittävään pienenemiseen. Tämän vuoksi voidaan havaita kulmakertoimien muutokset, jotka ovat epätasaisesti kasvavia tai laskevia.

Taulukko 13. ABCDE-kategoriat kulmakerroin-mallin mukaan

Graafinen ABCDE Teoria	A	B	C	D	E
€ %	60,00 %	20,00 %	13,00 %	5,00 %	2,00 %
€	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikemäärä %	7,50 %	12,50 %	20,00 %	27,50 %	32,50 %
Nimikemäärä pyöristettynä	#####	#####	#####	#####	#####

Seuraavaksi graafisen mallin avulla tuotettuja kategorioita testattiin ensin nimikkeiden arvon näkökulmasta ja viimeiseksi nimikemäärän näkökulmasta hankintadataan. Tutkimuksessa käytettiin indikaattorina toimivuudesta vihreää, keltaista ja punaista väriä taulukoissa. Koska kategorisointi

on sisältää hyvin alhaisia prosenttilukuja, indikaattori vertaa reaalidatan ja teorian kategoria-arvojen suhteellista eroa. Vihreä indikaattori tarkoittaa alle 10 % eroa, keltainen 10...20 % eroa ja punainen yli 20 % eroa.

Taulukko 14. Kulmakerroinmallin testi nimikkeiden arvon näkökulmasta

Nimikkeiden arvo näkökulma	A	B	C	D	E
€ %	59,97 %	20,02 %	12,95 %	5,00 %	2,05 %
€	#####	#####	#####	#####	#####
€ ero teoriasta %	-0,05 %	0,12 %	-0,38 %	0,05 %	2,61 %
Nimikemäärä %	5,24 %	6,78 %	12,39 %	16,64 %	58,95 %
Nimikemäärä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikkeiden ero teoriasta %	-30,08 %	-45,75 %	-38,07 %	-39,50 %	81,39 %

Taulukon 14 perusteella nimikkeiden arvon näkökulmasta graafinen ABCDE-malli näyttäisi toimivan heikosti. Kategorioilla on suuret erot teorian 7,5/12,5/20/27,5/32,5 % raja-arvojen kanssa. Ongelmaksi muodostuu datan $Y=1/X$ kuvaajan mukainen rakenne, joka näkyy kategorioissa A, B, C ja D suurina negatiivisina eroina graafisen kuvaajan raja-arvojen kanssa. Viimeisessä kategoriassa vuorostaan on liikaa nimikkeitä verrattuna raja-arvoon. Kokonaisnimikemäärästä noin 60 % kuuluu kategoriaan E ja nimikkeiden arvossa tämä tarkoittaa noin 2 %. Vuorostaan A-kategoriassa voi havaita, että aineiston teema ei ole ABC analyysissä yleinen teoreettinen 80/20, vaan 60/5 tai AB yhteen laskettuna 80/10.

Vaikka graafinen ratkaisu ei tuonut toivottua tulosta, sen esiin tuomilla havainnoilla on merkitys tutkimuksen jatkon kannalta. Datan paremmaksi ymmärtämiseksi sama graafinen kategorisointi tutkittiin vielä nimikkeiden määrän näkökulmasta.

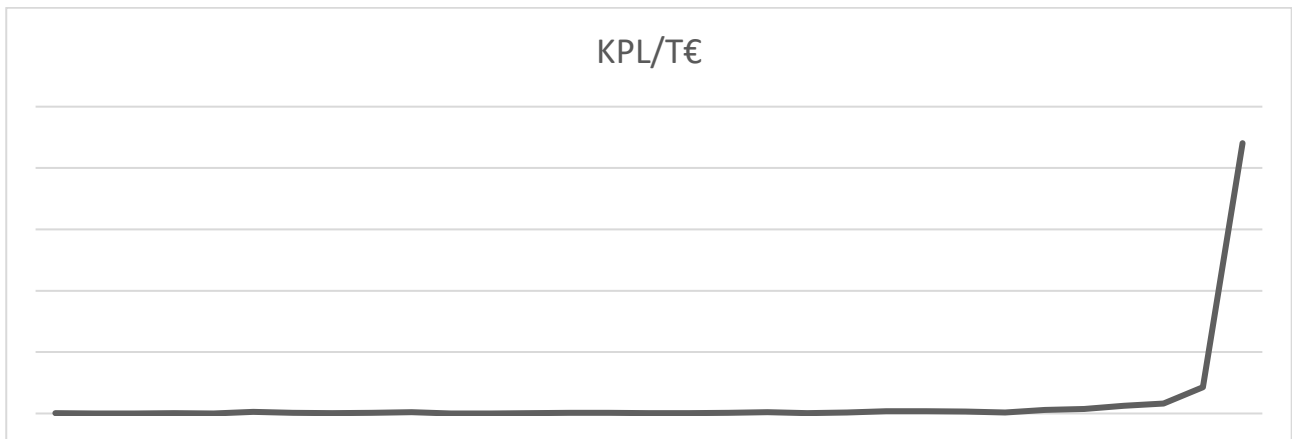
Taulukko 15. Kulmakerroinmallin testi nimikkeiden-määrän näkökulmasta

Nimike näkökulma	A	B	C	D	E
€ %	68,94 %	21,08 %	7,76 %	1,93 %	0,29 %
€	#####	#####	#####	#####	#####
€ ero teoriasta %	14,90 %	5,40 %	-40,32 %	-61,40 %	-85,37 %
Nimikemäärä %	7,50 %	12,48 %	19,98 %	27,49 %	32,46 %
Nimikemäärä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikkeiden ero teoriasta %	0,06 %	-0,18 %	-0,09 %	-0,05 %	-0,13 %

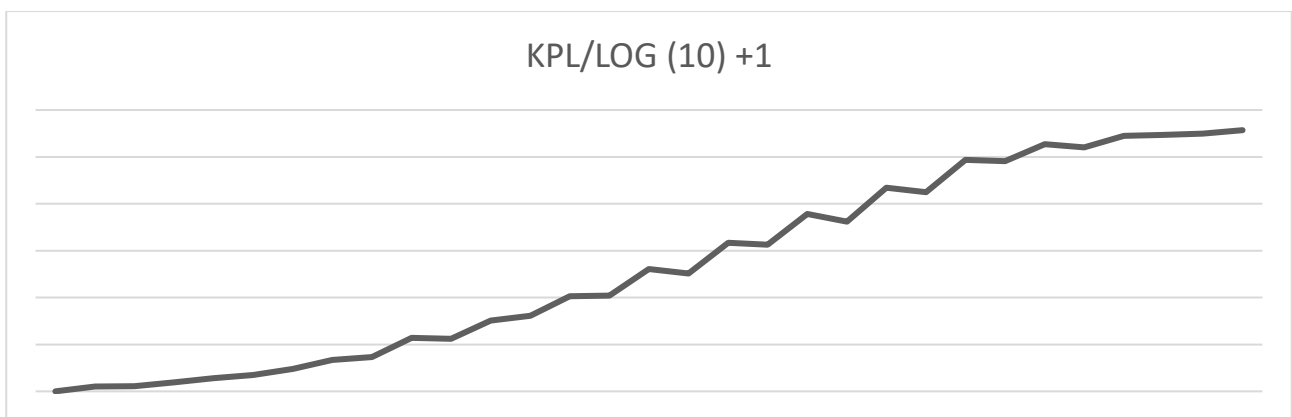
Taulukossa 15 esitetyt graafisen ABCDE-analyysin nimike näkökulman tulokset ovat juuri sellaisia, mitä saattoi odottaa ensimmäisen testin jälkeen. A-kategoriassa vajaa 70 % nimikkeiden arvosta ja 7,5 % nimikkeiden määrästä. Arvon näkökulmasta A-kategoriassa on yli #####€ liikaa, jotta tämä kategorisointi olisi oikea ja toimiva kyseiselle hankinta datalle. B-kategoria oli ainut, joka selvisi alle 10 % erolla teoreettisen nimikearvon kanssa. Kuitenkin C, D ja E-kategoriat olivat nimikearvolleen 40–80 % alle graafisen mallin kautta generoitujen arvojen.

10.2.3 ABCDE LOG10 + 1 kategorisointimalli

Kolmantena kategorisointimallina testattiin logaritmista mallia, jossa hankintahinnasta otettiin LOG 10. Koska hankinta datassa on alle euron nimikkeitä ja alle 10 sentin nimikkeitä, E kategoriassa oli havaittavissa arvoja, jotka olivat negatiivisia. Negatiivisten arvojen takia data ei ollut luotettavaa ja tästä syystä hankintahintaan tuli lisätä +1, jotta alle yhden euron hankintoja ei enää ollut ja vasta tämän käsittelyn jälkeen ottaa 10 logaritmi hankintahinnasta. Vaikutukset dataan olivat merkittäviä ja aiemmin erittäin eksponentiaalinen data muuttui hyvin lineaariseksi.



Kuvio 17. Nimikkeiden määrä suhteutettuna hankintahintaan tuhannen euron tarkkuudella



Kuvio 18. LOG10 +1 Käsitelty hankintadata 2020

Kaaviossa 18 on havaittavissa lineaarisuutta muistuttava trendi, jota voi hyödyntää kategorisoinnissa. Koska logaritmi 10 +1 käsittelyn jälkeen kuviossa 17 esitetty data muistuttaa suoraa, tulee kategorisointi tehdä logaritmiarvojen summasta, joka jaetaan viidellä, koska kategorioita on viisi kappaletta. Näin saadaan generoituja selvät kategorioiden rajat, johon kyseinen hankintadata soveltuu. Tämä perustuu siihen, että suoran ollessa ensimmäisen asteen yhtälö, kategorioiden tulee olla summaltaan samansuuruisia edustaakseen dataa luotettavasti. Kategorioiden nimikemäärä ja reaaliarvo muuttuu edelleen data-analyysin indikoimalla tavalla, mutta logaritmikatsauksen jälkeen rajat ovat selkeästi laskettavissa.

$$\frac{\text{LOG10} + 1 \text{ Kokonais} - \text{summa}}{5} = \text{Kategorian LOG10} + 1 \text{ Summa}$$

$$\frac{2\,291,98412}{5} = 458,39682$$

Kategorioiden raja-arvon määrittämisen jälkeen hankintadataa ja sen LOG10 arvoja verrattiin keskenään. Teoriassa kategorisointi muodostui alla olevan taulukon 16 mukaiseksi.

Taulukko 16. LOG10+1 ABCDE-analyysin teoria

Kategoria	A	B	C	D	E
Nimike määrä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimike määrä %	10,76 %	13,29 %	16,18 %	20,98 %	38,79 %
Nimike €	#####	#####	#####	#####	#####
Nimike € %	77,50 %	15,25 %	5,07 %	1,70 %	0,48 %
Hinta	#####	#####	#####	#####	#####
Log sum	456,99	459,58	459,39	457,87	458,15
Tavoite log sum	458,3968247	458,3968247	458,3968247	458,3968247	458,3968247
Erotus	-1,403240894	1,18570443	0,989621893	-0,52575021	-0,24633522

Koska kyseessä ovat teoreettiset arvot, hankintahintarajat muodostuivat epäloogisiksi. Teoreettisen jaottelun jälkeen nimikemääriä korjattiin, jotta hankintahinta rajat olisivat mahdollisimman selkeitä käytettävyyden parantamiseksi. B ja C kategorian rajaa muutettiin teoriasta tasalukuun #####€, C ja D kategorian rajaa #####€, sekä D ja E kategorian rajaa #####€.

Taulukko 17. Lopullisen ABCDE-kategorisoinnin taulukko

Kategoria	A	B	C	D	E
Nimike määrä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimike määrä %	10,76 %	13,20 %	16,09 %	21,97 %	37,97 %
Nimike €	#####	#####	#####	#####	#####
Nimike € %	77,50 %	15,20 %	5,09 %	1,76 %	0,45 %
Hinta	#####	#####	#####	#####	#####
Log sum	456,99	456,74	457,62	477,48	443,14
Tavoite log sum	458,3968247	458,3968247	458,3968247	458,3968247	458,3968247
Erotus	-1,403240894	-1,655345635	-0,77198816	19,08634897	-15,2557743

10.2.4 ABCDE-kategorisointimallin valinta

Kategorisointimalliksi valikoitui taulukossa 17 kuvattu muokattu LOG10 + 1 malli, sillä sen raja-arvot ovat selkeimmät ja data vastaa teoreettista mallia parhaiten. Hankintahinnan käsittely LOG10

+1 matemaattisella kaavalla muuttaa datan lineaariseksi, jolloin on kategoriat ovat matemaattisesti perusteltuja.

10.2.5 Kustannusprosenttien valinta kategorioille

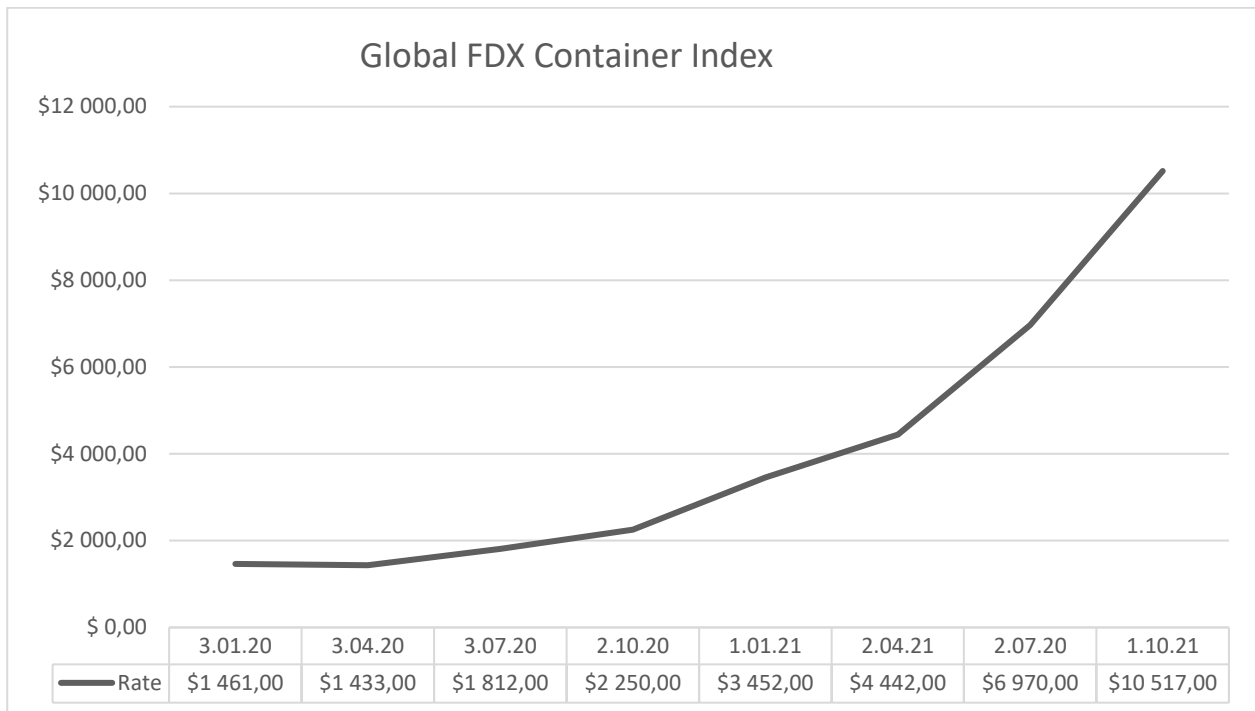
Kategorioiden ollessa matemaattisesti päteviä seuraavaksi tarvitaan kustannusprosenttien määrittäminen. Jotta kustannusohjausmalli olisi validi, kustannusohjausprosentteihin tarvitaan ulkoistetun varastopalvelun tuottajan näkökulma. Näkökulman selvitystä varten tutkimuksessa toteutettiin vierailu varaston palveluntarjoajan tiloissa. Kustannusten validointi vaatii varastopalveluntarjoajalta dataa, josta on selvitettävissä nimikkeiden tai projektien eriteltyt kustannukset. Palveluntarjoaja haastatelle kävi ilmi, ettei tämän tutkimuksen vaatimaa dataa ollut saatavissa. Näin ollen validia dataa eikä arviota ole saatavilla. Ongelmaksi palveluntarjoajan puolella tulee toimintamalli, jossa TP-tiimin tavaroille on varattu tarvittava tila ja ainoastaan tilan täytyessä yli, kolleja paikoitetaan muualle, kuin määrätyle alueille, jolloin kustannusseuranta on mahdollista. Lisäksi työtunnit, joita TP-tiimin tavaroiden käsittelyyn käytetään, seurataan vain niin sanotusti konttia tasolla, jolloin palveluntarjoajallakaan ei ole tiedossa, mihin kustannukset kohdistuvat. Jotta kustannusprosentit voitaisiin tehdä kyseisille kategorioille, tuli palveluntarjoajan kanssa kehittää nykyistä toimintamallia pois kahden rivin laskutuksesta, jossa on eritelty vain tilavuokra ja työtunnit. Edellä mainitusta havainnosta johtuen tutkimusta ei voida suorittaa loppuun realistisena, mutta teoreettinen tarkastelu kustannusohjausmallista käydään läpi kappaleessa 11.

10.3 Logististen kustannusten ohjaus

Logistiset kustannukset jakautuvat tässä kappaleessa kolmeen osaan. Ensimmäinen osa käsittelee tutkimusaineistona käytettyä lähetyskustannusdataa, joka koostuu VTG raporteista. Nämä VTG-raporttien kustannukset muodostuvat lähetyskustannuksista ulkoistetun varaston ja Valmet Rautopohjan asiakkaiden eli tutkittavien lokaatioiden välillä. Toisessa osassa käsitellään hankintadatasta löytyvät vientipakkaus-kustannukset. Kolmannessa osassa käsitellään rahtikulut, jotka ovat hankintatadassa erillisinä riveinä. Ne edustavat lähetyskustannuksia ulkoistetun varaston ja toimittajan välillä.

10.3.1 Logistiset kustannukset ulkoistetun varaston ja asiakkaan välillä

Logistiset kustannukset muodostuvat VTG-raporttien kustannuksista, vientipakkaus- ja rahtikuluriveistä. Ensimmäisenä tarkasteluun otettiin VTG-raportit. Vuoden 2020 saatavilla olevista raporteista on nähtävissä, että TP-tiimi lähetti #####lähetystä, joista #####lähetettiin tutkimuksenrajan mukaisiin lokaatioihin. Näistä #####lähetyksestä seitsemän lähetysten kustannukset kohdistuivat lopulta suomen Valmetin kustannuspaikalle ja loput kohdistuivat vastaanottaja lokaatioille. Tämä tarkoittaa, että ##### % lähetyksistä kyseisessä otannassa keskittyi TP-tiimin kustannuspaikalle. Lähetyskustannukset olivat kokonaisuudessaan ##### €, joista ##### € kohdistui TP-tiimin kustannuspaikalle. Kustannukset, jotka kohdistuvat TP-tiimille ovat niin pieniä ja harvinaisia, ettei kustannuksia voida ohjata tehokkaasti hankintariveille, joten sen sijasta kustannukset logistiikkakustannukset lisätään marginaalina toimintaan. Vuonna 2020 logistiikkakulut Kiinaan ovat kasvaneet ja vuonna 2021 jotkin logistiikkakulut ovat moninkertaistuneet Suomen ja Kiinan välillä. Tästä syystä TP-tiimin kustannuspaikalle kohdistuvia lähetyskuluja tulee seurata, mutta vuoden 2020 dataan viitaten, kustannusten ei tulisi olla Valmet suomen näkökulmasta merkittäviä, vaikka lähetysmäärät moninkertaistuisivat Suomesta Kiinaan, jos lähetysten kustannuksen kuormituksen suhde pysyy samana. Jos TP-tiimille kohdistuvat lähetysmäärät kasvavat suhteessa lähetysriveihin moninkertaisesti, on logistiikkakustannusten ohjausta syytä harkita uudelleen. Tarkempi ohjaus voi tulla myös kyseeseen, jos logistiikasta johtuvat lähetyskustannukset kasvavat. Vuoden 2020 datan, ei myöskään ole luotettava rahallisen tarkastelun kautta, sillä kansainvälistä Freight Rate Index arvoa seurattaessa, voimme havaita koronan keskeiset vaikutukset konttien arvo indeksissä.



Kuvio 19. konttien kustannusten trendi (Freightos data 2021)

Yllä oleva taulukko 19 vastaa *FBX Freightos Container* indeksiä ja tästä voimme huomata, että konttikustannukset ovat olleet jyrkässä nousussa vuoden 2021 alusta lähtien. Pientä kasvua oli havaittavissa jo vuonna 2020, mutta konttien kustannukset ovat kasvaneet jyrkästi vuoden 2021 aikana, josta voimme päätellä, ettei tutkimuksessa voida ottaa kantaa kustannusten todelliseen määrään vallitsevan kustannus trendin vuoksi.

10.3.2 Vientipakkaukset

Yleisesti hankinnoissa pakkauskustannukset on sisällytetty ostohintaan. Jos esimerkiksi yritys ostaa 100 kappaletta ruuveja, hankintahinnassa on jo laskutettu ruuvien pakkaus. Hankinnoissa kuitenkin joskus päädytään tilanteeseen, jossa hankittu tavara vaatii erityisiä lisäpakkauksia, kuten vientipakkauksen. Vientipakkaus voi olla esimerkiksi puulaatikko, jonka sisällä ovat hankitut tavarat. Vientipakkauksen idea on, että se ei vaadi muita pakkaustoimenpiteitä ollakseen valmis lähetettäväksi. Normaali pahvilaatikko, jossa esimerkin ruuvit toimitetaan ei sovellu vientipakkaukseksi, vaan ruuvit tulee pakata soveltuvaan vanerilaatikkoon, joka kestää ehjänä kohdemaahan saakka. Tällaiset vientipakkaukset esiintyvät yleensä hankintadatassa omina riveinään. Kuten tutkimuksessa havaittiin, pakkausrivejä löytyi tutkittavasta hankintadatasta ##### riviä. Nämä ##### riviä

sisälsivät ##### pakkausta. Kustannusten ohjauksessa päädyttiin kategoriamarginaalimalliin, jossa vientipakkausten kustannuksia tutkitaan aiemmin hankintariveille tehdyn kategorisoinnin kautta. Vientipakkausten kustannusrakenne on mallinnettu taulukossa 18.

Taulukko 18. Vientipakkausten kustannusrakenne

Pakkaukset	A	B	C	D	E
QTY	0	#####	#####	#####	#####
Rivit	0	#####	#####	#####	#####
Kokonaiskustannus	0	#####	#####	#####	#####

Taulukosta 18 voi havaita, että kategoriaan A ei kohdistu yhtään vientipakkausta hankintadatan perusteella, sillä kallein vientipakkaus on datan mukaan maksanut alle kategorian vaatiman hankintasumman. Kategoria C:ssä kokonaiskustannukset ovat korkeimmat, mutta rivi- ja kappalemäärää käytettäessä kategoria E on suurin. Jotta marginaali voidaan luoda, pitää hankintadata muuttaa ABCDE-kategorisoinnin mukaiseksi ja laskea, montako riviä ja kappaletta on kussakin kategoriassa. Myös kategorioiden kokonaiskustannus tulee laskea. Kategorioiden kokonaiskustannuslaskelmassa ei saa olla mukana vientipakkaus-, rahtikulu- tai TP-nimikerivejä, jotka ovat vientipakkauskustannusten tavoin päällekkäin kuormittuvia.

Taulukko 19. ABCDE-analyysin mukainen hankintadata

Kategoria	A	B	C	D	E
Nimike määrä	#####	#####	#####	#####	#####
Nimikkeiden arvo	#####	#####	#####	#####	#####
Hankintojen QTY	#####	#####	#####	#####	#####
Hankintojen rivit	#####	#####	#####	#####	#####
Hankintojen kokonaiskustannus	#####	#####	#####	#####	#####

Jotta marginaalit olisivat todenmukaisia, niitä tulee tarkastella niin hankintojen kappalemäärän, rivimäärän ja kokonaiskustannustenkin näkökulmasta. Ensimmäisessä vaiheessa marginaalien tutkimisessa määritellään prosenttiosuudet jokaiselle kategorialle edellä mainittujen tekijöiden osalta.

Taulukko 20. Vientipakkausten kustannusmarginaalista

Pakkauskulujen marginaalit	A	B	C	D	E
QTY %	0,00 %	#####	#####	#####	#####
Rivit %	0,00 %	#####	#####	#####	#####
Kokonaiskustannus %	0,00 %	#####	#####	#####	#####

Taulukon logiikka on lisäprosentti, joka edustaa sitä, mitä prosenttia tulee käyttää hankintojen lisäprosenttina. Kun marginaalia lähestytään hankittujen nimikkeiden kappalemäärän näkökulmasta, ongelmaksi muodostuu halvimpien kategorioiden osalta hankintamäärät. Pienimpien kategorioiden hankintariveillä on merkittävässä määrin halpoja ja pieniä nimikkeitä, joita ostetaan kerralla paljon. Tämä voidaan nähdä taulukosta 19, jossa on esitetty kategorioiden hankintamäärät kappaleittain. D-kategoriassa on noin kymmenysosa E-kategorian hankinnan kappalemäärästä, mikä näkyy prosenttiluvuissa. Rivit ovat marginaalin näkökulmasta parempi vaihtoehto, sillä ne poistavat kappalemäärissä olevat ongelmat tulevan seurannan kannalta. Toisaalta kustannusten ohjauksen kannalta marginaalin tulisi verrata enemmän kustannuksiin, kuin rivimäärään. Rivimäärä on hyvä työkalu seurannan kannalta, mutta marginaalin edustaessa kustannuksia, prosenttimäärän tulisi kertoa suoraan, millaisista lisäkustannuksista on kyse. Tämän vuoksi kokonaiskustannusprosentti valittiin marginaaliksi. Vuoden 2020 otannan perusteella voidaan arvioida marginaalin olevan alla olevan taulukon 21 mukainen.

Taulukko 21. Vientipakkauskustannusten marginaalit

Pakkauskulujen marginaalit	A	B	C	D	E
Kokonaiskustannus %	#####	#####	#####	#####	#####

Alle 1 % marginaalille on määritelty +- 0,1 % vaihteluväli ja yli 1 % marginaalille +- 0,2 % vaihteluväli. Tämä perustuu siihen, että 0,5–1 % välissä oleva B kategorian marginaali on suhteessa C ja D kategoriaan noin puolet, eikä marginaalien pyöristyessä kymmenysosa prosentteihin, ole järkevää muuttaa vaihteluväliä alle pienimmän pyöristysarvon eli 0,1 %. Tästä syystä myöskään E kategorian 0,3 %, joka on puolet B kategorian 0,6 %, ei saa 0,05 % vaihteluväliä.

10.3.3 Rahtikulut toimittajan ja Valmet Technologies Oyj:n välillä

Hankintadatassa oli havaittavissa hankintoja, jotka oli kirjattu rahtikuluiksi. Nämä rahtikulut koskevat toimittajan ja Valmet Technologies Oyj:n välisiä logistiikka kustannuksia. Yleisesti ottaen logistiikkakustannukset on sisällytetty hankintakustannuksiin, eikä niitä ole erikseen määrätty maksettaviksi. Yritystoiminnassa tulee joskus vastaan tilanteita, joissa aikataulut muuttuvat ja tiettyjä osia tarvitaan esimerkiksi nopeammin, kuin on määrätty tilaussopimuksessa. Tällöin voidaan joutua turvautumaan pikarahtiin tai muihin tapoihin, joista muodostuu tilaussopimuksen ulkopuolisia kustannuksia, jotka lankeavat tilauksen tehneen yrityksen maksettaviksi. Näissä tapauksissa rahtikustannuksista tehdään uusi ostotilaus, ja näin ollen uusi ostorivi nimikkeellä rahtikustannukset on muodostunut dataan. Tämä on vain yksi esimerkki, kuinka rahtikustannus hankintarivejä voi muodostua. Tutkittavasta datasta löytyi viisi riviä kuvauksen mukaista hankintariviä.

Taulukko 22. Rahtikustannusrivit

ITEM DESC.	QTY	RIVIT	SUM €	€/QTY
RAHTIKULUT	#####	#####	#####	#####

Rahtikulut hankintana ovat harvinaisia tapauksia. Koska tapaukset ovat harvinaisia ja kustannukset alhaisia tutkittavassa datassa, ei ole järkevää ohjata kustannuksia sentilleen oikeille hankintariveille. Tämä ei tuo tarpeeksi lisäarvoa tutkimukselle, miksi hankintariveinä tapahtuville rahtikuluille muodostetaan marginaali pakkauskulujen tavoin. Erona pakkauskulujen marginaalin ja rahtikulujen marginaalin välillä on se, ettei rahtikulut ole fyysisiä nimikkeitä, jotka voidaan jakaa ABCDE-kategorioihin kustannusten perusteella. Myös pakkauskuluja oli tutkimuksen kannalta riittävä määrä, jotta kategoriamarginaali onnistui. Sen sijaan lähetyskuluja ei ole näin ollen järkevää jaottelua voitaisiin tehdä. Myös kuten kappaleessa 10.3.1 on todettu, logistiikkakustannukset

ovat olleet jyrkässä kasvussa viimeisen kahden vuoden aikana etenkin konttiliikenteen osalta. Tästä johtuen marginaalilla ei voida ottaa kantaa kustannuksiin. Tutkimuksessa voidaan ainoastaan ottaa kantaa prosentuaaliseen rivimäärään, mikä tulee fyysisten hankintarivien, pois lukien vientipakkausten, päälle.

Taulukko 23. Rahtikustannusten rivimääräinen marginaali

Tutkimuksen fyysiset nimikerivit	Rahtikulu rivit	Rahtikulujen rivimäärä marginaali	Käytettävä marginaali
#####	#####	0,18 %	0,2 % +/- 0,1 %

Rahtikulujen marginaaliksi muodostui 0,2 % +/- 0,1 % vaihteluvälillä. Näin ollen on odotettavissa, että jos esimerkiksi hankintarivit kaksinkertaistuvat, rahtikulurivejä voi tämän verrokkidatan perusteella olla noin 10 kappaletta. Jatkossa seurannan kannalta ja nykyisen logististen kustannusten kannalta helpointa on seurata fyysisten nimikkeiden rivien ja rahtikulurivien suhdetta. Koska rahtikulurivejä on vähän suhteessa aineistona käytettyyn #####riviin, joinakin vuosina muutokset eivät ole linjassa 0,1 % vaihteluvälin kanssa, vaikka vaihteluväli mahdollistaa yli 50 % rahtikulujen rivimäärän suhteellisen kasvun.

10.4 Aineettomien nimikkeiden kustannusohjaus

Edellisissä kappaleissa on käsitelty vain aineellisia nimikkeitä ja niihin liittyviä kustannuksia sekä marginaaleja. Tutkimusaineistosta aiemmin käsittelemättömät kustannukset ovat TP-nimike ja hankinnan lisäkustannukset. Seuraavissa kappaleissa nämä kustannukset käsitellään ja osoitetaan miten kustannusten ohjaus toimii näiden rivien osalta.

10.5 TP-nimike kustannusten ohjaus

Kuten kappaleessa 10.1.5 todettiin, TP-nimike nimike kuvasi datassa *mark-up*:ia, joka on siirtohinnoittelun *arm's lenght* -menetelmän mukainen käytäntö. Voi siis havaita, että yksi fyysinen nimike tutkimusdatassa oli ostettu siirtohinnoittelukäytännön mukaisesti. TP-nimike rivi on jouduttu käsittelemään aineettoman nimikkeen tavoin ##### % työosuudella aineellisesta nimikkeestä. Tällöin

ensimmäinen vaihe kustannusten ohjaukselle on lisätä ##### %:n mukainen kustannus TP-nimike riviin. Tässä tapauksessa TP-nimike rivejä on yksi kappale ja kustannus riville on #####€.

$$(Mark - up) + työkustannus = ##### \text{ €} + ##### \text{ €}$$

Kun työkustannus on lisätty siirtohinnoittelun *mark-up* hankintariviin, seuraava vaihe on tutkia mihin nimikkeisiin tämä *mark-up* kohdistuu. Riippuen käytännöstä, *mark-up* voi kohdistua yhdelle tai monelle riville. Jos *mark-up* kohdistuu usealle riville, reunaehtona on, että *mark-up* kohdistuu vain kerralla tilatuille osille, Esimerkiksi jos kansainvälinen yritys ostaa haarakonttoriltaan 10 nimikettä kerralla, *mark-up* rivi voi edustaa näiden kymmenen rivin *mark-up* summaa tai ostotilauksella voi olla 10 erillistä *mark-up* riviä edustamassa jokaista ostettua osaa. Jos *mark-up* tulee vain yhden nimikkeen ostosta, kustannuksen laskeminen on yksinkertaista.

$$(mark - up + työkustannus) + (nimikkeen hankintahinta + työkustannus) \\ = hankinnan kokonaiskustannus tältä osin$$

Jos *mark-up* edustaa useampaa hankintariviä, pitää *mark-up* rivi ja sen työkustannus jakaa yrityksen sisäisten *mark-up* ohjeiden mukaan jokaiselle riville. Esimerkiksi jos yhteinen *mark-up* rivi kohdistuu kolmelle riville niin, että nimike A muodostaa *mark-up* rivistä 37 %, Nimike B muodostaa 60 % ja nimike C muodostaa 3 %. Tällöin hankinnan kokonaiskustannus lasketaan seuraavalla kaavalla.

$$(mark - up + työkustannus) \times X\% + (nimikkeen hankintahinta + työkustannus) \\ = hankinnan kokonaiskustannus tältä osin$$

Jos jostain syystä yrityksen järjestelmät eivät tue tätä kustannustenohjausmallia, vaihtoehdoksi jää laskea tästäkin marginaali, joka tässä tapauksessa olisi seuraavanlainen.

$$##### \text{ €} \div ##### \text{ €} \approx 0,15\%$$

Kuten aiemmissakin marginaaleissa, luku pyöristetään 0,2 % ja vaihteluväliksi muodostuu +- 0,1 %.

11 Ideaali nimikkeiden kustannusohjaus

Tässä kappaleessa lopuksi esitellään miten kaikki nämä edellä mainitut kustannusohjaustavat kohdistuvat itse nimikkeeseen. Ensimmäisenä käydään läpi palveluna myydyt nimikkeet eli aineettomat nimikkeet. Lopuksi tiivistetään, kuinka kaikki kustannukset ohjataan käytännössä toimintaan. Kappaleessa esitetyt esimerkit ovat hypoteettisia, eivätkä välttämättä käyttäydy tutkimuksessa esitetyn teorian mukaisesti. Kaavat ovat yleispäteviä, joista voi tarvittaessa poistaa muuttujia, jotka eivät koske tutkittavaa tilannetta. Kaavoihin tulee suhtautua terveellä kriittisyydellä, sillä ne eivät ole todennettavissa nykyisen datan pohjalta. Jos toiminnassa hyödynnetään vain marginaaleja, ratkaisut eivät tuo tarkkaa dataa kokonaishankintahinnasta. Toki on huomioitava, ettei kaikissa tapauksissa ole järkevää käyttää tarkkoja kustannusohjausmenetelmiä, jos järjestelmien päivitys tarvittavalle tasolle joillakin osa-alueilla on liian kallista suhteessa hyötyyn.

11.1 Palveluna myydyt nimikkeet

Ensimmäisenä aiheena on palveluna myytyjen nimikkeiden kustannusohjaus. Koska kyseessä on aineeton nimike, ainoa kustannusten ohjaus tulee työstä aiheutuvista kustannuksista, joka oli haastattelujen perusteella ##### % aineellisen nimikkeen prosessista. Näin ollen palveluna myydyissä aineettomissa nimikkeissä kustannus on alla olevan kaavan mukainen.

$$\text{Rivin hankintakustannus} + ##### \text{ €} = \text{Rivin kokonaiskustannus}$$

Aineettomiin nimikkeisiin ei ole mahdollista keskittyä muita kustannuksia, kuin rivin käsittelystä aiheutunut kustannus, jolloin kaavassa ei voi olla muita muuttujia tai arvoja.

11.2 Aineelliset nimikkeet

Kuten kappaleessa 10.3.1 on mainittu, rahtikustannuksiin on vaikeaa ottaa kantaa nykyisen logistiikan toimitusketjuongelmien aiheuttaman markkinapaineen vuoksi, joka on Covid-19 pandemian aikana kehittynyt ja reflektoitunut rahtikustannuksiin. Voimme kuitenkin käydä tilanteen läpi ideaali tilanteen kautta ja muodostaa kaavan, jota voidaan käyttää hankinnoissa esimerkiksi tilanteen normalisoitumisen jälkeen. Toinen vaihtoehto kaavojen käyttämisessä alati radikaalisti muuttuvien logistiikka kustannusten aikana, on määrittää vuosi, jonka logistiikkakustannusten keskiarvosta

muodostetaan indeksi. Tätä indeksiä päivitetään vuosittain ja tällä indeksillä voidaan poistaa markkinoilla tapahtuva hinnanmuutos yhtälöstä. Tämän kaltainen työkalu ei ole kelvollinen tulevaisuuden arvioinnissa, mutta se mahdollistaa tarkempaa data seurantaan jo tapahtuneista logistiikkaluista.

Jotta esimerkki muodostaisi täydellisen tapahtuman, jossa kaikki tutkimuksessa havaitut tapaukset otetaan huomioon, luomme esimerkiksi kuvitteellisen hankintarivin. Kuvitteellinen hankintarivi on siirtohinnoittelukäytännön mukainen rivi, joka vaatii vientipakkauksen. Lisäksi nimikkeelle tulee hankinnan lisäkustannuksia ja ylimääräisiä rahtikustannuksia. Jotta esimerkki olisi mahdollisimman ymmärrettävä, hankintariville ja muille ohessa käsiteltäville kustannuksille annetaan kuvitteelliset arvot, jotka havainnollistavat kaavan toimintaa ja todellisten hankintakustannusten muodostumista paremmin. Ainoastaan työkustannukset ovat reaalitykälukuja tutkimuksesta. Alla seuraavan kappaleen ensimmäisessä taulukossa on nähtävissä kaikki kaavassa esiintyvät arvot.

11.2.1 Kaavaesimerkki riville X

Tutkimuksessa käsitellyissä hankintariveissä pääkustannuskomponenttien lisäksi on nimikkeitä, jotka kohdistuvat myös toiselle hankintariville, kuten vientipakkausten kokonaiskustannukset kohdistuvat vientipakkauksen sisällä oleviin nimikkeisiin. Tätä kutsutaan päällekkäiskuormitukseksi ja selkeyden vuoksi päällekkäiskuormitus kustannuskomponentit ja työkustannukset käsitellään ensimmäisenä. Nämä kustannuskomponentit ovat kaikki muut paitsi, ulkoisesta varastoinnista ja asiakaslokaatiolle lähetyksestä aiheutuvat kustannukset.

Taulukko 24. Kaavaesimerkin arvot

Hankintakustannukset riville X	4500	Kategoria A	50 %
Hankintarivi X QTY	4	Kategoria B	30 %
Kustannus per X QTY	1125	Kategoria C	10 %
Pakkausohje riville X	2	Kategoria D	7 %
Pakkauksia rivillä X	2	Kategoria E	3 %
Hankintakustannukset riville Y	2500	Hankintarivin X Mark-up prosentti	78 %
Hankintarivi Y QTY	10	Hankintarivin Y Mark-up prosentti	20 %
Kustannus per Y QTY	250	Hankintarivin Z Mark-up prosentti	2 %
Pakkausohje riville Y	3	X=iso metallipalkki, jossa on automatiikkaa	
Pakkauksia rivillä Y	4	Y=Pieni automatiikka moduuli	
Hankintakustannukset riville Z	35	Z= M6x25 Uppokantaruuvi	
Hankintarivi Z QTY	500	TP-nimike rivi €	260
Kustannus per Z QTY	0,07	Pakkausrivi €	125
Pakkausohje riville Z	500	Rahtikustannukset rivi €	160
Pakkauksia rivillä Z	1	Hankinnan lisäkustannukset rivi €	300

Kaavaesimerkissä on hankintarivi X, Y ja Z. Kaavaesimerkissä tavoitteena on laskea X rivin kokonaiskustannus. Kategorioiden % osuudet edustavat käsittelystä aiheutuvien kustannusten ohjautumista. Jos meillä on 1 kappale jokaisen kategorian nimikettä, keskimäärin logistiikasta, ulkoistusta varastoinnista ja vientipakkauskuiluista 50 % ohjautuu kategoria A:n nimikkeelle, 30 % B kategorian nimikkeelle, 10 % kategorian C nimikkeelle, 7 % E:lle ja 3 % D:lle. Nämä prosentit ovat joko tieteellisesti mitattu kategorioissa olevien esimerkinimikkeiden kautta. Laskussa oletuksena on, että pakkausohjeet ovat PDM-järjestelmässä valmiina, jotta kustannukset ovat realistisia. Jos pakkausohjeita noudattamalla pakkausmääräksi tulee esimerkiksi 1,1 on pakkausten määrä automaattisesti 2, sillä tilatut tuotteet eivät mahdu yhteen pakkaukseen. Työkustannukset ovat tutkimuksessa määritetyt ##### € ja ##### €.

$$\begin{aligned}
 & (Hankintahinta + Työ) + (Mark - up + työ) \times (Mark - up prosentti osuus) \\
 & + (Vientipakkaus + työ) \times (ABCDE - analyysin suhdeluku) \\
 & + (Rahtikustannus + työ) \times (ABCDE - analyysin suhdeluku) \\
 & + (Hankinnan lisäkustannukset + työ) \times (ABCDE - analyysin suhdeluku) = A
 \end{aligned}$$

$(ABCDE - \text{analyysin suhdeluku}) =$

$$\frac{\text{Tutkittavan nimikkeen pakkasuten määrä} \times \text{Tutkittavan nimikkeen kategorian suhdeluku} \times 100\%}{A \text{ Pakkausten määrä} \times A \text{ Kategorian suhdeluku} \times 100\% + B \text{ lkm} \times B \text{ suhdeluku} \times 100\% \dots}$$

ABCDE-analyysin suhdeluku tulee laskea kertomalla ensin tutkittavan rivin pakkausten määrä tutkittavan nimikkeen kategorian mukaisella prosenttiluvulla, jonka jälkeen luku kerrotaan 100 %, jotta prosenttimerkki häviää yhtälöstä ja luvusta tulee oikea suhdeluku. Kaavassa esiintyvät työosuudet ovat tutkimusaineiston avulla määritetty hankinnalle, mark-up:ille. vientipakkauksille, rahetikustannuksille ja hankinnan lisäkustannuksille. Jos vientipakkauksessa ei ole muita nimikkeitä, kuin tutkittavaa nimikettä, ABCDE-analyysin suhdeluku on 1. Kaavasta esitetään kaksi havainnollistavaa esimerkkiä, joissa fokuksena ovat nimike X ja Z. Ensimmäisenä nimike X.

$$\begin{aligned} & (4500 \text{ €} + \text{##### €}) + (260 \text{ €} + \text{##### €}) * 78 \% + (125 \text{ €} + \text{##### €}) \times \\ & \left(\frac{2 \times 30 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) + (160 \text{ €} + \text{##### €}) \times \\ & \left(\frac{2 \times 30 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) + (300 \text{ €} + \text{##### €}) \times \\ & \left(\frac{2 \times 30 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) = A \end{aligned}$$

$$A = \text{Noin } 6000 \text{ €}$$

Osassa A on laskettu kaikki muuttujat, joilla on keskinäisiä sidoksia itse hankinta datassa, sekä, mitkä sisältävät TP-tiimin työkustannuksia. Seuraavassa vaiheessa laskentaan lisätään mukaan muuttujat, joilla ei ole sidoksia TP-tiimiin työkustannusten muodossa. Näitä muuttujia ovat lähetykustannukset asiakas lokaatiolle ja ulkoisesta varastoinnista syntyvät kustannukset. Näiden laskemiseksi, kaava on seuraava.

$A + \text{ulkoistetun varaston kustannus} + \text{VTG lähetyskustannus} = \text{kokonaiskustannus}$

$$\text{Ulkoistetun varaston kustannus} = \frac{\text{Tutkittavan nimikkeen pinta} - \text{ala}}{\text{Varaston pinta} - \text{ala}} \times \text{Varaston tilakustannus per pv}$$

$$\times \text{tavarantoimittajan varastossa viettämät päivät} + \text{Nimikkeelle osoitetut tunnit} * \text{ulkoistetun varaston tuntikustannus}$$

$$\text{VTG Lähetyskustannus} = (\text{ABCDE} - \text{analyysin suhdeluku}) \times \text{TP} - \text{tiimin bookkaama lähetys}$$

Koska varasto on vain lattiatasossa nykyisessä toimintamallissa, kustannukset muodostuvat tutkitavan rivin pinta-alasta suhteessa varaston pinta-alaan. Jos varasto muuttuu jossain vaiheessa monitasoiseksi, kustannukset voidaan ohjata suhteuttamalla tutkittava nimike lavapaikkojen määrään suhteessa varaston lavapaikkoihin. Jos esimerkiksi varaston kustannusrakenne ja tutkitavan rivin nimikkeen pinta-ala olisi alla olevan taulukon mukainen, sekä lähetyskustannus olisi VTG raporttien lähetysten keskiarvo 561 €. Laskennallinen lopputulos olisi seuraava. Varaston kustannukset eivät ole tieteellisesti valideja datan aiemmissä kappaleissa käytyjen perusteluiden vuoksi.

Taulukko 25. Kokonaiskustannuslaskenta osa B

Nimikkeen X Rivin pinta-ala	3 m ²	Nimikkeen X varastointiaika	12pv	Nimikkeen X tunnit	10
Nimikkeen Z Rivin pinta-ala	0,3 m ²	Nimikkeen Z varastointiaika	4pv	Nimikkeen Z tunnit	2,5
Varaston pinta-ala	500 m ²	Varaston tilakustannus/pv	300	Työkustannus per tunti	60

$$\begin{aligned}
 \text{Kokonaiskustannus nimike X} &= \text{Noin } 5000 \text{ €} + \frac{3\text{m}^2}{500\text{m}^2} \times 300 \frac{\text{€}}{\text{pv}} \times 12\text{pv} + 10\text{h} \times 60 \frac{\text{€}}{\text{h}} \\
 &+ \left(\frac{2 \times 30 \% \times 100 \%}{2 \times 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) \times 561 \text{ €} = \text{Noin } 7000 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Kuten kuviosta 20 on huomattavissa, nimikkeen X hankintahinta edustaa kokonaiskustannuksista 73 % osuutta. Suurin kustannuskomponentti hankintahinnan jälkeen on ulkoistetun varaston kustannukset, joka on 10 % osuus kokonaiskustannuksista ja nimikkeen hankinnasta aiheutuvat työkustannukset ovat pienin osuus 1 % osuudella. Työkustannuksia on enemmän kokonaiskustannuksissa muissa kustannuskomponenteissa, mutta suoria työkustannuksia on vain ##### € verran. Prosenttiosuudet ovat vain havainnollistamista varten ja oikeellisten tietojen selvittäminen vaatii pohjadata selvityksen, sekä kaavan tarkastuslaskennan, jossa laskentatuloksia verrataan todellisen tilanteen mittaustuloksiin.



Kuvio 20. Kokonaiskustannusten rakenne esimerkkiriville X

11.2.2 Kaavaesimerkki riville Z

Seuraavassa esimerkissä laskemme samalla kaavalla nimikkeen Z kokonaiskustannuksen, nähdäksemme, millaisista kokonaiskustannuksista on havaittavissa halvoissa nimikkeissä.

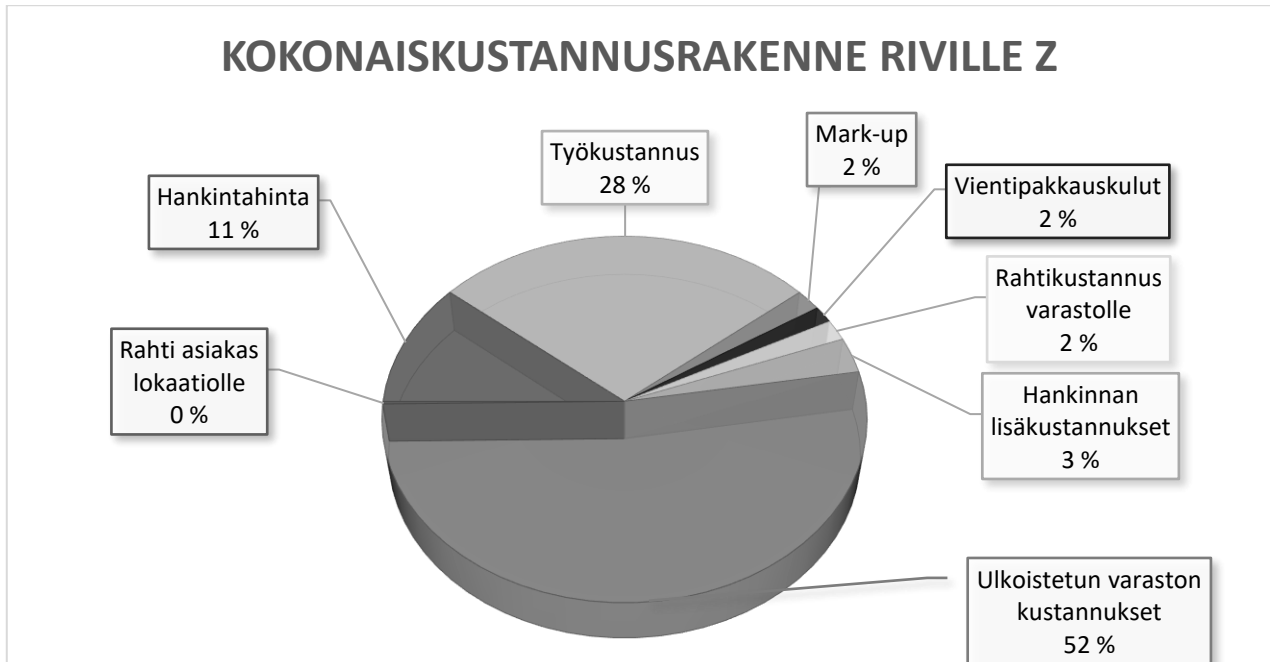
$$\begin{aligned}
 & (35 \text{ €} + ##### \text{ €}) + (260 \text{ €} + ##### \text{ €}) * 2 \% + (125 \text{ €} + ##### \text{ €}) \times \\
 & \left(\frac{1 \times 3 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) + (160 \text{ €} + ##### \text{ €}) \times \\
 & \left(\frac{1 \times 3 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) + (300 \text{ €} + ##### \text{ €}) \times \\
 & \left(\frac{1 \times 3 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) = A
 \end{aligned}$$

$$A = \text{Noin } 300 \text{ €}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kokonaiskustannus nimike Z} &= \text{Noin } 200 \text{ €} + \frac{0,3\text{m}^2}{500\text{m}^2} \times 300 \frac{\text{€}}{\text{pv}} \times 4\text{pv} + 2,5\text{h} \times 60 \frac{\text{€}}{\text{h}} \\
 &+ \left(\frac{1 \times 3 \% \times 100 \%}{2 * 30 \% \times 100 \% + 4 \times 10 \% \times 100 \% + 1 \times 3 \% \times 100 \%} \right) \times 561 \text{ €} = \text{Noin } 400 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Kuten kokonaiskustannuksesta on huomattavissa, 35 € hankinta on liki kymmenkertaistunut edellä mainittujen kustannuskomponenttien laskennan jälkeen. On kuitenkin hyvä muistaa, että kyseessä

on teoreettinen lasku, jossa huomioidaan kaikki mahdolliset kustannuskomponentit, jotka voivat vaikuttaa hankinnan kokonaiskustannukseen. Todellisessa tilanteessa kaikki vaiheessa A mainitut kustannuskomponentit eivät kohdistu nimikkeille, mutta teoreettisen kaavan rakentamisessa kaikki muuttujat tulee huomioida.



Kuvio 21. Kokonaiskustannusten rakenne esimerkiriville Z

Kuten kuviosta 21 on nähtävissä, hankintakustannukset kattavat kaavan teoriaesimerkissä vain 11 % kokonaiskustannuksista. Kustannukset, jotka nousevat kuviossa esille ovat ulkoistetun varaston kustannukset ja TP-tiimin työkustannukset. Ulkoistetun varaston kustannusten osalta on selkeää, että työajan ollessa 2,5 tuntia ja tuntikustannuksen ollessa 60 €, kustannukset nousevat selkeästi esille. Kustannusten ja työajan ollessa vain kaavaesimerkkiä varten generoituja on selvää, ettei nämä välttämättä reflektoi todellista tilannetta. Tilavuokran näkökulmasta kustannukset jäivät 0,72 €, jolloin ulkoisen varaston 166,34 € kustannukset muodostuvat täysin työajasta. Mutta kaavaesimerkki nosti kuitenkin esille oikean ongelman ja se on TP-tiimin työkustannus, joka on ##### € per rivi. Piirakkakaavion näkökulmasta tämä ei ole kuin 28 %, mutta se havainnollistaa, miten suuri työkustannus suhteessa hankintahintaan on. Kappaleessa 14: pohdinta, otetaan kantaa, mitenkä realistinen laskelma voisi olla nykyisen datan saatavuuden rajoissa.

12 Kehitysehdotukset

Kuten on jo aiemmin todettu, tutkimusta ei voida saattaa nykyisillä tiedoilla loppuun, sillä tutkimuksesta puuttuu tärkeä informaatioita kategorioiden kustannusten näkökulmasta. Tähän ongelmaan on kaksi tapaa ratkaista ongelma. Lisäksi esitetyt kaavat tulee tutkia, toimivatko ne tässä tilanteessa käytännössä ja niihin tulee käyttää tervettä kriittisyyttä. Viimeinen huomio kohdistuu kustannusrakenteen muokkaamiseen lokalisaation toiminnan myötä.

12.1 PDM-järjestelmään rakennettu kaavio

Ensimmäinen mahdollinen vaihtoehto voisi olla kaava PDM-järjestelmässä, joka laskisi jokaiselle nimikkeelle suhdeluvun. Suhdeluvun kaavaan vaikuttaisi nimikkeen paino ja mitat, jotka voitaisiin kertoa luvulla, joka edustaa kappaleen herkkyyttä mennä rikki. Toisin sanoen luku edustaisi käsiteltävyyttä. Ongelmaksi tulee, ettei tämän tason projekti ole järkevää toteuttaa vain yhtä toimintoa ajatellen, sillä Valmet Oyj:llä on käytössä paljon enemmän nimikkeitä, kuin tässä tutkimuksessa on havainnoitu. Lisäksi PDM-järjestelmän päivitys vaatisi useita muita tutkimuksia. Näitä tutkimuksia olisivat järjestelmän hyödyllisyyden kartoitus kokonaisen kansainvälisen yrityksen sisällä. Tämä olisi luonnollisesti tärkeää tutkia, sillä projekti olisi niin mittava, ettei sitä olisi järkevää käyttää, vain tämän tutkimuksen tarkoituksperiin.

Kuitenkin jos arvioidaan, miten tämä PDM-järjestelmään kytketty malli toimisi, se muistuttaisi seuraavan tyylistä logiikkaa. Toinen järjestelmä tai PDM-järjestelmä laskee yksi kaavaan saatavilla olevat tiedot. itse kaava olisi seuraavan mukainen.

$$\text{Suhdeluku} = \text{Käsiteltävyys} \times (\text{Paino} \times \text{Kollin mitat})$$

Perusteet kaavalle ovat painon ja kollin mittojen vaikutukset käsittelyaikaan ja sitä kautta kustannuksiin. Kollin käsiteltävyys korostuu kaavassa, sillä jos kolli on vaikea käsitellä, sen käsittelyaika kasvaa todennäköisesti enemmän, kuin pelkän painon tai mittojen kasvaessa.

Kun järjestelmä on laskenut kyseisestä kaavasta lopputuloksen, suhdelukua verrattaisiin järjestelmää varten kerättyyn dataan, joka osoittaisi millaisista käsittelyn kustannuksista olisi kyse. Tämän

järjestelmän pyörittämiseen vaaditaan hirveän määrä dataa, sekä resursseja, mutta valmiina järjestelmänä tämän kautta on täysin mahdollista seurata muitakin kuin tutkimuksen osaston kohteena olevia kustannuksia. Lisäksi tämä mahdollistaisi, että kategorisointi voitaisiin lopun ja suhde lukujen kautta olisi mahdollista saada jokaiselle nimikkeelle arvo. Tämän arvoon kautta, olisi mahdollista kohdistaa kustannuksia toiminnassa tarkemmin ja arvioida joo ennen projektin aloittamista millaisista kustannuksista on kyse tämän avulla myös vaikeiden päätösten teko ja mahdollisesti projekti on sijoittamisen, että voitaisiin uudelleenarvioida. Yksi tärkeimmistä aspekteista kuitenkin on, että tämä järjestelmä vaatii täydellisen nimike hallinnan, joka pitäisi kartoittaa ennen minkäänlaista jatkotutkimusta PDM järjestelmän muista osista.

12.2 Seurantatutkimus ulkoisella varastolla

Toisena vaihtoehtona on puolestaan paljon helpommin toteutettavissa oleva seurantatutkimus. Seurantatutkimuksessa hyödynnetään tässä tutkimuksessa määriteltyjä kategorioita ja se tehdään Valmetin käyttämällä ulkoisen palvelutoimijan varastolla. Tutkimuksessa tutkitaan nimikkeiden vaatimia käsittelyaikoja, tilatarvetta varastossa, sekä toimintamallia, joka on varastolla käytössä ja pakkauksien sisältämiä nimikkeitä. Kun nimikkeiden käsittelyajat ja tilatarve on tiedossa useammalle jokaisen kategorian nimikkeelle, määritetään kustannusohjaus suhdeluku. Suhdeluvun avulla on mahdollista määrittää kategorioiden prosentit ulkoisen varaston näkökulmasta. Toinen vaihe, on tutkia lähetyspakkauksia ja niissä olevien nimikkeiden painojen, sekä tilavuuden suhteita kategorioittain. Tutkimuksen avulla on mahdollista määrittää lähetyskustannusten näkökulmasta suhdeluvut kategorioille ja lopputuloksista voi tilastollisin menetelmin määrittää, onko järkevämpi määrittää kategorioille omat prosentit niin käsittelyyn, kuin lähetykseen vai onko mahdollista käyttää samaa kustannusohjaus prosenttia laskutoimituksen jokaisessa vaiheessa. Tutkimuksessa on tärkeää muistaa, että mitä enemmän nimikkeitä tutkitaan eri kategorioista, sitä tarkempi tutkimustulos on, jonka kautta kustannusohjausprosentti reflektoi paremmin todellisuutta.

Tätä tutkimusta tehdessä, olisi hyvä keskittyä myös tulevaisuuteen ja arvioida millaisilla toimilla olisi jatkossa mahdollista saada dataa, jonka kautta tekemäni tutkimus voitaisiin uusina milloin tahansa ja mahdollisesti päivittää prosentteja kustannusten ohjautuvuudesta, hankittavista nimikkeistä ja toiminnan skaalasta. Tätä ajatellen tärkein pitkän tähtäimen kehityskohde joku olisi parantaa ulkoiselta varastolta saatavaa dataa. Seurannassa tulisi olla näkyvissä muutakin, kuin

varastotilan vuokra ja yhteenlasketut työtunnit ilman selvää kuormitusjakoa eri projekteille. Käytännössä näin ympäri pyörällä datalla on mahdotonta ymmärtää mitä lukujen takana tapahtuu, jolloin prosessin läpinäkyvyys kärsii, eikä asiakas tiedä selkeästi, mistä hän maksaa ja miten paljon. Datan saatavuudesta olisi tärkeää avata keskustelu, jotta jatkossa kustannukset olisivat helpommin kohdennettavissa ja taloushallinnollisesti dokumentoitavissa.

12.3 Tuotteiden lokalisointi

Tutkimuksessa on havaittu, että hankinnan työkustannukset TP-tiimissä ovat ##### € aineelliselle nimikkeelle ja ##### € aineettomalle nimikkeelle. Näin ollen hankinnan kokonaiskustannusten suhteisiin on helppo vaikuttaa tunnistamalla hankintadatatista volyyymi tuotteet, joita tilataan esimerkiksi ulkoiseen varastoon asiakas lokaatiossa. Tutkimuksen hankintadatatassa oli havaittavissa, että tiettyä ##### hankittiin säännöllisesti. Tätä ##### hankintadataa käytetään tässä kappaleessa case esimerkkinä, jotta voimme havaita, millaisia vaikutuksia kustannusten suhteisiin ja kappaleen kokonaiskustannukseen on. ##### hankittiin vuonna 2020 ##### riviä ja yhteensä ##### kappaletta ##### € keskihankintahinnalla. Keskimääräinen tilausrivi on laskettavissa, kun jaetaan ostettu kappalemäärä rivimäärällä. Rivin keskimääräinen kappalemäärä oli vuonna 2020 ##### kappaletta. Jos ##### hankittaisiin kerran kuussa, ##### tulisi hankkia ##### kappaletta kerralla. Case esimerkissä vertaillaan kustannus-suhteita, jos ##### hankitaan ##### kappaleen erissä ##### kappaletta tai ##### kappaletta kerralla, joka vastaa lähimpänä kuukauden tarvetta, kun hankintaerä on ##### kappaletta. Case esimerkissä esiintyvät päällekkäiskuormitus kustannuskomponentit, joita ovat esimerkiksi TP-nimike tutkitaan tapauskohtaisesti, ja näille on tehtävä tiettyjä loogisia oletuksia. Ensimmäinen päällekkäin kuormittuva kustannuskomponentti on TP-nimike eli *mark-up* kustannus. Koska siirtohinnoitteluteorian mukaan *mark-up* ei ole yksittäinen kulu, joka kuormittuu per rivi tai tilaus, vaan per hankintamäärä, *mark-up* kustannusten tulee case esimerkissä olla ilman työosuutta sama määrä kappaletta kohden. Näin ollen *mark-up* on suhteessa sama, jos hankitaan ##### kappaletta kerralla ##### kappaleeseen saakka, kuin hankittaisiin ##### kappaletta kerralla. Sama tilanne koskee vientipakkausta, ellei optimi pakkaus koko olisikin ##### kappaletta, jolloin kustannusrakenne olisi edullisempi suuremmassa tilausmäärässä. Tätä ei voida kuitenkaan validisti arvioida tässä case esimerkissä, jonka vuoksi oletus on, että ##### kappaletta per laatikko on optimi kustannusrakenteellisesti. Koska pakkaukset ovat identtisiä case esimerkin tilausmuodoissa, myös rahtikustannukset ovat identtisiä toimittajan ja ulkoistetun varaston välillä. Sama periaate pätee myös hankintojen lisäkustannusrivi tarkasteluun, ainoa muuttuva tekijä näiden kahden case

esimerkin välillä ovat työkustannusten keskittyminen yhdelle riville kuukaudessa kuuden rivin sijasta.

Taulukko 26. ##### hankintacase, esimerkki

##### hinta/kpl	#####	
##### mark-up hinta/kpl	#####	10 % hankintahinnasta
Vientipakkaus kustannus	#####	5 % hankintahinnasta
Rahtikustannus	#####	2 % hankintahinnasta
Hankinnan lisäkustannukset/kpl	#####	5 % hankintahinnasta

Kuten aiemmissakin kustannusrakenne case esimerkeissä, tässäkin tapauksessa luvut eivät ole todellisia, vaan lukujen tarkoituksena on tuoda esille, miten kustannusrakenne muuttuu, kun työprosessi on tehty kerran isommalle erälle, kuin jokaiselle tilaukselle erikseen. Syy miksi päällekkäis-kuormitus kustannuskomponentit ovat ainoastaan tässä tapauksessa esillä on se, että oletettavasti ##### kappaletta erikseen toimitettuna tai samaan aikaan toimitettuna kuormittavat työtuntien näkökulmasta ja varaston tilan näkökulmasta yhtä paljon varastoa kuukauden aikana. Tilanteeseen luonnollisesti vaikuttaa toimittajan toimituksen ajoitus, mutta tässä tapauksessa toimittajan toimitusten ajoituksen hajontaan ei oteta kantaa. Oletus on, että kaikki saapuvat ajallaan, niin erikseen tilattuna, kuin myös kerralla tilattuna. Tapauksessa oletetaan myös, että rahti ulkoistetulta varastolta asiakas lokaatiolle tulee kustantamaan saman verran erikseen hankittuina riveinä, kuin myös yhden hankintarivin politiikkaa käyttäessä. Näin ollen tapauksessa on käyty läpi vain tutkimuksessa esitetty kaava A kohdan osalta.

Taulukko 27. ##### casen kustannukset ilman työkustannus osuutta

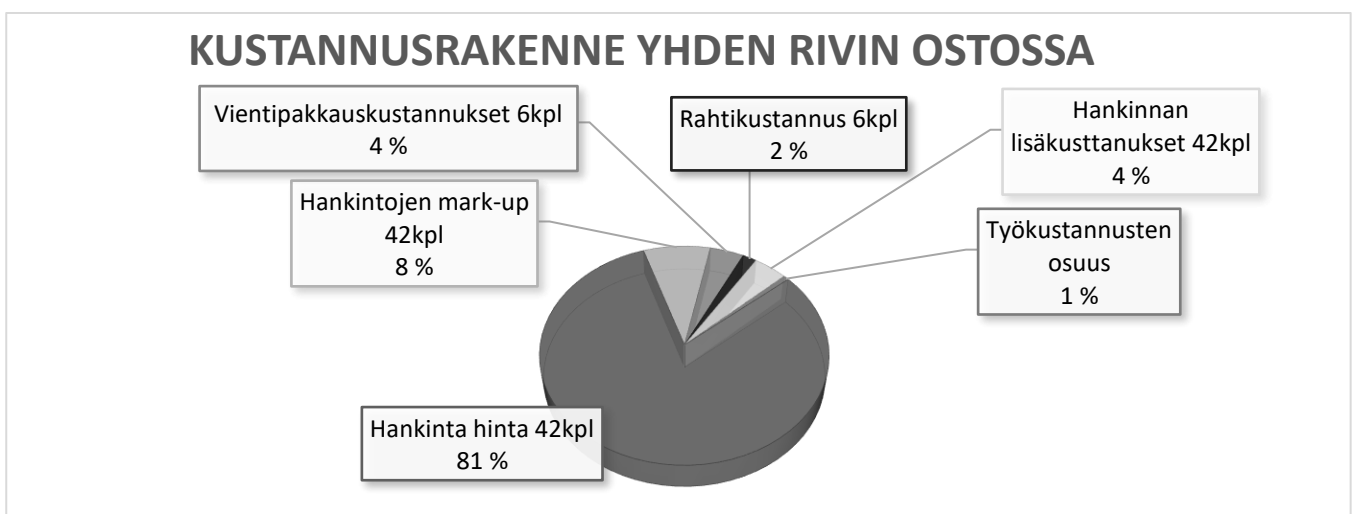
Kustannukset ilma työosuutta	
Hankinta hinta	#####
Hankintojen <i>mark-up</i>	#####
Vientipakkaus kustannukset	#####
Rahtikustannus	#####
Hankinnan lisäkustannukset	#####
Näkyvät kokonaiskustannukset	#####

Kun hankintahintoihin on lisätty yhden rivin työkustannukset ja kuuden rivin työkustannukset, kokonaiskustannukset muodostuivat seuraavasti.

Taulukko 28. ##### esimerkin tulokset

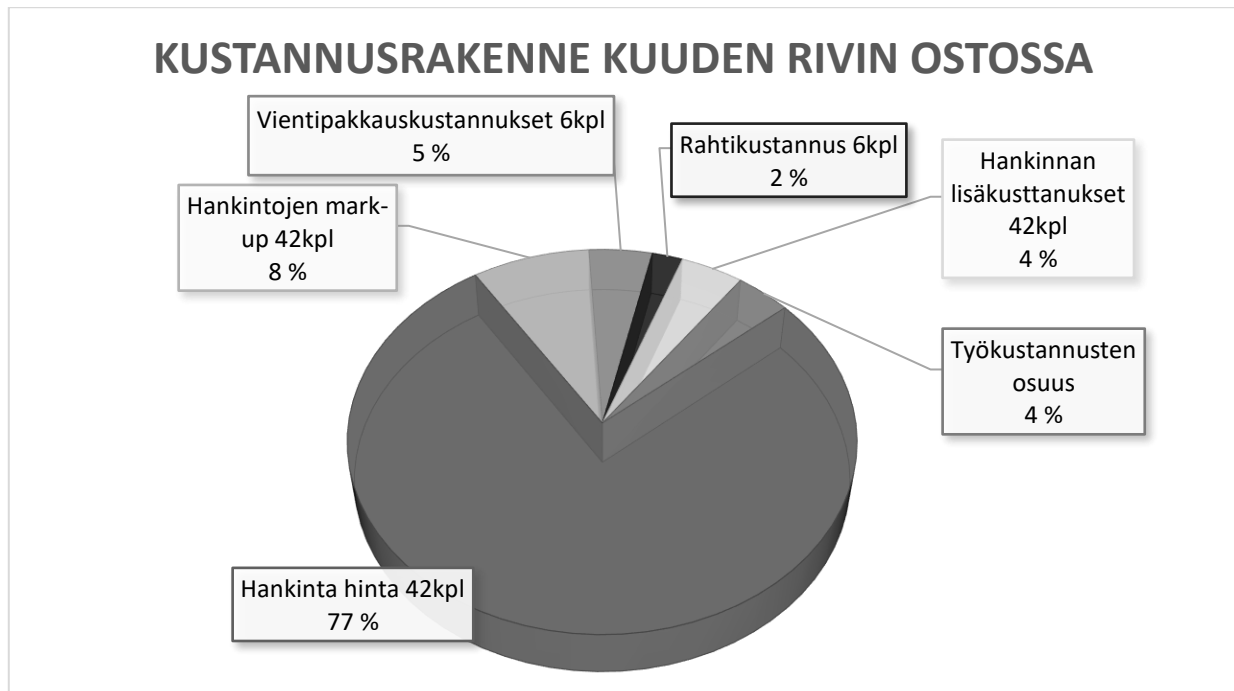
Rivimäärä	#####	Rivimäärä	#####
Hankinta hinta	#####	Hankinta hinta	#####
Hankintojen mark-up	#####	Hankintojen mark-up	#####
Vientipakkauskustannukset	#####	Vientipakkauskustannukset	#####
Rahtikustannus	#####	Rahtikustannus	#####
Hankinnan lisäkustannukset	#####	Hankinnan lisäkustannukset	#####
Kokonaiskustannukset	#####	Kokonaiskustannukset	#####
Työkustannusten osuus	#####	Työkustannusten osuus	#####

Kuten tuloksista on havaittavissa, tilausten keskittäminen kuudesta rivistä yhteen riviin säästäisi työkustannuksissa noin ##### € kuukaudessa, jos kyseessä oleva hankinta kuormittaa hankintaa kaikkien päällekkäiskuormitusten osalta. Nimikkeen hankintakustannuksiin verrattuna kustannus ei ole paljoa, mutta toiminnan kustannusten näkökulmasta ero olisi merkittävä. Jos hankittavalla nimikkeellä ei tule päällekkäiskuormituksen kautta monia työvaihekustannuksia, säästö olisi hie- man yli ##### €. Jos tiuhaan tapahtuvista hankinnat keskitettäisiin varasto-ohjautuviksi, säästö ei olisi luonnollisesti näin suoraan laskettavissa, vaan varasto toiminnan kustannukset asiakas lokaa- tiossa tulisi arvioida.



Kuvio 22. ##### esimerkin yhden rivin kustannusrakenne

Verrattaessa kuvioita 22 ja 23 on havaittavissa, että hankintakustannusten osuus kokonaiskustannuksista muuttuu tapauksissa 4 % verran, vientipakkaus kustannusten osuus 1 % verran ja työ kustannusten osuus 3 % verran suhteessa toisiinsa. Näin ollen suhteelliset muutokset ovat pieniä ja mahdolliset rahalliset hyödyt suhteessa kokonaiskustannukseen alhaisia.



Kuvio 23. ##### esimerkin kuuden rivin kustannusrakenne

Näin kalliissa nimikkeessä suhteellinen säästö on toki pientä, mutta todellisuudessa kyseessä on vain suhde hankintahintaan, joka ei reflektoi todellista säästöpotentiaalia. Säästöpotentiaalia arvioidessa yksi näkökulma on hankintahinta suhteessa työkustannuksiin. Vuoden 2020 hankintadatan perusteella ##### eri nimikettä hankittiin minimissään ##### kertaa vuodessa, eli keskimäärin kerran kuussa. Volyyymi tuotteiden tunnistamisessa olisi parasta käyttää vuoden 2020 ja 2021 hankintadataa, jolloin näkymä olisi selkeämpi, kuin yhden vuoden otannan data-analyysillä. Laajemman analyysin kautta näkymä halpojen nimikkeiden kustannus-säästöpotentiaaliin kasvaa ja mahdollisuus tiettyjen nimikkeiden hankinnan automatisoinnille selkeytyy.

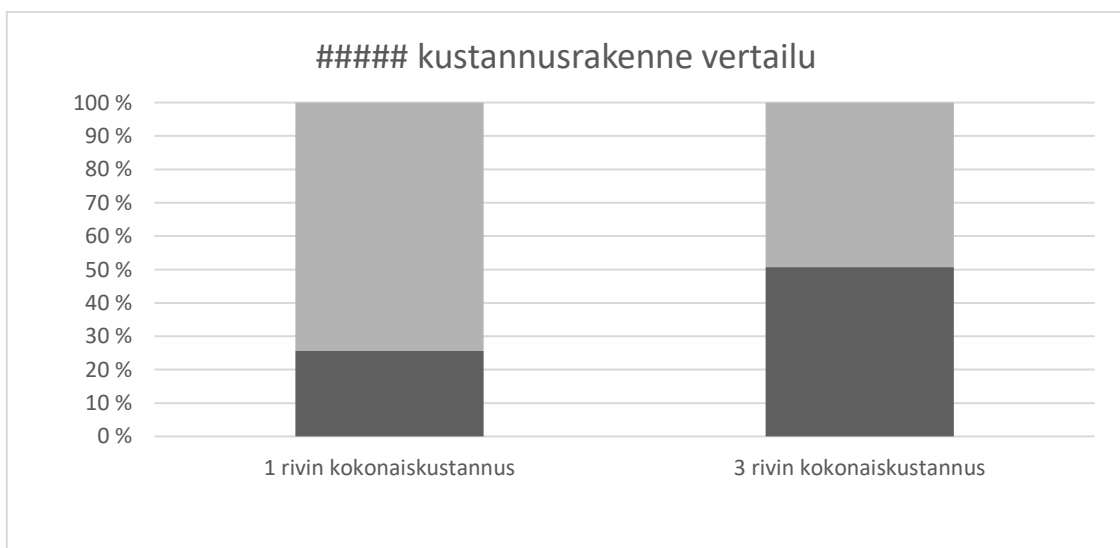
Tämä suhteellinen kustannusrakenne on hyvin erilainen, jos hankinnan kokonaiskustannukset ovat esimerkiksi hankintadatassa esiintyvän ##### mukaiset. Nimikkeen kappalehinta on ##### € ja kyseistä nimikettä hankittiin ##### kertaa vuoden aikana yhteensä ##### kappaleen verran. Tuolloin

keskiarvo tilauksen eräkoosta oli pyöristettynä ##### kappaletta. Hankinnan eräkoon ollessa ##### kappaletta, hankintakustannus erälle on ##### €. Työkustannuksen ollessa #####€ aineellisen nimikkeen riville, hankintahinta edustaa ##### % kokonaiskustannuksista. Jos kustannus suhteita vertaillaan yhden rivin ja kolmen rivin välillä, kun kokonaishankintamäärä on ##### kappaletta, työkustannusten suhde hankinnan kustannuksiin on taulukon ##### mukainen.

Taulukko 29. ##### hankintakustannukset

##### hankinnan kustannus	#####	1 rivin työkustannus	#####
Työkustannus per ostorivi	#####	3 rivin työkustannus	#####
1 rivin kokonaiskustannus	#####	3 rivin kokonaiskustannus	#####

Kokonaiskustannuksien erojen näkökulmasta kolmen rivin yhtenäistäminen kustantaisi melkein ##### € vähemmän, kuin erilleen hankitut rivit. Todellisessa kustannus-säästöissä tulee, kuitenkin huomioida mahdolliset varastoinnista aiheutuvat kustannukset, joita on mahdoton arvioida tämän tutkimuksen puitteissa. Oletettavaa on, etteivät esimerkiksi ulkoistetun varaston käsittelykustannukset eroa hankintojen yhtenäistämisen myötä toisistaan, mikäli pakkausten määrä, koko ja paino pysyvät samana kolmen rivin yhdistämisen ja kolmen erillisen rivin välillä. Jos kustannusten rakennetta vertaillaan prosentuaalisesti, ne ovat kuvion 24 mukaiset.



Kuvio 24. ##### kustannusrakenne vertailu

Kuten kuviosta 24 on nähtävissä, kustannusten rakenne yhden rivin hankinnalla on noin 25/75 % ja kolmen rivin hankinnalla noin 50/50 %. Yksi näkökulma varastotoiminnan perusteeksi voisi myös olla rivimäärien vähentäminen, jolloin principal lokaatiossa toimihenkilöiden määrän tarve laskee suhteessa nykyiseen, kun toimintaa laajennetaan muihin lokaatioihin. Tällöin kustannus-säästöjä tulisi tarkastella yhden henkilötyövuoden vähentämisellä, mutta muiden mukaan tulevien lokaatioiden sijainnilla on tässä suuri painoarvo, joka tulisi tutkia, kun lokaatioita laajennetaan kahdesta useampaan.

13 Pohdinta

Tutkimuksessa esille tulleet seikat vaikuttavat varmasti positiivisella tavalla kohdeyrityksen toimintaa, jotta tämä analyysi voidaan jatkossa toteuttaa ja tutkia käytännössä. Jos tutkimuksen dataa ja mallinnettua kustannuslaskentamallia vertaillaan, on havaittavissa, että toiminnankustannukset ovat paljon suuremmat, kuin hankinnat. Tavallisen aineellisen hankinnan rivikustannus on ##### € työkustannusten osalta, kun tähän lisätään vielä logistiikasta ja ulkoistetusta varastosta aiheutuvat kustannukset tilanne näyttää entistä vaikeammalle halpojen nimikkeiden osilta. ##### hankinnan riviä on alle ##### € hankintaa ja jo ilman tarkempaa tutkimista voidaan päätellä, että hankintakustannukset ovat noin ##### % rivien kustannuksista. Tutkimuksessa tutkituista kustannuksista ##### € koostui hankintariveistä, ##### € työkustannuksissa, ##### € Kiinan ja Suomen lokaatioille kohdistuvista lähetyskustannuksista ja ##### € ulkoisen varaston kustannuksista. Kokonaisuudessaan toimintaan kuluu ##### € josta ulkoisen varaston kustannus on vain murto-osa, mutta tuon murto-osan spesifin datan puutteen vuoksi tutkimusta on mahdoton tehdä validiksi. Kuten tutkimuksessa on esitetty, työkustannusten rivikohtaisen kulun vuoksi on erityisen tärkeää arvioida jatkossa, onko kustannustehokasta lähettää halpoja hankintoja suomesta kiinaan? Tähän olisi hyvä soveltaa hankintojen ulkoistamisen teoriaa ja sitä, millainen vaikutus lähetyskustannuksilla on riveihin. Lähetyskustannuksia tulee tarkastella myös kiinan ja suomen kustannusten näkökulmasta, sillä supistamalla tutkiminen pelkkiin suomen kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi kustannusrakenteeseen. Kustannukset eivät kuitenkaan katoa, vaikka ne kuormittuisivat toiselle lokaatiolle. Lähetyskustannukset ovat suuruusluokaltaan noin ##### % työkustannuksista. On selvää, etteivät ne käyttäydy laskennassa yhtä yksinkertaisesti, kuin työkustannukset, mutta tämä nostaa kategorisoinnin merkitystä entisestään seuraavaa analyysia varten. On toki todennettava, että kategorisointi palvelee jokaista kaavoissa esitettyä tilannetta tasapuolisesti.

Mitä tutkimuksen luotettavuuteen tulee, tutkimuksen tuloksia on hyvä katsoa hyvin kriittisesti, sillä kustannusmallia ei voida testata käytännössä kategorisoinnin puuttuessa, sillä koko kustannusmalli nojaa vahvasti kategorisointiin. Vaikka kategorisointi olisi olemassa, kustannusmalli vaatisi tarkempaa analyysia siitä, miten hyvin kategorisointi ottaa huomioon lähetyskustannusten ja pakkauskustannus kohdalla todelliset käsittelyajat ja niistä muodostuvat kustannukset. Ilman syvempää tutkimusta kustannusten todellisesta jakautumisesta muissa, kuin sisälogistisissa operaatioissa, tutkimuksen luotettavuutta on mahdotonta verifioida. Tutkimuksen testaamiseen ja todentamiseen vaaditaan ABCDE-analyysin prosenttien määrittämistä, joiden kautta kustannusohjaus olisi mahdollista viimeistellä ja testata toisella tutkimuksella, refleктоiko mallin avulla lasketut kustannukset karkealla tasolla todellisia kustannuksia. Ainoa tapa todentaa tutkimuksen paikkansapitävyys, olisi mittaustutkimus, jonka avulla selvitetään jokaisesta kategoriasta useamman nimikkeen kokonaiskustannukset useammasta lähetyskerrasta, joita käsitellään tilastomatematisin menetelmin.

Tutkimus toteutettiin niin eettisesti, kuin mahdollista, joka tarkoittaa toimeksiantajalta saadun datan mahdollisimman vähäistä muokkaamista ja laskujen tarkastamista useampaan otteeseen tutkimuksen aikana. Jokaisen tutkimuksen aikana havaitun muutoksen kohdalla kaikki laskut laskettiin uudelleen, jotta tutkimus vastaisi mahdollisimman hyvin toimeksiantajan tarpeita. Muutamissa kohdissa dataa on muokattu, mutta ne on perusteltu ja esitetty tutkimuksessa perusteellisesti. Tutkimuksen edetessä on konsultoitu TP-tiimin edustajia, jotta työtä tekevien ja parhaiten asiasta ymmärtävien näkemykset eivät ole ristiriidassa tutkimuksen tulosten tai toteutuksen kanssa.

Lähdeluettelo

Accounting tools 1, 2021. Examples of fixed costs. Artikkele kirjanpito palveluntarjoajan verkkosivuilla. Viitattu 29.11.2021. <https://www.accountingtools.com/articles/what-are-examples-of-fixed-costs.html>

Accounting tools 2, 2021. Examples of variable costs. Artikkele kirjanpito palveluntarjoajan verkkosivuilla. Viitattu 29.11.2021. <https://www.accountingtools.com/articles/what-are-examples-of-variable-costs.html>

Benton, W.C. 2010. Purchasing and supply chain management. 2. p. New York: McGraw-Hill Companies INC.

Carlsson, M. 2019. Strategic sourcing and category management: lessons learned in IKEA. 2. p. New York: Kogan Page.

Chambers, S. & Johnston, R. & Slack, N. 2001. Operations management. 3. p. Harlow: Pearson Education Limited.

Free tutorial mathematics, N.D. Graphs of Polynomials Functions. Viitattu 1.11.2021. https://www.analyzemath.com/polynomials/graph_polynomial_1.html

Freightos data, 2021. Freightos Baltic Index (FBX): Global Container Freight Index. Viitattu 1.11.2021. <https://fbx.freightos.com/>

Eklund, I. & Kekkonen, H. 2014. Kannattavuuslaskenta ja hinnoittelu. Helsinki: Sanoma Pro.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. p. Helsinki: Edita.

Intermediate algebra, 2021. Transforming and Graphing Quadratics and Radicals. Viitattu 1.11.2021. <http://matcmath.org/press/7-4-graphing-transforming-lines/>

Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2008. Kvali: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2008. Kvantti: Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Logistiikan maailma, N.D. Varastonohjaus. Viitattu 1.11.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/>

Mathematics, 2020. Interpret the graph of $ax+bcx+dax+bcx+d$ as a transformation of $y=1x$. Viitattu 1.11.2021. <https://math.stackexchange.com/questions/334214/interpret-the-graph-of-fracax-bcx-d-as-a-transformation-of-y-frac1x>

OECD 1, Transfer pricing, 2017. Transfer pricing guidelines. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima ohjeistus. Viitattu 17.8.2021. <https://www.oecd.org/tax/transfer-pricing/oecd-transfer-pricing-guidelines-for-multinational-enterprises-and-tax-administrations-20769717.htm>

OECD 2, Transfer pricing, 2020. Covid-19 pandemic. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima ohjeistus liittyen Covid-19 muutoksiin. Viitattu 17.8.2021. <https://www.oecd.org/tax/transfer-pricing/guidance-on-the-transfer-pricing-implications-of-the-covid-19-pandemic.htm> Viitattu

OECD 3, TAX. N. d. B.E.P.S. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima selitys, mitä veropohjan rapautuminen tarkoittaa. Viitattu 17.8.2021. <https://www.oecd.org/tax/beps/about/>

OECD 4, The Arm's Length Principle, 2011. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima selitys, mitä kädenmitta tarkoittaa siirtohinnoittelussa. Viitattu 18.8.2021. <https://www.oecd.org/ctp/transfer-pricing/45765682.pdf>

OECD 5, The arms length principle, 2017. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima päivitetty selitys, mitä kädenmitta tarkoittaa siirtohinnoittelussa. Viitattu 18.8.2021. https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/oecd-transfer-pricing-guidelines-for-multinational-enterprises-and-tax-administrations-2017/the-arm-s-length-principle_tpg-2017-5-en#page3

OECD 6, Comparability analysis, 2017. Viitattu 19.8.2021. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima selitys, kuinka vertailukelpoisuus analyysi tehdään käytännössä. https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/oecd-transfer-pricing-guidelines-for-multinational-enterprises-and-tax-administrations-2017/comparability-analysis_tpg-2017-7-en#page5

OECD 7, Offshore tax avoidance, N.D. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima selitys, mitä verojen välttely käytännössä tarkoittaa. Viitattu 31.10.2021. <https://www.oecd.org/about/impact/ending-offshore-profit-shifting.htm>

OECD 8, Transfer pricing methods, 2010. Siirtohinnoittelu toiminnan kattojärjestön laatima selitys, millaisia siirtohinnoittelumetodeja on käytettävissä. Viitattu 31.10.2021. <https://www.oecd.org/ctp/transfer-pricing/45765701.pdf>

Simons, H. 2009. Case study research in practice. London: Sage cop.

Sower, C. & Sower, V. 2015. Better business decisions using cost modelling. 2. p. New York: Business Expert Press 2015.

Teknolohiateollisuus, Vuosityöaika 2019–2021, N.D. Viitattu 28.10. https://teknolohiateollisuus.fi/sites/default/files/2020-01/Vuosity%C3%B6aika_2019-2021_2.pdf

Valmet 1, Valmet yrityksenä, N.D. Liiketoiminnat. Viitattu 31.10.2021. <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-lyhyesti/liiketoiminnat/>

Valmet 2, Avainluvut, N.D. Viitattu 31.10.2021. <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-lyhyesti/avainluvut/>

Valtioneuvosto Siirtohinnoitteluopas, 2014. Siirtohinnoittelu. Viitattu 17.8.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79688/J1714_Team%20Finland%20Siirtohinnoitteluopas_net.pdf

Vero 1, Transfer Pricing, 2016. Verottajan tiivistelmä siirtohinnoittelusta englanniksi. Viitattu 17.8.2021. <https://www.vero.fi/en/businesses-and-corporations/business-operations/transfer-pricing/>

Vero 2, Siirtohinnoittelu, 2016. Verottajan tiivistelmä siirtohinnoittelusta. Viitattu 17.8.2021. <https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/yritystoiminta/siirtohinnoittelu/valmistustoiminta/>

Liitteet