



Työkalun kehittäminen tuotteen jakelureitin valintaan

Alexi Ollikainen

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2022

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Ollikainen Aleks

Työkalun kehittäminen tuotteen jakelureitin valintaan

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2022, 38 sivua.

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Stark Suomi Oy:n toimitusketjun kustannustehokkuutta. Starkin, kuten yhä useamman yrityksen logistisia toimintoja pyritään keskittämään ketjuohjatuksi. Ketjutasolla toiminnan ohjaamisella voidaan saavuttaa huomattavia kustannussäästöjä, sillä materiaalivirtoja voidaan optimoida laajempaan kokonaisuutena. Tämän heikkoutena ovat kuitenkin laajemmassa kokonaiskuvassa näkyvät kustannukset ja kaikkien toimijoiden kustannusten seuranta muuttuu miltei mahdottomaksi.

Opinnäytetyössä tutkittiin yhden toimipisteen sisäisiä logistisia kustannuksia, joita voitiin käyttää tukena, valittaessa tuotteelle jakelureittiä. Työ toteutettiin pitkälti kvalitatiivisia menetelmiä käyttäen. Tiedonkeruumenetelminä toimivat osallistuva havainnointi sekä avoimet haastattelut Stark Suomi Oy:n Jyväskylän toimipisteessä. Tavoitteena oli tunnistaa mahdollisimman paljon kustannustekijöitä.

Kustannusrakenteen kartoittamisen jälkeen selvitettiin tuotekohtainen logistinen kustannus, jota käytettiin jakelureittien kustannustehokkuuden vertailemiseen. Tuotteen merkittävimiksi logistisiksi kustannuksiksi havaittiin henkilöstö- ja kalustokustannuksia, hävikkiä sekä rahtikustannuksia.

Opinnäytetyön tuloksena näistä kustannusajureista luotiin työkalu, jolla voitiin vertailla eri jakelureiteistä muodostuvia logistisia kustannuksia. Valmista työkalua voidaan käyttää päätöksenteon tukena suunniteltaessa jakelureittejä uusille tuotteille, sekä optimoidessa jo olemassa olevia jakelureittejä.

Avainsanat (asiasanat)

Logistiikka, varastointi, toimitusketju, toimitusketjun hallinta, mittarit

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Ei salassa pidettäviä liitteitä.

Ollikainen Aleks

Developing a tool for choosing distribution route

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2022, 38 pages

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

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The purpose of the bachelor's thesis was to improve the cost efficiency of the supply chain of Stark Suomi Oy. Like increasingly more corporations, Stark aspires to centralize their logistic processes. Centralized control of logistic processes can help achieve considerable savings since material flows can be optimized in bigger picture. However, the weakness of operating in the bigger picture are the small invisible costs that are nearly impossible to monitor reliably.

In the thesis were the logistic costs of a single store examined to be used to support decision making for choosing a distribution route for a product. The thesis was carried out as mainly qualitative research. The main data collection methods were participating observation and open interviews in Stark Jyväskylä. The goal was to identify as many cost factors as possible.

After mapping out the cost structure it was calculated what was the logistic price per product that was to be used in comparing the cost efficiency of different distribution routes. The most notable logistic costs of a product were identified as personnel and machinery costs, spoilage, and cargo.

As a result of the thesis was a tool created for comparing different distribution routes based on the logistic cost per product. The finished tool can be used to support decision making in planning distribution routes for new products or reviewing and optimizing already existing ones.

Keywords/tags (subjects)

Logistics, warehousing, supply chain, supply chain management, key performance indicators

Miscellaneous (Confidential information)

No confidential attachments.

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Stark Suomi Oy	3
1.2	Opinnäytetyön aihe ja tavoitteet	4
1.3	Tutkimuskysymykset	5
1.4	Opinnäytetyön rajaus	5
2	Toimitusketju	6
2.1	Logistiikan termistö	6
2.2	Toimitusketjun hallinta (SCM)	6
3	Varastointi	7
3.1	Varastoinnin rooli toimitusketjussa	7
3.2	Varastoinnin kustannukset	8
3.3	Varastotoiminta	9
4	Varastonohjaus	11
4.1	Varastot tuotannossa	11
4.2	LIFO- ja FIFO-periaatteet	11
4.3	ABC-analyysi	12
4.4	Toiminnan- ja varastonohjausjärjestelmät	13
5	Suorituskyvyn mittaaminen	14
5.1	Prosessien mittaaminen	14
5.2	Varastoinnin mittarit	15
6	Työn toteutus	16
6.1	Tutkimusmenetelmät	16
6.2	Aineistonkeruumenetelmät	17
6.3	Nykytila-analyysi	17
7	Tulokset	19
7.1	Varastointikustannukset	19
7.2	Saapuvan ja lähtevän tavaran kustannukset	21
7.3	Hävikki	22
7.4	Laskurin suunnittelu	24
7.5	Laskurin tekeminen	26

8	Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset	30
9	Pohdinta.....	31
	Lähteet	33

Kuviot

Kuvio 1. Stark Tuusula (STARK Tuusula avautui... n.d.).....	3
Kuvio 2. Ruudukko logistiikkakustannusten tarkasteluun (Varastonohjaus. n.d.)	13
Kuvio 3. Myyntipaikoiksi muutettuja varastopaikkoja	21
Kuvio 4. Vahingoittunut kipsilevylava	23
Kuvio 5. Excel-työkalun välilehdet	26
Kuvio 6. Työkalu pienen nimikkeen logistisen kustannuksen laskemiseen.....	27
Kuvio 7. Työkalu suuren nimikkeen logistisen kustannuksen laskemiseen.....	28

Taulukot

Taulukko 1. Jakelureitit	26
Taulukko 2. Muuttujat -välilehden kustannusajurit esimerkkiarvoilla	27

1 Johdanto

1.1 Stark Suomi Oy

Opinnäytetyö on tehty Stark Suomi Oy:lle, joka on osa Pohjois-Euroopan johtavaa rakennustarvikeketjua Stark Groupia. Stark, aiemmalta nimeltään Starkki, on perustettu Viipurissa vuonna 1868 ja sen nykyinen pääkonttori sijaitsee Tanskassa. Starkin ja Puukeskuksen omistanut DT Finland Oy yhdisti vuonna 2015 molemmat yritykset Stark brändin alle (Starkki Puukeskus on... n.d.). Stark konserni on ollut vuodesta 2021 maailman johtavan pääomasijoitusyhtiön CVC Capital Partnersin omistuksessa. Stark Suomi Oy on puu- ja rakennustarpeita myyvä myymäläketju ja Pohjoismaissa ja Saksassa toimivan Stark konsernin suomalainen tytäryhtiö, johon kuuluu Suomessa 27 myymälää ja noin 1100 työntekijää. (CVC Capital Partners Fund VII ostaa STARK konsernin. 2021; Tietoa Starkista. n.d.)



Kuvio 1. Stark Tuusula (STARK Tuusula avautui... n.d.)

Stark Suomi Oy:n pääasiainen toimiala on rautakauppa- ja rakennustarvikkeiden jälleenmyynti, jonka lisäksi se tarjoaa asiakkailleen monia logistisia sekä konsultointipalveluita. Starkin strategia keskittyy rakennusliikkeiden palvelemiseen, mutta myös yksityisasiakkaille on tarjolla laajasti palveluita. Starkin tarjoamia logistisia palveluita ovat muun muassa tavaroiden toimitus kohteeseen

sekä varastointi tarpeen mukaan. Konsultointipalvelut ovat esimerkiksi työmaakäyntejä ja vastuumyyjän nimittämistä, millä tarkoitetaan myyjää, joka osallistuu asiakkaan tarpeiden mukaan projektin suunnitteluun ja auttaa esimerkiksi materiaalien valitsemisessa. Muita palveluita ovat esimerkiksi peräkärriin ja puhallusvillakoneiden vuokraus, ennakkoeräykset sekä erilaiset sahauspalvelut.

1.2 Opinnäytetyön aihe ja tavoitteet

Opinnäytetyön aiheena oli luoda Stark Suomi Oy:lle työkalu jakelureittien seuraamiseen. Jakelureiteillä tässä työssä tarkoitetaan Starkin käyttämiä variaatioita reiteistä, joita tuotteet kulkevat toimittajalta loppuasiakkaalle. Työn taustalla oli toimeksiantajan tarve selvittää jakelureittiensä todellisia kustannuksia. Lisäksi tavoitteena oli kartoittaa varastointiin ja kuljetuksiin liittyviä piilokustannuksia. Piilokustannuksilla tässä yhteydessä tarkoitetaan, esimerkiksi kuinka monta kertaa tavaraa joudutaan siirtämään eri toimipisteillä, mikä näkyy polttoainekustannuksina ja mahdollisina materiaalivaurioina. Tarkoituksena oli siis luoda mahdollisimman tarkka kokonaiskuva jakelureitin kustannusrakenteesta. Selvitetyistä kustannustekijöistä tuli muodostaa lista ja vertailukelpoisista arvoista suunnitella laskuri jakelureittien kustannusrakenteen seuraamiseen. Valmiin laskurin avulla saataisiin tuotekohtainen logistinen kustannus. Eri jakelureittien logistisia kustannuksia voidaan siten vertailla ja käyttää päätöksenteon tukena suunniteltaessa tuotteelle jakelureittiä.

Starkin valikoituminen työn toimeksiantajaksi perustui paljolti opinnäytetyön tekijän työsuhteeseen Jyväskylän toimipisteessä, sillä mahdollisten yritysvierailujen muualle tekemisen aikatauluttaminen olisi osoittautunut haasteelliseksi. Toimitusketjujen kustannustehokkuuden kehittäminen on aiheena todella ajankohtainen, sillä yhä useammat yritykset keskittyvät omaan erityisosaamiseensa, mikä lisää toimitusketjun toimijoiden määrää. Lisäksi, kuten myös Starkin tapauksessa, suuret ketjut keskittävät toimintonsa ohjaamista ketjutasolle. Tämä voi johtaa siihen, että esimerkiksi ostotoiminnasta vastaavilla henkilöillä ei välttämättä ole käsitystä kaikkien logististen toimintojen aiheuttamista kuluista, jolloin erilaisia piilokustannuksia voi syntyä. Saavuttaakseen kustannussäästöjä, yritysten tulisi siis myös tarkkailla prosessin joka vaiheessa välttämättömistä toiminnoista syntyviä kustannuksia. Myös prosessin kannattavuutta laskettaessa näihin kuluihin tulisi kiinnittää huomiota.

Työn tavoitteena oli pohjimmiltaan parantaa toimitusketjun kustannustehokkuutta, mitä varten usein kustannuksia laskettaessa huomioimatta jäävien logististen kustannusten seuraamisella voitaisiin saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä. Starkin ostotoiminnan ollessa ketjuohjattu, on yksittäisten toimipisteiden sisäisten kustannusten huomioiminen haastavaa. Siksi päätökset jakelureiteistä tehdäänkin erilaisten tunnuslukujen perusteella, mikä on toki tehokasta, mutta tarjoaa suppeamman kokonaiskuvan prosessista ja siten sen kustannuksista. Kun kokonaiskustannus toimitusketjusta tiedetään, voidaan jakelureittejä optimoida laadukkaammin. Siinä tapauksessakin, että tuotteille jo määritetyt jakelureitit ovat kustannustehokkaimmat, voidaan laskuria yhä hyödyntää uusissa tuotteissa.

1.3 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyössä tutkittiin Stark Suomi Oy:n jakelureittien kustannusrakennetta, sekä keinoja perustella kokonaisvaltaisemmin tuotteen jakelureitin valitsemista. Toimeksiantajan esittämien tavoitteiden perusteella tutkimuskysymyksiksi valikoituivat seuraavat kysymykset:

1. Miten jakeluteiden valinta tulisi tehdä?
2. Mitä kustannuksia tuotteille tulee eri jakelureiteillä?
3. Miten jakeluteiden kustannustehokkuutta saadaan parannettua?

1.4 Opinnäytetyön rajaus

Toisin kuin kehittämistutkimukselle on tyypillistä, tässä opinnäytetyössä esitettyä ratkaisua ei työn tekemisen aikana implementoitu käytäntöön. Työn lopputuloksena syntyi konsepti työkalusta, jonka tarkoituksena on toimia Starkille apuvälineenä arvioidessa jakelureittiensä kannattavuutta sekä tulevaisuudessa suunniteltaessa niitä uusille tuotteille. Jotta työkalu voitaisiin täysin ottaa käyttöön, tarvittaisiin tietoja, joihin opinnäytetyön tekijällä ei ole pääsyä. Työkalu ei myöskään voi tarjota täysin tarkkoja arvoja jakelureittien kustannuksista, vaan toiminta perustuu niiden vertailuun. Täten saavutettua kustannussäästöä ei siis voida luotettavasti kuvata, eikä tulosten esittelyminen lisäisi merkittävästi työn luotettavuutta. Vaikka työn lopputuloksena luotu työkalu toimii minkä tahansa toimipisteen logistiikka tarkastellessa, suoritettiin tiedonkeruu ainoastaan Starkin

Jyväskylän toimipisteessä. Työn tekijän ei ollut mahdollista vierailla jokaisessa Starkin toimipisteessä ja helposti vierailtavien toimipisteiden lisäämisellä tarkasteluun ei olisi lisätty työn tarkkuutta merkittävästi.

2 Toimitusketju

2.1 Logistiikan termistö

Perinteisesti logistisia toimintoja on tarkasteltu yksittäisten yritysten tasolla, tarkoituksena tarjota johtajille työkaluja tehokkuuden parantamiseen paikallisilla ratkaisuilla, kuten eräkokojen optimoinnilla. Vaikka nämä toiminnot ovatkin tärkeitä, nykyään markkinoiden globalisaation ja kasvaneen kilpailun seurauksena on tutkimustyökin keskittynyt analysoimaan logistisia toimintoja useamman organisaation muodostamina kokonaisuuksina, joista käytetään termiä toimitusketju (Meca & Timmer 2008, 1). Perinteisessä logistiikan teoriassa tärkeimpiä tehokkuutta parantavia tekijöitä ovat hankinta, jakelu, ylläpito ja varastohallinta, kun taas toimitusketjun hallinnassa näiden lisäksi lisää painoarvoa on annettu myös markkinoinnille, tuotekehitykselle, rahoitukselle sekä asiakaspalvelulle. (Hugos 2018, 4.)

Toimitusketju tarkoittaa kokonaisuutta yrityksistä, jotka tuovat tuotteen tai palvelun markkinoille. Toimitusketjussa on lukuisia toimijoita, joita voivat olla mm. valmistajat, tavarantoimittajat, kuljetusyrietykset, varastot, jälleenmyyjät ja asiakkaat. Toimitusketju on siis verkosto, johon osallistuvat toimijat suorittavat tarvittavat tuotannolliset ja logistiset toimenpiteet, jotta raaka-aineista saadaan puolivalmisteita ja lopputuotteita, jotka jaellaan edelleen asiakkaille. (Hugos 2018, 3.) Yksi yritys on usein mukana useammassa toimitusketjussa ja sen koosta riippuen toimittajia ja asiakkaita voi olla muutamista kymmeniintuhansiin. Mitä useampi toimija toimitusketjussa on, sitä korkeammaksi logistiset kustannukset ja vaiheisiin sitoutuva aika kasvaa. (Toimitusketjun osapuolet ja toimijat. n.d.)

2.2 Toimitusketjun hallinta (SCM)

Toimitusketjun hallinta, supply chain management (SCM), on vallitseva ajattelutapa tarkastellessa ja suunnitellessa logistisia prosesseja nykyaikana. SCM:n tärkein tavoite on ensisijaisesti koko prosessin kustannusten laskeminen ja asiakashyödyn maksimoiminen. Merkittävin muutos SCM:n

yleistymisen myötä on koko toimitusketjun rakenteen muuttuminen, erityisesti toimittajien määrät lisääntyivät ja yrityksen omaan erityisosaamiseen keskittyminen painottui. Ennen on ollut yleisempää, että yritys valmistaa itse kaikki tuotteensa, komponentit sekä osakokoonpanot mukaan lukien ja huolehtii takuuhuolloista itse. SCM:n yleistyttyä suurin osa toiminnoista, erityisesti komponenttien ja osakokoonpanojen hankinta on ulkoistettu useille eri toimittajille, mikä mahdollistaa laajempaan kysyntään vastaamisen. (Badillo, Tejeida, Morales & Flores 2011.)

SCM tarkastelee koko toimitusketjua yhtenä kokonaisuutena ja tarjoaa käytäntöjä koko ketjun ymmärtämiseen ja hallintaan. Jos eri toimitusketjun osia tarkasteltaisiin erikseen, löytyy niistä ristiriitoja, sillä esimerkiksi korkean palveluasteen ylläpidon voi toteuttaa korkealla varastotasolla, kun taas varastointikustannusten minimoiminen vaatii pienen varastotason, mikä taas heikentää palveluastetta. Tämän takia toimitusketjua onkin tarkasteltava kokonaisuutena ja kustannustehokkuuden sekä riittävän palveluasteen saavuttaminen on toteutettava yhteistyönä kaikkien ketjun osien välillä. Toimitusketjuun kuuluvan yrityksen on tehtävä päätöksiä itsenäisesti ja kollektiivisesti viidellä osa-alueella. (Hugos 2018, 4–5.)

Näitä osa-alueita ovat:

1. Tuotanto: mitä tuotteita asiakkaat haluavat ja mitkä ovat optimaaliset tuotannon eräkoot?
2. Varasto: mitä tuotteita tai osavalmisteita tulisi varastoida missäkin toimitusketjun osassa ja mikä on optimaalinen varastotaso, varmuusvarasto ja tilauspiste?
3. Sijainti: minne tuotantotilat ja varastot tulee sijoittaa ja käytetäänkö olemassa olevia toimitiloja vai rakennetaanko uusia?
4. Kuljetus: millä kuljetusmuodolla tuotteet tulee kuljettaa toimitusketjun toimijoiden välillä ja minkä kokoisissa erissä?
5. informaatio: kuinka paljon ja mitä dataa tulee kerätä sekä kuinka paljon sitä tulee jakaa?

(Hugos 2018, 5.)

3 Varastointi

3.1 Varastoinnin rooli toimitusketjussa

Varastointi on oleellinen osa toimitusketjua, sillä tuotteita on säilytettävä jossain sekä kysyntä ja tarjonta eivät aina kohtaa ajallisesti, mutta se tarkoittaa myös sitä, että varastoituihin tuotteisiin sitoutunut pääoma on pois muista prosesseista. Siksi varastoja pyritään pitämään mahdollisimman harvoissa toimitusketjun vaiheissa ja varastointia pyritään mahdollisimman paljon korvata muilla

toiminnoilla, kuten hyvin suunnitelluilla kysyntä- ja toimitusketjuilla sekä siirtokuormauksella (cross docking). Varastoinnin tarpeen huomaa erityisesti vähittäiskaupassa, koska sillä voidaan taata haluttu palveluaste. Varastointi on yksi toimitusketjun suurimmista kulueristä, erityisesti huonosti suunniteltuna, josta ei kuitenkaan voi täysin koskaan luopua, mikä tekee varastojen käytön optimoinnista tärkeän tehtävän. (Varastointi. n.d.)

Varastointiin sisältyy paljon mahdollisia piilokustannuksia, joita syntyy mm. toiminnan kasvaessa sekä sen toimiessa pitkään ilman oikeanlaista ja aktiivista varastonhallintaa. Piilokustannuksilta vältyäkseen toimitusketjua tarkastellessa tulee säännöllisesti arvioida esimerkiksi ovatko kaikki käytössä olevat varastot tarpeellisia ja voidaanko varastoja ulkoistaa. Myös varastokohtaisesti on syytä arvioida toiminnan tasoa ja esimerkiksi tarkastella ovatko layoutit optimaalisia, onko kaikkien tuotteiden varastopaikat tiedossa, miten moniosaavaa henkilöstö on ja kuinka usein tuotteita käsitellään. Toiminnanohjauksen tasolla käytössä on hyvä olla toiminnanohjausjärjestelmä, ABC-analyysin kautta johdettu tieto sopivista varastotasoista ja kiertonopeuksista sekä tarvittavat mittarit toiminnan eri osa-alueiden tehokkuuden arvioimiseksi. (Emmett 2005, 21–14.)

Asiakkaiden tärkeys toimitusketjussa on erityisen tärkeä, sillä koko ketjun toiminta on riippuvainen asiakkaan tilauksesta ja kysynnästä. Lisäksi aika, jossa asiakas odottaa saavansa toimituksen on lyhentynyt todella lyhyeksi, mikä asettaa varaston keräilylle, paketoinnille, lähettämiselle sekä kuljetukselle lisää painetta. Asiakas myös asettaa arvoa monelle palvelutapahtuman vaiheelle, näitä ovat esimerkiksi palvelun taso, tuotteen laatu, hinta sekä toimitusaika. (Emmett 2005, 7–8.)

3.2 Varastoinnin kustannukset

Kuten aiemmin on todettu, varastointi ei juurikaan tuo lisäarvoa tuotteelle, vaan lähinnä lisää kustannuksia. Suurin osa varastoinnin kustannuksista on pääomakustannuksia, eli ne liittyvät varastointiin tuotteisiin sitoutuneeseen pääomaan, joka ei varastossa ollessaan tuota mitään. Lisäksi varastossa olevat tuotteet on vakuutettava esimerkiksi mahdollisia tulipaloja varten. Maksuajoilla voidaan vaikuttaa sitoutuneeseen pääomaan sekä ostossa, että myynnissä ja paras tapaus olisi pitkät maksuajat ostossa ja lyhyet myynnissä. (Tikka 2016, 46–51; Martin 2018, 416–417.)

Merkittävä osa varastoinnin kustannuksista liittyy henkilöstöön, sillä varastotyö on yhä pitkälti manuaalista työtä ja useat työvaiheet, kuten hyllytys, keräily ja pakkaus tehdään käsin tai apuvälineitä

käyttäen. Kuitenkin monien näiden prosessien automaatio on lisääntynyt, mutta automaatiota käytettäessä investointikustannus nousee huomattavasti korkeammaksi kuin manuaalisella työllä toimivassa varastossa. Henkilöstön käytössä oleva kalusto, kuten vastapainotrukit, aiheuttaa omat kustannuksensa hankinta- tai leasinghinnassa sekä ylläpidossa. Varastorakennus ja tontti ovat myös suuri menoerä, riippuen onko varastorakennus tarpeen rakentaa, ostaa jo olemassa olevat toimitilat tai vuokraus. Tämä on päätettävä oman tarpeen mukaan, päätökseen vaikuttaa esimerkiksi liiketoiminnan suuruus ja käytössä oleva pääoma. (Tikka 2016, 46–51; Martin 2018, 416–417.)

Varastoitavista tuotteista syntyy usein hävikkiä, mikä saadaan laskettua ostetun ja käyttöön otetun määrän erotuksesta, hävikki johtuu useasti rikkoutumisista, varkauksista ja pilaantumista. Puutekustannuksella tarkoitetaan sitä, kun varastossa ei ole jotain asiakkaan haluamaa tuotetta, mikä voi johtaa siis menetettyyn myyntiin. Puutekustannus voi siis aiheuttaa kustannuksia menetettynä myyntinä ja sitä voidaan vähentää pitämällä useampaa tuotetta varastossa tai kasvattamalla varastosaldoja, mikä taas lisää varastoon sitoutunutta pääomaa. Puutekustannuksen ja siten palveluasteen optimoiminen on siis tärkeä tehtävä varaston kustannusten minimoimisessa. (Tikka 2016, 46–51; Martin 2018, 416–417.)

3.3 Varastotoiminta

Karhunen, Pouri ja Santala (2004) luettelevat varastotyöntekijältä vaadittuihin taitoihin tavaran-tuntemuksen, asiakkaiden tarpeiden tuntemuksen, koneiden ja tavaran käsittelytaidon sekä tietotyön hallitsemisen. Varastotoiminta kattaa useita työvaiheita ja prosessi alkaa saapuvan tavaran vastaanotosta, mihin kuuluu monenlaista tukitoimintaa ja lopputuloksena saapuneet nimikkeet saadaan varaston käytettäväksi. Tavaroiden ollessa varastossa tulee varaston ylläpitoon kiinnittää erityistä huomiota muun muassa säännöllisillä inventoinneilla. Merkittävässä osassa varaston hallintaa ovat myös erilaiset tietojärjestelmät, joita käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.4. Varaston tärkein tehtävä heti tavaran säilyttämisen lisäksi on asiakastoimitusten valmistelu ja lähetys. (Karhunen, Pouri & Santala, 2004, 374.)

Varastonitiprosessi alkaa aina tavaran vastaanotosta. Vastaanotto selvittää mitä on tullut ja varastoi ne niin, että ne ovat niitä tarvittaessa löydettävissä. Saapuvaa tavaraa vastaanotettaessa tulee myös selvittää ovatko saapuneet tuotteet varastoon kuuluvia nimikkeitä, eli varastotäydennyksiä, varastoon normaalisti kuulumattomia, jollekin tietylle asiakkaalle toimitettavia tuotteita, tällöin

puhutaan kauttakulusta. Toimitukset voivat myös olla asiakaspalautuksia, joiden kanssa toimitaan sovituilla toimenpiteillä. Palautuksen syy voi liittyä esimerkiksi virheelliseen toimitukseen, vaurioon kuljetuksessa tai takuuajana, sekä asiakkaan tyytymättömyyteen. Vastaanottotyö jakautuu kahteen vaiheeseen, laiturityöhön ja varsinaiseen tavarantoimitukseen. Laiturityöllä tarkoitetaan välittömiä toimenpiteitä tavarankuljetuksen saapuessa, eli kuorman purkamista, tuotteiden kunnon ja oikean määrän tarkastamista, rahtikirjan kuittausa sekä tarvittavaa arkistointia. Varsinaisella tavarantoimituksella taas tarkoitetaan muun muassa vastaanottoilmoituksen tekemistä, poikkeamien dokumentoimista ostotilaukselle, tavarantoimituksen saattamista keräyskuntoon ja hyllyttämistä sekä viallisten tuotteiden erottelusta. Laiturityön ja varsinaisen vastaanoton voivat tehdä eri ihmiset, sekä ne usein tapahtuvat eri aikoina. (Karhunen ym. 2004, 374–376.)

Varaston pääsääntöinen tehtävä on säilyttää tuotteita toimitusvarmuuden takaamiseksi, joten ovat asiakastoimitukset yksi varaston muista merkittävistä tehtävistä. Asiakastoimitus alkaa tilauksesta, mutta operatiivisesta näkökulmasta ensimmäinen tehtävä on tilauksen keräily. Keräysmenetelmät voidaan jakaa kahteen tapaan, riippuen varaston käyttämästä varastointitekniikasta. Nämä tavat ovat se, että kerääjä menee tavarantoimituksen luo tai tavara tulee kerääjän luo. Automaattivaraston tapauksessa tavara tulee kerääjän luo, kun perinteisemmissä varastomalleissa kerääjä itse menee tavarantoimituksen luo. Koska varastoissa usein on erilaisista muuttujista johtuen useita osia, voivat asiakkaan tilaamat tuotteet sijaita monellakin eri osastolla. Tällöin joudutaan tilaus yhdistelemään, esimerkiksi pakkaamossa, sillä tilaukset pyritään toimittamaan usein mahdollisimman vähäisellä kollimäärällä. Yleensä näistä tilauksista tulevat keräysmääräykset jakautuvat osastokohtaisesti ja yhdistelyä helpottaakseen voidaan esimerkiksi pyrkiä siihen, että osastot keräisivät samaa tilausta mahdollisimman samanaikaisesti. Viimeinen asiakastoimituksen valmistelun työvaihe on pakkaaminen, jotta tuote säilyisi ehjänä asiakkaalle asti. Pakkaaminen tapahtuu pakattavan tavarantoimituksen ominaisuuksista riippuen yleensä joko kuormalavalle, pahvilaatikkoon, rullakkoon tai kiristysvanteilla nipuksi. Pakkauksesta voi yrityksen päätöksen mukaisesti huolehtia joko erillinen pakkaamo tai keräilijä itse. (Karhunen ym. 2004, 378–382.)

4 Varastonohjaus

4.1 Varastot tuotannossa

Varastonohjauksen perustehtävä on hallita materiaalivirtoja. Merkittäviä käsitteitä tuotannonohjauksessa ovat imu- ja työntöohjaus, joiden toteutus vaikuttaa myös varastoinnin tarpeeseen. Käytettävän tuotannonohjauksen strategian valitsemiseen vaikuttavat monet tekijät, kuten missä tuotannon vaiheessa tuote varastoidaan tai tarvitseeko tuote esimerkiksi jotain erityisiä säilytysolosuhteita. Tuotantoa suunniteltaessa on siis syytä päättää tehokkain tapa varastonohjaukselle omien tarpeiden mukaan.

Imu- ja työntöohjaus ovat erityisesti tuotannonohjauksessa käytettäviä periaatteita, joista työntöohjaus on perinteisempi toimintatapa, kun taas imuohjaus on yleistynyt vasta 1950-luvulta lähtien. Imu- ja työntöohjauksen keskeisin ero on tuotteen siirtymisessä työvaiheesta toiseen. Työntöohjauksessa tuotanto alkaa ensimmäisestä työvaiheesta ja tuote siirtyy valmistuessaan eteenpäin aina viimeiseen vaiheeseen asti. Imuohjauksessa tilaus viedään viimeisen vaiheen tekijälle, joka tilaa vaadittavat puolivalmisteet edeltävästä työvaiheesta ja niin edelleen. Työntöohjauksessa suurin vastuu prosessin etenemiseen on työnjohtajalla ja se vaatii jatkuvaa organisointia, mikä voi joutua helposti siihen, että yksi tai useampi työvaihe on toimittomana pidempiä aikoja. Imuohjauksen etu onkin siinä, että työvaiheiden toimittomuutta saadaan vähennettyä. (Tikka 2016, 58–67.)

JIT-ajattelu (just-in-time) on Toyotan autotehtailla 1950-luvulla kehitetty tuotantotapa, jonka Tikka (2016, 60) katsoo vaikuttaneen suuresti nykyaikaiseen teolliseen valmistukseen ja logistiseen ajatteluun. JIT-ajattelun pohjalla on tarve vähentää varastoinnin tarve lähes olemattomiin, tilaamalla tuotannossa tarvittavat raaka-aineet tai puolivalmisteet vasta viime hetkellä, suoraan tuotantoon. Osto on siis tärkeässä osassa JIT prosessia, sillä toimittajilta vaaditaan suurta toimitusvarmuutta tuotannon onnistumiseksi. (Martin 2018, 7.)

4.2 LIFO- ja FIFO-periaatteet

LIFO (last-in-first-out) ja FIFO (first-in-first-out) ovat varastonohjauksen peruseriaatteita, jotka kuvaavat materiaalivirojen kulkua varastopaikkaan siirrettäessä ja sieltä poistettaessa. LIFO tarkoittaa sitä, että viimeisimmäksi varastoitu tuote viedään varastopaikaltaan ensimmäisenä. LIFO toimii

parhaiten tilanteessa, jolloin varastopaikalla on vain yhtä tuotetta ja joiden kierto on nopea. FIFO tarkoittaa sitä, että ensimmäiseksi varastoitu tuote viedään varastopaikaltaan ensimmäisenä. FIFO on helpointa toteuttaa läpivirtaushyllyssä tai automaatiota hyödyntäen. FIFO on tarpeellinen toimintatapa erityisesti pilaantuvien ja vanhentuvien tuotteiden kohdalla. (Martin 2018, 422.)

4.3 ABC-analyysi

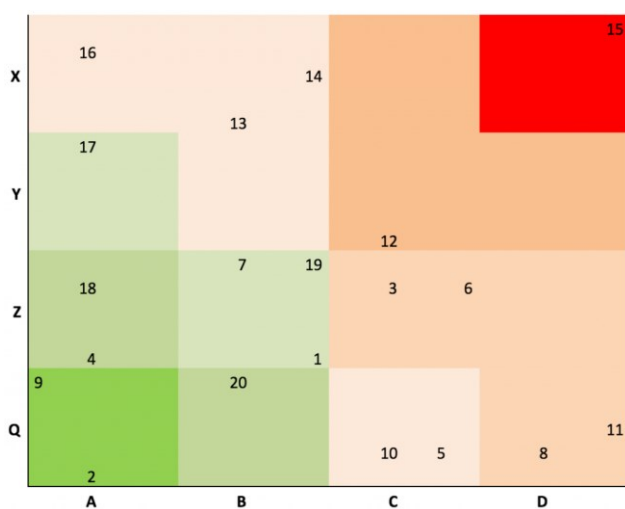
ABC-analyysi on yksinkertainen varastonohjaus- ja valvontamenetelmä. Siinä nimikkeet jaetaan yleensä kolmeen ryhmään, A, B ja C, joista tärkein on ryhmä-A ja vähiten tärkeä, käytettäessä kolmea ryhmää, on ryhmä-C. A-ryhmässä ovat tärkeimmät varastonimikkeet, minkä vuoksi niiden varastointiin ja valvontaan tulee myös panostaa eniten. ABC-analyysin merkittävin tavoite on varaston arvon pitäminen kohtuullisena ja siten kustannustehokkuuden maksimoiminen, kuitenkin säilyttäen varaston toimivuuden. Varastonimikkeiden jako ryhmiin on yrityksen itsensä tehtävä ja arvioitava, eikä siihen ole mitään yleispätevää tapaa, mutta usein jako tehdään esimerkiksi nimikkeen myynnin, kiertonopeuden, tuoton, tilankäytön tai kuljetuskustannusten perusteella. Myöskään siihen, kuinka monta nimikettä yhteen ryhmään tulee kuulua, ei ole yhtä tiettyä sääntöä, vaan on sekin yrityksen itsensä päätettävä, analysoimalla nimikkeitä. On kuitenkin huomattu, että ryhmät noudattavat usein 20–80 sääntöä, mikä tarkoittaa sitä, että:

- 20 % nimikkeistä sitoo 80 % varaston arvosta
- 20 % nimikkeistä tuo 80 % myynnistä
- 20 % nimikkeistä tuo 80 % liikevaihdosta
- 20 % tilauksista vie 80 % ostobudjetista

A-ryhmä on siis merkittävin näistä ryhmistä ja niiden hallinnoimiseen tulee suunnata eniten resursseja. Nimikkeiden sijoittelua varastossa suunniteltaessa kannattaakin A-ryhmän nimikkeet sijoittaa helposti saataville, esimerkiksi ensimmäisiin hyllykköihin ja alimmille hyllytasaille. Oston rooli A-ryhmän nimikkeiden kohdalla on tärkeä, sillä liian suuria eriä tilatessa varastoon sitoutuva pääoma voi kasvaa liian suureksi. Myös toimitusvarmuuden on pysyttävä hyvänä, sillä oston on kyettävä reagoimaan muuttuvaan kysyntään. (Tikka 2016, 52–54; Martin 2018, 43.)

ABC-analyysi tarkastelee ja jakaa nimikkeet pääasiassa niiden myynnin ja menekin näkökulmasta. Toinen samankaltainen varastonohjausmenetelmä on XYZ-analyysi, joka jakaa nimikkeet ABC-analyysin tapaan ryhmiin, usein myös kolmeen, joista suurin on ryhmä X ja niin edelleen. XYZ-analyysi jakaa nimikkeet yleensä niiden logistiikkakustannusten mukaan. Logistiikkakustannuksia,

joiden mukaan nimikkeet voidaan jakaa ovat esimerkiksi varastointi- ja käsittelykustannus, vastaanottotapahtumien lukumäärä sekä käsittelyyn kuluva aika. Saadusta jaosta ryhmiin nähdään siis mitkä nimikkeet aiheuttavat suurimman osan varaston logistiikkakustannuksista. XYZ-analyysi voidaan yhdistää ABC-analyysiin, tekemällä kuvion 2 mukainen ruudukko. Ruudukossa X-akselille sijoitetaan ABC-analyysissä käytettävät ryhmät ja Y-akselille XYZ-analyysissä käytettävät. Tehdystä ruudukosta nähdään esimerkiksi mitkä nimikkeet myyvät vähän ja aiheuttavat eniten logistiikkakustannuksia. Ruudukko auttaa tunnistamaan eniten huomiota aiheuttavia nimikkeitä, pyrittäessä pienentämään varaston logistiikkakustannuksia. (Varastonohjaus. n.d.)



Kuvio 2. Ruudukko logistiikkakustannusten tarkasteluun (Varastonohjaus. n.d.)

4.4 Toiminnan- ja varastonohjausjärjestelmät

Puhuttaessa toiminnanohjausjärjestelmistä ja varastonhallintajärjestelmistä, tarkoitetaan englanninkielisiä käsitteitä enterprise resource planning (ERP) ja warehouse management system (WMS). Varastonhallintajärjestelmä eli WMS tarkoittaa esimerkiksi varastokohtaista järjestelmää, jolla varaston toiminnoista pidetään kirjaa, kun taas toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP tarkoittaa koko yrityksen tai ketjun tasolla kaikkia eri toimintoja hallitsevaa tai seuraavaa järjestelmää. Varastonhallintajärjestelmä voi olla itsenäinen ohjelma tai järjestelmä, tai osa toiminnanohjausjärjestelmää. Tässä kappaleessa käsitellään lähinnä toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia ja vaatimuksia, sillä niissä on melko paljon yhteneväisyyttä varastonhallintajärjestelmien kanssa, mutta laajemmasta näkökulmasta.

Nykyään hyvä toiminnanohjausjärjestelmä on lähes mille tahansa yritykselle perusedellytys. Niiden avulla voidaan tehostaa lähes kaikkea yrityksen toimintaa, parantaa tuottavuutta, tarkkuutta ja kilpailukykyä. Toiminnanohjausjärjestelmän toiminta perustuu siihen, että kaikki yrityksen toiminnot kirjataan ja ne päivittyvät reaaliajassa, sekä niistä kertyy dataa yrityksen käyttöön. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että tuotteen myyminen tai keräily poistaa kyseisen nimikkeen varastosaldolta myydyn määrän ja tarvittaessa käynnistää asiakaslaskutuksen. Sen lisäksi että toiminnanohjausjärjestelmä ylläpitää arvoja, kuten nimikkeiden saldoja ja paikkatietoja, se tarjoaa monenlaista tietoa toteutuneiden tapahtumien pohjalta. Tieto, mitä järjestelmä kerää, voi olla suoran konkreettisen arvon lisäksi laskettu tunnusluku, kuten varaston kiertonopeus tai toimitettujen tilausten tarkkuus. Tätä saatua tietoa yritys voi käyttää tehostamaan ja optimoimaan toimintaa, sekä logistiikan päätöksenteon tukena. Varastotyö onkin muuttunut siten, että lähes puolet työstä voi olla informaation käsittelyä eri työvaiheissa, mikä entisestään korostaa laadukkaan toiminnanohjausjärjestelmän merkitystä. (Karhunen, Pouri & Santala, 2004, 386–388; Richards, 2022, 242–243.)

Eryteisesti nyt kun toiminnanohjausjärjestelmiä on tarjolla aiempaa enemmän ja ne ovat tehokkaampia sekä halvempia, on entistä kannattavampaa sijoittaa oikeanlaiseen toiminnanohjausjärjestelmään, perinteisen paperi tai Excel pohjaisen varastohallintajärjestelmän käytön sijaan. Reaaliajassa päivittyvän varastohallinnan rooli on merkittävä erityisesti suurissa volyymeissä, sekä muun muassa myynnin ja markkinoinnin näkökulmasta. Lisäksi asiakkaat vaativat nykyään entistä enemmän mahdollisuutta esimerkiksi seurata tilauksiaan, sekä nähdä jälleenmyyjän sivuilta nimikkeen varastosaldon. (Richards, 2022, 242–244.)

5 Suorituskyvyn mittaaminen

5.1 Prosessien mittaaminen

Kuten mitä tahansa liiketoimintaa, myös logistisia toimintoja tulee jatkuvasti pyrkiä kehittämään ja tehostamaan. Jotta näitä toimintoja voidaan kehittää, on tarpeen kartoittaa nykytilannetta, mikä onnistuu luomalla mittareita eri prosesseista. Mittareiden tärkein tehtävä on muuttaa yrityksen strategia ymmärrettävään, vertailukelpoiseen ja toimintaa ohjaavaan muotoon. Mitattua tietoa voidaan käyttää hyödyksi verratessa omaa toimintaa muihin yrityksiin ja organisaatioihin tai oman toiminnan kehityksen seuraamiseen. Eryteisesti logistiikassa prosessin laatua ja tehokkuutta on tärkeä mitata. Omaa strategiaa tukeakseen, on tunnistettava tärkeimmät mittaamisen kohteet ja

luoda niistä kokonaisuus, jota kutsutaan mittaristoksi tai tulokortiksi. (Logistiikan mittaaminen. n.d.)

Tärkeää mittareiden käytössä on oikeiden mittareiden valitseminen ja niistä saadun tuloksen oikeanlainen soveltaminen. Usein saatetaan myös mitata ilman, että sille on kunnollisia perusteita, joten onkin syytä varmistaa, että mittaaminen ei ole esimerkiksi kalliimpaa kuin siitä saavutettu hyöty. Mittareiden käyttö ei ole siis automaattisesti aina eduksi, vaan niiden käytön tulee olla huolellisesti suunniteltua. Andrey, Gray ja Pietro (2015), sekä Parmenter (2015) nostavat esille samankaltaisia ongelmakohtia mittareiden käyttöön liittyen, mikä voidaan tiivistää harhaluuloon siitä, että useamman asian mittaaminen johtaa parempaan suorituskykyyn. Sen lisäksi, että mittaamiseen voi kuluja enemmän resursseja suhteutettuna saavutettuun hyötyyn, voi liiallinen mittareiden avulla saadun tiedon seuraaminen antaa virheellisen kuvan toiminnan laadusta ja siten vähentää prosessien tehostamista. (Gray, Micheli & Pavlov. 2015, 10, 23–31; Parmenter 2015, 25–26.)

5.2 Varastoinnin mittarit

Varastointia mitatessa tutkitaan varaston kykyä suorittaa tehtävänsä ja oleellisia mittaamisen kohteita ovat muun muassa toiminnan tehokkuus ja kustannustehokkuus. Tärkein tavoite varastotoiminnan mittaamisessa on lopulta palvelun parantaminen, parhaan mahdollisen asiakastyytyväisyyden saavuttamiseksi. Tämä saavutetaan jatkuvalla toiminnan kehittämisellä ja sillä, että kaikki mahdolliset ongelmat voidaan korjata ajoissa. Tarvittaessa myös työntekijöiden puutteellisia taitoja voidaan paikata koulutuksilla. (Richards, 2022, 395.)

Merkittäviä mittareita, joita yrityksen tulisi varastoinnistaan seurata, ovat palvelutaso ja varaston kiertonopeus, sillä niiden tulosten oikealla käytöllä voidaan saavuttaa huomattavia kustannussäästöjä. Palvelutaso tarkoittaa nimike- tai ryhmätasolla prosenttiosuutta myynnistä, minkä yritys pystyy toimittamaan suoraan varastostaan. Palvelutason suuruus siis suoraan vaikuttaa suoraan varaston suuruuteen ja sitä mitataan esimerkiksi vertaamalla varaston palvelukykyistä aikaa koko aikaan. Palvelutaso on yrityksen itsensä määritettävä ja sen tavoitteena on minimoida varastointikustannuksia, kuitenkin säilyttäen asiakastyytyväisyyden mahdollisimman hyvin. Varaston kiertonopeudella tarkoitetaan sitä, kuinka usein varasto uudistuu. Kiertonopeus voidaan laskea esimerkiksi jakamalla vuosikysyntä keskivarastolla. Myös sopivan kiertonopeuden päättämiseen ei ole yhtä oikeaa vastausta, vaan yrityksen on itse se päätettävä. Tätä päätöstä tehdessä tulee ottaa

huomioon varastoon sitoutunut pääoma, eli kalliille nimikkeille kannattaa yleensä suunnitella nopea kiertonopeus. (Lehmuskoski, 1982, 206–213.)

Muita oleellisia arvoja, joita tulisi varastoinnissa mitata ovat toimintavarmuus, toiminnan tehokkuus, eri kustannukset sekä omaisuuden käytön tehokkuus. Toimintavarmuutta mitataan esimerkiksi ajallaan ja oikein toimitettuja tilauksia laskemalla. Toiminnan tehokkuutta mitataan erilaisilla nopeuteen perustuvilla mittareilla, kuten kauan yhden tilauksen toimittamiseen kuluu aikaa. Tärkeitä mitattavia kustannuksia ovat esimerkiksi varaston keskiarvo ja varastoon sitoutunut pääoma. Muilla tavoilla kustannuksia voidaan muun muassa mitata vertaamalla tuottavuutta ja myyntiä käytössä olevaan työvoimaan ja tehtyihin työtunteihin. Omaisuudella tässä tarkoitetaan erityisesti varastotiloja ja käytettävää laitteistoa, joiden tehokkuutta voidaan mitata esimerkiksi laskemalla, kuinka suuri osa varaston tilavuudesta saadaan hyötykäytettyä. (Richards, 2022, 394–397.)

6 Työn toteutus

6.1 Tutkimusmenetelmät

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kehittämistutkimuksena. Kehittämistutkimuksessa muutoksen saavuttaakseen kehitetään esimerkiksi tuotetta tai menetelmää. Projektin päämääränä oli siis kehittää jo olemassa olevaa toimintaa, mikä tarkoitti tässä työssä Stark Suomi Oy:n toimitusketjun optimoimista. Kehittämistutkimus ei ole varsinaisesti oma tutkimusotteensa, vaan se voi olla muun muassa yhdistelmä kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia menetelmiä. Tutkimusotteen tärkein tavoite on jonkinlainen muutos, eli asian kehittäminen paremmaksi tai ongelman poisto. Kehittämistutkimus voidaan jakaa kahteen sykliin, tutkimus- ja muutossykleihin. Tutkimussyklin vaiheita ovat nykytilan kartoitus, ongelman havaitseminen ja määrittely sekä keino ongelman poistamiseksi. Muutossykli taas sisältää ratkaisun toteutuksen, tuloksen arvioinnin ja seuraamisen. (Kananen, 2015, 39–42.)

Kvantitatiivista, eli määrällistä tutkimusta käytetään jo tunnettujen ilmiöiden tutkimiseen. Koska määrällisessä tutkimuksessa tutkitaan usein mitattujen tekijöiden syy-seuraussuhteita, on mahdollista mitata mitään tuntematta ennestään ilmiötä. Kvantitatiivisen tutkimuksen yleisin tiedonkeruumenetelmä on kyselylomake, jonka avulla tieto muutetaan muuttujiksi, joita voidaan käsitellä tilastollisin menetelmin. (Kananen, 2011, 12–13.)

Kvalitatiivista, eli laadullista tutkimusta käytetään tutkittaessa reaali maailman ilmiöitä, joille ei ole ennestään olemassa olevia teorioita. Laadullisella tutkimuksella pyritään selvittämään mistä tutkittavassa ilmiössä on kyse, mutta toisin kuin määrällinen tutkimus, laadullinen tutkimus ei pyri yleistämään ilmiötä. Laadullinen tutkimus on siis tarkoitettu vain kohdetapauksen tutkimiseen, tarjoten siitä kokonaisvaltaisen ymmärryksen. Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla saatu käsitys tutkittavasta ilmiöstä tarjoaa pohjan ja muuttujia kvantitatiivisten menetelmien käyttöön, eli toisin sanottuna voidaan sanoa kvalitatiivisen tutkimuksen olevan kaiken tutkimuksen perusta. (Kananen, 2019, 32–33.)

6.2 Aineistonkeruumenetelmät

Mitään toimintaa kehittääkseen, on ensin kartoitettava lähtötilanne, tästä käytetään nimitystä nykytila-analyysi. Nykytila-analyysin tekoon aineistonkeruumenetelmiksi valikoituivat havainnointi, haastattelut ja valmiit aineistot. Havainnoinnin ja haastatteluiden avulla muodostettiin kokonaiskuva yrityksen toimintatavoista, prosesseista yleisesti, sekä niiden ongelmakohdista. Kirjallisuuslähteet toimivat tarvittaessa tukena perusteltaessa erilaisia havaintoja ja johtopäätöksiä.

Opinnäytetyötä tehdessä tekijä työskenteli Starkin Jyväskylän toimipisteessä, joten havainnointi oli tyypiltään osallistuvaa. Havainnoinnille ei siten ollut erikseen sovittua aikataulua, vaan tiedonkeruu tapahtui passiivisesti tekijän oman työn ohessa, yrityksen toimintaa seuraamalla. Haastattelutyypiksi valikoitui tutkittavan aiheen luonteen vuoksi syvähaastattelu, joille ei ollut ennalta suunniteltua runkoa. Työlle oleellisinta oli kerätä mahdollisimman suuri määrä kustannuksia aiheuttavia tekijöitä, minkä vuoksi esimerkiksi strukturoitu haastattelu olisi ollut liian rajoittava ja joustamaton. Kirjallisuuslähteiden keräämisessä käytettiin pääasiassa Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjastoa, sekä lisäksi verkkokirjastoa ja internetiä.

6.3 Nykytila-analyysi

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli sekä luoda mahdollisimman kattava ymmärrys Starkin jakelureittien logistiikkakustannuksista ja piilokustannuksista, että luoda työkalu jakelureitin valitsemiseksi. Projektia aloitettaessa opinnäytetyön tekijä oli jo työskennellyt noin vuoden tarkastelussa olleessa toimipisteessä, joten käytänteet ja yleiskuva prosesseista olivat jo tuttuja. Työ alkoi tar-

kastelemalla objektiivisesti sekä analyttisemmin eri työvaiheita. Havainnoinnin tukena tiedonkeruussa hyödynnettiin myös avoimia haastatteluja Stark Jyväskylän henkilöstön kanssa. Haastatteluiden tuloksia ei erikseen dokumentoitu.

Starkin toimipisteet koostuvat noutopihoista sekä myymälöistä. Noutopihalla tarkoitetaan aluetta, joissa materiaalia varastoidaan sekä myydään. Kaikki suurempaa varastointitilaa vaativat nimikkeet, kuten puu- ja levytavara sekä eristeet, varastoidaan noutopihoilla. Varastoinnin lisäksi näillä alueilla suoritetaan myös tuotteiden myyntiä. Noutopihojen on siis oltava tarpeeksi tilavia, jotta asiakkaat mahtuvat kulkemaan samassa tilassa, ja että vaadittavat varastotoiminnot saadaan suoritettua. Myyntitapahtuma itsessään voidaan tiivistää siten, että asiakas itsepalvelumenettelyllä kerää tarvitsemansa tuotteet ja ilmoittaa niistä noutopihamyymälälle, joka tarkastaa ja kirjaa tuotteet kämmentietokonetta käyttäen. Muita noutopihan työtehtäviä ovat kuormien purut sekä lastaukset, siisteyden ylläpito, noudettavien ja toimitettavien tuotteiden keräily sekä myyntipaikkojen täytenä pito.

Starkin keskusvarastona toimii Postin logistiikkakeskus Orimattilan Pennalassa. Koska kyseessä on yhteistyösopimus ulkoisen toimijan kanssa, on kustannusrakennekin erilainen verrattuna muihin toimipisteisiin. Starkilla ei siis itsellään ole Pennalan logistiikkakeskuksessa omia työntekijöitä eikä kalustoa, vaan ainoat kustannukset syntyvät varastopaikkojen varauksesta ja transaktioperusteisesta veloituksesta saapuvan ja lähtevän tavarantoimintoissa. Veloitus tapahtuu olemassa olevan hinnaston mukaisesti, riippuen muun muassa tuotteen ominaisuuksista, esimerkiksi onko purku varastopaikoille mahdollista suoraan vai tarvitseeko kuorma purkaa käsin.

Starkin toimipisteisiin saapuu kuormia tavarantoimittajilta, keskusvarastosta tai muista toimipisteistä. Edellä mainitut kuormat voivat olla varastokuormia tai asiakkaalle suoraan toimitettavia tuotteita. Tavarantoimittajilta saapuvat kuormat ovat yleensä varastotäydennyksiä, mutta ne voivat olla myös suoraan asiakkaalle toimitettavia tuotteita, esimerkiksi tietyn värisiksi maalattuja ulkoverhouslautoja, jotka eivät kuulu perusvalikoimaan. Tavarantoimittaja voi toimittaa kuorman suoraan asiakkaalle tai toimipisteeseen, josta se toimitetaan asiakkaalle Starkin kuljetuskalustolla. Keskusvarastosta tai muista toimipisteistä lähetetään tarvittaessa varastotäydennyksiä eräsiirtoina, mutta yleensä keskusvarastolta lähetetyt tai toimipisteiden väliset toimitukset ovat yksittäisiä asiakkaita varten muualta siirrettyjä tuotteita, joita myyvän toimipisteen varastosta ei löydy.

Keskusvarasto voi myös toimittaa tilauksia suoraan asiakkaalle. Variaatiot jakelureiteistä ovat siis seuraavanlaiset:

1. Toimittaja → Keskusvarasto → Myymälä → Asiakas
2. Toimittaja → Myymälä → Asiakas
3. Toimittaja → Keskusvarasto → Asiakas
4. Toimittaja → Asiakas

7 Tulokset

Jakelureittien tunnistamisen jälkeen kartoitettiin tarkemmin, mitä työvaiheita ja siten kustannuksia yhden toimipisteen sisällä syntyy, tarkastelemalla Stark Jyväskylän sisälogistiikkaa. Keskusvaraston logistiset kustannukset voitiin laskea lähes suoraan toteutuneista transaktioista, lukuun ottamatta rahtia ja hävikkiä. Tässä luvussa käsitellään siksi kustannuksia eri toimipisteiden näkökulmasta. Merkittävimpiä kustannustekijöitä olivat rahti, henkilöstö- ja kalustokustannukset, hävikki sekä varastointi.

7.1 Varastointikustannukset

Varastoinnin kustannukset olivat Starkin tapauksessakin tyypillisiä varastointiin liittyviä kustannuksia. Suurimman osan varastointikustannuksista aiheuttivat varastoitaviin tuotteisiin sitoutunut pääoma. Muita merkittäviä kulueriä ovat henkilöstökulut, sillä esimerkiksi automaation implementointi ei luultavasti juuri auttaisi kustannusten vähentämisessä, johtuen käsiteltävien tuotteiden ominaisuuksista. Varastotyö Starkilla on lähes täysin manuaalista, joten henkilöstön lisäksi kustannuksia syntyi myös käytettävästä kalustosta, erityisesti vastapainotrukeista ja niiden käyttövoimasta.

Tilan rajoitteet aiheuttivat myös kustannuksia, sillä kaikille tuotteille ei välttämättä ollut mahdollista pitää vakituista myyntipaikkaa. Tällöin tuote keräilyyn tai myynnin ajaksi noudettiin varastopaikaltaan, jonka jälkeen se paketoitiin uudelleen ja sijoitettiin takaisin varastopaikalleen. Tätä saattoi tapahtua esimerkiksi silloin, kun valikoimassa oli kahta vastaavaa tuotetta eri toimittajilta, joilla oli erilliset tuotenumerot. Näiden tuotteiden kohdalla voitiin pitää yhtä tuotetta myyntipaikalla, josta tapahtui suurin osa myynnistä. On kuitenkin mahdollista, että asiakas oli ostanut verkkokaupan kautta tai myyjä oli tehnyt asiakkaalle tilauksen tuotteesta, jolle myyntipaikkaa ei ollut. Tuotteen

vaihto ei usein onnistunut, sillä asiakas oli voinut verkkokaupassa maksaa tuotteen, jolloin saldo-
virheiden ehkäisemiseksi tuli asiakkaalle antaa vain myytyä tuotetta. Vaihtoehtoisesti myyjä oli
saattanut hinnoitella tuotteen asiakkaalle, jolloin tuotteen vaihto olisi edellyttänyt kokonaan uu-
den hinnoittelun. Tähän asiakas ei välttämättä suostunut tai esimerkiksi laskun saatuaan saattoi
vaatia reklamaatiota, mikä olisi aiheuttanut ylimääräisiä toimenpiteitä.

Toinen vastaavan kaltainen tilanne oli puutavaran mittakoodit, puutavaran myyntiyksikkö on joko
metri- tai kappalehinta. Mittakoodilla tarkoitetaan sitä, että tuotenumero kertoo tavaran tarkat
dimensiot. Esimerkiksi 48x98 (mm) lankulle on tuotenumero erikseen jokaiselle valikoimassa ole-
valle pituudelle: 48x98x4200 pitkän lankun tuotenumero on 35CY ja 48x98x4500 lankun tuotenu-
mero on 35CZ. Metrihintaisia tuotteita ei ole jaoteltu pituuksien mukaan, vaan ne myydään yh-
dellä tuotenumerolla, siinä mitassa mitä varastossa on. Kaikille tuotteille ei ole mahdollista avata
mittakoodeja, sillä osa tavarantoimittajista toimittaa tavaraa nipuissa, joissa voi olla sekaisin jopa
yli kymmentä eri pituutta, jolloin pituudeksi on ilmoitettu esimerkiksi, että pituus on välillä 4,2–5,4
metriä. Näiden tuotteiden kohdalla ei ole tehokasta jakaa tuotteita pituuden mukaan. Yleensä
puutavaraa on samassa täydessä nipussa vain yhtä mittaa, poikkeuksena ollen hajamittaiset niput.

Mittakoodilliset tuotteet, sekä tuotteet, joille oli vastaava toisen toimittajan tuote, saattoivat joh-
taa siihen, että varastossa on paljon tilaa vieviä tuotteita ilman käytännöllistä myyntipaikkaa. Näitä
tuotteita oli kuitenkin myytävä, sillä ne saattoivat sopia paremmin asiakkaan omiin tarpeisiin ja va-
rastossa säilytettäessä ne sitoivat pääomaa. Havainnoinnin tuloksena, erityisesti sesonkiaikaan, kun
tavaraa oli varastoissa paljon sekä myyntitilauksia tuli keräiltäväksi enemmän, erityisesti mittakoo-
dilliset tuotteet hidastivat logistisia toimintoja huomattavasti. Ongelmalliseksi mittakoodilliset
tuotteet osoittautuivat, kun puutavaran saatavuusongelmien vuoksi varastoon vaikutettiin ostet-
tavan mitä oli saatavilla. Tämä johti tilanteeseen, jossa jo 48x98 lankulle oli tuotenumerot yhdek-
sälle eri pituudelle ja näitä lankkuja oli yhteensä viittä kokoa, esimerkiksi 48x148 ja 48x198. Lisäksi
näiden dimensioiden lankkuja saattoi olla käsittelemättöminä sekä painekyllästettynä vihreinä ja
ruskeina. Tämä näkyy kustannuksina siten, että esimerkiksi yhden lankun keräily saattoi kestää ta-
vallisesti noin minuutin sijaan kymmeniäkin minuutteja, jos keräilyssä ollutta mittaa ei ollut mah-
tunut millekään myyntipaikalle, vaan se oli massapaikalla takimmaisena. Sen lisäksi, että tähän ku-
lui aikaa, suureni riski tavaran vahingoittumiselle, puunippuja siirrellessä. Näitä tilanteita

ehkäistäkseen, oli joitain varastopaikkoja muutettava myyntipaikoiksi kuvion 3 mukaisesti, mikä taas heikensi tilankäytön tehokkuutta.



Kuvio 3. Myyntipaikoiksi muutettuja varastopaikkoja

7.2 Saapuvan ja lähtevän tavarankustannukset

Minkä tahansa kuorman saapussa, riippuen sen suuruudesta, 1–2 noutopihamyyjää purki kuorman, yleensä vastapainotrukkeja apuna käyttäen, tarkasti rahtikirjoista kuorman oikeellisuuden sekä pintapuolisesti saapuneiden tuotteiden kunnon. Itse kuorman purkamisen jälkeen saapuneet tuotteet tuloutettiin, eli kuitattiin ostotilaus saapuneeksi, jotta tuotteet saatiin lisättyä varastosaldoon. Myös lähtevien kuormien lastaaminen tapahtui pääsääntöisesti vastapainotrukkia apuna käyttäen, noutopihamyyjän toimesta. Lähtevän tavarankuormituksen ja vaadittavista rahtikirjoista vastasi lähinnä ajojärjestelijä Starkin lähialueen toimituksissa, sekä lähettämöhenkilöstö Postin toimittamissa, pidemmän välimatkan toimituksissa, esimerkiksi eräsiirroissa. Oleellisia kustannuksia saapuvan ja lähtevän tavarankuormituksen logistiikassa syntyi rahtikustannuksista. Tavarankuormituksen saavuttua toimipisteeseen, keskusvarastosta tai tavarantoimittajalta, tulee kuljetuksesta kustannuksia, ellei toisin ol-

lut sovittu. Starkin omat toimitukset loppuasiakkaalle suoritettiin yleensä ulkoisen kuljetusyrityksen toimesta, jonka kanssa on yhteistyösopimus siten, että sovittu määrä autoja oli aina Starkin käytettävissä. Näissä kuljetuksissa tavoitteena oli nollakustannus, eli loppuasiakas maksoi juuri sen verran, että se kattoi kuljetuskustannukset. Tämä ei tietenkään aina onnistunut, sillä esimerkiksi virhetoimituksissa kuljetus oli suoritettava veloitusetta asiakkaalle.

Muita työtehtäviä myymälä- ja noutopihamyyjillä olivat toimitettavien tilausten keräily, suuremmissa tuotteissa vastapainotrukkeja apuna käyttäen, asiakaspalvelu noutaville asiakkaille, massa- ja myyntipaikkojen järjestely sekä täydentäminen. Koska näitä työtehtäviä tehtiin samassa tilassa samanaikaisesti, saattoivat ne häiritä toisiaan. Havainnoinnin aikana kävi ilmi, että keräilyn suorittaminen tai saapuvan kuorman purku saattoi esimerkiksi usein keskeytyä asiakkaan joko kysyessä neuvoa tai pysäköidessä autonsa siten, että se esti pääsyn tarvittavalle varastopaikalle. Sesonkiaikana edellä mainittujen esimerkkien mukaisia tilanteita saattoi tapahtua jopa useita kertoja päivässä, joten yhden logistisen toiminnon, kuten keräilyn suorittamisen kestoon vaikuttivat monet eri ulkoisetkin tekijät.

7.3 Hävikki

Kaikkien välttämättömien toimintojen suorittamisen lisäksi, merkittävimpiin kustannustekijöihin kuuluu hävikki. Hävikkiä saattoi syntyä käytännössä missä tahansa aiemmassa kappaleessa mainituista työvaiheista, joko pilaantumisina, tuotevaurioina, virheellisinä tuloutuksina, varkauksina tai keräily- ja myyntivirheinä. Havainnoinnin ja haastatteluiden perusteella varastamiset vaikuttivat harvinaisimmilta hävikin syytä ja suurin osa hävikistä syntyi inhimillisten virheiden seurauksena. Yleisin syy tuotevaurioille vaikuttaisi olleen kiire tai kokemattomuus. Starkilla, kuten nykyään kauppan alalle on tyypillistä, monet työntekijät olivat osa-aikaisia, usein myös vailla kokemusta varastotyöskentelystä ja esimerkiksi vastapainotrukilla ajamisesta. Työntekijöiden suurella vaihtuvuudella ja siten kokemattomuudella oli myös vaikutusta tuotevaurioiden määrän lisääntymiseen, sekä saldovirheisiin virhemyyntien kautta.

Kuten aiemmassa kappaleessa mainittiin, hävikin syynä oli usein inhimillinen virhe, käsiteltäessä noutopihan erilaisia tuotteita monta kertaa päivässä, yksi työntekijä todennäköisesti aiheutti työpäivän aikana jonkin verran materiaalivahinkoja. Luonnollisesti tavoitteena on minimoida näiden vahinkojen syntyminen, sillä tuotteen vahingoittuminen aiheuttaa lisäkustannuksia ja ylimääräistä

työtä. Kuitenkin tekijät, kuten kiire sekä helposti särkyvät, usein käsiteltävät nimikkeet lisäsivät hävikin määrää. Kaikki nimikkeet eivät tietenkään olleet yhtä alttiita vaurioitumiselle, jo tuotteen fyysistä ominaisuuksista johtuen, esimerkiksi metallista valmistetut tuotteet eivät vahingoitu trukin haarukan osumasta, toisin kuin puutavara. Nimikkeiden säilytystavallakin oli merkitystä niiden säilyvyyden kannalta. Esimerkiksi tiilet säilytetään kuormalavoilla ja puutavara nipuissa, näiden ero käsiteltävyydessä näkyi siinä, että trukilla nostettaessa ja mahdollisen virheen tapahtuessa haarukka vaurioitti tuotteen sijasta kuormalavaa.



Kuvio 4. Vahingoittunut kipsilevylava

Yksi yleinen hävikin muoto on tuotteen pilaantuminen. Tuotteen pilaantuminenkin saattoi johtua monesta asiasta, yleisimmin joko vanhentumisesta tai sään vaikutuksesta. Starkin valikoimasta pilaantuvia tuotteita olivat pitkälti säkkitavara, kuten laastit, sekä erilaiset maalit. Näillä tuotteilla on viimeinen myyntipäivä, joten esimerkiksi heikentyneestä kysynnästä johtuvaa hävikkiä saattoi syntyä, tosin tähänkin voitaisiin vaikuttaa tilauserien optimoinnilla kysyntää ennustaen. Inhimillinen virhe saattoi myös olla syy tuotteen pilaantumiselle. On nimittäin mahdollista, että esimerkiksi varastopaikkoja järjestellessä tai kuormaa purettaessa vanhempaa tavaraa jäi uusien taakse, varastoinnin toimiessa LIFO-periaatteen mukaisesti. Jos tuotteita ei säännöllisesti tarkastettu, saattoivat taakse jääneet tuotteet pilaantua. Säästä johtuvalle pilaantumiselle alttiita ovat noutopihalla suuren tilankäyttönsä vuoksi varastoitavat tuotteet. Näitä ovat erityisesti puu- ja levytavara. Esimerkiksi puunipuissa on lähes aina suojamuovit, mutta jäädessään sateeseen tai talvella lumi voi lisätä kosteutta ja aiheuttaa homehtumista. Ulko-olosuhteissa pilaantuvat tuotteet pyrittiin säilyttämään

katetuissa tiloissa, mutta esimerkiksi suuret varastomäärät saattoivat johtaa siihen, että kaikki tuotteet eivät katoksen alle mahtuneet.

7.4 Laskurin suunnittelu

Starkin toimipisteen sisäisten logistiikkakustannuksista sekä piilokustannuksista tehdyn tarkastelun jälkeen tarkoituksena oli tehdä työkalu, jolla voitiin laskea tuotekohtainen logistiikkakustannus valitulla jakelureitillä. Työkalu tehtiin Exceliä käyttäen.

Aiemmissa kappaleissa käsitellyistä kustannustekijöistä valittiin oleellimmat käytettäväksi laskurissa sekä karsittiin ne, joista ei ollut jakelureittien vertailuun hyötyä. Kustannuksia aiheuttaviksi työvaiheiksi valikoituivat rahti, käsittely eli lastaus tai purku, keräily ja paketointi. Kustannustekijät olivat hävikki, työntekijöiden palkat ja vastapainotrukkien kustannukset, mitkä kattavat trukin leasing hinnan sekä käyttövoiman, joka saattoi olla polttoöljy tai sähkö. Tuotteen ominaisuuksista huomioon otettiin ainoastaan, oliko kyseessä suuri vai pieni tuote. Suurten tuotteiden käsittelyyn katsottiin aina tarvittavan vastapainotrukkia, eli kaikki noutopihalla säilytettävät tuotteet voitiin laskea täten suuriksi tuotteiksi. Pienet tuotteet taas eivät välttämättä tarvitse erillistä kalustoa käsittelyyn, poikkeuksena esimerkiksi pienet tuotteet, joita säilytettiin hyllyssä, johon ei päässyt käsiä ilman työntömastotrukkia. Pienillä tuotteilla tarkoitettiin siis pääasiassa sisällä myymälöissä varastoitavia tuotteita, mutta poikkeustapauksia varten laskurin käyttäjälle kannatti pyrkiä luomaan mahdollisuus myös itse arvioida tuotteen ominaisuuksia.

Seuraavaksi työvaiheiden kestolle tuli määrittää aikamääreet, mikä suoritettiin kellottamalla työvaiheita. Laskurin tavoitteena oli eri jakelureittien kustannusten vertailu, joten jokaista muuttujaa ei ollut joko mahdollista tai tarpeellista ottaa huomioon, minkä vuoksi työvaiheiden keston laskennassa käytettiin keskiarvoja.

Alkuperäisenä suunnitelmana oli käyttää aikamääränä yhden tilausrivin käsittelyyn tai keräilyyn kuluva aikaa, mutta se ei lisännyt laskurin tarkkuutta, tehden siitä kuitenkin monimutkaisemman. Esimerkiksi täysi kuorma yhtä tuotetta näkyy vain yhtenä rivinä. Toinen vaihtoehto olisi ollut kuutiometrin käsittelyyn tai keräilyyn kulunut aika. Verrattuna tilausriveihin, kuutiometrin käsittelyyn kuluva aika olisi ollut tarkempi ja olisi huomionnut kuorman suuruutta. Täysin tarkkaa kuvaa sekään ei olisi antanut käsiteltävyydestä, sillä esimerkiksi täyden EPS-levyysurpakkauksen tilavuus on noin

14,4 m³ ja sen voi siirtää yhdellä nostolla, kun taas puutavara on usein noin 3–5 m³ kokoisissa niipussa. Starkin käyttämästä tuotetietojärjestelmästä ei kuitenkaan nähnyt kaikille tuotteille suuruutta kuutiometreissä, joten kaikkien tuotteiden tilavuuksien kartoittaminen ei ollut realistista tai kannattavaa tämän työn näkökulmasta.

Työvaiheiden kellottaminen suoritettiin Stark Jyväskylässä sesongin ulkopuolella, joten kellotettuihin aikoihin lisättiin opinnäytetyön tekijän havainnointiin ja kokemukseen perustuen virhemarginaali. Koska kellotettujen työaikojen kestot olivat vain yhden toimipisteen näkökulmasta tarkasteltuja, oli syytä jättää Excelissä niitä kuvaavat kentät käyttäjän itsensä muokattaviksi.

Käsittelykustannusten aikamääreiden selvittämisen jälkeen tarvittiin tuntikohtainen logistiikkakustannus. Tähän kustannukseen vaikuttivat merkittävimmin henkilöstö- ja kalustokulut, joista henkilöstökustannuksen näki tuntipalkasta. Kalustokustannuksen laskemistapa jätettiin lopulta loppukäyttäjän päätettäväksi, sillä eri toimipisteillä on käytössään monen kokoisia, eri käyttövoimalla toimivia vastapainotrukkeja. Koska nämä hinnat eivät ole kiinteitä, oli kannattavampi jättää tämän selvittäminen loppukäyttäjälle. Kustannuksen voisi selvittää esimerkiksi laskemalla tuntikohtaisen leasing hinnan ja lisäämällä siihen arvion tuntikohtaisista käyttövoimakuluista.

Muita jakelureitin valinnan kannalta huomioitavia kustannuksia olivat rahti, hävikki sekä keskusvarastolla käytettävä transaktiokohtainen maksu. Rahdin laskemisessa laskurissa käytettiin Starkin laskennassa käyttämää viitearvoa, mikä on 2 % tuotteen ostohinnasta. Hävikin laskemiseenkin Starkilla on olemassa viitearvo, mutta koska tavoitteena oli hankkia vertailukelpoisia arvoja, oli ostohinnasta hävikin laskeminen vertailun näkökulmasta tarpeetonta. Hävikin laskemistavaksi valikoitui jokaisesta jakelureitissä tapahtuvasta käsittelystä, eli kuorman purkamisesta ja lastaamisesta syntyvä kertakohtainen kustannus. Tämä kustannus voitiin perustella haastatteluiden sekä havainnoinnin kautta sillä, että tavaran liikuttelun määrän ja hävikin syntymisen välillä vaikutti olevan selvä korrelaatio. Hävikin kertakohtaisen kustannuksen määräksi valikoitui 0,5 % tuotteen ostohinnasta, perustuen löyhästi Stark Jyväskylän vuoden 2022 hävikin osuuteen käyttöön otettujen tuotteiden määrästä. Stark Jyväskylän hävikin suuruus mitattiin tammikuun ja marraskuun alun väliseltä ajalta. Keskusvaraston hinnastoon opinnäytetyön tekijällä ei ollut pääsyä, joten transaktiohinnan määrittäminen jätettiin loppukäyttäjän täytettäväksi.

7.5 Laskurin tekeminen

Laskurin tavoitteena oli vertailla neljää eri jakelureittiä tuotteen logistiikkakustannusten näkökulmasta. Syötettäessä tuotteen osto- ja myyntihinnan sekä ostetun määrän, tuli laskurin avulla saada selville mikä on tuotekohtainen kustannus käytettäessä valittua jakelureittiä. Jakelureitit kuvattiin laskurissa taulukon 1 mukaisesti, jossa tummennetut otsikot ovat taulukon mukaista jakelureittiä kuvaavia nimiä.

Taulukko 1. Jakelureitit

Reitti 1	Toimittaja	KV	Myymäla	Asiakas
Reitti 2	Toimittaja	Myymäla	Asiakas	
Reitti 3	Toimittaja	KV	Asiakas	
Reitti 4	Toimittaja	Asiakas		

Laskurin tuli ottaa huomioon tuotteen fyysisiä ominaisuuksia, sillä suurikokoisia tuotteita käsiteläkseen tarvitsi vastapainotrukkia sekä työhön käytetty aika oli yleensä pidempi. Toimeksiantajan toiveena oli myös työkalun soveltuvuus uusiin tuotteisiin, perustuen samankaltaisuuteen. Nämä tavoitteet saavutettiin tekemällä kaksi erillistä laskuria omille välilehdilleen, suurille ja pienille tuotteille kuvion 5 mukaisesti. Tällöin laskurin pääkäyttäjä voi tehdä arvion tuotteen käsiteltävyydestä tapauskohtaisesti. Molemmat näistä välilehdistä näyttävät tuloksen samassa muodossa, eli erona ovat vain käytetyt muuttujat.



Kuvio 5. Excel-työkalun välilehdet

Eri kokoisten tuotteiden logistiikkakustannuksia laskevien välilehtien lisäksi laskuriin tehtiin selkeämmän näkymän saavuttamiseksi oma välilehtensä muuttujille. Muuttujat-välilehti sisältää aiemmassa luvussa kuvattuja logistiikkakustannuksia aiheuttavia tekijöitä, kuten palkkakustannukset sekä aikamääreet. Muuttujat-välilehti suunniteltiin kokonaisuudessaan

loppukäyttäjän itsensä muokattavaksi, sillä käytettävät arvot muuttuvat ja voivat vaihdella Starkin toimipisteiden välillä.

Taulukko 2. Muuttujat -välilehden kustannusajurit esimerkkiarvoilla

Logistiikkakustannukset	
Tuntipalkka (€/h)	12
Kalustokustannus (€/h)	5
Paketointi/keräys, suuri (h)	0,333333
Paketointi/keräys, pieni (h)	0,166667
Käsittely, suuri (h)	0,333333
Käsittely, pieni (h)	0,166667
Käsittely, keskusvarasto (€/transaktio)	5
Rahti (%)	0,02
Hävikki (%)	0,005

Laskuri toteutettiin laskemaan osto- ja myyntihinnan sekä ostetun määrän ilmoittamisen jälkeen tuotteelle kateprosentin, jota voidaan verrata logististen kustannusten lisäämisen jälkeen saatuun lopulliseen kateprosenttiin. Laskuri lisää tuotteen ostohintaan kuljetuskustannukset, myyntiyksikkökohtaiset käsittelykustannukset, eli mahdollinen keräily, lastaukset ja purkamiset, sekä hävikin osuus. Näistä yhteen laskettuna saadaan tuotteelle todellinen kustannus, jonka avulla lasketaan uusi kateprosentti. Eri vaiheista syntyvät kustannukset on eritelty ja kaikkien neljän jakelureitin kustannukset näytetään vierekkäin, jotta vertailu olisi selkeämpää (ks. kuvio x). Kateprosentin laskeminen tapahtuu kaavalla: $(1 - (\text{ostohinta} / \text{myyntihinta})) * 100$. Lopullisen kateprosentin selvittämiseksi käytetään laskurin laskemaa tuotekohtaista logistiikkakustannuksen ja ostohinnan summaa, eli tuotteen todellista kustannusta. Lopullisen kateprosentin laskeminen tapahtuu kaavalla: $(1 - (\text{todellinen kustannus} / \text{myyntihinta})) * 100$.

			Reitti 1	Reitti 2	Reitti 3	Reitti 4
Ostohinta	5,00 €	Kuljetuskustannukset	0,2	0,1	0,1	0,1
Myyntihinta	9,00 €	Käsittelykustannukset	16	6	10	4
Ostettu määrä	10000	Käsittely/myyntiyksikkö	0,0016	0,0006	0,001	0,0004
Kate-%	44,444 %	Hävikki	0,05	0,025	0,025	0
		Todellinen kustannus	5,252 €	5,126 €	5,126 €	5,100 €
		Lopullinen kate-%	41,649 %	43,049 %	43,044 %	43,329 %

Kuvio 6. Työkalu pienen nimikkeen logistisen kustannuksen laskemiseen.

			Reitti 1	Reitti 2	Reitti 3	Reitti 4
Ostohinta	5,00 €	Kuljetuskustannukset	0,2	0,1	0,1	0,1
Myyntihinta	9,00 €	Käsittelykustannukset	70	60	10	40
Ostettu määrä	10000	Käsittely/myyntiyksikkö	0,007	0,006	0,001	0,004
Kate-%	44,444 %	Hävikki	0,05	0,025	0,025	0
		Todellinen kustannus	5,257 €	5,131 €	5,126 €	5,104 €
		Lopullinen kate-%	41,589 %	42,989 %	43,044 %	43,289 %

Kuvio 7. Työkalu suuren nimikkeen logistisen kustannuksen laskemiseen.

Rahdin ja hävikin kustannukset kuvattiin edellisessä luvussa, eli rahdin suuruus laskennassa on 2 % ostohinnasta ja hävikin kertakohtainen kustannus on 0,5 % ostohinnasta. Nämä huomioitiin laske-
malla, kuinka monta kertaa tuotetta kuljetettiin eri logististen toimijoiden välillä (ks. taulukko 1).
Lisäksi kuljetuksiin lisättiin niihin liittyvät käsittely- ja keräyskustannukset, jotka saatiin laskettua
muuttujat -välilehden avulla (ks. taulukko 2). Pienen ja suuren nimikkeen logistiset kustannukset
laskettiin eri välilehdillä, mutta näkymä ja toimintaperiaate molemmissa oli sama.

Reitti 1:n laskeminen

Reitti 1 oli ainoa jakelureitti, jossa tuotteen kustannukseen sisällytettiin kaksi rahtia, toimittajalta
keskusvarastoon ja keskusvarastosta myymälään. Yhden rahdin kustannus saatiin kertomalla
muuttujat -välilehdestä löytyvä rahdin prosenttiosuus ostohinnalla. Koska reitti 1 sisältää kaksi
rahtia, kerrottiin saatu määrä kahdella. Kuten luvussa 7.2. todettiin, Starkin tavoitteena on pyrkiä
pitämään asiakkaalle tuotteen toimittamisen kustannukset nollassa, joten laskuri ei ottanut mis-
sään jakelureitissä huomioon kuljetuskustannuksia loppuasiakkaalle. Kuljetuskustannukset suu-
relle ja pienelle tuotteelle laskettiin samalla tavalla.

Käsittelykustannuksiksi katsottiin kuorman purkaminen sekä lastaus ja keräily Starkin omalla kalus-
tolla, joten toimittajan itsensä suorittamaa lastausta ei huomioitu. Toimittajakuorman saavuttua
Starkin keskusvarastoon, lisättiin kustannukseen kaksi transaktiokohtaista maksua (käsittely, kes-
kusvarasto (€/transaktio)), tuotteen vastaanotto sekä lähettäminen määränpäähensä. Reitissä 1
tuote toimitetaan keskusvarastolta myymälään, missä käsittelykustannusten näkökulmasta
kuorma puretaan, keräillään ja paketoidaan sekä lastataan toimitettavaksi loppuasiakkaalle. Täten
reittiä 1 käytettäessä tuotteeseen lisättiin kaksi käsittelykustannusta ja yksi paketointi/keräyskus-
tannus. Myymälän sisäiset, yhden toiminnon käsittelykustannukset laskettiin pienille nimikkeille

kertomalla muuttujat välilehdellä tuntipalkka käsittelyyn tai keräilyyn/pakkaukseen kuluvalle ajalla. Suuren tuotteen kustannuksia laskettaessa tuntipalkan lisäksi, käsittelyyn kuluva aika kerrotaan kalustokustannuksella. Lopuksi saatu käsittelykustannus jaettiin ostetulla määrällä, jotta saatiin myyntiyksikkökohtainen kustannus, eli esimerkiksi oliko kyseessä kappaleittain vai metreittäin myytävä tuote.

Hävikin laskuri huomioi lisäämällä todelliseen kustannukseen tietyn osuuden ostohinnasta, osuus on määritelty muuttujat -välilehdellä. Hävikkiä katsottiin syntyvän aina kun tuotteen käsittelyjen määrä lisääntyy. Hävikkikustannus lisättiin tuotteen todelliseen kustannukseen aina, kun tuote toimitettiin toiselle logistiselle toimijalle. Reitillä 1 toimijoita on kaksi, keskusvarasto ja myymälä. Hävikki laskettiin suurille ja pienille nimikkeille samalla tavalla.

Reitti 2:n ja 3:n laskeminen

Reiteissä 2 ja 3 tuotekohtainen kustannus laskettiin samoja laskentatapoja käyttäen kuin tavassa 1. Rahtikustannuksen laskeminen reiteille 2 ja 3 oli sama, sillä jakelureitit sisältävät ainoastaan yhden toimituksen, toimittajalta joko myymälään tai keskusvarastoon. Reitissä 2 käytettiin käsittelykustannuksille samaa laskentatapaa, mitä käytettiin reitin 1 myymälään liittyviä kustannuksia laskettaessa. Reittiin 2 sisältyy siis kaksi kertaa käsittelystä syntyvä kustannus sekä yksi keräilykustannus. Myös pienen ja suuren nimikkeen käsittelyyn liittyvät erot huomioitiin samalla tavalla. Reitti 3:n käsittelykustannukset laskettiin taas samalla tavalla, kuin reitissä 1 keskusvaraston kustannukset, eli siihen sisältyi transaktiokustannus kahdesti. Hävikin laskenta tapahtuu reiteillä 2 ja 3 samalla tavalla. Koska logistisia toimijoita on vain yksi, lisättiin todelliseen kustannukseen hävikkikustannus vain kerran.

Reitti 4:n laskeminen

Myös reitissä 4 kuljetuskustannuksia tuotteeseen lisättiin vain yksi. Muista reiteistä reitti 4 eroaa käsittelykustannuksissa ja hävikissä. Koska tuote ainoastaan toimitetaan myymälään, josta se toimitetaan suoraan asiakkaalle, ei siihen sisällynyt erillistä keräilyä. Myöskään hävikkiä tähän jakelu-

reittiin ei lisätty, sillä tuotetta ei myymälässä ollessaan ideaalisesti käsiteltäisi purkamisen ja lastauksen lisäksi. Rahdin lisäksi tähän jakelureittiin lisättiin vain kahdesta käsittelystä aiheutuneet kustannukset.

8 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Tässä työssä tutkittiin toimitusketjuun liittyviä logistisia kustannuksia sekä luotiin niiden perusteella työkalu ostotoiminnan ja hankinnan avuksi jakelureitin valintaan. Lisäksi työssä kartoitettiin varastointiin liittyviä kustannuksia. Havainnoitujen kustannusten voidaan todeta olevan melko selvästi linjassa tietoperustassa esitettyjen varastoinnin kustannusten kanssa. Merkittävin kustannus varastoon sitoutuneen pääoman jälkeen, on henkilöstöstä syntyvät kustannukset. Muita merkittäviä kustannuksia ovat kalustokustannukset sekä hävikki.

Tehdyllä työkalulla voidaan selkeästi havainnollistaa syntyvää vaikutusta tuotteen kateprosenttiin, kun prosessiin lisätään logistisia toimijoita, kuten varastoja. Laskuria ei tule pitää ainoana perusteena jakelureitin valintaan, vaan lopullisen päätöksenteon tukena. Usein tuotteen jakelureitin määrittäminen toimitettavaksi keskusvaraston kautta vaikuttaa parhaalta vaihtoehdolta, sillä esimerkiksi suuria määriä ostettaessa on mahdollista saada määräalennuksia, jolloin suuremmalle varastointitilalle on tarvetta. Saatua määräalennusta voidaan verrata tässä työssä tehdyn laskurin ilmoittamaan todelliseen kustannukseen, josta nähdään määräalennuksen todellinen vaikutus tuotteen kateprosenttiin. Ostaja voi myös tehdä arvion, onko saavutettu säästö tarpeeksi suuri verrattuna logististen toimijoiden lisäämisestä aiheutuviin riskitekijöihin, kuten hävikkiin.

Työkalun etuna on useamman eri muuttujan näkökulmasta tehtävän päätöksenteon mahdollistaminen, valittaessa tuotteelle jakelureittiä. Lisäksi oston ja hankintaosaston käyttäessä työkalua, voi niidenkin henkilöstön käsitys tuotteen todellisista logistisista kustannuksista laajentua. Minkä tahansa yrityksen käyttämän toiminnanohjausjärjestelmän avulla toiminnot, kuten myynti, suoritetaan pitkälti eri tunnuslukuja seuraamalla. Tästä johtuen usein läheskään kaikkia, toiminnan toteutumiselle välttämättömiin toimenpiteisiin liittyviä kustannuksia ei huomioida tai edes tiedosteta.

Täysin tarkan logistisen kustannuksen määrittämiseen laskuri ei pysty, sillä varastotoimintaan sisältyy todella paljon muuttujia, sekä eri toimipisteiden välisiä eroja on vaikea luotettavasti huomioida.

oida. Käyttämällä keskiarvoja muun muassa keräilyihin ja lastauksiin kuluviissa ajoissa päästään kuitenkin melko tarkkaan tulokseen. Käytettäessä samoja arvoja eri jakelureittien laskemiseen, säilyy kuitenkin niiden vertailukelpoisuus. Hyödyntääkseen työkalua tehokkaammin, tulee Starkin tutkia tämän työn mukaisesti muidenkin toimipisteiden logistiikkaa, sekä mahdollisesti harkita seuraavassa kappaleessa esitettyjen jatkotutkimusehdotusten toteuttamista.

Jatkotutkimusehdotuksena tässä työssä tehtyä työkalua voitaisiin kehittää selvittämällä useamman toimipisteen sisäisiin työvaiheisiin, kuten keräilyyn kuluvia aikoja ja verrata niitä tässä työssä esitettyihin arvoihin, jotka on hankittu vain Stark Jyväskylästä. Tästä voisi laskea valtakunnallisesti käytettävän keskiarvon tai joidenkin toimipisteiden ollessa huomattavasti muista poikkeavia, luoda toimipistekohtaisen tietokannan. Toinen tapa parantaa tätä laskuria olisi varastoinnin kustannusten lisääminen jakelureittien kustannuksiin. Tämän toteuttaakseen voisi esimerkiksi laskea kuutiometrikohtaisen varastointikustannuksen. Tällöin myös muun muassa kuormien purkamisen aikamääreet voisi muuttaa, yhtenevyyttä parantaakseen kuutiometrin purkamiseen kuluvaksi ajaksi. Toimipistekohtaista varastointikustannusta vertaamalla keskusvarastolla käytettävään kiinteään varastointikustannukseen saavutettaisiin entistä tarkempi kokonaiskuva jakelureittien logistista kustannuksista. Tässä työssä esiteltyjä kustannustekijöitä voidaan myös pitää pohjana alettaessa kehittämään logistisia prosesseja sekä korjaamaan ongelmakohtia.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Stark Suomi Oy:n toimitusketjun kustannustehokkuutta, samalla kartoittaen eri työvaiheiden logistiikkaan liittyviä kustannuksia ja epäkohtia. Onnistuneella opinnäytetyöllä voitaisiin saavuttaa kustannussäästöjä, vähentää turhaa työtä ja se toimisi pohjana alettaessa kehittämään ratkaisuja Starkin logistiikan epäkohtiin. Opinnäytetyön tuloksia ei voida olettaa olevan soveltamiskelpoisia muiden yritysten kohdalla, sillä tulokset perustuvat juuri Starkin toiminnan seuraamiseen. Opinnäytetyö voidaan jakaa kolmeen kokonaisuuteen, teoreettiseen viitekehukseen, tutkimusosuuteen sekä kehittämisosuuteen.

Viitekehysten tiedonhaku tapahtui pääasiassa JAMK:n kirjastosta, verkkokirjastosta sekä internetistä, varastointia ja toimitusketjuja käsittelevää kirjallisuutta ja tutkimuksia painottaen. Viitekehys käsittelee tutkittavaa aihetta useasta näkökulmasta, mutta hieman suppeasti, vaikka käytettyjä lähteitä on melko paljon. Tietoperustan luotettavuutta olisi kuitenkin voinut lisätä hyödyntämällä

paremmin käytettyjä lähteitä, sillä osaa lähteistä ei ole käytetty kuin kerran ja osaa lähteistä taas käytettiin useassa kappaleessa. Käytettyjä tietolähteitä voidaan pitää luotettavina ja ajankohtaisina, käytössä oli sekä kotimaisia että kansainvälisiä lähteitä.

Työn luotettavuutta tarkastellessa tulee huomioida se, että opinnäytetyön tekijä on työn julkaisuhetkellä työskennellyt Stark Jyväskylässä lähes kolme vuotta. Tästä johtuen tekijän tietämystä tutkittavasta toimipisteestä voidaan pitää luotettavana perusteltaessa työn johtopäätöksiä. Tähän tulee suhtautua myös kriittisesti, sillä työsuhde voi normalisoida ongelmallisten menetelmien harjoittamista, perustuen siihen, että niin on aina tehty. Lähes kaikkien tutkimusmenetelmien ollessa kvalitatiivisia ja tutkimusmenetelmän merkittävän ongelmakohdan ollessa havainnoinnin perustuminen tekijän omaan muistiin, voi pidempi tarkasteluväli lisätä tulosten luotettavuutta.

Huomioitavaa tekijän työsuhteesta Starkilla on myös ajanjakso, johon se sijoittuu, eli vuodet 2020–2022. Tänä ajanjaksona koronaviruspandemia sekä lisäsi korjausrakentamisen määrää merkittävästi, että heikensi esimerkiksi puutavaran saatavuutta. Tämä pandemiasta aiheutunut rakennusbuumi kesti myös pitkälle vuotta 2021. Lisäksi vuonna 2022 alkanut Ukrainan sota heikensi rakennustarvikkeiden saatavuutta muun muassa Venäjälle asetettujen pakotteiden vuoksi. Eli toimialan markkinatilanne on ollut tämän tarkastelujakson aikana poikkeuksellinen, joten esitettyihin tuloksiin tulee suhtautua kriittisesti.

Käytetyt kvantitatiiviset menetelmät, eli tässä tapauksessa työvaiheiden kellottamiset, ovat luotettavia menetelmiä, mutta tarkastelujakso olisi voinut olla pidempi. Lisäksi työvaiheiden kellottaminen tapahtui sesongin ulkopuolella, joten saatuja arvoja olisi syytä verrata myös sesongin aikaisiin työvaiheiden kestoihin. Koska kellottaminen tapahtui sesongin ulkopuolella, perustui saadun tuloksen virhemarginaalin arvioiminen tekijän omaan havainnointiin. Työn tutkimukset myös rajoituivat vain Stark Jyväskylään, sillä muissa toimipisteissä vierailun toteuttaminen olisi ollut haastavaa. Opinnäytetyö tehtiin JAMK:n eettisiä periaatteita ja hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen.

Lähteet

CVC Capital Partners Fund VII ostaa STARK konsernin. 8.1.2021. Uutinen sttinfo.fi verkkosivustolla. Viitattu 5.3.2022. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/cvc-capital-partners-fund-vii-ostaa-stark-konsernin?publisherId=17674611&releasId=69897918>.

Badillo, I., Tejeida, R., Morales, O. & Flores, M. Supply chain management from a systems science perspective. 29.8.2011. Julkaisu semanticscholar.org verkkosivustolla. Viitattu 15.11.2022. <https://www.semanticscholar.org/paper/Supply-Chain-Management-from-a-Systems-Science-Badillo-Tejeida/df4d91be49bab47bef7ead20d751b9485f233c96>.

Emmett, S. 2005. Excellence in warehouse management: How to minimize costs and maximise value. Chichester, West Sussex. John Wiley & Sons Ltd.

Gray, D., Micheli, P. & Pavlov, A. 2015. Measurement madness: Recognizing and avoiding the pitfalls of performance measurement. Chichester, West Sussex. Wiley.

Hugos, M. H. 2018. Essentials of supply chain management. Neljäs painos. Hoboken, NJ. Wiley.

Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas: Miten kirjoitan kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. Jyväskylä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Jyväskylä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Suomen Logistiikkayhdistys.

Lehmuskoski, M. 1982. Varastoinnin talous. Helsinki. Rastor.

Logistiikan mittaaminen. N.d. Artikkele Logistiikan maailma verkkosivustolla. Viitattu 19.2.2022.
<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikan-mittaaminen/>

Martin, H. 2018. Warehousing and transportation logistics. Lontoo. Kogan Page.

Meca, A. & Timmer, J.B. 2008. Supply chain collaboration. Julkaisu utwente.nl verkkosivustolla. Viitattu 15.11.2022. <https://research.utwente.nl/en/publications/supply-chain-collaboration>.

Palvelut. N.d. Artikkele stark-suomi.fi verkkosivustolla. Viitattu 6.3.2022. <https://www.stark-suomi.fi/fi/palvelut/palvelut>

Parmenter, D. 2015. Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs. Kolmas painos. Hoboken, New Jersey. Wiley.

Richards, G. 2022. Warehouse management: The definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Neljäs painos. Lontoo. Kogan Page.

Starkki Puukeskus on nyt STARK. 19.3.2015. Tiedote stark-suomi.fi verkkosivustolla. Viitattu 5.3.2022. https://www.stark-suomi.fi/fi/LEHDISTOTIEDOTE_DT_FINLAND_OY_19_3_2015_KLO_9_00.pdf.

STARK Tuusula avautui vahvistamaan Uudenmaan rakentajien palveluja. 7.12.2021. Kuva sttinfo.fi verkkosivustolla. Viitattu 4.12.2022. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/stark-tuusula-avautui-vahvistamaan-uudenmaan-rakentajien-palveluja?publisherId=17674611&releaseId=69926680>.

Toimitusketjun osapuolet ja toimijat. N.d. Artikkele Logistiikan maailma verkkosivulla. Viitattu 1.11.2022. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/toimitusketjun-osapuolet-ja-toimijat/>

Tietoa Starkista. N.d. Artikkele stark-suomi.fi verkkosivustolla. Viitattu 5.3.2022.
<https://www.stark-suomi.fi/fi/stark/tietoa-starkista>

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki. Books on Demand.

Varastointi. N.d. Artikkele Logistiikan maailma verkkosivulla. Viitattu 2.11.2022. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/>.

Varastonohjaus. N.d. Artikkele Logistiikan maailma verkkosivulla. Viitattu 1.11.2022. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus>.