

Elmeri Kotro

Varastonhallinnan kehittäminen ja varaston arvon optimointi

Opinnäytetyö
Liiketalouden logistiikka

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Elmeri Kotro	Tradenomi (AMK)	Helmikuu 2020
Opinnäytetyön nimi		39 sivua
Yritys X:n varastonhallinnan kehittäminen ja varaston arvon optimointi		
Toimeksiantaja		
Yritys X		
Ohjaaja		
Minna Porasmaa		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymyksenä on selvittää, kuinka saada toimeksiantajayrityksen varaston arvoa pienemmäksi ja varastonhallintaa sujuvammaksi. Tutkimuksen tavoitteena on etsiä työkaluja ja kehitysehdotuksia varastonhallinnan parantamiseen ja sitä kautta myös pienentää varastoon sidottua pääomaa.</p> <p>Tutkimuksessa käytettiin pääosin kvalitatiivista tutkintamenetelmää, joka toteutettiin haastattelemalla työntekijöitä, tutkijan omalla havainnoinnilla sekä johtopäätösten teolla. Kvantitatiivista tutkimustapaa käytettiin toimeksiantajan ERP-järjestelmästä saatujen tietojen tutkimisessa.</p> <p>Tutkimustuloksina esitetään muutamia konkreettisia tapoja parantaa varastonhallintaa sekä optimoida varaston arvoa. Varastonhallinnan parantamiseen käytetään abc-analyysia, jolla voidaan määritellä raaka-aineita tärkeysjärjestykseen. Tutkimuksessa lasketaan myös taloudelliset ostoeräkoot raaka-aineille Wilsonin kaavaa hyödyntäen. Tutkimuksessa myös tehdään kehitysehdotuksia suoraan haastatteluista saatujen tietojen pohjalta, esimerkiksi eri osastojen välisen tiedonkulun parantamiseksi.</p> <p>Tutkimusta voi täydentää tekemällä tarkemmat analyysit raaka-aineista sekä valmiista tuotteista. Tutkimuksessa mainittuja varaston toimintoja mittaavia mittareita voi ottaa käyttöön sekä seurata niistä saatua dataa pidemmältä ajalta. Tässä tutkimuksessa ei juurikaan keskitytä kuljetuksiin eikä pohdita kuljetusten vaikutusta varastonhallintaan ja varaston arvoon. Jatkotutkimus kuljetusten suhteesta varastonhallintaan liitettynä tähän tutkimukseen voi tuoda lisää keinoja parantaa varastonhallintaa.</p>		
Asiasanat		
erp-järjestelmä, sitoutunut pääoma, varasto, varastonhallinta		

Author (authors)	Degree	Time
Elmeri Kotro	Bachelor of Business Administration	February 2020
Thesis title Developing warehouse management and optimizing warehousing costs for company X		39 pages
Commissioned by Company X		
Supervisor Minna Porasmaa		
<p data-bbox="164 763 300 797">Abstract</p> <p data-bbox="164 835 1453 943">Research question of this thesis was how to improve warehouse management and reduce the warehouse costs of company x. The goal of this research was to find solutions and development ideas to improve warehouse management and reduce warehouse costs.</p> <p data-bbox="164 981 1406 1088">This research was mainly based on qualitative research method, in a form of interviews and observation made by the writer. Quantitive research method was used when researched data from the commissioner's ERP-system.</p> <p data-bbox="164 1126 1469 1308">This research offered some concrete solutions and development ideas to improve warehouse management and reduce warehouse costs. Abc-analysis was applied to specify raw-materials according to priority. There was also economic quantity calculation with Wilson formula for raw materials. In this research there were some development ideas that are based on the interviews of commissioner's staff members.</p> <p data-bbox="164 1346 1469 1527">This research can be extended by more detailed analysis of raw materials and finished products. Measuring systems that are mentioned in this research can be followed over a longer period to get more accurate results. This research does not concentrate on transportation and how transportation affects warehouse management, so that would be a good follow-up research idea to continue this study.</p>		
<p data-bbox="164 1570 320 1603">Keywords</p> <p data-bbox="164 1641 1134 1675">erp-system, warehouse, warehouse costs, warehouse management</p>		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
1.1	Opinnäytetyön tausta	7
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja tutkimuskysymykset	7
1.3	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja rajaukset	7
1.3.1	Haastattelut	8
1.3.2	Data toiminnanohjausjärjestelmästä	9
2	VARASTON ARVO	10
2.1	Varaston kustannukset	12
2.2	Eräkoot	13
2.3	Abc-analyysi	15
3	VARASTONHALLINTA	16
3.1	Tilaus-toimitusketju	18
3.2	Hankinta osana varastonhallintaa	19
3.3	Toimintojen mittaaminen	20
4	TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY	20
4.1	Tuotannosuunnittelu	23
4.2	Raaka-aine hankinta	25
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET	27
5.1	Haastatteluiden analysointi	27
5.2	Raaka-aineiden ostokokojen määrittäminen	28
5.3	Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäminen	30
5.4	Varaston toiminnan kehittäminen	31
5.5	Abc-analyysin tulokset ja johtopäätökset	33
6	POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET	35
6.1	Työn toteutus	35
6.2	Pohdinta	36

6.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	37
LÄHTEET	39

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön tausta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on etsiä ratkaisuja yritys x:n varaston arvon sekä varastonhallinnan optimoimiseen. Tuotannonsuunnittelu linkittyy hyvin vahvasti varaston arvoon sekä hallintaan, joten opinnäytetyössä tarkastellaan myös tuotannonsuunnittelun runkoa. Yleisellä tasolla ajatellen raaka-ainevaraa pitää olla saatavuuden varmistamiseksi, mutta mitä enemmän tavaraa on varastossa, sitä enemmän pääomaa varastoon on sidottu. Tarkoituksena olisi saada pidettyä varastossa makaava pääoma mahdollisimman pienenä, ilman että se vaikuttaa toimitusvarmuuteen tai tuotteiden laatuun. (Christopher 1992 , 56–57.) Varaston arvo on tärkeä aihe toimeksiantajayrityksen näkökulmasta, ja heillä on tarve saada pienennettyä varastoon sidottua pääomaa.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Hyvällä varastonhallinnalla saadaan makaavaa pääomaa siirrettyä varastosta yrityksen muihin toimintoihin (Koivisto & Ritvanen 2007, 38–39). Tässä opinnäytetyössä päätutkimuskysymys on seuraava: Kuinka saada toimeksiantajayrityksen varaston arvoa pienemmäksi ja varastonhallintaa sujuvammaksi? Tähän kysymykseen pyritään vastaamaan etsimällä varastonhallinnan mahdolliset epäkohdat ja sen jälkeen pohtimalla, millä toimilla saisi optimoitua yritys X:n varaston arvoa, ja samalla koko varastonhallintaa paranneltua.

1.3 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja rajaukset

Tässä opinnäytetyössä käytetään sekä laadullista että määrällistä tutkimusmenetelmää. Kvantitatiivisessa tutkimusmenetelmässä, eli määrällisessä tutkimusmenetelmässä tarkastellaan tutkimuskohdetta numeerisesti. Tässä opinnäytetyössä kvantitatiivisen osuuden pohjana käytetään toimeksiantajayrityksen toiminnanohjausjärjestelmää, josta saadaan raaka-aineiden hankintaan liittyviä numeroita. (Vilkkä 2007, 14.) Opinnäytetyön kvalitatiivinen osuus pohjautuu toimeksiantajan henkilökunnan kanssa käytyihin puolistrukturoituihin haastatteluihin. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä ei nojaa tilastollisiin mene-

telmiin, vaan kvalitatiivisessa tutkimusmenetelmässä keskitytään enemmän aineiston hankkimiseen. Se on siitä syystä enemmän riippuvainen tutkimuksen tekijästä (Grönfors & Vilka 2011, 4.)

Opinnäytetyö keskittyy varastohallinnan epäkohtien selvittämiseen ja pyrkii antamaan ehdotuksia niiden ratkaisemiseen. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä pitkän ajan toteutuneita tuloksia varaston arvossa. Opinnäytetyö keskittyy teoriaosuutta lukuun ottamatta yksinomaan toimeksiantajayrityksen toimintojen selvittämiseen. Muita saman toimialan yrityksiä ei käsitellä.

1.3.1 Haastattelut

Opinnäytetyöntekijä haastatteli tähän työhön kahta toimistotyöntekijää sekä kolmea tuotannossa työskentelevää henkilöä. Haastateltaviin kuului hankinnoista vastaava henkilö, logistiikasta vastaava henkilö, tuotteiden lähetyksistä vastaava henkilö sekä eri tuoteryhmien valmistamiseen kuuluvat henkilöt, jotta näkökulmia saisi mahdollisimman laajalti. Haastattelun ydinkysymyksiin kuuluivat haastateltavien näkemykset raaka-aineiden hankintaprosessista omasta roolistaan katsottuna sekä varastohallintaan liittyviä yleisiä kysymyksiä. Haastatteluissa kysyttiin myös työntekijöiden mielipiteitä tämän hetkisistä logistisista prosesseista aina hankinnoista tilauksen lähettämiseen asti. Haastateltavat eivät halunneet nimiään julki. Tarkoituksena oli selvittää, onko nykyisissä prosesseissa jotain selvää ongelmakohtaa niiden henkilöiden näkökulmasta, jotka ovat prosesseissa mukana päivittäin. Päivittäin näiden asioiden kanssa tekemisissä olevat henkilöt todennäköisesti tietävät parhaiten, mikäli esimerkiksi tilaus- toimitusprosessissa on joku yleinen kehityksen kohde. Tällä tavoin oli mahdollista tarkastella myös mahdollisia ongelmakohtia tilaus-toimitusprosessissa ja etsiä ratkaisuja niihin sekä pohtia niiden vaikutusta varaston hallintaan. Haastattelemalla työntekijöitä saatiin myös parempi kuva tilaus-toimitusprosessista aina raaka-aineen tilaustarpeesta valmiin tuotteen lähettämiseen.

Haastattelut toteutettiin toimeksiantajayrityksen neuvottelutilassa siten, että opinnäytetyöntekijä oli haastateltavan kanssa tilassa kahdestaan. Ennalta laaditut kysymykset käytiin läpi keskustelu nauhoittaen, minkä lisäksi tutkimuksen

tekijä kysyi tarkentavia kysymyksiä tarpeen tullen. Ylimääräistä huomiota ei mennyt muistiinpanojen kirjoittamiseen vaan haastattelut pystyi kuuntelemaan jälkikäteen ja tekemään muistiinpanot silloin. Haastatteluihin meni aikaa kymmenestä minuutista neljäänkymmeneen minuuttiin per haastattelu. Haastattelut pidettiin nimettöminä, ja ne poistetaan opinnäytetyöntekijän puhelimesta heti opinnäytetyön valmistuttua.

Haastattelun pääkysymykset olivat seuraavat:

1. Millainen on oma roolisi raaka-aineiden hankintaprosessissa ja koetko prosessissa olevan jotain ongelmakohtia ?
2. Millainen on oma roolisi tilaus-toimitusprosessissa ja koetko prosessissa olevan jotain ongelmakohtia ?
3. Millaisilla toimilla pystyt itse vaikuttamaan yritykseenne varastonhallintaan ?

Hankinta- ja logistiikkahenkilöstöltä kysyttiin myös täsmentäviä kysymyksiä hankintaprosessista ja varaston arvon optimointiin kohdistetuista toimista tähän mennessä. Prosessityöntekijöiltä kysyttiin, miten yrityksessä tehdään tuotannosuunnittelua. Tämän tarkoituksena on löytää parantamisehdotuksia jo haastatteluiden pohjalta. Kysymykset laadittiin sen pohjalta, mihin opinnäytetyöntekijä tarvitsi henkilökunnan näkemyksiä ja työskentelytapoja voidakseen arvioida niiden vaikutusta varastonhallintaan.

1.3.2 Data toiminnanohjausjärjestelmästä

Tässä työssä käytettiin hyväksi toimeksiantajayrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä saatua dataa. Toiminnanohjausjärjestelmästä voidaan katsoa, mitkä raaka-aineet tuottavat suurimmat kustannukset, jonka pohjalta voidaan tarkastella, saataisiinko esimerkiksi tilauskokoja optimoimalla pienennettyä varaston arvoa (Ritvanen ym. 2011, 56). Toiminnanohjausjärjestelmään syötetyt varmuusvarastot käydään myös myydyimpien tuotteiden kohdalla läpi ja katsotaan, pystyykö varmuusvarastojen kokoon tekemään muutoksia, jotka pienentäisivät varaston arvoa mutta eivät pidentäisi toimitusaikoja eivätkä toimitusvarmuutta. Saadakseen mahdollisimman paljon irti toimeksiantajayrityksen ERP-järjestelmästä opinnäytetyöntekijä teki vierailun yrityksen pääkonttoriin,

jossa ERP-järjestelmää hyödynnetään vielä tällä hetkellä hieman laajemmin kuin muissa toimipisteissä.

Toiminnanohjausjärjestelmästä opinnäytetyöntekijä pystyi katsomaan raaka-aineiden kulutusta, mikä oli tärkeää hankintatoimien analysoinnissa. Raaka-aineiden kulutuksesta pystyi katsomaan, mitkä raaka-aineet tuottavat toimeksiantajayritykselle eniten kustannuksia ja sen pohjalta tekemään Wilsonin kaavan mukaisesti laskelmia taloudellisista eräkoista.

2 VARASTON ARVO

Varastointi on kriittinen osa logistista ketjua. Varastoinnin syitä on yleisesti ottaen saatavuuden turvaaminen sekä hyvän asiakaspalvelun takaaminen. Syitä varastoimiseen voi myös olla raaka-ainehintojen ennustettu nousu tai muu raaka-aineiden saatavuutta ennustettu muutos. Asiakkaiden toimitusaikatarpeiden vuoksi on lähes mahdotonta välttyä varastoimiselta. Valmistettavien tuotteiden osalta laaja tuotevalikoima johtaa laajaan varastointitarpeeseen, jotta asiakkaiden tarpeet pystytään huomioimaan. Logistiikkakustannuksista yleisesti puolet on varastointiin ja varastossa makaavaan pääomaan liittyviä kustannuksia. Toinen puolikas koostuu usein henkilöstö-, tila- ja laitteistokuluista. Tietenkin yrityksen toimiala ja varaston tyyppi vaikuttavat myös logististen kustannusten jakautumiseen. (Richards 2014, 5–6.)

Varastoissa on aina kiinni pääomaa, joka on varastossa ollessaan poissa yrityksen muista toiminnoista. Haasteena on pitää varaston arvo mahdollisimman pienenä, siten että säilytetään toimitusvarmuus, tuottavuus ja asiakaspalvelu korkealla tasolla. Varastoon sidottu pääoma ei tuota taloudellista lisäarvoa, ja näin ollen sitä on pyrittävä optimoimaan siirtäen varastoon sidottua pääomaa käyttöpääomaksi. Avainasemassa varaston arvon optimaalisena pitämisessä on raaka-aineiden oikeamääräinen hankinta sekä tuotteen valmistamiseen, keräilyyn ja lähettämiseen liittyvät toiminnot. (Richards 2014, 7–8.) Varaston optimaalista arvoa ei voida yleisellä tasolla määrittää. Varaston arvoon liittyy vahvasti raaka-aineiden toimitusaika sekä itse tuotteiden valmistusaika. Myös yrityksen haluama tuotteiden toimitusaika tilaushetkestä asiakkaalle vaikuttaa suuresti siihen, kuinka paljon varastossa pitää olla tuotetta

valmiina. Mitä lyhyempiin toimitusaikoihin pyritään, ja mitä enemmän tuotetta pidetään varastossa, sitä suurempi määrä pääomaa sitoutuu varastoon. (Ritvanen ym. 2011, 79–80.)

Varastointia on nykytrendin mukaisesti pyritty optimoimaan niin, että varaston arvo olisi mahdollisimman pieni. Kysynnän täydellinen ennustaminen on lähes aina mahdotonta, mutta varastoinnilla voidaan suojautua kysynnän vaihteluihin. Varaston kiertonopeus usein määrittelee varaston arvoa. Kiertonopeuden ollessa korkea ei yrityksen pääomaa sitoudu varaston läpimenoprosessissa niin paljon. Varaston kiertonopeutta ei kuitenkaan voi lähteä nopeuttamaan hinnalla millä hyvänsä, vaan varaston palvelukyvyyn on säilyttävä nopeudesta huolimatta. (Koivisto & Ritvanen 2007, 34–36.)

Yksi varaston arvoon vaikuttavista asioista on kuljettamisen ja varastoinnin suhde. Mitä suuremmat kuljetuserät ovat, sitä enemmän ne lisäävät sidottua pääomaa sekä aiheuttavat lisäpainetta varastotoimintoihin. Suuremmat kuljetuserät ovat silti yleensä suhteessa edullisempia kuin pienet, joten sopivien eräkokojen selvittämiseksi vaaditaan perehtymistä. Sopivat eräkoot on silti määriteltävissä, mikäli tiedossa on ostamisen ja varastoinnin aiheuttavat kustannukset. (Sakki 2009, 115–116.)

Seuraava varaston arvottamismenetelmiä käsittelevä teksti perustuu Koiviston ja Ritvasen (2007) pohdintoihin. Varaston kustannuksia määriteltäessä ei ole väliä, mitä varaston arvottamismenetelmää yritys käyttää, sillä varaston arvo kustannusten laskua varten saadaan kertomalla varastossa olevien tuotteiden lukumäärä valmistus- ja kuljetuskustannuksilla. Vuokrat ja vakuutukset voidaan myös laskea varastointikustannuksiin mahdollisimman tarkan tuloksen saamiseksi. Yleisesti varaston arvoa mitatessa voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, mutta muutamina yleisimpinä ovat FIFO-menetelmä, LIFO-menetelmä sekä keskimääräisten kustannusten menetelmä. (Koivisto & Ritvanen 2007, 41–43.)

FIFO-menetelmä tulee englanninkielien sanoista first in first out, mikä tarkoittaa suomeksi ensimmäisenä sisään, ensimmäisenä ulos. Nimensä mukaisesti tässä menetelmässä ensimmäisenä ostettu myydään ensimmäisenä ulos.

Tässä mallissa varaston arvoa määriteltäessä tuotteiden kustannukset määritellään niiden hankintahintojen mukaisesti. (Koivisto & Ritvanen 2007, 41–43.)

LIFO-menetelmä tulee englanninkielen sanoista last in, first out, mikä tarkoittaa suomeksi viimeisenä sisään, ensimmäisenä ulos. Tuotteiden myynti alkaa tässä menetelmässä viimeisenä varastoon saapuvista tuotteista. Tätä menetelmää käytettäessä varaston arvo on alhaisempi, mutta myytyjen tuotteiden kustannukset kasvavat ja voitot pysyvät pienempinä kuin first in, first out-menetelmällä. (Koivisto & Ritvanen 2007, 41–43.)

Keskimääräisten kustannusten menetelmällä tarkoitetaan sitä, että uusien ostoerien kustannukset lisätään jäljellä olevan varaston hankintakustannuksiin, jotta saadaan uusi keskihinta. Keskimääräisten kustannusten menetelmää voi käyttää myös siten, että kaikkien ostojen summa jaetaan varastossa olevien tuotteiden lukumäärällä. Näin saadaan keskiarvoon perustuva lukema. (Koivisto & Ritvanen 2007, 41–43.)

2.1 Varaston kustannukset

Varaston ylläpitäminen ei ole ilmaista, ja varastointikustannukset koostuvat monista eri asioista. Tyypillisimmät varaston kustannukset ovat tilakustannukset, työperäiset kustannukset sekä kalustokustannukset. Tilakustannuksiin lasketaan muun muassa vuokra, varaston vakuutus, korjaus- ja ylläpito- sekä siivous- ja vartiointikulut. Työperäiset kustannukset koostuvat työntekijöiden palkoista, kouluttamisesta sekä työturvallisuudesta, esimerkiksi turvallisen työvaatetuksen osalta. Kalustokustannuksiin lasketaan kaikki varastossa käytössä olevat koneet ja työkalut. Varastokustannukset voidaan jakaa myös muillakin tavoilla, mutta ylläoleva esimerkki kertoo yhden yksinkertaisen tavan kustannusten jaotteluun. (Richards 2014, 276–277.)

Varaston kustannuksia optimoitaessa mittarina käytetään usein varaston kiertonopeutta. Varaston kiertonopeus voidaan laskea koko varastolle, tai se voidaan myös laskea jokaiselle tuotteelle erikseen. Kiertonopeus voidaan laskea rahallisena arvona tai vastaavasti esimerkiksi tilavuutta tai painoa ilmaiseksi

yksiköillä. Mitä suuremmaksi varaston kiertonopeuden saa, sitä vähemmän sitoutuu pääomaa varastoon. Varaston kiertonopeutta parannettaessa pitää ottaa huomioon myös se, että varaston palvelukyky pysyy asiakkaille luvattulla tasolla esimerkiksi laadun ja toimitusaikojen suhteen. (Ritvanen & Koivisto 2007, 36–37.) Parhaassa mahdollisessa tilanteessa varaston kustannuksia optimoimalla saadaan alennettua vaihto-omaisuuteen sidottua pääomaa sekä samalla nostettua varaston palvelutasoa (Salmivuori 2010, 84).

Varastotasojen pudottaminen on yksi tapa vaikuttaa varastoon sitoutuneen pääoman suuruuteen. Tuotteita varastoiva yritys pyrkii saamaan omalta tavarantoimittajaltaan pidemmän maksuajan, kuin mitä se antaa omille asiakkailleen. Tavoitelluin tilanne on se, että tuote myydään ennen, kun se maksetaan tavarantoimittajalle. Tähän tilanteeseen päästäkseen pitää yrityksellä olla tuotteelle nopea varastonkierto sekä toimittajalle pitkä maksuaika verrattuna asiakkaan maksuaikaan. (Ritvanen & Koivisto 2007, 41–42.)

2.2 Eräkoot

Tärkeänä osana varastonhallintaa ja suuresti varaston arvoon vaikuttava asia on ostettavat tilauskoot. Tilauskokojen suuruus on tärkeä asia, ja hyvin määritellyillä ostokoilla voidaan säästää huomattavasti kustannuksia. Hyvin määritellyillä eräkoilla voidaan saada suoraa säästöä kuljetuskustannuksissa, tavaroiden vastaanottoon ja purkamiseen ei mene niin paljon aikaa, eikä tilausten tekemiseen mene niin kauan aikaa. Eräkokojen optimointi on silti talouden näkökulmasta tehtävä toiminto, ja on olemassa myös tilanteita missä eräkokoja ei kannata optimoida. Tämän kaltaisia tilanteita voi tulla tilattaessa tuotteita, jotka eivät voi olla hyllyssä kuin tietyn ajan, esimerkiksi pilaantuvat tuotteet. Tuotteilla, joita säilytetään tietyn kokoisissa säiliöissä, esimerkiksi joillain nesteillä, on rajallinen varastokapasiteetti, ja näin ollen näille tuotteille optimia eräkokoja voi olla mahdoton ostaa. (Sakki 2009 ,116–119.)

Taloudellisen tilauskoon keksijänä tunnetaan Ford W. Harris. Konsultti R.H Wilson kehitti Harrisin ideaa pidemmälle ja nykyisin taloudellisen tilauskoon määrittelevää EOQ-kaavaa kutsutaan myös Wilsonin kaavaksi. EOQ-kaava

tulee englanninkielen sanoista economic order quantity, suomeksi taloudellinen erä koko, käytössä on myös termi *optimaalinen erä koko*.

(Uitto 2015.)

Taloudellisen eräkoon määrittämisessä suorana hyötynä on varastoinvestoinnin arvon tippuminen. Esimerkiksi mikäli kuvitteellista tuotetta A on tilattu aikaisemmin viisitoista kertaa vuodessa, ja eoq-kaavalla laskettuna tilausten lukumäärä nousee kolmeenkymmeneen, varastoinvestoinnin arvo laskee samanaikaisesti puoleen. Varastoinvestoinnin arvon laskiessa tilauskustannukset nousevat ja pitää ottaa huomioon, kuinka paljon tuote sitoo varastossa pääomaa. Tietenkin tällaisissa tapauksissa täytyy ottaa huomioon toimitusajat ja toimittajan toimitusvarmuus. (Sakki 2009 ,116–119.)

Taloudellisimman eräkoon määrittäminen ei aina tarkoita sitä, että kyseinen erä koko olisi yritykselle yksinkertaisesti paras erä koko. Taloudellisella eräkoolla pyritään selvittämään nimensä mukaisesti taloudellisesti edullisin erä koko tilauskustannuksiin ja varaston arvoon sitoen. Valmistettavan tuotteen kysynnän ollessa jatkuvasti epävakaata, on taloudellista eräkokoja mahdotonta määrittää, sillä eoq-kaava olettaa kysynnän olevan pääosin vakaata ja kulutuksen ennustettavissa. Joka tapauksessa määrittämällä taloudellisen ostoeräkoon yritys saa hyvää tietoa siitä, kuinka kaukana tämän hetkiset ostokoot ovat optimaalisesta. Eron ollessa suuri voidaan pohtia mahdollisia ratkaisuja niiden kaventamisesta lähemmäksi niin sanottua optimia ostoerää. (Uitto 2015.)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot TK}{VK}}$$

D=vuotuinen kulutus kpl tai kg / vuosi

TK=ostoerän kiinteät kustannukset

VK= Varastointikustannus vuodessa

Optimaalisen ostoeräkoon laskukaava (Virtanen, 2001.)

Taloudellisen ostoerän mittaamiseen on olemassa pari erilaista vaihtoehtoa. Tässä työssä on käytetty professori Ilkka Virtasen suosimaa eoq-kaavaa, jossa neliöjuuren sisällä lasketaan taloudellinen ostoerä käyttämällä vuotuista kulutusta, ostoerän kiinteitä kustannuksia ja varastointikustannusta vuodessa. (Virtanen 2001.)

2.3 Abc-analyysi

Varastoitavien tuotteiden luokitteluun yksi käytetty menetelmä on abc-analyysin tekeminen. Perinteisessä abc-analyysissä tuotteet luokitellaan kolmeen ryhmään, a-tuotteet, b-tuotteet ja c-tuotteet. Analyysiä voi laajentaa niin, että yksi tuoteryhmä vastaa aina yhtä kirjainta. Abc-analyysin tuoteryhmien luokittelu riippuu vahvasti siitä, mitä sillä halutaan selvittää. Tuoteryhmät voidaan luokitella myynnin ja myyntikatteen lisäksi myös euromääräisen myynnin tai kilomääräisen myynnin perusteella. Yleisesti abc-analyysissä käytettävissä oleva jaottelu menee seuraavasti :

- A-ryhmän tuotteet ovat 50% myynnistä tai kulutuksesta
- B-ryhmän tuotteet 30% myynnistä tai kulutuksesta
- C-ryhmän tuotteet 18% myynnistä tai kulutuksesta

Yllä olevaan luetteloon voidaan lisätä myös D-ryhmän tuotteet, mikä vastaisi kahta prosenttia myynnistä ja kulutuksesta, jolloin C-ryhmän tuotteet vastaisivat 18 prosenttia myynnistä tai kulutuksesta. (Sakki 2009, 91-92.)

Yleisesti voidaan katsoa, että A- sekä B-ryhmän tuotteita tulisi ostaa jatkuvalla virralla ja varmistaa esimerkiksi kilpailuttamalla tarpeeksi usein että näiden tuotteiden hankintahinnat ovat mahdollisimman edulliset, sillä nämä tuoteryhmät kattavat 80 prosenttia raaka-aineostoista. C- ja D-tuotteiden osalta taas tärkeää olisi työn tehokkuuden lisääminen sekä muiden kulujen minimointi.

Usein C- ja D-tuotteet aiheuttavat paljon työtä, vaikka ne muodostavatkin yhteensä vain noin 20 prosenttia myynnistä tai kulutuksesta. (Sakki 2009, 93–94.)

3 VARASTONHALLINTA

Varastonhallintaan kuuluvat varastotyyppistä riippuen yleisesti tuotteiden vastaanotto, tilausten prosessointi, tuotteiden valmistus, lisäarvoa tuottavat palvelut sekä tuotteen lähettäminen. Missään yrityksissä ei ole täysin identtisiä varastotoimintoja, vaikka pääpiirteet ovat yleisesti ottaen samanlaiset useissa varastoissa. Toimitusketjun kannalta varastonhallinta on kriittisessä roolissa kustannusten kurissa pitämisessä sekä toiminnan pitämisessä korkealaatuisena ja tehokkaana. (Richards 2014, 1–2.)

Yleisimpiä haasteita varastonhallinnassa ovat laadun ja hinnan välinen tasapainottelu, tarkkuuden säilyttäminen mahdollisimman nopeassa toiminnassa, varaston kustannusten pitäminen alhaalla ilman sen vaikuttamista tuotteiden saatavuuteen sekä toiminnan pitäminen mahdollisimman tehokkaana mutta vastuullisena. Varastonhallintaan vaikuttavat siis varastohenkilöstön lisäksi niin kuljetuksista kuin hankinnastakin vastaavat henkilöt. (Richards 2014, 3–4.)

Varastonhallintaa pystytään säätämään varastonohjauksella. Varastonohjaukseen kuuluvat yleisesti ottaen varmuusvarastojen sekä materiaalivirtojen hallintaa. Ohjauksessa ydinkysymyksenä on, että tuotetaanko tuotetta varastoon vai valmistetaanko tuote tilauksesta. Samalla tavalla kun moniin muihin varaston toimintoihin myös varastonohjaukseen on olemassa muutama menetelmä, joiden tehtävä on helpottaa varastonhallintaa. Muutamia tällä hetkellä käytössä olevia menetelmiä ovat minimi-maksimimenetelmä, aikaperusteinen varastonohjausmenetelmä sekä tilauspistemenetelmä. (Ritvanen 2011, 85–87.)

Minimi-maksimimenetelmässä määritetään nimensä mukaisesti varaston minimi- ja maksimivarastotasot. Ostoerän koot lasketaan siten, että maksimivarastosta vähennetään saapumatta olevat ostotilaukset sekä varastossa olevan

tuotteen määrä. Tällä tavalla varastossa on koko ajan maksimi määrä kyseistä tuotetta. Tämä menetelmä on harvinaistumassa, sillä se sitoo hyvin paljon resursseja sekä pääomaa. Aikaperusteinen varastonohjaus tarkoittaa sitä, että tuotteita tilataan jollain tietyllä vakioaikavälillä, esimerkiksi kuukauden välein. Tällä tavoin kuljetuskustannuksia saadaan alennettua, mutta kysynnän mahdollista muuttumista varten varmuusvarastot pitävät olla suuret. (Ritvanen 2011, 85–89)

Tilauspistemenetelmässä määritellään se varastossa oleva tuotteiden määrä, jolloin tilaus lähetetään toimittajalle. Tämä menetelmä perustuu menekin mahdollisimman tarkkaan ennustamiseen, ja tämä on paras varastonohjausmenetelmä varaston arvon pienenä pitämiseen. Tässä menetelmässä kuljetuskustannukset sen sijaan voivat olla muita menetelmiä korkeammat, koska kuljetuksia ei yleensä voi yhdistää muiden tilausten kanssa. (Ritvanen 2011, 87–89.)

Tuotannonsuunnittelu on osa toimivaa varastonhallintaa. Tuotannonsuunnittelu pitäisi toteuttaa siten, että tilauksen vastaanottamisesta tuotteen lähettämiseen kuluisi mahdollisimman vähän aikaa mutta kuitenkin siten, että se ei rasittaisi liikaa varaston arvoa esimerkiksi hyllyssä olevien raaka-aineiden osalta. Ennen oli yleistä ajatella, että tuotteiden hinta määrittää asiakkaiden ostopäätökset, mutta nykyään on selvää, että toimitusajat ja toimitusvarmuus on lähes yhtä tärkeää kuin tuotteen hinnoittelu. Huolellinen tuotannonsuunnittelu pitää huolen siitä, että tuote valmistetaan mahdollisimman nopeasti ja taloudellisesti. Yleinen trendi on, että asiakkaat ovat alkaneet kiinnittää huomiota varaston arvoihinsa samalla tavalla kuin tuotteita valmistavat ja myyvät yritykset. Tuotannonsuunnitteluun tämä aiheuttaa haasteita lyhyinä toimitusaikoina. Aloilla joilla on suuri kilpailutilanne, on tuotteiden toimitusajoista tullut kilpailuvaltti. Huonosti toteutettu tuotannonsuunnittelu lisää kustannuksia, pidentää toimitusaikoja ja pahimmassa tapauksessa on asiakkaalle ratkaiseva vaikutin toimittajaa valitessa. (Christopher 1992, 125–130.)

3.1 Tilaus-toimitusketju

Tilaus-toimitusketju on olennainen osa varastonhallintaa. Tilaus-toimitusketjuun kuuluvat esimerkiksi varastoiminen, kuljettaminen sekä tavaroiden käsittely. Tilaus-toimitusketju on prosessina hyvin paljon työntekijöiden ja osastojen välistä kommunikointia. Tilaus-toimitusketjuun kuuluvat lähes kaikki yrityksen osastot jollain tapaa, esimerkiksi varastotoiminnot, taloushallinto sekä hankintaosasto kuuluvat kaikki osaksi tilaus-toimitusketjua. Tilaus-toimitusketjussa kustannukset syntyvät tavaroiden kuljetuksesta, käsittelystä ja varastoisesta. (Sakki 2009, 21–23.)

Tilaus-toimitusketjun kehittäminen on strateginen päätös, ja sillä on suuri vaikutus kaikkiin yrityksen toimintoihin. Tilaus-toimitusketjun perusajatus on huolehtia tuotteiden saatavuudesta ja lähettämisestä mahdollisimman tarkasti mutta samalla mahdollisimman edullisilla logistiikkakustannuksilla. Asiakkaat vaativat koko ajan lyhyempiä toimitusaikoja, mikä lisää painetta tilaus-toimitusketjun optimoinnille. Mitä parempaa kommunikointi ja luottamus on tilaus-toimitusketjun eri vaiheissa, on yrityksellä parempi valmius vastata mahdollisiin häiriöihin tai yllättäviin muutoksiin. Yksinkertaisia tapoja parantaa tilaus-toimitusketjun tehokkuutta ovat ketjun osapuolten välinen kommunikointi, läpimenoaikojen lyhentäminen, prosessien yksinkertaistaminen sekä käytössä olevan teknologian mahdollisimman korkea hyödyntäminen. (Bell ym. 2007, 136–137.)

Tilaus-toimitusketjun kustannuksia yritetään usein lähteä optimoimaan väärillä toimilla. Tuotannossa esimerkiksi voidaan yrittää alentaa yhden tuotteen valmistamiskustannuksia valmistamalla samalla kertaa enemmän kuin on tarvetta, mikä johtaa suoraan turhaan varaston arvon suurenemiseen. Samalla tavalla voidaan ajatella, mikäli hankinnoissa yritetään säästää ostamalla yhdellä kertaa enemmän. Tämä näkyy se sidottuna pääomana varaston arvossa. (Christopher 1992, 187–188.)

Tilaus-toimitusketjun kustannuksia on mahdollista alentaa kustannustehokkuudella, mihin kuuluu turhien käsittelyiden välttäminen, pääoman tuottavuus-

den parantaminen sekä varastojen optimointi. Ratkaisujen tarjoaminen pelkien tavaroiden sijaan on myös suuri osa tilaus-toimitusketjun optimointia, ja sitä kautta varastohallinnan parantamista. (Sakki 2009, 24–25.)

3.2 Hankinta osana varastohallintaa

Hankintatoimen merkitys osana sujuvaa varastohallintaa on suuri. Strateginen hankintatoimi, johon kuuluvat toimittajasuhteiden kehittäminen, kysynnän ennustaminen sekä toimittajien arviointi ja valitseminen. Nämä vaikuttavat suoraan varastohallintaan toimitusvarmuuden varmistamisen ja tuotantosuunnittelun helpottamisen kautta. Reaktiivisella hankintatoiminnalla tarkoitetaan reagoivaa ostotoimintaa, johon kuuluvat ostohintojen tarkistelu sekä ostokustannusten hallinta. Reaktiivisessa ostotoiminnassa varastoitavat tuotteet ja toimittajamäärän koko halutaan pitää suhteellisen korkeana osana riskienhallintaa. Proaktiivisessa hankintatoimessa varaston kokoa ja toimittajien lukumäärää pyritään optimoimaan sekä riskienhallinnassa luotetaan toiminnan ohjaamiseen sekä toimintojen pitkäjänteiseen kehitykseen. Yleisesti yritysten hankintastrategiat yhdistelevät proaktiivista ja reaktiivista hankintamallia joka riippuu toimialasta ja valmistettavien tuotteiden ominaisuuksista. (Bell ym. 2007, 31–32.)

Raaka-aineiden ostoprosessi vaihtelee erilaisten yritysten välillä. Ostoprosessiin suuresti vaikuttavat tekijät ovat toimittajamarkkinoiden laajuus, sopimusten kesto sekä ostotoiminnan tiheys. Mikäli tiettyä raaka-ainetta tilataan useasti, esimerkiksi kerran viikossa, ei ostoprosessia yleensä aloiteta tarjouspyyntöjen tarkastelulla, vaan tehdään kerralla pidempi aikainen sopimus, jolloin ostoprosessin voi aloittaa suoraan ostosta. Uuden raaka-aineen ostoprosessi alkaa kuitenkin yleensä tarpeen määrittelystä, jonka jälkeen tarkastellaan tarjouspyyntöjä ja valitaan niiden perusteella toimittaja, jonka kanssa käydään sopimusneuvottelu. Sopimuksen synnyttyä tehdään tilaus, jonka jälkeen tuote vastaanotetaan ja lasku hyväksytään. Ostoprosessiin voidaan myös laskea mukaan tietyin ajanjaksoin suoritettava toimittajan arviointi. (Bell ym. 2007, 34–35.)

Taloudellisesti hankintojen merkitys liiketoiminnassa on suuri. Hankintakustannuksista säästäminen on mahdollista hyvän suunnittelun ja toteutuksen avulla. Hankintakustannuksista säästämisen usein parantaa myös yrityksen kannattavuutta. Hyvin toteutettuna jo siis pelkkä ostotoiminnan optimointi vähentää yrityksen sitoutunutta pääomaa käyttö- ja vaihto-omaisuudessa. (Sakki 2009, 181–183.)

3.3 Toimintojen mittaaminen

Varaston kustannusten ja toimintojen mittaamiseen löytyy paljon mittareita. Taloudellisista ja ei-taloudellisista mittareista strategisiin ja taktisiin sekä operatiivisiin mittareihin. Mittareista saadun tiedon avulla voidaan vertailla tuloksia sisäisesti sekä myös mahdollisesti suhteessa kilpailijoihin. Mittaamisella saavutettujen tuloksien pohjalta voidaan parantaa varastonhallintaa. (Bell ym. 2007, 101.)

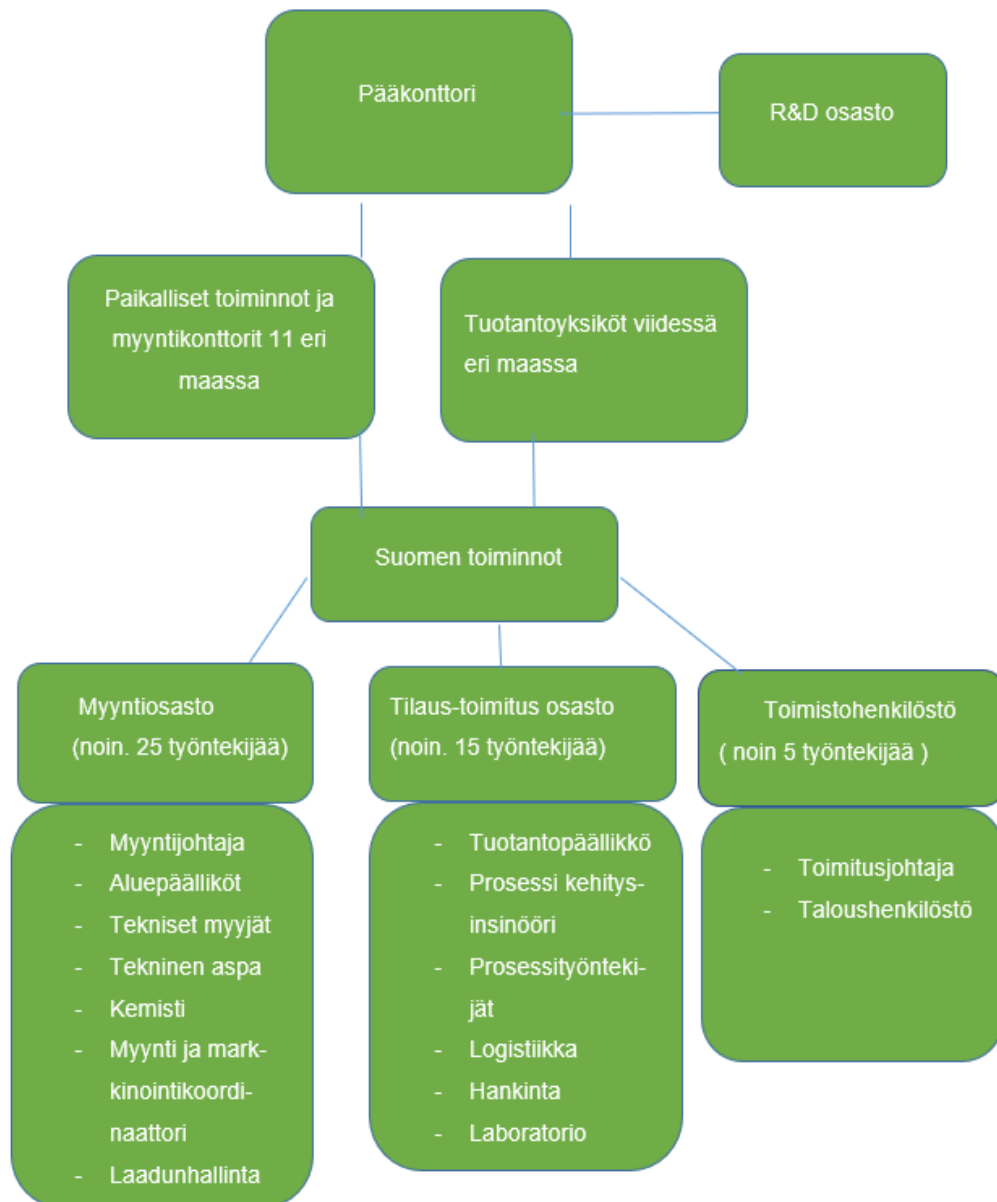
Varaston toiminnoista voidaan mitata esimerkiksi toimitusvarmuutta, toimitusaikaa, kokonaiskustannuksia sekä pääomaa. Toimintaa voidaan mitata lähes jokaisesta yrityksen toiminnan osasta, mutta tärkeämpää on valita yritykselle ne mittarit, jotka oikeasti hyödyttävät ja parantaa yrityksen suorituskykyä. Mittaamisen seuranta on tärkeää, ja sen takia mittareita ei kannata ottaa seurantaan samalla kertaa liian montaa. Mittareiden tulosten raportointiin pitää kiinnittää huomiota, ja jokaiselle mittarille on hyvä nimetä vastuuhenkilö. Yrityksellä tulee olla selvät suunnitelmat miten lähteä parantamaan mittareista saatuja tuloksia, sillä pelkillä mittaustuloksilla ilman parannusehdotuksia ei ole hyötyä. (Bell ym. 2007, 103–104.)

Varastotoimintojen laskemista ja tehostamista voidaan myös tehdä mittaamista tukevilla toiminnoilla. Näitä toimintoja ovat esimerkiksi abc-analyysi, asiakastarpeiden kartoittaminen, läpimenoaika-analyysi, myyntisuunnitelmien tarkistus sekä toimitusaika-analyysi. (Koivisto & Ritvanen 2007, 38.)

4 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY

Toimeksiantaja toimii kemianteollisuudessa, joka on yksi merkittävimmistä teollisuuden toimialoista Suomessa. Toimeksiantaja on vahvasti tutkimukseen

panostava yritys, ja yrityksellä on vakaa asema vain sellu- ja paperiteollisuuden keskittyvänä kapean markkinasegmentin yrityksenä.

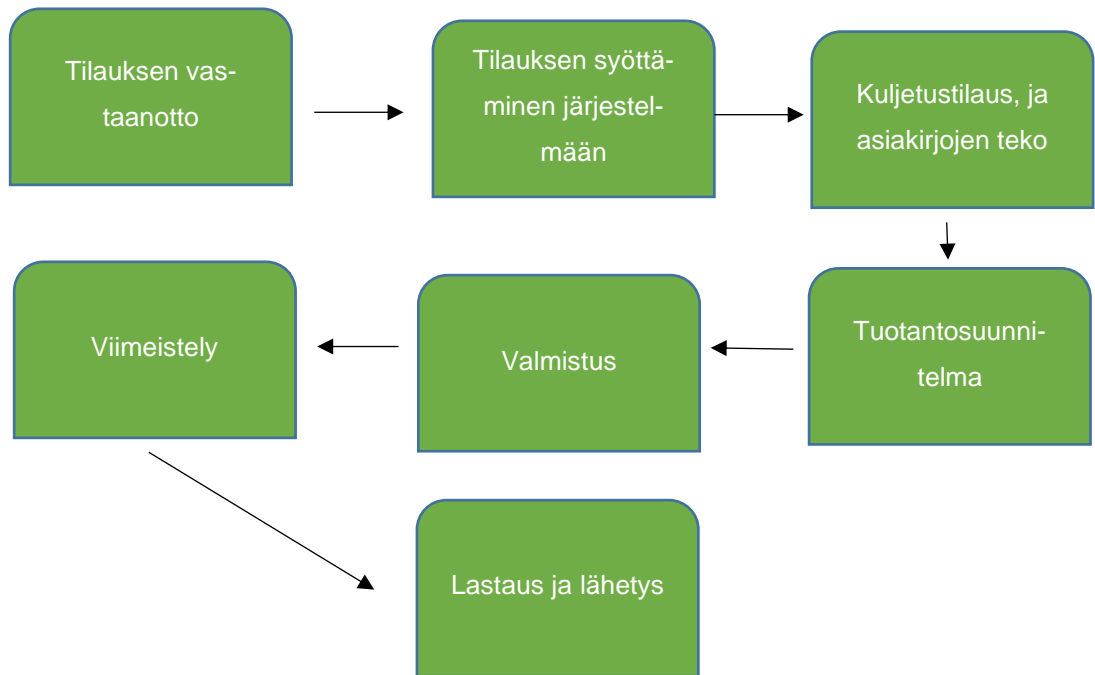


Kuva 1. Toimeksiantajan organisaatiokaavio

Kuvassa 1 kuvattuna toimeksiantajan organisaatiokaavio. Yritys on ulkomalainen perheyritys, jolla on tuotantoa viidessä eri maassa. Yhteensä henkilöstöä on noin 210 työntekijää, joista Suomessa työskentelee noin 50, eli noin 20 prosenttia henkilöstöstä. Nopea reagointi ja räätälöityjen ratkaisujen tuottaminen lyhyessä ajassa on yrityksen ehdoton valtti ja strateginen valinta.

Toimeksiantajayrityksen tilaustoimitusketju alkaa logistiikkaosaston vastaanottaessa tilauksen sähköpostitse tai puhelimitse, suoraan asiakkaalta tai omalta

myyntiedustajalta. Tilauksen tultua, logistiikkaosasto syöttää tilauksen toiminnanohjausjärjestelmään, josta tuotantotyöntekijät näkevät tilauksen tulleen. Logistiikkaosasto tilaa toimitukselle kuljetuksen sekä tekee tarvittavat dokumentit mitä tuotteen kuljettamiseen vaaditaan. Tuotantotyöntekijät tekevät tuotantosuunnitelman, mihin otetaan huomioon esimerkiksi onko tuote valmiiksi varastossa vai pitääkö tuotetta alkaa valmistamaan, sekä onko tuotteelle raaka-aineita riittävästi.



Kuva 2. Toimeksiantajan tilaus-toimitusketju prosessikaavioksi muutettuna

Yllä kuvatussa prosessikaaviossa (Kuva 2) oletuksena on että tuote on valmistettava ja sille löytyy raaka-ainetta varastosta. Tuotantosuunnitelman jälkeen tuotetta ryhdytään valmistamaan. Tuotteen valmistuttua, viimeistely vaiheeseen kuuluu esimerkiksi kappaletavaratuotteissa tuotteen pakkaaminen ibc-kontteihin, etiketöinti, näytteen ottaminen laboratorioon, tarvittavien osoitelappujen sekä lähetysasiakirjojen hallinta. Viimeisenä vaiheena on lastaus, joka suoritetaan kuljetusliikkeen kanssa sovittuna päivämääränä.

4.1 Tuotannonsuunnittelu

Tuotannonsuunnittelua tehdään, jotta voidaan tyydyttää asiakkaan tarpeet ja muut yrityksen tavoitteet mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Tuotannonsuunnittelussa tulee ottaa huomioon materiaali sekä kapasiteetti tarpeet. (Bell ym. 2007, 46.)

Hyvin toteutettu tuotannonsuunnittelu helpottaa varastonhallintaa, ja pienentää varaston arvoa kun pystytään suunnittelemaan mahdollisimman tarkasti tuotteiden valmistukseen menevä aika ja raaka-aineiden tarvittava määrä. Yleisellä tasolla tuotannonsuunnittelu perustuu aina kysyntään. Tuotantosunnitelmaan kuuluu aina materiaalitարpeiden huomiointi, sekä kapasiteettitarpeet tuotannolle. Nykypäivänä tuotannonsuunnittelu tehdään usein tietojärjestelmissä, joko täysin tai osittain, mutta on harvinaista että tuotannonsuunnittelussa ei hyödynnettäisi tietojärjestelmiä ollenkaan. (Richards 2014, 58–61.)

Toimeksiantajayrityksen tuotantosunnittelu tehdään käytännössä puoliksi ERP eli toiminnanohjausjärjestelmän, sekä visuaalisen paikan päällä tapahtuvan ohjauksen muodossa. Yrityksen pääkonttorissa käytetään toiminnanohjausjärjestelmää hieman laajemmin, niin että tuotantosunnittelu on täysin integroitu järjestelmään, kun taas toimeksiantaja yrityksessä käytetään vielä esimerkiksi toimituspäivien muistamiseksi valkotaulua, sekä rahtikirjoissa olevien päivämäärien hyödyntämistä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi yhdestä tietystä tuoteryhmästä vastuussa olevat tuotantotyöntekijät merkkäavat valkotaululla olevaan kalenteriin tuotteiden lähetyspäivämäärät aina kuukaudeksi eteenpäin, jolloin he voivat aina tarkastaa milloin tuotteita tullaan hakemaan, ja toisaalta näkevät myös että minä päivinä tuotteita pitää alkaa valmistaa jotta he ovat lähtövalmiina kalenteriin merkattuna päivänä. Pääkonttorissa tämä sama prosessi on siirretty kokonaan ERP-järjestelmään, josta pystyy katsomaan myös halutessaan kuukauden tulevat toimitukset yhdellä näkymällä. Näiden kahden tavan välillä ei ole eroa, mikäli toimituspäivä ja tuotteen määrä pysyvät samana sen jälkeen kun ne ensimmäisen kerran syötetään ERP-järjestelmään, ja rahtikirja tulostetaan. Poikkeuksen tuotannonsuunnitteluun toimeksiantajalla tekee Venäjälle valmistettavat tuotteet ja

kuljetukset. Tällä hetkellä Venäjän lähtevät tuotteet ja tilaukset syötetään toiminnanohjausjärjestelmään vasta myöhemmin tilauksen jälkeen, ja tarkka noutopäivä varmistuu vasta hyvin lähellä todellista noutopäivää. Tämä aiheuttaa päänvaivaa raaka-ainetilauksille sillä toiminnanohjausjärjestelmä ei osaa ehdottaa raaka-aineiden tilauksia ennen kun tuotteiden myyntitilaukset on syötetty järjestelmään. Jos tilausta ei syötetä järjestelmään, järjestelmä ei katso että raaka-ainetta kuuluu tilausta valmistaessa ja näin ollen raaka-aineen ostokehoitus tulee toiminnanohjausjärjestelmästä viiveellä.

ERP-järjestelmään pohjautuvassa näkymässä etuna on ehdottomasti se, että mikäli toimituspäivä tai toimitettava määrä muuttuu asiakkaan toimesta ennen lähetyspäivämäärää, päivittyy se myös tuotannon näkymään ERP-järjestelmään. Valkotauluun se täytyy muuttaa käsin, joten siinä tapauksessa että tilaus muuttuu jälkikäteen, täytyy logistiikkahenkilöstön ilmoittaa muutoksesta tuotantotyöntekijöille, jotka muuten näkisivät muutoksen suoraan järjestelmässä.

Toimeksiantajayrityksen nykyinen ERP-järjestelmä on ollut käytössä vasta vuoden, joten siinä on vielä paljon mahdollisuuksia mitä ei ole vielä edes käytetty, mutta tarkoituksena olisi tulevaisuudessa saada linkitettyä tuotannonsuunnittelu ja tilaukset sekä hankinnat samaan ketjuun, jotta informaatio siirtyisi mahdollisimman tarkkaan ja nopeasti esimerkiksi tuotannon ja logistiikan välillä.

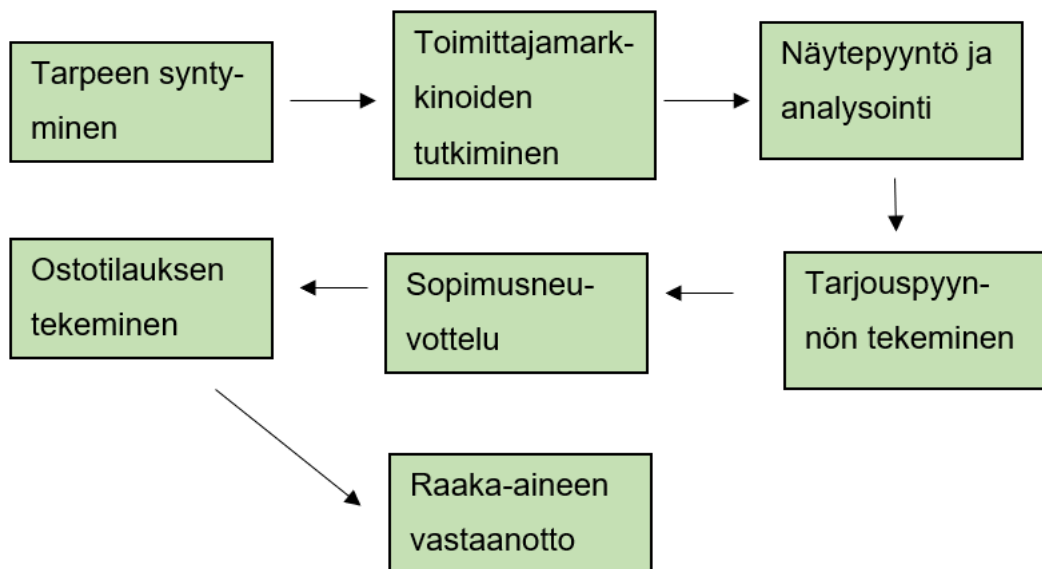
Tällä hetkellä tuotannonsuunnittelu tehdään käytännössä siten että perjantaisin katsotaan seuraavan viikon sisällä olevat tilaukset, ja jokainen katsoo omalla vastuulla olevien tuotteiden tilanteen ja tekee oman suunnittelun tuotteiden valmistuksesta. Haasteellisia ovat tuotteet joissa on normaalia pidemmät valmistusajat. Tähän haasteeseen on haettu helpotusta etävalvonnalla joidenkin tuotteiden kohdalla, jonka avulla tuotannosta voidaan seurata tuotteen kulutusta asiakkaalla. Näin pystytään ennakoimaan seuraavan tilauksen tarve ja valmistuspäivä, jolloin voi tehdä muita tuotteita niin että niiden valmistus ei mene päällekkäin sellaisten tuotteiden kanssa missä valmistus kestää koko päivän ja vaatii huomiota koko ajan. Toimeksiantajan varastonohjauksessa käytetään first in, first out menetelmää. Toimeksiantajan tavoitteena on

saada varasto kiertämään nopeasti minimoidakseen sitoutuneen pääoman määrää ja toisaalta myös estääkseen tuotteiden pilaantumista, joten tässä tapauksessa fifo-menetelmä on oikea ratkaisu varastonohjaukseen.

Varaston toimintaan liittyviä mittareita toimeksiantajalla on tällä hetkellä käytössä kaksi, joista toinen mittaa varaston kokonaisarvoa, sisältäen raaka-aineet ja valmiit tuotteet sekä toinen joka mittaa raaka-aineiden hintatasojen vaihtelua kuukausittain.

4.2 Raaka-aine hankinta

Toimeksiantajan varasto koostuu raaka-aineista, läpikulkukemikaaleista eli uudelleen etiketöitävistä kemikaaleista ja valmiista tuotteista. Kuvassa 3 on kuvattu ja selitetty raaka-aineiden hankintaprosessi yksinkertaisesti, selventämään minkä prosessin kautta raaka-aineet päätyvät toimeksiantajayrityksessä varastoon.



Kuva 3. Toimeksiantajan raaka-aineen hankintaprosessi uudelle tuotteelle

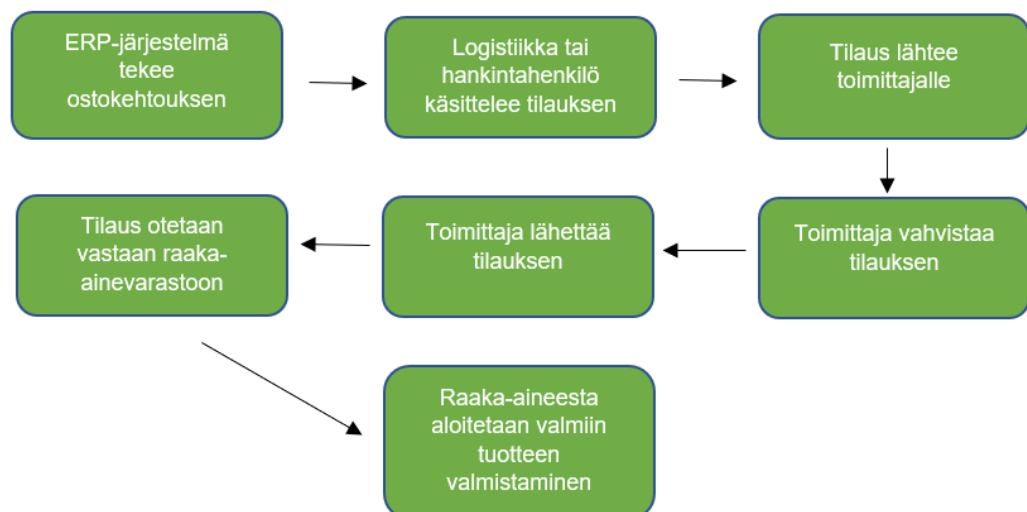
Raaka-aine hankintaprosessi starttaa tarpeesta, eli tässä tapauksessa raaka-aineista josta saadaan valmistettua myytävää tuotetta. Mikäli raaka-ainetta tilataan uuteen tuotteeseen, on tärkeää tehdä yhteistyötä tuotannon ja myyntiosaston kanssa, jotta saadaan mahdollisimman tarkat tiedot raaka-aineen tar-

peesta, eli mahdollisimman hyvä ennuste raaka-aineen kulutuksesta, ja tuotteen valmistusajasta. Näitä tietoja voidaan hyödyntää tilauskokojen ja toimitusaikojen kanssa, mikä taas vaikuttaa positiivisesti varastonhallintaan.

Toimittajamarkkinoita tutkiessa, ensimmäisenä kysymyksenä on oletettavasti, että saako raaka-ainetta ylipäänsä useammalta kun yhdeltä toimittajalta.

Mikäli raaka-ainetta on saatavilla useammalta toimittajalta, niin hyvällä kartoituksella voidaan pienentää kuluja ja nostaa raaka-aineiden toimitusvarmuutta. Tarjouspyynnön teossa tärkeää on tietää mahdollisimman tarkka tilauskoko ja millainen on esimerkiksi vuoden kulutusennuste. Toimittajia ollessa useampia, otetaan yleensä hinnan ja toimitusaikojen lisäksi huomioon mahdolliset aikaisemmat kokemukset kyseisten toimittajien kanssa, sekä toimittajien yleinen maine.

Sopimusneuvotteluissa liikkumavara vaihtelee hyvinkin paljon eri toimittajien kesken. Mikäli toimittaja on iso maailmanlaajuinen yritys, voi pienellä yrityksellä olla haasteita saada hintaa juurikaan tiputettua, sillä kyseinen sopimus ei ole välttämättä niin kriittinen toimittajan näkökulmasta. Mikäli taas toimittajalta tilataan jo jotain muuta raaka-ainetta, voidaan kustannuksia saada pienennettyä esimerkiksi yhdistämällä kuljetuksia eri raaka-aineiden kanssa.



Kuvassa 4. kuvattu käytössä olevien raaka-aineiden hankintaprosessi

Sopimusneuvotteluita ei tarvitse hoitaa kasvotusten, vaan se on usein hoidettu myös sähköpostien välityksellä. Varsinainen ostaminen voi alkaa sopimusneuvotteluiden onnistuttua. Kuvassa 3. kuvattu prosessi on toimeksiantajayrityksessä yleisluontoinen, ja aina tulee poikkeustapauksia, jotka saattavat muuttaa prosessin kulkua. Kuva 4 kuvailee jo sopimuksen alla olevien raaka-aineiden hankintaprosessia.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

5.1 Haastatteluiden analysointi

Haastatteluista saatu materiaali toimi pohjana varastonhallinnan ja tilaus-toimitusketjun kokonaiskuvaa hahmottaessa. Opinnäytetyöntekijä on työskennellyt toimeksiantajayrityksessä, mutta ei varastotehtävissä, joten varastossa työskentelevien henkilöiden haastattelut olivat tärkeä pohja varastotoiminnan kehityskohteita etsiessä.

Logistiikka ja hankintahenkilöiden haastatteluissa vastaukset ja näkemykset olivat hyvin samankaltaisia, ja he pystyivät antamaan hyviä näkökulmia varastonhallintaan omasta roolista katsoen, sillä ostaminen ja tilausten käsittely sekä kuljetusten järjestely on iso osa varastonhallintaa. Logistiikka ja hankintahenkilöstön haastatteluista tuli selväksi, että toimeksiantajayritys haluaa pannaostaa varaston arvon optimointiin ja siihen yritetään koko ajan etsiä uusia ratkaisuja. Logistiikka ja hankintahenkilöstön mukaan haasteita on ollut varsinkin sopivien ostoeräkokojen löytämisessä. Haasteita asettaa raaka-aineet joilla on vain yksi toimittaja pitkillä toimitusajoilla, sekä säiliöautoissa toimitettavat raaka-aineet, sillä silloin vajaita autoja on hankala saada tilattua joten eräkoko on riippuvainen säiliöauton koosta. Hankinta ja logistiikkahenkilöstön haastattelujen perusteella olisi toivottavaa laskea kappaletavarana ostetuille raaka-aineille taloudelliset ostoerät ja verrata niitä nykyisiin ostoeriin. Tilauksista ja kuljetuksista vastaava logistiikkahenkilö myös toivoi että informaatio myynnin ja logistiikan välillä kulkisi vielä paremmin, esimerkiksi koeajojen ja kulutusten muutosten suhteen.

Prosessityöntekijöiden haastatteluissa vastaukset hieman poikkesivat toisistaan, mikä johtui todennäköisesti siitä että haastatteluun valittiin tarkoituksella

sellaiset prosessityöntekijät joiden päivittäiset rutiinit poikkeavat toisistaan, esimerkiksi valmistettavien tuotteiden osalta, jotta saataisiin erilaisia näkökulmia haastatteluun. Prosessityöntekijät kokivat informaation kulkevat organisaation sisällä paremmin kuin aikaisemmin, mutta silti jokainen myös toivoi vielä siihen panostettavan lisää. Erityisesti toiveissa olisi myyntihenkilöstön, toimiston ja prosessityöntekijöiden välisen informaatiokulun lisääminen. Haastatteluista kävi selväksi, että Venäjälle lähtevien tuotteiden valmistus aiheuttaa haasteita sillä lopulliset tuotemäärät ja noutopäivät tulevat niin myöhään, että tuotannosuunnittelua on vaikea toteuttaa varaston arvoa ajatellen taloudellisella tavalla.

5.2 Raaka-aineiden ostokokojen määrittäminen

Varaston arvon optimointiin sekä koko varastonhallinnan parantumiseen opinnäytetyöntekijälle tuli prosessin aikana muutama selkeä kehitysidea. Heti ensimmäisenä opinnäytetyöntekijä alkoi selvittämään raaka-aineiden hankintaa ja niistä syntyviä kustannuksia, tarkoituksena etsiä sieltä ongelmakohtia mitä olisi mahdollista parantaa. Tätä varten opinnäytetyön tekijä teki EOQ-kaavaa hyväksi käyttäen taloudellisen eräkoon laskelmat kymmenestä ostetuimmasta kappaletavarana toimitetusta raaka-aineesta.

Taulukossa 1 on laskettu toimeksiantajayrityksen kymmenen kilomääräisesti ostetuinta konteissa toimitettavaa raaka-ainetta. Taulukon optimaaliset ostokoot on laskettu kaavalla $2 \cdot \sqrt{\text{kulutus} \cdot \text{tilauskustannus} / \text{varastointikustannus}}$. Kulutus on saatu toimeksiantajan tuotannonohjausjärjestelmästä, ja siinä on katsottu koko vuotta 2019. Tilauskustannus on määritelty taloushallinnon kanssa, ja koska toimeksiantaja ei maksa itse rahteja ostotilauksista on tilauskustannukset laskettu työn hintojen pohjalta jotka koostuvat tilaamisesta, tavaran vastaanotosta ja laskun käsittelystä.

Taulukko 1. EOQ-kaavalla laskettu kymmenen ostetuinta raaka-ainetta

Tuote	Nykyinen ostokoko	Optimaalinen ostokoko
Tuote A	11 000 kg	23 000 kg
Tuote B	11 000 kg	10 000 kg
Tuote C	12 000 kg	15 000 kg
Tuote D	16 500 kg	12 000 kg
Tuote E	12 000 kg	8 000 kg
Tuote F	3312 kg	8280 kg
Tuote H	7000 kg	7000 kg
Tuote I	2300 kg	5750 kg
Tuote J	15-24 000 kg	16 000 kg
Tuote K	5000 kg	6000 kg

Taulukosta 1. voi katsoa että joidenkin raaka-aineiden kohdalla olisi taloudellisempaa tilata jopa korkeampia määriä kuin tällä hetkellä tilataan. Varastointikustannukset oli haastavampaa määrittellä, sillä toimeksiantajayritys omistaa itse omat tilansa joten suoraa tilavuokraa oli vaikea laskea. Lopulta toimeksiantaja päätyi määrittämään varastointikustannukset olevan tietyn määrän euroja per varastossa olevat raaka-aineet kiloperusteisesti. Tähän varastointikustannukseen otettiin huomioon myös vakuutukset ja riskikustannukset ylipäänsä, mutta silti täydellistä tapaa laskea varastointikustannuksia ei löytynyt, vaan jokainen kustannuslaskelma vaikutti olevan enemmän tai vähemmän suuntaa antava.

Yllä oleva taulukko on myös suuntaa antava, ja laskelmissa ei esimerkiksi oteta huomioon että kuinka paljon tilaa mahdollisesti isompi erä koko veisi varastossa, ja laskuissa myös oletetaan että toimitusaika on järkevä ja saatavuus raaka-aineille aina vakio hinnan pysyessä samana vaikka ostomäärät muuttuisi. Toimeksiantajayrityksen käyttämistä raaka-aineista osa tulee säiliökuljetuksena, jolloin EOQ-mallia ei voida käyttää koska vajaiden säiliöautojen ajattaminen raaka-aine kuljetuksissa ei ole käytännöllistä eikä taloudellista.

Opinnäytetyöprosessin alkaessa oli opinnäytetyöntekijän suunnitelmissa keskittää koko varaston arvon optimointi EOQ-laskuihin, ja saada suuret säästöt raaka-aineiden ostokokojen säätämisessä. Kuitenkin opinnäytetyöprosessin edetessä ja opinnäytetyöntekijän perehdyttyä enemmän EOQ-kaavaan alkoi käymään selvemmäksi että EOQ-laskelmia ei voida käyttää sellaisenaan,

vaan jokaisen raaka-aineen kohdalla pitäisi vielä erikseen tarkastaa esimerkiksi saatavuus ja toimitusaika, sekä hinnan mahdollinen muutos ostoerän muuttuessa.

5.3 Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäminen

Toimeksiantajayritys otti käyttöön uuden toiminnanohjausjärjestelmän vuoden 2018 lopulla, ja sen mukana tuli paljon enemmän toimintoja ja mahdollisuuksia vanhaan toiminnanohjausjärjestelmään verrattuna. Tilanne on kuitenkin se että toimeksiantajalla ei vielä oteta täyttä hyötyä irti uudesta toiminnanohjausjärjestelmästä. Opinnäytetyöntekijä otti haastatteluissa työntekijöiden kanssa selvää miksi toiminnanohjausjärjestelmää ei käytetä täydellä potentiaalilla tällä hetkellä, ja mitä ominaisuuksia eri osastojen työntekijät haluaisi toiminnanohjausjärjestelmän käsittävän. Näiden tietojen perusteella opinnäytetyöntekijä suunnitteli oman näkymän eri tuotteiden tuotanto-osastoille toiminnanohjausjärjestelmään, yhteistyössä toimeksiantajayrityksen teknisen ostajan kanssa joka toimii myös yrityksessä it-vastaavana.

Tarkoituksena tällä kehitysidealla oli tehdä toiminnanohjausjärjestelmän käytöstä yksinkertaisempaa ja helpompaa kuin aiemmin. Perusideana oli tehdä eri osastoille erilainen näkymä toiminnanohjausjärjestelmään, missä jokainen järjestelmän avatessaan näkee vain tehtävät mistä on itse vastuussa ja pääsee helposti niihin toimintoihin käsiksi mitä itse käyttää. Tällä tavoin saadaan madallettua kynnystä käyttää uutta toiminnanohjausjärjestelmää, sen sijaan että kirjoittaisi kaikkea post-it lapuille tai seinäkalenterille. Kaiken tiedot syöttäminen järjestelmään myös parantaa jo itsessään kommunikointia osastojen välillä ja kun kaikki tieto syötetään järjestelmään sen sijaan että se kirjoitetaan lapulle, näkevät myös kaikki reaaliajassa mikäli joku tekee esimerkiksi tilauksen muutoksia, koska se muuttuu koko järjestelmään samalla, toisin kun jos teet muutoksia vain paperille niin silloin olet ainoa joka muutoksen näkee ja tiedottaaksesi muita muutoksista tuhlaat omaa ja muiden aikaa kun olisit voinut saman asian syöttää suoraan järjestelmään jolloin kaikki näkee sen automaattisesti.

5.4 Varaston toiminnan kehittäminen

Varaston toiminnan kehittämiseksi olisi hyödyllistä ottaa käyttöön toimintaa mittaavia mittareita. Hyödyllisiä mittareita voisi olla esimerkiksi varaston kiertonopeuden mittaaminen sekä varaston riiton mittaaminen. Varaston kiertonopeus mittaamalla saa hyvää dataa varaston uusiutumisesta, eli kuinka usein varasto kiertää. Varastonkierto on yksinkertaista laskea käyttämällä kaavaa $\text{kierto} = \text{vuosikysyntä} / \text{keskivarasto}$. Varaston kiertoa laskiessa voidaan itse määrittää käytetäänkö laskelmassa yksiköitä vai rahallista arvoa. Laskemalla varaston riiton, toimeksiantajayritys saa tiedon kuinka pitkäksi aikaa keskimääräinen varasto riittää normaalilla kysynnällä. Varaston riiton ollessa selvissä, voidaan sen perusteella tehdä täydennystilauksia ja määrittellä tilauspisteitä. Toimeksiantajayrityksellä on tuotannonohjausjärjestelmässä tieto varastonkierrosta, mutta sitä ei tällä hetkellä osata etsiä eikä hyödyntää. Varaston kiertonopeus olisi hyvä olla helposti katsottavissa ja seurattavissa, jotta se olisi niiden henkilöiden tiedossa ketkä sitä tietoa tarvitsee, ja myöskin helposti saatavilla oleva varaston kiertonopeus helpottaa myös reagointia mikäli kierto ei ole lähelläkään toivottua lukemaa.

Ideaalitilanne olisi, että mittarit mittaisi toimintaa mahdollisimman laajasti, ja niin että jokaista mittaria valvoisi henkilö joka seuraisi aktiivisesti mittaustuloksia ja tekisi tarpeen tullen vaadittavia toimia tulosten parantumiseksi. Tämä vaatii kuitenkin sen, että mittarille löytyy vastaava henkilö, ja että henkilöllä on aikaa muiden työtehtävien ohella tulkita mittaustuloksia ja tehdä niiden pohjalta analyyskejä ja kehitysehdotuksia. Usean mittarin käyttäminen voi olla haasteellista, sillä jatkuvassa käytössä olevia mittareita pitää seurata ja tuloksia analysoida sekä tehdä tarvittavia korjauksia mittaustulosten perusteella.

Yksi tapa saada hyvä katsaus varastotoimintoihin ilman suurta työ tai henkilöpanoksen sitomista mittaamiseen voisi olla mittareiden käyttö hieman normaalia suuremmalla tarkastelujaksolla. Tällä tavoin voitaisiin tehdä perusteellinen toimintojen mittaus esimerkiksi vuoden alussa, jonka jälkeen tuloksien pohjalta tehdään vaadittavat toimenpiteet, ja seuraavan mittauksen voisi suorittaa vuoden lopulla. Tällä tavoin ei rasitettaisi ketään henkilöä liiaksi pitämään jatkuvaa huolta mittareista ja seuraamaan niistä saatavaa dataa päivittäin, vaan

mittareiden käyttö olisi työpanoksellisesti helpompaa ja sillä saataisiin silti kuva siitä onko vuoden aikana onnistuttu kehittämään varastotoimintoja. Mitattavia asioita voisi olla varastonkierron ja riiton lisäksi, palveluaste, toimitusten nopeus ja keskivaraston suuruus. Varaston riitto voitaisiin laskea jakamalla vuoden päivät eli 365 varaston kierrolla, jolloin saataisiin selville kuinka pitkäksi aikaa varastoa riittää.

Keskivaraston määrittäminen voisi helpottaa kaikkia mahdollisia varastolas-kuja. Varastotasojen muuttuessa jatkuvasti voitaisiin tehdä keskivarastolla luotettavia laskelmia. Keskivarasto voidaan määrittää esimerkiksi laskemalla täydennyserä, jonka jälkeen se jaetaan kahdella ja tulokseen lisätään varmuusvarasto. Toimitusten nopeus voitaisiin laskea katsomalla kuinka suuri osa tilauksista on pystytty toimittamaan asiakkaan toivomassa ajassa. Palveluaste kertoo pystytäänkö kaikki tilaukset toimittamaan suoraan varastosta ilman jälkitoimituksia, ja sen selvittäminen voisi olla hyödyllistä yrityksen strategioita ajatellen.

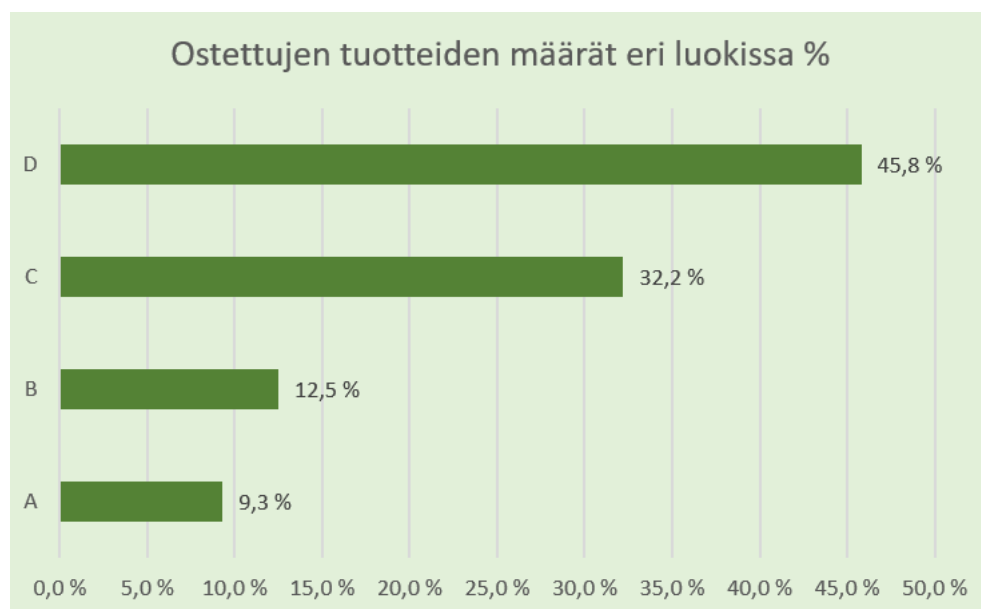
Työntehokkuuden lisäämiseksi varastossa, normaalitapauksessa voisi olla järkevää laskea kuinka paljon erilaiset varastotoiminnot vievät keskimäärin aikaa. Toimeksiantajayrityksellä tämä kuitenkin olisi haasteellista, sillä lähes tulokoon jokaisella tuotteella on erilaiset käsittelyajat varastotoiminnoissa, joten yleiskuvaa varastotoimintojen kestosta on mahdotonta saada.

Varaston toimintaa olisi mahdollista myös kehittää parantamalla osastojen välisen informaation kulkua. Toimeksiantajalla on tähän asiaan kiinnitetty huomiota ja tiedonkulkua on yritetty parantaa, mutta siinä on vieläkin kehittämisen varaa. Yhtenä hyödyllisenä keinona voisi olla sähköpostiryhmä tai puhelimissa oleva pikaviestisovellus, esimerkiksi whatsapp, mihin kuuluisi tuotannon lisäksi myyntiosasto ja logistiikka sekä hankintahenkilöstö. Myyntihenkilön saadessa tehtaalta tiedon esimerkiksi kulutuksen muutoksesta, voisi myyntihenkilö kirjoittaa asiasta esimerkiksi sähköpostin, jolloin myös tuotanto osaa varautua tähän esimerkiksi tuotannosuunnittelulla, sekä hankinta ja logistiikka mahdollisten kuljetusten ja raaka-aineiden riittävyys varmistamiseksi.

5.5 Abc-analyysin tulokset ja johtopäätökset

Abc-analyysissä käsiteltiin 96 nimikettä, joista kaikki olivat raaka-aineita. Analyysin datapohjana käytettiin toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmästä saatua tietoa vuoden 2019 ostetuista raaka-aineista. Nimikkeet siirrettiin toiminnanohjausjärjestelmästä Exceliin, jossa niitä oli helpompi käsitellä ja analysoida. Tuotteet jaettiin abcd-luokittelulla neljään eri ryhmään, vuoden 2019 kilomääräisten ostojen mukaan. Tuotteet jakautui siten, että A-ryhmään kuului 9 ostetuinta tuotetta, B-ryhmään seuraavat 12, C-ryhmään 31 tuotetta ja D-ryhmään 44 tuotetta.

Raaka-aineiden abcd-luokittelun ollessa tiedossa, voidaan myös alkaa tutkia tarkemmin eri ryhmien välisiä eroja ja tehdä strategisia päätöksiä eri ryhmien tavoitteille. Voidaan laskea eri luokista syntyvät kustannukset ja vertailla niitä myynteihin. Tällä tavoin voidaan laskea kustannuksia ja määritellä tavoitteita esimerkiksi myynnin tai katteiden osalta. Jokaisen raaka-aineen erikseen läpikäynti olisi työlästä ja aikaa vievää, joten abc-analyysin pohjalta jaettujen tuoteryhmien läpikäynti olisi helpompaa kuin yksittäisten raaka-aineiden analysointi.



Kuva 5. Ostettujen tuotenimikkeiden jakautuminen abcd-luokittelussa

Toimeksiantajan Abc-analyysistä nähdään odotetusti, että C- ja D-ryhmään kuuluu suurin osa raaka-aineista. A- ja B-ryhmän raaka-aineisiin ja niistä valmistettävien tuotteiden palvelutasoon tulisi keskittyä ja pyrkiä pitämään ne mahdollisimman korkeana. Analyysistä voidaan katsoa että A- ja B-ryhmän raaka-aineisiin ei lukumäärällisesti kuulu montaa tuotetta. Tämä mahdollistaa molempien ryhmien raaka-aineiden läpikäymisen yksitellen. A- ja B-ryhmän raaka-aineiden ollessa tiedossa, voidaan ryhmään kuuluvien raaka-aineiden kohdalla katsoa hyvin pienellä vaivalla esimerkiksi ostokoot, hankintahinnat sekä mitä tuotteita kyseisistä raaka-aineista valmistetaan, ja niiden valmistettävien tuotteiden myyntimäärät ja hinnat. Näiden kahden tuoteryhmän muodostaessa kulutuksellisesti noin 80 prosenttia, voidaan saada näiden raaka-aineiden kustannuksia optimoimalla aikaan merkittäviä säästöjä.

D-ryhmän tuotteiden kohdalla olisi hyvä katsoa kaikkien vähiten kulutetut raaka-aiheet ja pohtia onko kaikki tarpeellisia. Mikäli jotain raaka-ainetta on tilattu erittäin vähän voidaan katsoa mitä tuotetta raaka-aineesta valmistetaan ja pohtia myyntihenkilöstön kanssa onko kyseinen tuote välttämätöntä pitää tuotevalikoimassa, vai syntykö tuotteesta enemmän kustannuksia kun tuottoa, esimerkiksi raaka-aineen maatessa varastossa pitkät ajat sitoen pääomaan. D-ryhmän tuotteiden kohdalla voi myös pohtia ja tarkastaa olisiko mahdollista yhdistää tällä hetkellä eri toimittajilta tilattavia tuotteita samalle toimittajalle, jolloin voidaan optimoida kustannuksia. Useimpien raaka-aineiden kohdalla tämä ei ole mahdollista, sillä useilla raaka-aineilla on vain yksi toimittaja, mutta jo muutaman raaka-aineen yhdistäminen samalle toimittajalle voisi lisätä toiminnan sujuvuutta mikä on lähinnä D-ryhmän tuotteiden kohdalla tarkoituskin. D-ryhmän tuotteiden kohdalla voitaisiin myös pohtia, onko sitä tarpeellista olla varastossa valmiina, vai voidaanko jos ei kaikkia niin ainakin osa D-ryhmän tuotteista tilata vasta kun ollaan vastaanotettu asiakkaalta tilaus. Tällä tavoin toimimalla saataisiin jälleen hieman optimoitua varaston arvoa.

Abc-analyysi itsessään ei vastaus ongelmiin tai ratkaisu mahdollisiin haasteisiin, mutta erittäin hyödyllinen työkalu ja helppo tapa tehostaa yrityksen toimintaa. Toiminnanohjausjärjestelmässä olevan datan pohjalta, pystytään tekemään abc-analyysi myös esimerkiksi valmiista tuotteista, tai voidaan käyttää myös euromääräisesti pohjautuvaa luokittelua. Tämä helpottaa ratkaisujen ja

toimintojen tekemistä, kun voidaan yhden tuotteen sijasta tarkastella suurempaa ryhmää. Suosittelen toimeksiantajayritystä ottamaan abc-analyysin käyttöön työkaluna varastonhallinnassa. Analyysi voidaan tehdä esimerkiksi aina vuoden alussa, edellisen vuoden tiedoilla jotta nähdään missä mennään ja pystytään asettamaan tavoitteet tulevalle vuodelle. Suositeltavaa olisi myös tehdä abc-analyysi valmiista tuotteista, nähdäkseen myynnin jakautumisen eri luokkien välillä.

6 POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

6.1 Työn toteutus

Opinnäytetyöprosessi käynnistyi alkusyksystä 2019 toimeksiantajayrityksen kanssa sopivaa aihetta pohtien. Aikaisemmin oli jo suullisesti sovittu että opinnäytetyöntekijä tekee työn toimeksiantajayritykselle, mutta aihetta ei oltu vielä lyöty lukkoon. Molempien, sekä opinnäytetyöntekijän että toimeksiantajan tarkoituksena oli että opinnäytetyö tehdään aiheesta mikä oikeasti hyödyttää toimeksiantajaa ja minkä tuloksia voisi mahdollisesti hyödyttää toimeksiantajan toiminnassa.

Työn suunnitteluosuus alkoi syyskuun lopussa, ja kirjoittaminen heti lokakuun alussa. Opinnäytetyöntekijä kävi samanaikaisesti opinnäytetyöprosessin kanssa kurssia tutki-kehitä-raportoi, joka omalta osaltaan määritteli alussa opinnäytetyön etenemistähtia. Kirjallisia lähteitä löytyi työhön löytyi, mutta enemmänkin olisi voinut toivoa löytyvän laajemman näkökulman kattamiseksi. Varaston arvon tärkeyttä yrityksen toimintoihin peilattaessa, olisi kirjallisia lähteitä olettanut asiasta olevan enemmän. Internetistä löytyi aiheeseen liittyen paljon lähteitä, mutta tieteellisesti luotettaviksi niitä oli hyvin vaikea todentaa.

Opinnäytetyöprosessin aikana opinnäytetyöntekijä ja toimeksiantajan tuotantopäällikkö, logistiikkapäällikkö sekä tekninen ostaja tapasivat säännöllisesti varmistaakseen työn sujuvuuden sekä sisällön pysymisen toimeksiantajan kannalta tarpeellisissa asioissa. Opinnäytetyöntekijä keskusteli myös konsernin talouspäällikön kanssa, jonka kanssa määritettiin tämän hetkisen toiminnan erilaisia kustannuksia, opinnäytetyötä varten. Opinnäytetyöntekijä matkusti lokakuussa konsernin pääkonttorille katsomaan miten varastonhallintaa

hoidetaan siellä, ja tehdäänkö siellä sellaisia toimintoja mitkä voisivat hyödyttää varastonhallintaa myös Kouvolan toimipisteessä.

Opinnäytetyöprosessin aikana opinnäytetyöntekijä oli myös yhteydessä työtä valvovaan opettajaan, jolta sai apua erityisesti tekstinkäsittelyyn ja tekstin tieteilisyyteen. Aineistonkeruumenetelminä käytettiin havainnointia, haastatteluita sekä toiminnanohjausjärjestelmästä poimittua dataa. Näitä kolmea menetelmää yhdistäen saatiin tiedot joiden pohjalta päästiin johtopäätöksiin ja lopputuloksiin. Työn alkuperäinen suunnitelma oli valmistua joulukuun mennessä, mutta samalla tarkoitus oli olla kiirehtimättä ja tehdä työ huolella vaikka se vähän viivästyisikin, ja sen johdosta työn sisältö saatiin valmiiksi hieman myöhässä alkuperäisestä suunnitelmasta.

6.2 Pohdinta

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli vastata kysymyksiin kuinka parantaa varastonhallintaa ja pienentää toimeksiantajan varaston arvoa. Opinnäytetyö tarjoaa muutamia käytännön ratkaisuja tutkimuskysymyksiin sekä kehitysideoita varaston hallintaan yleisellä tasolla, joten tutkimusta voidaan pitää hyödyllisenä. Tarkemmat vastaukset tutkimuskysymyksiin löytyy edellisestä osiosta, tutkimuksen tulokset ja kehittämisehdotukset.

Toimeksiantajayrityksellä haasteita varastonhallintaan luo erityisesti tuotteiden laaja kirjo. Monilla tuotteilla on erilaiset valmistusajat, raaka-aineiden saataavuus on erilaista tuotteiden kesken sekä tuotteiden pakkaukset on erilaisia, osan tuotteista olevan ibc-konteissa, kun taas osa tuotteista ja raaka-aineista on bulk-kuormia. Tämän takia varastotoimintaan on vaikea määrittellä yhtäläisiä toimintaperiaatteita, sillä erilaiset tuotteet vaativat erilaista huomiota. Varastonhallintaa ja tuotannonsuunnitteluun tuo omat haasteensa myös rajoitettu säiliökapasiteetti.

Taloudellisten eräkokojen laskeminen osoittautui myös haastaviksi, erityisesti varaston kustannusten määrittely oli hankalaa, joten vaikka se oli teoriassa hyvä asia ja saattaa tehdä suuren eron varaston arvoon, niin toimeksiantajayrityksen tapauksessa eoq-mallia ei voitu hyödyttää täydellä potentiaalilla.

Tähän vaikutti jo aikaisemmin mainittu eri tuotteiden erilaiset pakkauskoot ja varaston kustannusten määrittelyn haasteet. Varastointikustannukset ovat määritelty yhteistyössä opinnäytetyöntekijän ja toimeksiantajayrityksen kanssa niin alhaisiksi, että eoq-kaavan mukaisesti lasketut eräkoot eivät juurikaan eroa kokonaiskustannuksiltaan toisiltaan.

Abc-analyysi osoittautui erittäin hyväksi työkaluksi, ja toimeksiantajayritys aikoo ottaa abc-analyysin työkaluksi jatkossa varastonhallintaan. Erityisesti abc-analyysin yksinkertaisuus ja mahdollisuus käyttää esimerkiksi raaka-aineissa sekä valmiissa tuotteissa oli toimeksiantajalle hyödyllistä.

Tämän tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida reliabiliteetin ja validiteetin avulla. Tutkimuksessa on käytetty sekä laadullista, että määrällistä tutkimusta. Määrällisen tutkimuksen pohjana toiminut data on saatu toimeksiantajayrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä, ja sen pohjalta on voitu mitata asioita mitä tutkimuksen teoriaosuudessa on käyty läpi. Tutkimuksen laadullinen, eli kvalitatiivinen osuus on saatu haastattelemalla työntekijöitä sekä käyttämällä omia havaintoja. Haastatteluista saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina, sillä haastatteluihin osallistuneet työntekijät ovat pääosin työskennelleet toimeksiantajayrityksessä pitkään. Haastatteluihin vastanneet työntekijät myös työskentelevät varastonhallinnan kanssa päivittäin joten heillä oli tarvittavat tiedot haastatteluissa esitettyjen kysymyksiin vastaamiseen. Haastatteluista saadut yhtenäiset vastaukset myös lisäävät luottamusta vastausten oikeellisuuteen.

Opinnäytetyö on tarkoitus kääntää myös englanniksi. Tarkoituksena on, että koko toimeksiantajan konserni voisi hyödyntää opinnäytetyössä tehtyä tutkimusta. Tutkimus on tehty Suomen toimipisteelle, ja vaikka jokaisessa maassa on omanlaisensa kuviot, niin Suomen toimipisteen tutkimustuloksia ja havaintoja voidaan käyttää hyväksi myös muiden maiden toimipisteillä.

6.3 Jatkotutkimusehdotukset

Tässä opinnäytetyössä tehtyä tutkimusta on mahdollista jatkaa ja laajentaa, sillä varastonhallinta aiheena on hyvin laaja ja useat yrityksen toiminnot heijastuvat varastonhallintaan. Opinnäytetyössä olevaa tutkimusta voisi jatkaa

tutkimalla kuljetusten vaikutusta varastohallintaan. Oikein suunniteltuna kuljetukset voivat vähentää painetta varastossa ja lisätä varastotoimintojen sujuvuutta. Kuljetuskustannukset olisi silti syytä pitää maltillisina, joten se asettaa omat haasteensa asiaan, ja voisi olla hyödyllistä tutkia voidaanko kuljetuksia optimoimalla saada parannettua varastohallintaa sekä pienennettyä varaston arvoa. Tutkimusta voisi myös jatkaa laajentamalla sitä vielä syvemmin tuotannosuunnitteluun ja tutkia tuotannosuunnittelun suhdetta varastohallintaan ja arvoon.

LÄHTEET

- Bell, A., Inkiläinen, A., Ritvanen, V. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Suomen huolintaliikkeiden liitto ry
- Christopher, M. 1992. Logistics and supply chain management, strategies for reducing costs and improving services. Lontoo: Pitman publishing
- Grönfors, M. & Vilkkä, H. 2011. Laadullisen tutkimuksen kenttätyömenetelmät. Hämeenlinna: Sosiologi filosofia apu Vilkkä
- Koivisto, S. & Ritvanen, V. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä. Helsinki: WSOY
- Richards, G. 2014. Warehouse management, a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. 2.painos. Lontoo: Kogan Page
- Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta, b2b- vähemmällä enemmän. 7. painos . Helsinki: Jouni Sakki Oy
- Salmivuori, J. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä. Jyväskylä: Ws Bookwell Oy
- Uitto, J. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jesseuitto.fi/eoq-taloudellinen-ostoera/> [viitattu 8.1.2020]
- Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi
- Vilkkä, H. 2007. Tutki ja mittaa, määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi
- Virtanen, I. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://i-pas.uwasa.fi/~itv/TMPslide.pdf> [viitattu 13.1.2020]