

Enni Komu

Valmistuotevaraston kehittäminen

Case: Reka Kumi Oy

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Logistiikan koulutus

2023



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Enni Komu
Työn nimi	Valmistuotevaraston kehittäminen
Toimeksiantaja	Reka Kumi Oy
Vuosi	2023
Sivut	34 sivua, liitteitä 1 sivu
Työn ohjaaja(t)	Petteri Oinas

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee kumituotteita valmistavan yrityksen valmistuotevaraston kehittämistä. Työn tavoitteena oli löytää muutamia menetelmiä, joilla valmistuotevarastoa olisi mahdollista kehittää mahdollisimman kustannustehokkaasti. Menetelmien tuli kuitenkin olla sellaisia, että ne kehittäisivät varastotoimintaa kokonaisuutena merkittävästi. Työ alkoi parhaiten soveltuvimpien menetelmien etsimisellä. Käyttökelpoisten menetelmien löytymisen jälkeen niitä vertailtiin ja niistä valittiin toimeksiantajayrityksen tarpeita ajatellen parhaiten soveltuvimmat.

Tässä opinnäytetyössä esitellään valitut menetelmät ja tuodaan esiin ne ominaisuudet, joiden ansiosta valitut menetelmät sopivat parhaiten kehityksen kohteena olevan toimeksiantajayrityksen valmistuotevaraston kehittämiseen. Valitut menetelmät ovat tuotteiden jaottelu hyödyntäen abc- ja xyz-analyysia, varastopaikkajärjestelmän luominen sekä viivakoodijärjestelmän käyttöönotto soveltuvien osin. Valitut menetelmät antaisivat pohjan toiminnan kehittämiseksi myös tulevaisuudessa.

Tutkimusmenetelmänä tässä opinnäytetyössä toimi pääosin laadullinen tutkimus, sillä tutkimuksen aineistonkeruumenetelminä toimi sekä havainnointi että haastattelu, jotka ovat laadullisen tutkimuksen piirteitä. Työssä on myös määrällisen tutkimuksen piirteitä, sillä tutkimukseen sisältyi tilastollista analysointia, vaikka sitä ei erikseen esitelläkään tässä työssä. Tässä opinnäytetyössä tutkimusstrategia on tapaustutkimus, sillä kyseessä on vain yksi varsinaisen kehittämisen kohde, joka on toimeksiantajayrityksen valmistuotevarasto.

Tämän opinnäytetyön tuloksena on lajitelma toteuttamiskelpoisia menetelmiä. Ottamalla käyttöön valitut menetelmät, toimeksiantajayrityksen valmistuotevarasto päivittyisi nykyaikaisemmalle sekä enemmän nykyaikaisia, digitaalisia työkaluja hyödyntävälle tasolle. Menetelmät ovat nopeasti toteutettavissa eikä toteuttamisesta koituisi suuria kustannuksia. Valittuja menetelmiä puoltaa se, että niillä voitaisiin saada monella tapaa merkittäviä hyötyjä varaston nykyiseen toimintaprosessiin verrattuna.

Asiasanat: logistiikka, varastointi, kehittäminen, digitalisaatio

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Enni Komu
Thesis title	Development of finished goods warehouse
Commissioned by	Reka Kumi Oy
Time	2023
Pages	34 pages, 1 page of appendices
Supervisor	Petteri Oinas

ABSTRACT

This thesis is about developing a finished goods warehouse for a company which produces different kind of rubber products. The objective of the thesis was to find few methods which would improve the process of the warehouse as cost-effectively as possible. The work begun by finding the best possible methods. When the most practical methods were found, they were compared against each other. Finally the best ones were chosen based on the current needs of the commissioner.

The chosen methods are introduced in this thesis with the features which make them the best for the warehouse which is the target of the development. The chosen methods are dividing the products by using abc and xyz analysis, creating a storage location system and implementing a barcode system where applicable. The chosen methods would give a base for developing the process also in the future.

Research method of this thesis is mainly qualitative research. The data collection methods were observing and interviewing and these are features of qualitative research. There is also a feature of quantitative research because there were used statistical analysis although it was not specifically shown in this thesis. The research strategy of this thesis is case study because there is only one particular target for development and that is the finished goods warehouse of the commissioner.

The result of this thesis is a variety of usable methods. By taking these methods in to use, the commissioners warehouse would be updated to more modern level. The warehouse would also be using more modern and digital tools. These methods would be quick to implement and there wouldn't be major costs, only significant advantages compared to present operations.

Keywords: logistics, warehousing, development, digitalization

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT	6
2.1	Tutkimuksen tausta	6
2.2	Tutkimukset tavoitteet ja tutkimuskysymykset	7
2.3	Tutkimusmenetelmät	7
2.4	Teoreettinen viitekehys	8
3	LOGISTISET TOIMINNOT	9
3.1	Logistiikan kustannukset	9
3.2	Varastot.....	11
4	TUOTTEIDEN TUNNISTAMINEN JA LUOKITTELU.....	13
4.1	Tunnistustekniikoita.....	13
4.2	Luokittelumenetelmät	15
5	VARASTOTOIMINTOJEN OHJAAMINEN	17
5.1	Tuotteiden sijoittelu varastossa	18
5.2	Laadun merkitys	20
6	REKA KUMI OY	21
7	MENETELMIEN SOVELTAMINEN	22
7.1	Abc- ja xyz-analyysi.....	22
7.2	Varastopaikkajärjestelmä	25
7.3	Viivakoodijärjestelmä.....	27
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	30
9	YHTEENVETO JA POHDINTA	32
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	

Liite 1. Haastattelukysymykset

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kumituotteita valmistavan tehtaan valmistus-
tevaraston kehittämistä. Tutkimuksen avulla on pyritty löytämään erilaisia kei-
noja, joiden avulla toimeksiantajan varastotoimintaa voitaisiin kehittää. Esitet-
tävät vaihtoehdot ovat sellaisia, joiden avulla varastotoiminta tutkijan näkökul-
masta katsoen kehittyisi ja tehostuisi parhaalla mahdollisella kustannustehok-
kaasti toteutettavalla tavalla.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Reka Kumi Oy. Yritys valmistaa erilai-
sia kumituotteita pääasiassa raskaalle autoteollisuudelle sekä kaivos- ja met-
säteollisuudelle. Valmistettaviin tuotteisiin kuuluu myös kumituotteita, joihin
yhdistetään erilaisia metalli- ja muovikomponentteja. Yrityksellä on suurim-
milta osin sarjatuotanto-osastoja mutta myös käsivalmistusosastoja. Yrityk-
sellä on tehtaat sekä Suomessa että Puolassa.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan toimeksiantajan Suomen tehtaan valmistus-
tevaraston kehittämistä. Varasto sijaitsee yrityksen tuotannon kanssa sa-
moissa tiloissa. Tässä varastossa varastoidaan sekä tehtaalla valmistettuja
tuotteita että yrityksen Aasiassa sijaitsevilta partner-yrityksiltä tilattavia trading-
tuotteita. Tästä opinnäytetyöstä rajataan ulos yrityksessä käytettävien raaka-
aineiden varastot sekä yrityksen toisen tehtaan varastot, jotka sijaitsevat Puo-
lassa. Varaston kehittämisen onnistuessa mallikkaasti valittua taktiikkaa voi-
daan tietysti soveltaa myöskin yrityksen raaka-aine varastoissa ja/tai Puolan
tehtaalla, mutta näitä asioita ei käsitellä tässä opinnäytetyössä.

Teoriaosuus käsittelee logistisia toimintoja, tuotteiden tunnistamista ja luokitte-
lua sekä varastotoimintojen ohjaamista. Teoriaosuudella pyritään avaamaan
lukijalle sitä, miten nämä aiheet liittyvät varastointiin ja siten kyseessä olevan
varaston kehittämiseen. Käsiteltävät aiheet ovat hyvin laajoja kokonaisuuksia,
joten niitä käsitellään tässä opinnäytetyössä ainoastaan tähän työhön liittyvien
asioiden osalta.

2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen lähtökohdat eli tutkimuksen tausta, tavoitteet ja tutkimuskysymykset sekä tutkimusmenetelmät ja teoreettinen viitekehys. Tutkimuksen tausta avaa syitä tutkimukselle sekä selventää sitä, miksi varastotoimintojen tehokas toimivuus on yritysmaailmassa yleisestikin tärkeä aihe. Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset avaa työn tavoitteita sekä ne kysymykset, joihin työssä haetaan vastauksia. Tutkimusmenetelmät selventävät niitä menetelmiä, joita työssä käytetään tavoiteltuun lopputulokseen pääsemiseksi. Teoreettinen viitekehys helpottaa hahmottamaan työn rungon sekä keskeiset käsitteet ja sen, miten ne kytkeytyvät toisiinsa.

2.1 Tutkimuksen tausta

Edellytykset tehokkaalle varastotoiminnalle on olemassa silloin, kun tavaran vastaanotto sekä säilytys on onnistunutta. Näiden osa-alueiden onnistunut toiminta luo siis perustan tehokkaalle varastotoiminnalle. Mikäli vaihto-omaisuuden kiertonopeutta saadaan parannettua, varastotilaa ei välttämättä tarvita lisää, vaikka yrityksen liikevaihto kasvaisikin. Varastoprosessia voidaan nopeuttaa merkittävästi esimerkiksi käyttämällä tuotteissa viivakoodeja. Vaihto-omaisuuden kiertonopeuden parantumisella varastoisesta voi jopa vapautua tilaa yritystoiminnan muuhun käyttöön. Mikäli yritys ei sillä hetkellä itse tarvitse syntynyttä lisätilaa, tilat voidaan vuokrata tai myydä kokonaan pois. Näin yritys säästäisi varastointiin liittyvissä kustannuksissa. (Hokkanen & Virtanen 2021,15; Sakki 2003, 61-63.)

Opinnäytetyön toimeksiantajayrityksen tehtaan varastotoiminnoissa on kehittämisen varaa muun muassa digitalisaation osa-alueella. Liiketoiminnan kannattavuuden takaamiseksi myös varastotoimintojen tulee toimia mahdollisimman tehokkaasti. Kyseessä olevan varaston muuttumattomuuden aikana digitalisaation kehittymisen myötä on tullut tarjolle myös paljon erilaisia kustannustehokkaita vaihtoehtoja varastohallintaan. Liiketoiminnan kasvaessa varastotoimintojen tehokkuus on entistä tärkeämmässä asemassa. Mikäli varastotoimintoja pystyttäisiin tehostamaan, yritys voisi välttyä joutumasta hankkimaan lisää varastotilaa, vaikka toiminta muuten laajenisikin. Tällä hetkellä pääosin perinteisin menetelmin pyörivä varasto voisi hyötyä huomattavasti jo

pelkästään ottamalla viivakoodeja jollain tapaa käyttöön. Yhdistämällä viivakoodit yksinkertaiseenkin hyllypaikkajärjestelmään saataisiin tehostettua toimintaa sekä autettaisiin vähentämään hukkaa varastotoiminnasta.

2.2 Tutkimukset tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksella pyritään löytämään erilaisia tekniikoita, joiden avulla kohdeyrityksen varastotoimintaa voitaisiin kehittää. Esitettävien vaihtoehtojen tulee olla sellaisia, joiden avulla varastotoiminta tutkijan näkökulmasta katsoen kehittyisi ja tehostuisi parhaalla mahdollisella, mutta kuitenkin mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla. Työn tarkoituksena on tarjota yritykselle vaihtoehtoja, joista varaston vastuuhenkilöt voi valita heille sekä työntekijöilleen parhaimmat sekä toimivimmat vaihtoehdot käyttöönsä.

Opinnäytetyö pyrkii kokonaisuudessaan vastaamaan kysymykseen, millä tapaa varastoa pystyttäisiin kehittämään mahdollisimman tehokkaasti sen tarpeisiin nähden pitäen kuitenkin kehittämiseen kohdistuvat kustannukset maltillisina. Pääkysymykseen vastaamiseen auttavat alakysymykset. Ne liittyvät eri tekniikoihin, joilla toimeksiantajan valmistuotevaraston toimintaa pystyttäisiin parhaiten kehittämään eli mitkä tekniikat olisivat juuri kyseiseen varastoon parhaiten soveltuvimpia ja miksi.

2.3 Tutkimusmenetelmät

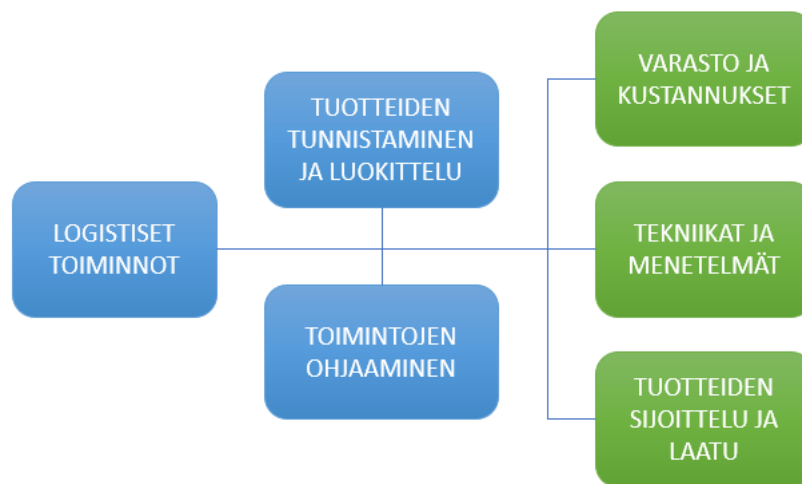
Laadullinen tutkimus on yksi tieteellisen tutkimuksen menetelmistä, jonka avulla pyritään ymmärtämään tutkittavaa kohdetta kokonaisvaltaisesti mukaan lukien sen ominaisuudet, laatu ja merkitykset. Laadullista tutkimusta kutsutaan myös nimellä kvalitatiivinen tutkimus. Määrällinen tutkimus on laadullisen tutkimuksen tapaan myös yksi tieteellisen tutkimuksen menetelmistä, mutta sen avulla tutkittavaa kohdetta tulkitaan ja kuvataan numeroiden sekä tilastojen avulla. (Laadullinen tutkimus 2021; Määrällinen tutkimus 2015.) Tämä opinnäytetyö on laadullinen tutkimus siltä osin, että se pyrkii lisäämään tietoa aiheesta. Tässä opinnäytetyössä on myös määrällisen tutkimuksen piirteitä, sillä tutkimukseen sisältyy tilastollista analysointia.

Tutkimusstrategioita on monia erilaisia, kuten tapaustutkimus ja toimintatutkimus. Tapaustutkimus on strategia, joka tutkii kohdetta tai ilmiötä syvällisesti.

Tavallisesti kohteita on vain yksi tai muutama. Toimintatutkimus on strategia, jonka tarkoitus on vaikuttaa parantamalla tai kehittämällä tutkittavan kohteen toimintaa. (Tapaustutkimus 2015; Toimintatutkimus 2015.) Tässä opinnäytetyössä tutkimusstrategia on tapaustutkimus, sillä kyseessä on vain yksi varsinaisen kehittämisen kohde, joka on toimeksiantajayrityksen valmistuotevarasto. Käytettävät tiedonkeruumenetelmät ovat havainnointi varastolla ja yrityksessä muutenkin. Tärkeässä osassa on myös varaston ja lähettämön vastuuhenkilönä toimivan työntekijän haastattelu. Näin saadaan tietoa ja ymmärrystä henkilöltä, joka ohjaa olemassa olevaa varastointiprosessia päivittäisessä työssään ja siten tuntee sen parhaiten.

2.4 Teoreettinen viitekehys

Työn teoreettinen viitekehys koostuu työn keskeisimmistä käsitteistä ja niiden esittelystä, joita on havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1. Teoreettisen viitekehysten oleelliset käsitteet

Ensimmäisessä teoriaosuudessa käsitellään yleisellä tasolla logistisia toimintoja ja sitä, miten varastointi kytkeytyy niihin. Osuudessa avataan myös logistiikkaan liittyviä kustannuksia sekä varastointia niiltä osin, jotka ovat oleellisia tämän opinnäytetyön kannalta. Toisessa teoriaosuudessa käsitellään tuotteiden tunnistamista ja luokittelua. Osuudessa tuodaan esiin yleisimmät tunnistustekniikat ja luokittelumenetelmät, joita varastotoimintojen kehittämisessä

voidaan hyödyntää. Kolmannessa teoriaosuudessa käsitellään varastotoimintojen ohjaamista. Tämän työn osalta siihen kuuluu tuotteiden sijoittelu varastossa sekä laadun merkitys aiheeseen liittyen.

3 LOGISTISET TOIMINNOT

Logistiset toiminnot ovat tärkeä ja keskeinen elementti yrityksen arvoketjun toteutumisessa. Logistiikalla tarkoitetaan yleisesti ottaen muun muassa tavaran tai tuotteiden varastoimista ja kuljettamista. Varastointiin liittyvää logistiikkaa on niin tavaroiden pakkaaminen, kuljettaminen kuin niihin liittyvä valvonta ja viestintäkin. Ne ovat siis erilaisia toimintoja, jotka liittyvät varastoitaviin tuotteisiin. Varastointi onkin yksi logistiikkaan liittyvä prosessi. Näitä prosesseja parantamalla parannetaan työn ja pääoman tuottavuutta. Logistiikan merkityksellisyyttä yritykselle voikin verrata elävien olentojen verenkierron mekanismiin. Kahteen pääkohtaan tiivistettynä logistiikan tavoitteita ovat ulkoinen eli palvelutehokkuus ja sisäinen eli kustannustehokkuus. Kustannustehokkuuden parantamisen tavoitteena on välttää turhaa käsittelyä sekä pienentää varastoja. Näin jatkuvan parantamisen kohteena säilyy työn ja pääoman tuottavuus. (Sakki 2014, 6; Sakki 2003, 25.)

3.1 Logistiikan kustannukset

Vuonna 2012 tehdyn logistiikkaselvityksen mukaan logistiikan kustannukset olivat rakennusyhtiöiden sekä teollisuus- ja kauppayritysten liikevaihdosta 12,1 %. Selvityksen teetti liikenneministeriö ja siinä logistiikalla tarkoitettiin enimmäkseen varastoimista ja kuljettamista. Pelkät varastoinnin kustannukset olivat 46 % logistiikan kustannuksista. Logistiikkaselvityksessä selvitettiin myös kustannuksia suhteessa muihin Itämeren alueella oleviin samankaltaisiin maihin, kuten muun muassa Ruotsiin ja Saksaan. Selvisi, että logistiikkakustannukset eivät poikkea merkittävästi näiden maiden tasosta. Pitkien etäisyyksien vuoksi logistiikan kustannukset ovat haasteena erityisesti harvaan asutuissa maissa. (Sakki 2014, 8, 71.)

Varastoinnista eli tuotteiden säilyttämisestä ja käsittelystä aiheutuu monenlaisia kuluja. Säilyttämiseen liittyviin kuluihin kuuluu muun muassa varastotiloista ja siellä käytettävistä laitteista johtuvat kustannukset, varastoitavista tuotteista

muodostuvat korkokustannukset sekä erilaiset esimerkiksi tuotteiden vanhentumisesta johtuvaan hävikkiin liittyvät kustannukset. Varastotiloista voi mahdollisesti johtua vuokratkustannuksia, jotka voivat muodostua esimerkiksi neliöhinnasta tai lavapaikkojen määrästä. Varastotiloja on myös pidettävä puhtaana, josta luonnollisesti syntyy jälleen kustannuksia. Myös esimerkiksi lämmityksestä, valaistuksesta sekä tilojen vakuutuksista muodostuu yritykselle kustannuksia. Tällaiset kustannukset ovat väistämättömiä siinäkin tapauksessa, että yrityksen varastotilat sijaitsevat esimerkiksi yrityksen tehdastiloissa. Tässä tapauksessa erillisiä, mahdollisesti vuokrattavia varastotiloja ei ole. Mikäli liikevaihto kasvaa, varastotiloja voidaan tarvita lisää. Näin ei kuitenkaan ole esimerkiksi siinä tapauksessa, jos pystytään parantamaan vaihtomaisuuden kiertonopeutta. Näin varastoimisesta voi vapautua jopa ylimääräisiä tiloja, joita voidaan esimerkiksi vuokrata jollekin ulkopuoliselle tai mahdollisesti käyttää yrityksen sisällä johonkin muuhun tarkoitukseen. (Sakki 2014, 40-41; Sakki 2003, 61.) Varastoimisesta yrityksille johtuvista merkittävistä kustannuksista johtuen onkin ensiarvoisen tärkeää, että varastotoiminnot on optimoitu parhaalla mahdollisella tavalla, jotta yritys säästyisi kaikilta turhilta ja ylimääräisiltä kustannuksilta.

Pelkkään tuotteiden säilyttämiseen liittyy jo paljon kuluja ja niin liittyy myös tuotteiden käsittelyyn. Tuotteiden käsittelyyn kuuluu monta eri osa-aluetta. Tavaransaapumiseen liittyy esimerkiksi tavaransa vastaanotto, tarkistaminen, lajittelu, merkkkaus ja hyllyttäminen. Lähettämiseen taas kuuluu esimerkiksi keräily, pakkaaminen, lähetyksen valmistelu ja viimeisenä itse lähettäminen. Näiden mainittujen kustannusten määrä riippuu siitä, millaista tavaraa käsitellään ja millainen on kyseisen prosessin luonne. Henkilöstön palkkakustannukset muodostavat suurimman osan tavaransa käsittelyyn liittyvistä kustannuksista. Varastoimiseen liittyviä kustannuksia voidaan kohdistaa varastoitaville tuotteille niiden tarvitseman tilan perusteella. Tämä on kuitenkin mahdollista ainoastaan siinä tapauksessa, että yrityksen käytössä olevassa tietojärjestelmässä on tallennettuna tilavuustiedot jokaiselta varastoitavalta tuotteelta. Tällaisten tietojen ylläpito on käytännössä haasteellista ja sen vuoksi tilakustannuksia voidaan kohdistaa myös tuotteiden varastoarvon perusteella. (Sakki 2003, 62; Sakki 2014, 45.)

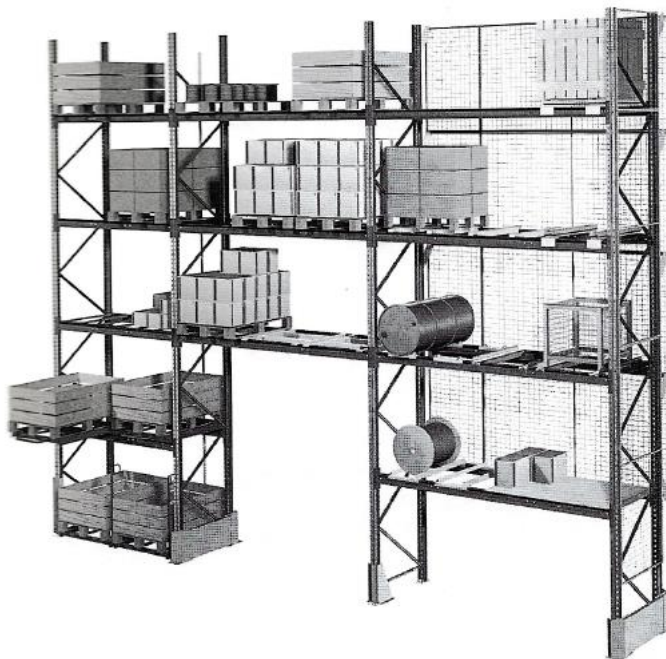
3.2 Varastot

Käsitteenä varasto yhdistetään taloudellisessa kielenkäytössä vaihto-omaisuuteen. Varastolla tarkoitetaan siis säilytettäviä tavaroita, riippumatta siitä, ovatko ne jollain hetkellä esimerkiksi hyllytettynä, tai vasta kuljetusvälineen kyydissä menossa hyllytettäväksi. Teollisessa ympäristössä varastoja on yleensä kolmenlaisia. Nämä ovat raaka-aine-, puolivalmis-, ja valmistuotevarasto. Raaka-ainevarastossa säilytetään nimensä mukaisesti yrityksen käytössä olevia raaka-aineita, puolivalmisvarastossa taas osittain valmiita tuotteita ja valmistuotevarastossa lähetettäväksi valmiita tuotteita. Varastoja syntyy etenkin Suomessa lähes pakosta jo pelkästään maan sijainnin vuoksi. Kaksi merkittävintä syytä varastojen syntymiseen luovat aktiivi- ja passiivivaraston. Aktiivivarastoksi kutsutaan sellaista varastoa, johon on tilattu tuotteita yrityksen asiakasta varten, mutta asiakkaan tilaus onkin ollut pienempi, joten varastoon jää hetkeksi tuotteita. Passiivivarastoksi kutsutaan sellaista varastoa, joka luodaan esimerkiksi epävarmuuksien vuoksi. Ei luoteta omiin toimittajiin, jolloin tilataan materiaalia hiukan omaan varastoon tai tuotetaan omia tuotteita hieman ylimääräisiä, koska ei olla varmoja omien asiakkaiden tulevista tilausmääristä. Passiivivarasto on useimmiten suurempi kuin aktiivivarasto. Passiivivarastoa voidaan kutsua myös varmuusvarastoksi, mutta vain osa passiivivarastosta on varmuusvarastoa. Varmuusvarastojen suuret määrät kielivät huonosta suunnittelusta ja toimintaa pitäisikin pystyä parantamaan niin, että varmuusvarastot pystyttäisiin pitämään mahdollisimman pieninä. (Sakki 2014, 72-74; Sakki 2003, 73-74; Hokkanen & Virtanen 2021, 76.)

Valmistuotevaraston toiminta perustuu tuotannosta saapuvien tuotteiden varastointiin. Tämä onkin valmistuotevaraston erityispiirre. Toimintamalli riippuu yrityksestä, mutta tavallisesti tuotannosta saapuu valmiit tuotteet niin sanotulle reservialueelle, josta ne sitten hyllytetään valmistuotevarastoon odottamaan lähetystä asiakkaille. Reservialuetta voidaan tyhjentää jonain tiettyinä aikoina, tai jatkuvasti työpäivien edetessä. Tuotteiden säilytysaika riippuu esimerkiksi siitä, kuinka aikaisessa tai myöhäisessä vaiheessa tuotanto on tuotteet valmistanut tilauksiin nähden. Varaston ja tuotannon hyvä yhteistyö onkin tärkeää, sillä joskus jokin tietty lähetys voi olla odottamassa vielä tuotannosta saapuvaa tuotetta ja lähetys on jo kiireellisesti odottamassa lähtöön pääsyä.

Joissain tapauksissa kokonasiakin lähetyksiä siirtyy tuotannosta suoraan lähetettäväksi, jolloin varastointi ohitetaan kokonaan. Mikäli tuotanto on näin optimoitu, tuotteilla on hyvin nopea kiertonopeus. Tämä on yrityksen kannattavuuden kannalta erittäin hyvä asia. Mitä enemmän yrityksellä on hyvän kiertonopeuden omaavia tuotteita, sitä vähemmän tarvitaan varastotiloja ja sitä enemmän säästetään varastoinnin kustannuksissa. (Hokkanen & Virtanen 2021, 20-21.)

Manuaalivarastolla toimitaan nimensä mukaisesti pääosin manuaalisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että varastotoiminta sisältää paljon henkilövaltaista toimintaa etenkin hyllyttämisessä ja keräilyssä. Töitä ei siis hoida automatisoidut koneet, vaan ihmiset. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että varastolla ei käytettäisi erinäistä teknologiaa hyödyksi. Manuaalivarastolla voikin olla käytössä modernit työkoneet ja tietotekniset sovellukset hyödynnettynä. Manuaalivarasto todennäköisesti onkin vielä yleisimpien varastotyyppien ykkössijalla. (Hokkanen & Virtanen 2021, 24.) Manuaalivarasto voi muodostua kuormalavavarastosta. Kuvassa 2 esimerkki perinteisestä kuormalavahyllystä, jossa palkit asetettu niin, että niiden väleihin mahtuu 2-3 kuormalavaa per palkkiväli. Hyllyjen tasot on asetettu niin, että tasot ovat eri korkuisia, jolloin hyllyyn mahtuu erikokoisia tuotteita.



Kuva 2. Kuormalavahyllyn yleisilme (Hokkanen & Virtanen 2021)

Kuormalavavarastoissa yleisimpiä käytössä olevia standardikokoisia lavoja ovat Fin- ja Eur-lavat. Fin-lavan pituus- ja leveysmitat ovat 120 x 100 cm ja paino arviolta 25 kg/kpl. Eur-lavan vastaavat mitat ovat 120 x 80 cm ja paino arviolta 20 kg/kpl. Fin-lavan kantavuus on 1000 kg ja Eur-lavan on 800 kg. (Hokkanen & Virtanen 2021, 26.)

4 TUOTTEIDEN TUNNISTAMINEN JA LUOKITTELU

Tuotteiden tunnistamiseen kuuluu merkittävä osa varastotyöntekijöiden päivittäisestä työajasta. Tuotteet pitää tunnistaa niin tavaroiden saapuessa kuin niitä kerätessäkin, jotta vastaanotetaan ja kerätään oikeat tuotteet. Tunnistamistyöhön kuluva ajasta johtuen olisi tärkeää, että se pystyttäisiin toteuttamaan mahdollisimman nopeasti. Mitä nopeammin tunnistaminen tapahtuu, sitä tehokkaampaa käsittelytyö on. Tunnistamista pystytään nopeuttamaan huomattavasti erilaisilla automaattisen tunnistuksen teknologioilla, kuten esimerkiksi viivakodeja käyttämällä. Erinäiset tuotteiden koodaukset myös edesauttavat poistamaan inhimillisiä erheitä, kuten esimerkiksi tuotteiden sekoittumisia. Automaattinen tunnistaminen lisää myös muun muassa nopeutta ja tarkkuutta. Viivakoodien lisäksi automaattisen tunnistuksen tekniikoita ovat muun muassa RFID-tekniikka sekä ääni- eli puheentunnistus. (Sakki 2003, 63; Hokkanen & Virtanen 2021, 21, 88-89.)

4.1 Tunnistustekniikoita

Automaattinen tunnistus viivakooditekniikalla on ollut jo kauan käytössä. Se onkin vielä tälläkin hetkellä yleisin automaattisen tunnistuksen tekniikoista Suomessa. Tavalliselle kuluttajalle viivakooditekniikka on tullut tutuksi päivittäistavarakauppojen käytössä olevien EAN-koodien muodossa. Viivakoodi luetaan lukijalla, joka tulkitsee viivakoodissa olevia tummia ja vaaleita juovia sekä niiden yhdistelmiä, jonka jälkeen tieto siirtyy sähköisesti tietojärjestelmässä käsiteltäväksi. Viivakoodi voi sisältää sekä numeroita että kirjaimia ja sen toiminta perustuu siihen, että siinä oleva tieto esitetään optisesti luettavassa muodossa. Viivakoodit tarvitsevatkin tietojärjestelmän taustalleen, jotta niistä saa täyden hyödyn irti. Ilman taustalla toimivaa tietojärjestelmää viivakodeista ja lukijalaitteista ei ole suurtakaan hyötyä. Suositun viivakooditekniikasta tekee sen nopea ja virheetön koodisymbolin tunnistus. Kuten monessa

asiassa, viivakoodeissakin on haittapuolensa. Niistä merkittävin on vahingoittumisalttius esimerkiksi kosteuden johdosta. Yleisimpiä viivakoodien koodaustyyppinä ovat lineaariset 1D-koodit sekä kaksiulotteiset 2D-koodit. Erilaisia koodaustyyppinä on kuitenkin kaiken kaikkiaan paljon ympäri maailmaa. (Sakki 2014, 16-17; Sakki 2003, 177; Hokkanen & Virtanen 2021, 91-93.)

Automaattinen tunnistus RFID-tekniikalla eli Radio Frequency Identification on viivakooditekniikkaa edistyneempi, mutta myös hintavampi tekniikka. RFID-tunniste on kuin pieni tuotteeseen kiinnitettävä seurantalaitte, johon tallennetaan langattomasti informaatiota radioaaltojen avulla. RFID-tekniikka perustuu siihen, että tunniste toimii niin sanotusti tiedon kantajana. RFID-tunnisteeseen määriteltyä tietoa pystyy myös muuttamaan, joka tekee siitä monipuolisemman verrattuna viivakooditekniikkaan. RFID-tunniste kestää myös hyvin vaihtelevia sääolosuhteita eikä liikakkaan haittaa tunnistamista. Vaikka RFID-tunnisteteet säilyvätkin esimerkiksi viivakoodeja paremmin, aktiivisilla tunnisteella on aina oma elinikänsä, sillä sen energianlähteenä toimii pieni paristo. Energianlähteen pystyy kuitenkin vaihtamaan. RFID-tunnisteita on myös passiivisia, jotka toimivat lukijasta saamallaan energialla eli niillä ei ole omaa energianlähdettä. Passiiviset tunnisteteet ovat RFID-tunnisteista halvimpia. RFID-tunnisteita on siis monenlaisia: joistain on mahdollista lukea tieto useiden metrien päästä, kun taas toiset täytyy asettaa hyvinkin lähelle lukijaa, ennen kuin tiedot siirtyvät. Termillä RFID tarkoitetaan yleisesti ottaen kaikkea radiotaajuuksilla tapahtuvaa tunnistamista. RFID teknologiaa hyödynnetään myös esimerkiksi varastonohjauksessa, johon tämä tekniikka tuo mukanaan selkeästi havaittavia hyötyjä. Esimerkiksi varastotyöntekijän hyllyttäessä tuotteita henkilön ei tarvitse nousta trukista, vaan RFID-tunniste voidaan tunnistaa ilman varsinaista erillistä koodin lukemista. Tämä nopeuttaa hyllytystyötä huomattavasti. (Sakki 2014, 17-18; Sakki 2003, 178-179; Hokkanen & Virtanen 2021, 89-91.)

Äänitunnistus eli puheentunnistus on yksi automaattisen biometrian tunnistamistekniikka. Sen avulla voidaan esimerkiksi suorittaa varastolla puheohjattua tuotteiden keräilyä. Puheohjauksella on mahdollista soveltaa myös muun muassa tuotteiden vastaanottoon, hyllytykseen ja inventointiin. Puheohjauksessa on omat haasteensa, kuten esimerkiksi virheiden mahdollisuus. Hyväksi todettuja menetelmiä kuitenkin kehitetään jatkuvasti. Tämän lisäksi puheohjauk-

nessa käytettäville laitteille on opetettava käyttäjän ääni. Puheohjausta käyttävillä varastotyöntekijöillä on myös oltava mikrofonilla varustetut kuulokkeet ja niihin yhdistyvä pääte esimerkiksi vyötäröllä. Puheohjauksen kehittyessä nopealla tahdilla, se herättää laajalti kiinnostusta yritysten parissa. Jotkin yritykset jättävät esimerkiksi tuotteiden keräilyprosessia kehittäessään viivakoodit kokonaan välistä ja vaihtavat suoraan paperisista keräyslistoista puheohjaukseen. Puheohjauksen hyötynä esimerkiksi varastotyöskentelyssä on se, että työntekijän kädet ovat puheohjausta käytettäessä vapaina. Tällöin työntekijällä on mahdollisuus käsitellä tuotteita käsin. Etenkin likaisissa tai kylmissä varastoissa tästä on huomattava hyöty. Puheohjauksen käyttö myös vähentää paperin käyttöä ja on siten pidemmällä aikavälillä ympäristöystävällisempää, kuin perinteiset paperiset keräilylistat. (Hokkanen & Virtanen 2021, 38, 88, 93-94; Richards 2014, 139-140.)

4.2 Luokittelumenetelmät

Varastoissa säilytettävien tuotteiden luokitteluun on olemassa erilaisia menetelmiä. Kun varastossa käytössä olevat nimikkeet on jaettu erilaisiin luokkiin, on luotu pohja toimivalle varastonohjaukselle. Luokittelun avulla on mahdollista löytää sellaisia merkityksellisiä asioita, jotka eivät tule esiin jos tulkitaan ainoastaan kokonaiskeskiarvoja. Yleisin tuotteiden luokittelumenetelmä on abc-analyysi. Se on hyvin tehokas menetelmä, jonka avulla on mahdollista löytää ne tuotteet, jotka ovat yritykselle kaikkein tärkeimmät eli joiden ohjaukseen tulisi panostaa kaikista eniten. Analyysia varten selvitetään esimerkiksi edellisen vuoden myyntivolyymit tuotteittain. Menetelmä pohjautuu Pareton 20/80-sääntöön. Sääntö on nimetty keksijänsä, italialaisen kansantaloustieteilijän Vilfredo Pareton mukaan. Säännön mukaan useimmiten 20 % yrityksen tuotteista muodostavat 80 % myynnistä. Vaikka useimmiten tuotteiden luokittelukriteerinä käytetään juurikin myyntivolyymiä, on huomattu, että kannattaa käyttää muitakin luokittelukriteerejä. Tällöin saadaan tuotua esille tuotteiden muitakin tärkeitä ominaisuuksia. Muita luokittelukriteerejä voi olla esimerkiksi kappalemääräinen kysyntä, tuotteen fyysinen koko ja kysynnän jakautuminen. Monia luokittelukriteerejä käytettäessä puhutaan moniulotteisesta luokittelusta. Tällainen luokittelutapa on erityisen tärkeää silloin, jos tuotteet ovat hyvin erilaisia ja niitä on paljon. Tällaisia analyysejä käytettäessä on tärkeää muistaa, että myös pienen volyymin tuotteet voivat olla yritykselle silti tärkeitä,

vaikka niitä ei myydä suurissa volyymeissa. On myös tärkeää muistaa, että luokiteltaessa tuotteita, luokitellaan nimenomaan yksittäisiä tuotteita, eikä esimerkiksi tuoteryhmiä. Luokiteltaessa tuotteita abc-analyysin avulla, luokittelun perusteena voidaan käyttää esimerkiksi kirjaimia a-e, pelkän a-c sijasta, esimerkiksi seuraavasti:

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % myynnistä,
- B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä,
- C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä,
- D- tuotteet = viimeiset 2 % myynnistä,
- E-tuotteet = ei myyntiä.

Abc-analyysin tuloksia hyödynnettäessä on pidettävä mielessä, että tulokset ovat menneistä tapahtumista. Tulokset ovat varmasti hyvin suuntaa-antavia, mutta todennäköisiä myös muuttumaan. Abc-analyysin voi tehdä myös B2B-asiakkaista. Tämä antaa hyvän käsityksen siitä, mitkä asiakkaat tuo positiivisen ja mitkä ennemmin tappiollisen liiketuloksen. Analyysi toteutetaan samaan tapaan kuin tuotteista tehty analyysi, eli asiakkaat jaetaan luokkiin sen perusteella, mikä on kunkin prosentuaalinen osuus kokonaisymyynnistä. (Hokkanen & Virtanen 2021, 74-75; Sakki 2014, 61-63, 66; Sakki 2003, 92.)

Abc-analyysin sijaan tai sen lisäksi voi käyttää siitä tehtyä muunnosta, joka on nimeltään xyz-analyysi. Se täydentää abc-analyysia ja sitä käytetään erityisesti silloin, kun halutaan kehittää ja tehostaa tavarankäsittelyä. Xyz-analyysin avulla voi ja kannattaa tutkia myös myynnin ja tuloksen muodostumista, mutta se on tehokas työkalu etenkin määriteltäessä tuotteille varastopaikkoja. Xyz-analyysin avulla voidaan pystyä määrittelemään keräilyn kannalta optimaalisimmat sijainnit tuotteille. Näin keräilyä saadaan tehostettua, kun keräilymatkoja saadaan lyhennettyä. Jotta lopputulos vastaisi mahdollisimman hyvin Pareton 20/80 sääntöä, tuotteet voidaan luokitella esimerkiksi seuraavasti:

- X-luokka = 50 % tapahtumista,
- Y-luokka = 30 % tapahtumista,
- Z-luokka = 18 % tapahtumista,
- Zz-luokka = 2 % tapahtumista,
- Z0-luokka = ei tapahtumia.

Koska myös xyz-analyysi on abc-analyysin lailla menneisyyteen perustuva, pitää muistaa, että tulokset ovat todennäköisiä muuttumaan. Jotta saataisiin mahdollisimman hyvän tuloksen antava luokittelu, xyz-analyysissä luokittelukriteerinä voi käyttää myös kulutuksen vaihtelua. Tämä on tehokas toimintatapa erityisesti varastotasojen optimoimissa. Silloin x-luokkaan kuuluvat tasaisen kysynnän tuotteet, joiden menekkiä on helpoin ennustaa. Y-luokkaan sen sijaan kuuluvat tuotteet, joilla myös on tasainen kysyntä ja joiden menekkiä on suhteellisen helppo ennustaa. Z-luokkaan kuuluu sellaiset tuotteet, joiden kysyntä ei ole satunnaista eikä jatkuvaa ja kysyntää on haasteellista ennustaa. Zz-luokkaan kuuluvat satunnaisen kysynnän tuotteet, joiden kysynnän ennustaminen on lähestulkoon mahdotonta. (Sakki 2014, 67; Sakki 2003, 95; Korpela 2014, 48-49.)

5 VARASTOTOIMINTOJEN OHJAAMINEN

Varastonhallintaan on olemassa paljon nykyaikaisia ohjausjärjestelmiä ja varastoissa usein onkin suurta kehittämispotentiaalia. Varastoissa nimikkeiden määrä yleensä kasvaa jatkuvasti. Tämä johtaa usein siihen, että liiketoiminnan hallitsemiseksi on hankittava jonkinlainen toiminnanohjausjärjestelmä. Tällaisessa järjestelmässä voi olla itsessään jo oma moduuli, joka on suunniteltu eritoten varastonhallintaan. Parhaimmillaan ohjausjärjestelmistä pystytään saamaan tarkkaa tietoa toiminnan tehokkuudesta, kuten keräilyajat, käsitellyt kilot, määrät ja rivit. Yksinään toiminnanohjausjärjestelmä tai sen moduulit eivät kuitenkaan kykene ohjaaviin varastonhallintamenetelmiin, vaan käyttäjän on itse asetettava toimimaan se halutulla tavalla. Ohjausjärjestelmien käyttäjällä täytyykin itsellään olla tarvittava tietotaito varastonhallinnasta, jotta ohjaustoiminta on oikein optimoitu. Tällöin on parhaat mahdollisuudet kustannustehokkaaseen asiakastilausten käsittelyyn, joka onkin yksi varaston päätehtävistä. Asiakastilausten käsittelyssä on myös varmistettava toimitusten oikeellisuus sekä määrällisesti että laadullisesti. (Hokkanen & Virtanen 2021, 71-72.)

Jatkuvan seurannan merkitys varastonohjauksessa korostuu varastolta saatavissa saldotiedoissa. Ne ovat niitä lukuja, joihin myynnin ja hankinnan on pystyttävä luottamaan. Jotta saldotiedot pysyisivät myös järjestelmässä mahdolli-

simman lähellä totuutta, on tuotteille aika ajoin suoritettava inventaario. Inventaario on kannattavaa suorittaa siinäkin tapauksessa, että saldojen virhemäärät ovat olleet minimaalisen pieniä. Saldotietojen oikeellisuus on kuitenkin aina uhattuna, kun tavaraa vastaanotetaan, hyllytetään ja kerätään. Inventoinnin toteuttamisessa on oltava tarkkana juurikin saldojen oikeellisuuden tärkeyden vuoksi. Tämän vuoksi myös inventaariossa viivakoodit ja lukijalaitteet ovat hyödyksi, sillä niiden avulla pystytään jälleen pienentämään virheen mahdollisuutta. On tietysti mahdollista, että häiriötilanteita aiheutuu esimerkiksi kuluneiden tai muuten vaurioituneiden viivakoodien vuoksi, mutta näissä tilanteissa ammattitaitoiset työntekijät kyllä hallitsevat tilanteen ratkaisemisen. (Hokkanen & Virtanen 2021, 66-67.)

Varastotoimintojen ohjaaminen on muutakin, kuin pelkän ohjausjärjestelmän hallintaa. Varastolla työskentelevää henkilöstöäkin pitää osata ohjata oikealla tavalla. On tärkeää, että työntekijät ovat motivoituneita, sillä motivoituneena ihminen kykenee uskomattomiin saavutuksiin. Se, mikä työntekijää motivoi, riippuu täysin työntekijästä. Jollekin tärkeä asia voi olla tietynsuuruinen palkka ja jollekin taas suurin motivaattori on se, että pääsee toteuttamaan omien arvojensa mukaista toimintaa. Onkin tärkeää, että työnantaja ymmärtää työntekijöiden motivaatioperustat. (Hokkanen & Virtanen 2021, 124-127.)

5.1 Tuotteiden sijoittelu varastossa

Parhaalla mahdollisella tavalla toimivan varastonhallinnan edellytyksenä on hyllypaikkaosoitteisto. Varastolle luotava hyllypaikkaosoitteisto muun muassa helpottaa tuotteiden löytymistä. Hyllypaikkaosoitteisto voidaan luoda monella tavalla, joista yksi on luoda jokaiselle tuotteelle oma hyllypaikka. Tällöin jokaiselle tuotteelle täytyy varata vähintään yksi hyllypaikka varastosta. Hyllypaikkaosoitteisto muodostaa yleensä kolme erilaista varastoa, jotka ovat ensisijaisvarasto, reservipaikkavarasto ja keräilyvarasto. Ensisijaisvarastossa säilytetään usein kysyttäviä tuotteita, jotka pystytään määrittelemään esimerkiksi abc-analyysin avulla. Ensisijaisvarastossa voidaan käyttää esimerkiksi vakioreittiä keräilylle. Tällaisen varaston koon määrittelemisen on haasteellista, sillä suuri ensisijaisvarasto johtaa pitkiin keräilyreitteihin jokaisella keräilyreitillä, mutta liian pieni sen sijaan johtaa paljon muihin varastoihin tehtäviin keräilyreitteihin. Mahdollisesti eri varastossa sijaitsevaan reservipaikkavarastoon

tuotteet saapuu kuljetuspakkauksissaan. Reservivarastoissa on tyypillisesti paljon tilaa varastoitaville tuotteille ja sieltä niitä siirretään tarpeen mukaan keräily- eli aktiivivarastoon. Keräilyvarastossa keräily tehdään tyypillisesti keräilykorkeudelta ja se on yleensä reservivarastoa pienempi. Keräilyvarastoa ja reservivarastoa ei kuitenkaan kannata luoda erillisinä varastoina, jos nimikkeitä on paljon. (Hokkanen & Virtanen 2021, 95-96.)

Varaston osoitejärjestelmä tarkoittaa järjestelmää, jonka mukaan hyllyt ja hyllypaikat on nimetty tai numeroitu. Sen voi luoda esimerkiksi niin, että käytävät merkitään kirjaimilla ja varasto- eli hyllypaikat numeroilla. Käytävistä toinen puoli on aina parillisin numeroin merkitty, ja toinen puoli parittomin numeroin. Hyllyjä on usein monta tasoa päällekkäin ja hyllyjen välissä sijaitsee pylväät. Osoitejärjestelmää luotaessa tasot lattiasta ylöspäin voidaan määrittellä kirjaimilla ja pylväsvälit numeroilla. Näin käytettävä järjestelmä antaa myöden myös vaihtaa tasojen korkeuksia tietyn matkan verran. Käytävien kirjaimet alkavat A:sta ja hyllyjen osoitteisto 01:stä parittomalta puolelta ja 02:sta parilliselta puolelta. Lattiatasojen hyllypaikat voidaan jakaa vielä pienempiin lokeroihin, jotka merkitään numeroilla. Näin luotu osoitteisto on selkeytensä puolesta helppo käyttää ja opettaa nykyisille ja uusille työntekijöille. Yksi osoitekoodi voi olla esimerkiksi seuraavanlainen: A1 01 A2, jossa:

- A = käytävän tunnus,
- 1 = pariton puoli,
- 01 = osoitepaikka,
- A = tason korkeus lattiasta,
- 2 = yhden lavapaikan lokeroititunnus.

Tällainen varastopaikkajärjestelmä voi toimia joko niin, että jokaiselle tuotteelle on varattu omat varastopaikkansa tai niin, että varastopaikka vapautuu, kun se tyhjenee tuotteista. Kiinteäpaikkaisessa järjestelmässä varastopaikat eivät siis lähtökohtaisesti muutu, vaan pysyvät aina samoina. Tällaisen järjestelmän huono puoli on se, että se varaa aina hyllypaikkoja, joita ei siis pysty käyttämään, vaikka tilaa todellisuudessa olisi käytettävissä. Tällaista järjestelmää on kannattavinta käyttää, jos tuotteet ovat nopean kierron omaavia. Hiitaammin liikkuville tuotteille on taas järkevämpää käyttää muuttuvaa järjestel-

mää, sillä silloin tyhjä paikka pystytään käyttämään heti uudelleen, kun edellinen tuote poistuu hyllypaikalta. Tällöin kaikki olemassa oleva tila pystytään aina hyödyntämään. (Hokkanen & Virtanen 2021, 96-97; Emmett 2005, 96.)



Kuva 3. Esimerkkejä hyllymerkinnöistä (Hokkanen & Virtanen 2021)

Kuvassa 3 on esimerkkejä hyllymerkinnöistä ja viivakodeista. Hyllyjen päädissä on hyllyvälejä kuvaava kirjain-numeroyhdistelmä ja hyllyjen alareunassa viivakoodit lähimmille hyllypaikoille. Näin varastotyöntekijöiden on helppo löytää oikea hyllyväli ja lukea viivakoodit esimerkiksi hyllyttäessä tavaraa.

5.2 Laadun merkitys

Korkeaa laatua tuottavat yritykset menestyvät huonoa laatua tuottavia yrityksiä paremmin niin kannattavuuden kuin nettotuloksenkin puolesta. Laadun merkitys lisääntyykin yritysmaailmassa vuosi vuodelta, muun muassa tärkeänä kilpailutekijänä. Laadun merkitys korostuu nykyään myös keräilyssä, jossa toimintaa pyritään automatisoimaan virheiden vähentämiseksi ja siten laadun parantamiseksi. Laatu syntyy hallitsemalla ongelmia, kokonaisuuksia ja yksityiskohtia. Laatu syntyy myös poistamalla turhat asiat, eli asiat, jotka eivät tuota lisäarvoa asiakkaalle. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi odotusajat, turhat tekemiset, turhat kustannukset ja virheet. Näitä asioita voi lähestyä muun muassa seuraavilla tavoilla: ratkoa ilmenneitä ongelmia, analysoida erilaisilla työkaluilla tai ehkäistä ongelmia etukäteen. Yrityksen kannalta paras vaihtoehto olisi ehkäistä ongelmien muodostuminen jo ennen kuin se ehtii tapahtua, sillä silloin esimerkiksi säästytään mahdollisesti suurilta kustannuksilta. Yksi tapa ennaltaehkäistä ongelmien muodostumista on toteuttaa laatu-järjestelmämallia, johon kuuluu erilaisia standardeja. Näiden standardien vaa-

timusten toteutumista mittaa ulkopuoliset, riippumattomien tarkastusorganisaatioiden edustajat. Tällaisten mittausten keskeisinä tavoitteina on kunkin mittaavan prosessin toimintojen parantaminen. Yleinen laatujärjestelmästandardi on ISO 9000. Tämän laatujärjestelmän sertifikaatin omaava yritys viestii asiakkaalle, että yrityksen käytössä oleva laatujärjestelmä soveltaa organisaatiossaan kyseistä standardia ja täyttää sen vaatimukset. (Hokkanen & Virtanen 2021, 97, 175-177, 179-180.)

6 REKA KUMI OY

Reka Kumi Oy on vuonna 1992 perustettu erilaisia kumituotteita valmistava yritys. Yrityksen historian katsotaan kuitenkin alkaneen jo vuonna 1898, kun Edward Rentto aloitti uransa Korkeakosken kenkätehtaalla. Kenkätehtaalta ponnistanut toiminta kehittyi kumikenkien valmistuksen myötä kumituotteiden valmistajaksi. Yrityksen Suomen tehdas työllisti vuonna 2022 noin 70 henkilöä ja liikevaihto samana vuonna oli 12,6 miljoonaa euroa. Reka Kumi Oy:n omistaa pörssiyhtiö Reka Industrial Oyj. Yrityksen tuoteryhmiin kuuluu erilaiset muottituotteet, muotoletkut, profiilit, räätälöidyt tuotteet sekä kumi-metalliyhdistelmätuotteet. Esimerkkejä yrityksessä valmistettavista eri tuoteryhmien tuotteista nähtävillä kuvassa 4.



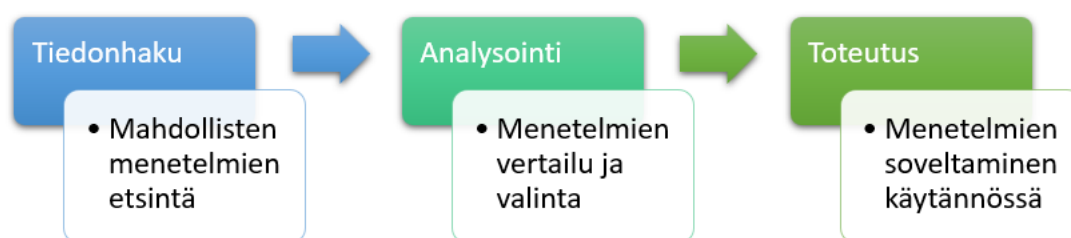
Kuva 4. Reka Kumi Oy:n valmistamia tuotteita (Reka Kumi Oy 2023)

Valtaosa tuotteista valmistetaan pääosin ahtopuristus- ja ruiskutekniikalla toimivilla tuotantokoneilla. Räätälöidyt tuotteet sekä muotoletkut valmistetaan pääosin yrityksen käsivalmistusosastolla. Yrityksellä on yli 200 asiakasta noin 30 maassa. Suurimmat asiakasryhmät muodostuvat raskaan autoteollisuuden, maa- ja metsätalouskoneiden, rakennus- ja kaivoteollisuuskoneiden valmistajista sekä laivanrakennusvalmistajista. Myynnin mukaan yrityksen suurimmat asiakkaat ovat Ruotsissa, Suomessa, Saksassa sekä muualla Euroopassa. Yrityksen kilpailukykyä on korkea laatu, joustavuus, laajat tuotesegmentit sekä kestävän kehityksen toteuttaminen. Yritykselle on myönnetty kolme eri

sertifikaattia: laatujohtamisen (ISO 9001), ympäristöjohtamisen (ISO 14001) sekä autoteollisuuden (IATF 16949) sertifikaatti. (Reka Kumi Oy 2023.)

7 MENETELMIEN SOVELTAMINEN

Toimeksiantajan valmistuotevaraston kehittämiseen valikoitui menetelmät, jotka sopivat parhaiten tämänhetkiseen tarpeeseen ja ovat mahdollisimman kustannustehokkaat toteuttaa. Valitut menetelmät löytyivät kuvan 5 prosessin mukaisesti. Työ alkoi tiedonhaualla, jonka jälkeen oli menetelmien vertailun vaihe ja lopuksi toteutus eli miten valittuja menetelmiä sovellettaisiin käytännössä.

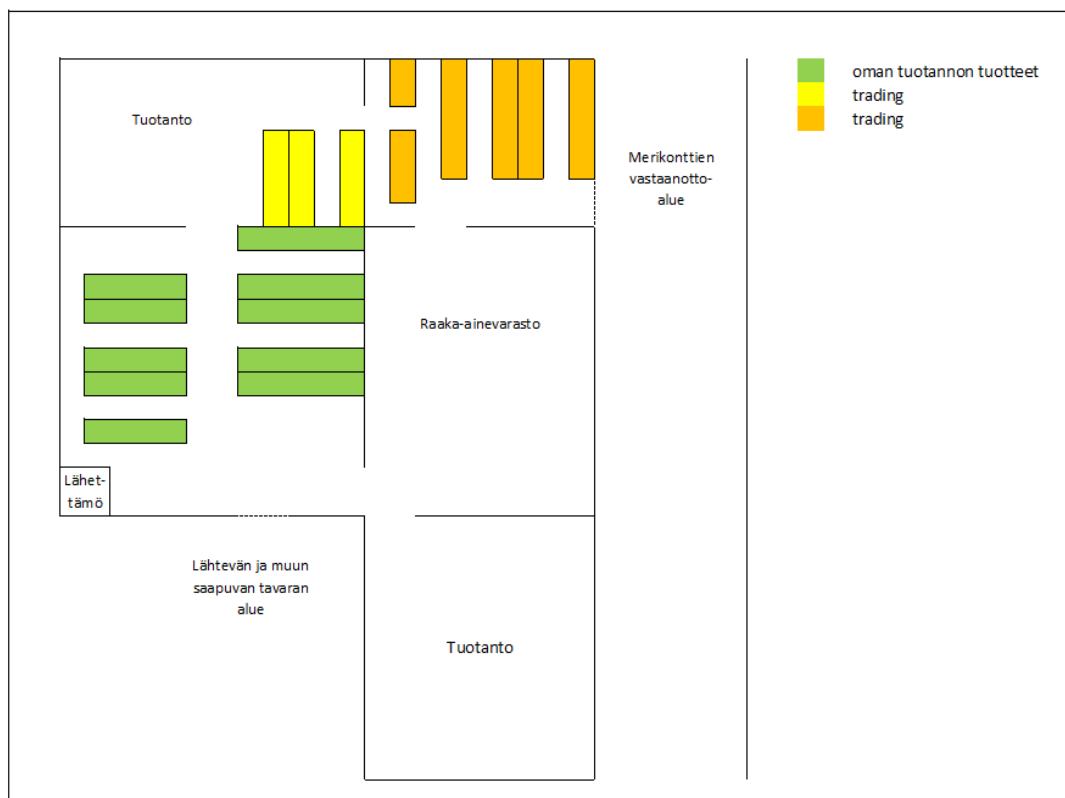


Kuva 5. Prosessikaavio työn vaiheista

Menetelmät nostaisivat valmistuotevaraston nykyaikaisemmalle tasolle ja mahdollistavat kehittämistyön jatkumisen tulevaisuudessakin. Valitut menetelmät ovat tuotteiden jaottelu hyödyntäen abc- ja xyz-analyysia, varastopaikka-järjestelmän luominen sekä viivakoodijärjestelmän käyttöönotto soveltuvin osin. Kaikkia näitä menetelmiä on mahdollisuus soveltaa nykyiseen varastoon olemassa olevilla resursseilla, ilman uusia järjestelmiä.

7.1 Abc- ja xyz-analyysi

Perinteiset abc- ja xyz-analyysi antavat hyvän pohjan tuotteiden jaottelulle. Analyysejä pitäisi kuitenkin muokata, jotta ne soveltuisivat parhaiten kyseessä olevaan varastoon ja sen käyttäjien tarpeisiin. Nykyisessä tilassa tuotteet on jaoteltu sen mukaan, ovatko ne tehtaan omassa tuotannossa tehtyjä tuotteita, vaiko varastoon tilattavia trading-tuotteita. Jaottelu on osaltaan toimiva, ottaen huomioon tuotantotilojen sekä lähtevän ja saapuvan tavaran sijainnin, jotka ovat nähtävillä kuvassa 6, jossa on kuvattuna tehtaan layout.



Kuva 6. Tehtaan layout

Analyysojen soveltaminen sellaisenaan olisi haastavaa monilta osin. Ensimmäinen haaste on se, että tehtaalla uudelleen pakataan sellaisia trading-osa, joille on luotu oma pakkausalueensa. Näiden tuotteiden on järkevin sijaita lähellä tätä pakkausaluetta, joka taas sijaitsee lähellä merikonttien vastaanottoaluetta (kuva 6). Nämä tuotteet saapuvat kuormalavoissa merikonteissa ja yksi lavallinen tuotetta painaa noin 500 kg. Suuren painon vuoksi nämä lavat on järkevintä varastoida lattiatasolla. Tämä edelleen rajoittaa niiden sijoitusmahdollisuuksia varastolla. Toinen haaste on se, että trading-tuotteilla on pitkän toimitusajan vuoksi lähtökohtaisesti suuremmat varmuusvarastot kuin tehtaalla omilla tuotteilla. Omien tuotteiden kanssa yritys pyrkii nopeaan kiertoon varastojen minimoimiseksi. Tämän vuoksi on järkeenkäypää, että varastot ovat sijoitettu niin kuin ne nyt ovat. Kolmannen haasteen aiheuttaa se, että osa tuotteista pakataan asiakkaiden omaan kalustoon jo tuotannossa. Tällaiset tuotteet ovat pienissä muovilaatikoissa, jotka on säilytettävä lattiatasolla tai maksimissaan niin korkealla, josta ne saa käsin keräilyä ilman trukkia. Näin keräilyajat näiden tuotteiden osalta säilyvät mahdollisimman lyhyinä. Tämä rajoittaa niiden sijoitusmahdollisuuksia varastolla. Näistä syistä tässä kohtaa paras vaihtoehto ei olisi purkaa nykyisiä varastojakoja ja sekoittaa tuotteita analyysojen antamaan järjestykseen kaikkiin varastoihin. Tätä menetelmää voisi

harkita sovellettavaksi mikäli varastolla aiottaisiin tehdä massiivisia muutoksia, kuten koko layoutin uudistaminen.

Sekä abc- että xyz-analyysia on mahdollista hyödyntää soveltamalla niiden taktiikoita tälle varastolle parhaiten soveltuvimmalla tavalla. Myyntimäärien selvittäminen rahallisesti ja kappalemäärällisesti on ensimmäinen vaihe. Nämä tiedot on saatavilla yrityksen käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä. Lisätiedon saamiseksi tuotteet on luokiteltava myös tapahtumien perusteella. Näiden tietojen perusteella on mahdollista löytää useimmiten keräilykohteena olevat tuotteet ja myös ne asiakkaat, joiden tuotteita lähetetään useimmiten. Nämä asiakkaat on myös mahdollista löytää tekemällä abc-analyysin asiakkaista esimerkiksi sekä myynnin että tapahtumamäärien perusteella. Koska varastojen nykyinen jako on kannattavaa säilyttää,ärkevintä olisi jakaa erilliset varastot ja niiden hyllytilat asiakkaiden perusteella niin, että tapahtumien perusteella aktiivisimmat asiakkaat sijaitsevat aina lähimpänä lähettämöä. Koska yksittäiset varastot ovat pieniä, on helpompi ottaa huomioon ne tuotteet, joille on muista syistä pakko valita jotkin tietyt hyllypaikat yhden varastoalueen sisällä. Tällä menetelmällä on oletettavaa, että keräilyajat nopeutuvat.

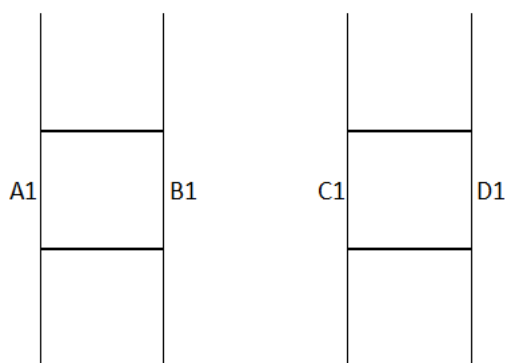
Yrityksen varastolla käytetään keräilymenetelmää, jossa tuotteet keräillään lähtökohtaisesti aina yhdelle asiakkaalle kerrallaan. Menetelmä menettää arvoaan siinä kohtaa, kun on paljon ainoastaan yhden tuotteen keräilylistoja. Tällaisissa tilanteissa ei saada suurta hyötyä siitä, että tuotteet on jaoteltu varastopaikkoihin asiakkaittain. Menetelmän merkittävyys korostuu kuitenkin siinä tapauksessa, kun sellaisia asiakkaita on merkittävä määrä, joille lähetetään monia eri tuotteita samassa lähetyksessä. Hyllytilojen jakaminen asiakkaiden perusteella on tässä tapauksessa toimivampi ratkaisu kuin esimerkiksi jako tuotteiden ennustettavuuden mukaan. Myös Kinnusen (2023) mukaan varastopaikat on hyvä määritellä asiakkaittain. Kun kerätään tuotteita asiakas kerrallaan, kerääminen olisi nopeampaa, kun yhden asiakkaan tuotteet olisivat samassa osassa varastoa.

Tuotteiden menekin ennustettavuudella ei tässä tapauksessa ole suurta merkitystä, kun tavoitellaan tehokasta varastotoimintaa muun muassa keräilyaiko-

jen pienentämisellä. Menekin ennustamisen sijasta käytetään hyväksi informaatiota tuotteiden todellisesta menekistä edellisen vuoden ajalta. Asiakkaiden aktiivisuus on kuitenkin altis muutoksille. Tästä syystä hyllytilojen jakoa kannattaa tulevaisuudessa päivittää sopivaksi koetun tarpeen mukaan. Päivityksen ajanjakso voi olla esimerkiksi 6 tai 12 kuukautta. Tietojen päivittämisen yhteydessä olisi suotavaa harkita, kuinka herkästi muutoksia tehdään. Toteutettavien muutosten perustana olisi suotavaa olla tarpeeksi suuri hyöty, kun otetaan huomioon tehtävät muutokset niin fyysisesti kuin järjestelmätasollisestikin. Tuotteet tulee siirtää fyysisesti paikasta toiseen ja hyllypaikat tulee päivittää toiminnanohjausjärjestelmään vanhoista uusiin.

7.2 Varastopaikkajärjestelmä

Selkeän varastopaikkajärjestelmän luominen toimeksiantajan valmistuotevarastoon on tutkijan näkökulmasta hyvin tehokas ja kustannuksiltaan alhainen toimenpide tehtäväksi. Järjestelmän luominen on kannattavaa, sillä sen pitäisi nopeasti lyhentää keräilyaikoja päivittäisessä varastotyössä, kun keräiltävät tuotteet löytyvät nopeammin. Varastopaikkajärjestelmän voi luoda käyttäen numeroita tai kirjaimia tilanteeseen sopivimmilla yhdistelmillä. Tutkijan näkökulmasta olisi helpoin aloittaa yksinkertaisella merkintätavalla, joka on helppo omaksua ja ottaa käyttöön. Yrityksen käytössä olevalla toiminnanohjausjärjestelmällä on edellytykset varastopaikkajärjestelmän luontiin ja käyttöön. Kuvassa 7 on havainnollistettu, miltä kirjain- ja numeroyhdistelmällä luodun varastopaikkajärjestelmän hyllyjen päädyt näyttäisivät parittomalla puolella.



Kuva 7. Esimerkki hyllyjen päädyistä parittomalla puolella

Tällä tavoin luodulla varastopaikkajärjestelmällä hyllyt olisi merkattu parittomin sekä parillisin numeroin riippuen kummalla puolella käytävää ne ovat. Eli toisella puolella parilliset numerot ja toisella parittomat, kirjaimet pysyvät samoina. Kirjaimet alkavat A:sta ja numerot 1:stä. Kuvassa 8 on havainnollistettu miltä esimerkiksi A1 hylly näyttäisi edestäpäin tämän kaltaisella merkintäteknikalla.

	03	02	01
C	A1 03 C3	A1 02 C2	A1 01 C1
B	A1 03 B3	A1 02 B2	A1 01 B1
A	A1 03 A3	A1 02 A2	A1 01 A1

Kuva 8. Esimerkki A1 hyllyn osoitteistosta edestäpäin katsottuna

Kuvassa 8 hyllyjen tasot ja palkkien välit on merkattu paksummalla viivalla havainnoinnin helpottamiseksi. Kaikki osoitekoodit alkavat A1:stä, koska ne sijaitsevat hyllyvälissä, joka on merkattu koodilla A1. Palkkien välit on merkattu numeroilla ja ne alkavat oikealta numerosta 01. Hyllyjen taso on merkattu kirjaimella. Kirjaimet alkavat A:sta niin, että A on lattiataso. Näin esimerkiksi hyllyn A1 toisen palkkivälin lattiatason kolmannen hyllypaikan koodin olisi A1 02 A3.

Koska varastotilat tehdään yhteydessä ovat rajalliset, olisi syytä ainakin aluksi luoda varastopaikkajärjestelmä niin, että kaikki varastopaikat ovat avoinna kaikille tuotteille. Tässä tapauksessa yhdellä varastopaikalla voi tänään olla jokin tuote ja esimerkiksi ensi viikolla jokin muu tuote. Tällainen tapa antaa etenkin pienemmissä varastoissa vaadittua joustavuutta, kun hyllypaikkoja ei ole määritetty tietyille tuotteille. Valittu toimintatapa olisi järkevä siinäkin suhteessa, että toimeksiantajan varastolla varastoidaan sekä nopean että hitaamman kierron tuotteita. Myös Kinnusen (2023) mukaan vapaapaikkainen järjestelmä olisi toimivampi, sillä se säästää tilaa eikä tilantarvetta tarvitsisi ennakoida tuotteille, joiden menekki on altis muutoksille.

Kiinteitä hyllypaikkoja eli tuotteille määritettyjä hyllypaikkoja käytettäessä myös käytössä olevan järjestelmän tulee osata kertoa oikea hyllypaikka, kun tuotteita hyllytetään. Tämä tapa vaatisi todennäköisesti edistyneempää tekniikkaa käytettäväksi, kuin vapaiden hyllypaikkojen tapa. Kiinteiden hyllypaikkojen hyvä puoli olisi se, että varastotyöntekijät alkaisivat ajan saatossa muistaa ulkoa, mihin mikäkin tuote on varastoitu. Kaikkia paikkoja on kuitenkin mahdoton muistaa ja muistamisesta tarpeetonta tekee se, että järjestelmä kertoo tuotteen hyllypaikan keräilyn yhteydessä. Tärkeämpää on muistaa missä milläkin kirjaimella merkattu käytävä sijaitsee, jotta työntekijä osaa suunnata oikealle hyllylle järjestelmään merkattun hyllypaikkakoodin nähdessään.

Hyllypaikkakoodit näkyisivät varastotyöntekijöille toimituslistoilla. Samalta listalta on nähtävissä tällä hetkellä tuotetiedot, asiakkaan tiedot sekä mahdolliset pakkausohjeet jokaiselle tuotteelle. Hyllypaikkakoodin lisäämisen yhteydessä toimituslistoille on mahdollista lisätä myös tieto, milloin tuote on kyseiseen hyllypaikkaan hyllytetty. Tämä tieto on erittäin tärkeää, kun toteutetaan FIFO periaatetta eli niin sanottua first in, first out periaatetta. Periaate tarkoittaa sitä, että mikäli varastolla on samaa tuotetta esimerkiksi kahdessa eri pahlilaatikossa, eteenpäin tulisi lähettää aina pisimmän aikaa varastossa olleet tuotteet. Muuten vanhimmat tuotteet eivät koskaan poistuisi varastolta, jos uusimpina hyllytetyt myös poistuisivat ensimmäisinä. FIFO periaatteen toteuttaminen on laadun kannalta merkittävä asia ja toimeksiantajayritykselle laadun toteuttaminen on tärkeää. Tarpeeksi korkean laadun ansiosta yritys saa säilyttää sille myönnettyt sertifikaattinsa. Myös Kinnusen (2023) mukaan FIFO periaatteen toteuttaminen on tärkeää ja se onnistuisi varmimmin hyllypaikkakoodien yhteyteen lisättävällä päivämäärätiedolla.





7.3 Viivakoodijärjestelmä

Automaattisen tunnistuksen tekniikoista toimeksiantajayrityksen käyttöön sopivin olisi tutkijan näkökulmasta viivakoodijärjestelmä. Viivakoodijärjestelmä on vaihtoehtoista todennäköisesti edullisin ja helpoin ottaa käyttöön. Yrityksen käytössä olevalla toiminnanohjausjärjestelmällä on kaikki edellytykset viivakoodien käyttöönottoon. Järjestelmässä on myös valmiina omat koodit kaikille tuotteille, joten kaikki tarvittava tietopohja viivakoodien käyttöönotolle on ole-

massa. Viivakoodijärjestelmä olisi paras vaihtoehto myös siksi, että varastotoimintaa pyritään kehittämään mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla. Viivakoodien käyttöönotto ei toisi suuria kustannuksia, mutta voisi tuoda merkittäviä säästöjä, kun toiminta nopeutuu ja virheet vähenee.

Viivakoodeja pystyttäisiin hyödyntämään tuotteiden vastaanottamisessa, hyllyttämisessä sekä keräilyssä että lähettämässä. Merkittävimmät kustannukset viivakoodijärjestelmän käyttöönotosta tulisi todennäköisesti laitekustannuksista. Järjestelmän käyttöönottoa varten tarvittaisiin erilaisia viivakoodinlukijoita tai käsipäätteitä lähettämöön, trading tuotteiden saapumispisteelle sekä varastotyöntekijöille hyllytykseen ja keräilyyn. Lukijoista koituvat kustannukset vaihtuisivat kuitenkin nopeasti säästöiksi toiminnan nopeutuessa ja virheiden vähentyessä. Myös Kinnusen (2023) mukaan viivakoodijärjestelmä nopeuttaisi keräilyä tuotteiden löytämisen osalta. Lisätyötä tulisi vastaanottovaiheessa eli tuotteiden hyllyttämisessä, kun järjestelmään pitäisi merkata hyllypaikat lukemalla viivakoodit. Viivakoodijärjestelmästä olisi kuitenkin isossa kuvassa merkittävästi enemmän hyötyä kuin haittaa. Esimerkiksi uusien työntekijöiden ei tarvitsisi muistella tuotteiden sijaintia kun kone kertoisi hyllypaikan. Virheiden mahdollisuus vähenee ja se on merkittävä positiivinen asia.

Viivakoodijärjestelmän käyttöönotto voisi olla suotavinta aloittaa tuotetunnisteiden luonnilla. Tuotetunnisteet voitaisiin kiinnittää tuotteisiin sekä tuotannossa että lähettämässä tavaroita vastaanotettaessa. Kuvassa 9 on esimerkki tuotetunnisteesta, jollaista voitaisiin käyttää. Samantapainen tuotetunniste on jo käytössä tuotannosta saapuville tuotteille, mutta se täytetään aina käsin tuotantotyöntekijöiden toimesta. Uudessa tuotetunnisteessa olisi kaikki tarvittava tieto myös viivakoodien muodossa, jotka olisi tarkoitus lukea viivakoodinlukijalla hyllytettäessä tuotteita. Tietokoneelta tulostettu tuotetunniste on helpommin luettava kuin käsinkirjoitettu. Virheiden mahdollisuus vähenee, sillä yrityksen käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä on mahdollisuus tulostaa tuotetunniste niin, että järjestelmä täyttää suurimman osan siihen tulevasta tiedosta automaattisesti eli tietokone täyttäisi valtaosan tiedoista työntekijän puolesta.

	Part name	Quantity
	GUMMIPRODUCT	150 pcs
Reka part number	Operations	
6015137 	Vulcanization <input type="checkbox"/> Finishing <input type="checkbox"/> Rust protection <input type="checkbox"/> Quality inspection <input type="checkbox"/>	
Customer part number	Material	
873631 	K10015	
Production date	Worker	
25.4.2023 	8967	

Kuva 9. Esimerkki tuotetunnisteesta

Samantapainen tuotetunniste voitaisiin tulostaa yrityksen ulkopuolelta saapuviin tuotteisiin, jotka vastaanotetaan lähettämössä ja hyllytetään varastoon. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi trading-tuotteet. Mahdollista on myös pyytää toimittajia varustamaan lähettämänsä tuotteet vaadittavilla tiedoilla ja viivakodeilla. Näin yritys säästyisi itse tuotetunnisteiden luomiselta sekä tulostamiselta ja toiminta olisi jälleen nopeampaa.

Viivakoodijärjestelmä on luotettava eikä suuria virheenmahdollisuuksia pitäisi olla. Esimerkiksi kosteudesta johtuvat viivakoodien vaurioitumiset eivät ole ongelma sisätiloissa varastoitaville tuotteille. Järjestelmä edistäisi myös laadun paranemista. Tuotteiden nopeamman paikantamisen ansiosta aikaa ei kuluisi varastolla enää niin paljoa tuotteiden etsimiseen. Tämä tarkoittaisi sitä, että toiminta olisi enemmän asiakkaalle arvoa tuottavaa, kun hukka eli turha työ vähenee. Myös virheiden väheneminen luonnollisesti parantaisi laatua. Virheiden väheneminen olisi myös toimeksiantajayritykselle merkittävä ja tärkeä asia, sillä virheistä johtuvat reklamaatiokustannukset voisivat pienentyä. Esimerkiksi keräilyssä tuotteiden sekoittaminen ei olisi niin todennäköistä, mikäli tuotteet keräiltäisiin viivakoodijärjestelmää hyödyntämällä. Paperiset toimituslistat voitaisiin korvata kokonaan digitaalisella käsipäätteellä, jolla pystyisi

käyttämään toiminnanohjausjärjestelmää. Järjestelmä kertoisi keräiltävät tuotteet sekä niiden hyllypaikat. Varastotyöntekijä käyttäisi käsipäätetä viivakoodien skannaamiseen, jolloin järjestelmä saisi tiedon kerättävästä tuotteesta. Mikäli kerättävä tuote ei vastaisi järjestelmän ilmoittamaa keräiltävää tuotetta, järjestelmä voisi ilmoittaa virheestä. Näin tuotteiden sekoittumista keskenään ei teoriassa pääsisi tapahtumaan.

Tuotteet voitaisiin myös hyllyttää viivakoodijärjestelmää hyödyntämällä. Varastopaikkajärjestelmään on mahdollista luoda viivakoodit myös hyllypaikoille. Jokaisen hyllypaikan viivakoodit voisi olla sijoitettuna esimerkiksi jokaisella käytävällä olevien hyllypalkkien alareunassa. Näin varastotyöntekijä voisi nopeasti lukea viivakoodin sekä hyllytettävästä tuotteesta että hyllypaikasta, johon tuotteet fyysisesti hyllytetään. Viivakoodijärjestelmän käyttöönotto voisi parantaa myös varastotyöntekijöiden viihtyvyyttä, kun työnteke helpottuu sekä nopeutuu ja virheenmahdollisuudet vähentyvät. Virheiden vähentyminen voi myös nostaa työntekijöiden työmotivaatiota, kun työntekijä tuntee onnistuvansa paremmin työssään.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tutkimuskysymyksiin pyrittiin löytämään vastauksia pääosin laadullisilla tutkimusmenetelmillä. Tutkimuskysymykset oli jaettu pääkysymykseen ja alakysymyksiin. Pääkysymyksellä etsittiin vastausta siihen, millä tavalla varastoa pystyttäisiin kehittämään mahdollisimman tehokkaasti sen tarpeisiin nähden pitäen kuitenkin kehittämiseen kohdistuvat kustannukset maltillisina. Alakysymykset liittyivät eri tekniikoihin, joilla toimeksiantajan valmistuotevaraston toimintaa pystyttäisiin parhaiten kehittämään eli mitkä tekniikat olisivat juuri kyseiseen varastoon parhaiten soveltuvimpia ja miksi. Teoriaa aiheesta löytyi paljon, mutta tavanomaisimpien ja olennaisimpien kehitysmenetelmien etsinnässä oli mielestäni sopivaa tyytyä pääosin koruttomiin, mutta selkeisiin lähteisiin. Tämä johti siihen, että kehittämismenetelmiksi valikoitui muutama yksinkertainen menetelmä. Lähteitä olisi voinut tutkia laajemmin, sillä niitä olisi varmasti löytynyt paljon enemmänkin. Tarkoituksena kuitenkin oli löytää maltilliset kehitysmenetelmät. Mielestäni onnistuinkin löytämään sellaiset, jotka on

helppo toteuttaa, mutta joiden avulla voidaan kuitenkin saada merkittäviä parannuksia aikaan. Siksi koen, että kokonaisuutena opinnäytetyöprosessissa onnistuin kohtuullisen hyvin.

Opinnäytetyön tuotoksiin liittyvät rajoitukset liittyy siihen, että valittuja kehitysmenetelmiä ei ole kokeiltu käytännössä. Tämä johtui siitä, että työn tarkoituksena oli löytää parhaat menetelmät ja tarjota niitä toimeksiantajayrityksen käyttöön, joista yritys valitsisi käyttöönsä haluamansa. Tavoitteena on, että kaikki menetelmät koettaisiin soveltuviksi käyttöön saakka. Menetelmien käytössä voi kuitenkin vielä ilmetä haasteita, joita ei tässä opinnäytetyössä paljastunut.

Opin omaa asiantuntijatyötäni varten paljon. Opin sen, että suurta kokonaisuutta kirjoittaessa on hyvä määritellä välietappeja, jolloin työ ei tunnu niin suurelta. Opin myös, että optimistiselle asenteella ja sinnikkyydellä pääsee pitkälle. Tärkeää on myös valmistautua jo etukäteen siihen, ettei tavoitteita ole välttämättä mahdollista saavuttaa. Asetin itselleni tiukan aikataulun, mutta hyväksyin jo valmiiksi sen mahdollisuuden, ettei työ tulisikaan valmiiksi asettamani määräaikaan mennessä. Tämä helpotti niinä hetkinä, kun epäili työn valmistumista. Tällä tavoin oli helpompi ajatella, että työ kyllä valmistuu, vaikka ajankohta muuttuisikin alkuperäisesti suunnitellusta.

Yhtenä jatkokehitysehdotuksena voisi olla esimerkiksi varmuusvarastomäärien tarkastaminen. Asiakkaiden tarpeiden muuttumisen myötä olisi myös tärkeää, että tiedot varmuusvarastojen määristä päivitetäisiin. Varmuusvarastoja pitämällä taataan toimitusvarmuutta, mutta ne voivat myös varata käyttöönsä paljon varastotilaa. Joissain tapauksissa myös tarpeetonta sellaista. Yhtenä jatkokehitysehdotuksena voisi olla varastokustannusten kohdentamisen harkitseminen asiakaskohtaisesti. Toimintatapa voisi olla esimerkiksi seuraavanlainen: mitä enemmän asiakas vaatii tuotteillensa varmuusvarastoja pidettäväksi toimeksiantajayrityksen toimesta, sitä enemmän tuotteelle lisääntyisi varastoinnin kustannuksia.

Yhtenä jatkokehitysehdotuksena voisi olla harkinta tulevaisuuden keräilyjärjestelmien käyttöönotosta. Tulevaisuudessa keräilyjärjestelmiä voisi kehittää niin, että niissä hyödynnettäisiin esimerkiksi RFID-tunnisteita. Näitä tunnisteita olisi

mahdollista hyödyntää tehtaalla muutenkin, kuten esimerkiksi tuotteissa koko tuotteen elinkaaren seuraamista varten. Myös puheohjaus voisi olla keräilyssä vartenotettava vaihtoehto, mikäli varastotoiminta kasvaisi merkittävästi liiketoiminnan kasvun yhteydessä. Vartenotettavimpana jatkokehitysehdotuksena voisi olla tässä työssä valittujen kehitysmenetelmien hyödyntäminen myös toimeksiantajayrityksen raaka-ainevarastoissa sekä mahdollisesti Puolassa sijaitsevalla toisella tuotantolaitoksella.

9 YHTEENVETO JA POHDINTA

Työn tavoitteena oli pyrkiä löytämään erilaisia tekniikoita, joiden avulla kohdeyrityksen varastotoimintaa voitaisiin kehittää. Esitettävien vaihtoehtojen tuli olla sellaisia, joiden avulla varastotoiminta tutkijan näkökulmasta katsoen kehittyisi ja tehostuisi parhaalla mahdollisella, mutta kuitenkin mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla. Työn tarkoituksena oli antaa toimeksiantajayritykselle mahdollisuus päättää, mitä opinnäytetyössä esiteltyjä menetelmiä haluttaisiin sen valmistuotevarastolla ottaa käyttöön.

Tavoitteet saavutettiin, sillä valmistuotevaraston kehittäminen valituilla menetelmillä olisi kustannustehokasta. Menetelmien toteuttamisesta ei koituisi suuria kustannuksia, mutta niillä voitaisiin saada merkittäviä hyötyjä varaston nykyisiin toimintatapoihin verrattuna. Työn tarkoituksena oli edistää digitaalisten menetelmien osuutta varastotyössä, jonka ansiosta valmistuotevarasto nousisi astetta nykyaikaisemmalle tasolle.

Opinnäytetyöprosessissa oli sekä onnistumisia että parantamisen aihetta. Työ eteni suunnitellussa aikataulussa, vaikka itse itselleni asettama aikataulu olikin suhteellisen tiukka. Opinnäytetyön teoriaosuus on kokonaisuuteen nähden tarpeeksi laaja sekä relevantti ja se tukee tutkimusta. Työn etenemistä helpotti se, että varastointi oli aiheena tuttu, joten siitä oli mukava kirjoittaa. Tutkimuksessa käytettyihin tutkimusmenetelmiin kuuluvia haastatteluja olisi voinut olla enemmän ja niistä saatua tietoa olisi voinut hyödyntää opinnäytetyössä laajemmin. Kokonaisuutena työ kuitenkin vastaa tarpeeseen ja siitä on hyötyä toimeksiantajayritykselle.

LÄHTEET

- Emmett, S. 2005. Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value. 1. painos. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd. E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com/> [viitattu 16.4.2023].
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2021. Varastonhoitajan käsikirja. 4. painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.
- Kinnunen, H. 2023. Lähettämön prosessivastaava. Haastattelu 25.4.2023. Reka Kumi Oy.
- Korpela, T. 2014. Materiaalinhjauksen ohjaustavat tilausohjautuvassa tuotannossa. Vaasan yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/1930/osuva_5718.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 15.4.2023].
- Laadullinen tutkimus. 2021. Jyväskylän yliopiston tutkimusstrategiat. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus> [viitattu 19.3.2023].
- Määrällinen tutkimus. 2015. Jyväskylän yliopiston tutkimusstrategiat. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus> [viitattu 19.3.2023].
- Reka Kumi Oy. 2023. Company Presentation. PowerPoint-dokumentti. Intranet.
- Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta: Logistinen B-to-B-prosessi. 6. uudistettu painos. Espoo: Hakapaino Oy.
- Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta: Digitalisoitumisen haasteet. 8. uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
- Richards, G. 2014. Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. 2. painos. Philadelphia: Kogan Page Limited. PDF-kirja. Saatavissa: <http://dspace.vnbrims.org:13000/xmlui/bitstream/handle/123456789/4567/Warehouse%20Management%20A%20Complete%20Guide%20to%20Improving%20Efficiency%20and%20Minimizing%20Costs%20in%20the%20Modern%20Warehouse.pdf?sequence=1> [viitattu 15.4.2023].
- Tapaustutkimus. 2015. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus> [viitattu 19.3.2023].
- Toimintatutkimus. 2015. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/toimintatutkimus> [viitattu 19.3.2023].

HAASTATTELUKYSYMYKSET

Haastattelu: Varastotoiminnan kehittäminen

1. Tekisitkö tuotteiden jaottelun varastopaikoille asiakkaittain vai tuotteittain?
2. Toteuttaisitko mieluummin kiinteään vai vapaapaikkaisen hyllypaikkajärjestelmän?
3. Uskotko, että viivakoodijärjestelmä käsipäätteillä nopeuttaisi ja helpottaisi varastotoimintaa?