



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

EMMA MÄENSIVU

Ulkoistetun varaston toiminnan tehostaminen tiedonkulkua kehittämällä

TUOTANTOTALOUDEN JA -TEKNIIKAN TUTKINTO-
OHJELMA
2022

Tekijä Mäensivu, Emma	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2022
	Sivumäärä 40	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Ulkoistetun varaston toiminnan tehostaminen tiedonkulkua kehittämällä		
Tutkinto-ohjelma Tuotantotalouden ja -tekniikan insinööri		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli parantaa ulkoistetun varastopalvelun tarjoajan 3PL Oy:n toimintaa sekä tilaajana toimivan automaatioyrityksen Cimcorp Oy:n keskinäistä tiedonvaihtoa.</p> <p>Tavoitteena oli toteuttaa tutkimus, jossa selvitetään kokonaisvaltaisesti ulkoisessa varastossa olevat ongelmat liittyen varaston tiedonkulkuun. Tavoitteena oli myös, että tutkimuksen avulla Cimcorp Oy löytää ratkaisuja ja pystyy hyödyntämään tutkimuksen perusteella tehtyjä kehitysehdotuksia tiedonkulun selkeyttämiseksi, varastointitietojen hallinnan helpottamiseksi sekä poistaa ongelmia aiheuttaneet juurisyyt.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista menetelmää, sillä tutkimuksessa pyrittiin ymmärtämään tutkittavaa aihetta kokonaisvaltaisesti. Empiriaosuus toteutettiin DMAIC-mallia hyödyntäen. Tutkimuksessa huomioitiin kokonaisvaltaisesti henkilöhaastatteluissa esiin nostetut ongelmat, jotta parannukset tyydyttäisivät molempia organisaatioita. Tutkimuksesta rajattiin pois varastonhallintajärjestelmän käyttöönotto sekä varastointipaikat.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin kehitettyä ratkaisuja sekä selkeämpi toimintamalli tiedonkululle ulkoiseen varastointiin liittyen.</p>		
Avainsanat tiedonkulku, varastointi, juurisyyanalyysi, tehostaminen		

Author Mäensivu, Emma	Type of Publication Bachelor's thesis	Date May 2022
	Number of pages 40	Language of publication: Finnish
Title of publication Improving the efficiency of the outsourced warehouse by developing the flow of information		
Degree program Industrial Management and Technology		
Abstract <p>The purpose of the thesis was to improve the operations of the outsourced warehousing service provider 3PL Oy and the mutual exchange of information between the automation company Cimcorp Oy, which is the customer.</p> <p>The objective was to carry out a study that comprehensively investigates the problems in the external warehouse related to the flow of information in the warehouse. The aim was also that Cimcorp Oy would find solutions and be able to utilize the development proposals made on the basis of the research in order to clarify the flow of information, facilitate the management of storage data and eliminate the root causes of problems.</p> <p>The research method was qualitative as the objective of the research was to understand the topic under study holistically. The empirical part was carried out using the DMAIC model.</p> <p>The study comprehensively addressed the issues raised in the face-to-face interviews so that the improvements would satisfy both organizations. The implementation of the inventory management system and storage locations were excluded from the study.</p>		
Keywords information flow, warehousing, root cause analysis, improvement		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
1.1 Opinnäytetyön toimeksianto	5
1.2 Toimeksiantajan esittely.....	5
1.3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja rajausta.....	6
1.4 Tutkimusongelma.....	6
1.5 Tutkimuksen menetelmät	7
2 DMAIC –MALLI.....	7
3 VARASTOPROSESSIN KUVAUS.....	8
3.1 Vastaanotto – Hyllytys – Lähetys	8
4 TIEDONKULUN TÄRKEYS YRITYKSESSÄ JA VARASTOINNISSA	10
4.1 Tiedonkulun tärkeys.....	10
4.2 Tiedonkulun tehostaminen	11
5 VARASTON TEHOKKUUS.....	12
5.1 Palvelukyky.....	12
5.2 Palveluaste.....	12
5.3 Varaston kiertäminen	13
6 TUNNISTUS- JA SEURANTATEKNIikka	14
6.1 Tunnistus- ja viivakooditekniikka.....	14
6.2 Seuranta.....	15
7 VARASTONHALLINTAJÄRJESTELMÄ.....	15
8 LEAN	16
8.1 Varastoon sovellettavat Lean-työkalut.....	16
9 JUURISYYANALYYSI.....	19
10 NYKYPROSESSIN KUVAUS	21
10.1 Define - Nykytilanne.....	21
10.2 Projektit.....	23
10.3 Measure - Ongelmat	23
11 ULKOISEN VARASTON TOIMINTAMALLIN KEHITTÄMINEN	24
11.1 Analyze - Ongelmien juurisyys ulkoisessa varastoinnissa	24
11.2 Tiedonkulun kehittämismahdollisuudet ulkoisessa varastoinnissa	27
11.3 Seurantatekniikan parantaminen	29
11.4 Improve - Varastohallintajärjestelmän valinta ja menetelmän hyödyt	29
12 CONTROL - JATKOKEHITYSMÄHDOLLISUUDET.....	32
13 POHDINTA	33
LÄHTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön toimeksianto

Toimeksiantajana tälle opinnäytetyölle on Cimcorp Oy, jonka pääasiallinen toimiala on robotiikka. Cimcorp Oy on ulkoistanut varastotoiminnan 3PL:lle Poriin, jonne he kuljettavat valmiit komponentit varastoon, kunnes ne lähetetään eteenpäin asiakkaalle eri puolelle maailmaa. Ulkoinen varasto on Cimcorpin Export and Logistics –tiimin ohjaama, mutta myös Ulvilan oma varasto on ulkoisen varaston kanssa paljon yhteydessä.

Otin aiheen vastaan, sillä koen sen olevan mielenkiintoinen ja tarjoavan laajan kirjon erilaisia mahdollisuuksia oppimiseen ja laajaan tutkimustyöhön. Aihe on tärkeä ja käsittelee laaja-alaisesti varastotoimintojen tehostamista ja pääsin tutkimustyössä haastamaan itseäni enemmän tutustumalla sisälogistiikkaan.

1.2 Toimeksiantajan esittely

Cimcorp Oy on robotiikkaan perustuvien automaatiojärjestelmien toimittamiseen erikoistunut yritys, jonka pääkonttori sijaitsee Ulvilassa. Yhtiö on perustettu vuonna 1975 ja sen liikevaihto oli 94,5 miljoonaa vuonna 2020. Toimitusjohtajana Cimcorp Oy:lla toimii Tero Peltomäki. Yhtiö työllistää tällä hetkellä yhteensä yli 550 ihmistä.

Cimcorp-konserni on japanilaisen Murata Machinery, Ltd:n omistuksessa. Cimcorp toimii tällä hetkellä myös USA:ssa, Kanadassa, Intiassa, Saksassa sekä Espanjassa. Tiivis yhteistyö Muratecin kanssa sekä tytäryhtiöt ympärimaailman takaavat kansainväliset verkostot myynnille ja palvelulle. (Cimcorp [www-sivut](http://www.cimcorp.com).)

1.3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa ulkoistetun varaston sekä automaatioyrityksen tiedonvaihtoa sekä keventää työntekijöiden työkuormaa.

Tavoitteena on luoda Cimcorp Oy:lle selkeämpi toimintamalli tiedonkululle ulkoiseen varastointiin liittyen, minkä seurauksena ulkoista varastointia voidaan tehostaa. Kartoittamalla nykytilanteen ulkoisen varastoinnin ongelmat ja mahdollisuudet, pyritään tarjoamaan parannusehdotuksia tiedonkulun selkeyttämiseksi ja varastointitietojen hallinnan helpottamiseksi.

Aihe rajataan siten, että se keskittyy ulkoisessa varastoinnissa esiintyviin tämän hetkisiin tiedonkulun ongelmiin luoden ratkaisuehdotuksia niihin, joiden avulla ulkoinen varastointi tehostuu ja helpottuu. Opinnäytetyöstä jätetään pois toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto sekä varastointipaikat. Opinnäytetyö keskittyy siis enemmän siihen, mitä hyötyjä ratkaisuehdotukset tuovat ja millä tavalla ne tulevat näkymään käytännössä. Tutkimuksen taustana käytetään haastatteluja sekä työkaluja ohjaamaan prosessia.

1.4 Tutkimusongelma

Tutkimusongelmana on varastointitietojen hallinnan parantaminen valmiiden laitteiden ja kollojen käsittelyssä. Vanhanaikaiset ja manuaalisesti tehdyt työtavat kollitietojen kirjaamisessa ovat hidasta ja tuottavat ongelmia monella tapaa.

Alaongelmat liittyvät seuraaviin asioihin:

- Mitä mahdollisia ongelmia tiedonkulun tehostaminen tuo mukanaan?
- Mitkä tekniset ratkaisut soveltuvat parhaiten yrityksen käyttöön?
- Jos yritys ottaa käyttöön uusia teknisiä ratkaisuja varastotietojen hallintaan, ketkä kaikki saavat niihin käyttöoikeudet?
- Miten laskutuksen oikeellisuus pystytään takaamaan?
- Miten tiedonkulun vastuuhenkilö tulisi valita ulkoiselle varastolle?

1.5 Tutkimuksen metodit

Tutkimusmenetelmänä käytetään kvalitatiivista eli laadullista menetelmää, sillä tutkimuksessa pyritään ymmärtämään tutkittavaa aihetta kokonaisvaltaisesti. Tutkimus mahdollistaa monen tyyppiset ratkaisut havaittuihin ongelmiin.

Teoriapohja perustuu valmiisiin kirjallisiin materiaaleihin, havaintoihin sekä Cimcorp Oy:n ja 3PL:n työntekijöiden haastatteluihin, joiden avulla teoretiedoista saadaan luotettavia, kattavia sekä nykyaikaisia. Saaranen-Kauppisen ja Puusniekan (2006) mukaan tärkeää on pystyä valitsemaan teoretieto, niin että se tulee tarkoituksenmukaisella tavalla hyödynnettyä.

Menetelmiä, joita opinnäytetyön empiirisessä osiossa hyödynnettiin, olivat kalanruotokaavio ja sitä tukemaan valittiin 5x miksi analyysi, juurisyiden analysoimiseen. Opinnäytetyön empiirisen osion pohjana käytettiin DMAIC-mallia, jonka avulla saatiin paremmin jäseneltyä tekstiä.

Havainnointi ja keskustelut Cimcorp Oy:n henkilöstön kanssa nousevat erittäin tärkeään asemaan opinnäytetyötä tehdessä, sillä ulkoisen varastoinnin kehittämässä tulee olla mukana varastohenkilökunnan, logistiikka –tiimin sekä oston mielipiteitä mukana. Myös ulkoisen varaston henkilökunnan mielipiteet ovat tärkeässä asemassa tutkimusta tehdessä.

2 DMAIC –MALLI

Empiirinen osio on kirjoitettu DMAIC-mallin mukaisesti. DMAIC lyhenne tulee sanoista define - määrittely, measure - mittaus, analyze - analysointi, improve - parannus ja control - ohjaus. DMAIC on yksi SixSigma ongelmanratkaisumenetelmä, jonka tavoitteena on ratkaista tietty ongelma ja edesauttaa siten yritystä saavuttamaan tavoitteensa.

Define vaiheessa määritellään projektin kohde, joka tarvitsee parannusta. Jotta tämä olisi mahdollista on määriteltävä mitä prosessissa tavoitellaan ja minkälaisia vaikutuksia halutaan saada aikaan. Vaihe vastaa siis kysymykseen: Mitä haluamme saada aikaiseksi? Measure eli mittausvaiheessa tunnistetaan ja kuvaillaan parannuskohteena oleva prosessi sekä tunnistetaan sen keskeiset piirteet. Analyze eli analysointivaiheessa selvitetään aikaisempien vaiheiden pohjalta keskeisiä juurisyytä ja kehitetään näihin sopivia muutoksia, joilla saadaan aikaan parannuksia. Improvement eli parannusvaiheessa kehitetään ja arvioidaan ratkaisuja, joita löydettiin analysointivaiheessa. Control eli ohjaus ja valvonta vaiheessa tutkitaan sitä, kuinka ylläpidetään pysyvää parannusta. Vaiheessa siis luodaan suunnitelma siitä, mitä ylläpitäviä asioita tulisi ottaa huomioon, jotta muutos olisi pysyvää. (Six Sigma www-sivut)

3 VARASTOPROSESSIEN KUVAUS

Varastolla voi olla karkeasti viisi erilaista prosessia. Tavarahan vastaanotto-, hyllytys-, keräily-, pakkaus- sekä lähetysprosessi, kuten kuvasta 1 voidaan huomata. Vastaanotto prosessi sisältää tavaroiden vastaanottamisen saapumisen jälkeen. Hyllytysprosessi pitää sisällään oikeanlaisen varastointipaikan löytämisen kyseiselle tuotteelle. Hyllytyksessä on siis otettava huomioon esimerkiksi tuotteen tai pakkauksen koko sekä paino. Keräilyprosessi alkaa, kun varastolta tai asiakkaalta saapuu toimintakehote tuotteen lähettämiseen. Pakkausprosessiin sisältyy tuotteen pakkaus siten, että tuote ei vaurioidu, kerää kosteutta sekä mahtuu optimaaliseen tilaan, jonka jälkeen pakkaus siirretään lähetysalueelle. Lähetysprosessi pitää sisällään tuotteen jakelun eteenpäin haluttuun paikkaan. (Käsnänen 2017, 7.)

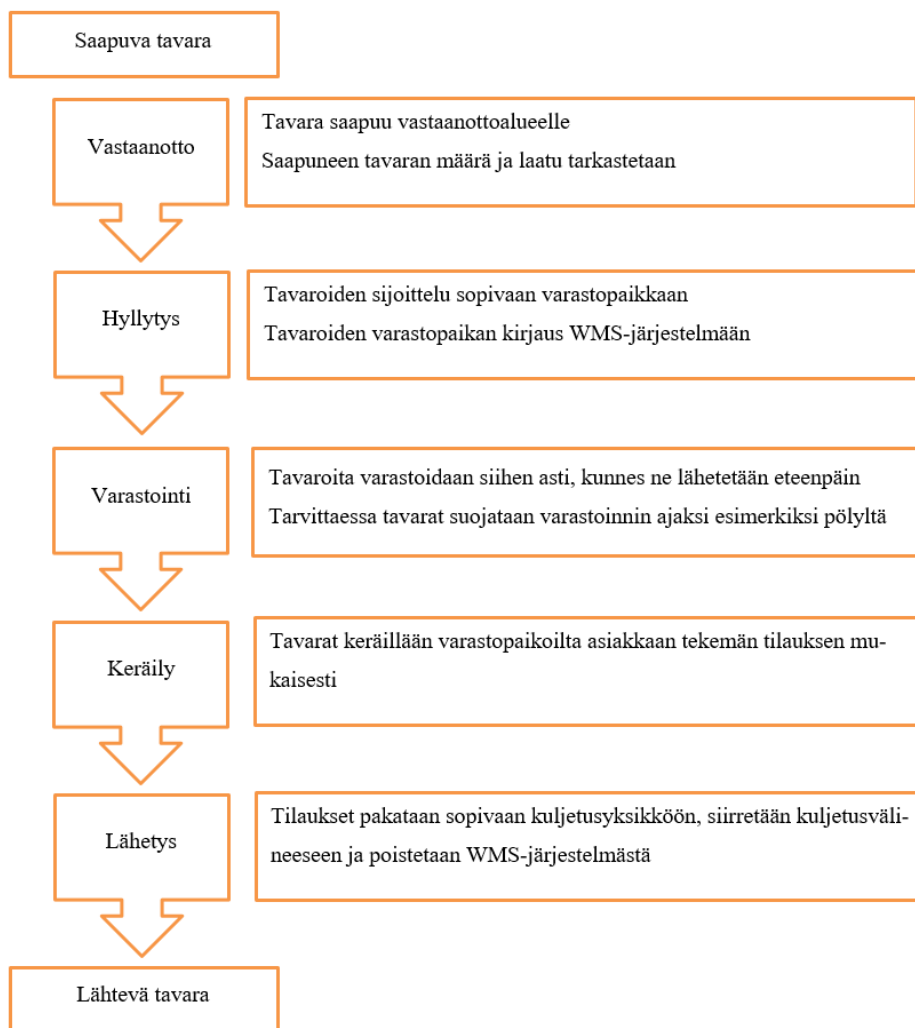
3.1 Vastaanotto – Hyllytys – Lähetys

Vastaanotto on siis varastoprosessin ensimmäinen vaihe. Siinä kirjaimellisesti vastaanotetaan tavara samalla varmistaen, että se on laadultaan hyvää, määrältään

oikeanlainen ja ovatko komponentit saapuneet ajoissa. (Richards 2018, 33.) Ennen kuin tavara saapuu varastolle olisi hyvä sopia tavaran toimittajien kanssa sopivat ajankohdat erien toimittamiselle varastoon, jotta varasto pystyy reagoimaan purkuun tarvittavien laitteiston ja henkilöstön määrään. (Richards 2018, 91-92.)

Tuotteiden hyllytysvaiheeseen liittyy yleensä tuotteiden numerointi, hyllypaikkojen etsiminen varastohallintajärjestelmästä, tarkastus, mahdolliset lisämerkinnät pakkauksiin, sijoittelu, hyllytyypit sekä pakkausmateriaalien oikeanlainen kierrätys. (Hokkanen & Virtanen 2018, 33.) Nykyiset varastohallintajärjestelmät tarjoavat suoraan hyllypaikkoja saapuville tavaroille, mutta se edellyttää, että järjestelmään on syötetty oikeanlaiset tiedot kuten lavakoko sekä paino, hyllypaikkojen koko sekä painorajat. (Richards 2018, 103-104.)

Lähetysvaiheella tarkoitetaan kerättyjen kollien siirtämistä kuljetukseen. Tässä vaiheessa kollit poistuvat varastosaldoilta ja kuljetusasiakirjat tulostetaan kuljettajalle mukaan. (Mannukka 2017, 10.) Lähetys vaiheessa on hyvä informoida myös kuljetuksen tai tilauksen vastaanottajaa, jotta hän voi valmistautua vastaanottoon.



Kuva 1. Varastoinnin vaiheet (Richards 2018 teokseen perustuen).

4 TIEDONKULUN TÄRKEYS YRITYKSESSÄ JA VARASTOINNISSA

4.1 Tiedonkulun tärkeys

Tieto kulkee oman osaston sisällä yleensä aina kohtuullisen hyvin, mutta kun sen pitäisi kulkea eri osastojen läpi, saattaa se aiheuttaa heti haasteita organisaatiossa. Yrityksen tulisi aina pyrkiä edistämään tiedonkulkua. Tietoa olisi hyvä jakaa monikanavaisesti.

Tiedonkulku on tärkeässä roolissa toimitusketjun eri henkilöiden välisen yhteistyön vahvistamisessa. Tehokkaan toimitusketjun hallinnan on tarjottava tarvittava määrä oleellista tietoa oikeille henkilöille oikeaan aikaan.

Toimitusketjun hallinta on tapa, jota käytetään toimittajien, valmistajien sekä varastojen integroimiseen, jotta tavaraa tuotetaan ja jaetaan oikea määrä oikeisiin paikkoihin oikeaan aikaan. Kun toimitusketjun hallinta on tehokasta, saadaan sillä kilpailuetua toisiin yrityksiin. Tieto on avain onnistuneeseen toimitusketjun hallintaan, sillä jos tieto ei virtaa ei materiaalit myöskään kulje.

Varastolla on hyvä olla suora näkyvyys organisaation tietojärjestelmään, jotta materiaalivirtaa pystytään hallinnoimaan oikein ja varastosaldot pysyvät tavoitteenmukaisina. (Mukaddes, Rashed, Kaiser & Alam, 2010.)

4.2 Tiedonkulun tehostaminen

Tiedonkulku tarkoittaa prosessia, jolla jaetaan tietoa ihmisten ja ryhmän kesken. Jotta organisaatio toimii, sen henkilöstö tarvitsee toimivaa tiedonkulkua. Hyvä tiedonkulku vaikuttaa työntekijöiden työmotivaatioon, tuottavuuteen sekä viihtyvyyteen. Viimeisen vuosikymmenen aikana tiedonkulku on moninaistunut, sillä tieto on alkanut kulkea perinteisen puhutun ja paperille kirjoitetun viestinnän sijaan sähköisesti intranetin, sähköpostin ja muiden tietokonesovellusten ja mobiiliviestinnän avulla.

Viestiminen on vahva johtamisen osa-alue ja sitä on kehitettävä jatkuvasti. Tiedonkulun tehostamisen tavoitteena on juurikin toiminnan tehostaminen. Jotta tieto kulkee esteettömästi, vaaditaan sen olevan ajankohtaista, säännöllistä sekä avointa. (Liuksiala 2011, 5.)

Nykyaikainen tietotekniikka tarjoaa mahdollisuuksia nopeaan ja turvalliseen tietojen välittämiseen sekä laajojen tietomäärien käsittelyyn. Paperiton tiedonkulku mahdollistaa tietojenkäsittelyn nopeammin ja tehokkaammin. (Mukaddes, Rashed, Kaiser & Alam, 2010.)

5 VARASTON TEHOKKUUS

Varasto pyörii optimaalisesti, mikäli varaston arvo on sopivassa suhteessa varaston kokoon nähden. Myös varaston toimitusvarmuus on säilyttävä, jotta varasto on optimaalinen. Yksi varastoinnin päätavoitteista on varmistaa, että asiakas saa oikeat tuotteet oikeaan aikaan. Jotta hyvä varastotoiminta pystytään takaamaan, sen toimintaa ylläpidetään, mitataan, arvioidaan sekä kehitetään erinäisten mittareiden ja parametrien avulla.

5.1 Palvelukyky

Varaston palvelukyvyllä tarkoitetaan sen kykyä täyttää tehtävänsä ja sitä voidaan mitata monella tapaa. Sopivin tapa riippuu siitä, minkälainen varasto on kyseessä ja mitä siellä varastoidaan. Se ilmoitetaan usein prosentteina ja sen avulla havainnoidaan, kuinka asiakkaiden tilaukset tai lopputuotteen vaaditut valmistusmateriaalit sekä komponentit saadaan kerättyä.

Jos palvelukyky on esimerkiksi 80 prosenttia tarkoittaa se sitä, että 80 prosenttia tarvittavista komponenteista löytyi varastosta. Optimaalinen palvelukyky vaihtelee sen mukaan, minkälainen yritys on kyseessä. Jokaisessa yrityksessä on tarkkaan mietittävä minkälainen varaston palvelukyky heillä tulisi olla, jotta pystytään palvella asiakkaita hyvin sekä pitää varastokustannukset maltillisina. (Tikka 2016, 48-49.)

5.2 Palveluaste

Varaston palveluaste kertoo, kuinka iso osuus tilauksista toimitetaan määräaikaan mennessä varastosta suoraan niin, ettei jälkitoimituksia tai tuotteiden loppuunmyyntiä pääse syntymään. Palveluaste on siis prosenttiosuus tai suhdeluku, muodostuu toimitettujen tuotteiden tai euromäärien osuutena vastaavasta kokonaismäärästä.

Palvelutason tulee olla korkea, mikäli tuotteen puuttumisesta aiheutuu asiakkaalle suuri haitta tai kun tuotetta on mahdotonta korvata vastaavalla tuotteella. Palvelutason tarkan mittaamisen ongelmaksi koituu se, että koko kysyntää ei ole mahdollista

taltioida. Esimerkiksi suullista kysyntää ei yleensä tilastoida minnekään. (Mäkisalo 2008, 22-23.)

5.3 Varaston kierto

Varaston kierto on käytetyin varaston tehokkuusmittari. Sen avulla saadaan tietoon, kuinka usein varasto uudistuu eli tavara kiertää. Toisin sanoen se tarkoittaa täydennystilausten määrää tietyn ajanjakson aikana. (Salmivuori 2010, 83-84.)

Varaston kiertonopeuden avulla on mahdollista selvittää varastoon ja sen osiin sijoittunut pääoma. Menetelmiä sitoutuneen pääomanlaskentaan on monia. Yleisin ja suosituin tapa on laskea ajanjakson, esimerkiksi vuoden kulutus tai käyttö keskivarastoarvon suhteena. Salmivuori (2010, 83-84) toteaa, että varaston kiertonopeus voidaan laskea alla olevan kaavan mukaan.

Varaston kiertonopeus

$$= \frac{\text{Tietyn ajanjakson aikana tapahtuneet toimitukset}}{\text{Keskimääräinen varastotaso tietyllä ajanjaksolla}} \text{ (kertaa/ajanjakso)}$$

Nopeampi varaston kierto heijastuu suoraan yrityksen tehokkuuteen. Mitä korkeampi varastokiertonopeus on, sitä parempi varastonhallinta on yrityksellä. (Mäkisalo 2008, 15) Kiertoa hidastaa kysynnän vaihtelu minkä vuoksi syntyy varmuusvarastoja, joiden avulla palveluaste voidaan pitää hyvänä. Tuotevalikoiman ollessa laaja, on koko varaston kierto hitaampaa. (Karrus 2003, 178-179.)

6 TUNNISTUS- JA SEURANTATEKNIikka

6.1 Tunnistus- ja viivakooditekniikka

Automaattinen tunnistus on itsenäistä, laitteiden välillä tapahtuvaa kommunikaatiota. Ihminen ei osallistu automaattiseen tunnistukseen lainkaan. Tunnistamistekniikoita ovat esimerkiksi RFID, viivakoodi tai optinen merkki. Automaattinen tunnistus on siis tuotteiden tai kollojen tunnistamista siten, että se tapahtuu lukulaitteen avulla lukemalla siinä oleva tunniste. Tunniste voidaan lukea halutussa paikassa kädessä pidettävän tai kiinteän lukulaitteen avulla. Luettu tieto siirtyy automaattisesti tietojärjestelmään. Tällaisen tunnistuksen etuja ovat nopeus, edullisuus ja erityisesti tarkkuus. Automaattisen tunnistamisen avulla voidaan varaston ja toimitusketjujen ohjausperiaatteita muuttaa.

Viivakooditekniikkaa käytetään apuvälineenä tehokkaaseen tietojen tallentamiseen sekä yksilölliseen kollojen tai materiaalien tunnistamiseen. Viivakooditekniikassa on taustalla maailmanlaajuisesti standardoitu teknologia. Ne ovat siis näköaistin avulla havaittavissa olevia merkkijonoja, jotka sisältävät tietoja tuotteesta. Viivakoodeja käytettäessä niiden eduksi muodostuivat tietojen oikeellisuus, teknologian edullisuus, luennan helppous sekä tiedon nopeus. (Munnukka 2017, 18)

RFID eli Radio Frequency Identification tarkoittaa automaattista tunnistusjärjestelmää, joka toimii radiotaajuudella. Toiminta perustuu tiedon tallentamiseen RFID tunnisteeseen sekä lukulaitteeseen. Kyseisen teknologian hyödyiksi ovat nousseet etenkin se, että se on verrattavissa viivakoodiin, mutta tunnistus sillä ei vaadi suoraa kontaktia tunnistetarraan. RFID mahdollistaa sen, että tuotteita voidaan seurata koko toimitusketjun ajan aina valmistajalta kuluttajalle saakka. Tiedon kulku on tätä tunnistusjärjestelmää käytettäessä laajempaa. (Ahuja & Potti 2010, 183-184.)

6.2 Seuranta

Viivakoodit ja RFID on siis hyviä tapoja seurata, missä kolli tai komponentti tällä hetkellä sijaitsee. Seurantatunnisteet ovat tapa, jolla pystytään paikantamaan ja tunnistamaan kuljetusyksiköt. Niiden on oltava standardien mukaisia sekä yksilöllisiä. Seurantatunnisteista tärkeimpiä ja tutuimpia ovat rahtikirjanumero sekä kollitunniste. Rahtikirjasta ilmenee kuljetustiedot, se on erittäin tärkeä osa toimitusketjua ja sen avulla on mahdollista paikantaa lähetys virheettömästi. Kollitunnisteella tarkoitetaan kolliosoitelappua, josta löytyy tiedot asiakkaasta sekä kollin määränpäästä. Kollilapun avulla yhtenäistetään kollitunnisteiden käyttöä sekä parannetaan luotettavuutta toimituksiin. Kolliosoitelapussa on oltava viivakoodi, jolloin tietoja pystytään käsittelemään sähköisesti. (Kaukonen & Roukas 2014.)

7 VARASTONHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Varastohallintajärjestelmä on varastojen sekä jakelukeskusten hallintaan kehitetty tehokas ohjelmistopohjainen järjestelmä, joka auttaa hallitsemaan esimerkiksi tavaroiden vastaanottoa, hyllytystä, keräilyä, pakkausta sekä lähettämistä. (Sup-Logistik [www-sivut](#).)

Kyseinen ohjelmisto on suunniteltu niin, että se tukee varaston eri toimintoja. Se sisältää tiedon varaston tuotteista, niiden määrästä, sijainnista ja yleisesti tuotteiden käsittelyyn tarvittavista tiedoista. Varastohallintajärjestelmässä tehdään tavaran vastaanottokirjaukset, muodostetaan keräykset, jonka jälkeen merkintään keräykset valmistuneiksi. Järjestelmässä on myös mahdollisuus esimerkiksi muokata varastosaldoja sekä tulostaa erilaisia dokumentteja lähetyksille. (Puhakka 2021, 28) Varastohallintajärjestelmä tuo myös ratkaisuja työvoiman ja tilankäytön maksimoimiseen. Sen avulla pystytään myös optimoimaan resursseja ja koordinoimaan laiteinvestointeja sekä materiaalivirtaa. (Oracle [www-sivut](#))

Muita hyötyjä varastonhallintajärjestelmän käyttöönottamisessa on myös yrityksen kannattavuuden parantuminen sekä se mahdollistaa kasvun pienemmillä tai vähintäänkin samoilla resursseilla. Myös asiakastytyväisyys paranee, sillä käyttöönotto aikaansaa keräilyn virheettömyyttä, joka taas johtaa toimitusvarmuuden paranemiseen. (NASDAQ OMX's News Release Distribution Channel, 2020.)

8 LEAN

Lean-filosofia on saanut alkunsa Toyotan tehtailla Japanissa, 1950-luvulla. Yhtiön johto alkoi selvittää erilaisia tapoja siihen, miten tuottavuutta voitaisiin lähteä parantamaan. Selvitystyöstä aikaansaannoksena syntyi Lean, joka on johtamistapa sekä työkalu minkä avulla pyritään minimoimaan teollisuuden hukkaa. (Čiarnienė & Vienažindienė 2012)

Leanin avulla yritys pyrkii kustannussäästöihin siten, että yrityksestä karsitaan toimintoja, jotka eivät tuota arvoa asiakkaalle. Yritys siis keskittyy ainoastaan niihin toimintoihin, mitkä ovat tarpeellisia asiakkaiden edellytyksien saavuttamiseksi. Lean-ajattelun sekä käytäntöjen käyttöönottamisessa on määriteltävä aluksi organisaation prosessit sekä tarkoitus, jonka jälkeen niitä yksinkertaistetaan. (Feld 2001, 27-28)

Kaikki toiminnot ovat tukitoimintoja tai hukkaa. Tukitoiminnot tarpeellisia prosesseille mutta ne eivät lisää asiakkaan kokemaa arvoa. Hukka ei siis tuota arvoa asiakkaalle eikä myöskään ole tarpeellinen prosessille.

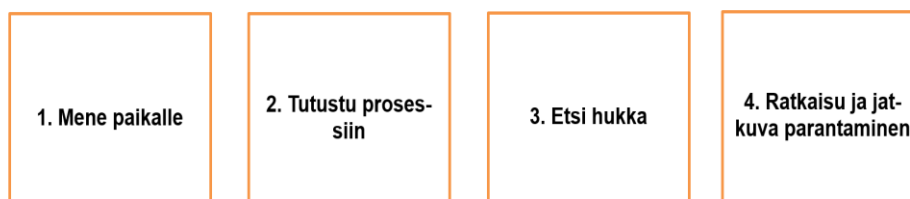
8.1 Varastoon sovellettavat Lean-työkalut

Tässä kappaleessa esitellään muutama sopiva menetelmä ja työkalu, joiden käyttöönotolla pystytään parantamaan prosessien suorituskykyä sekä laatua. Menetelmät määrittävät mitä organisaatiossa on tehtävä, jotta virtaustehokkuus paranee. Työkalut puolestaan auttavat Lean-toiminnan toteuttamisessa konkreettisella tasolla. Kirjallisuudessa työkalujen ja menetelmien erottelu ei aina ole selkeää, sillä

sama asia voidaan tulkita menetelmäksi sekä työkaluksi riippuen miltä kantilta asiaa tarkastellaan.

Gemba tarkoittaa japaniksi paikkaa, jossa työ oikeasti tehdään. Gemba on yksi Leanin tärkeimmistä työkaluista. Gemba-läpikävely tapahtuu niin, että ensimmäiseksi esimerkiksi esimies tai yrityksen johtaja menee paikanpäälle. Toisessa vaiheessa, kuten alla olevasta kuvasta 2 huomaa, että kyseinen henkilö pääsee tutustumaan prosessiin ja sitä suorittaviin työntekijöihin, jolloin yleiskuvan hahmotus prosessista ja sen suorittamisesta paranee. Tämän jälkeen pystytään siirtymään kolmanteen vaiheeseen eli hukan tunnistamiseen. Viimeisessä vaiheessa hukkiin ja muihin ilmenneisiin ongelmiin luodaan ratkaisukeinoja sekä suunnitellaan, miten tulevaisuudessa aiotaan prosessia jatkossa parantaa. (Dysko 2012.)

GEMBA



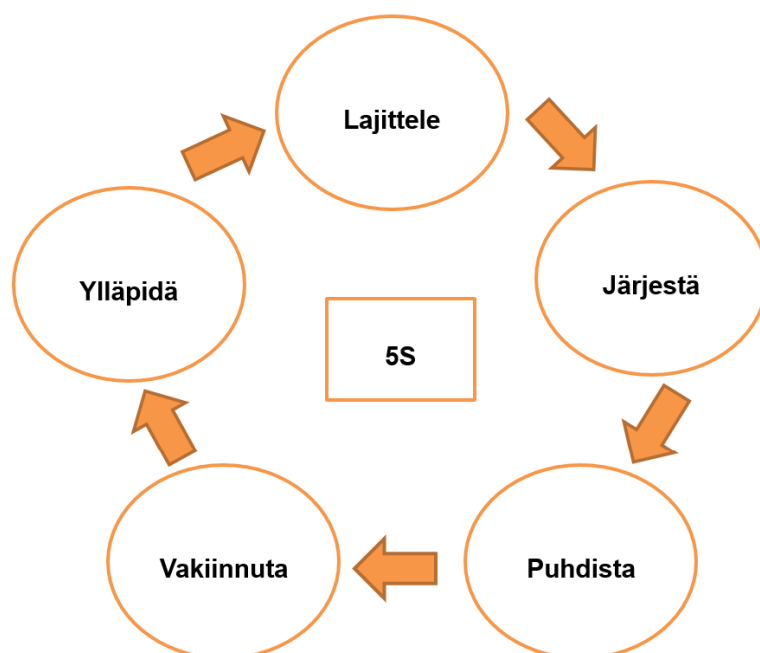
Kuva 2. Gemba-läpikävelyn vaiheet. (Dysko 2012 mallia mukailleen)

5S on puolestaan käytännön työkalu, jonka avulla huolehditaan siisteyden ja järjestyksen ylläpidosta sekä kehittämisestä. Lean-toiminnan peruspilarinahan on kuitenkin se, että laadukkaan työn suorittaminen onnistuu ainoastaan siistissä sekä tehokkaassa ympäristössä. 5S on saanut juurensa sekä periaatteensa japanilaisesta kulttuurista ja sen avulla systemaattisuutta ja kurinalaisuutta pystytään prosessissa kehittämään.

Nimi 5S tulee viidestä japanilaisesta sanasta kuvasta 3 näkyvän kaavion mukaan. Ensimmäisenä on sana Seiri eli lajittele, joka pitää sisällään työpisteen organisoimisen, että työpisteellä on kaikki tarvittavat työkalut ja materiaalit. Toisena vaiheena on järjestä eli Seiton, joka määrää työntekijän järjestämään työpisteensä siten, että

kaikille työvälineille on oma paikka ja mahdollisesti myös nimeämään ne. Kolmas vaihe eli Seiso tarkoittaa, että työpiste puhdistetaan sekä tarpeen tullen huolletaan siinä käytettävät laitteet. Neljäs vaihe, vakiinnuttaminen eli Seiketsu on rutiininomainen työskentely. Viimeinen vaihe Shitsuke eli ylläpito eli se, että vaiheita 1-3 toistetaan jatkuvasti. (Creative safety supply www-sivut 2021.)

5S ei ole kuitenkaan mikään siivousohjelma vaan iso osa Lean-management toimintamallia. 5S toimintatapa on tehokas keino hukkiin tunnistamiseen sekä poistamiseen, sillä se on huomattavasti helpompaa siistissä ja selkeässä ympäristössä. (Kouri 2010, 27.)



Kuva 3. 5S-kietokaavio (Tapping & Shuker 2003 mallia mukaillen.)

5S:n avulla pystytään eliminoimaan odotusaikaa, liikakäsittelyä ja liikettä. Epäjärjestys sekä sotku luovat prosessivaiheiden välille turhaa odotusaikaa, kun tarvittavat välineet ei löydy riittävän nopeasti tai pahimmassa tapauksessa estää prosessin suorittamisen.

9 JUURISYYANALYYSI

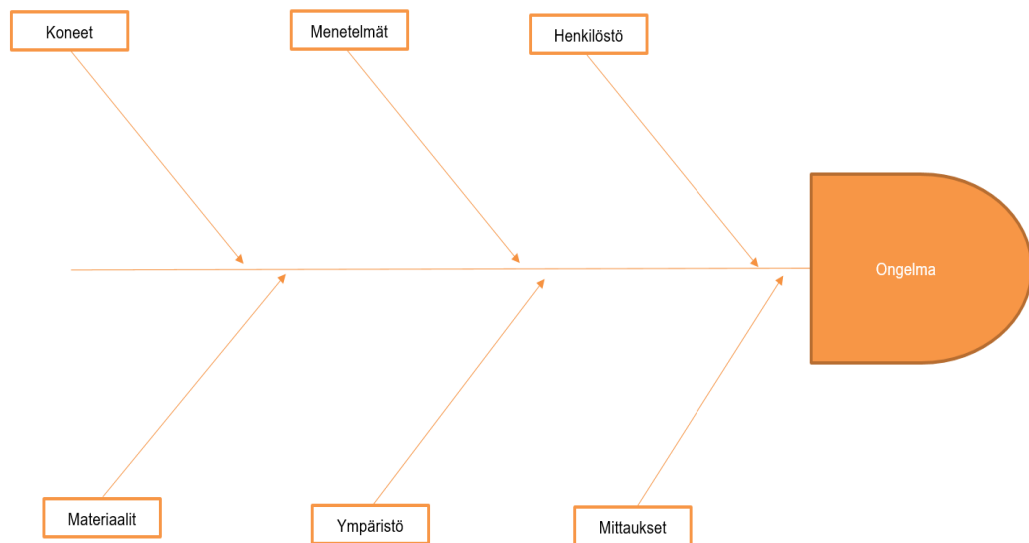
Myös juurisyyanalyysi on menetelmä, jota Lean-filosofiassa käytetään. Jokaiselle ongelmalle on aina syy, miksi siitä on tullut ongelma. Analyysissä ei tyydytä siihen, että vain ilmeisemmät syyt tunnistetaan, vaan siinä yritetään saada ymmärrystä ongelman aiheuttajia syvällisemmällä tasolla. Sadaksemme ongelmaan selvityksen tulee sen syy saada selville, jonka jälkeen voidaan ryhtyä toimenpiteisiin ongelman poistamiseksi. Mikäli juurisyyn ongelmaa ei selvitetä, tulee ongelma ja sen aiheuttamat oireet jatkumaan. Näin ollen voimme tulla siihen lopputulokseen, että perimmäiset syyt ongelmaan eli juurisytyt tulee aina tunnistaa ja poistaa. (Dogget 2005.)

Juurisyyanalyysin etuja ovat esimerkiksi:

- Ongelmien sekä syiden tunnistaminen, jotta pysyvä ratkaisu löydetään.
- Luoda järkevä lähestymistapa ongelmanratkaisuun käyttämällä organisaatiossa jo olemassa olevaa dataa.
- Nykyisten ja tulevien parannustarpeiden tunnistaminen.

Juurisyyanalyysiä pidetään osana ongelmanratkaisuprosessia, jota pidetään olennaisena osana jatkuvaa parantamista. Juuri tämän vuoksi juurisyyanalyysin on huomattu olevan yksi keskeisin apu jatkuvan parantamisen prosessissa. (Andersen & Fagerhaug 2006, 4-5.)

Kalanruotokaavio (Kuva 4), joka tunnetaan myös Ishikawa -diagrammina tai syy-seuraus-kaaviona, on myös tehokas keino tutkia juurisyitä. Kaavio on visuaalinen tapa osoittaa tietyn vaikutuksen syyt tietyssä ongelmassa. Sitä on parasta käyttää silloin, kun ongelmalla on useita todennäköisiä syitä ja kun juurisyy on tunnistettu. Kaavio on oiva työkalu käytettäväksi silloin kun päätetään siitä, minkälaista dataa tarvitsee kerätä, jos ongelma kaipaa lisätutkimuksia. (Hessing, 2016)



Kuva 4. Kalanruotokaavio esimerkki.

Kalanruotokaavion vaiheet (Hessing, 2016):

1. Tunnista ongelma
2. Määritä vaikutus tai ongelma
3. Tunnista ongelman tärkeimmät syyt
 - Ihmiset – Ketkä ovat mukana prosessissa?
 - Prosessi – Käytännöt, erityisvaatimukset, säännöt ja menettelyt
 - Koneet/Laitteet – Tehtävän suorittamiseen tarvittavat laitteet
 - Materiaalit – Raaka-aineet, osat, perustyökalut, kuten esimerkiksi kynä ja paperi
 - Ympäristö – Työolosuhteet, kuten esimerkiksi sijainti ja lämpötila
4. Tunnista osasyyt
5. Analysoi diagrammia

Diagrammissa käytetään yleensä apuna 5x miksi –työkalua apuna. Kyseinen työkalu on nimensä mukaisesti sellainen, että siinä juurisyihin päästään kiinni kysymällä miksi viisi kertaa, jolloin ongelman luonne ja ratkaisu selviävät. Ongelma voidaan kuvata esimerkiksi visuaalisesti ja kirjoittaa vastaukset kysymyksiin paperille, jolloin hahmotus helpottuu. (Card 2017)

Card (2017) suhtautuu kriittisesti 5x miksi –tekniikkaan. Hän väittää ongelman tekniikassa olevan se, että se yksinkertaistaa ongelman tutkimusprosessia liikaa, jolloin sitä ei tulisi käyttää lainkaan. Se pakottaa käyttäjän yhdelle analyyttiselle tielle ongelman kanssa vaatien yhtä juurisyytä ratkaisuksi ongelmaan ja olettaa, että viides miksi on lopulta tehokkain.

10 NYKYPROSESSIN KUVAUS

10.1 Define - Nykytilanne

Cimcorp Oy:llä on varasto Ulvilassa, johon säilytetään kaikki tarpeelliset pientavarat, joita tarvitaan tuotantoon, varaosiin, jälki- tai pikalähetysiin tai lähetettäväksi ulkoiseen varastoon eli 3PL:n tiloihin enne projektin alkamista. Omassa varastossa Cimcorp Oy:llä on käytössään ERP-järjestelmä IFS Cloud, paremmin tunnettuna ”Cimo”. ERP-järjestelmä sisältää erilaisia varaston näkymiä ja työkaluja varastotoimintaa sekä muiden osastojen käyttöön. Ulkoisessa varastossa 3PL:ssä ei ole käytössä Cimcorpin komponentteihin minkäänlaista varastonhallintajärjestelmää, mikä aiheuttaa Cimcorpille haasteita valmiiden komponenttien varastointiin, hallintaan ja tiedonliikkuvuuteen liittyen.

Komponentteja Porin ulkoistetulle varastolle tulee Cimcorp Oy:ltä ja suoratoimituksina ulkoisilta toimittajilta. Ulvilasta kolleissa saapuvat tavarat ovat aina laputettu kollilapuilla, joissa lukee projektinnumero, kollinnumero, mahdollinen valmistustilausnumero, kollin sisältökuvaus, paino, koko, projektin nimi sekä toimitusosoite kuten kuvasta 5 pystytään havaitsemaan. Tavarantoimitusten saapuessa ulkoisilta toimittajilta, ei saapumistiedoissa kuitenkaan välttämättä edes selkeästi mainita Cimcorpin nimeä tai projektia, johon kyseinen komponentti on tilattu. Jotkut toimittajat mainitsevat projektin koodin tai ostotilausnumeron.

Aina komponenteista ei tule ulkoiselle varastolle tai Cimcorpille edes saapumisilmoitusta toimittajalta. Ulkoisen varastoon saapuvien suoratoimitusten tietojen seuraaminen on hankalaa, sillä vastaanottojen kirjaus tapahtuu Ulvilan varastolla ja tiedon saapuneista tavaroista joudutaan erikseen lähettämään Cimcorpin tietoon. Vastaanottaminen on siis kömpelöä, kun tiedot täytyy skannata ja lähettää erikseen Ulvilan varastolle, sillä ulkoisella varastolla ei ole mahdollisuutta kirjata niitä ERP-järjestelmään suoraan saapumisen yhteydessä. Kun ulkoisten toimittajien tavara saapuu 3PL:n tiloihin, täytyy 3PL:n manuaalisesti laittaa myös kollitiedot, kuten esimerkiksi koko ja painotiedot, Cimcorp Oy:n henkilöstölle esimerkiksi sähköpostilla tai viestillä. Ulkoinen varasto myöskin lähettää aina dokumenteista kuvan Cimcorp Oy:n varaston sähköpostiin sekä logistiikka-tiimille. Tiedonkulku on siis monimutkaista, hidasta ja erittäin manuaalista. Vastaanottamisen prosessi ulkoisessa varastossa on tämän vuoksi monimutkainen, aikaa vievä ja kömpelö. Yleisesti ottaen ulkoinen varasto on kuitenkin ollut tyytyväinen Ulvilasta tulleiden kollitunnisteiden selkeyteen, joka on näkyvissä kuvassa 5.

Mercadona / P118800 SO12446

Made in Finland

**4027519 MOUNTING ASSY
(P118800/QUALITY)**

Size (mm) / Netto- / Brutto Weight (kg):

1200 x 800 x 350 / 17 / 47

Package No: 837

Merdadona S.A., Parcela Z-2 (UE4), Parc empresarial Sagunt, ES-46520 Sagunto, Spain

Kuva 5. Esimerkki Cimcorp Oy:n nykyisestä käytössä olevasta kollilapusta.

10.2 Projektit

Cimcorp Oy saa asiakkailta tilauksia ja tilaukset ovat aina erilaajuisia projekteja. Projektien määrä vaihtelee vuosittain ja viimevuosien aikana projektien määrä on kasvanut merkittävästi. Kun projektien määrä saattaa olla aika-ajoin suuri, vaatii se paljon työtä ja organisoimista. Cimcorp Oy:n asiakkaita ovat monet eri teollisuuden alat, kuten esimerkiksi rengasteollisuus sekä elintarviketeollisuus. Koska asiakkaiden toimialojen kirjo on suuri, kaikki projektit ovat siis erilaisia yksilöitä ja Cimcorp pyrkii luomaan parhaat mahdolliset ratkaisut asiakkaidensa tarpeisiin.

Tällä hetkellä ulkoinen varastointi koetaan toimintatavoiltaan vanhanaikaiseksi eikä vastaa kaikkiin haluttuihin tarpeisiin. 3PL:n lastaustoiminta ja varastointi koetaan kyllä erittäin toimivaksi, mutta siihen kulutettu manuaalinen työ on kovin suurta. Empiria-osuudessa pyritään siis löytämään ratkaisuja siihen, miten Cimcorpin ulkoista varastointia pystytään kehittämään prosessina tehokkaammaksi, jotta se hyödyttää molempia organisaatioita.

10.3 Measure - Ongelmat

Suurimmat ongelmat tällä hetkellä ulkoisessa varastoinnissa ovat tiedonkulun tehostomuus sekä manuaaliset varastointikirjaukset. Edellä mainitut ongelmat tuovat mukanaan vaikeuden myös valmiskollien seurantaan, työtaakan suurenemisen sekä prosessien hitaan käsittelyyn. Koska ongelmia on näin monta, on yhtiössä aika alkaa tehostaa ulkoista varastointia, sen toimintoja, tiedonkulkua ja tehdä prosesseista helpommin käsiteltäviä.

Myös ulkoinen varasto kokee ongelmia sen vuoksi, että kollitiedot eivät ole missään heidän järjestelmässään. Tämän vuoksi he eivät voi itse tulostaa keräyslistoja, vaan saavat keräyslistan sähköisenä Cimcorpin logistiikkainsinööriltä eikä ulkoinen varasto voi ilman varastointijärjestelmää merkitä kollien sijaintipaikkoja varastossa. Ulkoisen varaston henkilöstöllä on siis sijaintitieto vain kolmen ihmisen muistin varassa. (3P Logistics Pori yrittäjät Kaijanmäki & Mikkelsen haastattelu 2021.) Kaijanmäki nosti haastattelussa esille myös laskutuksen haasteellisuuden. Koska Cimcorp Oy:n kollit eivät ole missään varastohallintajärjestelmässä on projekteja vaikea laskuttaa oikein

ja aikaa kuluu ulkoisella varastolla lattiapinta-alan selvittämiseen yli 6 tuntia kuukausittain. Myös Cimcorp Oy:n logistiikka-insinöörit joutuvat käyttämään monta tuntia kuukaudessa laskutusten oikeellisuuden selvittämiseen.

Cimcorpin oma varasto (Grönblom 2022) kokee, että suurimmiksi sudenkuopiksi ulkoisessa varastossa on muodostunut juurikin suoraostot ulkoiselle varastolle, niiden vastaanotto ja tiedonkulun kömpelyys.

Suurimmiksi ongelmakohdiksi ulkoisessa varastoinnissa puolestaan koettiin tiedonkulun heikkous ja vastaanoton prosessin hitaus. Näiden ongelmien ratkaisu takaa toimivamman varastoinnin ulkoisessa varastossa.

11 ULKOISEN VARASTON TOIMINTAMALLIN KEHITTÄMINEN

11.1 Analyze - Ongelmien juurisyyt ulkoisessa varastoinnissa

Teoriaosiossa käsiteltyjä menetelmiä ja työkaluja tullaan hyödyntämään empiria osiossa ongelmien havaitsemiseen, poistamiseen sekä ratkaisujen löytämiseen. Juurisyyanalyysin avulla saadaan ongelman perimmäinen syy tietoon, jolloin se on poistettavissa Cimcorpilta, ja alkuperäinen ongelma häviää.

Kalanruotokaavion avulla päästään tutkimaan ulkoisen varaston ongelmaa niin, että saadaan ongelman juurisyyt tietoon. Juurisyiden ymmärtäminen auttaa ymmärtämään ongelmaa syvällisemmin eri näkökannoista jolloin ongelmaan pystytään poistamaan.

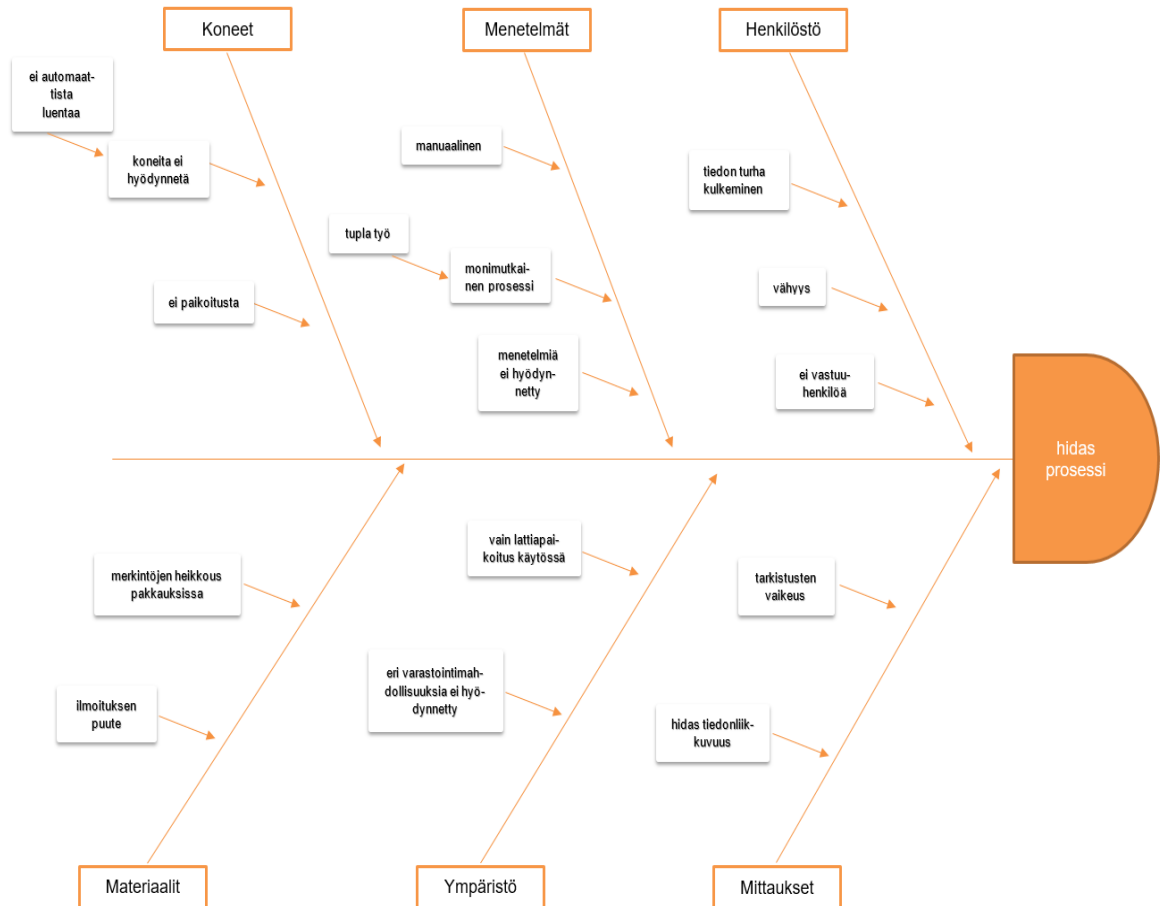
Alla olevasta kuvasta 6 näkyy kalanruotokaavio ulkoisen varaston vastaanoton hitaudesta. Jokaisessa ruodossa käsitellään yksi osa prosessista. Kaaviosta pystytään havaitsemaan, että erityisesti koneet, menetelmät sekä henkilöstö ovat keränneet eniten syitä siihen, miksi prosessi on niin hidaskäyttöinen. Vastaanotto prosessina on varaston toimivuuden kannalta tärkeä vaihe. Mikäli vastaanottoa ei hoideta hyvin myös luultavasti varastoinnin seuraavissa vaiheissa esiintyy ongelmia.

Prosessin hitaudessa suurimmat ongelmakohdat pystytään havaitsemaan menetelmissä, koneissa sekä materiaaleissa ja henkilöstössä.

Koneet: Koneissa ongelmana on se, että laitteita joita ulkoisessa varastossa pystyttäisiin käyttämään ei ole otettu Cimcorp Oy:n materiaalien ulkoisessa varastoinnissa lainkaan käyttöön. Automaattisen luennan puute näkyy siis kollojen vastaanottamisen hitaudessa. Prosessia hidastaa myös se, ettei kolleille ole varastonhallintajärjestelmään merkattuja varastopaikkoja vaan kulkevat kolmen työntekijän muistin varassa.

Menetelmät: Menetelmien kohdalla hitautta aiheuttaa manuaalisuus. Kaikki tiedot saapuvista valmiista kolleista ovat ulkoisella varastolla sähköpostissa tai sitten paperisena versiona pakkalistana suoratoimituksista. Tietojen etsintä vie siis aikaa, sillä projekteja on monia ja sähköposteja tulee suuri määrä. Prosessi on kaiken kaikkiaan menetelmiltään monimutkainen ja aiheuttaa välillä tuplatyötä esimerkiksi siltä osin, kun suoraosto saapuu ulkoiselle varastolle laittavat he siitä saapumistiedot Cimcorpille omaan varastoon sekä logistiikka osastolle sen sijaan, että merkkaisivat sen suoraan vastaanotetuksi järjestelmään.

Henkilöstö: Henkilöstön osalta prosessissa hitautta aiheuttaa tiedon turha kulkeminen ulkoiselta varastolta Cimcorp Oy:n osastoille. Henkilöstön vähyys hidastaa prosessia, sillä vain kolme henkilöä ulkoiselta varastolta kykenee toimimaan Cimcorp Oy:n valmiiden kollojen sijainti- ja sisältötietojen parissa. Ongelmaksi nousi myös se, ettei ketään ulkoisesta varastosta ole nimitetty vastuuhenkilöksi Cimcorpin varaston tavaroille.



Kuva 6. Kalanruotokaavio ulkoisen varaston vastaanoton hitaasta prosessista.

5x miksi tekniikkaa pystytään hyödyntämään kalanruotokaavion tukena, mutta on huomioitava, että monessa kohdassa syyt saattavat mennä asioihin, joita tässä opinnäytetyössä ei käsitellä kuten esimerkiksi paikoitus.

Esimerkkinä kaavioon voimme ottaa tarkasteluun kuitenkin merkintöjen heikkouden. (Kuva 7) Miksi merkinnät ovat heikkoja pakkauksissa? Suoratoimituksilta ei ole vaadittu parempia merkintöjä. 2. Miksi? Koska osto ei ole tietoinen kyseisestä ongelmasta suoratoimitusten suhteen. 3. Miksi? Koska ostolle ei ole laadittu suoratoimituksien merkinnöistä työohjeita. 4. Miksi? Koska ongelmaan ei ole aikaisemmin tartuttu. 5. Miksi? Koska ongelma ilmeni tämän opinnäytetyön haastattelujen aikana.



Kuva 7. 5x miksi kaavio suoratoimitusten merkintöjen heikkoudesta.

11.2 Tiedonkulun kehittämismahdollisuudet ulkoisessa varastoinnissa

Tieto on avain onnistuneeseen toimitusketjun hallintaan, sillä ilman tiedon jakamista tuotevirta on mahdotonta. Paperipohjainen tiedonkulku on vanhanaikaista ja erittäin aikaavievää.

Tiedonkulkua parannettaessa Cimcorp Oy:llä olisi hyvä lähteä aivan puun juurista liikkeelle. Kaijanmäen ja Mikkelssoinin (2021) haastattelussa ilmeni, että oston tiedottaminen on jäänyt heikolle tasolle. Ulkoinen varasto ei siis saa ostolta tarpeeksi tietoja saapuvista suoratoimituksista. Oston olisi siis hyvä lähteä parantamaan tiedottamista etenkin ulkoisen varaston suuntaan.

Osto on iso osa Supply Chain –organisaatiota ja on hyvä, että heidän aktiivisuutensa tiedonkulkuun tehostuisi prosessin myötä. Ostolle tulisi luoda selkeämmät ohjeet tunnistetietojen vaatimiseen ulkoiseen varastoon toimitettaviin suoraostoihin. Suoraoston saapuessa 3PL:n tiloihin tulisi toimituspapereissa lukea selkeästi nimikenumerot komponenteille, projektinumero sekä lukea selkeästi Cimcorp Oy.

Koneita käyttämällä tiedonkulkua voitaisiin Cimcorp Oy:ssä tehostaa huomattavasti. Tiedonkulkua pystytään myös tehostamaan sillä, että Cimcorpin kollilapun ulkonäköä parannetaan lisäämällä siihen automaattinen tunniste eli viivakoodi. Viivakoodin käytön etuna ovat nopeus, edullisuus, luennan helppous sekä tiedon tarkkuus ja oikeellisuus. (Mannukka 2017, 2018) Viivakooditeknologiaa käytettäessä tieto liikkuu kollista tietojärjestelmään käsiskannerin avulla automaattisesti. Sen avulla pystytään siis vähentämään manuaalista työtä, jolloin työtaakka kevenee ja näin pystytään käyttämään siitä vapautunut työaika esimerkiksi kehittämiseen.

Varastosaldot pysyvät myös viivakooditeknologiaa käytettäessä ajan tasalla. Myös kollien paikannus helpottuu, sillä tietojärjestelmään esimerkiksi WMS:n olisi mahdollisuus myös merkata kollin varastopaikka. Varastopaikka ei olisi enää tämän jälkeen muutaman ihmisen tiedossa vaan varastopaikka näkyisi henkilöille kenelle on annettu oikeus päästä katsomaan WMS:n tietoja. Näin ollen kerääminen helpottuisi sekä nopeutuisi kun kollien paikantaminen olisi selkeästi näkyvillä tietokannassa.

Keräämisen jälkeen kolli skannattaisiin käsiskannerilla uudelleen viivakoodista, jolloin se poistuu WMS:tä eli varastohallintajärjestelmästä. Valmiskollien ajantasainen seuranta helpottuisi eikä tarvitsisi enää luoda kolleille excel-taulukkoa ja poistaa niitä sitä mukaa kun tavaraa lähtee varastolta.

Haastattelujen ja keskustelujen jälkeen osoittautui, että valmiiden kollien varastosaldot olisi oltava Cimcorp Oy:n logistiikkainsinöörien sekä ulkoisen varaston henkilökunnan nähtävissä. Kävi myös ilmi, että Cimcorpin oma varasto ei koe tarvitsevansa katseluoikeutta valmiiden komponenttien sijaintiin. Varastolle riittää se, että he saavat reaaliaikaisen ilmoituksen, kun ulkoiseen varastoon saapuu suoratoimituksella Cimcorp:lle tilattua tavaraa. Cimcorpin oma ERP-järjestelmä näyttää tarvittavan tiedon varastolle tällä hetkellä myös ulkoisesta varastosta. (Cimcorp Oy, varastopäällikkö Grönblomin haastattelu, 2022) Grönblom pitää WMS-järjestelmän käyttöönottoa ulkoisessa varastossa erittäin positiivisena asiana. Hän huomauttaa kuitenkin, että ulkoisen varaston yhteyshenkilön tulisi olla selvä kaikille, sillä nyt varasto saa toimitusten tietoja, milloin keneltäkin. Ratkaisuna tähän olisi se, että tieto tulisi tulla aina ulkoisen varaston henkilökunnan jäseneltä suoraan Cimcorp Oy:n sisäisen varaston henkilöstölle.

11.3 Seurantatekniikan parantaminen

Seurantatekniikkaa on hyvä parantaa tiedonkulun ohessa, sillä seurannan avulla Cimcorp saa kollien paikantamisesta helpompaa ja vaivattomampaa. Logistiikka sekä varastotoiminnot saavat päivittäin kyselyitä kollien sijaintitiedoista. Mikäli seurantatekniikkaa parannettaisiin ja tehostettaisiin, voisi projektien asennuskohteissa työskentelevät henkilöt paikantaa kollin sijainnin helpommin ja nopeammin.

Viivakooditekniikan avulla Cimcorp saa myös parannettua seurantaan. Kollitunnisteiden avulla tieto kollin sisällöstä olisi nopeasti ympäri maailmaa luettavissa ja aikaa kollin sisällön läpikäymiseen ei kuluisi enää niin paljon aikaa.

11.4 Improve - Varastohallintajärjestelmän valinta ja **menetelmän** hyödyt

Cimcorp Oy:llä ei ole omien komponenttien ulkoisessa varastoinnissa käytössä tällä hetkellä minkäänlaista varastohallintajärjestelmää. Varastohallintajärjestelmän käyttöönotolle ja uudelle toimivalle on kiinnostusta, mutta sen tuomia etuja ja ratkaisuja ei ole kunnolla tutkittu. Cimcorpilla ei ole erikseen käytössä varastohallinta- tai logistiikkajärjestelmää, vaan käytössä on IFS Cloud ERP-järjestelmä joka kattaa joitakin varaston tarvitsemia työkaluja.

Ulkoisella varastolla on käytössään varastohallintajärjestelmä nimeltään LogMaster Wire 2.0, jonka avulla he pystyvät hallitsemaan varaston toimintoja tehokkaasti. Tämän järjestelmän käyttöönottoa Cimcorpin komponenteille on haluttu jo pitkään. 3PL on luvannut tarjota Cimcorpille katseluoikeuden LogMasterin kautta niihin komponentteihin, joita Cimcorp Oy heille lähettää varastoitavaksi.

LogMaster mahdollistaa keruulistan tulostuksen, kollien paikoituksen, keruun hyväksymisen sekä kollitietojen poistamisen varaston saldoista. Myös ulkoisen varaston laskutus tapahtuisi LogMasterin avulla ja siihen saisi sisällytettyä lisäveloituksen, johon sisällytettäisiin mm. sidontaliinujen kulut. Suurena ongelmana Cimcorp on kokenut juurikin laskutuksen epäselvyyden ja sen selvittämiseen kuluu työntekijöitä kuukausittain monia tunteja. Laskutus LogMasterissa tapahtuisi kollien

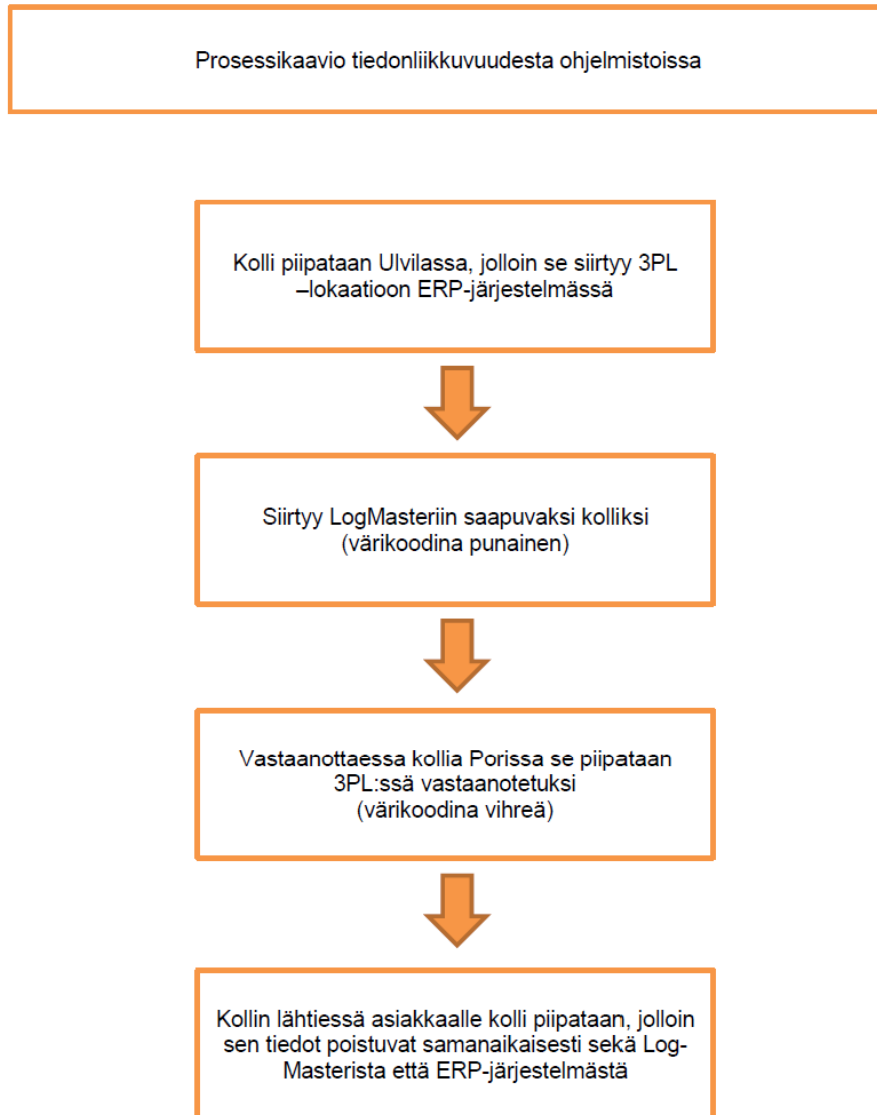
lattiapinta-alan mukaan, jolloin laskutus olisi oikeellista aina eikä sen selvittämiseen kuluisi enää niin paljon aikaa. Laskutuksen oikeellisuus pystytään takaamaan myös sen avulla, että aina säännöllisin väliajoin ulkoiseen varastoon tehdään inventaario, jossa tarkistetaan projektille varastoidut kollit ja niiden pinta-alan paikkansapitävyys. Tämän prosessin avulla projektille laskutus pysyy ajantasalla.

LogMasterin käyttöönoton aloittaminen mahdollistaisi Cimcorpille sen, että manuaalisista kollikirjauksista päästäisiin eroon sekä tietojen oikeellisuuden varmistamiseen ulkoisessa varastossa. Sen avulla saataisiin myös kollien paikannusta parannettua ja etenkin tiedonkulun tehostamista. Myös suoraostoina saapuvat tavarat lisättäisiin LogMasterin varastohallintajärjestelmään. Kollien löytäminen ja keräily helpottuisi, sillä varastopaikat tallentuvat ohjelmistoon, joka tuo suuresti apua toiminnan nopeuttamiseen. Tietojen oikeellisuus pysyisi myös ajan tasalla, kun tietojen luku helpottuu. Laskutuksen oikeellisuus pystyttäisiin siis takaamaan helposti, kun lattiapinta-alan tiedot lisättäisiin LogMaster ohjelmiston tietoihin.

Mikäli Cimcorp Oy päättää, että se haluaa käyttöönottaa LogMaster Wire 2.0 ohjelmiston, olisi sitä kuitenkin ensin testattava ja luoda kollitunnisteeseen viivakoodi, joka sisältää tiedon projektista, kollinumerosta sekä kollin koosta. Jotta Cimcorp Oy hyötyisi mahdollisimman paljon uudistuksesta olisi hyvä, että LogMasterin sekä Cimcorp Oy:n ERP-järjestelmän välille rakennettaisiin tietokanta, joka keskustelee molempien järjestelmien välillä reaaliaikaisesti. Nämä tekniset ratkaisut soveltuisivat parhaiten yrityksen käyttöön ja helpottaisivat huomattavasti varastointia ja logistiikkaa. Mikäli nämä ratkaisut otetaan käyttöön tulisi niiden käyttöoikeus antaa Export Logistics –tiimille sekä ulkoiselle varastolle, sillä haastatteluissa ilmeni, ettei Cimcorp Oy:n oma varasto koe tarvitsevansa näihin käyttöoikeutta.

Kuvasta 8 näkee prosessikuvauksen siitä, miten tieto liikkuu ohjelmistojen välillä. Kun Ulvilassa materiaali pakataan ja siirretään ERP-järjestelmässä 3PL -lokaatioon, jonka jälkeen LogMaster saa tiedot tulevasta tavarasta esimerkiksi värikoodattuna sen mukaan pitääkö se vastaanottaa vai onko se jo varastoon kirjattu. Kun rekka ajaa ulkoisen varaston pihaan, kollit vastaanotetaan viivakoodista, jolloin väri muuttuu LogMasterissa vihreäksi. Lähetystä tehdessä kolli luetaan ulos ulkoisesta varastosta,

jolloin tieto generoituu tietokannan kautta Cimcorpin omaan ERP-järjestelmään ja samalla issuoi tavaran pois saldoilta sekä ERP:stä että LogMasterista.



Kuva 8. Prosessikaavio tiedonliikkuvuudesta ohjelmistoissa.

Henkilöstön parannusehdotukset:

Tiedonkulkua tehostettaisiin niin, että ulkoiselle varastolle määriteltäisiin yksi vastuhenkilö, joka saa päävastuun Cimcorp Oy:n valmiskollien varastoinnista. Tämä henkilö välittäisi tiedon Cimcorpin omalle varastolle heti suoraostojen saapuessa 3PL:n tiloihin. Mikäli varastolle ilmenisi kysymyksiä saapuneista suoraostoista heille kaikille olisi selvää keneen ottaa yhteyttä 3PL:ssä, jotta kysymykseen saadaan oikea

vastaus mahdollisimman helposti ja nopeasti. Vastuuhenkilö ulkoiselle varastolle tulisi valita siten, että henkilöksi valikoituu ihminen, joka on eniten tekemisissä 3PL:ssä varastoitavien tuotteiden kanssa ja kuka on halukas kehittämään yhteistyötä paremmaksi tulevaisuudessa.

Tiedonkulun tehostamisesta voi toki tulla myös ongelmia ja niihin on hyvä varautua. Tiedonkulun tehostamisessa on huomioitava se, että tietoa ei saa ulkoiselle varastolle tulla ylenpalttisesti, jolloin se aiheuttaa ongelmia tärkeän tiedon suodattamisessa. Ulkoista varastoa informoidaan asioista, joista heidän täytyy tietää kuten saapuvista suoraostoista ja lähetyksistä. Pääsääntöisesti olisi hyvä, jos tiedottamisesta vastaisi Export Logistics -osasto, Varasto sekä Oston henkilökunta. Kun yksi osasto nimitetään vastuuseen tiedottamisesta, toimii se ulkoiselle varastolle suppilona tiedonkululle, jonka ansiosta ulkoinen varasto ei saa turhaa sähköpostia ja epärelevanttia tietotusta.

12 CONTROL - JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET

Jatkokehitysmahdollisuuksia prosessille on myös monenlaisia. Grönblomin (2022) haastattelussa esimerkiksi tuli puheenaiheeksi Cimcorp Oy:n ERP-järjestelmän käyttöoikeuksien laajentaminen 3PL:n käyttöön suoraostojen vastaanottamisen selkeyttämiseksi. Kun vastaanotto prosessi 3PL:n tiloissa saataisiin suoraan kuitattua Cimoon saapuneeksi, helpottaisi se tiedonkulkua huomattavasti selkeämmäksi ja nopeammaksi.

Cimon käyttöoikeuden laajentaminen toisi 3PL:lle hyötyä esimerkiksi suoraostojen keräily- ja pakkaustoiminnoissa, koska keräyksen jälkeen myös valmistustilaus olisi mahdollista sulkea 3PL:n toimesta reaaliaikaisesti. Tämän prosessin myötä myös komponenttien sijainnin tarkistaminen onnistuisi kaikille, sekä Cimcorpille että 3PL:lle helpommin ja nopeammin. Cimcorp Oy:n henkilöstön ei tarvitsisi enää murehtia suoraostojen vastaanoton kirjauksista ja dokumentoinnista, vaan he pystyisivät käyttämään resurssejaan ydintoimintaansa. Tämä olisi mahdollista ottaa käyttöön hetki sen jälkeen, kun ulkopuolisen vastaanotto prosessi helpottuu

selkeämmäksi. ERP-järjestelmän käyttöoikeuksien laajentaminen 3PL:n käyttöön tuo myös mahdollisuuden siihen, että enemmän komponentteja alettaisiin toimittaa suoratoimituksina ulkoiselle varastolle kuten esimerkiksi Ulvilassa ulkona varastoituja megahyllyjä.

Jatkoa ajatellen on myös hyvä miettiä seurantatekniikan kehittämistä sellaiseksi, että kollin olinpaikka olisi näkyvillä aina pakkauksesta projektin asennustyömaalle asti. Esimerkkinä tällaisen käyttöönotosta olisi se, että asennustyömaille hankittaisiin käsiskannerit, joilla vastaanotettaisiin kolleja niiden saapuessa määränpäähän. Projektissa työskentelevien henkilöiden on siis helpompaa seurata tavaroiden olinpaikkaa pakkauksesta aina asennustyömaalle saakka.

13 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli lähteä parantamaan ulkoistetun varaston sekä Cimcorp Oy:n tiedonkulkua ja keventää työntekijöiden manuaalista työtaakkaa. Tavoitteena oli toteuttaa tutkimus, joka antaa laajan näkökulman ongelmiin joita ulkoisessa varastoinnissa Cimcorpilla esiintyy ja sen avulla lähteä ideoimaan ratkaisuehdotuksia ongelmien poistamiseksi ja miten ehdotukset näkyisivät käytännössä. Aihealueesta rajattiin pois kokonaan toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto sekä varastointipaikat. Tutkimuksen metodina käytettiin kvalitatiivista eli laadullista menetelmää, sillä tutkimuksessa haluttiin ymmärtää aihetta kokonaisvaltaisesti.

Tutkimuksen aikana onnistuttiin löytämään juurisyyt ongelmille, joita ulkoisessa varastoinnissa esiintyy ja luomaan ratkaisuehdotuksia ongelmien poistamiseksi. Tutkimus osoittautui laajemmaksi, mitä alun perin oltiin suunniteltu, joten aiheesta rajattiin käyttöönotto kokonaan pois. Haastattelujen edetessä huomattiin, kuinka paljon ulkoiselle varastolle tulee Cimcorp Oy:ltä tietoa tavaroista eri ihmisiltä. Tämän avulla tiedonkulun tehostamisen mahdolliset ongelmat saatiin selville ja tutkimuksessa huomioitiin, että liika informaatio sekoittaa ulkoista varastointia entisestään. Vaikka

ulkoinen varastoinnin vastuu on ohjattu Export Logistics –tiimille, joutuu monta osastoa olemaan perillä ulkoisen varastoinnin komponenttivirrasta ja tämän vuoksi on tärkeää, että ulkoiselle varastolle nimetään yksi selkeä yhteyshenkilö kehen olla yhteydessä, mikäli tarvitsee tietoja ulkoiselta varastolta. Haastattelujen avulla tutkimuksen aikana selvisi, että ainoastaan Export Logistics –tiimi tarvitsee näköoikeuden ulkoisen varaston saldoihin. Toteutuksena tutkimus oli onnistunut, sillä sen avulla saatiin selville myös ongelmia, joita ei ilman perusteellista tutkimusta olisi huomattu esimerkiksi suoraostojen osalta. Kuvasta 9 näkee selkeästi ongelmat tiivistettynä ja niihin opinnäytetyössä löydetty ratkaisut.

DEFINE - Määrittely	MEASURE - Mittaus	IMPROVE - Parantaminen	CONTROL - Ohjaus
Laskutuksen ongelmat	Laskutus vie liikaa aikaa ja laskutuksessa esiintyy aina virheitä	Laskutus siirtyi sähköiseksi varastohallintajärjestelmään, jolloin se on paikkansäpitävä ja ajantasainen. Tarkistaminen on helppoa ja nopeaa	Laskutusta seurataan aktiivisemmin ja kehitetään sellaiseksi, että ulkoisesta varastosta aiheutuvat kustannukset pysyvät jatkossakin alhaisina
Suoratoimituksien ongelmat	Prosessina hidas ja epäselvä. Suoraostoista ei tule ilmoitusta ja merkinnät projektista puuttuu	Toimittajalta vaaditaan ilmoitus saapuvasta tavarasta. Ulkoinen varasto ilmoittaa heti mitä on saapunut ja lähettää varastolle tarvittavat dokumentit tai parhaimmessa tapauksessa merkitsee ERP-järjestelmään itse komponentit vastaanotetuiksi	Vaatii ulkoisen varaston perehdyttämistä ERP-järjestelmän käyttöön
Tiedonkulun ongelmat	Tehotonta ja hidasta	Valitaan ulkoiselle varastolle vastuuhenkilö, joka toimii yhteyshenkilönä Cimcorpille. Hänen kauttaan kulkee tiedot ja kyselyt tavaroista ja mahdollisista ongelmista	Vastuuhenkilön kanssa pidetään tiivistä yhteistyötä ja hän vastaa ulkoisen varaston henkilöstön tiedottamisesta sekä ohjauksesta
Manuaaliset työtavat	Kollien tietojen kirjaus käsin excel-taulukkoon on erittäin aikaavievää	Tiedot saadaan kolliapusta automaattiluennalla viivakoodin avulla ja käyttöön otetaan LogMaster 2.0 varastohallintajärjestelmä	Viivakoodia testataan, kehitetään sellaiseksi, että tulevaisuudessa mahdollista ottaa myös saiteilla käyttöön tavaraa vastaanottaessa ja esimerkiksi seurannan parantamisessa

Kuva 9. Tiivistys ongelmista ja niiden ratkaisuista DMAIC-mallin mukaan

Tutkimuksen lopputuloksena saatiin nykytilanteen perusteellinen kartoitus tehtyä niin, että siitä ovat selvillä sekä Export Logistics –tiimi että sisäinen varasto. Lopputulos koettiin todella hyödyllisenä ja silmiä avaavana. Tutkimuksen aikana tuli esille erilaisia ongelmia, joita ei aiemmin oltu osattu ajatella tai huomata.

Tutkimus tyydyttää myös oman varaston sekä oston työntekijöitä. Tekniset ratkaisut, kuten automaattiluenta, viivakooditekniikka sekä tietokannan rakentaminen LogMaster varastohallintajärjestelmän ja ERP-järjestelmän välille toisivat

huomattavia muutoksia tiedonliikkuvuuteen parantamiseen sekä manuaalisten työtapojen poistamiseen. Viivakoodin käytön etuna ovat nopeus, edullisuus, luennan helppous sekä tiedon tarkkuus ja oikeellisuus.

LogMaster mahdollistaisi keruulistan tulostuksen, kollojen paikoituksen, keruun hyväksymisen sekä kollitietojen poistamisen varaston saldoista. Myös ulkoisen varaston laskutus tapahtuisi LogMasterin avulla ja siihen saisi sisällytettyä lisäveloituksen kuten esimerkiksi sidontaliinujen kulut. Laskutus LogMasterissa tapahtuisi kollojen lattiapinta-alan mukaan, jolloin laskutus olisi oikeellista aina eikä sen selvittämiseen kuluisi enää niin paljoa aikaa. Laskutuksen oikeellisuus pystytään takaamaan myös sen avulla, että aina säännöllisin väliajoin ulkoiseen varastoon tehdään inventaario, jossa tarkistetaan projektille varastoidut kollit ja niiden pinta-alan paikkansapitävyys. Tämän prosessin avulla projektille laskutus pysyy ajantasalla.

Uusien teknisten ratkaisujen käyttöoikeus tulisi olla Cimcorp Oy:n logistiikkainsinöörien sekä ulkoisen varaston henkilökunnan nähtävissä. Cimcorpin oma varasto ei koe tarvitsevansa katseluoikeutta valmiiden komponenttien sijaintiin. Varastolle riittää se, että he saavat reaaliaikaisen ilmoituksen, kun ulkoiseen varastoon saapuu suoratoimituksella Cimcorp:lle tilattua tavaraa.

Tiedonkulun tehostamisesta voi toki tulla myös ongelmia ja niihin on hyvä varautua. Tiedonkulun tehostamisessa on huomioitava se, että tietoa ei saa ulkoiselle varastolle tulla ylenpalttisesti, jolloin se aiheuttaa ongelmia tärkeän tiedon suodattamisessa. Ulkoista varastoa informoidaan asioista, joista heidän täytyy tietää kuten saapuvista suoraostoista ja lähetyksistä.

Vastuuhenkilö ulkoiselle varastolle tulisi valita siten, että henkilöksi valikoituu ihminen, joka on eniten tekemisissä 3PL:ssä varastoitavien tuotteiden kanssa ja kuka on halukas kehittämään yhteistyötä paremmaksi tulevaisuudessa.

Tutkimuksen ratkaisuehdotuksiin oltiin tyytyväisiä Cimcorp Oy:n henkilöstön taholta, mutta myös ulkoisen varaston työntekijöiden taholta, sillä ratkaisujen avulla eri organisaatioiden henkilöt voivat keskittää resurssejaan ydintoimintaansa. Tutkimuksen lopputuloksessa hyödylliseksi koettiin etenkin se, että lopputuloksena

saatiin nykyaikaisempi ja nopeampi tapa ulkoisen varaston vastaanottoon, tiedonetsintään sekä yleiseen prosessimalliin.

Toteutuksena tutkimus oli sopivan haastava ja tutkimuksen aikana pääsi oppimaan uutta sekä hyödyntämään jo aiemmin opittua osaamista käytäntöön laajasti ja monipuolisesti. Haasteita esiintyi tutkimuksen aikana, mutta ne ratkaistiin yhdessä keskustelemalla pohtien paras ratkaisu ongelman poistamiseksi. Cimcorp Oy:n ja 3PL:n kanssa yhteystyö vahvistui ja molemmat organisaatiot saivat laajemman näkökulman toistensa ongelmiin sekä mahdollisiin ratkaisuihin. Tiedonkulusta saatiin läpinäkyvämpää, joka helpottaa huomattavasti toimintaa.

Jatkotutkimusmahdollisuuksia avautuu monia uuden hallintajärjestelmän mahdollisen käyttöönoton myötä ja on tärkeää, että Cimcorp Oy jatkaa ulkoisen varaston kanssa kehitystyötä, jotta varastoinnista saadaan entistä tehokkaampaa. Seurantatekniikan parantaminen on yksi aihe, jota kannattaa seuraavaksi lähteä kehittämään. Ideaalista olisi, että Cimcorp Oy:n oma ERP-järjestelmään pystyittäisiin sisällyttämään ulkoisen varaston kollitiedot, jolloin kahta järjestelmää ei tarvittaisi.

LÄHTEET

Ahuja, S. & Potti, P. 2010. An Introduction to RFID Technology. School of Computing, University of North Florida, Jacksonville, Florida. Viitattu 14.1.2022. <file:///C:/Users/ema01/Downloads/an-introduction-to-rfid-technology.pdf>

Andersen, B. & Fagerhaug, T. 2006. Root Cause Analysis, Simplified Tools and Techniques. 2. painos. Milwaukee: ASQ Quality Press. ISBN: 0-87389-692-0 https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=N7bCQty-yH0C&oi=fnd&pg=PT15&dq=Root+Cause+Analysis,+Simplified+Tools+and+Techniques&ots=Z-bn4ZWEo_&sig=YHyEo7_LGD-JQv8NJBojwziwjXE&redir_esc=y#v=onepage&q=Root%20Cause%20Analysis%2C%20Simplified%20Tools%20and%20Techniques&f=false

Card, A. (2017). The problem with ‘5 whys’. BMJ Quality & Safety 2017.

Čiarnienė, R. & Vienažindienė, M. 2012. Lean Manufacturing: Theory and Practice. Viitattu 10.2.2022. <https://doi.org/10.5755/j01.em.17.2.2205>

Cimcorp Oy, varastopäällikkö, Grönblom, H. haastattelu 4.1.2022.

Cimcorp www-sivut. Viitattu 12.11.2021. <https://cimcorp.com/>

Creative safety supply www-sivut “What Does 5S Stads For”. Viitattu 11.2.2022 <https://www.creativesafetysupply.com/content/education-research/5S/index.html>

Dogget A. Mark. 2005. Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection. The Quality Management Journal. Viitattu 4.2.2022. https://www.researchgate.net/profile/Mark_Doggett/publication/42831418_Root_Cause_Analysis_A_Framework_for_Tool_Selection/links/02e7e5367ee85007b6000000.pdf

Dysko, D. 2012. Gemba Kaizen- Utilization of human potential to achieving continuous improvement of company. The international Journal of Transport & Logistics. Viitattu 10.2.2022. <http://www.sjf.tuke.sk/transportlogistics/wp-content/uploads/21.Dysko-Darius.pdf>

Feld, W. M. 2001. Lean Manufacturing tools, techniques and know how to use them, St. Lucie Press, Boca Raton, Florida.

Global Warehouse Management System Market (2020 to 2025) - Digitization of Supply Chain Management Presents Opportunities. NASDAQ OMX's News Release Distribution Channel, 5.8.2020. Viitattu 30.12.2022. <https://www.proquest.com/docview/2430320132?accountid=13708&parentSessionId=5%2BHeHoDLtIFLUPgBNN2kpY3hCRW9emblQc3%2FBfZjgiY%3D&pq-origsite=primo>

Hessing, T. 2016. Six Sigma Study Guide. Retrieved from Cause and Effect Diagram (aka Ishikawa, Fishbone): <https://sixsigmastudyguide.com/causeeffect-diagram-aka-ishikawa-fishbone-herringbone-fishikawa/>

Grönblom, H. 2022. Varastopäällikkö, Cimcorp Oy. Haastattelu 4.1.2022.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. Varastonhoitajan käsikirja. 4. painos. Sho Business Development Oy.

Kaijanmäki, P. & Mikkelsen, J. 2021. Yrittäjät, Hallituksen jäsen, 3PLogistiikka Satakunta Oy. Haastattelu 25.8.2021.

Karrus, K E. 2003. Logistiikka. Juva: WSOY

Käsnänen, S. 2017. Automaation hyödyntäminen varastossa. Yliopisto kandidaatintyö. Lappeenrannan Yliopisto. https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/136172/Kandidaatintyo_kasnanen_saku.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Kaukonen, E. & Roukas, M. 2014. Lähetyksen seuranta kuljetusketjussa. AMK-opinnäytetyö, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Viitattu 14.1.2021 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/86203/Essi_Kaukonen%20Miia_Roukas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kouri, I. 2010. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.

Liuksiala, M. 2011. Sisäisen tiedonkulun kehittäminen sähköisen viestinnän avulla Vammalan aluesairaalassa. AMK-opinnäytetyö, Satakunnan ammattikorkeakoulu. Theseus. Viitattu 31.12.2021 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/26005/Liuksiala_Majja.pdf?sequence=1

Mäkisalo, A. 2008. Varaston toiminta ja sen tehostaminen myymälätasolla Alko Oy:ssä. AMK-opinnäytetyö, Satakunnan Ammattikorkeakoulu. Viitattu 16.1.2021 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1415/Makisalo_Akseli.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mukaddes A., Rashed C., Kaiser M. & Alam S. 2010. Developing an Information Model for Supply Chain Information Flow and its Management. Department of Industrial and Production Engineering Shahjalal University of Science and Technology, Sylhet, Bangladesh. Viitattu 15.1.2022. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.397.6329&rep=rep1&type=pdf>

Munnukka, T. 2017. Digitalisaatio sisälogistiikassa. Julkaisu. Viitattu 23.12.2021 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/123361/XAMK_kehittaa_4_17_03_09_net.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Oracle www-sivut. Viitattu 4.12.2021. <https://www.oracle.com/scm/what-is-warehouse-management/>

Puhakka, M. 2021. Logistiikan prosessien kehittäminen.

Varastohallintajärjestelmän käyttöönotto. AMK-opinnäytetyö, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Viitattu 7.1.2021

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/504973/Puhakka_Minna.pdf?sequence=2

Richards, G. (2018). Warehouse Management. A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Third Edition. London: Kogan Page Limited.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Verkkojulkaisu. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 25.11.2021.

https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L1_2_2.html

Salmivuori, J. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä käytännönläheisesti Helsingin Kamari, Helsinki.

Six Sigma www-sivut. Viitattu 25.3.2022. <https://sixsigma.fi/dmaic-3/>

Sup-Logistik www-sivut. Viitattu 4.12.2021. <https://warehouse-management.com/What-is-a-WMS-92163.html>

Tapping, D. & Shuker, T. 2003. Value Stream Management for the Lean Office: Eight Steps to Planning, Mapping, & Sustaining Lean Improvements in Administrative Areas. 1st edition. New York: Productivity Press. Viitattu 11.2.2022. <http://www.upv.es/i.grup/repositorio/Tapping%202003%20VSM%20for%20the%20lean%20office.pdf>

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Avaa ovi Logistiikan maailmaan. Helsinki: Books on Demand.