

Kokoonpanosta palautuvien osien prosessikierto

Joni Taalikka

Opinnäytetyö
Toukokuu 2019
Tekniikan ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Taalikka, Joni	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2019
	Sivumäärä 66	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Kokoonpanosta palautuvien osien prosessikierto		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Ilola Mikko, Sipilä Juha		
Toimeksiantaja(t) Pemamek Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia toimeksiantajayrityksen nykyinen paluulogistiikan prosessi eli kokoonpanosta palaavan materiaalivirran kiertoprosessi. Sen pohjalta tuli määrittää sekä haasteet että ongelmat nykyisessä toimintamallissa ja muodostaa niiden perusteella soveltuva kehitysehdotus. Kehitysehdotuksesta tuli esittää myös toimintasuunnitelma. Suunnitelman tavoitteena oli selkeyttää prosessin kulkua ja luoda perusteet projektien paluulogistiikalle.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena ja tutkimusvaiheiden mukaisesti. Tutkimusaineistoa kerättiin haastatteluiden ja havainnointien pohjalta sekä toiminnanohjausjärjestelmään tallennettujen tiedoista.</p> <p>Tutkimustyön tuloksena saadaan toimeksiantajalle prosessimalli. Prosessimallissa pyritään dokumentaation keräämiseen palautuvasta materiaalivirrasta, nimikkeiden tunnistusprosessin kehittämiseen sekä paluuvirran oikeanlaiseen hallintaan ja varastointiin. Alussa luodut tavoitteet saavutetaan kehitysehdotusten myötä.</p> <p>Kehitetty prosessi osoittaa paluulogistiikan prosessin taustalla olevan toimintatapoja, joiden muutoksella voidaan saada huomattavia taloudellisia säästöjä sekä nopeuttaa tuotannon prosesseja. Kehitysehdotuksilla pyritään luomaan yritykselle paluulogistiikan prosessin perusta, jonka jatkokehityksen myötä voidaan tehostaa myös yrityksen projektilogistiikkaa, hankinta- tai suunnittelutapahtumia.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Paluulogistiikka, tuotanto, toiminnanohjaus, tietojärjestelmät, materiaalivirta, varastointi, keräily, tuotetunnistus, tuotteiden merkintä		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Taalikka, Joni	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2019 Language of publication: Finnish
	Number of pages 66	Permission for web publication: x
Title of publication The circular process of materials returning from assembly		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Ilola Mikko, Sipilä Juha		
Assigned by Pemamek Oy		
Abstract <p>The aim of thesis was to examine the assignor's current process of reverse logistics - the circular process of materials returning from the assembly - and based on the findings to determine the challenges and problems in the current process and create an applicable process improvement plan. An action plan was made for the process improvement. The goal of the plan was to simplify the process and create a basis for projects.</p> <p>The thesis is a case study. Research material was gathered through interviews and observation, and using information from the client company's database.</p> <p>Based on the study a process model was developed and given to the assignor. The model focused on gathering documentation on the returning materials, developing the identifying process of labels and proper management of the returning materials. The set goals were achieved with the process improvement plan.</p> <p>The developed process proved that changing the procedures within the current, complex process, could create significant financial savings as well as save time during the different phases of the production process. The developed process would benefit the company to found a basis, which would help in further development and improvement of project logistics or on supply and planning activities.</p>		
Keywords/tags (subjects) Reverse logistics, production cycle, material flow, warehousing, picking process, identification of items, item marking, ERP-systems		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Tutkimusasetelma	5
2.1	Työn tavoite ja aiheen rajaus	5
2.2	Tutkimuksen vaiheet ja menetelmät	6
3	Kohdeyritys Pemamek	7
3.1	Toimiala	7
3.2	Tuotteet.....	8
3.3	Tuotanto	11
3.3.1	Projektituotanto	11
3.3.2	Logistiikka	14
3.3.3	Projektitoiminta.....	15
3.3.4	Huolto ja jälkitoimitukset	15
4	Toiminnanohjaus.....	16
4.1	Perusteet	16
4.2	Tuotetietojen hallinta.....	18
5	Materiaalivirta	19
5.1	Materiaalin hallinta	20
5.2	Tuotannonohjaus	20
5.3	Filosofiat	22
6	Reverse logistics – Paluulogistiikka	26
6.1	Toimintaidea.....	26
6.2	Haasteet	28
6.3	Mittarit ja hyödyt	29
7	Nykytilanteen analysointi	31
7.1	Tutkimusongelman ja tutkimuskysymysten avaus.....	31
7.2	Tutkimustyön ja analysoinnin vaiheet ja resurssit.....	36
7.3	Projektienhallinta ja nimikejärjestelmä	37

	2
7.3.1	Tietojärjestelmät 39
7.3.2	Tunnistus 40
7.4	Nykyisen toimintamallin analysointi 41
7.4.1	Projektien paluuvirta 42
7.4.2	Varastointi ja hyötykäyttö 43
7.4.3	Prosessin analysointi 45
7.5	Paluulogistiikan prosessin kehityskohteet 47
8	Suunnitelma paluulogistiikan kehittämiseksi 49
8.1	Paluulogistiikan prosessi ja resurssit 49
8.2	Suunnitelman kehityskohteet 52
8.2.1	Nimikkeiden merkintä 52
8.2.2	Paluuvirran tunnistus ja määrittäminen 54
8.2.3	Varastointi ja seuranta 55
8.2.4	Prosessin hallinta 55
8.3	Yhteenveto 56
9	Pohdinta 58
	Lähteet 60
	Liitteet 63
	Liite 1. Haastattelukysymysten rakenne 63
Kuviot	
Kuvio 1.	Käsittelypöytä (Tuotteet & ratkaisut, 2018) 9
Kuvio 2.	Hitsaustorni (Tuotteet & ratkaisut, 2018) 10
Kuvio 3.	Telakkalinjasto (Tuotteet & ratkaisut, 2018) 10
Kuvio 5.	Yrityksen materiaalivirrat (Tieto-, raha- ja materiaalivirrat, n.d) 19
Kuvio 6.	Erillaisia tuotantomuotoja (Tuotantomuodot, n.d) 21
Kuvio 7.	Toyotan talo TPS-järjestelmä (Lean-Thinking, n.d, muokattu) 23
Kuvio 8.	Esimerkki paluulogistiikasta. (Akdoğan & Coşkun 2012, 1645) 28
Kuvio 9.	Ishikawa-kaavio 32
Kuvio 10.	Grow-malli 34

Kuvio 11. 5-miksi metodi avattuna	35
Kuvio 12. DMAIC kaavio prosessin kehittämiseen	36
Kuvio 14. Nykyinen paluulogiikan prosessi.....	45
Kuvio 15. Swot-kaavio merkkäusprosessista	53
Kuvio 16. Merkintätarra.....	54

1 Johdanto

Nykypäivän yritystoiminnassa jatkuva toiminnan ja prosessien kehittäminen on elinehto kilpailussa yritysmaailmassa. Kehittämällä toimintaansa yritykset pyrkivät saavuttamaan täyden potentiaalinsa, mikä auttaa paremman markkina-aseman tavoittelussa. Tämä lähtee pienistä asioista, joiden avulla pyritään yksinkertaistamaan ja kehittämään koko yrityksen toimintaa.

Toimeksiantajayritykseni on Varsinais-Suomessa vaikuttava kansainväliseen kauppaan keskittynyt automaatio- ja tuotantohitsauslaitteiden valmistaja Pemamek Oy. Yrityksen toiminta on projektipainotteista. Yrityksen toiminta on viime vuosina kasvanut, ja jatkuva prosessien kehittäminen onkin ollut suuressa roolissa.

Yrityksen rakenne ja prosessit olivat entuudestaan minulle varsin tuttuja. Olen kerännyt parin vuoden ajan työkokemusta yrityksen varastotoiminnassa erilaisissa kehitystoimissa. Myös projektien hallinta on tullut tutuksi, sillä olen työskennellyt yrityksen huolto-osastolla jälkitoimitusten ja projektitoimitusten parissa. Opinnäytetyön kirjoitushetkellä työskentelin yrityksen hankintaosaston tehtävissä. Näin ollen työkuvani on ollut varsin laaja logistiikan eri näkökulmista.

Nyt opinnäytetyössäni tavoitteena oli kartoittaa syitä paluumateriaalivirran syntyyn, ja siihen miksi sen hallinta on osoittautunut ongelmalliseksi. Lisäksi työssä tuli pyrkiä kehittämään projektin nimikkeille palautusprosessi, jolla materiaalivirta saadaan jatkuvaksi ja kontrolloiduksi. Tämän prosessin tuli esittää suunnitelmana.

Tutkimuksen tarkoituksena oli auttaa löytämään haasteita projektien materiaalivirrassa ja löytää tehokas, toimeksiantajayrityksen toimintaan soveltuva toimintamalli.

2 Tutkimusasetelma

2.1 Työn tavoite ja aiheen rajaus

Opinnäytetyöni tutkimusaihe ja tavoite pohjautuvat kohdeyrityksen ongelmaan paluuvirran hallinnassa. Yrityksellä oli tavoitteena saada selville informaatiota paluuvirran laadusta. Informaation avulla pyritään selvittämään, millaista materiaalivirta on ja syntykö hukkaa. Tätä varten tulisi kehittää sellainen toimintaprosessi materiaalivirran tunnistukseen ja kontrolloimiseen, joka toistuisi jokaisen projektin jälkeen.

Prosessin kehittäminen auttaisi yritystä täsmentämään tuoterakenteitaan sekä sääntämään kuluissa ja tilassa. Nykytilanteessa selkeän prosessin puuttuessa nimikkeiden tunnistus, varastointi sekä tilan hallinta aiheuttavat lisätyötä ja kuluja. Ongelma on ollut tiedossa jo pitempäänkin, mutta ajan puutteen sekä vastuun jakamisen takia asiaa on pyritty lykkäämään selkeän suunnitelman puuttuessa. Yrityksessä on selvästi tiedossa, millaisen potentiaalinen paluuvirran oikeanlainen hallinta sisältää.

Opinnäytetyön aihe käsittelee paluulogiikkaa tämän yhtenä tietopohjana tukemaan tutkimustyötä ja antamaan näkökulmaa tähän logistiikan alueeseen. Paluulogiikkaa lähellä ovat myös tuotantologiikan ja tietojärjestelmät. Näiden kautta pystyttiin syventymään prosesseihin ja toimintoihin, joiden seurauksena paluulogiikkaa syntyy. Työssä ei otettu syvällistä kantaa yrityksen projekti toimintaan ja sen prosesseihin, mutta käsittelee ne perusteena toimivalle paluulogiikka prosessille.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Miten ylijäämää syntyy?
- Millainen olisi toimiva paluulogiikkaprosessi?
- Miten nimikkeet tunnistetaan?

Toimeksiantaja on pyrkinyt viime vuosina kehittämään logistiikkaratkaisuja, ja edistystä toiminnassa onkin tapahtunut verrattuna ensimmäiseen kertaan. Toimeksiantajan tehokkaan kasvun myötä se tarvitsee kehitystä materiaalivirran hallintaansa, jonka avulla projektien hallinnasta saataisiin yksinkertaisempaa ja informaatiopohjaisempaa.

Tässä esiin nousee kehityskohde, joka on palautuva materiaalivirta. Yrityksen palautuva materiaalivirta on jo pitkään häirinnyt keräytyvänä ja kontrolloimattomana materiaalivirtana varastolla ja projektialueilla. Materiaalin kierrätysprosessin puuttuessa se on jäänyt keräytymään, ja hyödyt sen hallinnasta ovat jääneet käyttämättä.

Toinen suuri seikka prosessin luomisen ja kehittämisen kanssa on nimikkeiden hallinta. Yrityksen projektien toiminnassa nimikkeitä on monenlaisia ja niiden tunnistus projektien eri vaiheissa ja varsinkin palautuvassa materiaalivirrassa aiheuttaa suurta vaivaa varastolle.

2.2 Tutkimuksen vaiheet ja menetelmät

Tutkimustyöni prosessi sai vaikutteita Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara teoksesta Tutki ja kirjoita (2018). Tämän lisäksi sovelsin omaa ajattelutapaani prosessissa, sillä minulla on henkilökohtaista kokemusta ja tietoa yrityksen toiminnasta. Pyrin lisäksi kehittämään toimintatapaa ja tutkimustyötä logistiikan alaan pohjautuvalla kirjallisuudella.

Tutkimustyön aloitusvaiheessa pyrin mahdollisimman selkeään tavoitekuvaan hahmottamiseen. Tämän avulla rakensin tutkimussuunnitelmani. Huomioitavaa onkin aikaisempi kokemukseni yrityksen projektitoiminnassa, jonka avulla selkeiden analyysien tekeminen helpottui.

Prosessin tutkimustyötä aloittaessa on hyvä huomioida Laamasen kirjassa (Laamanen 2005, 151) mainitsemat prosessien mittaamisen peruskysymykset. Onko resurssien käyttö tehokasta suhteessa syntyvään arvoon? Aikaisemmin mainitun lisäksi tulee huomioida tehokkuuden mittaamiseen vaikuttavat olosuhteet ja ympäristö, jossa prosessia operoidaan.

Tutkimusprosessi itsessään käynnistyi tutustumalla nykyisen prosessin ongelmaan eli ylijäämämateriaaliin. Materiaaliin tutustumalla selvensin ymmärrystäni nykyisen prosessin ongelmasta ja paluulogistiikkaprosessin nykyierrosta, tässä siis tutkimusmenetelmänä havainnointi.

Tämän perusteella pystyin hahmottamaan alustavat kehittämisiongelmat. Seuraavana askeleena toimi konkreettinen perehtyminen kehittämisiongelmaan teorian avulla.

Opinnäytetyön tutkimusmateriaalia kerättiin haastattelemalla yrityksen henkilökuntaa, yrityksen järjestelmien tuottamien dokumentteja havainnoimalla sekä prosessimateriaalia tutkimalla. Haastattelukysymykset ja haastattelut toteutettiin yksilöidyillä kysymyslomakkeilla. Esitin kuitenkin kysymykset avoimesti keskustelun edetessä. Näin pyrittiin luomaan rento ilmapiiri, jotta haastateltavan oli helppo ilmaista tunteuksensa toimintatavasta tai prosessista. Haastattelut taltioitiin kirjoittamalla muistiinpanot keskustelun edetessä myöhempää analysointia varten. Tämän aineiston keräys tapahtui siis sekä kvalitatiivisiin että kvantitatiivisiin menetelmin. Kerätystä tutkimusmateriaalista kehitettiin analysoinnin pohjalta kehitysehdotukset.

3 Kohdeyritys Pemamek

3.1 Toimiala

Pemamek Oy on 1970 vuonna perustettu hitsaus- ja tuotantoautomaattioratkaisuita kehittävä suomalainen perheyritys. Sen liikevaihto oli 56,2 milj. ja se työllisti 220 henkilöä vuonna 2018. Yrityksen suurimpia asiakkaita ovat olleet tähän asti telakat ympäri maailmaa. Lisäksi laajaan asiakaskuntaan kuuluvat konepajat, työkonetehtaat, rakennusteollisuus ja tuulivoimateollisuus. Tähän mennessä Pemamek on toimittanut yli 15 000 erilaista tuotantoratkaisua. (Tietoa yrityksestä, 2018.)

Yritys tuottaa aiemmin mainitusti raskaan metalliteollisuuden yrityksille tuotantoautomaattioratkaisuja. Näiden avulla asiakasyritysten tuotantokapasiteettia voidaan kehittää tehokkuuden, laadun sekä turvallisuuden kannalta. Varsinkin kun käsitellään

isoa ja hankalan muotoista materiaa, Pemamek Oy:n tuoteratkaisut ovat asiakaskoh-
taisesti räätälöityjä asiakasyrityksen tarpeiden mukaisesti. Laitteiden rakenteita kut-
sutaan moduulisiksi rakenteiksi. Tämä tarkoittaa niiden noudattavan samankaltaisia
pohjarakenteita ja ratkaisuja tietynasteisella räätälöinnillä.

Yritys on panostanut kovasti kansainväliseen kauppaan, ja sillä onkin myyntitoimistot
Yhdysvalloissa, Venäjällä, Brasiliassa sekä Puolassa. Yritys on myös lähivuosina saanut
kunniaa vientitoimintansa puolesta, sillä sen myynnistä 90 % kohdistuu kansainvälisil-
le markkinoille ja yli 50:een maahan. (Tietoa yrityksestä, 2018.)

Yhdistävä tekijä erilaisten asiakkaiden välillä on tarve nostaa kilpailukykyä tuotanto-
tehokkuuden, laadun ja turvallisuuden osalta. Tästä syystä asiakkaat ovatkin turvau-
tuneet Pemamek Oy:n tarjoamiin tuoteratkaisuihin ja levittäneet tätä myöten positii-
vistä kuvaa toimiyrityksestä.

Pemamek Oy onkin noussut yhdeksi maailman johtavista hitsausautomaatioratkai-
suiden toimittajista. Tavoitteena kuitenkin on olla tulevaisuudessa hitsaus- ja tuotan-
toautomaatioratkaisuiden osalta maailman paras yhteistyökumppani.

3.2 Tuotteet

Pemamek valmistaa tuotteitaan tietynasteisella räätälöinnillä asiakasyrityksille. Tuo-
teratkaisut ovat valmiita, mutta raskaan metallin työstövaiheita muokataan asia-
kasyrityksen toiveiden mukaisiksi. Tämä on tärkeä askel tuotannon vaiheita ja mate-
riaalivirtaa ajatellen. Se tekee projekteista ja niiden tuoterakenteista uniikkeja. Pe-
mamek on myös ottanut suuria askeleita laitteiden ohjelmistojen osalta ja se pyrkii
tuottamaan informatiivista dataa laitteensa toiminnasta, ja näin ollen tuotannonka-
paseettia voidaan optimoida tarkemmilla mittareilla.

Yrityksen toiminta alkoi aikanaan toimintaidealtaan yksinkertaisella automaatio-
ratkaisulla, jolla se erottui markkinoilta. Nykyään tämä Pemamekin tuottamista ratkai-
suista yksinkertainen käsittelypöytä (ks. kuvio 1) on suurin kappalemääräiseltä
myynniltään. Käsittelypöydän toimintaidea on yksinkertainen. Käsiteltävä raskas-
kappale kiinnitetään pöytään, joka kääntää, pyörittää tai nostaa kappaletta vaadittavaan

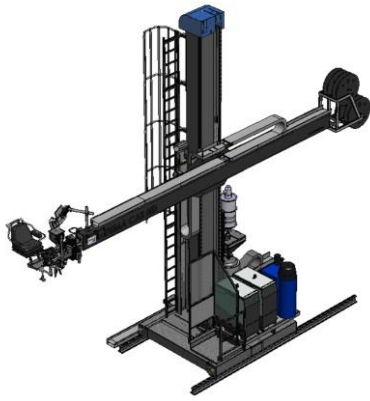
asentoon toimenpiteen tarpeiden mukaan. Käsittelypöytiä löytyy varsin laaja valikoima. Toimintateho vaihtelee 2500 N:sta aina 800 000 N:n asti. Laitteen koko kasvaa huomattavasti tehon mukana. Käsittelypöytiä myydään yksinään tai osana isompaa tuotantolinjastoa. (Tuotteet & ratkaisut, 2018.)

Toinen varsin suosittu tuote on hitsaustorni (ks. kuvio 2). Hitsaustornin toimintaideana on tuottaa laadukasta ja tehokasta hitsausjälkeä raskaan ja kovan metalliteollisuuden parissa. Torni liikkuu kiskoilla ja hitsauspää voi liikkua tasaisesti x tai y suuntaan tehden laadusta jälkeä. (Tuotteet & ratkaisut, 2018.)

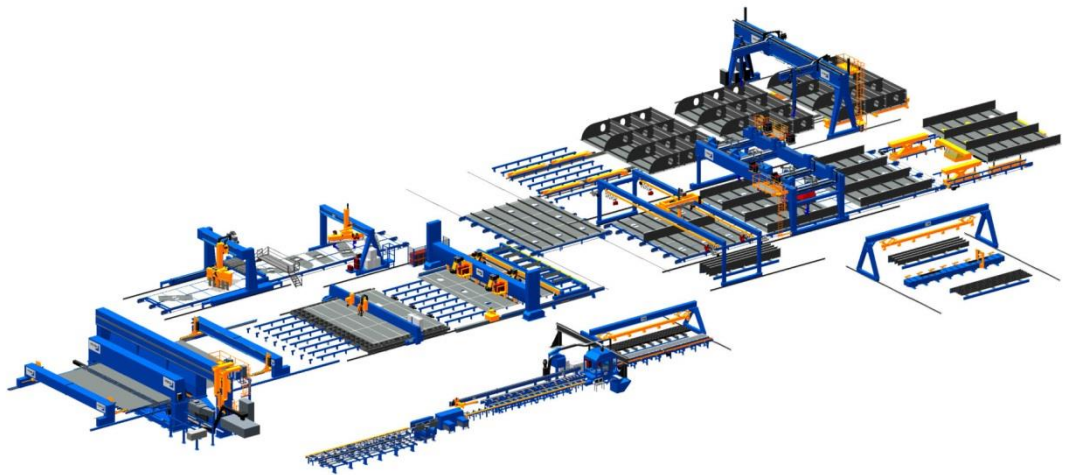
Linjastot (ks. kuvio 3) ovat tuotantoaika ja tehoa vieviä suurprojekteja. Linjastoratkaisuita tarjotaan raskaiden metalliteollisuuden tuotantoyrityksille. Tähän mennessä niitä on tuotettu konepajoille, telakoille, prosessiteollisuudelle, tuulivoimateollisuudelle ja kattilateollisuudelle. Linjastoratkaisut vaihtelevat kohteesta riippuen, sillä toimintamethodit vaihtelevat työstettäessä erilaisia kappaleita tai materiaalia.



Kuvio 1. Käsittelypöytä (Tuotteet & ratkaisut, 2018)



Kuvio 2. Hitsaustorni (Tuotteet & ratkaisut, 2018)



Kuvio 3. Telakkalinjasto (Tuotteet & ratkaisut, 2018)

3.3 Tuotanto

3.3.1 Projektituotanto

TÄMÄ KAPPALE SALATAAN TOIMEKSIANTAJAN PYYNNÖSTÄ

3.3.2 Logistiikka

TÄMÄ KAPPALE SALATAAN TOIMEKSIANTAJAN PYYNNÖSTÄ

3.3.3 Projektitoiminta

TÄMÄ KAPPALE SALATAAN TOIMEKSIANTAJAN PYYNNÖSTÄ

3.3.4 Huolto ja jälkitoimitukset

TÄMÄ KAPPALE SALATAAN TOIMEKSIANTAJAN PYYNNÖSTÄ

4 Toiminnanohjaus

4.1 Perusteet

Toiminnanohjauksella pyritään ohjeistamaan ja hallitsemaan yrityksen eri toimintoja. Aikoinaan yrityksen sisäinen kommunikaatio toimi eri tavoin kuin nykyään, ja toiminnot olivat kankeita. Seuranta oli osastokohtaista ja viestintä hidasta. Tähän kehitettiin ratkaisuksi ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning). ERP-järjestelmä on yksittäinen tietojärjestelmä, joka tarjoaa lähes kaiken, mitä yritystoiminta tietojärjestelmiltään tarvitsee. (Tikka 2016, 14-15).

ERP-järjestelmä kehittyi hallitsemaan yritystoiminnan päivittäistä informaatiovirtaa ja aktiviteetteja. Aktiviteetteja voisivat olla esimerkiksi hankinnat, kirjanpito, tuotannonhallinta tai projektien hallinta. Itsessään järjestelmän tiedot sijaitsevat yhdessä isossa tietovarastossa, jossa järjestelmän osat toimivat yhdessä ja esimerkiksi järjestelmässä tapahtuvat kirjaukset siirtyivät jatkossa itsenäisesti kirjanpitoon. (Tikka 2016, 14-15.) Tämän avulla osastojen välistä aktiivista dataa voidaan jakaa keskenään jatkuvasti. Tämä helpottaa projektien hallintaa ja kommunikointia huomattavasti. Nykypäivän yritysmaailmassa ERP on kriittinen osa yrityksen toimintaa ja sen hallinnointi vaatii myös oikeanlaista osaamista ja organisaatiotuntemusta. (What is ERP, n.d.)

Nykypäivän kilpailutilanne kuitenkin vaatii yrityksiltä kovempia panostuksia eri prosessien toteutukseen ja kontrollointiin. Nykyään yritykset tarvitsevat ja käyttävät lisäksi muitakin ohjelmia tukemaan ERP:tä ja täydentämään kokonaisuutta. Ohjelmistojen välisiä informaatiolinkkejä kutsutaan integraatioiksi tai ohjelmistosilloiksi. Integraation myötä ohjelmistot voivat kommunikoida keskenään ja vaihtaa informaatiota ja täydentää toisiaan. Integraatiossa ERP on pääsovellus, jossa luodaan linkkejä mihin ohjelmistoihin. ERP:n integrointi prosessista yleensä hankalaa tekee järjestelmien ikä tai järjestelmien arkkitehtuuri. (Challenges of ERP integration, n.d)

ERP yksinään saattaa sisältää vain perustyökalut eri sektoreille, mutta kasvavan kysynnän ja kovan kilpailutuksen takia yritykset ovat pyrkineet laajentamaan ohjelmistojaan saavuttaakseen paremman kilpailuaseman. Integraatiossa ERP on toiminnan ydin. Integraatiossa hyödyt ovat siis oikein tehtynä valtavat.

Esimerkkejä hyödyistä ovat,

- keskittetty data, sillä ERP:ssä toimivaa dataa voidaan hyödyntää osastokohtaisesti niiden prosesseissa, ja näiden prosessin informaatiota voidaan jakaa helposti muihin osastoihin
- automatisoidut prosessit, joka vähentävät manuaalisen työn määrää prosesseissa
- työkuorman visualisointi, joka näyttää miten projektitoiminta linkittyy tietovirtaan, ja tuo toiminnan näkyvyyttä eri osastoille
- inhimillisten virheiden vähentyminen prosesseissa
- prosesseissa olevaa manuaalisen työn määrää automatisoidaan ja tästä syntyy työajallista hyötyä

(Enterprise resource planning, n.d.)

Integraatiota yleistä seuraavien ohjelmien tai järjestelmien kanssa:

CRM (Customer Relationship Management), SCM (Selling Chain Management) ovat yrityksen myyntiosastojen käyttämiä ohjelmistoja. Näiden avulla asiakastietojaan tai myyntitapahtumiaan. (Yrityksen tietojärjestelmät, n.d.)

SCM (Supply Chain Management), SCI (Supply Chain Intelligence), e-procurement, ovat oston ja hankinnan ohjelmistoja. Näillä yritys voi hallinnoida varastosta ja tuotannosta kertyvää dataa ja sen perusteella ohjata hankintatoimintoja. Myöskin toimittajatietojen hallinta on yleistä ohjelmistojen avulla, esimerkiksi toimitusvarmuuden ja laadun seuranta. (Yrityksen tietojärjestelmät, n.d.)

PDM (Product Data Management), CAD, PLM (Product Life Cycle Management) ovat esimerkkejä tuotannon ja suunnittelun ohjelmistoista. Näiden avulla yritys voi hallita

tuoterakenteitaan ja tuotteiden sekä tuotannon laadun seurantaan. (Yrityksen tietojärjestelmät, n.d.)

HRM (Human Resource Management) on esimerkki henkilöstön hallinta järjestelmästä. Järjestelmässä voidaan pitää yllä työtunteja tai palkkatietoja tai vastaavasti henkilöstön muita tietoja, kuten osaamista ja työkokemuksia. (Yrityksen tietojärjestelmät, n.d.)

WHMS (Warehouse Management System) tarkoittaa varastonhallinta järjestelmää. Yleinen ohjelmisto, jolla ohjataan varaston toimintaa sekä varaston kappaletavara saldoja. Yleisesti ohjelmaan on kerätty tieto varaston sisällöstä ja varastoitujen tuotteiden sijainneista. (Tieke.fi, n.d.) Yleistä on myös yhdistää näihin järjestelmiin laitteita, jotka toimivat järjestelmien yhteydessä. Esimerkiksi varastonhallinta järjestelmään, voidaan ohjelmoida tulostin. Tämä keräisi tiedot sekä WHMS:n perusteella sekä ERP:n perusteella tulostettavaan materiaaliin.

Järjestelmä tai sovelluksen valinnan yleensä ratkaisee yrityksen sisäinen tarve. Lissenssit ja ohjelmistot maksavat isoja summia, ja näin ollen ne ovat suuria investointeja. (Yrityksen tietojärjestelmät, n.d.)

Hyödyt ovat silti valtaisan, esimerkiksi WHMS-järjestelmän kanssa tehty integraatio. WHMS-järjestelmä on suunniteltu toimimaan varastolla ja sen tehtävä voi olla esimerkiksi ylläpitää varaston informaatiota tuotteista, sekä toiminnoista. Tämän avulla ERP-järjestelmä onnistuu hyödyntämään varaston saldoja, ja WHMS-järjestelmä taas onnistuu hyödyntämään nimiketietoja ERP-järjestelmästä. Tämän avulla toimintaa onnistutaan helpommin ohjaamaan sekä suunnittelemaan hankintoja.

4.2 Tuotetietojen hallinta

Myös yhtenä tärkeänä lisäarvoa tuottavana integraatiota pidetään PDM-järjestelmään. Suomeksi nimi tarkoittaa tuotetiedon hallintajärjestelmää. Järjestelmässä pyritään ylläpitämään tuotteiden dokumentaatiota ja tuoterakenteita. Tällais-

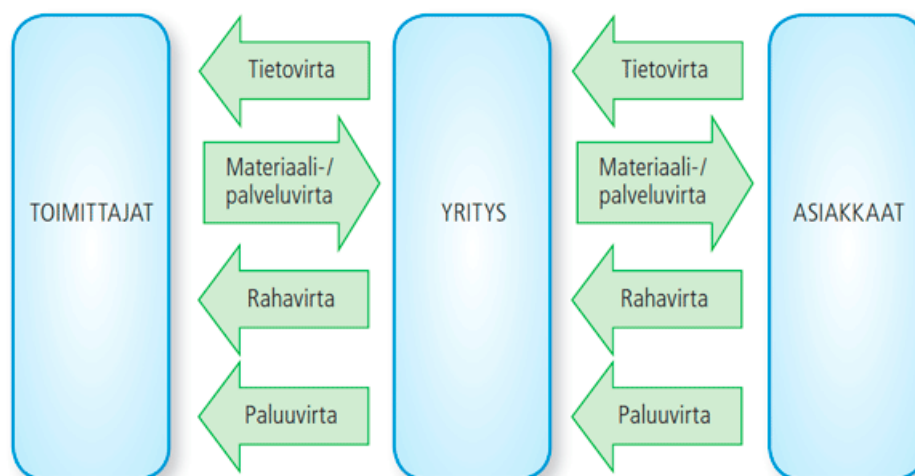
ta järjestelmää tarvitaan yleensä valmistavan teollisuuden yrityksissä. PDM-ohjelmisto voi olla tärkeä toiminnaltaan suunnittelu osastolle. Lisäksi ohjelmiston on tyypillistä linkittyä E-planin tai Solidworks -nimisten suunnitteluohjelmien kanssa.

5 Materiaalivirta

Materiaalivirta on termi, jolla tarkoitetaan yrityksen sisäistä tavaravirtaa. Logistiikassa pääasiassa näillä tarkoitetaan yrityksen tuotannon valmistamateriaaleja. Materiaalivirtaan liittyy myös voimakkaasti raha- ja tietovirta. Nämä ovat materiaalivirran perusteita, jotka määräävät materiaalin luonteen. Rahalla vaikutetaan materiaalin hintaan ja tiedolla materiaalin laatuun.

Materiaalivirran kulku on pääasiassa samankaltaista eri yrityksissä. Toimittaja toimittaa materiaalin kohdeyritykselle rahaa ja tietoa vasten. Kohdeyritys jalostaa materiaalit asiakkaan antaman tarjouksen perusteella, joka määrittää tiedon ja rahan arvon.

Materiaalivirran kulkuun liittyy myös paluuvirta. Paluuvirta termillä tarkoitetaan materiaalia, joka siirtyy toimitusketjussa askelen taaksepäin. Paluuvirtaa tapahtuu eri muodoissa se voi tarkoittaa kierrätystä, takaisin hyllytystä, huoltotöitä tai ylijäämätuotteita. Paluuvirta siis kohdistuu yritykseen, jonka vastuulla materiaalin valmistus on ollut. (Tieto-, raha- ja materiaalivirrat, n.d.)



Kuvio 4. Yrityksen materiaalivirrat (Tieto-, raha- ja materiaalivirrat, n.d)

5.1 Materiaalin hallinta

Nykypäivän teknologiaa pyritään käyttämään myös materiaalin hallinnassa. Terminä IoT (Internet of Things) tunnettu nimitys tarkoittaa datan keräämistä ja ratkaisuiden tekemistä sensoreiden avulla. Varastohallinnassa on luotettu viivakooditunnistus-teknologiaan jo vuosia. (IoT material handling, 2017)

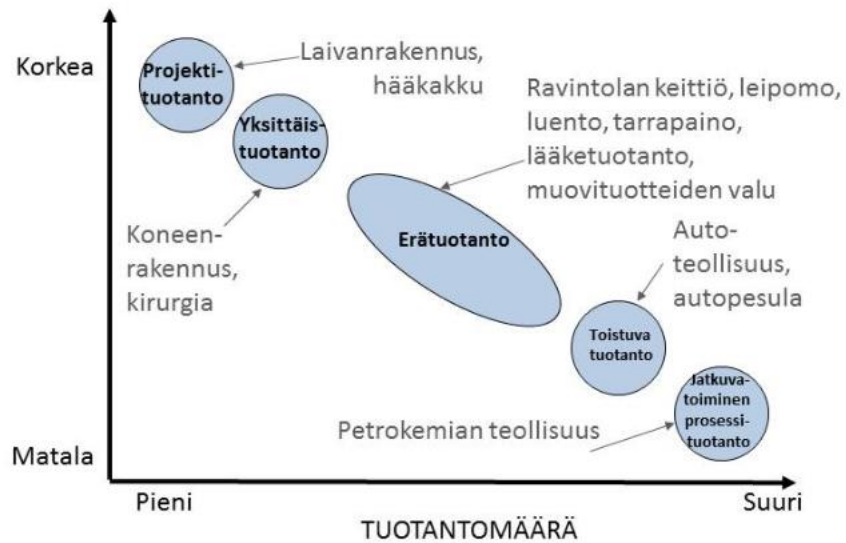
Esimerkiksi Airbus-yrityksellä on tuotannossaan toimivat sensorit, joilla se määrittää prosessien toimintavaiheet. Jokaiseen työntekijään ja työkaluun on kytketty sensorit, jotka toimivat vain oikeissa vaiheissa tuottaen prosessille lisäarvoa laadun sekä tehokkuuden kautta (Roberts, F. 2016.)

Toki itsessään prosessien kehitys tälle asteelle vaatii todella suuria investointeja ja tietojärjestelmän vakautta. Teknologian avulla voidaan saavuttaa huomattavia etuja tuotannossa sekä tuotteiden lisäarvon tuottamisessa tulevaisuudessa. (Roberto, M. 2019.)

5.2 Tuotannonohjaus

Tuotannonohjauksella kutsutaan toimintoa, jolla pyritään määrittämään ja ohjaamaan tuotannon valmistumista. Tavoitteena olisi ohjata materiaalien tarpeita ja kapasiteettia, jotta tuotannolla vastataan asiakastarpeisiin. Toisin sanoen kontrolloida tuotannon materiaalivirtaa. Tuotannon ohjausta ja suunnittelua ohjaavat markkina-tilanne, asiakastilaukset ja ennustukset. Tuotannon tehokkuutta mitataan määrästä, laadusta ja toimitusajasta. (Tuotannonsuunnittelu ja ohjaus, n.d.)

TUOTANNON VAIHTELEUVUUS
(variaatioiden määrä tuotevalikoimassa)



Kuvio 5. Erillaisia tuotantomuotoja (Tuotantomuodot, n.d)

Tuotannonohjaus ja suunnittelutyö määräytyy voimakkaasti yrityksen tuotantomuodon mukaan. Tuotantomuodot jaetaan luokkiin tuotantovariaatioiden ja tuotantovoilymin mukaisesti. Esimerkiksi projektituotannon ollessa suuresti vaihtelevaa tai jopa räätälöityä asiakkaan tarpeiden mukaan ja näin ollen hidasta. Kun taas prosessituotannossa tuotteet ovat samankaltaisia ja volyyymi iso. Tuotantomuoto siis määrittää yrityksen tuotantostrategian, ja millaista tuotantokapasiteettia yritys noudattaa sekä millaista yrityksen materiaalivirta on. (Tuotantomuodot, n.d.)

Pemamek kuuluu toiminnaltaan selvästi projektituotantoon, jonka materiaalivirta on laajaa yrityksen noudattaessa asiakasräätälöityjä monipuolisia tuotteita. Yrityksen tuotantokapasiteetti kertoo yrityksen suurimman mahdollisen tuotantokyvyn, ja uskoisin sen olevan muutamassa kymmenessä mitattava.

Osaksi tehokasta tuotannonohjausta on muodostunut tehokkaan varastoinnin hallinta. Varastointi sitoo suuresti kuluja toiminnassaan esimerkiksi tilakustannuksia, henkilöstökustannuksia, tietojärjestelmiä ja lisäksi hävikkiä sekä puutteita. Varastojen toimintaa ja tehokkuutta on alettu aktiivisesti seurata JIT-ajatuksen myötä, tällöin

pyrittiin karsimaan turhia aktiviteetteja ja kuluja. Sen suurempana tarkoituksena oli varastojen pienentäminen ja ostoerien optimointi toimintamalliin. Tällöin termit varmuusvarastot ja ylivarasto tulevat helposti esiin.

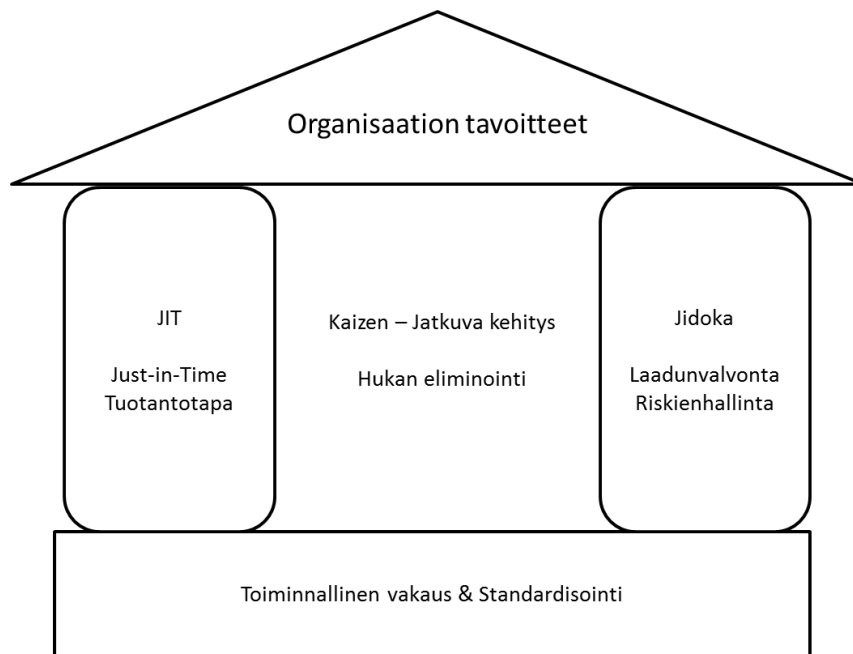
Tällä oli suora linkki toimitusketjujen hallintaan. (Tikka 2016, 22-23).

Toimitusketjuista puhuttaessa puhutaan tilatun tavaran tai palvelun toimittamisesta asiakkaalle asti. Tätä kutsutaan termillä SCM. SCM on toimitusketjun johtamista ko-koarvoketjussa ja lisäarvon tuottamista. Tämän avulla pyritään toimitusketjusta ke-räämään mahdollisia säästöjä karsimalla turhia kuluja. Tähän päästään esimerkiksi tehostamalla yhteistyötä ja kommunikaatiota toimittajan ja ostajana välillä. (Tikka 2016, 22-23.)

Näiden käsitteiden avulla voidaan hallinnoida tuotannollista materiaalivirtaa tehokkaimmalla mahdollisella tavalla ja tuottaa lisäarvoa siellä missä sitä kaivataan sekä tehdä säästöjä ja tehostaa tuotannollista prosessia.

5.3 Filosofiat

Nykypäivän tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus ovat saaneet suuria vaikutteita Toyotan tuotantoinsinöörien kehittämästä TPS-järjestelmästä, joka kehitettiin vuosien 1948–1975 aikana. Toyotan toimintatapaan perustuva kehittämisfilosofia on suuresti auttanut menestyviä yrityksiä kehittämään toimintaansa. Toyotan tuotantojärjestelmää kuvataan ”Toyota-talolla”. (Waste, n.d.)



Kuvio 6. Toyotan talo TPS-järjestelmä (Lean-Thinking, n.d, muokattu)

Kuva talosta muodostuu toimintamallissa kehitettyjen pääideoiden ympärille. Katto muodostuu tavoitteista. Seinät kahdesta pilarista Jidoka ja Just-in-time. Pohjana toimii vakaus, joka kuvastaa yrityksen henkilökunnan osaamista ja standardisointia. Talon sisältä löytyy Kaizen, joka tarkoittaa jatkuvaa parantamista ja hukan eliminointia. Nyt avataan näitä termejä hiukan. Aloitetaan termistä Kaizen. (Kaizen, n.d.)

Kaizen on aikaisemmin mainitusti jatkuvaa parantamista ja on avain asemassa yrityksen toiminnassa. Kaizenissa pyritään eroon hukasta ja jatkuvaan prosessien kehittämiseen. (Lean-Thinking, n.d.)

TPS on määritelty haasteena yrityksille pyrkiä tunnistamaan 3 haastetta yrityksen tuotannossa: ylikuormitus, epäjohdonmukaisuus sekä hukka. Tuotantomallissa ydin toimintona toimii hukan eliminointi. Toyota tunnisti tuotantoprosessiensa kehityksen aikana 8 lisäarvoa tuottamatonta hukkaa.

Hukkaa syntyy kahdeksasta seuraavasta kohdasta:

1. Ylituotanto
2. Odottaminen ja etsiminen
3. Kuljetuksista
4. Varastoinnista
5. Prosessoinnista
6. Siirtymisestä
7. Tuotevioista
8. Luovuuden hukkaamisesta

(Waste, n.d.)

Jidoka on toinen kantavista seinistä Toyotan kehittämässä tuotantomallissa. Yksinkertaisesti selitettynä Jidoka kuvastaa yrityksen laadunvalvontaa. Jidoka aloitti toimintansa käsitteenä työnvalvonnasta, kun prosessissa huomattiin poikkeama. Silloin tuotanto pysäytettiin, poikkeama korjattiin prosessista ja selvitettiin poikkeaman alkuperä. Nykyään ongelmien tunnistamiseen on kehitetty erilaisia menetelmiä, kuten 5-miksi, kalanruotokaavio tai poka-yoka. Näistä kahta menetelmää käytin tutkimuskysymysten avaamiseen. (Jidoka, n.d.)

1980-luvulla materiaalivirran toimintojen määritelmänä pidettiin ”oikeaa tavaraa, oikeaan paikkaan, oikeaan aikaan ja mahdollisimman pienin kustannuksin.” Vaikka nykypäivänä ajatus on säilynyt, se on kehittynyt ja saanut uusia suuntaviivoja. (Tikka 2016, 15.)

Tämä on Just-In-Timen ydinajatus. Lyhyesti JIT vaikuttaa yrityksen moneen toimialueeseen myöskin tuotannon lisäksi: tuotantotapoihin, tuoterakenteisiin ja prosessien suunnitteluun. JIT:n toimintaa ajaa tarve palvella asiakaskysyntää.

JIT:n toimintaan on kehitetty teknisiä keinoja, joilla on tarkoitus pyrkiä JIT-tuotantoon. Keinot ovat metalliteollisuuden kehittämät. (2016, 60.)

Tekniset keinot olivat:

1. Tuotesuuntautunut tuotanto
2. Asetusaika
3. Imuohjaus
4. Tasoitettu tuotanto
5. Juuri ajallaan tuotanto
6. Laaduntuottokyky

(2016, 62.)

Lyhyesti avattuna keinoilla tarkoitetaan seuraavia asioita. Ensimmäisellä keinolla tarkoitetaan tuotteen mahdollisimman suoraviivaista valmistamista, jossa pyritään karsimaan turhaa välivarastointia ja välivaiheita. (2016, 63.)

Toisessa vaiheessa puhutaan asetusajasta, joka on keskimääräinen aika työn vaiheiden välillä. Tällä pyritään kappaleiden valmistamiseen kannattavasti. (2016, 64.)

Imuohjaus tarkoittaa tuotannontahdin määrittämistä. Imuohjauksessa asiakkaan tilaus käynnistää tuotantoprosessin. Tällä pyritään ohjaamaan materiaalin käyttöä ja työvaiheita oikeaan suuntaan. Ohjaus on hyvä aloittaa sieltä missä tarve on kohtuullisen tasaista ja täydennykset nopeita. (Just-in-time ja imuohjaus, n.d.)

Toisena merkitsevä ohjaustapana tunnetaan imuohjaus. Tällöin tuotantoa ei ohjata suoranaisesti asiakkaan tilausten myötä vaan laaditun suunnitelman mukaan. Harvoin kumpaakaan ohjaustapaa esiintyy puhtaana periaatteena yrityksen toiminnassa vaan ne ovat hybridejä molemmista. (Just-in-time ja imuohjaus, n.d.)

Seuraavilla termeillä pyritään vaikuttamaan tuotantokokoihin ja ajankäyttöön. Tasoitetulla tuotannolla pyritään varmistamaan yrityksen samankaltainen tuotantotahti jatkuvalla tahdilla yrityksen kapasiteetin ja tarpeen mukaan. Juuri ajallaan tuotanto taas kuulostaa itsessään yksinkertaiselta idealta. Tuottaa juuri sitä mitä tarvitaan ja silloin kun sitä tarvitaan pyrkien vähentämään ylimääräisen työn määrää. Ideassa

kuitenkin pyritään löytämään ratkaisu asiakkaan vaatimuksen ja oman toiminnan optimoinnin väliltä. (Tikka 2016, 68-70.)

Viimeisenä teknisenä keinona kirjassa esitellään laaduntuottokyky. Yksinkertaisesti tämä tarkoittaa tapaa valmistaa tuotannollisesti nimike, jonka laatu on taattu. JIT-ajatuksen mukaisesti: laatu tehdään, eikä tarkasteta. Tällä pyritään määrittämään prosessissa työskenteleville henkilöille vastuut laadusta. (2016, 71.)

Viimeisenä TPS:n pääideana käsitellään vakaus sekä standardisoidut prosessit ja työtaakka. Standardisoinnilla tarkoitetaan asiaa, joka on määritetty oletustavaksi toimia. Tällä pyritään luomaan yhteiset tavoitteet ja toimintamallit, joiden mukaan toimia. Standardisoinnista hyötyinä on tehokkaampi työskentely, helpompi ohjattavuus ja kustannus säästöt. Tämän avulla päästään myös luomaan vakaampi työympäristö. (Waste, n.d.)

6 Reverse logistics – Paluulogistiikka

6.1 Toimintaidea

” Reverse logistics is more than just accepting a customer return”
(Murray, M. 2018).

Nykypäivän yritysten suureksi ongelmaksi noussut haaste on ollut paluulogistiikan hallinnassa. Paluulogistiikka on palaavaa materiaalivirtaa, millä tarkoitetaan toimitusketjussa takaisinpäin siirtyvään materiaalia. Tätä ei tule sekoittaa päinvastaiseksi keinoksi hallita toimitusketjun toimintaa. (Paluulogistiikka, n.d.)

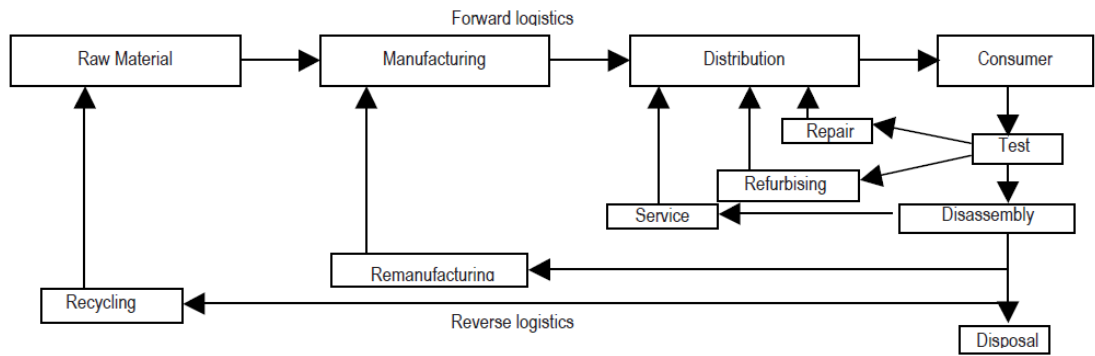
Paluuvirtaa esiintyy seuraavissa tapahtumissa:

- Huoltotyöt
- Tuotepalautukset
- Varastotapahtumat
- Materiaalin kierrätys
- Tuotannon ylijäämä

Hyvä esimerkki paluulogiikasta on pullonpalautukset. Tuotannon ja asiakaskäytön jälkeen tuotepakkaukset pyritään hallinnoimaan kierrätyspisteisiin, jossa ne lajitellaan materiaalin perusteella. Tämän jälkeen ne toimitetaan tuotantopisteelle, jossa ne valmistellaan uusiokäyttöön puhdistusprosessin myötä tai hävitetään materiaali uusiokäyttöön tai energiaksi. Näin ollen kiertoprosessi tuotteilla on kokonainen. Samankaltaista prosessia ei voi mahdollisesti soveltaa muiden alojen kanssa, mutta tämä toimii hyvänä esimerkkinä. (Paluulogiikka, n.d.)

Toisena esimerkkinä voidaan pitää rakennustyömaita. Työmailla käytetään materiaalia suunnattomat määrät ja näin ollen rakennustyömaiden hankinnat pohjautuvat suuresti arvioihin. Tämän seurauksena on suuret määrät ylijäämä materiaalia, jonka kiertoprosessi tai uusiokäyttö on hankalaa. Lisäksi ylijäämä määrän ollessa suuri sen kuljettaminen on kallista. Tämä aiheuttaa palautusprosessin suunnittelussa suurta päänvaivaa ja useimmiten yksinkertaisten volyymituotteiden kanssa rakennusliikkeet päätyvätkin hävitystoimenpiteisiin. Tämä voi olla kustannuksellisesti järkevä päätös. (Pyhalampi 2017, 49-50.)

Nykypäivän ympäristö- ja ilmastoasioilla on myös suuri vaikutus yritysten markkina-arvoon. Ihmiset arvostavat yritystä, mikäli sen toiminta on ympäristöystävällistä. Esimerkiksi elektroniikkavalmistaja Fujitsu on tunnettu ympäristöystävällisistä tuotteistaan. (Akdoğan & Coşkun 2012, 1644.)



Kuvio 7. Esimerkki paluulogistiikasta. (Akdoğan & Coşkun 2012, 1645)

6.2 Haasteet

Paluulogistiikka prosessin kehittäminen on itsessään suuri haaste. Potentiaaliltaan prosessi sitoo itseensä rahallista hyötyä mutta myös kuluja. Osa näistä on näkyviä kuluja ja osa piilokuluja. Lisäksi prosessin määrittäminen on itsessään haaste. Tutkimusaiheensa alussa Marissa määrittelee paluulogistiikan haasteet yksinkertaisesti ja tehokkaasti. (De Brito 2003, 48).

- Miksi vastaanottaa?
- Mitä palauttaa?
- Ketä palauttaa?
- Miten palauttaa?
- Miksi palauttaa?

(De Brito 2003, 48.)

Operatiivisilta toiminnoiltaan prosessin hallinta aiheuttaa suuria haasteita. Joissakin tapauksissa haastetta esiintyy materiaalin kierrätyspisteiden järjestämisessä. Mikäli materiaali on kotitalouskäyttöinen, aiheuttaa se ison haasteen kierrätyksen ensimmäisillä kierrätystavassa. Tämä vaihe sitoo itseensä suuresti rahaa ja onkin siksi todella haasteellinen toteuttaa. (Sangwan 2017, 258.)

Osassa tapauksia materiaali on selvästi ylijäämää esimerkiksi projektilta ja näin ollen se on kerääntynyt valmiiksi. Tämä paluuvirta tulisi myös määrittää ja tutkia. Prosessi on tärkeä toiminnan hyödyllisyyden kannalta, mutta jälleen se sitoo itseensä kustannuksia. Kustannuksia syntyy osaavasta työvoimasta, testauksista sekä kierrätys ja keräysprosessista. (Sangwan 2017, 258.)

Lainsäädännöllisestä näkökulmasta paluulogistiikan tapahtumat ovat tapakohtaisia. Tiukan ympäristölainsäädännön vuoksi tuotteen valmistajat ovat vastuussa tuotteistaan. Erillisillä sopimuksilla voidaan kuitenkin vaikuttaa asiaan asiakkaan ja valmistajan välillä. (Akdoğan & Coşkun 2012, 1643.)

Esimerkiksi Euroopan Unionin alueella autovalmistajia veloitetaan hoitamaan tuotteensa kierrätys sen käyttöään jälkeen. (Akdoğan & Coşkun 2012, 1643.)

6.3 Mittarit ja hyödyt

Yrityksen tuloksesta 3-6 % sitoutuu paluulogistiikkaan. Mikäli prosessi on hallittu ja hyvin toteutettu, voidaan sillä lisäksi parantaa asiakastytyvääisyyttä. Kaikissa paluuvirran muodoissa rahalliset hyödyt ovat yleensä sekä suoria että epäsuoria. (Paluulogistiikka, n.d.)

Paluuvirran materiaalin uudelleenkäytöstä voi seurata seuraavanlaisia mahdollisuuksia:

- Raaka-aineiden vähentyminen, jos käyttökelpoisia raaka-aineita ja komponentteja palautetaan tuotantoprosessiin, vähentää se silloin ostettavien raaka-aineiden ja komponenttien määrää.
- Jätteiden vähentyminen, nykyisten ilmasto ja ympäristö ongelmien vuoksi asiakkaat ovat paineistavat suuresti yrityksiä. Mikäli prosessi hoidetaan oikein, saadaan kustannussäästöjä kierrätysprosessista ja imago parantuu.
- Varaosat, tarkoituksena kierrättää kulutukselta tarpeellista ja arvokasta tavaraa takaisin. Näin ollen säästää hankintakuluissa sekä säästää toiminta-aikaa.

- Jälleen myyntitapahtuma, mikäli ylijäämällä on jonkinlaista arvoa, se voidaan myydä ”romukauppiaille” rahallisen hyödyn toivossa. Tapahtumassa tulee olla tarkkana, onko myytävä palaava materiaali ylijäämää asiakkaalta. Silloin ylijäämä on asiakkaan omistamaa, mikäli se on myyty hänelle.
- Palautukset, mahdollisesti ehjiä osia onnistutaan palauttamaan, ja näin ollen niistä voidaan saada hyvitys.

(Akdoğan & Coşkun, 2012 1643.)

Paluulogistiikan kannattavuuden määrittäminen on haastava prosessi ja empiirisellä tutkimuksella suositeltava. Mahdolliset kannattavuuden mittaustavat vaihtelevat yrityskohtaisesti myös. Yksi tapa on asettaa kulut ja tapahtumasta saatava ja sen hyötyä mittaava painoarvo taulukkoon ja vertailemalla näitä eri toimintojen kanssa. (Akdoğan & Coşkun 2012, 1643.)

Kokonaista paluulogistiikka prosessia voidaan tutkailla seuraavilla arvoilla

- Operaation kustannukset
- Ympäristöllinen vaikutus
- Markkinoiden tarve
- Tekninen sopivuus
- Ympäristöystävällinen kuva
- Arvon saavutus kierrättämällä
- Terveys ja turvallisuus
- Työllistymismahdollisuudet
- Kansallinen tärkeys

(Sangwan 2017, 260.)

7 Nykytilanteen analysointi

7.1 Tutkimusongelman ja tutkimuskysymysten avaus

Paluulogistiikka prosessin kehittäminen vaatii yrityksen toimintojen ymmärrystä sekä tietoa ja hallintaa, ennen kuin prosessi saadaan kehitettyä ja täten hallintaan. Tutkimusongelmaan pyrin opinnäytetyöni alussa löytämään tutkimuskysymykset. Tutkimustyötä varten minun tuli avata tutkimuskysymykset ja ymmärtää niiden merkitys ja vastaukset. Tarkastelin kysymyksiä yksi kerrallaan ja avasin ne käyttämällä sopivaa juuri-syy -analyysiä, paremmin tunnettu nimitys on ongelmanratkaisumenetelmä. Menetelmät ovat osa Toyotan kehittämää tuotantofilosofiaa eli Jidokaa, jolla tarkkaillaan laatua ja riskejä. (Jidoka, n.d.)

Kysymysten avaamisen myötä päädyin myöhemmin laatimiini kehitysehdotuksiin.

Tutkimuskysymykset

- Miten ylijäämää syntyy?
- Millainen olisi paluulogistiikkaprosessi?
- Miten nimikkeet tunnistetaan?

Ylijäämämateriaalin syntyä pyrin kuvaamaan ja avaamaan Ishikawa-menetelmällä. Menetelmä tunnetaan myös kalanruotokaaviona. Kaavion avulla pyritään löytämään tekijöitä ja syitä, miksi ongelma toteutuu. Tekijöiksi valitsin hankinnan, suunnittelun, järjestelmät, tuotannon, asiakkaat, kommunikoinnin sekä ympäristön ja ihmiset. (Cause and Effect Analysis, n.d)



Kuvio 8. Ishikawa-kaavio

Hankintatapahtumasta johtuvia syitä totesin mahdollisesti olevan laadulliset virheet, jolloin tuote on vääränlainen tai rikkiäinen. Tarpeen arvioissa saattoi tapahtua järjestelmällisiä tai inhimillisiä virhearvioita. Viimeisenä syynä on yleiset virhearviot esimerkiksi varaston riittävydessä ja tuotevalinnoissa. Yksinkertaisesti hankintatarve oli väärin arvioitu.

Suunnittelusta johtuvia syitä totesin olevan suunnittelussa tapahtuvat virheelliset arviot ja valinnat, jotka yleensä käytännön vaiheessa vasta todetaan. Lisäksi kiireinen aikataulutusta aiheuttaa nopeita ratkaisuja ja sysää painetta seuraaviin prosesseihin tehden toiminnasta virheeltistä.

Tuotannollisesti ylijäämän syitä on monia: rikkoutumiset, työvirheet ja hukkumiset ovat tuotannollisesti vahinkotapahtumia, joiden seurauksena tehdään uusia ja turhia hankintoja projekteille. Lisäksi huolimattomuus voi kostautua projekteissa ja synnyttää lisää hukkaa prosesseissa.

Järjestelmä puolestaan aiheutti prosesseissa turhia toimenpiteitä mahdollisilla rakennevirheillään tai väärillä nimikevalinnoillaan. Nämä ongelmat ovat yleensä jonkun vastuulla, mutta tässä tapauksessa pidin niiden seuranta hankalana ja tämän takia se mahdollisti virheet.

Aina muutostyön tapahtuessa projektissa kertyy ylijäämämateriaalia ilman käyttötarkoitusta. Asiakkaat ja kommunikoinnin totesin yhdeksi tekijäksi, sillä vääränlaisen kommunikoinnin tai tilan hahmottamisen seurauksena projektit voivat läpikäydä muutoksia asennuskohteessaan. Välillä asiakkaan tarpeet taas kasvavat projektin mukana tai tarve määrittyy selvemmin myöhemmissä vaiheissa, jolloin tarvitaan myös muutostöitä. Joskus myös ympäristö asettaa haasteensa asennuskohteessa ja tämän näkyy projektin suunnittelussa ja mahdollisissa muutostöissä.

Viimeisenä tekijänä pidin työympäristöä ja ihmisiä. Monesti työympäristön luomalla ilmapiirillä voi olla vaikutuksia eri prosesseihin ja tämän myötä tavaran kertymiseen projekteilla. Esimerkiksi turvaostokset ja keräykset ilman selvitettyä ja laskettua tarvetta saattavat kerryttää ylijäämää. Tällaista saattaa tapahtua ”vanhan tavan mukaan” -ajattelussa, jolloin prosessit pyörivät muistin eivätkä selvitysten perusteella. Lisäksi tapahtuu yksittäisiä inhimillisiä virheitä, joille ei voida mitään. Niitä sattuu, mutta niiden seurauksena ylijäämää syntyy.

Nämä ovat esimerkkejä syytä materiaalin ylijääntiin. Mitään yksittäistä syytä en todennut prosessista vaan enemmänkin yksittäisiä tapahtumia. Ylijääneen materiaalin määrä vaihteli projekteittain, sillä osat laitteista tai työvaiheista olivat enemmän tai vähemmän vanhan kokemuksen puolesta hallussa ja standardisoitu suunnittelultaan.

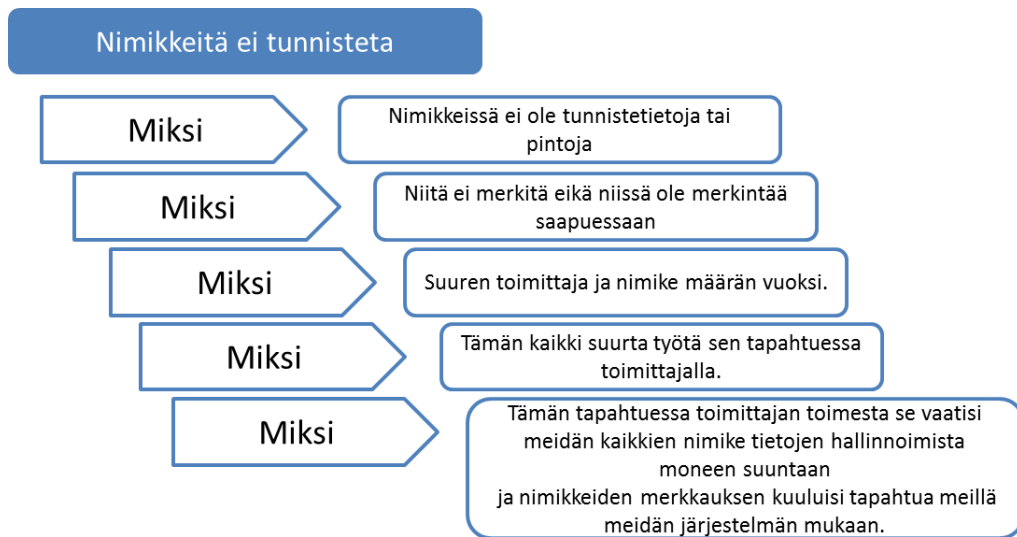


Kuvio 9. Grow-malli

Toisen tutkimuskysymyksen tutkailuun käytin GROW-mallia, jonka totesin sopivan uuden prosessin kehittämiseen. Mallissa oli 4 vaihetta: tavoite, todellisuus eli nykytila, haasteet sekä ehdotukset ja viimeisenä tie tavoitteeseen. (Grow-model, n.d)

Alkuun kysymystä avatessani mietin, millaisia tavoitteita paluulogistiikan prosessilla tulisi olla. Tästä selvisi ensimmäinen vaihe. Toisessa vaiheessa tarkoitukseni oli avata ja selvittää nykyistä prosessia, jonka jälkeisessä vaiheessa päädyin selvittämään haasteet ja ehdotukset prosessille. Tämän jälkeen pyrin luomaan itselleni kuvan, jollaista kehitysehdotuksen tulisi noudattaa.

Viimeisen tutkimuskysymyksen avaaminen vaati ensin selvitystä tunnistamisesta. Miksi nimikkeiden tunnistus ei toimi? Miksi pidän sitä oleellisena asiana paluulogistiikan kannalta? Päädyin tutkimuskysymyksen avaamiseen käyttämään TPS-tuotantofilosofian 5-miksi -metodia selvittämään ongelman alkuperäisen syyn. Tämän jälkeen ratkaisin tutkimuskysymyksen ongelman DMAIC:llä, joka on myös Toyotan tuotantofilosofiassa kehitetty prosessien kehitysmalli. (DMAIC, n.d.)



Kuvio 10. 5-miksi metodi avattuna

Oheisen 5-miksi metodin käytössä pyrittiin pohjautumaan alkuperäisen kysymyksen ongelman ytimeen. Tämän perusteella voidaan todeta nimikkeiden merkintäprosessin kehittämisen yrityksessä olevan oleellinen, jotta tarvittavat merkintätiedot tulevat oikein asennusta ja jälkikäyttöä ajatellen. Lisäksi prosessintoteutus ja -hallinta on yksinkertaisempi järjestää yrityksellä. (5-why, n.d.)

Miten nimikkeet merkittäisiin? Missä vaiheessa ne merkittäisiin? Seuraavat kysymykset heräsivät tästä mieleeni, josta pääsimmekin itse tutkimuskysymykseen ja sen kaipaaman prosessin idean kehittämiseen.

Nimikkeiden tunnistuksen ollessa suuri ongelma nykyisessä paluulogiikkaprosessissa lähdin kehittämään merkintäprosessia DMAIC-kaaviolla. Jossa määritellään prosessin kehittämiseen askeleet: tunnista, mittaa, analysoi, kehitä ja hallinnoi. (DMAIC, n.d.)



Kuvio 11. DMAIC kaavio prosessin kehittämiseen

7.2 Tutkimustyön ja analysoinnin vaiheet ja resurssit

Tutkimustyöni vaiheet tapahtuivat seuraavanlaisesti. Ensimmäinen työvaihe oli fyysinen tavaran tarkastelu ja sen tarkoituksena oli perehtyä varastolta löytyviin projektin ylijäämämateriaaleihin ja alkuperään. Tämän jälkeen pyrkiä ymmärtämään paluu-prosessin nykyinen kulku nimikkeiden sekä varastohenkilökunnan haastattelujen perusteelta. Tehtävänkuvan ymmärrystä helpotti oma työhistoriani varastotyötehtävissä sekä aikaisemmat toimihenkilötyötehtävät eri osastoissa.

Esimateriaalin ja prosessinkuvauksen saavutettuani tehtävänäni oli perehtyä projektien ja nimikkeiden luomis- ja hallinnointiprosessiin ymmärtääkseni materiaalivirtaa ja projektirakennetta paremmin. Prosessien ymmärtäminen vaati suuresti ajattelu-työtä ja haastatteluja itseäni kokeneemmilta kollegoilta eri osastoilta ja työtehtävistä. Lopuksi pyrin vetämään yhteenvedon koko nykyisestä nimike- ja projektihallinnasta paluulogistiikan osalta sekä paluulogistiikan suurimmista ongelmista prosessin kehittymisen osalta.

Tutkimusmateriaalin pohjalta ja niitä tutkiessani suoritin analyysiä toiminnantehokkuutta ja huolellisuutta arvioimalla. Mittareina prosesseissa toimi työn tehokkuus sekä siitä syntynyt informaatio ja sen hyödyntäminen muissa prosesseissa.

Nimiketietojen tutkimisessa käytin yrityksen ERP-, WHMS- sekä PDM-järjestelmiä, johon itseltäni löytyi käyttöoikeudet ja osaaminen muutaman vuoden kokemuksella.

7.3 Projektienhallinta ja nimikejärjestelmä

TÄMÄ KAPPALE SALATAAN TOIMEKSIANTAJAN PYYNNÖSTÄ

7.3.1 Tietojärjestelmät

TÄMÄ KAPPALE SALATAAN TOIMEKSIANTAJAN PYYNNÖSTÄ

7.3.2 Tunnistus

Tunnistus on tärkeä osa prosessia. Sen avulla voidaan päätellä nimikkeestä sen tuoma arvo ja merkitys materiaalivirrassa.

Tilanne, jossa materiaalin paluuvirrassa projektilta on tarpeellista tunnistaa pneumaattikka-, sähkö- sekä mekaniikkakomponentteja. Suuressa osassa komponentteja löytyy tunnisteeksi kelpaavia merkintöjä. Esimerkiksi tekniset tiedot, valmistaja tai sarjanumero. Näiden avulla PDM-järjestelmästä voidaan tunnistaa nimike syöttämällä tunnistetiedot hakukenttään ja näin mahdollisesti löytää oikea nimiketunnus kappaleelle. Suuressa osassa kokoonpano-osia ei kuitenkaan ole mitään merkintöjä. Tämän seurauksena tunnistus on lähes mahdotonta. Varsinkin metallivalmisteisissa osissa ei ole mitään merkintöjä tai tunnisteita.

Varastolle tunnistusprosessi aiheuttaa silloin suuresti lisätyötä. Projekteilta palautuva materiaalivirta on hankala tunnistaa ja ilman suunnittelu- tai hankintaosaston apua lähes mahdoton tehtävä varastolle. Tämä saattaa siis työllistää helposti muutamia henkilöitä pelkän tunnistusprosessin takia. Ongelmia on kohdattu vanhojen projektinimikkeiden käsittelyssä aikaisemminkin.

Tunnistusongelma osoittautuu myös keräilijöiden haasteeksi paikantaa jo kokoonpanoon kerätty nimike. Osa on hukkunut ja ilman tarkempaa lavamerkintää alkupe- räisellä keräilylavalla, jolle nimike on kerätty, se voi olla hankala paikantaa monien nimikkeiden joukosta. Tällä hetkellä nimikkeiden tunnistus tapahtuu osaavan varastohenkilökunnan ja toimihenkilöiden avustuksella, mutta prosessi on auttamatta liian aikaa vievä ja työllistävä.

7.4 Nykyisen toimintamallin analysointi

Nykyistä projektien hallintaprosessia ja materiaalivirran kulkeutumista tutkiessani ja analysoidessa suuressa roolissa olivat:

- Yleinen paluulogiikka tällä hetkellä
- Järjestelmien kautta tapahtuva projektien ohjaus
- Paluuvirran ehtojen määrittäminen
- Nimikkeiden tunnistusprosessi
- Varastointitapahtuma
- Nykyinen ohjeistus ja toimintamallin ymmärrys

Projektien edetessä seuraa ylijäämää. Tällä termillä tarkoitetaan projektin valmistuksessa käyttämättä jääneitä komponentteja. Ylijäämäerä syntyy kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen ylijäämä erä jää projektilta ylitse kokoonpanovaiheessa Loimaan toimipisteellä kokoonpanon valmistuessa. Toinen ylijäämä erä jää projektinprojektin valmistuttua asennuskohteessa.

Tähän asti olemme maininneet paluulogiikan jo useasti tämän työn aikana. Olemme avanneet prosessia, keskustelleet sen koostuksesta sekä arvioineet syitä sen syntymiseen. Tällä hetkellä prosessi on kuitenkin rikkiäinen, eikä sille ole määritetty mitään ennalta ohjeistettua toimintakaavaa. Potentialiaali on kuitenkin tiedossa. Toiminta nojaakin tällä hetkellä reippaisiin varastotyöntekijöihin, joiden vastuulla tämän virran kääntäminen on.

Mielestäni tämän vaiheen oikeanlainen hallinnointi ja dokumentointi kerryttäisi kuitenkin sellaista informaatiota projekteista ja varastonhallinnasta, joita ei ole vielä aikaisemmin saatu. Projektirakenteita voitaisiin korjata, keräysprosessia voitaisiin tehostaa sekä varastonarvoa voitaisiin uudelleen arvioida.

7.4.1 Projektien paluuvirta

Mistä kuitenkin paluumateriaalin virta koostuu? Paluuvirtaa on aikaisemmin mainittu kahdenlaista.

Ensimmäinen erä paluuvirtaa syntyy projektin kokoonpanon valmistuessa Loimaan toimipisteellä. Tätä paluuvirtaa analysoin työni aikana, vaikka projektien koko sekä laitekanta määrittää paluuvirran laadun. Onnistuin saamaan dataa analysoitavaksi.

Kerätty data liittyi hitsaustornin kokoonpanoon. Datan perusteella kokoonpanon ylijäämämateriaali olisi pääasiassa varasto-ohjautuvaa mekaanista komponenttia.

Sytä tämän materiaalivirran kertymiseen oli pienet keräilyrakenteen ongelmat kuten osan kerääminen kahteen otteeseen. Osassa tapauksista kiireellinen aikataulutus aiheuttaa ”lainaamiskulttuuria”. Tällöin toiselta projektilta lainataan jotain osaa, mikäli projektin kiire menee toisen edelle. Edellyttäen molemmille olevan tilattuna sama kappaletta ja toisen tarve menee toisen edelle. Pääasiassa nimikkeet olivat kuitenkin varasto-ohjautuvia ja johtuivat keräilyn päällekkäisyyksistä.

Tiedossani olikin, että hitsauspöytien, rullastojen ja kääntöpöytien tuoterakenne on melko hyvin standardisoitu. Tämän paluuvirran hoitaminen onkin pääasiassa ongelmatonta, sillä varasto hoitaa osien uudelleenohjauksen. Projektien nimikevirtaa toki mielestäni pitäisi analysoida ja kerätä talteen enemmän paluuvirran osalta.

Toinen paluuvirtaerä syntyy projektityömaalla. Tähän materiaalivirtaan en saanut uutta kosketuspintaa, mutta analysoin vanhaa materiaalivirtaa varastoilta.

Projektin valmistuttua työmaa siivotaan ja käyttämättömät komponentit kerätään talteen. Aikaisemmin tämän lavan määrittäminen on ollut suuri ongelma, sillä komponentit kerätään ja pakataan takaisin lähtemään komponenttien ulkonäön perusteella. Näin ollen syy, arvo tai nimike jäivät mysteereiksi. Nykyään toimintaa on ainakin isojen projektien aikana pyritty kehittämään. Yrityksen tähän asti isoimmassa projektissa Yhdysvalloissa projektin johtava esimies ja asentajat kävivät nimikkeitä läpi ja keräsivät niistä tarpeelliseksi näkemiään tietojaan Microsoft Exceliin. Excel-

tiedostoa hyödynnetään työmaalla varaosien varastoinnissa. Tämä prosessi on huomattava parannus. Harmillista onkin, ettei työtapa ole standardisoitu toimintatapa. Työmaalla kerättävää Exceliä osataan lisäksi hyödyntää ensivuonna samalla työmaalla käynnistyvän uuden projektin materiaalivirran kanssa. Lisäksi nykyisiä ylijäämiä voidaan tarvittaessa käyttää varaosina projektissa.

Säästettävien nimikkeiden määrittäminen on haastava prosessi ilman tunnistetietoja tai tietojärjestelmiä kaukana projektin asennuskohteessa. Nykypäivänä onneksi PDM-järjestelmä toimii etänäkin, mutta nimikkeiden tunnistus työmaalla aiheuttaa silti ongelmia. Mikäli nimikkeitä ei nähdä tarpeen säästää, sitä voidaan luulla projektin varaosaksi sen ollessa kulutusosa. Muussa tapauksessa se voidaan myydä paikalliselle yritykselle tai hävittää asiakkaan myötä. Projektin myynnin ohessa tehdään sopimus, joka määrittää hävitysehdot. Hävityksestä on yleensä vastuussa asiakas.

7.4.2 Varastointi ja hyötykäyttö

Määritetyt ylijäämäkomponentit toimitetaan varastolle, jossa varastonmiehet pääasiallisesti siivoavat lavan, silmämääräisesti arvioivat lavaa sekä sen koostumusta ja varastoivat sen peltihalliin kirjaamatta ylös nimikkeitä millään tavoin. Nimikkeiden tunnistusvaihe aiheuttaa suuresti ongelmia varastolla niiden sekä saapumishetkenä että myöhemmin.

Tästä seuraa suurin ongelma nykyisessä prosessitoiminnassa, tunnistaminen. Aikaisemminkin mainitusti suuresta materiaalivirrasta on hankala tunnistaa nimikevirtaa tai ainakin sen selvittäminen vaatii suuresti ylimääräistä työtä, tapahtui tunnistus sitten työmaalla tai toimipisteellä Loimaalla. Mielestäni nimikkeiden tunnistamisprosessi on tälläkin hetkellä se prosessin vaihe, jonka takia materiaalivirran hallinta ja oikeanlainen varastointi ei ole toiminut. Tähän ratkaisun kehittämällä voidaan onnistua ratkaisemaan palaavan materiaalivirran oikeanlainen hallinta.

Nykyisellään projektien ylijäämän varastointi on surullista katsottavaa. Nykyisessä prosessissa varastolle saapuu muutama lava ylijäämä materiaalia, jotka ajetaan peltihalliin eli erilliseen varastohalliin pölyttymään. Toisinaan reippaiden varastomiesten toimesta nimikkeet löytävät niille paikan varastosta. Tämä toki koskee varasto-ohjautuvia nimikkeitä pääasiassa. Osto-ohjautuvien varastointi on toisaalta hankalaa.

Hankalammaksi varastoinnin tekee sen oikeanlainen hallinta järjestelmästä. Varsinkin osto-ohjautuvat nimikkeet on hankala ohjata tuotantoon uudestaan. Ensinnäkin tiedot pitäisi muuttaa tarvelaskentaan ja tuoda hankinta suunnitteluosaston tietoon, mitä nimikkeitä meiltä löytyy käytöstä. Järjestelmä itsessään ei osaa kertoa osien ylijäännistä tai saatavuudesta varastoltamme ostonimikkeiden kohdalla. Tähän ongelmana on kahdenlaisen varaston käyttö. Varastot ovat järjestelmään luotuja varastoja, joille on määritetty tietyt arvot. Ensimmäinen on nimeltään BULK, joka koskee kappalevarastoa. Toinen nimeltään Visual, joka koskee kaksilaatikkojärjestelmän nimikkeitä. Varastot eivät kerro saldoillaan kovin helposti mikäli osto-ohjautuvaa nimikettä on varastossa vapaana saldoilla. Vaan ilmoittaa projektille varastoidut sekä vapaana varastoidut samaan ikkunaan tehden hyötyajatuksesta harmillisen haastavaa. Lisäksi muistin varassa toimittavaa, joka ei ole suotavaa.

Seuraavana ongelmana on nimikkeiden arvo. Nimikkeet on ostettu aikoinaan projektille ja näin ollen laskettu projektin katteeseen. Näiden uuden arvon määrittäminen onkin haaste toiminnan onnistumisen kannalta.

7.4.3 Prosessin analysointi



Kuvio 12. Nykyinen paluulogiikan prosessi

Nimikkeet vaihtelevat suuresti projekteittain ja vaiheittain. Yrityksen valmistuksessa tutuksi tulleet kääntöpöydät, hitsaustornit, rullastot ovat rakenteellisesti hyvin hallussa ja muutoksiin osataan reagoida ajoissa. Tällöin ylijäävien nimikkeiden määrä on pieni, ja se on yleensä varasto-ohjautuvaa.

Toisessa tapauksessa projektien ollessa valtaisia linjastoratkaisuita, tulee yllätyksiä enemmän. Tämä johtuu suuresti asiakkaan määrittämästä tarpeesta ja sen seurauksena tulevista korjauksista sekä muutostöistä projektin aikana.

Työni aikana analysoin vanhoja projektikomponentteja, ja niiden pohjalta pystyin analysoimaan mahdollisia syitä nimikkeiden ylijääntiin.

Mahdollisia syitä olivat muun muassa:

- Varmanpäälle tehdyt ostonimikkeet – Huomioitavaa näissä oli tavaran pieni hankinta-arvo vs. kova tarve.
- Inhimilliset virheet asennuksessa, tästä seurauksena rikkoutuminen tai käyttökelvottomuus.
- Inhimilliset virheet ostossa, tarpeiden vaihtelu.

- Inhimilliset virheet suunnittelussa, tästä seurauksena suunnitelmien muutokset asiakkaan tai projektin tarpeiden takia.
- Rakenteelliset – Projektin rakenteelle aikanaan jääneet nimikkeet
- Liiallinen kiire eri työvaiheissa

Määrä on kuitenkin vuosien varrella kertynyt paljon ja tarkat syyt ovat hämärän peitossa, sillä nimikkeiden ja syiden tunnistaminen on melko hankalaa ilman lisätietoja nimikkeistä ja käyttökohteista. Mielestäni prosessista pitäisi jatkossa pystyä selvittämään mahdolliset syyt nimikkeiden ylijääntiin. Tämän vaiheen onnistumisen kannalta nimikkeiden tunnistusprosessia on kehitettävä.

Nimikkeiden uudelleenohjaus on todella vaativa prosessi myös itsessään. huomioitavaa on varsinkin nimikkeiden lähetyksen määritys, onko nimikkeille tarvetta? Onko niiden jälleenkäyttö arvo lähetyksen ja varastoinnin arvoista? Tämä meidän tulisi ottaa selville ajatuksena ennen kuin tavaraa lähetetään. Aikaisemminkin mainitsin ylijäämä materiaalin lähetyksen ja varastoinnin tapahtuen silmämääräiseen arvoon pohjautuvasti. Toisin sanoen tämä tarkoittaa asentajien tai varastohenkilökunnan päättäen nimikkeiden arvo ilman todennusta. Ehkä tämä tapahtuu melko oikeankaltaisiin arvoihin perustuen, silti kaikkien ylijäämä nimikkeiden data tulisi kerätä. Sen avulla voidaan perehtyä ylijäämä materiaalin arvoihin, syihin ja kokoonpanorakenteisiin.

Aikaisemmin mainittuja asioita ja niiden kontrollointia tulisi ohjeistaa selvästi enemmän yrityksen sisällä toimintamallin kautta. Varsinkin ylijäämä materiaalin osalta yrityksen sisäinen kommunikaatio ei toimi. Yleensä ketju viimeistään katkeaa asennustyömaan ja toimipisteen välillä.

Tämän seurauksena on rikkinäinen prosessi, jonka suurin ongelma on nimikkeiden tunnistus. Tunnistuksen seurauksena syntyy vääränlainen ja todella työläs paluulogistiikan prosessi, joka kaiken kaikkiaan toiminnallaan piilottaa mahdollisesti tarpeellista tietoa ja arvoa.

Suurin ongelma tähän asti prosessin kehittämisessä ja hallinnassa on ollut materiaalin tunnistus. Projektien vaativuuden seurauksena materiaalivirran laajuus on ollut valtaisa ja tämä tarkoittaa suurta määrää nimikkeitä, jotka ulkoisesti ovat todella samankaltaisia. Tätä pyritään korjaamaan nimiketunnisteilla eli nimikkeiden merkkausprosessilla.

7.5 Paluulogistiikan prosessin kehityskohteet

Aikaisemman tutkimuksen ja analysoinnin perusteena oli määrittää ongelmat nykyisessä toimintatavassa ja paluulogistiikan prosessissa. Jotta paluulogistiikan prosessista saataisiin kokonainen itsenäisesti toimiva prosessi, tarvitsee näihin aikaisemmin mainittuihin asioihin kehittää uusi toimintatapa.

Prosessin itsenäisen toiminnan kannalta suurin ongelma on tunnistusprosessi. Prosessi työllistää montaa henkilöä aina tässä vaiheessa, koska nimikkeiden alkuperän tietää vain suunnittelija tai nimikkeen ostaja, silloin kun nimikkeessä ei ole mitään tunnistetietoja. Lisäksi nimikkeiden tunnistus ei saisi tapahtua muistin perusteella, vaan selvä tunniste helpottaisi prosessia. Ratkaisuna ongelmaan ehdotin tarroitusprosessia keräysvaiheessa.

Yrityksessä käytetään nimikkeiden merkkausta tarrojen avulla nimikkeiden saapuessa varastolle. Saapumistarrat eivät kuitenkaan ole nimikkeisiin fyysisesti kiinnitettäviä, vaan niiden pakkaukset merkataan tai paperiset saapumisilmoitukset asetetaan mukaan saapuneeseen tavarahan. Lisäksi saapumistarrat ovat liian isoja (104mm x 36mm) tähän tarkoitukseen. Tärkeimpänä syynä keräilyvalintaan on kuitenkin hyllytysprosessin sopimattomuus tunnistustarraan tai prosessiin.

Keräilyssä tarroitus onnistuisi kätevästi projektikeräilyä tehdessä ja tulostuskeräilyä aloittaessa.

Toinen toiminnan kehitystä vaativa prosessikohde on hyllytysprosessi. Tällä hetkellä huonon tunnistuksen seurauksena nimikkeet kertyvät varastoon. Niiden seuranta on huonoa ja varastonarvoa vääristävä. Tämän hetkiselällä prosessilla aikaisempia projektinimikkeitä ei voida käyttää muuten kuin muistinvaraisesti hyödyksi.

Jotta prosessi käsiteltäisiin oikein, ehdotan uuden varastopaikan luomista. Varastopaikan myötä palaavaa materiaalivirtaa voitaisiin ohjata varastopaikalle, jossa niiden arvoja ja saldoja tarkkaillaan. Tästä saataisiin suunnaton etu varastonhallintaan sekä hankinta- ja suunnittelutapahtumiin. Tämän avulla niistä olisi mahdollista kerätä kuukausimääräistä saldotietoa, jonka avulla tehdä ratkaisuja nimikkeille.

Toimintaprosessin kehityksessä mielestäni dokumentaatio on myös nostettava suurempaan rooliin nykyisestä. Tällä tarkoitan ohjeistuksen tekemistä prosessille ja datan keräämistä prosessista. Ohjeistuksen avulla voidaan selventää epäkohdat sekä määritellä toimintatavat. Datan keräämisellä taas tarkoitan prosessissa pyörivien nimikkeiden tietojen hallinnointia ja jakamista.

8 Suunnitelma paluulogistiikan kehittämiseksi

Tutkimustyön ja analysoinnin perusteella kehitin suunnitelman yrityksen paluulogistiikan materiaalivirran hallintaan. Yksinkertaisuudessaan kehitetään paluulogistiikan toiminnalle toimintamalli, jonka avulla toiminta olisi määrätietoista, informaatiota keräävää ja materiaalivirtaa hallinnoivaa toimintaa. Tämän avulla paluuvirrasta voitaisiin tuottaa yritykselle lisäarvoa.

8.1 Paluulogistiikan prosessi ja resurssit

Kehittäessä paluulogistiikan prosessille suunnitelmaa, tuli huomioida prosessin kannalta seuraavat asiat:

- Prosessin tulee olla yksinkertainen ja selkeä
- Prosessin vastuut ovat selvät
- Prosessin ei tulisi tuottaa ylimääräistä työtä
- Prosessin tulee noudattaa yhteisiä yrityksen toimintasääntöjä
- Prosessin tulee olla yrityksen arvojen mukainen

Suunniteltu prosessi sisälsi viisi vaihetta. Suunnitelman vaiheet tapahtuvat sekä toimipisteessä Loimaalla että projektityömaalla. Suunnitelma itsessään koskee silti pääasiassa paluulogistiikan toimintaa Loimaan toimipisteellä materiaalin varastoinnin ja käsittelyn suhteen. Suunnitelmassa pyritään selkeästi määrittämään vastuu materiaalivirrasta ja sen kommunikoinnista operatiivisten osastojen välillä. Suunnitelmassa ei pyritä ohjeistamaan osastojen jo nykyisiä työtehtäviä tai muuttamaan niitä vaan pyritään ohjaamaan ylimääräistä materiaalivirtaa ja tuottamaan siitä tarpeellista informaatiota tuotantoprosessin kehittämiseen.

Suurimmat kehityskohteet suunnitelman lopullisen toiminnan osalta ovat tunnistustapa ja varastopaikka. Monesti jo mainittu nimikkeiden tunnistusongelma pyritään hoitamaan nimikkeiden tarroituksella. Tämän lisäksi varastointi ongelmaan vaikutettaisiin luomalla uusi varasto nimeltään Aftersales. Nimi tulisi varaosia hoitavan osas-

ton mukaan. Varastoon voitaisiin näin ollen varastoida osto-ohjautuvia nimikkeitä ja sen saldojen tarkkailu onnistuisi selkeästi.

Suunnitelman prosessi käynnistyy, kun projektissa on selkeästi todettu ylijäämää. Ylijäämä todetaan asennustyömaan esimiehen toimesta ”ylijäämäksi” ja tieto tämän syntymisestä ilmoitetaan projektin valmistuessa, jäi ylijäämämateriaalia sitten toimipisteessä Loimaalla kokoonpanon valmistuessa tai projektityömaalla ulkomailla. Ilmoitus tapahtuu aina projektinesimiehelle. Mikäli projektille on määritetty varastoalue, tulee lava siirtää sinne ja merkitä selvästi ylijäämäksi seuraavaa tarkastelua varten.

Nimikkeiden tunnistukseen kehitetään nimikkeiden merkkäusprosessi keräilyprosessin oheen. Kokoonpanokeräilyä tehdessä nimikkeet tarroitetaan pienillä kestävillä labramuovitarroilla. Nämä tarrat ovat pieniä, mutta niistä saa selville nimikkeiden perustiedot. Lisäksi se sisältäisi pienen viivakoodin, jonka avulla tarra voidaan lukea vaikkapa puhelimella tarpeeksi valaistuissa olosuhteissa.

Dokumentaatio projektin aikana tulisi myös nostaa myös suurempaan rooliin projektien ollessa asennuskohteessa. Projektin asennuskohteessa toimiva esimies laatii Excel-tiedoston, jonne pyritään keräämään ylijäämämateriaaleista nimiketunnuksen tai nimikkeelle tunnistukseen tarpeelliset tiedot.

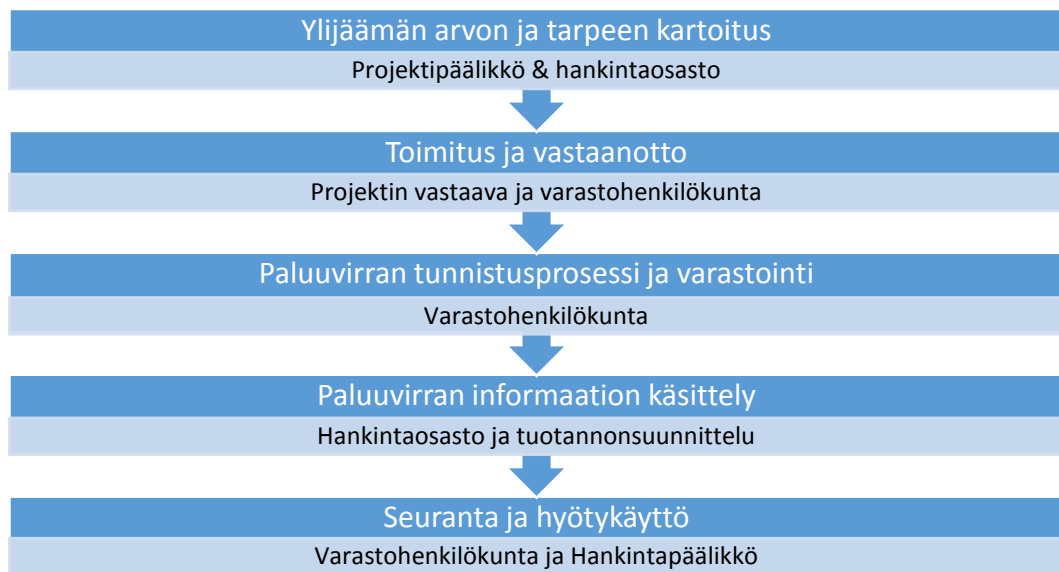
Projektin valmistuessa ja ylijäämämateriaalia selvittäessä dokumentaatio osoittaa hyötynsä. Lisäksi tiedosto päivitetään lopullisen tilanteen mukaan.

Paluuvirran määrittäminen on hankala prosessi, mutta tarpeellista olisi kerätä kaikkia nimikkeistä ainakin dataa talteen projektien toiminnan kehittymisen kannalta. Asennuskohteessa palautettavan materiaalin määrityksestä vastuussa on projektinesimies. Esimiehen tehtävänä on selvittää nimikkeiden arvo ja tarve konsultoiden tarpeen mukaan hankinta- tai tuotannosuunnitteluosastoja.

Osastot voivat määrittää tarpeen ja toimintatavan nimikkeille. Määritetty materiaali virta toimitetaan yrityksen sisällä sovittujen tapojen mukaisesti varastolle.

Varastolla nimikkeet vastaanotetaan ja säilytetään varastoalueella merkityssä paikassa ja myös lava merkittynä. Varastonhenkilökunnan tulee tarkistaa palaavan materiaavirran kunto sekä ohjaustapa. Mikäli dokumentaatio puuttuu lähetyvaiheessa, tunnistetaan nimikkeet varastolla ja kirjataan ylös.

Tämän jälkeen nimikkeet varastoidaan ohjaustavan perusteella. Osto-ohjautuville nimikkeille, kuten aikaisemmin mainitsin, luodaan oma varastonsa. Varasto sijaitsee ulko-varastossa ja kattaa ulko-varastosta vain muutaman hyllypaikan. Varastosta voidaan tämän jälkeen päivittää ja tarkkailla osto-ohjautuvien nimikkeiden saldoja. Seurannan toimintaideana on tarkkailla prosessin kannattavuutta. Kannattavuus selviää saldotiedoista yhdessä sovitun aikavälin, kuten esimerkiksi vuoden jälkeen. Varastosta nimikkeet voidaan hyödyntää seuraavassa tarpeellisessa käyttövaiheessa. Lisäksi varasto-ohjautuvia nimikkeitä tulee päivittää prosessin ohessa ja tarkastaa näiden saldoja.



Kuvio 15. Uusi paluulogiistiikan prosessi

Kokonaisuutena näistä saisi prosessin, jossa nimikkeiden tunnistus tapahtuu tarran avulla tai mahdollisesti tekniset tiedot selvittämällä selkeimmissä tapauksissa. Tämän avulla nopeampi kommunikaatio ja tarpeen kartoitus nimikkeiden osalta käy tehokkaasti.

Prosessin informaatiota keräämällä paluuvirrasta voidaan paneutua rakenne- tai hankintaeräkysymyksiin tai sitten varastointi- ja keräysvaiheisiin.

Lopuksi ehkäpä prosessin toiminnalliselta kannalta tarpeellisin; nimikkeiden varastointi ja jälleenkäyttö tapahtuisi selkeästä varastopaikasta ja sen hallinnointi olisi tehokasta.

8.2 Suunnitelman kehityskohteet

Tämän kappaleen on tarkoitus kuvastaa suurimpia kehityskohteita suunnitelman onnistumisen kannalta. Kohteita, joissa oli kaikista eniten ongelmia tai haasteita nykyisessä prosessissa. Näiden vaiheiden kehityksellä voidaan saavuttaa prosessin itsenäinen toiminta ja toiminnan selkeys. Kappaleessa pyritään myös selventämään kehitystyön haasteet ja hyötyjä sekä tämän vaiheen eteen tehtävää työtaakkaa.

8.2.1 Nimikkeiden merkintä

Eniten kehitystyötä vaativa työnvaihe on merkintä. Yrityksen monimutkaisen materiaalivirran myötä nimikkeiden merkkkaus keräilyprosessissa pitää tehdä askeleittain sekä selkeällä ohjeistuksella. Näin prosessista saadaan mahdollisimman tehokas.

Merkkausprosessista käytiin keskustelut operatiivisen puolen toimihenkilöiden ja esimiesten kanssa. Haastatteluita käytiin myös tuotannon asentajien kanssa ja keräilijöiden kanssa. Näiden haastattelujen pohjalta kehitin SWOT-taulukon tarroituksesta keräilyvaiheessa. (ks. kuvio 16) (Mindtools, n.d).



Kuvio 13. Swot-kaavio merkkausprosessista

Alkuun ongelmana oli miettiä oikeanlainen merkitsemistapa sekä se, miten toteutus tapahtuu. Vaihtoehtoina pyöri RFID-tagien käyttämistä, sillä näitä saatiin yhteistyökumppanin kautta ulkovarastoinnin testiin. Pienen harkinnan ja tutkimustyön seurauksena perinteinen viivakoodi tarra aputeksteineen kuitenkin vakuutti yksinkertaisuudellaan tehokkaalta vaihtoehdolta. Tarran tuli olla selkeä ja kestävä. Lisäksi tarran tuli olla tunnistettavissa vaikkapa puhelimella.

Tämän myötä neuvoteltiin toimittajan kanssa mahdollisista tarramuodoista, tulostimista sekä tarran koosta. Erilaisten testauksien myötä päädyttiin muoviseen valkoiseen labratarraan kokoa 23mm x 36mm. Esimerkkitarra kehitettiin ohjelmistolla, jonka toimittaja tarjosi. Tarra myös läpäisi kaikki testit ja vaatimukset laadullaan. (ks. kuvio 17)



Kuvio 14. Merkintätarra

Prosessin seuraavana vaiheena on järjestelmään ja keräilyprosessiin integrointi. Tämän tapahtuu joko suoraan Exceliltä ajettuna varastointijärjestelmään tai toimittajan tarjoaman kalliin ohjelman myötä. Vaihe on kehityksessä ja ohjelmiston kalliin hinnan takia testauksessa. Suurimmat ongelmat aiheuttaa keräilyprosessin tapahtuminen WHMS-järjestelmän kautta, johon integraatiot ovat haastavia ja aiheuttavat kuormitusta. Muunlainen toteutus lisäisi keräilyprosessiin yhden vaiheen ja tämä myötä kuormittaisi lisää prosessia.

Lopullisena tavoitteena olisi prosessi, joka alkaa keräilyvaiheen käynnistyessä ja tuottaa tarralistan keräilylaitteen mukaan. Tarrat merkittäisiin nimikkeisiin määritettyihin kohtiin ja pintoihin. Tarroitukselta tehdään ensin mekaniikkanimikkeissä niiden ollessa suurimpia tunnisteongelmaisia nimikkeitä. Sähkö- ja pneumaattikomponentit sisältävät tuotekoodit ja tekniset tiedot suurimmaksi osaksi pinnassaan. Tämän jälkeen nimike olisi luettavissa koko kierron ajan sillä tarraa ei saisi poistaa.

8.2.2 Paluuvirran tunnistus ja määrittäminen

Prosessissa kertyvän nimikevirran määrittämisellä pitäisi olla tietyt ehdot. Osto-ohjautuvissa nimikkeissä arvo on tärkein. Näiden menekkiä on hankala arvioida. Varasto-ohjautuvissa nimikkeissä arvo on myös tärkeässä arvossa, mutta myös saatavuus ja vuosikulutus antavat suuntaa nimikkeen säästötarpeesta.

Nimikkeillä on myös palautuksen kannalta ajateltavaa arvoa, mikäli projektille ostettu nimike on asennuskohdemaasta ostettu. Nimikekohtaisesti tämä on suotavaa, sillä käyttöarvo nähdään pienempänä kuin mahdollinen palautusarvo. Nimikkeiden palautus on sopivaa vain ostetulta toimittajalta.

8.2.3 Varastointi ja seuranta

Uudessa prosessissa tarvitaan parempaa nimikeseurantaa ja selkeämpää nimikkeiden varastointia. Tähän ratkaisuna toimii uusi varastopaikka. Paluuvirrassa kerääntyville osto-ohjatuille nimikkeille perustetaan oma varastopaikka, jota hallinnoi hankinta-osasto. Varastopaikkaan luodaan 2-4 hyllypaikkaa, jotka kategorisoidaan käyttötapaansa ja käyttömahdollisuuksien puolesta. Ainakin yksi lavapaikoista tulisi olla 0-arvoinen lava. Tällöin nimikkeiden hinta tiputetaan 0-hintaiseksi, koska niiden uskottu käyttö on epätodennäköistä. Tällaisia nimikkeitä pyritään välttämään prosessissa, mutta tietyissä tapauksissa riittävän suuri alkuperäisarvo aiheuttaa kynnyksen hävittämässä. Tällöin nimike varastoidaan 0-arvoisena. Lopuissa varastopaikoissa arvon hallinnasta päätetään yhdessä päätetyn tarpeen mukaan.

Aftersales-varaston perustaminen on kannattavaa järjestelmän toiminnan kannalta. Tällä tarkoitan varaston lisäämistä tietojärjestelmiin, nykyisen bulk- ja visual-varaston lisäksi. Nykyisessä tilassaan palaavien nimikkeiden tunnistus saldoista on työlästä, niiden arvo on väärä ja aiheuttavat vääränlaista informaatiota nykyisen aktiivisen varastonsaldoista ja arvosta. Erillisenä varastona järjestelmästä voitaisiin tarkkailla vain palautunutta materiaalia kokonaisvarastoarvon sijaan.

8.2.4 Prosessin hallinta

Prosessin toiminta ja hallinta vaatii ohjeistusta tuekseen, jotta prosessi on toiminnaltaan oikeanlaista ja tarkoin määritettyä. Uusista toimintaohjeista ohjeistetaan projektinesimiehiä sekä työnjohtoa. Heidän tehtävänä on jakaa ohjeistus uudesta toimintamallista.

Toimintaohjeet luodaan ensin nimikkeiden keräilyprosessiin, jotta nimikkeiden oikeanlainen merkitseminen toimii. Tämän vaiheen testauksen jälkeen testauksessa määritetään työn määrää ja oikeanlaista merkitsemistä.

Toinen toimintaohje luodaan paluulogistiikan prosessiin. Ensimmäinen versio tästä luodaan nimikkeiden merkkauksen ollessa kehityksessä ja tässä painotetaan nimikkeiden informaation dokumentointia niistä sillä hetkellä saatavalla tunnistetiedoilla. Toinen versio täydentää tunnistuksen osalta prosessin kulkua. Toimintaohjeissa olisi tärkeää määrittää tarkat toimintamallit sekä vastuut eri paluulogistiikan vaiheisiin.

Ohjeistusta jaetaan dokumentti tiedostona PDM-ohjelmassa sekä sähköisesti yrityksen sisäisen sähköpostin kautta. Lisäksi projektien paluuvirtaa dataa pyritään säilyttämään yrityksen Cloud-serverillä tai PDM-ohjelmassa dokumenttina.

Tavoitteena olisi saada dataa projektin paluulogistiikasta. Datan avulla voitaisiin projektin valmistuttua perehtyä rakennekysymyksiin, hankintakysymyksiin sekä kehittää asennus- ja suunnittelutyötä informaation pohjalta.

8.3 Yhteenveto

Suunnitelman olisi tarkoitus toimia pohjana lähteä kehittämään yrityksen paluulogistiikkaa. Suunnitelman kehityksessä pyrittiin vastaamaan yrityksen suurimpiin ongelma-kohtiin, kehittämään näitä ja täydentämään aukkoja nykyisessä toiminnassa. Tunnistusprosessin käyttöönotto on mahdollisesti iso prosessi, joten tällöin pyrin ehdottamaan suunnitelman toteutusta askeleittain. Ensimmäisessä vaiheessa prosessin uusi toimintamalli ohjeistetaan ja uusi varastopaikka luodaan tulevaisuuden toimintaa varten. Tällöin työ vaatii dokumenttipohjien valmistelun ja varastojärjestelmän hallinnointia. Tämän myötä rikkinäinen prosessi saadaan ohjeistetuksi ja hallituksi. Lopuksi hallitun merkintäprosessin onnistumisen myötä myös nimikkeiden tunnistus paranee ja tämä nopeuttaa tällöin jo alkunsa saanut prosessia entisestään. Oikeanlai-

sella merkinnällä voidaan lisäksi saavuttaa tehokkaampia varastonprosesseja ja asennustyötä.

Suunnitelman toteutuksen onnistumista ajatellessa on tärkeä määrittää mittarit, joiden avulla myöhemmin mitataan tehokkuutta ja kannattavuutta aikaisempaan prosessiin.

Ehdotettuja mittareita prosessille ovat

- varaston saldot ja niiden aktiivisuus
- varaston nimike saldo
- varastonarvo
- varastonkierto - hyötykäytöt
- dokumenttiedostojen määrä ja laatu
 - projekteilta
 - varastolta
- palautuvat projektilavat

Näiden mittareiden perusteella voidaan lopuksi arvioida, onko suunnitelmasta toteutettava toimintamalli toiminnan arvoinen. Toiminta sitoo itseensä aikaisemminkin mainitusti piilokuluja, kuten henkilöstökulut, varastointikulut ja toimituskulut. Täten saatavat hyödyt paluulogiikasta tulisi olla näitä kuluja isommat.

9 Pohdinta

Yrityksen tulevaisuus näyttää valoisalta. Kovien tavoitteiden edessä sen on kuitenkin jatkuvasti onnistuttava kehittämään prosessejaan. Yrityksen tuotannossa käytetään moduulisia tuoteratkaisuita, eli tietynasteista asiakasräätälöintiä tuotteiden valmistuksessa ja kokoonpanossa. Yhdistettynä todella kiireelliseen tuotesuunnitteluun ja toteutukseen se aiheuttaa päänvaivaa jatkossakin paluulogistiikan hallinnassa. Juuri tämän kokonaisuuden vuoksi paluulogistiikka on suuressa roolissa yritystoiminnassa

Mielipiteenäni voin todeta nykyisen prosessin olevan kelvoton. Prosessi ei tuota lisäarvoa toiminnallaan vaan pikemminkin lisävaivaa, sillä toiminta ei ole organisoitua ja ohjattua. Tämän vuoksi toiminta vaatii uuden toimintamallin eli prosessin. Mielestäni tavoite saavutettiin, sillä löydettiin nykyisen prosessin toiminnalliset heikkoudet ja niihin löydettiin yksinkertaiset ja tehokkaat kehitysmallit. Uskoisin kehitysehdotusteni jatkavan toteutukseen. Luultavasti se kokenee pientä lisäsäätöä toteutuksessa, mutta ehdottoman tärkeinä asioina kehitysehdotuksessani pidin nimikkeiden merkin-
tää ja uuden varaston luomista tietojärjestelmään.

Opinnäytetyöni tuloksina pidän nykyisen prosessin paljastamista ja sen heikkouksien tuomista julki. Nykyisellään yrityksessä kellään ei ole selvää kuvaa, millä tavoin nimikkeitä käsitellään nykyisen prosessin tavalla. Tästä johtopäätöksenä voi todeta kuinka suuria kulueria nykyinen prosessi mahdollisesti kuluttaa.

Todellisen prosessin arvo selviää myöhemmin prosessin tarkastelun myötä, kun voidaan selvittää mittarien avulla prosessin kannattavuus. Kannattavuutta voidaan mitata tulevaisuudessa hyödynnetyillä nimikkeillä, kerätyn informaation määrällä ja lisäksi uuden varaston arvolla. Työssäni tekemät tutkimustyöt ja tulokset voidaan todeta luotettaviksi ylijäämä materiaalilla, jota nykyinen prosessi ei käsittele tarpeeksi tai ollenkaan.

Tutkimustyötä olisi voinut mahdollisesti viedä paljon syvemmälle, mutta aikarajoitusten ja työn mahdollisimman yksinkertaisena pitämisen vuoksi. Tyydyin käsittelemään sisälogistiikkaa ja siihen liittyviä prosesseja pääasiassa. Ylijäämää voisi tarkastella

moneltakin eri alueelta, mutta näiltä osin aiherajaus oli yksinkertaisuudessaan tehokkain.

Kehityksen myötä tulevaisuudessa toivoisin informaation tuottavan hyötyä hankintatapahtumissa, joissa se tuo huomattavan edun yrityksen ottaessa uuden hankintasuorituksen käyttöön. Tämän myötä se ei enää sekoita varaston arvoja tarvelaskennassa ja vääristä käyttövaraston arvoa laskuissaan.

Tuotesuunnittelua ja projektienhallintaa voidaan myös tehostaa. Tunnisteilla kommunikointi ja manuaalisen työn määrä paranee. Lisäksi kerätyllä informaatiolla voidaan parantaa tulevaisuudessa projektitoimintaa ja korjata rakenteita, mahdollisesti myös parantaa riskienhallintaa. Mahdollisuuksia on lukemattomia jo oikeanlaisella hallinnalla ja datan keruulla prosessista.

Loppujen lopuksi onnistuin kehittämään mielestäni suunnitelman, joka tuottaa lisäarvoa ja kehittää yrityksen jo toiminnallisia prosesseja oikeaan suuntaan. Tutkimustyöni on kuitenkin vain yksi näkökulma asiaan, mutta tutkimani asiat ja kehitysehdotukset ovat kauan kaivattuja.

Lähteet

Akdoğan, M. & Coşkun, A. 2012. Drivers of Reverse Logistics Activities: An Empirical Investigation. Viitattu: 30.4.2019

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812045922>

Cause and Effect Analysis. n.d. Mindtools. Viitattu. 10.4.2019.

https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_03.htm

Challenges of ERP integration. 2019. Mulesoft. Viitattu 10.3.2019

<https://www.mulesoft.com/resources/esb/challenges-of-erp-integration>

De Brito, P. 2003. Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management. Doctoral thesis. Erasmus Universiteit Rotterdam.

DMAIC. n.d. Lean six sigma definition, Viitattu 13.4.2019.

<http://leansixsigmadefinition.com/glossary/dmaic/>

Enterprise resource planning. n.d. Selecthub. Viitattu 11.3.2019.

<https://selecthub.com/enterprise-resource-planning/best-erp-software-integrations/>

Grow-model. n.d. Mindtools. Viitattu. 12.4.2019.

https://www.mindtools.com/pages/article/newLDR_89.htm

Hirsjärvi, S., Liikanen, P. & Sajavaara, P. 2018 Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä.

IoT material handling. 2017. Forbes. Viitattu 19.3.2019.

<https://www.forbes.com/sites/stevebanker/2017/04/05/an-iot-platform-for-material-handling/#2ab8d4701182>

Jidoka. n.d. Lean six sigma definitions. Viitattu 20.4.2019.

<http://leansixsigmadefinition.com/glossary/jidoka/>

Just-in-time ja imuohjaus. n.d. Logistiikan maailma. Viitattu 23.4.2019.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>

Kaizen. n.d. Lean six sigma definitions. Viitattu 20.4.2019.

<http://leansixsigmadefinition.com/glossary/Kaizen>

Kaynak, R. Koçoğlu, I. & Akgün, A. 2014. The Role of Reverse Logistics in the Concept of Logistics Centers. Thesis. Gebze Institute of Technology Faculty of Business Administration, Turkey. Viitattu: 01.05.2019

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813051197>

Laamanen, K. 2005. Johda suorituskkyä tiedon avulla. Espoo: Laatukeskus.

Lean-Thinking. n.d. Logistiikan maailma. Viitattu 20.4.2019.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/en/logistics/production/lean-thinking/>

- Murray, M. 2018. Reverse Logistics. The Balance small business. Viitattu 23.4.2019.
<https://www.thebalancesmb.com/reverse-logistics-2221089>
- Paluulogistiikka. n.d. Logistiikan maailma. Viitattu 25.4.2019.
- Pyhalammi, A. 2017. Korjausrakentamisen logistiikan toimintaohje. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala. Viitattu 30.4.2019.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/131172/Pyhalammi_Antti.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Roberto, M. 2019. IoT in the warehouse. Artikkelisiivustolta Modern materials handling. Viitattu: 20.3.2019.
https://www.mmh.com/article/the_state_of_internet_of_things_iiot_in_the_warehouse
- Roberts, F. 2016. Examples of manufacturers making IIoT work for them. Internet of business. Viitattu: 20.3.2019. <https://internetofbusiness.com/9-examples-manufacturers-iiot/>
- Sangwan, S. 2017. Key Activities, Decision Variables and Performance Indicators of Reverse Logistics. Thesis. Birla Institute of Technology and Science, India. Department of Mechanical Engineering. Viitattu: 30.04.2019
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116313452>
- Tieto-, raha- ja materiaalivirrat. n.d. Logistiikan maailma. Viitattu 19.3.2019.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/tieto-raha-ja-materiaalivirrat/>
- Tietoa yrityksestä. 2018. Pemamek Oy kotisivuilla. Viitattu 20.2.2019
<https://pemamek.com/fi/Yritys>
- Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki. Books on demand.
- Tuotannosuunnittelu ja ohjaus. n.d. Logistiikan maailma. Viitattu 25.3.2019.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/tuotannosuunnittelu-ja-ohjaus/>
- Tuotantomuodot. n.d. Logistiikan maailma. Viitattu: 25.3.2019.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/tuotantostrategia/tuotantomuodot/>
- Tuotteet & ratkaisut. 2018. Pemamek Oy kotisivuilla. Viitattu 23.2.2019.
<https://pemamek.com/fi/ratkaisut/>
- Waste. n.d. Lean six sigma definitions. n.d. Viitattu 18.4.2019.
<http://leansixsigmadefinition.com/glossary/waste/>
- What is ERP. n.d. Oracle. Viitattu 10.3.2019
<https://www.oracle.com/applications/erp/what-is-erp.html>
- Yrityksen tietojärjestelmät. n.d. Tiece. Viitattu 18.3.2019.
<https://oma.tiece.fi/pages/viewpage.action?pageId=3441230>

5-why. n.d. Mindtools. Viitattu. 10.4.2019.
https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_5W.htm

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymysten rakenne

Haastattelu kysymykset:

Kuinka paljon ja minkälaista ylijäämää syntyy Loimaan toimipisteessä?

Miten sitä käsitellään ja määritetään Kokoonpano vaiheessa?

Onko nimikkeiden tunnistusprosessi haastava? Lisää työllistävä?

Aiheuttaako nimikkeiden nykyinen tunnistus keräilyprosessissa lisätyötä?

Mitä nimike vaatii tunnistuksen toiminnan kannalta?

Merkittääkö keräilyprosessissa nimikkeet / lavat jotenkin?

Miten yrityksessä hallinnoidaan projekteja ja nimikerakenteita?

Mihin projektit ja nimikerakenteet luodaan? Onko tapahtuma ohjeistettu?

Miten nimikkeitä luodaan ja ketä määrittää prosessin?

Ketä määrittää nimiketarpeen suunnittelu prosessissa?

Miten järjestelmämme yhdistyvät toiminnallisesti?