



Toimitusketjun kehittäminen projektitoimituksissa

Miska Meronen

Opinnäytetyö, ylempi AMK

Toukokuu 2024

Tekniikan-ala

Insinööri (ylempi AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Meronen Miska

Toimitusketjun kehittäminen projektitoimituksissa

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2024, 92 sivua

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö ylempi AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Nykypäivän liiketoiminta vaatii yritykseltä erinomaisia prosesseja, mutta myös saumatonta toimitusketjua. Toimitusketjun tehokas hallinnoiminen edellyttää kaiken datan ja sidosryhmien kokoamista eheäksi kokonaisuudeksi. Dynaamisessa liiketoimintaympäristössä datan tulee olla mahdollisimman läpinäkyvää ja sen tulee olla kaikkien osallisten saatavilla. Alati muuttuva ympäristö vaatii myös prosesseilta muuntautumiskykyä ja niitä tulee pystyä kehittämään jatkuvasti.

Opinnäytetyön tavoitteena oli Valmet Technologies Oy:n liiketoimintayksikkö BTS:n projektitoimitusten toimitusketjun kehittäminen. Käynnissä oleva toiminnanohjausjärjestelmän muutosprojekti ja sitä kautta käyttöön otettu uusi toimintamalli olivat aiheuttaneet pullonkaulan varsinkin logistiikkaan. Työssä tutkittavien ilmiöiden pääpaino on logistiikassa, mutta osa asioista ovat läsnä koko prosessin ajan. Kehittämistyöhön kuului BTS projektivaraston nykyprosessin selvittäminen, tavoiteprosessien mallintaminen sekä uusien toimintaa ohjaavien mittarien määrittäminen. Sen lisäksi tutkimuksessa esiintulleita ongelmia ja ilmiöitä raportoitiin jatkokehitystä varten.

Tutkimukseen määriteltiin neljä tutkimuskysymystä. Kehittämistyö toteutettiin tapaustutkimuksena hyödyntäen kvalitatiivisia tutkimus- ja aineistonkeruumenetelmiä. Tiedonkeruuta suoritettiin haastattelemalla sidosryhmiä ja havainnoimalla toimeksiantajan prosessin toimintaa samalla osallistuen päivittäiseen operatiiviseen toimintaan. Tutkimusmateriaalia analysoitiin aineistopohjaisen sisällönanalyysin ja teemoittelun keinoin.

Tutkimustulokset osoittivat projektiprosessissa olevan useita ongelmia, joiden juurisyy ei ole täysin selvillä. Keskeisimmät teemat, joiden nähtiin aiheuttavan prosessissa pullonkauloja olivat datan laatu, epäselvät vastuut sekä roolit ja testaus (laadunvarmistus) työvaiheena. Työssä etsitään ratkaisuja näihin haasteisiin tutkimustulosten, havainnoinnin sekä tieteellisen kirjallisuuden avulla.

Tutkimustulokset tarjoavat suuntaviivoja ja työkaluja toimeksiantajan prosessikehittämiselle. Tutkimus tarjoaa ohjeita ja välineitä toimeksiantajan prosessien parantamiseen, ja opinnäytetyö antaa myös ideoita sille, miten näitä teemoja voisi kehittää edelleen, erityisesti niitä, jotka olivat liian laajoja käsiteltäväksi alkuperäisessä tutkimuksessa.

Avainsanat (asiasanat)

Jatkuva kehittäminen, lean, master data, prosessi, toimitusketju

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Meronen Miska

Supply chain development in project delivery

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2024, 92 pages

Engineering and Technology. Degree Programme in Logistics. Master's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Modern day business demands excellence in processes but also flawless supply chain. Efficient supply chain management requires the assembling of all the data and stakeholders together as cohesive entity. In dynamic business environment data must be as transparent as possible and it needs to be accessible for all parties in the chain. Ever-changing environment also requires adaptability from processes, and they should be constantly measured and evaluated for future developments.

The goal of the thesis was to develop the project delivery supply chain of Valmet Technologies Oy business unit BTS. The new way to operate related to ongoing implementation project of the new ERP system had caused the bottleneck to the process especially to the logistics stage. The focus of the phenomena under investigation is in logistics but some of the problems are present throughout the process. The purpose of the thesis was to define the as-is process in BTS project warehouse, to simulate the target process and the definition of relevant indicators. In addition, the problems encountered in the study have been mapped for future development

Four research questions were defined for the guidance of the work. The development research was done as case study by utilizing qualitative research and data collecting methods. Data collection was conducted using interviews and participative observation. The research material was analyzed with the methods of thematization and data-driven content analysis.

The study results pointed that there are several problems in project delivery process and their root cause isn't always completely clear. The key factors that were identified as causing bottlenecks were data quality, uncertain roles and responsibilities and testing (quality assurance) as process phase. The study seeks solutions for these challenges from study results, scientific literature, and observation. The study results provide guidelines and tools for process development of principal organization. Thesis also provides some ideas on how to further develop some themes that were too wide for extensive research in this study.

Keywords/tags (subjects)

Continuous improvement, lean, master data, process, supply chain

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Varastonhallinta	4
2.1	Haasteet varastonhallinnassa	4
2.2	Kustannukset.....	5
2.3	Varastonhallinnan menetelmät	6
2.4	Varaston työvaiheet.....	8
2.5	Varastointiyksiköt.....	13
2.6	Teknologia	13
3	Prosessikehittäminen	17
3.1	Muutosjohtaminen	18
3.2	Lean-ajattelu ja jatkuva kehittäminen	24
3.3	Lean työkalut.....	27
3.4	Toiminnan mittaaminen.....	36
4	Tutkimusmenetelmät	39
4.1	Laadullinen tutkimus.....	39
4.2	Aineiston kerääminen	40
4.2.1	Haastattelu.....	40
4.2.2	Havainnointi.....	41
4.3	Aineiston luotettavuus ja laatu	42
4.4	Aineiston analysointi.....	43
5	Tutkimuksen toteutus.....	44
5.1	Tutkimuskohde ja tutkimuksen tavoitteet.....	44
5.2	Tutkimuksen tietoperusta ja toteutus	46
6	Tutkimustulokset.....	48
6.1	Prosessin nykytila	50
6.2	Nykyprosessin ongelmat	57
6.3	Varastonsiirron haasteet ja mahdollisuudet.....	61
6.4	Tavoiteprosessin mahdollistajat	62
6.5	Tavoiteprosessi vaihe vaiheelta	65
6.5.1	Poikkeusskenaariot.....	72
6.5.2	Varaston mittarit ja jatkuva kehittäminen	74
7	Johtopäätökset.....	76
7.1	Muutosjohtaminen ja ongelmanratkaisutyökalut	76

7.2	Master data	77
7.3	Vastuut ja roolit.....	79
7.4	Mittarit	80
7.5	Testaus työvaiheena.....	81
8	Pohdinta.....	81
8.1	Tulokset ja johtopäätökset.....	81
8.2	Jatkokehitys.....	82
8.3	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus	84
	Lähteet	86
	Liitteet	89
	Liite 1. Haastattelun runko ja apukysymykset	89
	Liite 2. Nykyprosessi BTS projektivaraston kautta	90
	Liite 3. Tavoiteprosessit.....	91
	Liite 4. Haastatteluissa eniten esiin nousseita teemoja.....	92
	Kuviot	
	Kuvio 1. Esimerkki Kaizen lipusta	25
	Kuvio 2. Esimerkki Kanban-taulusta.....	30
	Kuvio 3. Esimerkki kalanruotoanalyysistä.....	32
	Kuvio 4. PDCA-sykli.....	33
	Kuvio 5 DMAIC-ongelmanratkaisumalli	35
	Kuvio 6. Balanced Scorecard-viitekehys	38
	Kuvio 7. Alustava tutkimusprosessin suunnitelma	46

Taulukot

Taulukko 1. Teemahaastatteluiden yhteenveto	49
---	----

1 Johdanto

Toimitusketjun tarkoituksena on linkittää kaikki liiketoiminnan entiteetit, kuten esimerkiksi prosessit, toimittajat ja tuotantoyksiköt. Näiden entiteettien välinen yhteys sekä saumaton materiaali- ja informaatiovirta on elinehto sille, että voidaan saavuttaa kilpailuetu asiakkaan silmissä. Yleensä menestyksen avaimia ovat kustannustehokkaat hinnat ja tuotteen tai palvelun arvo asiakkaalle. Hyvä toimitusketjun hallinta voi tarjota monia tapoja parantaa tehokkuutta sekä tuottavuutta ja sitä kautta sillä on merkittävä vaikutus valmistavan yrityksen valmistuskustannuksiin. (Christopher 2023, 2-6.)

Jotta toimitusketjua voidaan kehittää kilpailukykyiseksi, sitä tulee pystyä mittaamaan. Mittaamalla voidaan todentaa onko toimitusketju saatu kehitettyä tehokkaammaksi ja jos on, niin voidaan paikallistaa mikä siinä on kehittynyt. Mittaamalla voidaan huomata myös mahdolliset toimitusketjun heikot kohdat. Tietty mittaristo on syytä implementoida prosessiin ainoastaan silloin, jos se tuo sille jotain lisäarvoa. (Plenert 2007, 129-130.)

Mittareilla voidaan todentaa asioita toimitusketjusta, mutta prosessikehitystä niillä ei yksistään vielä saada aikaiseksi. Lean-filosofia tarjoaa alati muuttuviin toimintaympäristöihin ongelmanratkaisutyökaluja, laadunvarmistusmenetelmiä, sekä jatkuvan kehityksen keinoja. Lean-filosofian tarkoitus onkin erään määritelmän mukaan kehittää prosessin laatua, kustannusrakennetta, toimituksia ja turvallisuutta. Tämä voidaan saavuttaa poistamalla prosessista niin sanottu jäte ja parantamalla sen kykyä vastata asiakkaan vaatimuksiin. (Plenert 2007, 145-146.)

Hariharanin (2014, 217) mukaan nykypäivänä liikeoiminnassa pärjätäkseen ei voi valita erinomaisuuden ja liiketoiminnan väliltä. Edellytyksenä on, että prosessin laadun pitää olla linjassa bisnesstrategian kanssa. Laadun pitää olla myös jokaisen työntekijän vastuulla. Laatupalautteiden esintuominen on tärkeää saada osaksi yrityskulttuuria ja ongelmanratkaisun kannalta on tärkeää, että juurisyy löydetään ja eliminoidaan. Jatkuvan kehityksen tulisi olla loppumaton sykli, joka parantaa liiketoimintaa päivittäin. (Hariharan 2014, 217-220.)

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Valmet Technologies Oy, joka on maailman johtava prosessiteknologioiden ja paperi, sellu ja kartonkikoneiden tuotantolinjojen toimittaja. Tänä päivänä Valmetilla on yli 19000 työntekijää maailmanlaajuisesti. Yhtiön toiminta on jakautunut viiteen eri

liiketoimintalinjaan: palvelut, paperit, sellu & energia, virtauksensäätö ja automaatio. Vuonna 2023 Valmetin liikevaihto oli 5,5 miljardia euroa. (Valmet lyhyesti 2024.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa BTS (board, paper, tissue solutions) liiketoimintayksikön toimitusprojektien Järvenpään keskusvaraston nykyprosessi, sekä löytää ilmiöitä millä sen toimintaa voisi tehostaa. Työn taustalla oli prosessin sidosryhmien havainto siitä, että keskusvarasto, jonka kautta BTS projektit usein kulkevat olisi muodostunut pullonkaulaksi ja tarve nimenomaan logistiikan prosessin kehittämiseksi oli tiedostettu. Työn edetessä todettiin, että juurisyitä logistiikan pullonkauloille tulee tarkastella myös muualta prosessista ja tarkastelun alle otettiin koko BTS projektien toimitusketju. Pääpaino tutkimuksessa oli kuitenkin logistiikassa ja hankinnassa. Opinnäytetyön tarkoitus oli kartoittaa BTS projektien nykyprosessi, havaita merkittävimmät pullonkaulat ja tutkia kuinka prosessia voisi kehittää.

Tutkimustuloksena saatiin teoreettinen tavoiteprosessin kartoitus, sekä ehdotuksia kuinka toimintaa voisi mitata. Työssä on esitetty myös haastatteluiden ja havainnoinnin tuloksena saatuja keskeisiä tuloksia ja mahdollisia pullonkaulojen juurisyitä. Työtä voidaan käyttää uusien työntekijöiden perehdyttämistarkoituksiin, se tarjoaa kehitysehdotuksia ja se tarjoaa myös työkaluja jatkuvaan kehitykseen ja ongelmanratkaisuun.

2 Varastonhallinta

Sisälogistiikan ja varastojen rooli toimitusketjussa on hyvin kriittinen, koska toimijoiden tulee pystyä vastaamaan asiakkaiden kysyntään. Sujuvassa varastonhallinnassa tuleekin ottaa huomioon monia toimitusketjuun liittyviä varaston ulkoisia asioita ja niitä tulee miettiä strategisena osana bisnestä. Jotta voitaisiin varmistua siitä, että varastoinhallinta toimii osana yrityksen strategiaa, tulisi pystyä esimerkiksi ennustamaan tulevaisuuden tarpeita ja työkuormaa. Toimivassa varastossa tulisi pystyä myös mittaamaan tuottavuutta, kustannuksia ja ylipäänsä palvelun tasoa. (Emmet 2005, 6.)

2.1 Haasteet varastonhallinnassa

Varastonhallinnan ajatellaan useasti tarkoittavan vaan niiden toimintojen hallintaa, jotka tapahtuvat varastorakennuksen sisällä. Tästä esimerkkinä tilan-, tuotteiden-, työntekijöiden-, ajan-

ja informaation hallinta. Sisälogistiikan johtaminen ei kuitenkaan lopu siihen, vaan monet ulkoiset tekijät kuten tuotantolaitokset tai loppuasiakkaat määrittelevät kuinka varaston tulisi toimia. (Lahmar 2008, 2.)

Asiakkaat haluavat kaiken heti sekä vaativat täydellistä läpinäkyvyyttä tilatun tuotteen toimitusaikoihin ja varastosaldoihin. Asiakkaan toiveet tai suunnitelmat saattavat myös muuttua ja tähän vaaditaan usein välitöntä reagoimista varaston puolelta. Nykypäivänä suurimmat ”voimat”, jotka ohjaavat muutokseen varastonhallinnallisissa päätöksissä ovat tuotteiden näkyvyys toimitusketjun eri vaiheissa ja joustavuus sekä kyky reagoida muutokseen nopeasti. Tämän lisäksi pitää ottaa huomioon vastuullisuus, ympäristöasiat, kuten syntyvän jätteen vähentäminen ja työturvallisuus. (Lahmar 2008, 3.)

Näitä kaikkia vaatimuksia ja niihin vastaamista hankaloittaa markkinoiden sekä toimitusketjujen epävarmuus. Ennustettavuus on hankalaa useiden eri muuttujien takia ja globalisaation myötä muuttujia toimitusketjuun tulee yhä enemmän. Epävarmuustekijöiden takia on tärkeää että informaatio mahdollisesta muutoksesta toimitusketjussa tai markkinoilla osataan löytää ja välittää oikealle toimijalle. Tämän takia juuri läpinäkyvyys on ehkä tärkein varastonhallintaa ohjaava voima. (Lahmar 2008, 3-4.)

2.2 Kustannukset

Keskimäärin yritysten logistiikkakustannukset vastaavat noin 5% liikevaihdosta. Sisälogistiikan kustannukset ovat tästä noin puolet, eli 2,5%. Nämä kustannukset haluttaisiin pitää suhteellisen pieninä, mutta päätöksiä tehdessä on otettava huomioon tekijöitä jotka vaikuttavat suoraan palvelun laatuun. Tavoitteena kuitenkin on että varastoitavat tuotteet saadaan asiakkaalle ajallaan, ehjänä ja että tilaus sisältää oikean määrän tuotetta. Varaston kustannusten ja resurssien laskiessa, tästä tavoitteesta voi tulla haasteellisempaa. (Halbeisen & Segerlund 2015, 8-9.)

Halbeisenen ja Segerlundin mukaan (2015, 10) logistiikkakustannukset voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: Varasto ja käsittelykustannukset eli materiaalinkäsittelylaitteistosta sekä työtiloista aiheutuvat kustannukset ja henkilöstökustannukset, hallinnolliset kustannukset ja lisäkustannukset. Lisäkustannuksiksi lasketaan esimerkiksi pakkaus – tai standardointikustannukset. Alhaisista kustannuksista johtuvien laitteistovikojen, keräilyvirheiden,

hitaampien toimitusaikojen tai huonomman toimitusvarmuuden seurauksena sisälogistiikan kustannuksia myös syntyy myöhästymisestä aiheutuvien sakkojen ja reklamaatioiden seurauksena. Vähillä resursseilla, huonosti johdettu varasto saattaa jopa pahimmillaan vahingoittaa yrityksen mainetta tyytymättömien asiakkaiden muodossa. (Halbeisen & Segerlund 2015, 10-12.)

Varastopäälliköiden ja muiden logistiikan esimiesten tuleekin siis jatkuvasti arvioida, että varaston kustannukset ovat linjassa yrityksen budjettiin nähden. Nykypäivän liiketoiminnassa on tärkeä osata arvioida tietyn tuotteen tai palvelun hinta. Yrityksen tulisikin siis pystyä laskemaan palvelun hinta jokaista asiakasta kohden ja esimerkiksi varastoinnin hinta jokaiselle tuotteelle. Usein perinteiset kustannuslaskelmat on todettu liian epätarkoiksi ja on käännytty aktiviteettipohjaisten laskelmien puoleen. (Richards 2011, 212-218.)

Aktiviteettipohjaisessa laskelmassa tulee tunnistaa prosessin, tässä tapauksessa logistiikkakeskuksen, jokaisen työvaiheen aiheuttama kustannus. Paras tapa päästä selville tästä on kysyä suorittavalta taholta mitkä tekijät lisäisivät työvaiheeseen käytettyä aikaa- toisin sanoen tulisi siis selvittää kustannustekijät. Kun laskelmaan on lisätty kaikki hallinnolliset ja operatiiviset kustannukset voidaan laskea logistiikkakeskuksen tietyn asiakkaan kannattavuus. Asiakkaan kannattavuusprosentti noudattelee yleensä 80/20 sääntöä eli 80% asiakkaista tuo 20% logistiikkakeskuksen tuotoista. Asiakkaiden aiheuttamien varastokustannusten pohjalta voidaankin tehdä ABC analyysi, jonka pohjalta voidaan harkita kuinka paljon resursseja allokoidaan tietyn asiakkaan varaston hoitamiseen. (Richards 2011, 218-220.)

2.3 Varastohallinnan menetelmät

Varastohallinta on yksi toimitusketjun hallinnan avainasemassa olevista myötävaikuttajista. Usein toimiva varasto voi estää monia toimitusketjussa esiintyviä ongelmia. Chanin (2012, 18) mukaan on neljä eri tapaa, jolla voidaan hallita esimerkiksi raaka-aineiden tai komponenttien varastointia. Nämä tavat ovat spekulointi, puolivalmisteiden varastointi, lähetysvarasto ja käänteinen lähetysvarasto. (Chan 2012, 18.)

Spekulointi tai varautuminen on keino, jolla varastoitavia osia voidaan ostaa isommissa erissä silloin kun mahdollinen piikki kysynnässä on havaittavissa. Isommista eristä tulee yleensä verrattaen pienemmät tilauskustannukset ja varastolla on kyky reagoida asiakkaan tarpeisiin

nopeasti. Toisaalta varautuminen myös sitoo pääomaa varastoon sekä nostaa varastointikustannuksia. (Chan 2012, 18.)

Eräs tapa jolla voidaan varautua kysynnän vaihteluihin ja kiireellisiin tilauksiin on puolivalmisteiden varasointi. Mahdollisuuksien mukaan tuotteet valmistetaan siihen pisteeseen että ne ovat geneerisiä, jonka jälkeen kustomointi tehdään asiakkaan tilauksen mukaan. Tämä vähentää tuotteen toimitusketjun läpimenoaikaa ja on hyvin käytetty menetelmä teollisuuden tuotanto- ja kokoonpanolaitoksissa. (Chan 2012, 18.)

Joissain tapauksessa yritykset ovat myös järjestäneet varastonsa siten, että varastoitavien tuotteiden omistajuus ei ole tuotteita kuluttavalla tai jälleenmyyvällä yrityksellä eli asiakkaalla, vaan tuotteiden toimittajalla. Tällaisessa järjestelyssä ainoastaan tuotantoon käytettävistä ja jälleenmydyistä tuotteista maksetaan toimittajalle. Tässä toimintatavassa on riskinä tavarankorvauksen heilahtelu sinä aikana kun se on sidottuna varastossa. Myös kaikki varastointi- ja käsittelymaksut ovat asiakkaan vastuulla. Toisinaan yritykset toimivat myös päivävästaisesti, jolloin asiakasyritys omistaa tuotteet, mutta varastointi on toimittajan vastuulla. Päinvastoin kun edellisessä, tässä niin sanotussa ”käänteisessä lähetysvarastossa” asiakkaan ei tarvitse huolehtia tuotteen hinnan vaihteluista ja varaston käsittelykustannukset pienenevät. Toisaalta riskinä voidaan nähdä toimittajan varastoon sidottu pääoma ja mahdolliset vanhentuvasta ja käyttämättömästä varastosta aiheutuvat kustannukset. (Chan 2012, 18-19.)

Useissa bisnesmalleissa yritykset pitävät myös niin sanottuja varmuusvarastoja. Tällä tavoin pyritään reagoimaan odottamattomiin muuttujiin, kuten kysynnän vaihteluihin tai esimerkiksi laitteiston äkilliseen hajoamiseen. Pääasiassa seikat, jotka vaikuttavat varmuusvaraston suuruuteen ovat tuotteiden kysynnän ennustettavuus, läpimenoaika ja haluttu palvelun taso. Nämä asiat huomioiden monille nimikkeille määritellään varastotasot, jotka pyritään ylläpitämään jatkuvasti. Kun nimikkeen varastossa oleva määrä laskee tietylle tasolle, tehdään uusi tilaus jolle on tarkoin määritelty myös nimikkeen tilattava määrä. (Basu 2016, 68.) Piaseckin (2009, 13) mukaan jotkut yritykset myös siirtävät varmuusvarastonsa jakelukeskuksiin esimerkiksi tuotantoyksiköiden lähelle. Tällöin varmuusvarastoja ei tarvitse pitää useasa paikassa vaan strategisissa lokaatioissa tuotantoyksiköiden läheisyydessä. (Piasecki 2009, 13.)

Tyypillisesti tavoite on että kaikkia varastoitavia nimikkeitä olisi pienin mahdollinen määrä varastossa ja myös uudelleentilauserän koko olisi määritelty mahdollisimman pieneksi. Toisinaan tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, koska tietyt nimikkeitä on mahdollista tilata tai valmistaa tietty määrä. Joskus myös esimerkiksi hankinnalla saavutetut mittakaavaedut katsotaan paremmiksi kun varmuusvaraston arvon säilyttäminen alati tietyllä tasolla. Tämä pätee varsinkin suurempiin yrityksiin. (Basu 2016, 68.)

Nykypäivänä tietyt varastot noudattavat niin sanottua lean- tai just in time- mallia, joka tarkoittaa mahdollisimman vähän laitteiston käyttökatoja ja mahdollisimman pieniä varmuusvarastoja. Tällaiset menetelmät vaativat toimitusketjulta lähes täydellistä läpinäkyvyyttä. (Fusko, Rakyta & Manlig 201,213.) Emmetin (2005, 35) mukaan tuotteiden virtaus varastossa on avainkäsite nykypäivän varastohallinnassa. Silloin kun virtaus loppuu, alkaa kertyä lisäkustannuksia niin varastossa, mutta myös koko toimitusketjun laajuudelta. (Emmet 2005, 35.)

Just in time strategian yhteydessä puhutaan myös make to order ja procure to order menetelmistä. Tämä tarkoittaa sitä, että mitään ei valmisteta tai osteta varastoon, vaan valmistusprosessi aloitetaan sitten kun asiakkaalta saadaan tilaus. Tämä vähentää varastointikustannuksia, eikä kysynnän ennustamista tarvitse juuriharjoittaa. Joitakin komponentteja tai raaka-aineita on kuitenkin syytä tällaisessakin menetelmässä hankkia tai valmistaa, jotta toimitusaikaa asiakkaan suuntaan saadaan lyhemmäksi. (Piasecki 2009, 15.)

2.4 Varaston työvaiheet

Vaikka varastojen koko, tyyppi, sijainti, toiminta ja omistajuussuhteet vaihtelevat, toiminnan peruseriaate säilyy. Varaston työvaiheet pitävät sisällään vastaanotettavan tuotteen esikäsitteilyn, vastaanoton, hyllytyksen, varastoinnin, keräilyn, mahdolliset täyttö- ja lisäarvopalvelut sekä lähetyksen. Myös cross-docking on monissa varastoissa mahdollista. Sillä tarkoitetaan koolien läpiviemistä varastossa saapuvan tavaran alueelta lähtevän tavaran alueelle ilman hyllytysvaihetta. Myös varastosaldon inventointi on erittäin tärkeä työvaihe. (Richards 2011, 43-58.)

Toiminnot, kuten **vastaanotto** sitoo resursseja muista varastotoiminnoista, joten vastaanotto- ja lastaustapahtumat olisi hyvä olla ennalta määritelty. Tämä vaatii yhteistyötä kuljetuspalveluiden

toimittajien kanssa, sekä täsmällistä työnjakoa varastossa. Toisaalta joissakin varastoissa saapuvan- ja lähtevän tavaran logistiikassa on erilliset vastuhenkilöt. Useissa laitoksissa vastaanotolla on oma alueensa. Kun tavara saapuu varastoon se lastataan vastaanottoalueelle ja varastotyöntekijä tulee tarkistamaan tavaran kunnan ja oikean määrän. Kun tämä on tehty tavara hyllytetään tai paikoitetaan mahdollisimman pian. (Emmet 2005, 92.)

Richardsin (2011, 54) mukaan jotkut jälleenmyyjät käyttävät varastoissaan GFR (Good faith receiving)-menetelmää. Tällöin saapunutta tavaraa ei välttämättä tarkasteta säännöllisesti, jolloin vastaanottovaiheeseen kuluu vähemmän aikaa ja se sitoo vähemmän työvoimaa. Sattumanvaraisia tarkistuksia tehdään ja reklamaatiot veloitetaan toimittajilta. Tällöin paine keräilytarkkuudesta on toimittajalla. Jotta, GFR menetelmää voidaan käyttää, pitää toimittajayhteistyön olla hyvällä tasolla. Menetelmää ei voida myöskään käyttää kovin aikakriittisten toimitusten yhteydessä ilman riskejä. (Richards 2011, 54)

On tärkeää että toimittaja toimittaa tuotteen mahdollisimman selkeästi merkattuna varastolle. Asiat, kuten lähetystarrojen merkinnät ja eräkoot on syytä sopia toimittajakohtaisesti. Myös se miten toimittajan kuuluu pakata kollit ja lavat sekä toimitettavien tavaroiden fyysiset ominaisuudet tulee käsitellä ennakkoon. Jos näitä asioita ei ennalta määritellä voi varastolle ilmestyä puutteellisesti pakattuja tai merkattuja lavoja ja tuotteet saattavat tulla lavalta yli jolloin ne voivat helpommin vahingoittua. Toimittajalta tulee myös varmistaa voidaanko saapuvan toimituksen purku suorittaa esimerkiksi trukilla vai pitääkö varastolla olla vaihtoehtoisia nostovälineitä. Myös varastohenkilökunnan on oltava tietoinen millaista tavaraa lähtee tai saapuu, jotta tarvittava kalusto ja oikea määrä työntekijöitä voidaan varata työvaiheeseen. (Richards 2011, 45-50.)

Toisinaan tavarat kuljetetaan suoraan lähtevän tavaran alueelle odottamaan lastausta paikoittamatta varastoon lainkaan. Tätä kutsutaan **cross-docking**-menetelmäksi. Tässä menetelmässä varaston läpimenoaika on huomattavasti pienempi ja tavara vaatii vähemmän käsittelyä. Tämä on myös edullista siinä mielessä, että tavaran käsittelykustannuksia ei synny, eikä tavaraa sidota pidemmäksi aikaa varastoon eli se ei myöskään nosta varaston arvoa. Cross-dockingin heikkoutena voidaan nähdä se, että tavaran kuntoa ei voida tarkastaa, koska saapunutta kollia ei pureta missään vaiheessa. Cross-docking lähetykset vaativatkin siis tiivistä yhteistyötä

toimitusketjun eri osapuolten kesken. Varaston kustannustehokkuuden lisäksi cross-dockingia käytetään myös toimitusaikakriittisten, myöhässä olevien lähetysten käsittelyyn. (Emmet 2005, 92-93.)

Seikat kuten varastoitavan tavaran ominaisuudet määrittävät osittain mihin tavara varastossa voidaan paikoittaa. Tietyille tavaroille on varastossa järjestetty paikoitus tietyille alueelle, kun taas tietyt tavarat paikoitetaan satunnaisesti tai toiminnanohjausjärjestelmään määriteltyjen algoritmien mukaisesti. Yleensä paikoitussäännöt on määritelty järjestelmään tuotteen kysynnän tai arvon mukaisesti. (Emmet 2005, 96-97.)

Tavallisimpia varastopaikan määrittelymenetelmiä ovat **abc – ja xyz-analyysit**. ABC-analyysillä sijoitellaan tuotteet niiden arvon mukaan, kun taas XYZ- analyysi ottaa huomioon kuinka usein tuotteelle on keräilykertoja. (Scholz-Reiter, Heger, Meinecke & Bergmann 2012.) Tuotteille voi olla myös järjestetty tietty paikka varastossa yleensä silloin kun tiettyä tuotetta tarvitaan esimerkiksi tiettyyn työvaiheeseen. Tällöin tuotteen olinpaikka on heti tiedossa ja sitä voidaan hyödyntää heti tarkastamatta järjestelmästä. Tämä ei yleensä tue optimaalisinta tilankäyttöä varastossa samalla lailla kun algoritmeihin perustuva paikotus. (Emmet 2005, 96-97.)

ABC-Analyysi hyödyntää Pareton lakia eli 80/20 sääntöä. Sen mukaan 80% vaikutuksista tulee 20% asioista. Esimerkiksi usein ajatellaan että 80% varaston arvosta tulee 20% varastoitavista tuotteista. Pareton laki ei ole täysin yleispätevä, mutta se pitää paikkaansa monissa eri arjen tilanteissa. Ajatusmalli on laajasti käytössä varsinkin sisälogistiikassa ja sen avulla voidaan kategorisoida tuotteita. ABC- analyysillä kategorisoidaan tuotteet kolmeen eri luokkaan esimerkiksi seuraavasti: A-kategorian tuotteet kattavat kaikista arvokkaimmat 20% tuotteista, jotka usein kattavat lähemmäs 80% myynnistä. B-kategorian tuotteet kattavat esimerkiksi 35% prosenttia tuotteista, jotka kattavat 15% myynnistä ja jäljelle jäävä 45% tuotteista kattaa ainoastaan 5% myynnistä. Luokittelu ja prosenttiluvut vaihtelevat hieman alasta ja yrityksestä riippuen, mutta ne ovat usein hyvin samankaltaisia. (Richards 2011, 60-61.)

Keräilyllä tarkoitetaan työvaihetta, jossa asiakastilauksen määrittämät nimikkeet keräillään hyllystä lähetystä varten. Nykypäivän keräilyprosessi on muuttunut paljon aiemmasta uusien trendien myötä. Just in time -ajattelu ja verkkokaupan kasvu näkymät läpimenoaikojen

lyhenemisellä ja pienemmissä eräkooissa. Tavallisesti myös tilauksia ja toimituksia on useammin. (Richards 2011, 59.)

Keräily on Emmetin (2005,97) mukaan kustannuskriittinen työvaihe, koska se vaatii usein manuaalista työtä. Richardsin (2011, 43) mukaan keräily on useissa varastoissa jopa kaikista eniten kustannuksia ja työvoimaa sitova vaihe. Tyypillisesti mietittäessä keräilyä prosessin osana tulee ottaa huomioon tuotteiden etäisyys pisteestä , johon ne halutaan keräillä. Tuotteiden kustannustehokkaassa sijoittelussa käytetään usein esimerkiksi ABC-analyysiä, mutta on syytä ottaa huomioon, että esimerkiksi vuositasolla tehty analyysi ei ota huomioon sesonkituotteita, eikä näin päivätasolla tarkasteltuna aina vastaa todellisuutta. (Emmet 2005, 97-98.)

Myös Richards (2011, 61) ehdottaa että tavarat tulisi paikoittaa varastoon ABC-analyysin mukaisesti ja että analyysi tulisi tehdä myös varaston layoutia suunniteltaessa. Perusperiaatteena on että a- ryhmä, eli korkeimman myynnin tuotteet olisivat lähinnä lastausaluetta jolloin keräilymatkat lyhenesivät. Toisaalta, jos ABC-analyysiä käytetään virheellisesti voi se myös laskea keräilytyön tuottavuutta. Esimerkiksi jos A-kategorian tuotetta keräillään ainoastaan muutamia kertoja mitatulla ajanjaksolla olisi perusteltua siirtää paljon useammin keräilty b-ryhmän tuote lähemmäs lastausaluetta. Niin sanotulla tupla ABC- kategorisoinnilla voidaan tarkastella sekä tuotteen osuutta myynnistä, että keräilykertoja jolloin esimerkiksi kaikista arvoikkaimmat ja useiten kerätyt tuotteet olisivat luokkaa AA. Jokaisen luokan tuotteille tulisi hyödyntää omia strategioita liittyen tilattaviin eräkokoihin, varmuusvarastoihin tai esimerkiksi inventointiin. Joissain varastoissa myös kaikista tehokkain tapa sijoitella tuotteet on keräilykertojen perusteella, peilaamatta arvoon. (Richards 2011, 61-65.)

Eräs tapa tehostaa keräilyä on sijoitella fyysisiltä ominaisuuksiltaan helpoimmin siirrettävissä olevat tavarat lähimmäs lastausaluetta omiin osastoihinsa ja usein yhdessä lähetettävät tuotteet lähelle toisiaan. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat pientavarahyllyt pulteille ja muttereille tuotekoodien perusteella. Jos oletetaan että yksi hylly sisältää yhtä tietyn kokoista tuotetta, säästyy keräilijältä aikaa tuotekoodia tarkastettaessa. Myös keräilyvirheiden määrä vähenee kun riskiä kerätä väärä tuote ei teoriassa pitäisi olla. (Richards 2011, 65.) Keräilyä yritetään usein optimoida mahdollisimman nopeaksi toimenpiteeksi, mutta se on myös työvaihe jonka vuoksi asiakkaat tekevät paljon reklamaatioita. Tämä ei välttämättä aina ole keräilijän vika. Esimerkiksi

tavarantoimittaja on saattanut merkata tuotteet virheellisesti ja tätä saattaa olla vaikea havaita keräilyvaiheessa. Avain onnistuneeseen keräilyyn onkin tasapaino prosessin nopeuden, tarkkuuden ja aiheutuvien kustannusten välillä. (Emmet 2005, 98.)

Moni varasto ja logistiikkakeskus tarjoaa myös **lisäarvopalveluita**. Nämä palvelut nostavat jollain tavalla toimitettavan tuotteen tai siihen liittyvän palvelun arvoa. Tällaisia palveluita saattavat olla esimerkiksi kollojen merkitseminen, pakkaaminen tai jopa korjaus- tai kokoonpanotyöt. Joissain tapauksissa varastoissa pidetään esimerkiksi puolivalmisteista, joista kootaan asiakkaan toivoma tuote vasta kun asiakkaan tilaus on vastaanotettu. Tämä säästää merkittävästi aikaa ja varastoitavien nimikkeiden määrää. Lisäarvopalveluihin liittyvät työt tarvitsevat luonnollisestikin oman tilansa varastossa. (Richards 2011, 121-122)

Keräilyn ja mahdollisten lisäarvotöiden jälkeen varastoitavat tuotteet ovat valmiina lähetystä varten. Yritykset pyrkivät saamaan varastoonsa mahdollisimman lyhyen läpimenoajan, koska asiakkaat arvostavat nopeaa palvelua. Joissakin varastoissa tilauksia voidaan ottaa vastaan vielä myöhään illalla ja lähettää asiakkaalle vielä samana yönä. Mahdollisimman lyhyen läpimenoajan saavuttamiseksi on tärkeää että varaston eri prosessit ovat koordinoitu siten, että aikaa vieviä päällekkäisyyksiä ei synny. Esimerkiksi lastauksen aikana kun kuski tai varastotyöntekijä tarkistaa lähetettävien kollojen määrän ja kunnon, samalla alueella ei voi olla muuta tilaa ja aikaa vievää toimintaa. (Richards 2011, 131.)

Jos kuljettaja työskentelee kolmannelle osapuolelle, kuten kuljetusliikkeelle vaihtelee rooli yrityskohtaisesti. Osa yrityksistä vaatii kuljettajan osallistumista lastausprosessiin ja lähetettävän pakkauksen tarkastamista. Osa yrityksistä taas noudattaa turvallisuusmääräyksiä, joiden mukaan kuljettaja ei saa olla lastausalueella toimintojen ollessa käynnissä. Kuljettajan tulisi myös pystyä allekirjoittamaan rahtikirja, jolloin vastuu siirtyy toimittavalta yritykseltä kuljetusliikkeelle. Tällöin kuljettajan tulisi tietää lähetettävän tavarankunto esimerkiksi ennen kontin sinetöintiä. (Richards 2011, 132-133.)

Kaikkien yritysten, joiden katsotaan varastoivan tuotteita pitää lain mukaan suorittaa varaston **inventaario**. Sitä, kuinka kattava sen tulee olla ja kuinka usein se tulee suorittaa määrittelee yrityksen kotimaan lainsäädäntö. Jos koko varasto inventoidaan, se vaatii usein kaikkien

varastotoimintojen pysäyttämistä tämän ajaksi. Useasti varasto on voinut kuitenkin sopia audtoijien kanssa, että on riittävää jos jokainen varaston osa tulee inventoiduksi tietyn määrän kertoja vuodessa eikä koko varaston tarvitse olla pysähdyksissä samanaikaisesti. Monet varastot hydöyntävät myös inventaarioissa ABC-analyysiä. Arvokkaammat, nopeamman läpimenoajan tuotteet invenoidaan useammin kun vähemmän varaston arvoa sitovat tuotteet. (Richards 2011, 125.)

2.5 Varastointiyksiköt

Varastointiyksiköt, kuten esimerkiksi kuormalavat ovat varaston toiminnan kulmakivi. Kuormalavojen ominaisuuksia säädellään ISO 6780 standardilla, joka käsittää 6 eri lavakokoa. Kuormalavoilla, kuten muillakaan varastointiyksiköillä ei kuitenkaan voida määritellä yhdellä maailmanlaajuisella standardilla, koska varastointiyksikön pitää olla optimaalinen moneen erilaiseen tilaan ja monille eri toimialoille. (Halbeisen & Segerlund 2015, 151.)

Varastoissa käytettävät hyllyt ovat suunniteltu siten, että niihin mahtuu tietty määrä tietyn kokoisia standardoituja lavoja. Usein hyllyjen koon säätely on myös tehty helpoksi, varsinkin korkeussuunnassa. Tätä hyllyratkaisua kutsutaan APR:ksi (adjustable pallet racking). Varastointi voidaan hoitaa myös ilman hyllyjä, kasaamalla lavoja päällekkäin. Tämä toimintatapa on ongelmallinen, koska kasojen alimmaisiksi asetetut lavat voivat vahingoittua ja toisinaan niiden päälle voi olla hankala asetella toista lavaa. On myös työlästä suorittaa keräily alemmista tai keskimmaisista lavoista, koska tällöin myös kaikki ympärillä olevat lavat vaativat käsittelyä. (Emmet 2005, 120.)

2.6 Teknologia

Jotta varastossa olevat tuotteet pystytään tunnistamaan, keräilemään ja paikoittamaan tehokkaasti tarvitaan nopeita ja luotettavia ratkaisuja. Varmasti yleisimpiä tunnistamistyökaluja varastossa on nykypäivänä **viivakoodilaput**, jotka ovat luettavissa skannerilla. Viivakoodit ovat ainoastaan dataa, joka esitetään kameralle tai skannerille luettavassa muodossa. Skannerilla luettavalle viivakooditunnisteelle pyritään sisällyttämään mahdollisimman paljon dataa tuotteesta johon lappu on kiinnitetty. Samalla tunniste tai lappu on koitettu suunnitella mahdollisimman

vähän tilaa vieväksi. Viivakoodi koostuu eri levyisistä pystysuuntaisista palkeista ja kaikki leveydet edustavat tiettyjä kirjaimia, numeroita ja merkkejä. (Richards 2011, 107.)

Sovelluksen toiminnan kannalta tärkeää on myös että tunnistus onnistuu siitakin huolimatta, että saatetaan toimia likaisessa tai pölyisessä toimintaympäristössä. Haasteena on myös se, että tunnistus pitäisi pystyä tekemään monesta eri kulmasta, usealta etäisyydeltä ja joskus jopa eri nopeuksista. Myös skannattavan tunnisteiden paikka varastoitavassa kolidissa on tärkeässä asemassa, jotta varasto voisi toimia mahdollisimman tehokkaasti. Viivakoodin lukeminen varastossa pitää sisällään myös sen riskin että luetaan väärä viivakoodi, koska varastoitavia tuotteita on useita lähekkäin. Tällöin saadaan väärää ja virheellistä dataa. (Halbeisen & Segerlund 2015, 160.)

Viivakoodia edistyneempi tunnistusjärjestelmä hyödyntää **RFID (radio frequency identification)** – teknologiaa. RFID-tägeillä varustetut tuotteet voidaan tunnistaa ja laskea välittömästi niiden saapuessa varastoon ja tägeistä saatu tieto välittyy reaaliajassa varastoinnihallintajärjestelmään. Tuotteiden tunnistaminen RFID-teknologialla vähentää myös paperin kulutusta varastolla, koska samanlaista dokumentaatiota ei tarvita. Tägejä on kahdelnaisia. Passiiviset tägit eivät sisällä virtalähdettä ja niistä voi ainoastaan lukea dataa. Usein datan määrä on vähäinen, mutta passiivisilla tägeillä pystytään tunnistamaan tuote ja lähettämään data tietokantaan, jossa tuotteeseen liittyvää tietoa on paljon kattavammin. Myös etäisyys jolta dataa voidaan lukea on usein rajallinen. Aktiiviset tägit taas sisältävät oman virtalähteen, niistä voidaan lukea ja niihin voidaan lisätä dataa ja tägi voidaan lukea pidemmältä etäisyydeltä. RFID-tägien ongelmana nähdään tällä hetkellä niiden hinta. Esimerkiksi viivakooditeknologian käyttö nähdään edelleen kustannustehokkaampana ratkaisuna. (Richards. 2011, 54, 111.)

Eräs varsinkin keräilyssä käytettävä, teknologian mahdollistama menetelmä on **ääniohjautuva keräily**. Tässä menetelmässä varastotyöntekijä käyttää työskennellessään kuulokkeita ja mikrofoonia, jotka ovat yhdistettynä vyöhön tai vaatteisiin kiinnitettävään tietokoneeseen. Varastohallintajärjestelmä lähettää radioaloin viestejä tietokoneeseen hyödyntäen ympäri varastoa asennettavia lähettämiä ja tietokone kääntää nämä viestit äänikomennoiksi. Myös varastotyöntekijän pitää käyttää puhetta kommunikoidakseen takaisin järjestelmälle. Ääniohjautuva keräily vähentää paperinkäytön määrää ja myös lisää tarkkuutta sekä työn

tuottavuutta. Keräilyn lisäksi ääniohjautuvia toimintoja varastossa voivat olla mm. hyllytys sekä inventaario. (Richards 2011, 100-101.)

Toiminnanohjausjärjestelmää eli ERP:tä (enterprise resource planning) käytetään yrityksen kaikkien toimintojen hallinnoimiseen. Varastointitasolla puhutaan WMS-järjestelmistä (warehouse management systems), joissa käsitellään ja ohjataan varaston toimintaa nimikkeiden paikottamisesta ja keräilyjärjestyksestä aina lähtevän tavaran toimintoihin, kuten keräily ja pakkalistoisiin. (Halbeisen & Segerlund 2015, 162.) Lahmar (2007, 19) kuvailee WMS-järjestelmiä ohjelmistopaketeiksi, jotka keräävät, analysoivat ja raportoivat kaikkea sitä tarvittavaa dataa, jota tarvitaan tavaroiden viemiseksi varaston läpi.

Tällaiselle järjestelmälle olisi hyvin tärkeää, että se olisi helposti skaalattavissa yrityksen tulevaisuuden tarpeisiin. Jotta järjestelmä voisi toimia aukottomasti, tarvitaan taustalle resurssiksi osaava tekninen tuki, ettei liiketoiminta vikatilanteessa vahingoittuisi. Järjestelmän tulee olla myös yhteensopiva varaston laitteiston, kuten skannerien tai trukkien kanssa Ennen kaikkia kuitenkin järjestelmän tulisi toimia prosessin kannalta halutulla tavalla. (Halbeisen & Segerlund 2015, 162-163.)

WMS ja ERP tuovat yrityksille tutkitusti etuja, koska ne tarjoavat prosessiin läpinäkyvyyttä sekä kyvyn optimoida työvoimaa, laitteistoa ja tilaa (Lahmar 2017, 22). Tutkimuksen mukaan ERP tai WMS voisivat säästää logistiikan sektorilla, jopa 20 työtuntia viikossa. Järjestelmien koetaan tuovan hyötyä etenkin ajojärjestelyssä, dokumentaation luomisessa, kirjanpidossa ja hyllytyksessä. (Kolev & Otsetova. 2022, 11-13.) Järjestelmä kuitenkin toimii ennaltamääriteltyjen sääntöjen mukaisesti. Nämä säännöt pitää määrittää siten, että ne tukevat prosessia. Varsinkin monimutkaisempien prosessien kanssa WMS saattaa olla vaikea operoida, eikä sen avulla saada haluttua lopputulosta. Tarvitaankin paljon pohjatyötä ennenkuin järjestelmä voidaan ottaa käyttöön. (Lahmar 2017, 22.) Piaseckin(2009, 33) mukaan ERP järjestelmään tulisi ajaa edistyneet optimointialgoritmit, jotka kykenevät ottamaan huomioon toimitusketjun kaikki muuttujat.

Järjestelmäuudistusta mietittäessä on myös hyvä miettiä tarjoaako WMS palveluntarjoajan valmis niin sanottu ”standardipaketti” tarpeeksi työkaluja onnistuneeseen varastohallintaan vai tulisiko järjestelmää räätälöidä. Standardiversio toteuttaakin muutosta enemmän järjestelmä edellä, kun

taas kustomoitu versio menee prosessi edellä. Nyrkkisääntönä voidaankin ajatella että mitä monimutkaisempi prosessi on, sitä enemmän kannattaa ajatella sen kannalta. (Lahmar 2017, 22.) Myös henkilöstön koulutus ERP:n käyttöön ja ymmärtämiseen on tärkeässä roolissa. ERP teknisen käytön lisäksi henkilöstön pitää myös ymmärtää yrityksen sisäisiä prosesseja ja niiden vuorovaikutusta. (Boykin & Martz 2004, 53.)

Jotta toiminnanohjausjärjestelmä voisi toimia tulee sinne ajaa kaikki tieto mikä on kriittistä liiketoiminnalle. Tällaista tietoa kutsutaan **master dataksi**. Ilman master dataa organisaatio ei voi toimia. Toiminnan kannalta tärkeää on myös se että data on jaettu läpi organisaation ja sen pitäisi olla kaikkien prosessiin olennaisesti osallistuvien sidosryhmien tarkasteltavissa. Master datan tulee kattaa kaikki liiketoimintaan liittyvät kulmakivet, kuten osapuolet, asiat ja paikat. (Väre 2019, 25)

Master dataa on kuitenkin myös asiat, jotka saattavat olla lyhyemmän aikaa järjestelmässä, kuten esimerkiksi hintalistat tai tuotekonfiguraatiot. Vaikka tällaisen datan elinkaari ei välttämättä ole niin pitkä, on se silti liiketoiminnan kannalta kriittistä dataa. Eräänlaista master dataa on esimerkiksi myös organisaatorakenteet, jotka liittyvät vahvasti talouden hallintaan ja raportointiin. Eräs master dataan liittyvä ominaisuus on referenssidata, jonka avulla voidaan luokitella järjestelmään ajettavaa dataa esimerkiksi sen yhtenäisyyden varmentamiseksi. (Väre 2019, 25-32.)

Hyvä master data on edellytys tavoitteiden mittaamiselle ja niiden saavuttamiselle. Siksi master datan hallinta on tärkeää. Hyvin hallitulla datalla organisaatio voi parantaa tyytyväisyyttä – sekä asiakkaan, että henkilökunnan. Nämä kaikki hyödyt voidaan saavuttaa kun master data on helposti saatavilla sekä ajan tasalla. Tyytyväisyyden lisäksi master datan avulla voidaan parantaa tehokkuutta siinä mielessä, että dataa ei tarvitse syöttää useampaan kertaan järjestelmään, vaan silloin kun se on kerran syötetty niin se on jatkossa saatavilla. Tietyt työvaiheet, jotka vaativat manuaalista datan lisäämistä järjestelmään ovat siis master datan avulla automatisoitavissa. Tehokkuus vaatii usein myös integraatioita eri järjestelmien välillä, jotta tieto olisi saatavilla mahdollisimman helposti. (Väre 2019, 47-49.)

Useimmissa yrityksissä ajatus on, että master dataa hallitaan manuaalisesti mahdollisimman vähän, mutta datan muokkausta tulisi pystyä kuitenkin hallitsemaan järjevästi. Master dataa pitää

kuitenkin luoda lisää, sitä pitää muokata, integroida ympäröiviin järjestelmiin ja vanhaa dataa poistaa. Ennenkaikkea järjestelmään syötetyn tiedon laatu pitää voida varmistaa. Yksi laadun varmistamisen tapa on laittaa joku tietokenttä järjestelmässä pakolliseksi eli kenttään on pakko syöttää tietoa, jotta vaiheesta päästään eteenpäin. Haasteellisempaa onkin varmitaa että pakollisiin kenttiin laitetaan prosessien kannalta oikealaista sisältöä. Datalla tulee olla omistaja, joka määrittelee säännöt sille millä tarkkuudella dataa tulee ylläpitää. (Väre 2019, 93.)

Saumattomasti toimiva toimitusketju edellyttää siis hyvälaatuista master dataa, jotta prosessi olisi järjestelmämielessä mahdollisimman automaattinen eli kaikista työvaiheista on riisuttu kaikki turhat vaiheet pois ja se on

3 Prosessikehittäminen

Strategisella johtamisella tarkoitetaan toimintaa, joka tähtää pitkän aikavälin muutokseen. Operatiivisen johtamisen keskittyessä jokapäiväiseen työhön käsittelee strateginen johtaminen seuraavien kuukausien ja vuosien asioita ja tavoitteita. Strategisen johtamisen tavoitteet liike-elämässä tähtäävät taloudelliseen menestymiseen. Organisaation velvollisuutena onkin luoda strategia, jonka asettamien ohjeiden ja tavoitteiden mukaan mahdollistetaan organisaation johtaminen. Jokaisella organisaation jäsenellä ja sidosryhmällä tulee olla tieto omista työtehtävistään ja rooleistaan sekä niiden vaikutuksesta organisaation toimintaan isommassa mittakaavassa. (Vuorinen 2019, 3.)

Tietyt näkemykset korostavat strategian suunnittelulähtöisyyttä, mutta osa näkemyksistä lähestyy strategiaa kokemuksen kautta. Myös uudet innovaatiot voivat toisinaan olla suuri osa onnistunutta strategiaa. Strateginen johtaminen ja sen syy- ja seuraussuhteet ovat vaikeita asioita tutkia, koska muuttujia on niin paljon. Nykyaikana yrityksissä hyödynnetään enemmänkin kokonaisvaltaista ja työntekijöitä osallistavaa strategista ajattelua, eikä ainoastaan strategista johtamista. Uuden strategian sisäänajamiseksi yritykset panostavatkin uusiin innovaatioihin sekä henkilöstön osaamisen hyödyntämiseen sekä osaamista kehittäviin koulutuksiin. (Vuorinen 2019, 3.)

Yritykset ovat vähitellen siirtyneet koko konsernia koskettavista strategioista suppeampiin liiketoimintalinjakohtaisiin strategioihin. Nykyään on myös huomattu, että tavoiteltu strategia on

jotain muuta kun toteutunut strategia. Nykyään strategialla pyritäänkin kilpailuedun saavuttamiseen, eikä pitkän aikavälin suunnitelmien tekemiseen nykypäivän liikemaailman ollessa niin altis esimerkiksi yhteiskunnallisille muutoksille. (Vuorinen 2019, 3.)

3.1 Muutosjohtaminen

Muutosjohtamisen perimmäisenä tavoitteena on että muutosprojekteista saadun kokemuksen myötä organisaatioon rakentuu uudistumisen kulttuuri. Muutoksen tulisi olla jatkuvaa ja sen tulisi tapahtua kaikkialla, ei ainoastaan johdon käskystä. Johdolla ei voi olla yksin ymmärrystä siitä mitä kehitysmahdollisuuksia organisaatiossa voisi tulevaisuudessa olla. Kaikkien tulisi tunnistaa kehityskohteita prosessin aikana. Tämä edellyttää avointa keskustelua ja onnistumisten ja epäonnistumisten käsittelyä. Tällaisessa kannustavassa ympäristössä koetaan usein helpommaksi tuoda omia näkemyksiä ilmi. (Korhonen & Bergman 2019, 10.)

Johtajan keskeinen tehtävä on saada hyvät ajatukset ja strategiat vietyä osaksi jokapäiväistä prosessia. Johtamiseen käytetään erilaisia keinoja, joilla organisaatio saadaan suunnattua asetettuihin tavoitteisiin, muuttamaan toimintaansa niitä silmällä pitäen ja pitämään ihmiset sekä sidosryhmät valitussa suunnassa. Tarvittaessa johtajan tulee myös osata johtaa muutostilanteessa. Johtajan tulee myös osata kasvattaa ihmisten osallistamista ja jakaa vastuuta. Tämä mahdollistaa paremmin jatkuvan uudistumisen ja parhaimmillaan inspiroi työntekijöitä. Muutosjohtamisessa johdetaan sekä ihmisiä, että asioita. Muutosstrategian onnistumiseksi kuitenkin ihmisten osallistaminen on kriittisessä osassa. (Korhonen & Bergman 2019, 10.)

Johtajuutta tarvitaan kaikissa organisaation rooleissa. Boonstran (2013, 16) mukaan monet muutokset ovatkin lähteneet liikkeelle juuri alemman tason tai keskijohdon managereilta. Tärkeä kysymys on kuinka saadaan koko organisaatio valjastettua kehittämään jokapäiväistä toimintaa. Muutosjohtaminen vaatii määrätietoisuutta muodostaa visioita osallistavasti ja innostavasti. On luontevaa että yrityksissä kohdataan muutosvastarintaa. Siihen on osattava vastata luontevasti ja selkeästi, jotta myös kohti uudistuksia johdettavat ihmiset ymmärtäisivät tarpeen uudistukselle. (Korhonen & Bergman 2019, 13-14.)

Muutosjohtaminen vaatii suunnittelua. Orridgen (2009, 21) mukaan organisaation tulee ottaa huomioon kuinka paljon muutos voi vahingoittaa yrityksen toimintaa lyhyellä aikavälillä. Tämän

lisäksi pitää arvioida kuinka paljon muutosvastarintaa on odotettavissa ja kellä on valta tehdä muutosta koskevat päätökset. Tärkeä asia on myös miettiä kuinka suuri osa organisaatiosta kuuluu sitouttaa muutokseen ja kuinka paljon resursseja se vaatii. Jos kriisitilanne pakottaa yrityksen muutokseen, on muutoksen oltava nopea. Pitkällä tähtäimellä organisaatiossa tulisi olla kulttuuri, jossa pystytään ennakoimaan haasteet ja reagoimaan niihin. (Orridge 2009, 21)

Tuomisen (1999, 264) mukaan muutosta ei johdeta samalla tavalla kun päivittäistä liiketoimintaa. Muutostilanteessa johtamisen välineen ovat muutoksen alaisia ja esimerkiksi tavoitteenasetanta ja delegointi eivät aina muutoksesta riippuen toimi samalla tavalla kun stabiilissa liiketoiminnassa. Tarvittava johtamisen väline riippuu muutosprosessin luonteesta. Esimerkiksi taloudellisia muutoksia ei johdeta samalla tavalla kun laadullisia, eikä paikallisissa muutoksissa voida toimia samoin kuin globaaleissa. Jotta muutosta voitaisiin johtaa onnistuneesti, pitää tunnistaa millaisesta muutoksesta on kyse ja ottaa käyttöön oikeanlaiset johtamisen välineet. Sopivalla johtajalle on myös oltava tietty määrä erikoisosaamista, joka tähtää haluttuun muutokseen. Tästä voisi olla esimerkkinä tehtaan toiminnan muutokset, jossa muutosjohtajalta vaaditaan tuotteiden, teknologian ja prosessien tuntemusta. (Tuominen 1999, 273.)

Jatkuva kehittäminen on olennainen osa muutosjohtamista. Kun yritys on jatkuvassa kehityksessä uudet dramaattisen isot muutokset on helpommin eliminoitavissa ja aiemmin havaittavissa. Kehityksen on siis tapahduttava pienin askelin. Jotta kehitettävät asiat voidaan kartoittaa helpoiten on jokaisen yrityksessä osallistuttava kehittämistyöhön ja ilmoitettava epäkohdista. Jatkuvan kehittämisen mallissa yrityksen onkin kiinnitettävä enemmän huomiota ihmisiin ja prosesseihin kun tulokseen. Prosessit ja standardit on myös määriteltävä ja varmistettava että kaikki ymmärtävät ne. Iso osa kehittämisprosessia on myös kehitettävän prosessin mittaaminen ja henkilöstön kouluttaminen. Haastavinta kehittämisessä lienee se että samaan aikaan pitäisi saavuttaa sekä budjetti- että kehittämistavoitteet. (Tuominen 1999, 277-279.)

Kehittämisprosessin käynnistämiseksi on tunnistettava jokin pysyvä tarve yrityksen sisällä. Yleensä tarve kumpuaa yrityksen ulkopuolisista seikoista, kuten asiakasodotuksista tai ympäristövaatimuksista. Muutostarpeen tueksi tulee saada myös visio, jolla voidaan innostaa koko organisaatiota työskentelemään muutoksen eteen. Vision on vastattava kaikkien toiveita, eikä se voi olla ainoastaan johtoa miellyttävä. Muutosjohtajan tulee myös näyttää mallia ja osoittaa

olevansa sitoutunut aloittamaansa muutokseen. Tämä vaatii perehtymistä uusiin menetelmiin, ohjausta ja kommunikointia operatiivisen- ja kehitystoiminnan välillä sekä muutosresurssien jatkuvaa tukemista. (Tuominen 1999, 282-284.)

Kotter (2012, 37) kirjoittaa, että yrityksessä jossa ollaan liian tukevasti mukavuusalueella on vaikea aloittaa muutosta. Syitä liialliseen mukavuuteen voi olla esimerkiksi vaatimattomat tavoitteet, väärät mittarit tai ylipäänsä tilanne, jossa koetaan että muutosta ei tarvita. Jotta muutosta kohti voidaan lähteä määrätietoisesti pitää tällaiset syyt eliminoida. Tavoitteista tulee tehdä kunnianhimoisempia ja mittareita sekä niiden antamaa dataa tulee tulkita kriittisemmin. Myös kriisitilanteet edesauttavat yrityksiä kohti muutosta. Ihmisten asenne muutosta kohtaan muuttuu positiivisemmaksi pakon edessä, eli esimerkiksi silloin kun jotain on tehtävä että yritys saadaan pysymään toiminnassa tai työpaikkoja säilytettyä. Yritysjohdo haluaa tietenkin parhaansa mukaan välttää kriisit, mutta saattaa asettaa hyvin kunnianhimoisia tavoitteita, jotta työntekijät kokevat että muutos vaaditaan tavoitteiden saavuttamiseksi. Yritysjohdo saattaa siis luoda niin sanottuja keinotekoisia kriisejä saadakseen työntekijät pois mukavuusalueelta, jotta muutokseen voitaisi suhtautua positiivisemmin. (Kotter 2012, 37-48.)

Yleensä muutos myös tarkoittaa sitä että jostain on luovuttava. Muutoksen takia voidaan joutua luopumaan esimerkiksi rutiineista, joustavuudesta, asiakkaista tai tuotevalikoimasta. Organisaatiossa voidaan joutua luopumaan myös jostain operatiivisesta tavoitteesta, jotta kehitystavoitteeseen päästäisiin. Tällöin operatiivisia tavoitteita on syytä alkaa pohtimaan uudelleen vasta siinä vaiheessa kun kehittämistavoitteet on sisäänajettu. (Tuominen 1999, 285.)

Pontevan (2010, 25) mukaan muutos ja vanhasta luopuminen on aina vaikeaa, varsinkin jos muutokselle ei ole varattu tarpeeksi aikaa. Menneet toimintatavat on pystyttävä unohtamaan, jotta voitaisiin omaksua uusia malleja. Muutoksesta tekee haasteellista se että organisaatiossa on paljon ihmisiä ja sitä kautta erilaisia mielipiteitä ja kaikkien ihmisten pitäisi käydä muutoksesta aiheutuvat tunteet läpi. Tiettyen uhkien kokeminen saattaa näkyä muutosvastarintana eli esimerkiksi motivaation laskuna tai jopa irtisanomisina. Muutosvastarinnan kitkemiseksi muutosjohtajan on pyrittävä viestimään muutoksen vaiheista jatkuvasti henkilöstölle sekä osallistuttava aktiivisesti eli näytettävä oma sitoutuminen muutokseen. (Ponteva 2010, 25.)

Yksi hyödyllinen keino viestiä sidosryhmille muutoksesta ja sen hyödyistä ja haitoista on business case. Se on selkeästi jäsennelty dokumentti, joka auttaa havainnollistamaan muutosprojektista aiheutuvat hyödyt ja haitat. Useasti business case vertaa aiheutuvia kustannuksia saavutettavissa oleviin hyötyihin, sekä ottaa kantaa myös mahdollisiin riskeihin jota muutoksesta voi aiheutua. (Myllymäki 2019, 7.)

Carnallin (2003, 242) mukaan muutos voi aluksi vaikuttaa heikentävästi ihmisen itsetuntoon sekä suoriutumiseen työtehtävissä. On aikaavievää omaksua uusia prosesseja tai ohjelmistoja. Vasta uuden oppiminen mahdollistaa työn tehokkuuden lisääntymisen tai palautumisen ennen muutosta vallinneelle tasolle. Toinen muutoksen jälkeinen tehokkuutta heikentävä seikka voi olla se että prosessi tai ohjelmisto hakee vielä paikkaansa eikä siitä olla onnistuttu ottamaan kaikkea hyötyä irti. Esimerkiksi uusiin ohjelmistoihin tuodaankin usein tehokkuutta lisääviä parannuksia päivityksillä. (Carnall 2003, 242-243.)

Ihminen käsittelee muutosta viidessä eri vaiheessa. Nämä vaiheet ovat kieltäminen, puolustaminen, purkaminen, sopeutuminen ja sisäistäminen. Kieltämisvaiheessa muutos koetaan hyvin negatiivisena ja vanhoja hyväksi todettuja tapoja arvostetaan todella korkealle. Vaihe saattaa heikentää työn tehokkuutta, jos muutosta pelätään. Toisaalta se saattaa nostaa itsetuntoa, tiimihenkeä ja muutosvastarintaa. Tämä saattaa näkyä jopa tehokkaana suoriutumisena. Jotta tämä vaihe ei olisi niin dramaattinen muutos kannattaa viedä hitaasti tai portaittain työyhteisöön. Puolustamisvaiheessa työntekijöiden pitää alkaa totuttelemaan uusiin työoloihin ja muutos koetaan konkreettisella tasolla. Tässä vaiheessa saattaa usein esiintyä käytöstä, jossa ihminen puolustaa rooliaan työyhteisössä. Tällaisesta käytöksestä koetaan olevan se hyöty, että ihminen luo itselleen tilaa ja aikaa tulla sinuiksi muutosten kanssa. (Carnall 2003, 243-245.)

Purkamisvaiheessa ihminen alkaa hyväksymään muutoksen ja päästämään irti menneistä työoloista ja – tavoista. Tässä vaiheessa ihminen alkaa huomaamaan muutoksen tarpeellisuuden. Tämä saattaa herättää positiivisia tunteita ja nostattaa itsetuntoa. Sopeutumisvaiheessa muutosta ajetaan sisään ja uusia toimintamalleja vielä hahmotellaan. Tässä vaiheessa yleensä opitaan paljon ja muutoksen ajoittainen toimimattomuus voi aiheuttaa turhautumista. Esimiesten tulee pitää huolta että muutoksessa tarvittava tuki ja koulutus ovat saatavilla. Usein ajatellaan että esimiesten tulisi tässä vaiheessa johtaa kuitenkin taustalla, jotta operatiiviset työntekijät oppisivat

työskentelemään muutoksesta aiheutuvilla uusilla tavoilla tai työkaluilla. Näin oppiminen olisi tehokkaampaa ja prosessi jatkossa toimivampi. Viimeisessä vaiheessa ihminen sisäistää muutoksen ja uusista työtavoista tulee arkipäivää. Arjessa itsetunto ja työn tehokkuus kohenevat ja laskevat vaihtelevasti. Itsetunnon katsotaan olevan avain muutoksesta johtuvassa tehokkuuden jälleenrakentamisessa. (Carnall 2003, 246-247.)

Organisaatiolla voi olla erilaisia tukitoimia, jolla henkilöstöä voidaan tukea muutoksessa. Pontevan (2010, 68) mukaan tukeminen voidaan jakaa tiedolliseen, osallistavaan, taloudelliseen ja psyykkis-emotionaaliseen tukeen. Tiedollisella tuella, kuten koulutuksella tai läpinäkyvällä informaatiolla on tarkoitus helpottaa työntekijän ymmärrystä tapahtuvasta muutoksesta, kun taas osallistavalla tuella on tarkoitus lisätä henkilöstön mahdollisuuksia vaikuttaa päätösten tekemiseen. Tästä esimerkkinä on johdon ja työntekijän välinen vuoropuhelu. Taloudellisella tuella pyritään turvaamaan työntekijöiden toimeentulo muutoksesta huolimatta, esimerkiksi varhaiseläkeratkaisut. Psyykkis-emotionaalisella tuella pyritään huolehtimaan henkilöstön jaksamisesta esimerkiksi keskustelujen muodossa työterveyden tarjoamien ammattilaisten kanssa. Jos organisaation työilmapiiri on hyvä, tieto kulkee läpinäkyvästi, työntekijät kokevat voivansa vaikuttaa työhönsä ja esimiehillä on aikaa alaisilleen on ympäristö otollinen muutokselle. (Ponteva 2010, 68.)

Yksittäinen esimies ei voi juurikaan yksin vaikuttaa isossa organisaatiossa tapahtuviin muutoksiin, mutta tavalla jolla hän asioista tiedottaa on suuri merkitys. Eri taustoista tulevat työntekijät saattavat kuulla tai ymmärtää kerrotun asian eri tavalla. Esimiehen kannattaakin siis pysyä näissä tilanteissa valppaana, jotta voi tarvittaessa korjata väärinymmärryksiä. Yleisesti ottaen ihmiset haluavat saada enemmän palautetta työstään ja tämä on hyvin tärkeää myös muutostilanteissa. Usein työntekijä odottaa esimieheltään läsnäoloa ja kannustamista. (Ponteva 2010, 72-74.)

Tämän lisäksi organisaatiot voivat jakaa työntekijöilleen tulospalkkioita. Rahallisen palkinnon lisäksi kyseessä voi olla erilaiset työedut tai palkalliset vapaapäivät. Myös mahdollisuus osallistua, vaikuttaa ja kehittyä työssä koetaan palkitsevina asioina. Useasti yrityksen palkitsemisjärjestelmän käytäntöön pano on henkilöstöpuolen vastuulla. Tähän on saatu tietyt raamit yrityksen johdolta ja keski johdon tehtävänä on tiedottaa palkitsemisjärjestelmästä alaisilleen esimerkiksi

kehityskeskusteluissa. Palkitsemisjärjestelmästä motivoivan tekee se, että se on kaikillie oikeudenmukainen ja linjassa yrityksen toiminnan kanssa. (Ponteva 2010, 74-75.)

Tuomisen (1999, 286) mukaan radikaaleihin parannuksiin pystytään ainoastaan radikaaleilla muutoksilla. Tämän takia yritykset saattavat asettaa muutosprosessiensa tavoitteet hyvin korkealle, jopa niin korkealle että aluksi niiden voidaan kokea olevan saavuttamattomissa. Jotta kunnianhimoisiin tavoitteisiin voitaisiin päästä on syytä tutkia kuinka muut yritykset ovat päässeet tavoitteisiinsa benchmarking- prosessin avulla. Tietynlaisissa muutoksissa korkeat tavoitteet eivät ole edes tarpeellisia. Kilpailuetu voidaan saavuttaa pienemmilläkin muutoksilla, jos esimerkiksi muutoksen alla oleva yritys aiotaan myydä lähitulevaisuudessa. Jotta asetettuihin tavoitteisiin voitaisiin päästä on tärkeää mihin muutoksella pyritään ja mitkä ovat edellytykset päästä tavoitteisiin. Myös muutoksen aikaikkuna on otettava huomioon. Kaikkien pitää olla myös tietoisia tavoitteista ja mahdollisimman motivoituneita työskentelemään niitä kohti. (Tuominen 1999, 286.)

Tavoitteita varten on oltava suunnitelma. Benchmarking-prosessilla voidaan selvittää millä keinoin muut yritykset ovat saavuttaneet mahdottomalta vaikuttavia tavoitteita muita paremmin. Kehittämishankkeelle on myös määriteltävä projektiorganisaatio, aikataulu, resurssit, seuranta sekä mahdollinen palkitsmeinen. Yleensä operatiivinen toiminta sekä kehittämistoiminta kilpailevat resursseista ja näiden kahden toimen välille on syytä löytää tasapaino ja resurssien käyttöä seurata. Suunnitelmien läpiviemisen kannalta tärkeässä roolissa on myös muutoksen ajoitus. Useampaa isoa muutosta ei kannata aloittaa samaan aikaan. Yleensä muutos kannattaa liittää jo johonkin olemassaolevaan ja esitellä organisaatiolle työkaluna, jolla voidaan päästä helpommin jo valmiiksi asetettuihin tavoitteisiin. (Tuominen 1999, 287-288.)

Muutosjohtajan tulee myös tunnistaa parhaan resurssit kehitysprojektiin ja valjastaa ne oikein. Organisaation edustajien lisäksi kehitysprojektiin voi olla syytä etsiä ulkopuolista apua esimerkiksi asiakkailta, toimittajilta tai muilta benchmarking- kumppaneilta, sekä ulkopuolisilta asiantuntijoilta. Monissa yrityksissä myös investoidaan kokopäiväisiin kehitystyön ammattilaisiin. On tärkeää että nämä ulkoiset tai sisäiset asiantuntijat koulutautuvat pysyäkseen jatkuvasti kehityksen aallonharjalla. (Tuominen 1999, 288.)

3.2 Lean-ajattelu ja jatkuva kehittäminen

Carrollin (2008, 15) mukaan Lean-ajattelu on filosofia, jonka mukaan prosesseista tulisi jatkuvasti poistaa kaikki turha ja tämä koskisi koko systeemiä. Systeemillä tarkoitetaan prosessien joukkoa, joka käydään läpi tuotetta tai palvelua tuottaessa. Jokaisen prosessin kehitysaskelen tulisi olla suunniteltu, implementoitu ja arvioitu. Prosessin pitäisi palvella koko systeemin lopullista tavoitetta. Lean-mallilla pyritään vähentämään muunmuassa työaika, odotusaikoja ja koko prosessin läpimenoaika. Tämän lisäksi tarkoituksena on myös karsia käytettäviä materiaaleja, varastosaldon ja käytössä olevia tiloja sekä laitteita. (Carroll 2008, 15.)

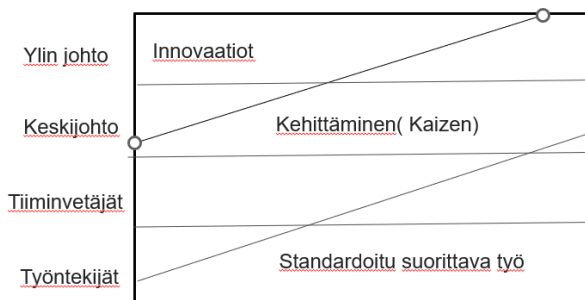
Jotta prosessi tai yritys voisi olla Lean, tulee jokaisen sidosryhmän osallistua. Lean-ajattelu ei onnistu vaan uusilla käytännöillä ja työkaluilla vaan kyseessä on ajatusmalli, jolla pyritään vaikuttamaan koko yrityksessä vallitsevaan kulttuuriin. Tarkoitusta palvelevilla työkaluille tulee olla selkeä ja systemaattinen työohje, joka pohjautuu myös Lean-periaatteisiin. Yrityksellä pitää olla myös tähän ajatusmalliin pohjautuva visio ja missio. Onnistuakseen Lean-ajattelu tulee viedä yrityksen kulttuuriin ja sen tulee olla jatkuvaa. (Carroll 2008, 15.)

Lean- periaatteisiin kuuluu prosessorientoitunut ajattelu . Ennen kuin mietitään kuinka tehdään, mietitään mitä tehdään. Yrityksessä tulee olla myös usko siihen että prosessin laatu heijastuu suoraan lopputuotteen laatuun. Prosessi on epäonnistunut, jos se ei tarjoa loppuasiakkaalle mitään lisäarvoa.(Humble, Molesky & O'Reilly 2014, 45.) Jotta prosessi voisi olla laadukas ja tehokas, tulee sen olla standardoitu eli sille tulee olla määritelty selkeä ja paras mahdollinen työohje. Jotta prosessista saataisi paras mahdollinen hyöty irti, sitä tulisi mitata ja saatua dataa tarkastella jatkuvan kehityksen näkökulmasta. Suurimpana ongelmana prosessien viemisessä Lean-ajattelun suuntaan on yritysten fyysisten prosessien ja niiden vaatiman informaation läpinäkyväisyys . (Carroll 2008, 18-19.)

Lisäksi myös prosessien jatkuva kehittäminen voidaan katsoa olevan olennainen osa lean-kulttuuria. Asiakas määrittelee lopputuotteen laadun, mutta laatuvaatimukset vaihtelevat jatkuvasti ja tämä luo tarpeen jatkuvalla kehittämisellä. Jatkuvan kehittämisen ajattelumallista käytetään usein nimeä **Kaizen**-filosofia. Kaizen mallin mukaa säännöt on tarpeen kyseenalaistaa, vaikka standardoidut prosessit ovatkin Leanin kulmakivi. Ajatusmallissa tuleekin harkita tuovatko eri työvaiheet lisäarvoa tuotteelle, ovatko ne tarpeellisia tai voiko niitä yhdistellä. Havaittuja

ongelmia ei myöskään tulisi käsitellä yksittäin vaan aiheutuneen ongelman juurisyy tulisi löytää. (Bicheno & Holweg 2009, 192-193.)

Yksi Kaizen-ajattelun sovelluksista on niin sanottu Kaizen-lippu, joka jakaa mallin kolmeen eri aktiviteettiin. Aktiviteetit ovat innovointi, Kaizen ja standardisointi ja näihin tulisi jokaisen Kaizen-organisaation jäsenen osallistua. Innovaatioiden katsotaan poistavan jätettä tulevaisuuden prosesseista, Kaizen-mallia käytetään poistamaan jäte tämän päivän prosesseista ja standardisoinnilla pidetään jäte poissa näistä prosesseista. Kaizen filosofian roolit voidaan havainnollistaa Kaizen-lipun avulla (ks. kuvio 1). Organisaatiossa suurin osa innovointivastuusta jakaantuu ylemmän johdon vastuulle, kun taas keskijohdon suurin vastuu on jatkuva kehittäminen eli Kaizen. Organisaation päivittäisten operaatioiden tekijöiden suurin vastuu taas on pyörittää standardoituja prosesseja. Lippumallille kuitenkin on ominaista että sekä suorittava taso että keskijohto osallistuvat innovointiin ja jatkuvaan kehittämiseen osittain, koska Kaizen-organisaation toiminnan edellytys on kaikkien osallistaminen kehitystyöhön. (Bicheno & Holweg 2009, 193)



Kuvio 1. Esimerkki Kaizen lipusta

Lean mallin mukaisessa **toimitusketjussa** toimittajien katsotaan muodostavan ketjun prosessien eri vaiheiden välille. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen toimitusketjun linkkinä esiintyvän toimittajan on saatava alihankkimansa raaka-aine tai jaloste hyvälaatuisena oikeaan aikaan ja sitä tulee olla oikea määrä. Lean-ajattelun uranuurtajat ovat huomanneet, että kilpailukykyinen toimitusketju muodostuu rahdinkuljettajan ja toimittajien tiiviistä yhteistyöstä. Tämä malli mahdollistaa pienempien varastotasojen ylläpitämisen. Varmuusvarastoilla yritetään varustautua kysynnän äkillisiin vaihteluihin, mutta jos varastotasoja alennetaan Lean-ajattelun mukaan, joutuvat kuljetusliikkeet tällöin tekemään toimituksia useammin. Varmuusvarastojen

karsiminen siis ainoastaan siirtää prosessin kustannuksia toimitusketjun eri kohtaan. (Carroll 2008, 102.)

Carrollin (2008, 102) mukaan parhaan hyödyn Lean mallista saa hyödyntämällä sitä myös yhteistyössä toimittajien kanssa. Toimittaja-asiakassuhdetta voidaan katsoa sarjana keskinäisiä velvotteita ja sitoumuksia Lean-ajatteluun. Useasti esimerkiksi tuotteen valmistajat avustavat toimittajiaan muuttamaan yrityskulttuuriaan Lean- mallin suuntaan ja tarjoavat vakaita, pidempiaikaisia yhteistyösuhteita. Usein näihin liittyy myös yhteistyötä laadun varmistamiseksi ja prosessien yhdenmukaistamiseksi. Toimittajan velvollisuutena taas on tarjota kysyntää vastaavaa tuotantokapasiteettia ja toimittaa tuotteet ajoissa, halutun laadun mukaisina. (Carroll 2008, 102.)

Lean toimitusketjun hallinta nojaa pitkälti pitkäaikaisiin yhteistyösuhteisiin toimittajan ja tuotteen valmistajan välillä. Toimittajia ei valita ainoastaan edullisen hinnan takia, vaan tärkeitä ominaisuuksia ovat myös halu tehdä tiivistä yhteistyötä, läpinäkyvyys esimerkiksi kustannusten suhteen ja halu työskennellä Lean-periaatteiden mukaisesti. Tällaisia periaatteita ovat muun muassa toimittaminen kysynnän ja Just In Time – periaatteen mukaan, myös eräkoot ovat asiakkaan/tuotteen valmistajan määrittelyn mukaisia. Toimittajan ja asiakkaan tiedonkulkua ja läpinäkyvyyttä parantavat myös erilaiset Lean-ajattelua tukevat Lean Commerce – verkkoympäristöt, jotka usein toimivat integroituna yritysten toiminnanohjausjärjestelmiin. (Carroll 2008, 18-19.)

Bichenon ja Holwegin (2009, 252) mukaan Lean-ajattelun mukaisen toimittajayhteistyön ansiosta yritysten toimittajakannat ovat jopa pienentyneet 2000-luvulla, koska yhteistyö avaintoimittajan ja asiakkaan välillä on niin tiivistä, että jopa tuote tai palveluvalikoima kasvaa. Pareto-mallin mukaisesti ajatellaan, että Just In Time periaatteen mukaan toimivissa yrityksissä ja toimitusketjuissa 80% tuotteista pitäisi ostaa 10 % toimittajilta. Tämä koskee kaikista arvokkaimpia ja yrityksen toiminnan kannalta kriittisimpiä tuotteita. (Bicheno & Holweg 2009, 252)

Ylläpitämällä toimittajayhteistyötä arvokkaimpien osien laatu ja saatavuus voidaan taata, koska asiakkaalla on tiedossa esimerkiksi toimittajan laadunvarmistusmenetelmät ja taloudellinen tilanne (Bicheno & Holweg 2009, 252). Van Weelen (2018, 237) mukaan tämä vaatii kuitenkin yrityksiltä jonkinlaista laadunvarmennusjärjestelmää ja organisaatiota, jotta voidaan olla varmoja

että haluttuun lopputulokseen päästään. Laadunvarmennusorganisaation tehtävänä on myös systemaattisesti tarkistaa, että prosessi noudattelee määriteltyjä toimenpiteitä, joiden avulla haluttuun laatuun päästään. Laadunvarmennusmetodit on myös koottu kansainväliseksi ISO 9000 standardiksi. Laadunvarmistus vaatii aina paljon resursseja ja yhteistyötä eri organisaatioiden välillä. (Van Weele 2018, 237.)

Toyota on lanseerannut lean – termit Muda, Muri ja Muda, jotka kuvaavat hyvin prosessin haasteita. Muda tarkoittaa hukkaa, jota on kaikki muu paitsi minimimäärä resursseja, jotka ovat elintärkeitä tuodakseen tuotteelle tai palvelulle lisäarvoa. Muri taas tarkoittaa ylikuormitusta ja muda epätasaisuutta. Kaikki nämä kolme asiaa liittyvät toisiinsa, koska esimerkiksi tilausten epätasaisuus ja henkilöstön ylikuormitus johtaa hukkaan. Toisaalta myös resurssien ylikuormitus saattaa usein johtua tilausten epätasaisuudesta. Yksi lean-ajattelun peruskaavoista onkin työkuorma – kapasiteetti. Jos laskutoimituksesta saatu erotus on positiivinen, toiminnassa on ylikuormaa eli hukkaa. Erotus haluttaisiinkin pitää lean- periaatteiden mukaisesti hieman negatiivisena. Negatiivinen erotus tarkoittaa sitä että resursseja on nykyisellä työkuormalla käytössä ja nämä resurssit voidaan ohjata poistamaan hukkaa muualta prosessista. (Bicheno & Holweg 2009, 5.)

3.3 Lean työkalut

Lean työkalut eivät irrallisina kehitä prosessia, vaan Lean-ajattelussa pitää hyödyntää konsepteja, joiden tukena työkalut toimivat erinomaisesti. Konseptit ovat ajatusmalleja, jotka ajavat toimintaa Lean-filosofiaa tukevaan suuntaan. (Charron, Harrington, Voehl & Wiggin 2014, 235). Seuraavassa on esitetty tunnetuimpia Lean konsepteja ja työkaluja, joiden oikealla tavalla hyödynnettynä katsotaan tuovan lisäarvoa tai tehokkuutta halutulle prosessille.

Humble ym.(2014, 46) mittaavat riskejä joukkona mahdollisuuksia, joille kullekin on mitattu todennäköisyys ja mahdolliset tappiot. Prosessia mietittäessä on alkuun tärkeä löytää potentiaaliset riskit. Usein riskejä arvioitaessa käsitellään huomattavan paljon informaatiota, joka ei tuo lähes lainkaan lisäarvoa riskien minimoimisen näkökulmasta. Jos tietyissä tunnusluvuissa joita haluamme mitata on paljon epävarmoja muuttujia, on systemaattinen riskien tunnistaminen aloitettava tunnistamalla muuttujat joilla on kaikista eniten painoarvoa – voidaan puhua myös

kaikista korkeimman riskin olettamuksista. Nämä ovat seikkoja jotka kaikista herkimmin vaikuttavat mittaamaamme asiaan. (Humble ym. 2014, 46.)

Perinteisesti prosessin riskien kartoitus perustuu testaamattomiin hypoteeseihin, joita esimerkiksi tutkimukset tai markkinointikyselyt tukevat. Lean mallin mukaan taas tulee koota oikeata dataa tai palautetta vailinaisesta prosessista asiakkailta tai sidosryhmiltä. Sen sijaan että rakennettaisi ja testattaisi esimerkiksi tietty järjestelmä valmiiksi asti, voidaan validoida ”karvalakkimalli” , jota voidaan kehittää tuotantoympäristössä perustuen asiakkaiden tai sidosryhmien realistiseen palautteeseen. Pähkinäkuoressa voidaan ajatella että jonkun prosessin muuttujan epävarmuustaso on suuri, tarvitsemme hyvin vähän informaatiota vähentääksemme merkittävästi tätä epävarmuutta. (Humble ym. 2014,50-51.)

Lean-ajattelulle tyypillistä on myös tunnistaa prosessin turhat (Non value added, NVA) vaiheet. NVA vaihe voidaan ajatella sellaisena, joka ei tuota loppuasiakkaalle lisäarvoa. Turhia tai arvoa tuottamattomia asioita voi olla esimerkiksi ylituotanto tai ylimääräinen varasto, odotusaika prosessin vaiheiden välillä, työntekijät joita ei pystytä hyödyntämään tarpeeksi ja turha liike sekä tavaroiden liikkuttelu. Tärkeintä on tunnistaa missä vaiheessa arvoa lisäämätön toiminta tapahtuu ja mikä on juurisyy tällaiselle toiminnalle. Yksinkertaistetusti voidaan ajatella että jos prosessissa on vaihe, jonka suorittamisesta loppuasiakas ei olisi valmis maksamaan , tämä vaihe ei tuo lisäarvoa tuotettavalle tuotteelle tai palvelulle. (Charron ym. 2014, 244.)

Charron ym. (2014, 244) arvioivat että keskimäärin noin 65 % yritysten aktiviteeteista ja jopa 95% prosessin läpimenoajoista ei tuo lisäarvoa loppuasiakkaalle. Myös Bichenon & Holwegin (2009, 21) mukaan prosessissa pitää olla minimimäärä aktiviteetteja ja vain tarvittavat materiaalit prosessin läpiviemiseksi. Läpiviemisen tulee tapahtua mahdollisimman pian ja mennä kerralla oikein – Kaikki muut aktiviteetit katsotaan lisäarvoa tuottamattomiksi. (Bicheno & Holweg 2009, 21.)

Joitain prosessin vaiheita pidetään kuitenkin välttämättömänä tuotteen tai palvelun toimittamiseksi asiakkaalle, vaikka vaihe voitaisi teoriassa luokitella NVA:ksi. Tällaiset asiat saattavat kuitenkin tuoda lisäarvoa liiketoiminnalle ja ne luokitellaankin **business value added**-vaiheiksi (BVA). Monissa organisaatioissa olisi virhe luokitella esimerkiksi turvallisuuteen, henkilöstöön, lainsäädäntöön, palkanlaskentaan, reskontraan, ympäristönsuojeluun tai

markkinointiin liittyviä aktiviteetteja NVA:ksi. Kaikkia edellämainittuja prosesseja tulisi tarkastella Lean-näkökulmasta ja karsia NVA aktiviteetit, mutta on syytä tiedostaa, että ilman näitä tukitoimia organisaatio ei pystyisi vastaamaan loppuasiakkaan vaatimuksiin. (Charron ym. 2014, 245.)

Hyviä esimerkki BVA – vaiheesta on master datan päivittäminen. Master datan laadun varmistaminen on tärkeää, mutta on olemassa riski että varmistusprosessi on liian raskas, jolloin loppukäyttäjät saattavat keksiä omat epäviralliset toimintatapansa. Master datan hallitsemisessa kannattaakin noudattaa Lean- periaatteita. Prosessista pyritään löytämään optimaalinen hetki muokata ja tuottaa dataa, jotta datan hyödyntäjä saa sen käyttöönsä oikeaan aikaan oikean laatuksena. (Väre 2019, 91.) Tällöin järjestelmän loppukäyttäjää saa datasta lisäarvoa ja se voidaan luokitella BVA- vaiheeksi. Master data voi olla pahimmillaan asia, joka ei tuo mitään lisäarvoa liiketoiminnalle, mutta se on pakko toteuttaa. Tästä esimerkkinä järjestelmäsiivous, jossa pitää hoitaa ajan myötä korruptoitunut, huonosti ylläpidetty master data kerralla kuntoon järjestelmässä. Tällaista ei tarvitse tehdä, jos master datan hallinta on vaaditulla tasolla. (Väre 2019, 192.)

Charronin ym. (2014, 248) mukaan VA, NVA ja BVA- aktiviteetteja voidaan hahmotella niin sanotulla **arvovirtauksella** (value stream). Arvovirtaus voidaan hahmotella esimerkiksi piirtämällä varaston tai tuotantotilan layout kartta ja merkkamalla sinne kaikki prosessien vaiheet, tarvittavat materiaalit, laitteet, tilat ja työntekijät, joita tarvitaan lisäämään tuotteen tai palvelun arvoa. Karttaan voidaan sisällyttää myös erilaisia mittauksia, kuten vaiheiden läpimenoaikoja tai tuotantomääriä. Arvovirran hallintaa voidaan harjoittaa tällaisella hahmotelmalla, mutta yrityksen pitää pystyä kertomaan tarkasti ja realistisesti kuinka prosessin tiettyä vaihetta hoidetaan, jotta mahdollisia NVA-aktiviteetteja tai jätettä olisi mahdollista huomata. (Charron ym. 2014, 248.)

Esimerkiksi eri tilausten etenemistä prosessissa voidaan visuaalisesti kuvata **Kanban- taululla** (ks. kuvio 2). Seurattavat vaiheet ovat helposti kustomoitavissa ja taululla käytettävät nimikkeet voivat sisältää halutun määrän yksityiskohtia ja tietoa. Taululla optimoidaan ja havainnollistetaan prosessin materiaalivirtauksia (Cobb 2015, 95.) Leopoldin & Kalteneckerin (2015, 26) mukaan alkuun on kuitenkin päätettävä mitkä osat arvovirtausta halutaan saattaa visuaaliseen muotoon. Perusperiaate on että Kanban-taululla on sarakkeet joihin on kuvattu prosessin halutut työvaiheet.

Sarakkeisiin tuodaan kortteja tai esimerkiksi postit-lappuja, jotka edustavat käynnissä olevia töitä. Näihin ns. työkortteihin on hyvä lisätä päivä milloin lisätty Kanban taululle, deadline, työn lyhyt kuvaus ja kortin lisääjä. Kortit on suositeltavaa lisätä taululle lean ajattelun mukaisesti pull-periaatetta hyödyntäen . (Leopold & Kaltenecker 2015, 27-29.)

Priority: high	Tulossa	Kesken	Valmis	Lähetetty
Priority: medium				

Kuvio 2. Esimerkki Kanban-taulusta

Prosessin turhat vaiheet voidaan tunnistaa joko kvalitatiivisilla tai kvantitatiivisilla menetelmillä. ”Jätteen” kvantitatiivinen tunnistaminen edellyttää Lean konseptien ja työkalujen ymmärtämistä. Esimerkiksi varastosta voisi lean-ajattelulla hahmottaa jätteen ja minimoida sen. Lean-filosofian omaksuminen omaan ajattelutapaan olisi siis tärkeää henkilöille, jotka osallistuvat organisaation kehitystyöhön. Kvalitatiiviset jätteen tunnistusmenetelmät taas vaativat että tiettyä prosessia mitataan halutulla tavalla, jotta saadaan numeerista dataa jätteen tunnistamiseksi. Kun jäte on tunnistettu, pitää miettiä millä lean työkaluilla ja konsepteilla se saadaan poistettua ja tehdä suunnitelma jätteenpoistomenetelmän käyttöönottoa varten. (Charron ym. 2014, 246-247.)

Jatkuvalla virtauksella tarkoitetaan Lean- konseptia, jonka äärimmäinen tavoite on linkittää kaikki VA-aktiviteetit yhteen ja minimoida kaikki odottelu-aika prosessissa. Jatkuvan virtauksen konseptia ei voi ylenkatsoa, koska tutkimusten mukaan jopa 95% läpimenoajasta voi olla jätettä. Odotuksen eliminoiminen prosessista voi siis vaikuttaa vähentävästi valmistettavan tuotteen kustannuksiin ja parantaa katetta. (Charron ym. 2014, 244.)

Push-menetelmä perustuu asiakkaan kysynnän ennakkointiin ja erilaisiin markkinaennusteisiin. Työ on aikataulutettu, ja resursointi tehty ennakkoon tehdyn kysynnän ennusteen perusteella. (Cobb 2015, 91.) **Pull- menetelmä** taas tarkoittaa sitä että tiettyä tuotetta valmistetaan vain asiakkaan tilausta vastaan. Valmistava yritys ei käytä rahaa myytävän tuotteen valmistukseen vaativiin resursseihin ennen kun asiakas on tehnyt tilauksen. Esimerkiksi kulutettuja raaka-aineita ei siis

täydennetä varastoon ennen seuraavaa asiakastilausta, joten ylituotanto ei ole mahdollista. (Charron ym. 249. 2014).

5S lienee yksi kuuluisimmista lean-työkaluista. Parhaimmillaan se saattaa lisätä laatua ja tuottavuutta, mutta jos siihen keskitytään liikaa, se saattaa johtaa harhaan prosessin todellisista prioriteeteista. 5s perimmäisenä tarkoituksena on vähentää jätettä, variaatioita ja parantaa tuottavuutta. Työkalun 5 s-alkuista periaatteita ovat: lajittelu (sort), yksinkertaista (set in order), siivoa (scan), standardisoi (standardise), ylläpidä (sustain). (Bicheno & Holweg 2009, 78-80.)

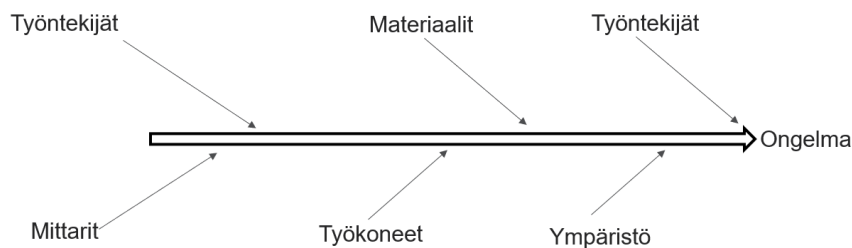
Lajittelun tarkoituksena on esimerkiksi varastoida harvemmin käytetyt työkalut pois työpisteeltä tai jopa heittää täysin prosessille tarpeettomat asiat kokonaan pois. Yksinkertaistamisen tarkoituksena on asettaa työkalut työpisteen kannalta parhaalle paikalle, työntekijän kannalta optimaaliselle korkeudelle. Siivouksella tarkoitetaan yksinkertaisesti fyysisen järjestyksen ylläpitoa ja jatkuvaa valvontaa, että kaikki työpisteellä pysyy halutulla paikalla, eikä sinne tuoda mitään turhaa. Kun nämä kolme asiaa on saavutettu tehokkaasti pitää järjestys standardisoida eli laatia siitä työhohje. Tämän jälkeen on enää jäljellä 5s ylläpito yrityskulttuurissa ja kaikkien osallistaminen siihen. 5s toteutumista on suositeltavaa valvoa säännöllisesti. (Bicheno & Holweg 2009, 78-80.)

Nykyään lähes jokainen yritys hyödyntää jonkinlaista laadunvalvontaa toimitusketjussaan. **Quality of source** lean-konsepti, jonka avulla voidaan mitata laatua jokaisessa prosessin VA-vaiheessa. Käytännössä tällä konseptilla halutaan varmistaa että toimitusketjussa ilmenevää vikaa ei päästetä eteenpäin. Laatua tulisi tarkastella kolmesta eri näkökulmasta: Prosessin ja tuotteen monimutkaisuus, variaatioiden määrä prosessissa ja virheiden määrä. Jokaiseen näkökulmaan voidaan liittää kuusi niihin vaikuttavaa tekijää tai ongelmien aiheuttajaa: ihmiset, koneet, raaka-aineet, metodit, mittarit ja luonto. (Bicheno & Holweg 2009, 171.)

Weeden (2015, 36) käyttää quality of source- konseptin kanssa hyvin samanlaisesta ongelmaa ja prosessia havainnollistavasta työkalusta nimeä kalanruotoanalyysi (ks kuvio 3).

Kalanruotoanalyysin hyötynä on, että monimutkainen prosessi saadaan palasteltua osiin, jolloin ongelmatilanteesta saadaan visuaalinen kartta ja sen kokonaisvaltainen hahmottaminen on helpompaa. (Weeden 2015,184.) Konseptien tukena voidaan käyttää niin sanottua **mistake proofing-**, eli virheiden todentamistyökalua. Tällä työkalulla pyritään eliminoimaan virheet niiden

tapahtumisvaiheessa uudelleen määrittelemällä tarvittavat aktiviteetit ja kehittämällä tekniikoita, joilla vähentää virheitä. Tällä on vaikutusta yrityksen suorituskykyyn ja sitä kautta asiakastytyvyyteen. (Charron ym. 2014, 250-251.)



Kuvio 3. Esimerkki kalanruotoanalyysistä

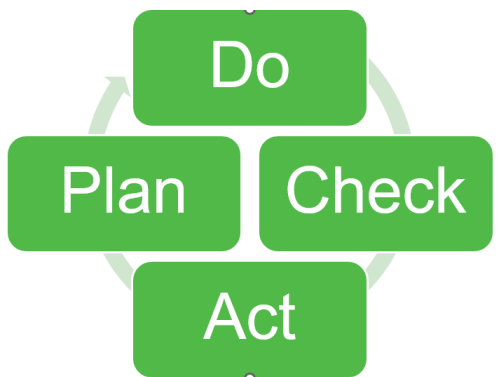
Virheiden todentamistyökaluista käytetään lean- termistössä nimitystä **pokayoke**. Pokayoke on yleensä joku suht edullinen työkalu, joka kirjaimellisesti estää virheitä tapahtumasta. Sille tunnusomaista on että missään vaiheessa ei tarvitse luottaa ihmisen muistiin tai toimintaan. Esimerkkejä helpoista virheidentodentamiskäytännöistä on esimerkiksi reikä tuotantolinjalla, josta oikean kokoinen tuote menee läpi, mutta vääränkokoinen ei ja kokoon liittyvä virhe voidaan rekisteröidä. Kaikista yksinkertaisin ja vähiten tekninen esimerkki pokayokesta voi olla esimerkiksi muistilappu tuotantolinjalla, josta voidaan tarkastaa että kaikki vaadittavat työvaiheet tuotteelle on tehty. (Bicheno & Holweg 2009, 179-180.)

Yksi tehokas tekniikka virheiden vähentämiseksi ja todentamiseksi on **plan -do- check- act- malli (PDCA)**, jossa tuotteen laatu on tarkistettava tietyn aktiviteetin päätteeksi, jotta tuote voidaan toimittaa seuraavaan VA- aktiviteettiin ilman syntyneitä jätettä (ks. kuvio 4). P, eli suunnitteluvaiheessa luodaan hypoteesi, jossa päätetään kuinka prosessi tai sen vaihe tulisi viedä läpi ilman jätettä. D- vaiheessa prosessi implementoidaan usein testiympäristössä. Tämän jälkeen siirrytään C- vaiheeseen, jossa tarkastellaan saatua laatua (Bicheno & Holweg 2009, 182.)

Tarkastelua voidaan suorittaa esimerkiksi **negatiivisella analyysillä**. Tällä tarkoitetaan tekniikkaa, jossa tunnistetaan ja määritellään ne kohdat työvaiheesta, jossa vika voi teoriassa syntyä. Jälkeenpäin tämä tekniikka ajaa organisaation suunnittelemaan prosessinsa uudelleen siten, ettei havaittuja vikoja ilmaantuisi. Negatiivinen analyysi pitää sisällään tarkkailua ja tutkimusta siitä

miten materiaalit, työntekijät ja koneet sekä laitteet vuorovaikuttavat prosessin aikana.

Nykyteknologialla virheitä voi todentaa esimerkiksi valokuvista. Kameroita voi hyödyntää myös esimerkiksi tuotantolinjojen monitoroinnissa siten, että jos jonkun virheen takia tuotantoon alkaa tulla vääränlaista tuotetta kone havaitsee tämän ja pysähtyy. C-vaiheen eli tarkastelun jälkeen jäljelle jää a-vaihe (act), jossa suunnitellut ja tarkastellut muutokset viedään osaksi joka päiväistä toimintaa. (Bicheno & Holweg 2009, 182.)



Kuvio 4. PDCA-sykli

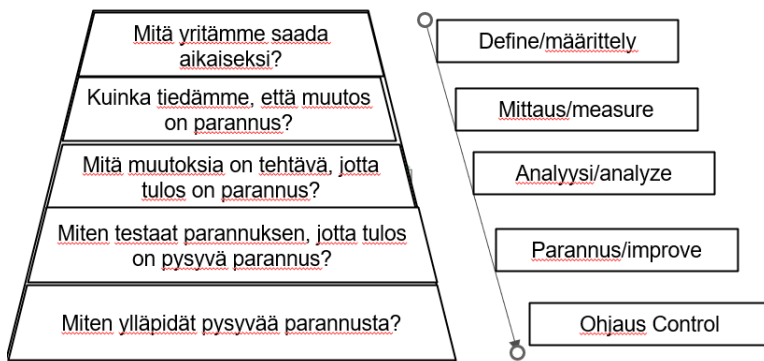
Virheen sattuessa hyvin suosittu tekniikka on kysyä **viisi kertaa miksi**-alkuinen kysymys, jotta päästään ongelman juurisyyn jäljillä. Tekniikka on hyvin yksinkertainen ja auttaa sen hyödyntäjää hahmottamaan ongelman juurisyyn, joka ei välttämättä ollut täysin selvä ongelman tapahtuessa. Käytännössä kun on tapahtunut ongelma kysytään ensin miksi näin on tapahtunut. Vastaus ensimmäiseen kysymykseen aiheuttaa yleensä uuden miksi-alkuisen kysymyksen ja vastaus seuraavaan kysymykseen mahdollisesti uuden miksi-kysymyksen. Kysymyksiä toistetaan vähintään 5 kertaa siihen asti kun miksi-kysymykseen vastaamisesta tulee vaikeaa. Tässä vaiheessa voidaan olettaa että juurisyyn on löytynyt. Yleensä 5 kertaa miksi- analyysiä tekemään valitaan ongelman kannalta relevanteista sidosryhmistä koostuva tiimi. (Pojasek 2000, 80)

Viisi kertaa miksi- työkalussa on myös omat haasteensa. Tiimin sisällä keskustelu ongelmista saattaa lähteä rönsyilemään ja itse ongelmanratkaisutilanteen fasilitointiin saatetaan tarvita apua. Organisaatioilla kannattaisikin olla omia fasilitaattoreita tai ongelmanratkaisutilanteen ylläpitäjiä, jotta tiimi pysyy tavoitteessa eli juurisyyn etsinnässä, eikä keskustelu harhaudu liiaksi sivuraiteille tai johonkin toiseen ongelmaan, joka ei ole olennainen kyseisen tiimin etsimän juurisyyn kannalta. (Pojasek 2000, 82)

Kun luodaan uutta prosessia tai korjataan vanhaa pitäisi pdca- konseptin olla olennainen osa suunnittelua (Charron ym. 2014, 262-264). Bichenon & Holwegin (2009, 182) mukaan PDCA:n taas tulisi olla jatkuva sykli, jonka ensimmäinen vaihe ei suinkaan aina ole P- vaihe eli suunnittelu, koska C-vaiheessa voidaan yleensä todeta ongelmat ja vasta tämän jälkeen voidaan suunnitella hypoteesi työvaiheen läpiviemiseksi ilman hukkaa. Myös Hariharanin (2014, 110) esittelemä **DMAIC**- ongelmanratkaisutyökalu omaa hyvin samanlaisia piirteitä, joiden mukaan prosessin nykytila tulee määritellä, mitata dataa nykyprosessista ja tunnistaa ”sudenkuopat”analysoimalla sitä. Tämän lisäksi tulee kehittää prosessia saadun datan perusteella ja pitää huolta siitä että se voidaan ylläpitää vaaditun tasoisena. (Hariharan 2014, 110.)

Myös Karjalaisen ja Karjalaisen (2020, 216) mukaan DMAIC on erittäin tehokas seulontatekniikka ongelmanratkaisuun, jossa edetään hyvin loogisesti kohti ongelman juurisyitä. Siinä on hyvin samanlaisia piirteitä kun edellämainsussa PDCA mallissa, mutta se on kuvattu hieman yksityiskohtaisemmin. DMAIC tulee sanoista define, measure, analyse, improve, control. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 216.)

D vaiheessa tunnistetaan ongelma mittaamalla, määritellään vaadittu muutos ja asetetaan tavoitteet ongelman ratkaisemiseksi asiakasvaatimuksia silmällä pitäen. Tämän jälkeen prosessin suorituskykyä mitataan ja mittaustuloksia analysoidaan (ks. kuvio 5). Analyysissä voidaan käyttää esimerkiksi järjestelmädataa tai **5x miksi** – työkalua. Analyysin pohjalta kehitetään erilaisia ratkaisuja ongelmaan iteroimalla ja valitaan vaihtoehdoista paras dataan ja prosessin tavoitteisiin nojaten. Parhaan ratkaisun pohjalta kehitetään uusi prosessin jota mitataan säännöllisin väliajoin standardoiduilla mittareilla. Mittareita tulee myös valvoa ja niiden perusteella tehdä korjaavia toimenpiteitä prosessiin. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 217.)



Kuvio 5 DMAIC-ongelmanratkaisumalli

Humble ym. (2015, 115) sen sijaan tarkastelevat **kehittämiskataa**, joka on luovaan työskentelyyn perustuva Lean – konsepti. Malli perustuu siihen että organisaatiossa on tiedossa joku suunta tai tavoite johon halutaan päästä, mutta keino millä sinne päästään on tuntematon. Konseptissa on neljä askelta: Ymmärtää suunta, analysoida nykytilaa, määrittää olosuhteet joihin halutaan päästä ja edetä pienin askelin haluttuihin olosuhteisiin. Kuten lean-ajattelussa yleensäkin, myös kehittämiskatan osalta on tärkeää että kehitys on jatkuvaa ja kaikki organisaation työntekijät ymmärtävät asetetun vision ja työskentelevät sitä kohti. Kun suunta on selvä, pitää analysoida kehitettävän kohteen nykytilaa. On löydettävä oleellinen data, jotta voidaan asettaa tavoiteolosuhteet joita kohti lähdetään työskentelemään ja asetettava realistiset, mitattavat tavoitteet sekä aikamääre johon mennessä tavoite pitäisi olla suoritettu. Tämän jälkeen ei kuitenkaan mietitä sen syvemmin kuinka tavoitteisiin päästään. Tämän pohdinnan pitäisi olla päivittäistä. (Humble ym. 2015, 115-118.)

Koska kehittämiskatalle on olennaista että keinot joilla haluttuihin olosuhteisiin päästään eivät ole ennalta tiedossa, on tärkeää että organisaation työntekijät analysoivat tätä usein. Edellämainitun plan,do, check, act – mallin (PDCA) hyödyntäminen on hyvin käyttökelpoinen työkalu tähän tarkoitukseen.) kirjoittavat, että kehittämiskatan kannalta työntekijöiden tulisi päivittäin tarkastella toimintaansa ainakin seuraavista näkökulmista:

1. Mikä on tavoite?
2. Mikä on nykytila?
3. Mitkä seikat estävät sinua saavuttamasta tavoitetta?
4. Mitkä ovat korjaavat toimenpiteet? (PDCA – analyysin käyttö)
5. Koska voimme havaita tulokset korjaavien toimenpiteiden jälkeen ja voimmeko oppia niistä?

Kehittämiskatan syvin olemus on siinä, että tiimit tai organisaatiot kehittävät jatkuvasti prosessejaan osana päivittäistä työtä. Koska kehittämismetodeja ei ennalta määrätellä, organisaatiot tekevät tätä päivittäin analysoimalla omaa toimintaansa kokeilemalla ja iteroimalla prosessia. (Humble ym. 2015, 118.)

3.4 Toiminnan mittaaminen

On lukemattomia syitä miksi yritysten kannattaa tarkastella toimintaansa erilaisten mittareiden avulla. Richardsin (2011, 229) mukaan asioita, joita ei mitata ei voida myöskään hallita. Myös asiakkaat odottavat tiettyä palvelun tasoa, jota usein valvotaan mittaamalla. Varastohallinnan näkökulmasta on siis mittaamalla varmistettava että keräilytarkkuus, laatu, nopeus ja kustannustehokkuus ovat hyvällä tasolla, jotta asiakastyytyväisyys on mahdollista saavuttaa ja säilyttää. Prosessin mittaaminen mahdollistaa myös jatkuvan kehittämisen kulttuurin yrityksessä sekä helpottaa mahdollisten ongelmien havainnointia. (Richards 2011, 229-230.)

Richardsin (2011, 230) mukaan varastohallinnan näkökulmasta kannattaa mitata neljää eri aihealuetta. Aihealueet ovat luotettavuus, joustavuus, kustannukset ja resurssien hyödyntäminen. Luotettavuutta voidaan mitata tarkastelemalla ajoissa toimitettuja asiakastoimituksia, keräilytarkkuutta. Joustavuutta taas on paras tarkastella prosessin läpimenoajan näkökulmasta. Asiakas on tyytyväinen, jos yritys pystyy reagoimaan ja prosessoimaan toimituksen mahdollisimman nopeasti, joustavalla aikataululla. Varaston kustannuksia mitataan esimerkiksi tarkastelemalla kulujen suhdetta myytyihin tuotteisiin tai työntekijän suoritusta suhteessa tehtyihin tunteihin. Resurssien hyödyntämistä voidaan tarkastella esimerkiksi tarkastelemalla kuinka hyvin varastotila on otettu käyttöön tai mittaamalla varaston laitteiden käyttöastetta. (Richards 2011, 230.)

Jotta asiakkaan vaatima palvelutaso voidaan saavuttaa, on ymmärrettävä asiakkaan vaatimukset sekä prosessia rajoittavat tekijät. Kun prosessin ”suorituskykyä” tarkastellaan on otettava huomioon taloudelliset ja operatiiviset tulokulmat. Yritykset tavoittelevat korkealaatuista prosessia, jota voidaan kuvailla seuraavasti: Korkealaatuisissa prosesseissa ei tuhlaata aikaa, eikä asioita tarvitse korjata tai tehdä uudestaan. Joustavat prosessit sopeutuvat muuttuviin tekijöihin, eivätkä muutokset häiritse lopun prosessin läpiviemistä. Matalan kustannuksen prosessit johtavat parempiin tuottoihin ja mahdollistavat toimitettavan tuotteen myymisen kilpailukykyiseen

hintaan. Parhaat mittarit eli KPI:t (Key performance indicator) ovat linjassa asiakkaan odotusten kanssa, mutta niiden pitää olla linjassa myös yrityksen resurssien kanssa. (Richards 2011, 231.)

Lean ajattelun mukaan mittaamisen voidaan ajatella olevan hukkaa, koska se ei suoraan tuo lisäarvoa asiakkaalle. Samaan aikaan hyvä mittaristo on erittäin voimakas jatkuvan kehittämisen työkalu. Tehokas mittaristo antaa dataa lyhyillä aikavälillä ilmaantuvista ongelmista ja ilmiöistä. Mittareiden kuuluu tähdätä toiminnan kehittämiseen ja asioihin joita mitataan pitää pystyä puuttumaan. Kirjallisuudessa puhutaan 94/6 säännöstä, jonka mukaan 94% mitatuista ongelmista voidaan yhdistää prosessiin ja ainoastaan 6 % ihmisiin. Eli tulisi siis mitata prosessia, ei ihmisiä. (Bicheno & Holweg 2009, 270.)

Bicheno & Holweg (2009, 270) mainitsevat neljä avaintekijää, jotka huomioimalla voidaan saavuttaa onnistunut mittaristo. Mittarit tulee aina esittää positiivisessa ja kannustavassa valossa, jotta ne eivät vaikuta negatiivisesti työntekijöiden motivaatioon. Ongelmat pitäisi nostaa pintaan mittareiden avulla, ei vaimentaa niitä. Toinen tärkeä seikka on se että keskitytään mittaamaan prosessin kannalta oikeita asioita. Tehokkaassa mittaristossa ei myöskään saa olla liikaa mittareita. Mittareita ei kannata vetää hatusta vaan ne tulisi valita osallistavan politiikan ja kokeilujen tuloksena. (Bicheno & Holweg 2009, 270-271.)

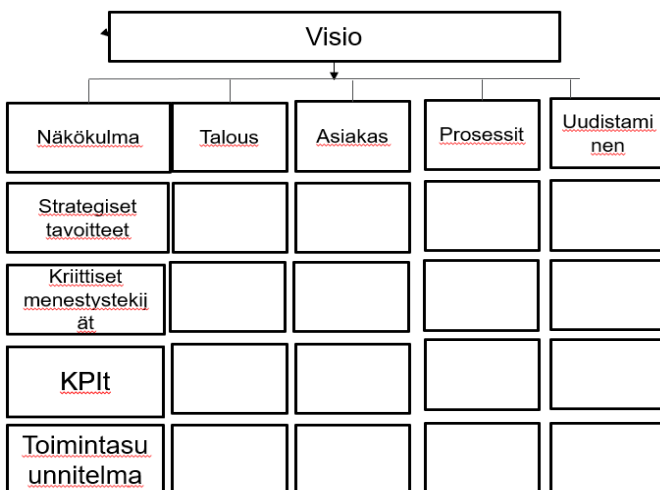
Kolmas tekijä on prosesseihin integroitu mittausjärjestelmä, kuten esimerkiksi muutosjohtamisesta tuttu **Balanced Scorecard (BSC)**. Mittareiden tulee olla linjassa prosessin tavoitteiden kanssa ja niiden tulee olla mukautuvia. Bicheno & Holweg (2009, 271.) Viimeisenä ehdotetaan että mittareiden tulee olla myös interaktiivisia, jotta mittausdata olisi helposti saatavilla ja mahdolliset datasta aiheutuvat toimenpiteet voidaan aloittaa realiajassa. Mittareiden valitseminen on ainoastaan osa mittaamista. Vähintään yhtä iso osa onnistunutta mittaristoa on se kuinka mittareita hyödynnetään prosessissa. Mittareiden tuottamaa dataa tulisikin siis tarkastella ja spekuloida ryhmässä. (Mts. 271.)

Hegazy, M. Hegazy, K. ja Eldeeb. M (2022) tuovat esiin näkökulman, jonka mukaan on mitattava muutakin kun taloudellisia lukuja. Myös Vuorinen (2013, 53) kritisoi vanhoja laskentatoimen mittareita siitä että ne näyttävät yrityksen ongelmat vasta sen jälkeen kun ne ovat tapahtuneet ja vaikuttavat yrityksen tulokseen. BSC:n avulla mitattavan yrityksen toimintaa voidaan tarkastella

esimerkiksi eettisestä tai asiakastyytyvyyden näkökulmasta. Myös työntekijöiden kasvu ja oppiminen ovat tärkeitä asioita ja mitattavissa BSC:n avulla. (Vuorinen 2013, 53.)

Kun BSC mittaristoa rakennetaan on tärkeä valita mittarit, jotka ovat strategian kannalta tärkeitä. Pitää myös olla selvillä kuinka valittua mittaria mitataan ja kuka on vastuussa saaduista tuloksista. Mitattava asia tulisi aina olla myös arvioitavissa lukuarvolla, varsinkin jos jossain vaiheessa mittaaminen halutaan siirtää automatisoituun järjestelmään, kuten esimerkiksi ERP:iin. Mittareille tulee olla myös tarkoin määritelty datan lähde ja kaava, jolla mittaustulos saavutetaan. Datan tulee olla myös helposti saatavilla ja ymmärrettävissä. Täydellisen BSC mittariston rakentaminen ja integrointi myös vaatii aikaa ja resursseja, joten sen avulla saavutettavia hyötyjä on arvioitava aina tapauskohtaisesti ennen käyttöönottoa. (Hegazy ym. 2022)

Käytännössä BSC rakennetaan yrityksen strategisen tahtotilan pohjalle ja jaetaan eri näkökulmiin yrityksessä tai prosessissa vaikuttavien sidosryhmien välille. Jokaisella sidosryhmällä tulee olla omat strategiset tavoitteet ja jotta nämä tavoitteet saavutetaan, tulee löytää niihin vaikuttavat kriittiset menestystekijät. Mittarit valitaan mittaamaan sitä kuinka hyvin tämä menestys saavutetaan ja toimintasuunnitelma laaditaan ohjaamaan prosessi kohti tavoitetta eli menestystekijää (ks. kuvio 6). (Vuorinen 2013, 54.)



Kuvio 6. Balanced Scorecard-viitekehys

4 Tutkimusmenetelmät

4.1 Laadullinen tutkimus

Laadullisen tutkimuksen tavoitteena on ihmisten kuvaukset koetusta todellisuudesta.

Tutkimusmenetelmällä tutkitaan sekä ihmisten kokemuksia että käsityksiä. Kokemus on aina ihmisen omakohtainen, kun taas käsitys voi olla ihmisten tyypillinen tapa ajatella tutkittavasta ilmiöstä. Laadullisen tutkimuksen tavoitteena ei välttämättä ole totuuden löytäminen. Sen avulla pyritään näyttämään jotain tutkittavasta ilmiöstä, joka on mahdotonta välittömästi havaita.

Laadulliselle tutkimukselle ominaista on myös se että ei vastata pelkästään mitä-kysymyksiin, vaan tulisi käsitellä myös miksi-kysymyksiä. Kun tutkitaan eri asioiden merkityksiä, ei asiat ole ikinä vain yhdellä tavalla vaan tulee ottaa huomioon useita eri näkökulmia (Vilka 2009, 98.)

Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista. Sen sijaan että asioita mitattaisiin, luottaa tutkija tässä tutkimusmenetelmässä enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin tutkittavan ilmiön ammattilaisten kanssa. Tiedonhankinnan välineinä voidaan käyttää esimerkiksi lomakkeita tai testejä. Laadullisen tutkimuksen tarkoituksena on paljastaa tutkittavaan ilmiöön liittyviä odottamattomiakin seikkoja. On tyypillistä, että tutkimussuunnitelman voi muuttua tutkimuksen edetessä olosuhteiden mukaan.

Tutkimusmenetelmälle on kuitenkin tärkeää, että esimerkiksi haastateltava joukko valitaan tarkoituksella eikä satunnaisotoksella. Asiantuntijoita haastatellessa pystytään ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä tehokkaammin. Lähtökohtaisesti laadullisella tutkimuksella pyritään paljastamaan uusia tosiasioita ennemmin kun löytämään totuus pohjaa jo olemassaoleville väittämille. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 161-164.)

Eräs laadullisen tutkimuksen menetelmä on **tapaustutkimus**. Pitää kuitenkin muistaa, että kaikki laadullinen tutkimus ei ole tapaustutkimusta. Tämän tyyppisessä menetelmässä tutkitaan sen nimen mukaisesti yhtä tai useampaa tapausta (engl. case). Tapausten määrittely ja ratkaisu on tapaustutkimuksen keskeisin tavoite. Ei kuitenkaan ole yhtä oikeaa tapaa määrittellä tai rajata tutkittavaa tapausta. Tapaustutkimukselle tyypillistä on, että tutkimusaineisto on kerätty käyttämällä eri tapoja ja lähteitä. Tapaustutkimus mielletään usein laadulliseksi menetelmäksi, mutta sen toteuttamiseen voidaan käyttää myös määrällisen tutkimuksen keinoja. Tapaustutkimus valitaan tyypillisesti tutkimusmenetelmäksi kun pyritään vastaamaan ”mitä”- ja ”miksi” – alkuisiin

kysymyksiin ja silloin kun tutkijalla on hieman kontrollia tutkittavaan tapahtumaan. (Eriksson & Koistinen 2005, 1-4.)

4.2 Aineiston kerääminen

4.2.1 Haastattelu

Haastattelu on hyvin joustava tapa kerätä aineistoa. Se on usein yksi kvalitatiivisen tutkimuksen päämenetelmiä aineiston keruuseen. Haastattelu on hyvä tapa kerätä aineistoa tutkijalle ennestään tuntemattomista aiheista, koska vastauksia saadaan hyvin laajasti. Yleensä kun haastatellaan useita eri tahoja saadaan monia erisuuntaisia vastauksia. Haastattelussa on myös mahdollista saada hyvin syventävää tietoa esimerkiksi pyytämällä haastateltavalta perusteluja annettuun vastaukseen. Haastattelussa on usein mahdollista tulkita myös haastateltavan eleitä ja ilmeitä. (Hirsjärvi ym. 2009, 204-206.)

Teemahaastattelu on yksi yleisimmin käytetyistä haastattelun muodoista. Siinä poimitaan tutkimusongelmasta tai -kysymyksistä keskeisimmät aihealueet eli teemat joita on käsiteltävä, jotta voidaan vastata tutkimuskysymyksiin. Haastattelijalla ei osallistu keskusteluun, mutta hänen tehtävänä on pitää huolta että haastateltavat pysyvät annetuissa aihealueissa. (Vilkka 2009, 101-102.) Teemahaastattelussa aihepiirit ja teemat ovat tiedossa, mutta kysymyksiä ei ole tarkasti muotoiltu ja niitä ei välttämättä käydä läpi tietyssä järjestyksessä. Tästä vielä hieman vapaamuotoisempi haastattelun muoto on avoin haastattelu, joka muistuttaa keskustelua. Avoimessa haastattelussa tutkija selvittelee haastateltavan ajatuksia ja tunteita sitä mukaan kun ne tulevat keskustelussa ilmi. Avoimessa haastattelussa ei ole selkeää runkoa, joten on tutkijan vastuulla ohjata keskustelua. Tällainen haastattelu myös vie paljon aikaa ja saattaa vaatia useita haastattelukertoja. (Hirsjärvi ym. 2009, 208-209.)

Haastattelu aineistonkeruumenetelmänä edellyttää huolellista valmistautumista. Sen luotettavuutta saattaa heikentää, jos haastateltava haluaa antaa sosiaalisesti hyväksytyjä vastauksia, esimerkiksi jos haastattelun aihe on arka (Hirsjärvi ym. 2009, 206.) Vilkka (2009, 114) mukaan haastateltavaa valittaessa olisi tärkeää, että haastateltavalla on omakohtainen kokemus tutkittavasta teemasta. Haastatteluissa ollaan aina tekemisissä sanojen kanssa, joten on aina syytä tarkistaa kuinka haastateltava ymmärtää käsitteet joita haastattelussa käsitellään, koska aina

on olemassa riski että sanat voidaan tulkita virheellisesti. Toinen riski haastattelussa on, että kysymyksistä paistaa läpi tutkijan oma käsitys tutkittavasta asiasta. Haastateltava saattaa huomata tämän ja vastata kysymyksiin tutkijaa tyydyttävällä tavalla jolloin tutkimusaineisto ei ole totuudenmukaista. Laadullisen tutkimuksen luonteelle ominaista olisi myös välttää kysymyksiä joihin voi vastata kyllä tai ei. Tutkittavan henkilön kokemuksia päästäänkin kartoittamaan laajemmin kysymällä kysymyksiä, jotka alkavat esimerkiksi sanoilla miten tai miksi. (Vilka 2009, 104-105.)

4.2.2 Havainnointi

Havainnointi aineistonkeruumenetelmänä voi tarkoittaa prosessiin osallistumista tai ihmisten tarkkailemista. Havainnoimalla tutkimusympäristöä voidaan saada selville mitä ihmiset tekevät. Näin ollen tällä menetelmällä ei voida ottaa kantaa siihen miksi ihmiset tekevät, vaan vastaukset tämänkaltaisiin kysymyksiin on syytä selvittää haastattelussa. Myös tutkimuksen teemoihin liittyvästä kirjallisuudesta voi saada vastauksia miksi- alkuisiin kysymyksiin. (Vilka 2009, 119.) Toisaalta Hirsjärven ym. (2009, 212) mukaan havainnointi on hyvä tapa tarkastaa tekevätkö ihmiset todella niin kun haastattelussa kertovat.

Osallistuva havainnointi on hyvä tapa saada tietoa tutkittavasta prosessista osallistumalla siihen ja sen parissa työskentelevien sidosryhmien arkeen. Se myös antaa tietoa työyhteisön kulttuurista ja sosiaalisista piirteistä. Tämä metodi on koettu varsin hyväksi kehittämään uusia toimintatapoja ja prosessin toimijoiden keskinäistä vuorovaikutusta. Havainnointi aineistonkeruumenetelmänä on toimiva, varsinkin jos työyhteisössä ilmenee paljon hiljaista tietoa, eli tietoa joka on kerrytetty seuraamalla muita sekä harjaannuttamalla omaa asiantuntemusta. (Vilka 2009, 119-120.)

Havainnointi voi olla myös systemaattista, jolloin havainnoija on ulkopuolinen henkilö. Tällöin havainnot kirjataan järjestelmällisesti ylös, esimerkiksi jonkunlaiseen muistilistaan. (Hirsjärvi ym 2009, 214-215.)

Jos havainnoitava henkilö tietää olevansa havainnoinnin kohtena, voi hän tietoisesti muuttaa käytöstään ja tällä voi olla haitallisia vaikutuksia tutkimukseen. Toisaalta, jos tutkija pääsee sisään yhteisöön, osaa hän hahmottaa käytöksen muutoksen ja arvioida miksi näin käy. (Vilka 2009, 122.) Havainnoinnin ongelmana on myös se, että tutkija sitoutuu emotionaalisesti tutkittavaan ryhmään tai ilmiöön ja tutkimuksen objektiivisuus voi kärsiä. Havainnointi saattaa aiheuttaa myös

eettisiä kysymyksiä, kuten se kerrotaanko tutkittavalle tarpeeksi havainnoitavista kohteista. (Hirsjärvi ym. 2009, 215.)

4.3 Aineiston luotettavuus ja laatu

Kehittämistoiminnassa aineiston laatu tarkoittaa sen käyttökelpoisuutta. Tällöin ei riitä että esitetty tieto on todenmukaista, vaan sen pitäisi olla myös käyttökelpoista tutkimusta ja kehittämistoimintaa tukevaa tietoa. Myös luotettavuus on tässä kontekstissa ongelmallinen seikka. Siihen saattaa vaikuttaa erilaiset sosiaaliset tilanteet, ryhmien dynamiikka tai yrityskulttuuri. Usein tutkimusta tehdessä pitää myös pohtia onko käytetyt menetelmät ja mittarit tasapainossa niitä ohjaavien käsitteiden kanssa. (Toikko & Rantanen 2009, 121-122.)

Laadullisen tutkimuksen piirissä käytetään käsitettävä vakuuttavuus, jonka katsotaan olevan keskeinen luotettavuuden kriteeri. Tutkijan on pyrittävä esittämään aineistonsa ja siihen liittyvä argumentaatio mahdollisimman avoimella tavalla. Vakuuttavuuden kannalta on tärkeää, että tutkija ymmärtää tutkimuskohteen luonnetta ja kontekstia. Myös tutkimuksen johdonmukaisuus on tärkeä laatutekijä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tutkimusaineiston kerääminen ja analysointi on käytävä huolellisesti läpi. Tutkimusta on pystyttävä katsomaan kriittisesti ja tuotava ilmi ne epävarmuustekijät, jotka saattavat vaikuttaa analyysivaiheeseen tai tutkimuksesta syntyviin johtopäätöksiin. Näiden seikkojen lisäksi vakuuttavuuteen vaikuttaa vielä se kuinka tutkimuksessa mukana olevat toimijat saadaan sitoutettua kehittämistyöhön. Jos toimijoita ei voida sitouttaa kehittämistyön kaikkiin vaiheisiin, heikentää tämä tutkimuksesta saatujen tulosten luotettavuutta. (Toikko & Rantanen 2009, 123-124.)

Aineiston laadun mittareina voidaan pitää myös reliabiliutta eli luotettavuutta ja validiutta eli pätevyyttä. Tutkimus on reliabeli, jos saadut mittaustulokset eivät ole sattumanvaraisia vaan toistettaessa mittausta tulokset ovat samankaltaisia. Validius taas ottaa kantaa siihen mittaako valittu mittari tai tutkimusmenetelmä tutkittavaa asiaa. Näitä pidetään usein kvantitatiivisen tutkimuksen termeinä, mutta myös laadullisessa tutkimuksessa pitäisi pystyä arvioimaan luotettavuutta ja pätevyyttä. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa se että tutkimuksen toteutus on selostettu mahdollisimman tarkasti. Validiutta taas voidaan tarkentaa käyttämällä useita eri tutkimusmenetelmiä. Menetelmien käyttöä rinnakkain kutsutaan

triangulaatioksi. Myös määrällisen ja laadullisen tutkimuksen yhdistäminen voi kohentaa tutkimuksen validiutta. (Hirsjärvi ym. 2009, 232-233.)

4.4 Aineiston analysointi

Kerätyn aineiston analyysi, tulkinta ja johtopäätökset ovat tutkimuksen kannalta erittäin olennaisessa roolissa. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa, jossa aineistoa kerätään usein samanaikaisesti eri havainnointimenetelmillä ja useassa tutkimuksen vaiheessa, myös analyysiä tehdään matkan varrella. Tietoja kerätään ja analysoidaan siis myös samanaikaisesti. Analyysitavan valinta pitää yksinkertaistetusti sanoen tehdä siten, että se tukee parhaiten tutkimuskysymyksiä ja tuo vastauksen tutkittaviin ongelmiin. Kvalitatiivisessa tutkimuksena analyysin haasteena voidaan nähdä usein aineiston runsaus (Hirsjärvi ym. 2009, 223-225.)

Tässä tutkimuksessa analyysitapana käytettiin **sisällönanalyysiä**. Sisällönanalyysi voi olla joko aineistolähtöistä tai teorialähtöistä. Aineistolähtöisen analyysin tarkoituksena on löytää tekstistä toimintaan liittyvä logiikka. Se, mitä logiikkaa tai kertomusta lähdetään aineistosta haravoimaan tulee päättää aineistonkeruun päätteeksi, mutta ennen aineiston analyysin aloittamista. (Vilka 2009, 140.) Toisaalta tämä on varmasti hieman tapauskohtaista, koska Hirsjärven ym. (2009, 223) mukaan analyysiä voidaan tehdä jo matkan varrella havainnointivaiheessa. Logiikasta käytetään usein laadullisessa tutkimuksessa myös termiä teema ja analyysitapaa kutsutaan **teemoitteluksi**. Teemat tulee olla tutkimuskysymysten kannalta olennaisia asioita. Teemoittelu vaatii onnistuakseen teorian ja käytännön vuorovaikutusta ja tutkimustekstissä tulee näkyä näiden välistä ”keskustelua”. (Eskola & Suoranta 2000, 174.)

Kun sisällönanalyysin alkuvaiheessa on päätetty mitä kertomusta tai logiikkaa aineistosta lähdetään etsimään, pitää aloittaa aineiston pelkistäminen. Tässä vaiheessa aineistoa karsitaan siten, että jäljelle jää ainoastaan tutkimuskysymysten kannalta olennainen informaatio. Tämän jälkeen olennainen aineisto pilkotaan osiin erilaisiksi ryhmiksi ja jäsennellään johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. Toimintaa ohjaa se mitä tutkimusaineistosta ollaan etsimässä. Ryhmittely tehdään esimerkiksi niiden ominaisuuksien mukaan, joita löytyy analyysin kohteesta. Analyysin kohteesta puhutaan analyysiyksikkönä ja se voi tarkoittaa aineistosta löytyvää sanaa, lausetta tai ajatusta. Tämän jälkeen ryhmät nimetään jollain niiden ominaisuuksia kuvaavalla kattokäsitteellä.

Saatuja tuloksia tarkastelemalla pyritään ymmärtämään tutkimuksen kohteena olevia merkityskokonaisuuksia. (Vilka 2009, 140.)

Aineisto tulisi pystyä muuttamaan sellaiseen muotoon, että sitä voidaan tutkia. Haastattelusta puhuttaessa tämä tarkoittaa **litterointia**, eli nauhoituksen muuttamista tekstiksi. Tutkimuksen kannalta on myös tärkeää, että haastateltavien puhetta ei muokata litterointivaiheessa, jotta käsiteltävien asioiden merkitys ei muutu. Litteroinnissa käytetään usein apuna myös litterointisymboleita, joilla merkataan esimerkiksi taukoja puheessa, asioita joita painotetaan vahvasti tai sanoja josta ei täysin saada selvää. Käytetyt symbolit tulee mainita tutkimustekstissä. (Vilka 2009, 115-116.)

5 Tutkimuksen toteutus

5.1 Tutkimuskohde ja tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen toimeksiantajana oli Valmet Technologies Oy, joka on yksi maailman johtavista prosessiteknologioiden, automaation ja palveluiden toimittajista paperi-, sellu ja energiateollisuudelle. Maailmanlaajuisesti Valmetilla on yli 19000 työntekijää. Sen toiminta jakautuu viiteen eri liiketoimintalinjaan ja viiteen eri alueorganisaatioon. Valmetin liiketoimintalinjoja ovat palvelut, paperi, virtauksenohjaus, automaatio sekä sellu ja energia. Liiketoimintalinjoilla on tämän lisäksi omia liiketoimintayksiköjä, joiden toiminnot eroavat hieman toisistaan. Tästä esimerkiksi palvelut liiketoimintalinjan varaosamyynti- ja BTS kehitysprojektiyksiköt. Konzernin alueorganisaatioita taas ovat Pohjois-Amerikka, Etelä-Amerikka, EMEA, Kaakkois-Aasia ja Kiina. Valmetin liikevaihto oli noin 5,5 miljardia euroa vuonna 2023. (Valmet lyhyesti 2024)

Valmetissa on meneillään globaalinen toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprojekti, joka koskee kaikkia liiketoimintalinjoja ja alueorganisaatioita. Muutostyö on saatu toteutettua jo pääosin EMEAssa, mutta toiminnanohjausjärjestelmän ja sen toimintaa tukevien muiden järjestelmien toiminnassa havaitaan edelleen kehittämisen varaa. Yksi prosessi, jossa on koettu haasteita toiminnanohjausjärjestelmän muutoksen myötä on Palvelut- liiketoimintalinjan BTS kehitysprojektit. Projektiorganisaatiossa tunnistettiin tarve kehittää prosessia hankinnan, sekä Järvellä sijaitsevan projektivaraston toimintojen näkökulmasta. Erityisesti varastoprosessissa

oli havaittu tiettyjä pullonkauloja ja näitä ongelmia haluttiin ratkaista kartoittamalla prosessia sekä mahdollisia kehitystoimenpiteitä. Tutkimuksen tavoitteiksi asetettiin nykyprosessin kartoitus vaihe vaiheelta sekä tavoiteprosessin kartoitus. Tämän lisäksi tavoitteena oli löytää sopivat mittarit, joiden avulla voidaan valvoa ja ohjata varaston toimintaa.

Tutkimuskohteena olivat siis BTS-kehitysprojektit ja niiden toimitusketju. BTS tulee sanoista Board, paper & tissue solutions. Näiden projektien tarkoituksena on kehittää jotain olemassa olevaa tuotantolinjan osaa esimerkiksi tehostamalla sen toimintaa, vähentämällä linjan päästöjä tai parantamalla lopputuotteen laatua. Tästä esimerkkinä voisi olla esimerkiksi paperikoneen viiraosalle asennettava FormMaster-ravistin, joka vaikuttaa rintatelan liikkeeseen siten, että paperimassasta saadaan muotoiltua tasaisempaa ja todella korkealaatuista paperia. BTS-projekteille luontaista on suhteellisen lyhyt toimitusaika ja se, että Valmet hoitaa rakenteiden suunnittelun ja asennuksen asiakkaan tehtaalla, mutta omaa valmistusta ei juurikaan ole. Hankinta onkin siis erittäin tärkeässä osassa projektin onnistumisen kannalta. Rakenteet ja komponentit tulisi pystyä ostamaan siten, että ne ovat sovituksessa ajassa asiakkaan tehtaalla ja mahdollisimman korkealaatuisia. Hankinnan tulisi tuki olla myös mahdollisimman kustannustehokasta.

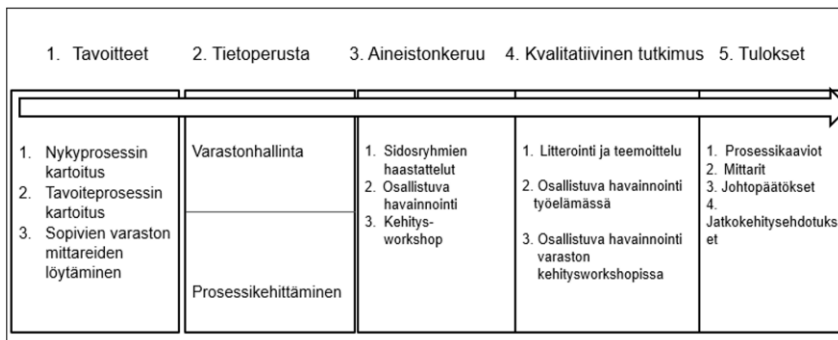
Hankinnat ympäri maailmaa luovat tarpeen keskusvarastolle. BTS projektien osalta keskusvarasto sijaitsee Järvenpäässä. Varastointia hoitaa Transval Oy. Tämän lisäksi tavaravirtoja saatetaan lähettää alihankkijalta toiselle, jos tietyltä alihankkijalta on esimerkiksi tilattu jonkun laitteen testaus ja kokoonpano. Prosessin toimitusketjua hallinoidaan toiminnanohjausjärjestelmällä, joka nähdään tällä hetkellä omaisuuksiltaan riittämättömänä. Kun järjestelmää käytetään nykyisen prosessin mukaisesti aiheuttaa se määrällisiä ja laadullisia ongelmia. Tämän lisäksi järjestelmän aiheuttamat haasteet kuluttavat huomattavasti aikaa ja hektisen toimitusaikataulun takia esimerkiksi logistiikkakustannukset nousevat suunniteltua suuremmiksi.

Tutkimus rajattiin aluksi koskemaan ainoastaan Järvenpään BTS projektivarastoa ja sinne tehtäviä hankintoja. Tutkimuksen myötä tuli kuitenkin ilmi, että suoratoimitukset toimittajien tiloista voisivat osaltaan tehostaa prosessia, joten myös toimittajien roolia on tarkasteltu tutkimuksessa. Kesken tutkimuksen BTS projektivarasto myös siirrettiin Hyvinkäälle, mutta se ei vaikuttanut suuresti varaston toimintaperiaatteisiin. Toinen tutkimukselle asetettu raja oli sen koskettaminen ainoastaan Valmetin Services-liiketoimintalinjan Suomen yhtiön myymiä projektitoimituksia, joten

globaalia toimintatapaa ei lähdetty kartoittamaan vaan keskityttiin Valmet Technologies Oyn prosesseihin.

5.2 Tutkimuksen tietoperusta ja toteutus

Tutkimuksen alkuvaiheessa laadittiin tutkimussuunnitelma, jonka pohjalta muodostettiin prosessi ja sen mukaan työtä lähdettiin pääpiirteittäen viemään eteenpäin (ks. kuvio 7). Tutkimuksen tietoperusta koostui lopulta kahdesta eri teoriateemasta. Teemat olivat varastonhallinta ja prosessikehittäminen. Tietoperustaan pyrittiin löytämään juuri sellaisia teemoja ja lähteitä, jossa esiteltäisiin mahdollisia keinoja ja ilmiöitä, joilla voidaan kehittää projektilogistiikkaan liittyvää prosessia. Toisinsanoen teoriaosiossa pyrittiin löytämään kirjallisuudesta vastauksia laadittuihin tutkimuskysymyksiin. Suurin osa lähteistä oli peräisin kotimaisesta sekä kansainvälisestä kirjallisuudesta, mutta myös muutamiin keskeisiin ilmiöihin liittyviä tieteellisiä artikkeleita tutkittiin.



Kuvio 7. Alustava tutkimusprosessin suunnitelma

Työn alkuvaiheessa muodostettiin seuraavat tutkimuskysymykset ohjaamaan opinnäytetyön tutkimusosion kulkua sekä haastatteluiden rakennetta:

1. Mikä on nykyinen toimintamalli?
2. Mikä on tavoitemalli?
3. Millä tavoin tavoitemalli voidaan saavuttaa?
4. Miten tavoitemallin toimivuutta voidaan mitata?

Tutkimuskysymykset muodostettiin tukemaan tutkimustyön tavoitetta ja etsimään niitä seikkoja, joilla tutkimustyön tavoitteisiin on mahdollista päästä. Opinnäytetyön pääkysymyksiksi voidaan

mieltää ensimmäinen, toinen ja neljäs kysymys. Kolmas kysymys käytännössä tukee toista kysymystä ja auttaa etsimään niitä seikkoja, joita tutkittu tavoiteprosessi edellyttää. Tutkimuksen lopuksi nyky- ja tavoiteprosessien välisiä eroja pohdittiin ja tuotiin ilmi mitä haasteita muutoksessa on ja mitä asioita olisi ehdottomasti tehtävä, jotta tavoiteprosessiin päästään.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta, koska se on hyvin luontainen tapa tutkia organisaatiota tai ilmiötä. Tutkimukselle haasteita toi jatkuvassa muutoksessa oleva organisaatio, jossa kehitystyötä tehdään jo jollain tasolla, joten prosessin nykytila ei ollut aivan staattinen tutkimuksen aikana. Tutkimus toteutettiin vuosien 2023 ja 2024 vaihteessa.

Kun tietoperusta oli valmis, siirryttiin aineistonkeruun suunnitteluun. Aineistoa kerättiin haastatteleamalla ja osallistavalla havainnoinnilla, sekä osallistamalla projektilogistiikan varastotoiminnon kehitystyöpajaan tammikuussa 2024. Kehitystyöpajassa luotiin prosessikaavio, jota sitten jatkojalostettiin tutkimuksessa ilmi tulleiden seikkojen perusteella. Nykytilaa analysoitiin myös osallistavan havainnoinnin keinoin. Käytännössä tämä tarkoitti osallistumista sidosryhmien välisiin palavereihin, sekä operatiivista tekemistä projektitoimitusten hankintojen parissa. Tiedonkeruumenetelmänä käytettiin myös haastattelua ja niitä järjestettiin kuusi kappaletta. Haastattelut olivat rakenteeltaan teemahaastatteluja eli esille nostettiin tutkimuskysymyksiin liittyviä teemoja, joiden avulla voitaisiin saada vastauksia tutkimuskysymyksiin. Haastatteluteemoja peilattiin myös tietoperustaan ja pyrittiin löytämään myös sieltä keskeiset ilmiöt keskusteluun. Kaiken kaikkiaan teemoja oli haastatteluissa kolme: prosessi, järjestelmä ja mittarit.

Haastattelun teemoista muodostettiin runko, joka ohjasi haastattelutilanteita. Tämän lisäksi haastattelupohjaan merkattiin joitakin tukikysymyksiä, jotka olivat lähinnä teemoihin liittyviä tarkentavia kysymyksiä (ks. Liite 1. Haastattelun runko ja apukysymykset). Alkuosassa käytiin vielä prosessin nykytilaan liittyviä ongelmia ja teemoja, jonka jälkeen siirryttiin kartoittamaan haastateltavan kehitystoiveita. Kehitystoiveista keskusteltiin sekä prosessin, että järjestelmien osalta. Haastatteluja pyrittiin järjestämään mahdollisimman monen sidosryhmän näkökulmasta. Kaiken kaikkiaan haastateltiin kahta logistiikkakoordinaattoria, EMEA-alueen logistiikkatoiminnosta vastaavaa esihenkilöä, toiminnanohjausjärjestelmän asiantuntijaa sekä BTS-projektipäällikköä. Hankinnan näkökulma työhön haettiin havainnoimalla, osallistumalla erilaisiin

palaverihin ja avoimilla keskusteluilla. Haastattelut käytiin ja nauhoitettiin Microsoft Teams-työkalun avulla loppuvuodesta 2023 ja alkuvuodesta 2024.

Haastatteluja analysoitiin aineistopohjaisen sisällönanalyysin avulla. Ne muutettiin tutkittavaan muotoon litteroimalla, jonka jälkeen aineistosta lähdettiin etsimään nykyprosessissa ilmeneviä ongelmia, tavoiteprosessiin vaadittavia tekijöitä, sekä mahdollisia mittareita joita prosessiin voitaisiin implementoida. Tutkimustuloksia käydään läpi tarkemmin luvussa 5.

6 Tutkimustulokset

Tutkimustulokset kerättiin haastatteluiden ja osallistavan havainnoinnin perusteella. Tutkimustuloksiin vaikutti myös sidosryhmien pitämä yhteinen kehitystyöpaja, jonka perusteella saatiin toteutettua suuntaviivat tavoiteltavalle BTS-projektiprosessille. Kehityspajassa oli mukana osaanottajia logistiikan, hankinnan ja projektipäälliköiden sidosryhmistä. Tutkimuksessa on jatkojalostettu kehityspajassa luotua prosessikaaviota, jonka pohjalta on luotu oma kaavio nykyprosessille (ks. Liite 2. Nykyprosessi BTS projektivaraston kautta). Tämän lisäksi haastattelujen ja työpajan pohjalta luotiin kaaviot myös kahdelle eri tavoiteprosessin skenaariolle. Nämä skenaariot ovat prosessi BTS varaston kautta, suoratoimitus toimittajan varastosta (ks. liite 3. Tavoiteprosessit).

Luotujen prosessikaavioiden lisäksi kartoitettiin nykyprosessin ongelmia ja tekijöitä, jotka pitää löytyä tavoiteprosessista. Kyseinen kartoitus tehtiin haastatteleamalla kuutta BTS projektiprosessin operatiivista työntekijää logistiikan ja hankinnan sidosryhmistä. Lisäksi haastateltiin yhtä projektipäällikköä ja järjestelmäkehityksessä mukana olevaa henkilöä. Haastattelujen tulokset jaettiin kolmeen pääkategoriaan ja neljään eri alakategoriaan. Pääkategoriat olivat nykytilan ongelmat, tavoiteprosessi, sekä tavoiteprosessiin suuntaavien muutosten haasteet. Alakategoriat olivat prosessikehittäminen, vastuut ja roolit, järjestelmäkehittäminen sekä muutosjohtaminen. (Ks. Taulukko 1.)

Taulukko 1. Teemahaastatteluiden yhteenveto

Kategoria	Nykytilan ongelmat	Tavoiteprosessi	Muutoksen haasteet
Prosessikehittäminen	52	74	24
Vastuut ja roolit	21	49	19
Järjestelmäkehittäminen	24	43	8
Muutosjohtaminen	13	37	5
Yht	110	203	56

Taulukosta käy ilmi, että juuri prosessissa olisi eniten kehittämisen varaa. Toiseksi eniten haasteita katsotaan olevan järjestelmissä, mutta lähes yhtä usein mainittiin vastuisiin ja rooleihin liittyviä ongelmia. Tavoiteprosessin mahdollistajia ja siihen liittyviä kehitysideoita tuotiin ilmi alakategorioiden välillä lähes samalla suhteella kun ongelmiaakin ja voidaankin huomata, että tavoitteiden kannalta hieman tärkeämpänä pidettiin vastuisiin ja rooleihin liittyviä kehityksiä kun järjestelmäkehityksiä.

Taulukosta voidaan myös todeta se, että työyhteisö suhtautuu hyvin positiivisesti prosessimuutokseen ja ovat enemmän tyytymättömiä nykytilaan. Muutosjohtamisen osalta tavoiteprosessin mahdollistajia listattiin myös lähes yhtä paljon kuin vastuisiin ja järjestelmään liittyviä seikkoja. Toisaalta voidaan ajatella, että johtamisesta lähtee myös se, että roolit ja vastuut ovat selkeitä koko organisaatiolle. Nykyprosessin ongelmien alla muutosjohtamista ei katsottu ongelmaksi kovin laajalti, mutta haastattelujenkin perusteella se on hyvin keskeisessä asemassa kun tavoitellaan ihanneprosessia. Luvuissa 6.2 ja 6.4 käsitellään tarkemmin useiten haastatteluissa esiin tulleita aiheita jokaisen alakategorian alta. Tämän lisäksi opinnäytetyön loppuosassa on listattuna haastatteluissa jokaisen kategorioiden osalta esiintulleet keskeisimmät aiheet (Ks. Liite 4. Haastatteluissa eniten esiin nousseita teemoja).

Alla on kirjattu vaihe vaiheelta BTS projektien nykyprosessi sekä analysoitu tutkimustulosten perusteella havaittoja siihen liittyviä ongelmia. Osiossa on myös kirjattu tulosten pohjalta saatu tavoiteprosessi, sen mahdollistajat ja poikkeusskenaariot sekä mahdolliset mittarit joiden pohjalta toimintaa voidaan valvoa ja ohjata. Tutkimuksen aikaan Valmetilla oli käynnissä myös varastonsiirto, joka tuli useassa haastattelussa esille, joten oli tarkoituksenmukaista tarkastella myös sen vaikutusta projektiprosessille.

6.1 Prosessin nykytila

Valmetin BTS projektitoiminnan käyttöön on varattu varastotila, jossa tarkoitus on varastoida ainoastaan projektien tarpeisiin liittyviä materiaaleja. Varastotila on tarkoitettu ainoastaan lyhytaikaiseen varastointiin, koska tuotteita valmistetaan pull-menetelmällä vain asiakkaan tarpeisiin. Puskurivarastoa ei siis ylläpidetä ja varaston arvo halutaan pitää mahdollisimman matalana. Projektivarastoa ylläpitää Valmetin logistiikkakoordinaattorien avustuksella kolmas osapuoli Transval Oy. Tutkimuksen aikana analysoitiin prosessin nykytilaa ja sen ongelmia. Näistä asioista käytiin myös keskustelua, ja näkökantoja tarkennettiin haastattelujen avulla. Tutkimuksen pohjalta muodostettiin nykyprosessin mukainen kaavio (liite x). Seuraavassa on kuvattu tarkemmin nykyprosessin vaiheet.

Asiakas sekä Valmetin myynti-, suunnittelu- ja projektointiorganisaatiot käyvät läpi asiakkaan tarpeet ja määrittävät projektin laajuuden. Asiakkaiden tuotantolinjojen koosta johtuen suurin osa rakenteista pitää suunnitella projektille erikseen ja usein tähän vaaditaan myös mittamatka asiakkaan tehtaalle. Projekteissa käytetään myös mahdollisuuksien mukaan standardinimikkeitä ja näin toimitaan esimerkiksi komponenttien kanssa, mutta monet rakenteet suunnitellaan projektikohtaisesti. Projekti alkaa siitä että asiakas vahvistaa kaupan. Tämän jälkeen myyjä kutsuu koolle CALM-, eli contract allingment meeting – palaverin, jossa käydään läpi projektin kannalta välttämätöntä dataa, kuten asiakkaan tiedot ja projektin lähetysvarasto. Tähän palaveriin osallistuu myyjän lisäksi projektikoordinaattori, projektipäällikkö, hankinta ja logistiikka. Palaverissa projektin kannalta välttämättömät tiedot täytetään Excel-pohjaan, jonka projektikoordinaattori vie toiminnanohjausjärjestelmään.

Suhteellisen pian CALM-palaverin jälkeen projektin myyjä kutsuu koolle myös niin sanotun kick-off eli aloituspalaverin. Aloituspalaveriin osallistuu myyjän lisäksi projektipäällikkö, suunnittelu, hankinta ja logistiikka. Aloituspalaverissa käydään läpi projektin laajuus, käydään läpi paljon teknisiä asioita suunnittelijoiden, myynnin ja projektipäällikön kesken. Palaverissa käydään läpi myös aikatauluun ja toimitusketjuun liittyviä kysymyksiä. Joissain tapauksessa hankintaa pyydetään jo kysymään suuntaa-antavia tarjouksia toimittajilta. Kick-off palaverin jälkeen suunnittelu voi aloittaa toimintansa.

Kun suunnittelu on valmis, voidaan nimikkeet siirtää nimikehallintajärjestelmä- PDM:stä toiminnanohjausjärjestelmä LN:ään. Suunnittelu ei juurikaan käytä toiminnanohjausjärjestelmä LN:ää vaan lähettää käyttämänsä portaalin kautta linkin PDM:ään hankintatiimille ja hankinta hoitaa siirron LN:ään. Suunnittelija lähettää ostajalle **ostoimpulssin** heidän oman Sovelia-portaalinsa kautta. Käytännössä tämä on sähköposti, jossa on linkki osaluetteloihin ja piirustuksiin, jota tulee siirtää toiminnanohjausjärjestelmään. Kun nimikkeet on siirretty ne siirtyvät järjestelmässä projektin alle niisanotuksi deliksi eli toimitettavaksi kokonaisuudeksi. Deli voi olla joko laite, joka pitää pakata useampaan kalliin tai komponentti, kuten esimerkiksi turvarele tai vaikka ruuvipaketti. Deli luo toimitettavalle kokonaisuudelle tai tavaralle tarpeen eli riippuen siitä onko nimike valmistettava, ostettava vai toisesta varastosta toimitettava ilmestyy tilausehdotus hankinnan, tuotannon tai logistiikan jonoon järjestelmässä.

PDM:stä siirretyille nimikkeille vaaditaan tietty määrä muutakin nimikedataa, jotta ne voidaan toimittaa asiakkaalle. Toimitusketjun kannalta olennaista dataa on esimerkiksi se kuuluuko nimike vaarallisiin aineisiin, kuinka painava se on ja onko se monikäyttönimike Toimitus ja osto eivät periaatteessa ole edes sallittuja ellei niillä ole tiettyä määrää dataa. Tällä hetkellä projektiprosessissa nimikedatan syöttäminen järjestelmään on ostajan vastuulla.

Koska joidenkin nimikkeiden suunnittelu tehdään ainoastaan tiettyä projektia varten, nimikedatan rikastamista ollaan helpotettu referenssinimikkeillä. Referenssinimikkeen taakse LN-toiminnanohjausjärjestelmässä on tallennettu tietty määrä dataa ja kun referenssinimike lisätään suunnittelusta tulevan nimikkeen tietoihin PDM:ssä, referenssinimikkeen takana olevat ominaisuudet periytyvät automaattisesti myös suunnitellulle nimikkeelle järjestelmässä. Myös tietyillä komponenteilla käytetään referenssinimikkeitä, joille ollaan rikastettu tiettyjä ominaisuuksia. Referenssinimikkeillä voidaan nopeuttaa ja helpottaa nimikerikastusprosessia huomattavasti.

Kun suunnittelu on tehty siirtyy projekti hankinnan käsiin. Hankinta tekee ostotilaukset sekä välittää kuvat, kaaviot ja osaluettelot toimittajille, jotka ryhtyvät valmistamaan materiaaleja. Yhä useammat toimittajat ovat siirtyneet käyttämään Valmetin toimittajaportaali Valconia, jonka avulla toimittaja ja ostaja kommunikoivat esimerkiksi muutoksista toimitusajassa tai tuotteiden hinnoissa. Yleensä tuotteiden toimitusosoite ostotilauksella on BTS-projektivarasto Järvenpäässä,

mutta jonkin verran hyödynnetään myös toimituksia suoraan toimittajalta asiakkaalle. Hankinta tekee jonkinasteista toimitusseuranta perustuen projektikohtaiseen hankintalistaan, joka voidaan tulostaa LN:stä, mutta seuranta ei ole kovin säännöllistä.

Kun toimittaja on saanut toimitettavat materiaalit valmiiksi, lähetetään ne yleensä Valmetin rahtisopimuksella BTS-projektivarastoon ja itse varastointiprosessi voi alkaa. Varaston työntekijä katsoo saapuneen tavaran läheteestä lähetyksen tilausnumeron ja ottaa saapuneet tavarat vastaan järjestelmään. Toimittajan tulee merkata läheteelle selkeästi Valmetin tilausnumero ja liimata ostotilauksen mukana toimitettavat nimiketarrat tuotteisiin kiinni. Nimiketarroissa näkyy myös tuotteiden lukumäärä ja hyvin usein varastotyöntekijä luottaa tarrassa näkyvillä olevaan määrään. Jos tilausnumero tai kollitarrat puuttuvat tai ne on kiinnitetty väärin, on varaston hyvin vaikea tunnistaa mitä tavaraa ollaan vastaanottamassa. Tällöin lähetyksen tunnistaminen aiheuttaa lisätöitä useille sidosryhmille, kuten varastotyöntekijöille, logistiikkakoordinaattoreille ja hankintainsinööreille.

Onnistuneen vastaanoton jälkeen varastotyöntekijä vie tilaukseen liittyvät kollit varastoon ja merkitsee varastopaikan järjestelmään. Tällä hetkellä vastaanotto,- ja paikotusvaiheet ovat hyvin manuaalisia ja on täysin muistinvaraista merkataanko paikka järjestelmään. Myöskään järjestelmän näkökulmasta tämä ei ole pakollinen vaihe. Hyllytyksessä käytetään tällä hetkellä projektiohjautuvaa logiikkaa. Tietyn projektin tavarat kootaan samaan varastointiyksikköön, esimerkiksi kuormalavalle, kuormalava numeroidaan ja näitä numeroita sekä projektille korvamerkattuja yksiköitä käytetään avuksi keräilyssä.

Järvenpäässä hyllyvaihtoehtoina on pientavarahylly ja useampi käytävä lavatavaralle. Käytössä on myös kylmähalli, jossa voi varastoida viileämpiin oloihin soveltuvaa tavaraa. Myös pidempiä kolleja, kuten tiettyjä putkipaketteja säilytetään ulkona. Hyllytyksen jälkeen tavara jää varastoon odottamaan projektin toimitusajankohtaa. Hankinta pyrkii kotiuttamaan toimitettavat tavarat varastoon mahdollisuuksien mukaan muutamaa viikkoa ennen lähetystä loppuasiakkaalle. Tiukoista toimitusaikatauluista johtuen tämä saattaa olla joskus hankalaa. Kun todetaan että kaikkia- tai suurin osa toimitettavista tavaroista on saapunut varastolle voidaan aloittaa prosessin seuraava vaihe eli keräily.

Keräily on myös hyvin manuaalinen työvaihe ja se tehdään paperisen keräilylistan avulla. Keräilylistan luominen ja tulostaminen on logistiikkakoordinaattorin tehtävä ja impulssi tähän tulee toiminnanohjausjärjestelmään asetettujen päivämäärien perusteella tai projektipäällikön pyynnöstä. Logistiikkakoordinaattoreilla on myös oma projektiseurantakanta Microsoft Plannerissa, koska yksiselitteistä seurantanäkymää ei toiminnanohjausjärjestelmässä tällä hetkellä ole. Logistiikkakoordinaattori tulostaa keräilylistan joko suoraan varaston tulostimeen tai välittää varastohenkilökunnalle sähköpostilla. Kun keräilylista tulostuu varastolle, ottaa varastotyöntekijä sen haltuun ja alkaa suorittaa keräilyä. Keräilylista osoittaa keräiltävän tuotteen varastopaikan, josta työntekijä hakee tuotteen kuormalavalle ja kuittaa sen listalta haetuksi. Tällä hetkellä nämä kuittaukset tehdään kynällä merkkäämällä.

Kun varastotyöntekijä on käynyt edellämainitulla tavalla listan läpi, ilmoittaa hän mahdollisista puutteista logistiikkakoordinaattorille sähköpostitse. Isoimmissa toimitusprojekteissa keräilyn jälkeen on myös lähetyskatselmus, jossa sidosryhmät kuten suunnittelu, hankinta ja projektipäälliköt käyvät osat läpi ja varmistavat että kaikki mikä on suunniteltu, on myös hankittu ja kotiutettu varastolle. Usein hankinta tekee myös toimitusseuranta ennen keräilyvaihetta, jotta voidaan varmistua että kaikki tarpeellinen saapuu oikeaan aikaan varastolle. Lähetyskatselmuksen tarpeesta pitäisi sopia hyvissä ajoin ennen projektin keräily- ja pakkausvaihetta ja tarpeesta päättää projektipäällikkö.

Toinen tiettyihin projekteihin liittyvä tarve on toimitettavien laitteiden testaus. Testatessa halutaan varmistua, että laite toimii halutulla tavalla ja että toimitettavan laitteen komponentit ovat yhteensopivia. Tällä voidaan säästää aikaa ja välttää ongelmia työmaalla. Järvenpäässä testit tehdään tähän tarkoitukseen sopivassa tilassa ja suunnittelijat määrittelevät mitkä osat keräillään testiä varten. Testattuja osia ei enää hyllytetä uudelleen vaan ne vietään pakkaamoon odottamaan läheystä. On siis täysin testaajien vastuulla että kaikki osat saadaan pakkaamoon siten, että ne voidaan tunnistaa työmaalla.

Kun keräily ja mahdollinen testaus, sekä lähetyskatselmus on tehty voidaan aloittaa pakkaus. Varastotyöntekijän tulee käyttää Valmetin laatimia pakkausohjeita ja omaa harkintaa. Nyökkisääntönä voidaan pitää sitä, että mitä kauemmas lähetys on lähössä, sitä paremmin se on pakattava. Usein myös toimittajien kanssa on sovittu, että jo ennen lähetystä BTS varastolle

Järvenpään tavarat ”vientipakataan”. Jos näin ei ole, tämä on tehtävä varastolla.

Vientilähettykset pakataan lähes poikkeuksetta puu tai vanerilaatikoihin. Myös kevyempiä häkkeitä voidaan käyttää. Järjestelmämielessä pakkaus hoidetaan VLS-järjestelmässä. LN :n ja VLS:n välillä on integraatio, jolloin keräillyt nimikkeet siirtyvät VLS:ään. VLS:ssä lähetykselle luodaan pakkalistat kollien mittojen ja painon perusteella ja tulostetaan varastolle. Myös VLS lähetystarrat tulee kiinnittää lähetettäviin nimikkeisiin tunnistamista varten.

Kun pakkausprosessi on saatu tehtyä ja järjestelmä päivitettyä tulee kolli näkyviin huolintakoordinaattorin työjonoon VLS:ssä. Huolintakoordinaattori varaa kuljetuksen kollin mittojen, määränpään ja järjestelmässä näkyvien päivämäärien perusteella kolmannelta osapuolelta eli huolintaliikkeeltä. Kun kuljetus on tilattu, tavarantoimittaja noutaa kollin sovittuna ajanhetkenä. On tärkeää että kollissa on kiinni kaikki dokumentaatio ja myös mahdollisessa tullauksessa vaadittavat asiakirjat on toimitettu huolintaliikkeelle. Tullauspapereista proforma laskulla tulee olla määriteltynä tuotteiden rivi hinnat ja laskun loppusumman tulee täsmätä myös projektin loppusummaan. Tuotteille ei ole vielä projektin alussa määritelty rivi hintoja, koska suunnittelu ei silloin ole vielä valmiina, joten lähetettävät rivitkään ei ole tiedossa. Tällä hetkellä rivi hinnat lasketaankin manuaalisesti ennen jokaisen projektin lähetystä.

Proformalasku saadaan VLS:tä lähetyksen mahdollista tullaamista varten. Itse kuljetustilausta ei tästä järjestelmästä toistaiseksi voida tehdä, vaan se hoidetaan Valmet Transport Gateway portaalin kautta. Portaali vaatii tällä hetkellä projektilähetykselle manuaalisen bukkauksen, koska VLS:n ja Valmet Transport Gatewayn välillä ei ole integraatiota. Kuljetustilaukset tiedot kuten mitat ja paino pitää siis syöttää manuaalisesti järjestelmään . Täyttäminen on aikaa vievää ja siinä piilee ihmillisen virheen riski. Integraatiota ei ole myöskään VLS:stä LN:ään. Tämä tarkoittaa sitä, että delit tulee kuitata myös LN:ssä lähetetyksi, koska LN on järjestelmistä ainoa, joka laskee varastojen saldoja. Liiketoiminnan kannalta on tärkeää, että master data on myös saldotarkkuuksien osalta kunnossa, jotta vältytään ylimääräisiltä järjestelmäsiivouksilta ja selvitystyöltä.

Tämänhetkessä BTS projektilogistiikan prosessissa on käytössä useita **järjestelmiä** joiden tarkoituksena on helpottaa toimitusketjun läpiviemistä , vähentää inhimillisiä virheitä ja tarjota sidosryhmille läpinäkyvyyttä prosessiin. Jotta järjestelmät saataisiin toimimaan halutulla tavalla

tulee niihin syöttää oikeaa dataa oikea-aikaisesti. Osa datasta pitää täyttää manuaalisesti, mutta joissakin rajapinnoissa voidaan hyödyntää automaatiota.

PDM eli product data management on suunnittelun käyttämä työkalu, jonne säilötään nimikedataa, kuten osaluettelot, piirustukset ja mitat. PDM:ssä on integraatio toiminnanohjausjärjestelmän kanssa eli nimiketietojen siirto sinne tapahtuu automaattisesti. **LN** on koko Valmetin globaalisti käyttämä toiminnanohjausjärjestelmä johon säilötään kaikkien bisneslinjojen kaikkiin prosesseihin liittyvät tiedot. Tämän järjestelmän kautta myös saadaan kaikki prosessiin liittyvät dokumentit aina myyntilauksesta lähetysdokumentteihin. Myös prosessiin liittyvät tapahtumat kuten osto-, myynti- ja kuljetustilaukset tehdään LN-järjestelmän kautta.

LN järjestelmään päivitetään myös master dataa. Prosessin kannalta tärkeää master dataa on nimikedata. Tämä tarkoittaa dataa niistä tuotteista eli nimikkeistä joita vaikkapa projekti-, myynti- tai ostotilaus sisältävät. Nimikkeille voidaan päivittää muun muassa varaston läpimenoaikoja, kuljetusaikoja, tietoja tuotteen vaarallisuudesta tai erityisistä pakkausvaatimuksista. Nimikedataan myös määritellään onko tuote Valmetin tuotantoyksikössä valmistettava, toimittajalta tai alihankkijalta ostettava vai jaellaanko sitä toisesta Valmetin varastosta. Datan kirjo, jota nimikkeille päivitetään on hyvin laaja ja nimikedata käytännössä ohjaa toimintaa LN toiminnanohjausjärjestelmässä.

LogApp on verkkopohjainen mobiilisovellus jolla voidaan suorittaa työvaiheita varastossa. Myös tällä järjestelmällä on integraatio LN:än kanssa ja se seuraa LN:än logiikkaa. Toisinsanoen LogApp-sovelluksella voidaan toteuttaa LN varastotoimintoja etänä jonkun päätteen, kuten tabletin kautta. Päätteellä on mahdollista lukea viivakoodeja, joiden avulla varastoprosessiin liittyvää tietoa voidaan siirtää toiminnanohjausjärjestelmään. Tällaista tietoa on esimerkiksi nimikkeen kuittaaminen keräilyksi keräilylistalta. Tällä hetkellä keräilylistaa ylläpidetään vielä manuaalisesti eli kynällä yliviivaamalla, mutta on odotettavissa että BTS projektivaraston uudessa lokaatiossa LogApp otetaan käyttöön vastaanoton, inventoinnin, hyllyttämisen ja keräilyn osalta.

VLS eli Valmet Logistics System on projektilogistiikan tueksi käyttöönotettu sovellus. Sen avulla projektien ja tuotteiden monimutkaiset rakenteet saadaan läpinäkyvemmiksi prosessissa. VLS:n avulla esimerkiksi kooliin kiinitettäviin dokumentteihin ja tullausasiakirjoihin saadaan

yksityiskohtaisempaa dataa kuin mitä LN-toiminnanohjausjärjestelmällä on mahdollista. Tämä on tärkeää tavaroiden jäljitettävyyden kannalta, mutta myös tulli vaatii mahdollisimman yksityiskohtaisia tuotekuvauksia dokumentteihin ja saattaa arvioida niitä mahdollisessa auditoinnissa. VLS tarjoaa myös läpinäkyvyyttä paikoitusominaisuuksillaan, sillä sen avulla muunmuassa valmiita kolleja voidaan paikoittaa yksityiskohtaisemmin varastossa tai jopa asiakkaan työmaalla.

VLS:llä voidaan käsitellä yksinkertaisempiakin nimikkeitä, kuten komponentteja. Näitä kutsutaan järjestelmässä single-iteimeiksi. Toisaalta taas joskus projekteissa asiakkaalle lähetettävä kokonaisuus saattaa sisältää monimutkaisempia järjestelmiä, jolloin esimerkiksi yhden suunnittelun laatiman laitteen osaluettelon alaosat jakautuvat eri kolleihin. Kun suunnittelu vapauttaa laitteen osaluettelon hankintaan, tulee laitteelle LN:ään yksi deli. Tällöin myös esimerkiksi keräilylistalle tulee yksi deli, mutta todellisuudessa kokonaisuuteen eli laitteeseen liittyviä osia on useampia. Tällaisissa tapauksissa VLS tarjoaa läpinäkyvän tavan erotella alanimikkeet dokumenteille. Myös tavaroiden fyysinen tunnistaminen on helpompaa VLS nimiketarrojen avulla. Tällaisia tapauksia joissa yhden osaluettelon sisältävät tavarat on pakattu eri kolleihin kutsutaan multi-item lähetyksiksi.

VLS on käytössä sekä uuskonepuolella että BTS projekteissa Suomessa ja Ruotsissa, mutta sen käytössä on vielä muutamia haasteita ja joissakin ominaisuuksissa, kuten paikoitustoiminnoissa asiakkaan työmaalle on vielä tilaa kehittämiselle. Multi-item lähetykset vaativat uuden toimintatavan toimittajalta sillä pakkaustiedot on täytettävä Valmetin toimittamaan excel tiedostoon, jonka logistiikkakoordinaattori vie LN-toiminnanohjausjärjestelmään tavaroiden vastaanoton yhteydessä.

VLS:llä voidaan tällä hetkellä käytännössä ainoastaan ylläpitää ja luoda pakkausdataa ja paikoittaa kolleja siten, että prosessi olisi läpinäkyvämpi. Kuljetustilauksia sillä ei voi tehdä. Kuljetustilaukset tehdään tällä hetkellä kuljetustilausjärjestelmä **Valmet Transport Gatewayn** eli VTG:n avulla. VLS:n ja VTG:n välillä ei ole integraatiota, joten VLS:ään luodun pakkauksen tiedot pitää syöttää VTG:lle automaattisesti. VTG:lle lähetetään myös lähetyksen rahtikirja ja tullausdokumentit, jotka kuljetusliike saa automaattisesti portaalien kautta ilman ylimääräistä sähköpostinvaihtoa. Valmet

on päivittämässä lähitulevaisuudessa uuteen kuljetustilausjärjestelmään **Valmet Moveen**, jonka tuomat ominaisuudet jäävät vielä nähtäväksi.

Koska Valmetin prosessit vaativat toimiakseen useita järjestelmiä on niiden perusteellinen kouluttaminen henkilöstölle ensiarvoisen tärkeää. Koulutusten järjestelminen on Valmetilla tällä hetkellä hyvällä tasolla. Järjestelmien globaalit pääkäyttäjät kouluttavat jokaiselle tiimille nimettyjä bisnespääkäyttäjiä, jotka taas hoitavat koulutukset ja mahdollisten järjestelmäpäivitysten tiedottamisen loppukäyttäjille. Koulutusprosesseja ei ole mitenkään vakioitu, joten on jokaisen kouluttajan omassa harkinnassa kuinka koulutukset toteutetaan.

6.2 Nykyprosessin ongelmat

Tutkimuksessa kävi ilmi että nykyprosessi koetaan hyvin raskaaksi ja epäselväksi. Näkyvyyttä puuttuu monista prosessin vaiheista ja sidosryhmät käyttävät toiminnanohjausjärjestelmää hyvin eri tasoilla ja joskus tiettyjen asioiden vieminen järjestelmään saatetaan laiminlyödä kokonaan tai kokea prosessia hankaloittavana asiana. BTS projektilogistiikan prosessi on hyvin moninainen ja erilaisia skenaarioita on useita. Tilanteesta tekee entistä haastavemman se, että myös uuskonepuolen projektien tavaraa on samassa fyysisessä varastossa. Uuskonepuolen läsnäolo tuo varastolle yhä enemmän toimintaskenaarioita, joka entisestään monimutkaistaa prosessia. BTS projektien osalta prosessi on kuvattu suht hyvin, mutta se ei välttämättä ole täysin kaikkien sidosryhmien tiedossa.

Haastattelujen pohjalta selvisi että prosessi ei tue järjestelmää kovin hyvin logistiikan näkökulmasta. Myös sidosryhmien välillä oli mielipide-eroja siitä tulisiko varastotoiminnan olla projekti- vai nimikeohjautuvaa. Projektipäälliköiden mielestä projektiohjautuva varastointi sopisi BTS toimintaan paremmin ja sitä toteutetaankin tällä hetkellä. Samojen projektien tavarat pyritään varastoimaan toisiaan lähemmäksi, jolloin ne on helppo koota yhteen mahdollista lähetyskatselmusta varten. Järjestelmässä keräily taas toteuttaa FIFO- logiikkaa, jolloin ensin varastoon tulleet komponentit tulisi myös lähettää ensimmäisenä.

Tämä ristiriita järjestelmän ja prosessin välillä aiheuttaa ongelmia esimerkiksi sellaisessa tilanteessa jossa kahdella projektilla on samaa komponenttia, mutta toisella projektilla on lyhyempi toimitusaika. Tällöin järjestelmän tulostaman keräilylistan mukaan pitäisi keräillä ensin

komponentit, jotka on allokoitu vähemmän kiireelliselle projektille, koska ne ovat saapuneet varastoon ensimmäisenä. Prosessissa taas keräilyn apuna käytetään aiemmin mainittuja projektikohtaisia yksiköitä ja keräily saatetaan tehdä kyseisen yksikön varastopaikalta, vaikka se olisi vastoin keräilylistan osoittamaa varastopaikkaa. Ongelman ydin tässä on se että tätä keräilyä järjestelmämielessä väärältä varastopaikalta ei päivitetä järjestelmään, jolloin varastopaikkojen nimikkeet ja määrät eivät pysy ajan tasalla. Varastolle aiheutuu täten ylimääräistä selvitystyötä tulevaisuuden keräilyissä, jos nimikkeet eivät löydy järjestelmän osoittamilta paikoilta. Tuotteen paikotus on voinut myös unohtua tehdä jo vastaanottovaiheessa. Selvitystyö pidentää lähtevän logistiikan prosessin kestoja ja voi pahimmassa tapauksessa muodostaa jopa pullonkaulan, erityisesti kiireaikana.

Ylimääräistä selvitystyötä sidosryhmille tuo myös se, että jotkut projektille lähtevät osat jotka ovat järjestelmän ja seurantaraporttien mukaan jo varastolla, eivät nouse keräilylistalle. Tähän syitä voi olla useita. Esimerkiksi päivämäärät voivat olla väärin. Varsinkin isommilla projekteilla, jossa laivauksia on useita varastohenkilökunta saattaa tulostaa keräilylistan ja filteeröidä LN näkymissä lähetyspäivän mukaan. Tällöin lähetettävä nimike, jolle on asetettu väärä päivämäärä jää puuttumaan listalta. Lähetettävä nimike voi olla myös väärässä tilassa järjestelmässä tai nimikkeen master datan rikastus on jäänyt vaiheeseen, jolloin nimikedatasta järjestelmässä puuttuu tärkeitä asioita ja nimikettä ei saa lähettää. Järjestelmä ei anna tästä mitään varoitusta keräilyvaiheessa, joten on olemassa riski että nimike jää uupumaan keräilylistalta. Toisaalta nimikkeen rikastaneella henkilöllä on tieto datan puutteellisuudesta. Projektiprosessissa nimikkeen rikastamisvastuu on myös hieman hämärän peitossa ja tällä hetkellä ollaan päädytty siihen että rikastamisesta vastaa ostaja.

Nimikedatasta saattaa myös puuttua tieto tuotteen minimitilauserästä. Usein esimerkiksi ruuvitavaraa ostettaessa toimittaja on määritellyt minimitilauserän, joka saattaa olla esimerkiksi ruuvipaketin koko eli 100 kappaletta tilausta kohden. Suunnittelija taas vapauttaa ruuveja hankintaan sen verran mitä asentajat tehtaalla tarvitsevat asennustöiden läpiviemiseksi. Tämä määrä on tietenkin paljon pienempi kun esimerkiksi kokonaisen ruuvipaketin sisältämä määrä. Kun varastomiehet keräävät ja lähettävät ainoastaan suunnittelijan ohjeistaman määrän muodostuu varastolle melko paljon ylijäämää nimikkeistä joilla on minimitilauserä.

Järjestelmä myös lukitsee tietyille projektille allokoitujen tavarain ja vaatii manuaalista työtä, jotta ylimääräiset saldot saataisiin vapaaseen käyttöön varastossa. Tästä syystä uudelle projektille tulee taas uudet kiinnitystarpeet ostettavaksi, vaikka todellisuudessa varastossa olisi jo ruuveja. Tämä ilmiö nostaa varaston arvoa merkittävästi, varsinkin jos joissain arvokkaammissa nimikkeissä olisi minimimitiluserä. Kustannusmielessä taas jos esimerkiksi ruuveja on ostettu 100 kpl ja projekti tarvitsee ainoastaan 10 kpl, tulee silti kaikkien sadan ruuvien hinta näkyviin projektin kustannuksiin.

Toinen varastosaldojen korruptoiva seikka on laitteiden testaus. Useat sidosryhmät kuten suunnittelijat saattavat mennä varastolle hakemaan osia testattavaksi vailla minkäänlaista keräilylistaa, etsiä osan ja viedä testattavaksi. Suunnittelu on sidosryhmä, joka ei juurikaan käytä toiminnanohjausjärjestelmää ja tässä on suuri riski että nouto varastosta jää järjestelmämielestä kirjaamatta. Tähän ollaan onneksi saatu jonkinlaista parannusta ja nykyään keräilytestausta varten tehdäänkin keräilylistan avulla. Tässä ongelmana on se että testausprosessin aikana saattaa hävitä joitain kolleihin liittyviä dokumentteja, kuten nimiketarroja. Ilman nimiketarraa varastohenkilökunnan on vaikea sanoa mistä nimikkeestä on kyse.

Testausvaiheessa tehdään myös osittaisia kokoonpanoja, jolloin nimikkeet eivät välttämättä palaa varastoon samanlaisina kun lähtivät sieltä. Tämä johtuu siitä että laitesuunnittelu jatkuu vielä suhteellisen kauan projektin aloituspalaverin jälkeen, jolloin hankinta pääsee ostamaan alkuun vain testaukseen meneviä komponentteja, mutta itse testattava laite päästään vapauttamaan hankintaan vasta myöhemmin. Tällöin tunnistaminen on myös haastavaa, varsinkin varastohenkilökunnalle, joka ei todennäköisesti omaa samaa teknistä koulutusta kun esimerkiksi suunnittelija. Testaaminen tulee olemaan haaste myös tulevaisuudessa, sillä järjestelmä ei tue tällaista prosessin vaihetta ja nykyiset toimintatavat häiritsevät läpinäkyvyyttä sekä aiheuttavat sidosryhmille turhaa selvitystyötä.

Tutkimuksessa havaittiin myös että muutkin ihmisten järjestelmään ajamat tiedot saattoivat olla puutteellisia tai virheellisiä. Eniten nousi esiin päivämäärien väärinkäyttö. Päivämäärien oikeellisuus olisi ensiarvoisen tärkeää monestakin syystä. Ensinnäkin järjestelmässä näkyvien päämäärien tulisi ohjata monien sidosryhmien päätöksentekoa, kuten esimerkiksi sitä milloin tavara on hyvä saada toimittajalta varastolle tai ehtikö lähetys asiakkaalle merirahtina sovittuun päivään mennessä vai pitääkö tilata kalliimpi lentorahti. Toiseksi, jos päivämääriin ei voida luottaa

ei kannata edes harkita joidenkin järjestelmävaiheiden, kuten keräilylistan luomisen automatisoimista. Impulssi luomiselle perustuu projektin lähetyspäivämääriin ja jos päivämäärät ovat väärin saattaa väärin perustein luotu keräilylista prosessin tehostamisen sijaan aiheuttaa enemmän selvitystyötä.

Päivämäärien virheellisyys järjestelmässä saattaa johtua esimerkiksi projektin aikataulumuutoksesta tai vaikka toimittajan myöhästymästä. Osa toimittajista pystyy ilmoittamaan itse myöhästymästä Valcon-toimittajaportaaliin , josta tieto järjestelmäintegraation myötä siirtyy myös LN-toiminnanohjausjärjestelmään. Osa toimittajista ei kuitenkaan toistaiseksi olla saatu sitoutettua käyttämään toimittajaportaalia, mikä tarkoittaa sitä että ostajan on kirjattava toimitusaikataulun muutos järjestelmään manuaalisesti. Jos taas Valmetin projekti aikataulussa asiakkaalle tulee viivästys, uutta aikataulua ei aina muisteta kirjata järjestelmään. Tämä nostaa esimerkiksi kiiretoimitusten riskiä, vaikeuttaa varaston resursoinnin suunnittelua ja lisää sidosryhmien välistä selvitystyötä. Muun muassa selvitystyön voidaan katsoa Lean-periaatteiden mukaan olevan asiakkaalle lisäarvoa tuottamatonta (NVA) työtä, joka pitäisi saada prosessissa minimiin.

Tiedon virheellisyys ei suinkaan johdu työntekijöiden väliinpitämättömyydestä tai kyvyttömyydestä. Haastattelujen ja havaintojen myötä selvisi että sidosryhmien vastuut ja toimintamallit eivät ole vakioituja. Tämä saattaa myös johtua siitä että sidosryhmät käyttävät järjestelmiä hyvin eri tasolla. Eroja järjestelmän käytössä on jopa henkilötasolla sidosryhmien sisällä . Erot järjestelmäosaamisessa ja siinä, miten ymmärretään muiden sidosryhmien roolit ja vastuut saattavat osaltaan selittää sitä että kaikki sidosryhmät eivät ymmärrä mitä prosessikehittämisellä halutaan saavuttaa ja tämä voi aiheuttaa muutosvastarintaa ja sitä että halutaan pitää kiinni vanhoista toimintamalleista.

BTS projektivaraston prosessikartoitusta varten ollaan pidetty useita kehitys-workshoppeja, mutta niiden ongelmana on haastattelujen mukaan ollut se että paikalla on liian paljon ihmisiä kehittämässä. Tällöin kehitystyössä ollaan saatettu takertua johonkin tiettyyn yksityiskohtaan jolloin kokonaisvaltainen kehittäminen on ollut haastavaa. Kehitys on tehokkainta sen ollessa jatkuvaa ja tällaiseen kehityskulttuuriin ei olla käytännön tasolla päästy. BTS prosessilta puuttuu

myös virallisesti omistaja, jolloin on hieman hämärän peitossa kenen vastuulla koko prosessin kehitys on.

6.3 Varastonsiirron haasteet ja mahdollisuudet

Tutkimuksen alkuvaiheissa kävi ilmi, että Valmetilla on tavoite siirtää BTS projektivarasto nykyisistä tiloista Järvenpäästä uusiin tiloihin Hyvinkäälle. Siirron jälkeen sama kolmas osapuoli eli Transval Oy jatkaa varasto-operaattorina ja vaikka Valmetilla on Hyvinkäällä myös varaosille logistiikkakeskus, ei projektivarasto tule olemaan samassa varastossa varaosien kanssa järjestelmämielessä. Projektivarastolle on myös fyysisesti erillinen tila. Tämä selkeyttää ja eriyttää kahta hieman erilaista prosessia ja kahdessa erillisessä tilassa ja myös järjestelmän varastossa tullaan toimimaan ainakin alkuun. Haastattelussa nostettiin esiin useita seikkoja, jotka saattavat koitua haasteeksi uudessa lokaatiossa.

Yhtenä haasteena on tietenkin Transvalin henkilöstön koulutus projektilogistiikan prosesseihin. Hyvinkään varastohenkilökunnalle täysin uutena työkaluna tulee esimerkiksi VLS, jonka käyttö pitää kouluttaa ja varmistaa että ymmärretään ero multi- ja single-iteiden välillä. Myös master datan migraatio Järvenpään varastosta Hyvinkäälle voi olla haastavaa ja järjestelmäsiivous halutun varaston saldotarkkuuden saavuttamiseksi Järvenpään varaston osalta onkin aloitettu. Myös fyysisten nimikkeiden siirtäminen paikasta a paikkaan b on toisinaan haastavaa ja saattaa olla että syystä tai toisesta tavaraa hukkuu muuten yhteydessä. Toimet tällaisten riskien minimoimisella on jo aloitettu Järvenpäässä järjestelmäsiivouksella ja inventaariolla.

Projektiprosessin näkökulmasta varastonsiirtomuutos on suhteellisen suuri ja muutostilanteissa hyvin tärkeässä osassa on muutoksesta tiedottaminen. Nähtäväksi jää onko tiedotus varastonsiirrosta saavuttanut kaikki sidosryhmät ja onko sen vaikutukset ymmärretty. Toimittajia on infottu muutoksesta sähköpostitse ja uusiin, vielä toimittamattomiin ostotilauksiin olla vaihdettu uusi toimitusosoite. Toimittajien tulee myös ymmärtää roolinsa multi-item prosessissa, koska nimikkeiden tunnistaminen on paljolti heidän vastuulla ja varastohenkilökunnalla ei ole asiantuntemusta tunnistaa osia ilman oikeilla merkinnöillä varustettuja nimiketarroja.

Yksi koetuista varastonsiirron haasteista oli tutkimuksen mukaan se, että Järvenpää on myös useiden BTS projektiprosessin sidosryhmien päälokaatio ja useiden ostajien, suunnittelijoiden ja

projektipäälliköiden toimisto sijaitsee siellä. Aiemmin sidosryhmien on ollut helppo mennä varastolle tutkimaan osia ja suorittamaan laadunvalvontaa. Tämä on ollut sinällään kätevää, mutta on myös haastattelujen mukaan aiheuttanut lieveilmiön, että osat viedään testattavaksi tai tutkittavaksi ilman osan keräilypyyntöä ja asianmukaista järjestelmäkirjausta. Osa on myös saatettu palauttaa hyllyyn väärille paikoille tai sitten niitä on säilytetty esimerkiksi suunnittelijan pöytälaatikossa, vaikka järjestelmän mukaan osien pitäisi löytyä hyllystä. Näitä väärinkäytöksiä ollaan saatu vähennettyä tiedottamalla sidosryhmiä väärinkäytöksen aiheuttamista haitoista. Keräilylistat ja vaaditut järjestelmävaiheet koetaan silti raskaana prosessina, eikä hyllystä tavaran viemiseen olla saatu täysin nollatoleranssia.

Hyvinkäällä varastolle vaaditaan kulkulupa ja mitään osia ei voi noutaa varastosta ilman keräilylistaa. Myös sidosryhmien fyysinen etäisyys varastoon on suurempi, joten kynnyksellä lähtemään laadunvalvontaa varastolle nousee ja se saatetaan kokea enemmän hukkatyönä prosessissa. Hyvinkäällä siis myös osien vieminen hyllystä ilman keräilylistaa loppuu ja laadunvalvonnan tarvetta tullaan arvioimaan kriittisemmin.

6.4 Tavoiteprosessin mahdollistajat

Tutkimuksen haastattelujen perusteella selvisi useita seikkoja, joita prosessin korjaaminen edellyttää. Muutosta on tapahduttava, jotta prosessista saataisiin tehokas ja aukoton. Ennenkaikkea pitäisi järjestelmässä tehdä saldosiivous, jotta järjestelmän varastosaldot vastaisivat mahdollisimman realistisesti todellisuutta. Tämän lisäksi myös prosessi olisi läpikäveltävä ja dokumentoitava sekä heikot kohdat noteerattava ja otettava kehityksen alle. Valmetilla on viisi eri liiketoimintalinjaa ja varastoja maailmanlaajuisesti, joten varastoprosesseja olisi helppo benchmarkata sisäisesti. Benchmarking ulkoisesti johonkin vastaavankokoiseen projektiluontoista liiketoimintaa harjoittavaan yritykseen voisi myös olla mahdollisuuksien mukaan suotavaa.

Koko BTS prosessilla, mutta myös varastotoiminnoilla tulisi olla omistaja, joilla olisi vastuu ja joiden kautta ongelmat ja kehitykset hoidettaisiin. Myös prosessin omistajat tai vähintään heidän roolinsa tulisi dokumentoida. Tämän jälkeen kerätyn aineiston pohjalta tulisi laatia selkeä prosessikuvaus ja selkeät helposti löydettävät käyttöohjeet järjestelmän eri toiminnallisuuksiin. Prosessikuvausta ja toimintaohjeita tulisi myös jakaa sidosryhmille, niin ulkoisille kuin sisäisillekin. VLS:n multi-item lähetyksissä on ensiarvoisen tärkeää, että myös

toimittajat tietävät kuinka tavarat tulisi pakata ja merkitä Exceeliin. Tämä vaatii joustavuutta toimittajan puolelta, mutta myös rohkaisee kehittämään prosessejaan siten, että pakkausdata on mahdollisimman tarkalla tasolla.

Yksi prosessin vaihe, joka on haastattelujen mukaan tällä hetkellä selkeä harmaa alue on testaus. Testausta ei olla kuvattu, eikä vastuuhenkilöitä dokumentoitu mihinkään. Ongemana on myös se, että järjestelmä ei tarjoa kovinkaan helppoa ratkaisua testuksen läpiviemiselle. Testausprosessia olisikin siis paras iteroida ja lähestyä sitä esimerkiksi DMAIC- työkalun näkökulmasta. Kun prosessi saataisi järjestelmämielessä sopivaksi ja tehokkaaksi, tulisi se myös konseptoida ja asettaa myös mittarit joilla voitaisiin jatkuvasti analysoida esimerkiksi testausprosessista aiheutuvaa hukkaa.

Toimintaohjeiden jakelua ennen sidosryhmiä on tiedotettava muutoksesta ja tuotava ilmi syyt miksi muutos tehdään. Muutoksen syiden oivaltaminen on avainasemassa henkilöstön työmotivaation säilyttämisessä. Järjestelmien käyttöohjeiden lisäksi henkilöstölle tulisi järjestää koulutusta niistä järjestelmistä, joita he päivittäisessä työssään tarvitsevat. Olisi myös tärkeää että sidosryhmät ymmärtäisivät haasteet, joiden kanssa muut sidosryhmät painivat, joten työajan allokoiminen shadowing-työskentelyyn olisi suotavaa.

Sen lisäksi että uusi tehokkaampi prosessi on viety työhohjeisiin, tulee sen olla ennen kaikkea osana koko yrityksen visiota. Yksi lean-ajattelun kulmakiviä on jatkuva kehittäminen ja sen saaminen osaksi yrityskulttuuria olisi ensiarvoisen tärkeää. Jatkuva kehittäminen on jo nyt näkyvillä Valmetissa esimerkiksi vuositavoitteissa, mutta kehtiystyön kannalta olisi motivoivampaa että olisi selkeästi määritelty kuinka paljon työaikaa siihen voidaan varata. Jos esimerkiksi tiimin kehittämiskohteet on määritelty, mutta ei ole mitään suunnitelmaa milloin kehtiystyötä voidaan tehdä, on riskinä että se jää tekemättä kiireisen operatiivisen toiminnan kustannuksella.

Jotta jatkuva kehittäminen saataisiin jalkautettua osaksi jokapäiväistä kehittämistä tulisi sidosryhmien miettiä säännöllisin väliajoin analysoida esimerkiksi vuositavoitteitaan kehittämiskatan avulla. Vuositavoitteiden seuranta voisi harjoittaa esimerkiksi säännöllisissä palaverissa tiettyjen sidosryhmien, kuten varastohenkilökunnan ja logistiikkakoordinaattorien välillä. Säännölliset palaverikäytännöt ja vakioidut yhteydenpitokanavat sidosryhmien välillä olisi myös hyvä vakioida ja esimerkiksi palavereista tulisi aina laatia muistio, johon on kirjattu kaikki

sovitut asiat. Palaverissa on tavoitteiden seurannan lisäksi hyvä tuoda esiin päivittäisiä ongelmiatilanteita, sekä myös esimerkiksi positiivisia kehityksiä prosessissa.

Jatkuvan kehittämisen lisäksi varaston jokapäiväiseen toimintaan tulisi jalkauttaa erilaisia Lean-työkaluja, kuten 5x miksi-juurisyyanalyysi. Valmetilla esimerkiksi varaston keräilyvirheen tapahtuessa tehdään laatupalaute, joka logistiikkakoordinaattorin tulisi noteerata ja selvittää mistä virhe johtui. Projektiprosessin ollessa monisäkeinen 5x miksi-analyysi auttaisi hahmottamaan useita eri syitä, josta keräilyvirhe saattaisi johtua. Logistiikkakoordinaattori voisi analyysin pohjalta määritellä mitkä juurisyyt ovat keskeisiä keräilyvirheen kannalta ja toisaalta mitkä juurisyyt ovat seurausta keskeisistä juurisyyistä.

Nykypäivänä liiketoiminnan elinehto on se että prosessi saadaan mahdollisimman kustannustehokkaaksi. Tämä pätee myös varastointiin. Haastatteluissa käy ilmi, että digitalisaatio parantaisi projektivaraston kustannustehokkuutta. Digitalisaatiossa ollaan jo oikealla tiellä, sillä päätteellä toimiva Logapp ohjelmisto aiotaan inventoida projektivarastoon, jolloin muunmuassa paperisista keräilylistoista päästään eroon. LN toiminnanohjausjärjestelmä tarjoaa myös useita toimihenkilöiden työkuormaa helpottavia työkaluja, kuten vaikka työjonon johon tietyn projektin varastolle vastaanotetut nimikkeet nousevat kun lähetyspäivä on tietyn ajan päässä. Tämä vähentää selvitystyötä logistiikkakoordinaattorien ja varastohenkilöstön välillä, mutta edellyttää sitä että päivämäärät eli tässä tapauksessa projektin aikataulu on määritelty oikein.

Järjestelmään asetetut päivämäärät ja nimikedata ovat järjestelmän toimivuuden kannalta hyvin olennaista tietoa. Projektin toimituspäivämäärät tulee tietää jo projektin aloituspalaverivaiheessa, jolloin ne kirjataan järjestelmään. Jos muutoksia tulee, ne pitää kirjata viipymättä järjestelmään tai ainakin informoida sidosryhmille, jotka tekevät kirjauksen. Myös nimikedatan luotettavuus on elinehto toimivalle prosessille ja etenkin sen automatisoinnille. LN toiminnanohjausjärjestelmässä pystytään hyödyntämään esimerkiksi automaattiottoja tai toisten Valmetin varastojen saldoja käytännössä nimikedatan perusteella. Toisinsanoen, nimikedataan voidaan määritellä kuuluuko joku tietty nimike automaattiottoamisen piiriin tai jaellaanko sitä jostain tietystä jakelukeskuksesta projektivarastoon. Näissä tapauksissa ihminen ei ole datan rikastusvaiheen jälkeen tekemässä päätöksiä, vaan järjestelmä tekee päätökset datan ja järjestelmään koodatun logiikan perusteella.

Voidaan siis sanoa että data ohjaa toimintaa. Järjestelmän ja nimikedatan implementointi osaksi prosessia edellyttää kuitenkin sitä että työntekijät voivat luottaa annettuun dataan.

Eräs tavoiteprosessin tavoitteista on myös että kiinnitystarvikkeet saataisiin varaosavaraston hoitaman nimikeostamisen piiriin ja varaosavarastosta ne jaeltaisiin projektivaraston tarpeisiin. Tämä vaatisi sitä, että jokaisen kiinnitystarvikkeen master data olisi ajan tasalla sekä projekti, että varaosavarastossa. Jos jotkut harvinaisemmat kiinnitystarvikkeet eivät olisi projektivarastossa, voisi ne ostaa suoraan projektivarastoon, projektiostajan toimesta. Jos tällaisissa ruuveissa olisi minimiuserä ne todennäköisesti aiheuttaisivat ylijäämää projektivarastoon, koska projektin tarve ei välttämättä ole koko paketillinen ruuveja vaan esimerkiksi parikymmentä kappaletta.

Ylimääräiset kiinnitystarvikkeet tulisi tässä tapauksessa saada pois projektin tarpeista järjestelmässä, mielummin ilman manuaalista järjestelmäsiivousta. Teknisesti on mahdollista ettei ostettua saldoa lukita tietylle projektille ennen lähtevän logistiikan varastotoimintojen aloittamista. Tämä tarkoittaa sitä että projektien lähetyspäivämäärät tulee olla täysin oikein, jotta mikään muu projekti voi teoriassa varastaa varastoon hankittuja nimikkeitä.

Haastattelujen perusteella prosessin vaiheista testaus oli selkeästi sellainen, jota toiminnanohjausjärjestelmä nykyisellään ei tule. Jotta tavoiteprosessiin päästään on testausvaihe konseptoitava ja mahdolliset testattavat kokoonpanot ja komponentit hahmotettava jo projektin alkuvaiheessa. Vahvan toimittajayhteistyön myötä testattavat kokoonpanot voitaisiin yhä enemmän viedä alihankkijoiden tiloihin ja monet alihankkijat tarjoavatkin nykyisellään testauspalveluja. Toimittajayhteistyön myötä voidaan myös mahdollisesti ostaa laitteita testattavina kokonaisuuksina, jolloin testiin menevä osa vastaa testistä tulevaa osaa. Tämä hanke saattaa vaatia suunnitteluorganisaatilta enemmän resursseja, koska suunnittelun pitäisi olla pidemmällä jo projektin alkuvaiheessa.

6.5 Tavoiteprosessi vaihe vaiheelta

Tutkimuksen pohjalta on koottu prosessikuvaukset eri skenaarioihin, joiden katsotaan tehostavan varaston toimintaa ja vähentävän tutkimuksen perusteella todennettuja ongelmia. Yksi useissa haastatteluissa esiin noussut haaste eli epäselvät vastuut on otettu myös liitteessä huomioon merkkamalla prosessikaavioiden laatikot eri väreillä sen perusteella mikä sidosryhmä kyseisen

prosessin vaiheen hoitaa. Alla kuvataan prosessi hieman tarkemmin vaihe vaiheelta ja otetaan kantaa siihen mitä asioita tavoiteprosessissa halutaan mitata.

Myös tavoiteprosessissa projektivaraston hoito on kolmannen osapuolen eli Transval Oy:n vastuulla, mutta varastoitavat tavarat ovat Valmet Oyn omaisuutta. Nykytilan mukaisesti myöskään tavoiteprosessissa ei pidetä varmuusvarastoja, vaan tuotteet hankitaan ja lähetetään ainoastaan asiakkaan tarpeisiin. Kiinnitystarvikkeita ja muita standardikomponentteja varmuusvarastoidaan Valmet Oyn varaosavaraston tiloissa, josta ne kuljetetaan tarvittaessa projektille. Jakelu Valmet logistiikkakeskuksesta tulee määrittää master datan luomisvaiheessa. Omien varastojen hyödyntäminen vähentää projektin hankintakustannuksia ja pitää varastojen arvot mahdollisimman pieninä.

Kun kauppa projektista on saatu vahvistettua pidetään aluksi kaksi palaveria. **CALM-palaverissa** kirjataan sopimustekniset lähtötiedot kuten esimerkiksi toimituspäivämäärät, sopimuksen arvo sekä toimitus - ja maksuehdot Excel-pohjaan. Tiedosto viedään toiminnanohjausjärjestelmään, josta jokaisen sidosryhmän on helppo tarkastella projektin lähtötietoja. CALM on koettu hyväksi käytännöksi eli se on myös tavoiteprosessissa hyvin samankaltainen kun nykyprosessissa. Palaveri on hyvä pitää kompaktina käymällä läpi excel tiedoston kohdat myyjän, projektipäällikön, hankinnan, logistiikan ja projektikoordinaattorin kesken. CALM-palaverin kutsuu koolle myyjä.

Toinen palaveri, joka pyritään pitämään nopeasti kaupan vahvistamisen jälkeen on niin sanottu **aloituspalaveri**. Myös aloituspalaveri on vanha käytäntö nykyprosessista, mutta sitä voisi muuttaa hieman leanimpaan suuntaan. Huomattavasti suurin rooli palaveissa on suunnittelulla, myyjällä ja projektipäälliköllä, jotka keskustelevat suunnitteluteknisistä seikoista, kuten tuotantolinjan tarvittavista uudistuksista, mahdollisista haasteista tuotantolinjan muuttamisessa ja siitä tuleeko asiakkaan tehtaalle järjestää mittamatka.

Näihin keskusteluihin ei kannata resursoida hankinnan ja logistiikan aikaa, koska näitä sidosryhmiä kiinnostaa ennen kaikkea se milloin suunnittelu on valmis, toimitusaikataulu ja se kuinka pitkää ja painavaa tavaraa lähetyksessä arviolta on. Myös arvio rivimääristä on tärkeä esittää, jotta logistiikka voi tehdä tarpeelliset resursoinnit keräilyä ja pakkaamista silmällä pitäen. Nämä kaksi aloituspalaverin aihepiiriä voidaan pitää erillään siten että, jos aloituspalaveriin on varattu kaksi

tuntia kannattaa hankinta ja logistiikka kutsua mukaan vasta toiselle tunnille, jolloin he voivat käyttää työaikaansa tehokkaammin muihin asioihin.

Palavereiden jälkeen suunnittelu voi todenteolla alkaa. Olisi todella tärkeää että suunnittelu saisi tehtaalta käyttöön tarvitsemansa mitat mahdollisimman pian, jottei tämä vaihe prosessia muodostuisi pullonkaulaksi. Jossain tapauksissa mittamatkan järjestäminen on tarpeellista ja näihin matkoihin voidaan useasti sisällyttää palavereita asiakkaan kanssa. Mittamatka kuitenkin aiheuttaa paljon kustannuksia ja sitoo resursseja, joten etäyhteyttä ja konenäköä tulisi käyttää mittojen selvittämiseen mahdollisimman tehokkaasti. Suunnittelun on otettava tässä vaiheessa huomioon myös testausvaiheen tarpeet.

Jos suunniteltava laite on määrä testata, tulee komponentit suunnitella siten että ne eivät juuri muuta muotoaan testin jälkeen – esiinkokoonpanoa testausvaiheessa ei juurikaan pitäisi siis tehdä. Tämä tarkoittaa perinpohjaisempaa suunnittelua heti alusta lähtien. Suunnittelurakenteet tulee siis muodostaa siten, että laite voidaan ostaa mahdollisimman valmiina kokonaisuutena. Testausvaiheen huomioonottaminen suunnittelussa helpottaa logistiikan työtä toimitusketjun loppupäässä. Kun suunnittelu on valmis lähettää suunnittelija ostajalle **ostoimpulssin** heidän oman Sovelia-portaalinsa kautta ja ostaja hoitaa osaluetteloiden ja muiden materiaalien siirron toiminnanohjausjärjestelmään samalla tavalla kun nykyprosessissa.

Suurin osa nimikedatasta saadaan prosessissa vaikuttavilta sidosryhmiltä ja nimikedatan kokoamiseksi käytetään SER Stream portaalia. Tämän työkalun avulla voidaan myös lähettää tarjouspyynnöt, jotta saadaan optimaalinen hinta ja toimitusaika potentiaalisilta toimittajilta. Jos nimikkeellä ei ole valmista dataa mahdollisista toimittajista, tulee hankinnan kartoittaa toimittajakenttää ja täydentää nimikedataan parhaan tarjouksen lähettäneen toimittajan tietoja sekä esimerkiksi viimeisimmät ostohinnat. Jatkossa toimittaja- ja hintadataa voidaan hyödyntää, mutta mahdollisuuksien mukaan tuotteet joilla ei ole sopimushintoja toimittajien kanssa tulisi aina kilpailuttaa ja uusista hinnoista neuvotella toimittajien kanssa.

Hankintadatan lisäksi prosessin kannalta oleellista tietoa on se onko nimike ostettava, valmistettava vai löytyykö esimerkiksi tarvittavaa komponenttia jostain logistiikkakeskuksesta läheltä toimittavaa yksikköä, jolloin komponentti on tietenkin edullista toimittaa omasta

varastosta. Jos joku tuote on selkeästi logistiikkakeskuksessa varastoitava ja sillä on paljon kysyntää, tulee tämä noteerata nimikedatassa ja rikastaa nimike siten että järjestelmä synnyttää nimikkeelle automaattisen varastonsiirron eikä tuote tule edes näkyviin ostajan jonoon vaan näkyy suoraan varastotyöntekijän näkymässä, josta voidaan tulostaa keräilylista. Edellytys edellämainitulle on, että delin ja contractin päivämäärät on asetettu oikein, jolloin keräilylistan tulostaminen voidaan suorittaa oikea-aikaisesti projektin toimitukseen nähden. Se, onko tuote omasta logistiikkakeskuksesta jaeltava vai ostettava tulisi nimikespesialistin määrittää SER Stream portaalissa tulleen pyynnön perusteella.

Logistiikkatiimit ovat vastuussa varastoitavien nimikkeiden saldon ylläpitämisestä ja hallinnoivat myös niiden varmuusvarastoja. Nimikedatan hallinta yleisesti kuuluu nimikespesialistille. Tuotteiden hankinnan ja valmistuksen kannalta on myös tärkeää, että niiden osaluettelot ja piirustukset ovat ajan tasalla. Tästä huolehtii jo suunnittelu ennen kun nimikkeet on siirretty PDM:stä LN:ään. Jos suunnittelu joutuu jossain vaiheessa revisioimaan nimikettä tulee tästä myös impulssi suunnitteluportaalista hankintatiimille mahdollisimman pian.

Revisioita tulisi välttää mahdollisimman paljon, siten että saadaan asiakkaalta mahdollisimman varhaisessa vaiheessa oikeat tiedot, jotta esimerkiksi mittoja ei jouduta kesken kaiken muuttamaan tai jotain komponentteja ostamaan lyhyellä toimitusajalla. Revisiot usein näkyvät kasvavina hankinta- ja logistiikkakustannuksina, joten projektin kannattavuuden takia pitäisi pyrkiä siihen että joudutaan tekemään mahdollisimman vähän revisioita. Revisioilta vältytään yleensä siten, että suunnittelu on saatu mahdollisimman valmiiksi ennen hankinnan aloittamista.

Nimikedatan rikastamisprosessia kevennetään mahdollisuuden mukaan referenssinimikkeillä. Osa projektin nimikkeistä on täysin tietylle projektille suunniteltuja, eikä vastaaville nimikkeille ole uudelleenkäyttöä, joten niille voidaan käyttää referenssinimikkeitä. Projektikohtaiselle nimikkeellä data voi olla minimissään, kunhan kaikki tarvittava tieto hankintaa varten löytyy referenssinimikkeeltä. Kiinnitystarvikkeisiin liittyville nimikkeille, kuten ruuveille ja muttereille tulee myös rikastaa nimikedata siten että ne toimitetaan varaosavarastosta, jonne ne ostavat varaosapuolen nimikeostajat. Myös muita projektille tarvittavia varastoitavia nimikkeitä tulisi hyödyntää varaosavarastosta, joka tulee jatkossa olemaan samalla tontilla projektivaraston kanssa. Tämä vaatii nimikkeen rikastamisen kahteen eri varastoon, mutta pitkässä juoksussa

vähentää projektiostajan työkuormaa, hankintakustannuksia sekä laskee varastojen arvoja ja sitä kautta nettokäyttöpääomaa.

Kun toimittaja ja hinta ovat selvillä lähdetään tekemään ostotilausta. Ostotilaukselle markatun toimituspäivän pitäisi määräytyä projektin toimituspäivän- ja nimikedataan kirjattujen toimitusaikojen perusteella, joten on tärkeää että nämä arvot ovat järjestelmässä oikein. Ostotilaus, osaluettelot sekä piirustukset menevät toimittajalle Valcon toimittajaportaalin kautta automaattisesti siinä vaiheessa kun ostotilaus generoidaan LN:ssä. Jos toimittaja vielä tässä vaiheessa haluaa muuttaa esimerkiksi toimituspäivää tai hintaa voi hän tehdä sen Valconin kautta, mutta muutokset vaativat ostajan hyväksynnän. Valconissa on mahdollisuus myös kommunikoida toimittajan kanssa viestitse, joten jos ostotilaukseen liittyviä neuvotteluja tarvitsee käydä, on siihen mahdollisuus Valconissa. Myös toimittajan kannalta on tärkeää että ostotilauksen päivämäärät ovat ajan tasalla, sillä Valmet mittaa sitä ovatko toimitettavat tilaukset ajoissa.

Valconin ja LN välillä on integraatio eli jos toimittaja muuttaa jotain tietoja ja ostaja on hyväksynyt muutokset, siirtyvät tiedot järjestelmien välillä automaattisesti. Tämä vähentää ostajien manuaalisen työn tarvetta muutosten tekoon. Tavoiteprosessin kannalta olisi hyödyllistä, jos Valmet saisi sitoutettua suurimman osan toimittajista Valcon-käyttäjiksi. Eräs toimitusketjun sujuvuuden kannalta olennainen tieto toimittajalle on se, onko kyseessä multi-item lähetys. Ostotilaukselle voidaan laittaa päälle valinta, joka viestii toimittajalle multi-item lähetyksestä ja siitä että VLS- pakkaustietodokumentti tulisi täyttää sekä VLS nimiketarrat kiinnittää.

Tällä hetkellä multi-item valinta ostotilauksella on täysin muistinvarainen, joten tavoiteprosessia ajatellen se tulisi saada automatisoitua vaikka multi-iteemille räätälöidyllä referenssinimikkeellä. Toimittaja tulee myös kouluttaa ja sitouttaa asianmukaisesti VLS-Excelin käyttöön. Todennäköisesti suurin osa toimittajista tulee veloittamaan ylimääräistä tiedoston täyttötyöstä, mutta tiedoston täyttö voidaan lukea BVA aktiviteetiksi, eli liiketoiminnalle välttämättömäksi työksi, varsinkin jos kyseessä on vientipakattu lähetys. Ilman toimittajan täyttämää Exceliä ja nimiketarroja VLS lähetykset aiheuttavat NVA-aktiviteetteja projektivarastolla ja nämä tapahtumat halutaan saada minimiin.

Kun hankinnat on saatu tehtyä ja projektin lähetyspäivä lähestyy tulee logistiikan, hankinnan ja projektipäälliköiden järjestää delipalaveri. Delipalaverin tarpeellisuudesta päätetään jokaisen projektin aloitusvaiheessa ja sellainen on suositeltavaa järjestää, jos kyseessä on rivimäärällisesti suuri projekti. Delipalaverissa käydään läpi hankittujen rivien toimitustilanne, aikataulutetaan keräily- ja pakkaus sekä määritellään onko tarvetta järjestää lähetyskatselmus. Projektipäällikön johdolla tulee myös käydä läpi projektin lähetysrivien tullausarvot. Lähetysrivien tullausarvojen tulee vastata projektin kokonaisarvoa, jotta tavarat voidaan tullata mahdollisimman realistisilla arvoilla. Tullausarvoja varten tulisi rakentaa excel-macro, jossa tavaroiden hankintahintoihin lisätään katekerroin siten että kaikkien delien yhteenlaskettu rahallinen arvo on sama kun projektin kokonaisarvo. Tämä tiedosto vähentää sidosryhmien manuaalista laskentatyötä.

Tavoiteprosessissa myös ostotilausten toimitus seuranta olisi jollain tasolla automatisoitu. Valcon järjestelmän tulisi lähettää tietyin aikavälein muistutuksia toimittajille vahvistamattomista ja luvatusista toimitusajasta myöhässä olevista tilauksista. Näiden lisäksi ostajille pitäisi olla saatavilla raportti tilauksista, jotka ovat myöhässä tai vahvistamatta. Tämän työkalun avulla tilausten seuranta olisi helpompaa ja jokaista muistutusta ei tarvitsisi lähettää manuaalisesti sähköpostilla, kuten nykyprosessissa. Myös muille sidosryhmille, kuten logistiikalle ja projektipäälliköille pitäisi olla olemassa raportti, josta voisi nähdä delin, siihen liittyvän oston, luvatut toimituspäivämäärät ja delien toimitustilanteen. Kaikkien sidosryhmien tulisi käyttää samaa raporttia, jotta esimerkiksi delipalaverikäytäntö pysyisi yksinkertaisena.

Kun toimittajien työ on valmis he toimittavat tilatut osat BTS projektivarastoon ja itse varaston prosessi voi alkaa. Vastaanotossa tulisi käyttää näyttöpäätettä, jossa on LogApp sovellus. LogApp skannaa ostotilauksen mukana olleiden tarrojen viivakoodit ja näin tavara voidaan merkata vastaanotetuksi. Vastaanoton lisäksi on tärkeää tehdä tavaroille paikoitus, jotta keräysvaiheessa tavarat osataan noutaa oikeilta hyllypaikoilta. Myös paikoitus voidaan tehdä LogApp – päätteellä, jolloin skannataan hyllypaikalla oleva viivakoodi. LogAppissa on integraatio toiminnanohjausjärjestelmä LN:n kanssa, joten vastaanotto ja paikoitustieto päivittyvät automaattisesti sinne. Paikoitus tulee tehdä LN:n tukemalla nimikeohjautuvalla tavalla eli FIFO – logiikalla. Projektikohtaista varastointia ei tueta, koska järjestelmän ehdottamien hyllypaikkojen manuaalinen korjaaminen todellisuutta vastaavaksi veisi todennäköisesti enemmän aikaa kun keräily järjestelmän automaattisesti osoittamilta hyllypaikoilta.

Vastaanotossa tulee tarkastella myös saapuvan tavaran laatua. Vastaanottopalautetta tulee antaa, jos tuotteen laadussa, toimituslokaatiossa tai määrässä on virhe. Vastaanottopalaute menee ostotilauksen tehneelle ostajalle ja hänen tehtävänä on arvioida korjaavat toimenpiteet. Ne voivat käsittää esimerkiksi tuotteen palautuksen organisoimisen ja tuotteen reklamoimisen. Kun nämä toimenpiteet on tehty voidaan tavara vastaanottaa tai palauttaa toimittajalle. Vastaanoton yhteydessä saapuneet nimikkeet pitää punnita ja paino merkata järjestelmään. Vastaanotosta tieto kulkeutuu nimikedataan, jossa on tärkeä olla myös nimikkeen paino tullausta varten. Kun vastaanotto ja paikotus on tehty tulee tavara keräillä. Keräilyvaiheessa varaston on ensin tärkeä tietää keräilläänkö halutut tuotteet suoraan pakattavaksi, lähetyskatselmukseen vai testattavaksi. Jos projekti sisältää testausta tai lähetyskatselmuksen, tulee logistiikkakoordinaattorien informoida tästä varastoa.

Projektivaraston läheisyydessä tulisi olla testaustila, johon testattavat nimikkeet keräillään. Testauksen jälkeen nimikkeet tulee toimittaa suoraan alueelle, jossa pakkaus tapahtuu. Varaston tulee tunnistaa testatut nimikkeet vielä testauksen jälkeenkin, joten testauksesta vastuussa olevien suunnittelijoiden tulee tarkastaa että nimiketarrat kiinnitetään oikein nimikkeisiin. Delipalaverissa tulee myös päättää pidetäänkö lähetyskatselmus ja aikatauluttaa sen ajankohta. Delien päivämäärät tulee olla päivitettyinä oikein, jotta varaston automaattijobit toimisivat halutulla tavalla. Päivämäärien ollessa oikein varaston lähtevän logistiikan jobi pyörähtää ajallaan ja varastohenkilökunta saa keräilylistat LogApp päätteeseensä siten, että logistiikkakoordinaattorin ei tarvitse erikseen informoida asiasta tai toimittaa keräilylistoja varastolle sähköpostilla.

Kun varastohenkilökunta on saanut keräilylistan LogApp-päätteeseensä suorittavat he keräilyn ja vievät tavarat pakattaviksi. Jos vientipakkaus tarvitaan, pakataan tavarat varastolle laaditun pakkausohjeen mukaisesti. Järjestelmään tulee merkitä kollien mitat ja painot sekä kollien sisältö. Muut merkittävät tiedot, kuten nettopaino ja alkuperämaa tulevat nimikedatasta automaattisesti lähetysdokumenteille. Pakkaus LN-järjestelmään voidaan myös suorittaa päätteellä, jossa on LogApp sovellus. Kun päätteelle kuitataan että pakkaus on valmis, siirtyvät pakatut kollit LN:n kautta VLS:ään, jossa hoidetaan lähetys.

Kun lähetettävä kollit on saatu VLS:ään tulee niille toimittaa delipalaverin yhteydessä lasketut tullausarvot. Kun tullausarvot on laskettu tietyllä tavalla muotoiltuun excel pohjaan, saadaan ne helposti vietyä VLS järjestelmään. VLS kautta tulostetaan kolleihin pakkalistat ja lähetykselle proforma lasku, jota tarvitaan tullauksessa. VLS ja Valmet MOVEn eli Valmetin oman kuljetustilausjärjestelmän välillä on integraatio. Kun lähetys on VLS:ssä valmis saadaan se siirrettyä MOVEen, josta voidaan valita haluttu huolintaliike ja lähetettyä sille kuljetustilaus. Myös tullausdokumentit, kuten proforma voidaan lähettää MOVE:n kautta. Jotta prosessi olisi mahdollisimman automatisoitu, huolintaliike pitäisi saada sitoutettua Valmet MOVE:n käyttäjäksi. Näin kaikki dokumentaatio ja tieto tilauksesta kulkisi järjestelmien kautta eikä ylimääräistä sähköpostia tarvittaisi kun poikkeustapauksissa.

Kun rahdinkuljettaja noutaa lähetysvalmiit kollit, tulee lähetys kuitata vielä lähetetyksi VLS järjestelmään. VLS:stä on integraatio LN:ään, jolloin tieto lähetetyistä deleistä päivittyy sinnekin. Tämä on tärkeää, koska LN on järjestelmistä ainoa joka laskee varaston saldoja. Varastojen arvojen kannalta on siis hyvin tärkeää että tieto virtaa LN:ään asti. VLS tarjoilee työkaluja myös työmaalogistiikkaa varten. Asennusvalvojen tulisi siis paikoittaa saapuvat kollit työmaalle sovitun logiikan ja toimintatavan mukaan tai vähintäänkin kuitata ne VLS:ssä vastaanotetuksi. Tämä helpottaa toimitusseurantaa, varsinkin kun asiakastehtaat ovat hyvin suuria ja suurien huoltoseisokkien aikaa tavaravirrat ovat suuria.

6.5.1 Poikkeusskenaariot

Suoratoimitus on tavoiteprosessissa hyvin mahdollinen skenaario ja koska lähetys tehdään suoraan toimittajalta on sillä ajansäästöllinen vaikutus prosessiin. Jotta suoratoimitus menisi tavoitellulla tavalla tulee niiden tarve olla kartoitettu jo mahdollisesti projektin aloituspalaverissa tai viimeistään siinä vaiheessa kun suunnittelu on vamis. Toki prosessin tulee olla joustava ja jos esimerkiksi toimitus viivästyy voidaan tuotteet muuttaa suoratoimitettavaksi prosessin myöhemmissäkin vaiheissa, mutta nämä tilanteet luetaan poikkeustapauksiksi. Suoratoimitusta harkittaessa tulee ottaa huomioon toimittajan kyvykkyys pakata ja merkitä tuotteet kunnolla. Toimittajalla tulee olla valmius vientipakata tuotteet Valmetin pakkausohjeen mukaisesti sekä täyttää pakkaustiedot oikeaoppisesti Exceliin, jotta Valmetin logistiikkakoordinaattori voi tehdä vienti- ja lähetyspaperit. Jos pakkausta ei voida tehdä toimittajan tiloissa, mutta esimerkiksi testausvalmius löytyy, tulee pakkauksen tekeminen ulkoistaa.

Suoratoimitus on hyvä ratkaisu varsinkin silloin jos toimitukseen liittyy kokoonpanoa tai testausta. Valmet testaa ja kokoonpanee tiettyjen toimittajien tiloissa ja tämä on oivallisen toimittajayhteistyön tulos. Testauksen ja kokoonpanon aikaan toimittajan tiloissa on yleensä myös Valmet-sidosryhmiä, jolloin myös lähetyskatselmus on helppo pitää toimittajan tiloissa. Kun kokoonpano, testaus ja lähetyskatselmus saadaan kaikki tehtyä saman katon alla toimittajan tiloissa on toimitus Valmet varastoon usein täysin lisäarvoa tuottamaton aktiviteetti. Toki jos toimitusaika on pidempi pitää tuotteet kotiuttaa viemästä tilaa toimittajan lokaatiossa, mutta yleensä BTS projekteissa näin ei ole.

Kokoonpanon ja testauksen suorittaminen toimittajan tiloissa ja pakkauksen ulkoistaminen toimittajalle vaatii molemminpuolista luottamusta. Valmetin tulee pystyä toimittamaan sovitut komponentit toimittajalle sovitun ajan puitteissa. Toimittajan taas tulee pystyä valmistamaan, testaamaan ja toimittamaan laite sovitun ajan puitteissa. Valmetin tulisi harjoittaa tiivistä toimittajayhteistyötä projektitoimituksissa avaintoimittajiensa kanssa. Koska testaus on nykyprosessissa logistisesti ongelmallinen vaihe, olisi hyödyllistä jos ostetun laitteen pystyisi testaamaan toimittajan tiloissa.

Nykyaikana useat teollisuuden alan yritykset markkinoivat testauspalveluita, joten Valmetin tulisi jatkuvasti kartoittaa toimittajakenttää luodakseen toimittajasuhteita, jotka mahdollistavat myös testauksen ja suoratoimitukset. Tämä jakaa kapasiteettia nykytoimittajilta pois ja saattaa johtaa jopa nopeampiin toimitusaikoihin. Uusien laitetoimittajien tuominen prosessiin saattaa myös aiheuttaa tervettä hintakilpailua ja johtaa myös Valmetin kannalta kilpailukykyisempiin hintoihin.

Multi-item konseptia tulisi toteuttaa mahdollimman paljon laitteiden ja järjestelmien valmistuksen yhteydessä, jos oletetaan että valmistettava järjestelmä lähetetään useammassa kollissa.

Prosessissa pyritään siihen että multi-item-tilaukset olisi vientipakattu Valmetin pakkausohjeen mukaan jo toimittajalla. Tämän lisäksi toimittajan tulee toimittaa pakkaustiedot Excel-muodossa Valmetin logistiikkakoordinaattorille, joka tekee niiden pohjalta kollin VLS järjestelmään.

Poikkeustilanteessa myös varasto voi tehdä kollituksen ja toimittaa kollitiedot.

Vastaanottovaiheessa varastohenkilökunnalla pitää olla selkeästi tiedossa että kyseessä on multi-item lähetys ja se voidaan cross docking- konseptia mukaillen siirtää suoraan valmiiden pakettien alueelle odottamaan lähetystä.

6.5.2 Varaston mittarit ja jatkuva kehittäminen

Projektin kannalta on tärkeää että sen eri vaiheita voidaan mitata, siten että voidaan saada mahdollisimman relevanttia dataa toiminnan kriittisen tarkastelun kannalta.

Tutkimuskysymyksenä oli määrittää projektivarastolle mahdollisimman hyvät, toimintaa ohjaavat mittarit. Alla otetaan kantaa myös siihen mitä jatkuvan kehityksen työkaluja tavoiteprosessissa tulisi hyödyntää.

Haastatteluista kävi ilmi että varsinkin keräilyä pidettiin varastoprosessissa pullonkaulana, joten tavoiteprosessissa keräilyn nopeutta tulisi mitata. Hyvänä mittarina voidaan pitää siis keräilyn kestoä mitattuna siitä kun lähtevästä logistiikasta tulee impulssi projektin päivämäärien perusteella. Tämän impulssin antaa automaattijobi, joka tuo keräiltävät nimikkeet näkyviin varaston järjestelmä näkymään ja LogApp päätteeseen . Keräilynopeus tai keräilyn kesto mitataan edellämaitun automaattijobin ajosta siihen pisteeseen kun keräilijä kuittaa järjestelmään kaikki tietyn keräilylistan rivit kerätyksi.

Tätä mittaria hyödynnetään tavoiteprosessissa mittamaan keskimääräistä keräilyn kestoä, jonka avulla varaston työkuormaa olisi helpompi arvioida. Kun varasto ja logistiikkakoordinaattorit pitävät kuukausittaisia palavereita voidaan siellä arvioida tulevien projektien keräilyrivien määrää ja kun keskimääräinen keräilyn kesto työntekijää kohden on tiedossa, voidaan arvioida paljonko resursseja tarvitaan projektien lähtevää logistiikka hoitamaan kuukausitasolla. Työkuorman ja kapasiteetin näkökulmasta tulisi siis myös mitata koko lähtevän logistiikan prosessin keskimääräistä kestoä keräilylistan ilmestymisestä järjestelmään aina siihen kun kerätyt tavarat ovat paketissa.

Prosessin tehokkuuden lisäksi tulee mitata myös laatua ja jatkuvan kehittämisen kannalta on tärkeää että laatuaikeamat kirjataan ja myös mahdollista korjaavista toimenpiteistä raportoidaan. Valmetilla on kaksi eri laatuaikeutekantaa. Vastaanottopalauteille on oma kantansa, johon varastohenkilökunta raportoi saapuneen tavarän laatuaikeuteesta, kuten esimerkiksi rikkinäisestä tuotteesta, tai väärästä lukumäärästä toimitettua tuotetta. Vastaanottopalaute menee ostajalle, joka päättää otetaanko tuote kaikesta huolimatta vastaan vai onko se reklamoitava ja palautettava toimittajalle. Kun päätös on tehty vastaanottopalaute suljetaan. Prosessin tehokkuuden kannalta vastaanottopalauteeseen tulisi reagoida suhteellisen nopeasti.

Eräs relevantti mittari olisikin aktiivisten vastaanottopalautteiden määrä ja tavoite se, että määrä olisi mahdollisimman alhainen.

Siinä missä vastaanottopalautteella raportoidaan toimittajien tai kuljetusliikkeiden tekemistä laatupoikkeamista voidaan sisäisen prosessin laatua raportoida ja mitata niin sanotulla **Spotlight**-työkalulla. Spotlightiin kirjataan laatupoikkeamia prosessin joka vaiheesta. Poikkeamaan merkataan vastuuhenkilöt ja korjaavat toimenpiteet ja hyväksyjä, jonka on määrä sulkea Spotlight-nimike, kun mahdolliset korjaavat toimenpiteet on saatu tehtyä. Toisaalta Spotlight-nimike voi olla myös positiivinen, jolla voidaan antaa sidosryhmille myös positiivista palautetta ja viestiä, jos joku prosessin vaihe tai siihen liittyvä työkalu toimii hyvin.

Korjaavina toimenpiteinä ja jatkuvan kehittämisen työkaluina tavoiteprosessissa käytetään 5x miksi menetelmää, jonka avulla kirjatusta Spotlight nimikkeestä etsitään oleellisin juurisyy. 5x miksi – tekniikka on riittävän yksinkertainen ja suhteellisen nopeasti toteutettavista. Myös juurisyy on helppo löytää vastaamalla esitettyihin viiteen miksi- kysymykseen. Jos prosessissa havaitaan toistuvia ongelmia, käytetään ongelmanratkaisutyökaluna prosessissa käytetään DMAIC- lean työkalua. DMAIC- työkalun vaatiman analyysin tueksi käytetään sekä 5x miksi konseptia, että järjestelmästä saatavaa historiadataa.

Myös havainnointi ja asianosaisten sidosryhmien kanssa keskustelu on ongelmanratkaisussa ja prosessin kehittämisessä tärkeää. Kehitystyö ja ongelmanratkaisu tulee olle tietyn prosessin omistajan ja valitun sidosryhmän käsissä ja se tulee jalkauttaa vasta sitten suuremman yleisön tietouteen kun ratkaisu ongelmaan on löytynyt. Ratkaisun tulee perustua mahdollisuuksien mukaan iteraatioon ja dataan. Joskus ratkaisut vaativat prosessi- tai järjestelmäkehitystä. Tällöin ratkaisun tueksi tulee myös laatia business-case, jossa on laskettu mahdollisella kehityksellä saatavat hyödyt. Tämä auttaa muita sidosryhmiä ymmärtämään muutosta ja mahdollisesti vähentää muutosvastarintaa.

Sinällään laadunvarmistusta ei lisätä jokapäiväiseen varastoprosessiin, mutta varsinkin monimutkaisimpien ja arvokkaimpien laitteiden osalta laitteen laatu tulisi varmistaa jo toimittajalla. Testaus on itsessään perinpohjainen laadunvarmistuskeino, mutta sen todellista lisäarvoa projektille tulee arvioida tapauskohtaisesti ja suunnittelujoiden keräämään tiettyjen

laitteiden historiaatietoon perustuen. Laatua tarkastellaan päällisinpuolin vielä vastaanottovaiheessa ja jos poikkeamia havaitaan, tehdään vastaanottopalaute. Tiettyjen isompien lähetettävien kokonaisuuksien kohdalla tulee myös arvioida vielä viimeisen laadunvarmistusvaiheen eli lähetyskatselmuksen tarvetta, eritoten sellaisten projektien kohdalla jotka sisältävät runsaasti lähetysrivejä.

7 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli BTS projektivaraston nykyprosessin, sekä tavoiteprosessin kartoitus. Tämän lisäksi tavoitteena oli valita varaston toimintaa ja tehokkuutta parhaiten kuvaavat mittarit. Seuraavassa luvussa käsitellään saatuja tutkimustuloksia ja tehdään niistä johtopäätöksiä sekä esitetään jatkokehitysehdotuksia, käyttäen myös työn tietoperustaa johtopäätösten tukena. Kehittämistyön pohjana käytettiin kolmea eri tutkimuskysymystä, joihin etsittiin vastausta havainnoimalla ja haastattelemalla. Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli selvittää mikä on prosessin nykytila ja tehdä sen pohjalta prosessikaavio. Toisena kysymyksenä oli kartoittaa ”ihannemalli” tai tavoiteprosessi BTS toimintojen kannalta ja myös sen pohjalta laadittiin prosessikaavio. Kolmantena kysymyksenä selvitettiin mitä mittareita voitaisiin käyttää BTS projektivaraston toiminnanohjauksen tukena.

7.1 Muutosjohtaminen ja ongelmanratkaisutyökalut

Tutkimuksessa kävi ilmi että koko projektiprosessissa itsessään on paljon enemmän kehittämisen varaa kun sen tukena olevissa järjestelmissä. Pääosin järjestelmässä on olemassa kaikki vaadittavat toiminnallisuudet, mutta sidosryhmien tulee osata käyttää järjestelmiä oikein, ja siten että järjestelmä tukee prosessia. Järjestelmässä voi ilmaantua kehitystarpeita, mutta niitä tulee katsella kriittisesti ja analyttisesti lean-ongelmanratkaisutyökalujen avulla. Myös business-case, jossa on esitelty lukujen avulla miten prosessia tai järjestelmää voidaan tehostaa kehityksen avulla auttaa organisaatiota ymmärtämään muutosta paremmin. Kuten Korhonen & Bergman (2019, 13-14) kirjoittavat tarve muutokselle on esitettävä selkeästi perustellen, jotta kaikki mahdolliset kohderyhmät ymmärtäisivät sen hyödyt.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehostaa varastoprosessia. Tutkimusosassa kuitenkin huomattiin, että yksinään prosessin varasto-osuuden optimoimisella ei vielä saavuteta merkittäviä hyötyjä. Jos

ongelmat, jotka ilmenevät prosessin alkupuolella jätetään huomiotta, eivät ne poistu prosessin edetessä vaan muodostuvat loppuvaiheessa pullonkaulaksi. Tämän takia ongelmiin, kuten puutteellisiin tietoihin tulisi puuttua heti niiden toteamisvaiheessa. Sidosryhmien tulisi siis toteuttaa käytännössä PDCA tai DMAIC tyyppisiä Lean-konsepteja.

Bichenon & Holwegin (2009, 182) mukaan PDCA:n tulisi olla jatkuva sykli, jossa sidosryhmät arvioivat jatkuvasti omaa toimintaansa kriittisesti. Jos C-vaiheessa ilmenee ongelmia tulee ongelmien juurisyy selvittää ja aloittaa kehitysprosessi P-vaiheessa. Prosessin toimivuutta tulisi arvioida säännöllisin väliajoin esimerkiksi sidosryhmien välisissä kuukausipalavereissa. PDCA mallin mukainen kriittinen ajattelutapa pitäisi pystyä jalkauttamaan yrityskulttuuriin ja BTS-projekteille ominaisen aikataulupaineen takia tämä voi olla ajoittain haastavaa.

Jos PDCA- mallin c-vaiheessa ilmenee ongelmia, olisi ongelmien juurisyy hyvä selvittää viisi kertaa miksi- työkalun avulla. Pojasekin (2000, 80) mukaan paras tapa operoida työkalua on perustaa työryhmä, jota johtaa työkalun käyttöön perehdytyksen saanut fasilitaattori. Tämä henkilö toimii ikään kuin ryhmän puheenjohtajana, jotta ongelmanratkaisussa ei jouduta sivuraiteille varsinaisen ongelman juurisyyyn etsinnästä. (Mts. 80.) Tutkimushaastattelussa kävi ilmi, että kehitysryhmä on hyvä olla olemassa, mutta se ei saa olla liian iso. Toisaalta sen pitää sisältää jäsen jokaisesta BTS-projektin sidosryhmästä, jotta voidaan välttää prosessin osaoptimointi. Ongelmanratkaisuryhmä voisi kokoontua keran parissa kuukaudessa, katsoa läpi Spotlight- laatupalautteet ja arvioida onko niiden joukossa jotain asioita, joita voisi kehittää toteuttamalla PDCA- mallia tai viisi kertaa miksi työkalua.

7.2 Master data

Kuten aiemmin mainittua LN-toiminnanohjausjärjestelmä on nimikeohjautuva järjestelmä ja siitä on haastava muokata projektiohjautuvaa. Täten myös projektitoimintojen kannalta paras olisi, jos varastointi toteutettaisiin, kuten järjestelmä pyytää eli keräily tehtäisiin FIFO- logiikkaa noudattaen. Tämä pitäisi nimikkeiden hyllypaikat ajan tasalla järjestelmässä ja vähentäisi keräilijöiden suorittamaa selvitystyötä. Richardsin (2011, 43) mukaan keräily on varaston kaikista kustannuskriittisin työvaihe, joten prosessin kannalta parasta olisi että sen yhteyteen ei tulisi enää yhtään hukkatyötä.

Haastattelujen ja havainnoinnin perusteella toiminnanohjausjärjestelmän toimivuus edellyttää master datan hyvää laatua. Kuten Väre (2019, 47) toteaa, hyvälaatuista master dataa tarvitaan mittaamaan toimintaa ja jopa täyttämään annetut tavoitteet. Nykyisessä prosessissa ostajat ovat vastuussa nimikedatan rikastamisesta siten, että se on organisaation sääntöjen puitteissa mahdollista toimittaa asiakkaalle asti. Hyvälaatuisen ja paikkaansapitävän master datan kokoaminen ja arkistointi sitoo tällä hetkellä paljon hankintaresursseja. Workshopissa ja muutamissa haastatteluissa ehdotettiin, että nimikespesialisti – nimellä toimiva sidosryhmä kokoaisi kaiken tarvittavan nimikedatan SER Stream portaalia käyttäen. Muissa liiketoimintayksiköissä, kuten päivittäisessä varaosabisneksessä nimikespesialisti on jo vakiintunut osaksi prosessia, joten tähän olisi helppo siirtyä myös BTS projektien osalta. Tämä muutos vapauttaisi ostajien aikaa varsinaiseen hankintatyöhön ja toimittajayhteistyön vaalimiseen, joka voisi pitkässä juoksussa näkyä kilpailukykyisempinä hintoina ja joustavuutena toimittajarajapinnassa.

Havaintojen mukaan järjestelmä vaatii myös muuta dataa master datan lisäksi, jotta projektitoimituksen eri automatisoitavissa olevat vaiheet voidaan viedä mahdollisimman automaattisiksi. Eniten väärää tai väärään aikaan syötettyä dataa olivat haastattelujen perusteella päivämäärät. Jotta kaikki prosessin vaiheet voidaan suorittaa oikea-aikaisesti ilman varmistelua sähköpostilla tai täysin toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolella olevan Microsoft Plannerin avulla, tulee projektin toimituspäivämäärät olla oikein syötetty niille tarkoitettuihin kenttiin. Jatkoon kannalta suositeltavaa olisi, että päivämääriä voisi seurata suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä eikä Planneria tai muita vastaavia systeemejä tarvittaisi. Päivämäärät pitää syöttää oikein oikeisiin kenttiin heti projektin alkuvaiheessa. Jos projektin toimitusaikaan asiakkaalle tulee muutoksia, pitää tästä ilmoittaa ostajille, jotka voivat tehdä tarvittavat muutokset deleille eli toimitettaville kokonaisuuksille joiden toimitusaika muuttuu. Kun delien toimituspäivät on merkitty oikein, mahdollistaa se logistiikan työvaiheiden, kuten keräilylistan luomisen automatisoinnin. Se myös parantaa prosessin läpinäkyvyyttä kaikkien sidosryhmien näkökulmasta. Nimikerikastuksesta pitää olla selkeä ohje eri skenaarioille, joka jaetaan myös hankinnan ja logistiikan sidosryhmille.

Valmetilla oli myös tutkimuksen kanssa samaan aikaan käynnissä BTS projektivaraston siirtoprojekti Järvenpäästä Hyvinkäälle. Projektin läpiviemiseksi tuli käydä läpi hyvin samankaltaisia asioita kun tutkimuksessa liitettiin BTS projektivaraston prosessin määrittämiseen. Vaikka varastonsiirto onkin pian suoritettu on prosessissa kuitenkin vielä kehitettävää ja prosessikehittämistä

pitäisikin ajaa yhä enemmän jatkuvan kehittämisen suuntaan. Varastonsiirto mahdollistaa varaosavaraston tehokkaamman käytön, koska projektivarasto siirretään samalle tontille kyseisen varaston kanssa. Jotta varaosavarastoa voidaan hyödyntää tarpeeksi optimaalisesti tulee toistuvasti projekteilla käytettävien nimikkeiden data olla rikastettu siten, että ne jaellaan varaosavarastosta projektivarastoon. Nimikkeiden master datan rikastaminen varaosavarastosta jaeltaviksi nimikkeiksi alentaa projektien hankintakustannuksia ja automatisoi Valmetin sisäiset varastonsiirrot LN toiminnanohjausjärjestelmässä.

7.3 Vastuut ja roolit

Datan puutteellisuuden lisäksi isoimpana haasteina koettiin sidosryhmien keskinäinen kommunikaatio ja rajapinnat, sekä roolit ja vastuut. Haastatteluissa kävi useasti ilmi että projektitoimintuksilta puuttuu prosessivastaava ja muut vastuuhenkilöt. Tämän lisäksi moni sidosryhmä koki, että vakioitu prosessi puuttuu ja asioita hoidetaan ”projekti projektilta”. Haastatteluissa kävi ilmi, että BTS projekteihin liittyvät prosessit pitäisi olla standardoitu ja niille pitäisi löytyä työohje. Sama pätee kaikkiin prosessia tukeviin työkaluihin. Myös Tuominen (1999, 277) kirjoittaa, että toiminnan tulee olla standardoitua ja henkilöstön tulee ymmärtää prosesseja.

Yllämainittujen seikkojen lisäksi muutamissa haastatteluissa koettiin haasteelliseksi se, etteivät sidosryhmät kommunikoi toisilleen tutuilla termeillä. Selkeimmäksi tavaksi koettiin kommunikoida esimerkiksi niillä nimikekoodeilla, jotka löytyvät toiminnanohjausjärjestelmästä. Tällöin esimerkiksi logistiikan olisi jossain ongelmatilanteessa helppo ymmärtää mitä suunnittelija tarkoittaa. Myös sisäiset palaverikäytännöt säännöllisin väliajoin koettiin hyvänä keinona saavuttaa sidosryhmien välinen yhteisymmärrys. Palavereita ei kuitenkaan saa olla liikaa ja niiden tulee tuottaa projektille lisäarvoa. Esimerkiksi delipalaveri isommissa projekteissa on tarpeen, jotta työvaiheet voidaan suunnitella ja toteuttaa siten, että pullonkauloilta keräily, pakkaus ja lähetysvaiheissa vältytään.

Carrolin (2008, 102) mukaan parhaan hyödyn Lean mallista saa hyödyntämällä sitä myös yhteistyössä toimittajien kanssa. Tutkimuksessa nousi esiin uusi VLS järjestelmä ja multi-item konsepti, jotka toimiessaan parantavat projektilogistiikan läpinäkyvyyttä huomattavasti. Multi-item konsepti vaatii kuitenkin paljon yhteistyötä ja koulutuksia toimittajan suuntaan, jotta järjestelmästä saadaan haluttu hyöty irti. Jotta siitä saataisiin paras mahdollinen hyöty, pitäisi VLS:tä olla myös integraatiot toiminnanohjausjärjestelmä LN ja kuljetustilausjärjestelmä VTG:n

suuntaan. Näin toiminnasta saataisiin mahdollisimman automaattista. Multi-item konseptille luontaista olisi siirtää vientipakkaus toimittajan tiloihin ja tämä tarkoittaisi myös laadunvarmistuksen siirtämistä toimittajalle. Toisaalta tämä helpottaisi Valmetin varaston työkuormaa ja pienentäisi läpimenoaikaa, sillä vientipakattuja kolleja voisi käsitellä cross docking menetelmällä

7.4 Mittarit

Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös tarkastella mitkä olisivat parhaita mittareita nimenomaan BTS projektivaraston toiminnan mittaamiseen ja valvontaan. Richards (2011, 230) painottaa, että varastonhallinnan kannalta on tärkeää mitata luotettavuutta, joustavuutta, kustannuksia ja kykyä hyödyntää resursseja. Luotettavuutta voidaan mitata tarkastelemalla kuinka usein projektin toimitus saadaan luvattuun toimituspäivään mennessä työmaalle. Tämä ei ole ehkä kaikista validein mittari BTS – toimintojen kannalta, koska huollot on aikataulutettu ennakkoon ja toimitus ajoissa on jo valmiiksi suurin prioriteetti, johon kaikki sidosryhmät tähtäävät. Tämä ei siinä mielessä muuta tai ohjaa toimintaa uuteen suunaan, sillä oletusarvo on sadan prosentin toimitusvarmuus.

Joustavuus taas olisi myös BTS-projektien näkökulmasta erittäin hyvä näkökulma ja sitä voitaisiin mitata laskemalla projekteihin liittyvien prosessien läpimenoaikoja. Tutkimuksen mukaan parhaita mittareita varsinkin logistiikalle olisi varaston läpimenoajan mittaaminen. Tätä voisi myös palastella osiin jossa saapuvan ja lähtevän tavaran prosesseja tarkasteltaisiin erikseen. Näillä mittareilla voitaisiin mahdollisesti kartoittaa mitkä kohdat prosessista ovat pullonkauloja ja vaativat eniten resursseja kiireaikoina. Kuten Richards (2011, 230) toteaa, asiakas on tyytyväinen kun toimittaja pystyy reagoimaan mahdollisimman nopeasti tilaukseen ja toimittamaan sen mahdollisimman lyhyellä toimitusajalla. Toisaalta haastatteluissa tuli esiin seikka, että lyhyen toimitusajan kustannuksella ei voida karsia laadusta. Laadulla tulee olla mittareita, kuten auki olevien Spotlight raporttien määrä.

Laadullisia mittareita tulisi tarkastella myös sidosryhmien sisäisissä palavereissa ja jatkuvan kehittämisen näkökulmasta kehityskohteet tulisi sisällyttää vuositavoitteisiin. Työntekijän kannalta olisi

myös tärkeää, että tietty osa kehitystyöstä allokoitaisiin heidän työaikaan, jotta voitaisiin jo ennakoon suunnitella resursointia, kun tiedetään että tietty osuus työajasta tullaan käyttämään kehityshankkeisiin. Tämä auttaisi osaltaan koko organisaatiota sitoutumaan Kaizen-periaatteisiin

7.5 Testaus työvaiheena

Vaatisi perinpohjaisempaa tutkimusta, jotta voitaisiin ottaa kantaa tarjoaako järjestelmä jotain selkeämpää tapaa toteuttaa laitetestaus ja jos ei suoraan tarjoaa, kuinka paljon järjestelmäkehitystä tällaisen vaiheen implementointi vaatii. Suunnittelu sellaisiksi ostettaviksi kokonaisuuksiksi, joita ei esikokoonpanna testausvaiheessa on jo hyvä alku. Kuitenkin muutamassa haastattelussa sekä varasto-workshopissa myös haastettiin sitä, tarvitsisiko laitteita testata ollenkaan vai pitäisikö testi suorittaa vasta asiakkaan työmaalla. Myös Charronin ym. (2014, 244) mukaan prosessista pitäisi tunnistaa ne kohdat, josta asiakas ei ole valmis maksamaan. Vaatisi siis keskustelua myös asiakasrajapinnassa onko laitteiden testaus ennen asiakastehtäälle lähettämistä tarpeen ja nähdäänkö siinä lisäarvoa.

Testauksessa olisi myös hyvä kerätä ja dokumentoida dataa siitä mitkä laitteet ja mitkä laitteiden komponentit ovat herkempiä vioille, jolloin jo projektin alkuvaiheessa voitaisiin tehdä riskikartoitusta ja arvioida testauksen tarpeellisuutta. Tämä vaatii historiatietoa menneistä projekteista ja tiettyjen paperikoneenosien pääsuunnittelijoiden kontribuutiota, sekä riskikartoitusta. Charronin ym. (244, 2014) mukaan prosessin aktiviteetti, joka ei suoraan näy lisäarvona asiakkaalle saattaa kuitenkin tuottaa arvoa ja olla tarpeellinen liiketoiminnalle on BVA-aktiviteetti. Yllämainitun riskikartoituksen ja analyysin perusteella voitaisi myös päätellä onko testaus BVA-aktiviteetti BTS-projektiprosessissa.

8 Pohdinta

8.1 Tulokset ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli BTS kehitysprojekien varastointiprosessin nykytilan ja tavoitetilan kartoittaminen ja kehittäminen. Tämän lisäksi olisi tarkoitus löytää mittareita, jotka parhaiten valvovat ja ohjaavat varaston toimintaa. Toteutus tapahtui siis siten, että nykyprosessi kartoitettiin, tavoiteprosessi luotiin haastattelujen ja havainnoinnin perusteella. Toimintaa ohjaamaan

määriteltiin muutama sopiva mittari niin prosessin laadun, kun läpimenoajankin suhteen. Lopuksi perusteltiin hieman miksi juuri näitä ominaisuuksia haluttiin mitata ja miksi ne ovat tärkeitä prosessin kannalta.

Mittarit eli aktiivisten Spotlight raporttien lukumäärä ja varaston saapuvan ja lähtevän logistiikan läpimenoaikojen mittaaminen eivät sinällään olleet täysin uusia asioita ja varastotransaktioiden määrää mitataankin varaosavarastossa ihan siksikin, että varastoa hallinnoiva kolmas osapuoli laskee Valmetia transaktioiden määrän perusteella. Myös laatua mitataan läpi prosessin ja ulkoisissa auditoinneissakin ollaan kiinnostuneita avoimista lautupalautteista. Spotlight raporttien osalta seuranta voisi olla aktiivisempaa ja niitä voitaisiin kategorisoida tiettyjen aiheiden alle hieman tarkemmin. Jos jokaista lautupalautetta käsitellään omana asianaan voi tietyn kategorian ongelmien mahdollisesti yhteinen juurisyy jäädä havaitsematta.

Prosessit onnistuttiin myös määrittelemään suhteellisen hyvin haastattelujen ja järjestetyn ongelmanratkaisuworkshopin pohjalta. Valmet toteutti opinnäytetyön kanssa rinnakkain BTS-varastonsiirtoa, jonka ohessa kehitystyötä prosessiin tapahtui jonkin verran. Nykytilan voidaan sanoa olevan siis suhteellisen dynaamisessa vaiheessa, mutta tutkimus on tehty sen tilan perusteella, joka vallitsi tehtyjen haastattelujen aikaan. Haastattelujen ja havainnoinnin perusteella onnistuttiin kartoittamaan myös suhteellisen realistinen tavoitetila ja se on myös linjassa suunnan kanssa johon Valmetin on projektivaraston kanssa menossa.

Haastatteluissa kerättiin tietoa nykytilan ongelmista, asioista jota tavoiteprosessissa kuuluisi olla ja uhista, joita prosessin mahdolliset muutokset voivat tuoda tullessaan. Ongelmat ja tavoiteprosessin mahdollistajat ylettyivätkin hyvin laajalle prosessin eri vaiheisiin ja haastateltavien yleinen käsitys oli, että itse varastointivaihetta on turha osaoptimoida. Senpä takia tavoiteprosessi vaatii kaikkien sidosryhmien sitouttamista kehitystyöhön ja yhteisissä pelisäännöissä- sekä standardoiduissa rooleissa ja vastuissa pysymistä. Carroll (2008, 15) toteaaakin, että prosessin ollessa Lean, jokainen sidosryhmä osallistuu toimintaan ja kehitystyöhön.

8.2 Jatkokehitys

Kehitystyössä onnistuttiin piirtämään suuntaviivoja tulevaisuuden prosessia varten. Varastoa on mahdollista automatisoida erilaisilla toiminnoilla, mutta tämän edellytyksenä on se, että

sidosryhmät käyttävät järjestelmää kuten oppikirjassa ja järjestelmään syötettävä data on laadukasta. Sen takia suurimman painon tutkimuksessa saikin prosessi ja siihen liittyvät vastuut -ei niinkään prosessin tukena oleva infra. Kuten Halbeisen & Segerlund (2015, 162-163.) kirjoittavat, järjestelmien tulee olla yhteensopivia varaston infran kanssa, mutta ennenkaikkea yhteensopivuus prosessin kanssa tulee varmistaa.

Kuten todettua, tutkimus laajeni odotettua suuremmaksi, kun huomattiin ainoastaan varastotoiminnan optimoinnin olevan liian vilinnaista prosessin toimivuuden kannalta. Varastointi ja lähetys ovat toimitusketjun loppupään vaiheita, jolloin on riskinä että ketjun alkupäässä tehdyt virheet ”valuvat” loppuun. Tällaiset virheet voi olla pakollista käsitellä, esimerkkinä puutteellinen data tullausta varten. Tämän takia jouduttiin käsittelemään monia projektin alkupäässä sivuutettuja ongelmia, jotka useasti huomataan vasta varastolla. Osittain tämän takia työ oli suhteellisen laaja läpileikkaus ongelmista. Juurikaan kantaa ei otettu esimerkiksi siihen, kuinka iso työ olisi master datan rikastaminen kaikelle kulutustavaralle siten, että se olisi automaattisesti jaeltavissa projektivarastoon varaosavarastosta. Tutkimuksesta voidaankin kriittisesti todeta, että se tuo ilmi tahtotilan, mutta ei juurikaan ota kantaa siihen millaisia haasteita tahtotilan saavuttamisella on.

Myös yksi varaston prosessivaihe, joka koettiin pullonkaulana, eli testaus vaatisi perinpohjaisempaa konseptuimista. Tällä hetkellä testaus vaatii varastolta paljon asiantuntemusta ja manuaalista työtä, eikä tutkimuksen tavoiteprosessi juuri ota kantaa haasteisiin mitä testausprosessin muutos toisi varsinkin suunnittelu-sidosryhmälle. Suunnittelurakenteiden muutos on hyvin aikaavievää ja suunnitteluosastolla on jo valmiiksi rajalliset resurssit. Vaatisikin perinpohjaisempaa tutkimustyötä niin suunnittelun-, kun järjestelmäkehityksenkin näkökulmasta, jotta testaus saataisiin implementoitua prosessiin ilman syntyvää jätettä. Jatkoa varten tulisi myös arvioida kriittisesti millaisissa tapauksissa laitteiden testaus tuo asiakkaalle lisäarvoa.

Joitakin tuloksia, kuten nimikedatan päivitystä ostettavista jaeltaviksi nimikkeiksi ruuvitarvikkeiden osalta voitaisiin hyödyntää osittain käytännön kehityksessä. Se tosin vaatisi nykyisen toimintamallin muuttamista, nimikespesialistin osallistamista ja SER Streamin käyttöönottoa projektiprosessissa. Myös mahdolliset jaeltavat nimikkeet tulisi kartoittaa ja tähän työhön pitäisi valjastaa tarpeeksi resursseja. Kuten Tuominen (1999, 288) kirjoittaa, operatiivisen- ja

kehitystoiminnan tulee olla tasapainossa. Kehityshankkeet voivat saavuttaa merkittäviä säästöjä tietyllä aikavälillä, mutta operatiivisen toiminnan tulee olla jatkuvaa ja varmistaa prosessin paras mahdollinen laatu ja toimitusaika. Tämä on kuitenkin ensisijainen asia bisneksen jatkuvuuden kannalta.

Tutkimustyön tuloksena saatuja prosessikuvauksia ja -kartoja taas voitaisiin käyttää hyväksi uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Niitä voisi jatkojalostaa siten, että jokaiselle sidosryhmälle tehtäisiin oma yksityiskohtaisempi kaavio, jossa olisi kuvattuna myös rajapinnat ja mahdollisesti sessiot, jota toiminnanohjausjärjestelmässä tulee käyttää tietyn työvaiheen läpiviemiseksi. Tämän lisäksi kaavioon tulisi myös merkata mitä muita prosessiin liittyviä järjestelmiä kunkin sidosryhmän tulee käyttää missäkin tilanteessa. Tällä hetkellä BTS projekteilla ei ole täysin vakioitua toimintamallia, johon koko toimitusketju olisi sitoutunut. Prosessi pitäisi olla vakioitu ja kuvausten ja työohjeiden pitäisi olla helposti kaikkien saatavilla.

8.3 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Jos tutkimuksen objektiivisuutta arvioidaan kriittisesti niin on kyseenalaistettava tutkijan oma rooli yrityksessä. Tutkija on käyttänyt yhtenä tutkimusmenetelmistä osallistavaa havainnointia. Hirsjärvi ym. (2009, 215) kertovat havainnoinnin ongelmana olevan sen, että tutkija sitoutuu emotionaalisesti tutkittavaan ryhmään tai ilmiöön ja tutkimuksen objektiivisuus voi kärsiä. Toisaalta tutkija on ollut vuosien varrella useassa roolissa läpi BTS projektien toimitusketjun, joten havainnoinnin osalta mukana on ollut useamman sidosryhmän perspektiivi. Myös haastateltavat oli pyritty valitsemaan sen mukaan, että saadaan huomioitua mahdollisimman monen sidosryhmän perspektiivi.

Opinnäytetyön laatu pyrittiin varmistamaan suunnittelemalla tietoperusta ja tutkimusmenetelmät ennakkoon. Tietoperusta oli pyritty rakentamaan mahdollisimman laajaksi ja ilmiöitä oli pyritty tarkastelemaan usean lähde- ja lähdeteoksen avulla. Tiedonkeruu suoritettiin kolmella eri kvalitatiiviselle tutkimukselle tyypillisellä menetelmällä, jossa haastateltavat pääsivät kertomaan näkymiksiään niin haastattelijalle kun muillekin sidosryhmille workshopissa.

Tutkimuksessa noudatettiin hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Tutkimusluvut järjestettiin asianmukaisesti ja tutkimukseen osallistuneita henkilöitä tiedotettiin ennakkoon haastattelu- ja

havainnointitilanteista. (Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa 2012, 6.) Kriittisesti ajateltuna haastatteluissa ja kehityspajassa olisi pitänyt ottaa enemmän huomioon suunnittelu sidosryhmämä, koska lopulta voidaan päätellä että sen rooli BTS projektien prosessikehityksessä on hyvinkin suuri.

Lähteet

Basu, R. 2016. Managing quality in projects. Lontoo: Routledge. Viitattu 8.10.2023.

<https://janet.finna.fi/> , Ebook Central.

Bicheno, J. & Holweg, M. 2009. The Lean toolbox : the essential guide to Lean transformation. 2. p. Buckingham: Picsie.

Boonstra, J. 2013. Cultural Change and Leadership in Organizations : A Practical Guide to Successful Organizational Change. Chichester: Wiley-Blackwell. Viitattu 29.9.2023.

<https://janet.finna.fi/> , Ebook Central.

Boykin, R. & Martz, B. 2004. The integration of ERP into a logistics curriculum: applying a systems approach. Journal of Enterprise Information Management, 17, 1, 45-55. Viitattu 1.10.2023.

<https://janet.finna.fi/> , ProQuest Central.

Carnall, C. 2003. Managing change in organizations. 4. p. New York, NY: Financial Times/Prentice Hall.

Carroll, B. 2008. Lean performance ERP project management : implementing the virtual supply chain. 2. p. Boca Raton, FL : Taylor & Francis.

Chan, K. 2012. Supply chain management and simulation : a system dynamics approach to improve visibility and performance. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.

Charron, R., Harrington, J. Voehl, F. & Wiggin, H. 2015. The lean management systems handbook . Boca Raton, FL: CRC Press.

Christopher, M. 2023. Logistics & supply chain management. 6. p. Harlow: Pearson Education.

Cobb, C. 2015. The Project Manager's Guide to Mastering Agile : Principles and Practices for an Adaptive Approach. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. Viitattu 4.11.2023. <https://janet.finna.fi/> , Ebook Central.

Eriksson, P. & Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustutkimus. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Eskola, J. & Suoranta, J. 2000. Johdatus Laadulliseen Tutkimukseen. 4. p. Jyväskylä: Osuuskunta Vastapaino.

- Fusko, M., Rakyta, M. & Manlig, F. 2017. Reducing of Intralogistics Costs of Spare Parts and Material of Implementation Digitization in Maintenance. Science Direct, 192, 213-218. Viitattu 12.9.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817325833> .
- Halbeisen, D. & Segerlund, S. 2015. Intralogistics: A Guide to Warehouse Planning. Lund: Studentlitteratur.
- Hariharan, A. 2014. Continuous Permanent Improvement. Milwaukee. ASQ Quality Press. Viitattu 9.9.2023. <https://janet.finna.fi/>, Ebook Central.
- Hegazy, M., Hegazy, K. & Eldeeb, M. 2022. The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance Evaluation in Auditing Firms. Sage Journals. Viitattu 17.9.2023. <https://janet.finna.fi/>, Sage Journals.
- Humble, J., Molesky, J. & O'Reilly, B. 2014. Lean Enterprise How high performance organisations innovate at scale. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2012. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Tutkimuseettinen lautakunta. Viitattu 11.5.2024. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf .
- Karjalainen, E. & Karjalainen, T. 2020. Lean Six Sigma 2.0 Ja Laatu teknologia. Lahti:Quality Knowhow Karjalainen Oy.
- Kolev, D. & Otsetova, A. 2022. The Impact of ERP Systems on Logistics (The Case Study of Logistics Services Sector in the Republic of Bulgaria). International Journal of Business, 27, 1-15. Viitattu 12.11.2023. <https://janet.finna.fi/> , ProQuest Central.
- Korhonen, H. & Bergman, T. 2019. Johtaja muutoksen ytimessä : käsikirja uudistumismatkalle. Helsinki: Alma Talent Pro. Viitattu 29.9.2023. <https://janet.finna.fi/> , Alma Talent Pro.
- Kotter, J. 2012. Leading Change. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Lahmar, M. 2008. Facility Logistics Approaches and Solutions to Next Generation Challenges. Boca Raton, FL: Auerbach Publications.
- Leopold, K. & Kaltenecker, S. 2015. Kanban and change leadership: Creating a culture of continuous improvement. New Jersey: Wiley. Viitattu 4.11.2024. <https://janet.finna.fi/> , Ebook Central
- Myllymäki, R. 2019. Business Case Perustelee projektisi hyvin. Tuusula: Ketterät kirjat.

Orridge, M. 2009. Change Leadership : Developing a Change-Adept Organization. Farmham: Gower. Viitattu 4.10.2023. <https://janet.finna.fi/> , Ebook Central.

Piasecki, D. 2009. Inventory Management Explained: A Focus on Forecasting, Lot Sizing, Safety Stock and Ordering Systems. Pleasant Prairie, WI. OPS Publishing.

Plenert, G. 2007. Reinventing Lean : Introducing Lean Management into the Supply Chain. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann. <https://janet.finna.fi/> , Ebook Central.

Pojasek, R. 2000. Asking "Why" Five Times. Enviromental Quality Management. Wiley & Sons, 10, 1, 79-84. Viitattu 6.4.2024.
<https://faculty.washington.edu/rsmcpher/Class%20Cases%20and%20Assignments/5%20Whys.pdf>

Richards, G. 2011. Warehouse Management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Lontoo: Kogan Page.

Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C. & Bergmann, J. 2012. Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company. International Journal of Productivity and Performance Management, 61, 4, 445-451. Viitattu 15.8.2023.
<https://janet.finna.fi/> , ProQuest Central .

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen yliopistopaino.

Tuominen, K. 1999. Muutoshallinnan mestari : kuinka toteuttaa strategiset suunnitelmat kilpailijoita nopeammin?. 4. p. Helsinki: Suomen laatuyhdistys RY.

Valmet lyhyesti. N.d. Valmet Technologies Oy. Artikkelin Valmetin verkkosivuilla. Viitattu 4.4.2024.
<https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-lyhyesti/> .

Van Weele, A. 2018. Purchasing and Supply Chain Management. 7. p. Andover: Cengage Learning. Viitattu 30.9.2023. <https://janet.finna.fi/> , VLe Books.

Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja 20 työkalua. Helsinki: Talentum. Viitattu 2.9.2023.
<https://janet.finna.fi/> , Bisneskirjasto Alma Talent.

Väre, T. 2019. Master data. Helsinki: Alma Talent. Viitattu 6.4.2024. <https://janet.finna.fi/> , Verkkokirjahylly Alma Talent.

Weeden, M. 2015. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) for Small Business Owners and Non-Engineers. Milwaukee: Quality Press. Viitattu 10.5.2024. <https://janet.finna.fi/> , Ebook Central.

Liitteet

Liite 1. Haastattelun runko ja apukysymykset

Teemat:

Järjestelmä
Prosessi
Mittarit
Muutos
Mahdollisia tukikysymyksiä:

Kerro vapaasti nykyprosessista?
Onko roolit selkeitä?

Miten prosessia voisi parantaa?
VAL0074203

Mikä on pahin pullonkaula prosessissa
- Keräily / paikoitus
Mitä tämä aiheuttaa?
Kuinka ratkaistaan?

Miten prosessia pystyttäisiin tehostamaan muuttamatta sitä tai kehittämättä järjestelmää? Onko jotain asioita tehtävissä heti?

Pystytäänkö varastonsiirtovaiheessa ratkaisemaan jotain ongelmia / Mitkä ongelmat jää ratkaisematta? Mitä uhkia?

Mitkä ovat niitä kohtia prosessissa joita järjestelmä huonoiten tukee?/ Tulisiko järjestelmää muuttaa vai prosessia?
Vai molempia?

Mitä prosessissa tulisi mitata?

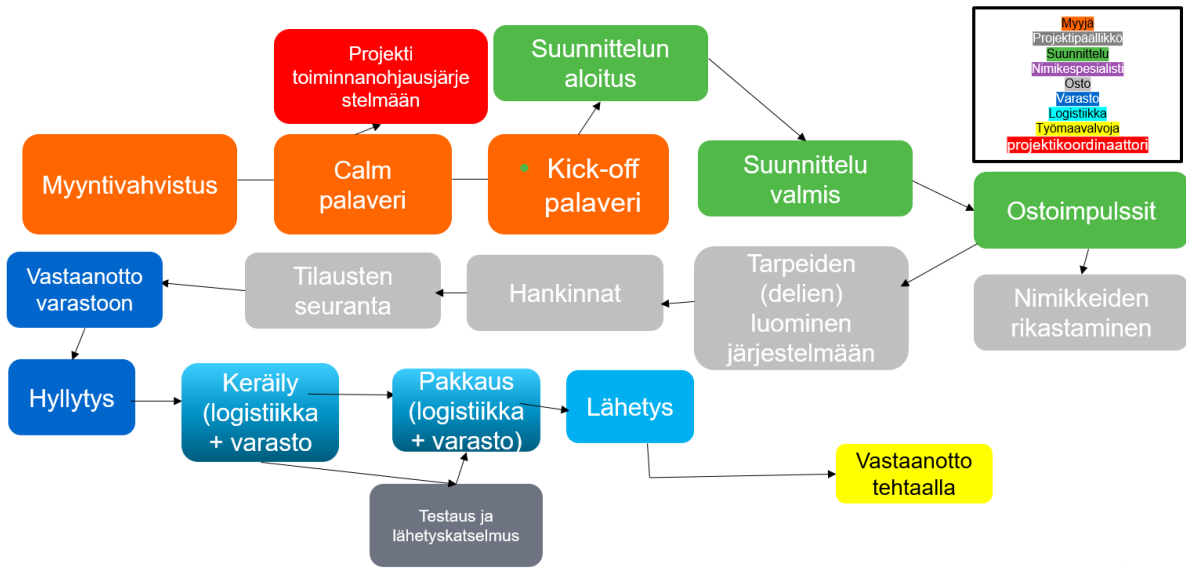
Työntekijän oma kokemus muutoksesta.

- Miltä muutos tuntuu?

- Miten muutos on viety läpi? Mitä hyvää/ Mitä parannettavaa

Jos kaikki olisi mahdollista. Millä tavalla prosessia tulisi alkaa kehittää? (Teoria, lean/benchmarking, jatkuva kehittäminen, teknologia)

Liite 2. Nykyprosessi BTS projektivaraston kautta



Liite 3. Tavoiteprosessit

Tavoiteprosessi BTS projektivaraston kautta



Tavoiteprosessi- suoratoimitus, jossa multi-item deli



Liite 4. Haastatteluissa eniten esiin nousseita teemoja

Ongelmat	Tavoiteprosessi
Prosessikehittäminen	Prosessikehittäminen
Prosessi ei tue järjestelmän käyttöä	Laadukas master data
Projekti-kohtainen lähestyminen varastointiin	Oikeaoppiset järjestelmäkirjautumiset
Prosessia ei ole kuvattu hyvin	Nimikeohjautuva varstointi/ostaminen
Tiedot järjestelmässä eivät pidä paikkaansa	Varastolle selkeät ohjeet eri skenaariolle
	Mahdolliset projektin ylijäämänimikkeet käytettävä muihin tarpeisiin tai romutettava
Vastuut ja roolit	Vastuut ja roolit
Toimintamallit eivät vakioituja	Työajan allokoiminen kehitystyöhön
Ylimääräinen selvitystyö pullonkaula varastolla	Yhteinen kieli sidosryhmien välillä
Järjestelmän käyttö eri tavoin ja eri käyttöasteilla	Prosessilla omistaja ja muut vastuuhenkilöt
Sidosryhmien väliset vastuut ja pelisäännöt puuttuu	Viikkopalaverit varaston kanssa/delvapalaverit muiden sidosryhmien kanssa
Järjestelmä	Järjestelmä
FIFO logikka ristiriidassa projekti-kohtaiseen varastointiin	Aktiivinen keskustelu key user networkissa
Järjestelmän tiedot puutteellisia/väärin	Automatisoinnilla prosessi leanimmaksi
Automaattijobeja ei hyödynnetä	Digitaalisten työkalujen (VLS, LogApp) täysi käyttöönotto
Selvitystyö pullonkaula	Järjestelmän varastonsiirrot enemmän detailtasolle
Järjestelmän hyllypaikat ei ole yksityhteen todellisuuden kanssa	Hankintaa automatisoivat työkalut käyttöön
Virheen juurisyy ei aina tiedossa	Automaattijobien käyttö
Muutosjohtaminen	Muutosjohtaminen
Muutoshallinta puuttuu	Muutosjohtamiselle prosessinomistaja ja muut vastuuhenkilöt
Prosessinomistaja puuttuu	Sidosryhmien väliset kehitysohjelmat
Kehitystyössä mukana liikaa ihmisiä	Vaadittavat koulutukset muutoksista kaikille sidosryhmille
Nojataan vanhoihin toimintatapoihin	Motivoiva palkitsemisjärjestelmä
Varastolle ei olla määritelty selkeitä tavoitteita	Sisäinen benchmarking
	Viikkopalaverit
	Kehitystyö pienemmällä porukalla
Tavoiteprosessin mahdollistajat	Muutoksen riskit
Prosessikehittäminen	Prosessikehittäminen
Saldotarkkuus vaaditulle tasolle inventoimalla	Bisneksen erilaisen luonteen myötä erilainen varastoprosessi
Oikeaoppinen päivämäärien käyttö	Datamigraatio Hyvinkäälle
Prosessi dokumentoitava hyvin	Prosessin osioimintointi pelkän varaston osalta
Muutostyö nimikedatan korjaamiseksi	VLS multi-item prosessi ja ohjeistus toimittajille
Lean työkalut/jatkuva kehittäminen käytäntöön	
Vastuut ja roolit	Vastuut ja roolit
Sidosryhmien tulisi ymmärtää rajapintoja	Lisätty Hyvinkäälle
Projektilogistiikan riittävä resursointi	Onko resursointi tarvittavalla tasolla?
Seuranta ja säännöllinen palaverikäytäntö varaston kanssa	Onko muutoksen vaikutukset sidosryhmillä tarpeeksi hyvin tiedossa?
Selkeät toimintaohjeet toimittajille	Projektilogistiikan tietotaidon siirtäminen uuteen varastoon
End to end prosessivastaava	Sidosryhmien välimatka varastoon kasvaa
Järjestelmä	Toimittajalla iso rooli multi-item prosessissa
Järjestelmätuki loppukäyttäjille	
Testausprosessin konseptointinen	Järjestelmä
Automaattijobit	Kuinka testaus implementoidaan järjestelmään
Järjestelmän data luotettavalle tasolle	Toiminnanohjausjärjestelmä noudattaa "first time right" teesiä
Tietyn tasoinen master data vaatimus järjestelmässä	
Muutosjohtaminen	Muutosjohtaminen
Prosessikehittäminen palautteen perusteella	Muutosvastarinta
Benchmarking	Muutoksen nopeus ja sen vaikutus sidosryhmiin
Muutoksesta tiedottaminen	Riittävä resursointi transformaatiotyöhön
Henkilöstön sitouttaminen noudattamaan uusia toimintatapoja	Inbound prosessin mittaaminen myös tavarantoimittajan kirjausten varassa
Nykytilan ja haasteiden kuvaaminen	
Visual map prosessista ja sen eri sidosryhmistä	
Mittareissa painotettava myös laatua	