



Jenni Väliäho

Tiedonkulun kehittäminen varaston näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

21.4.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Jenni Väliaho
Otsikko: Tiedonkulun kehittäminen varaston näkökulmasta
Sivumäärä: 32 sivua
Aika: 21.4.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine: Toimitusketjun johtaminen
Ohjaajat: Lehtori Harri Hiljanen

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää kohdeyrityksen lopputuotevarastossa sijaitsevaan yksittäislevyalueeseen liittyviä prosesseja. Haasteena yrityksellä oli yksittäislevyalueella säilytettävien levyjen suuri määrä ja epäjärjestys sekä yksittäisten levyjen keräilyprosessin monivaiheisuus epäjärjestyksestä ja saldovirheistä johtuen.

Opinnäytetyön alussa tutustuttiin yksittäislevyalueeseen ja siihen liittyviin prosesseihin. Prosessien nykytilan kuvaus saatiin haastattelemalla varastohenkilökuntaa sekä yrityksen muiden osastojen työntekijöitä. Yksittäislevyalueella oleviin tuotteisiin ja niiden ominaisuuksiin perehdyttiin toiminnanohjausjärjestelmässä. Aiheeseen liittyvää teoretietoa kerättiin työn tueksi.

Nykytila-analyyssissä havaittiin epäselviä toimintamalleja sekä turhaa ja toistuvaa työtä. Lisäksi tiedonkulku eri osastojen välillä oli puutteellista.

Opinnäytetyön tuloksena määriteltiin ja toteutettiin toimenpiteet, joilla alueella säilytettävien tuotteiden määrää saatiin vähennettyä. Lisäksi tuloksena syntyi paranneltu prosessi niin, että tiedonkulku eri osastojen välillä parani. Tällä varmistettiin, että alueen järjestys pysyi hyvänä myös jatkossa.

Avainsanat: varastonhallinta, lean, prosessinkehitys

Abstract

Author: Jenni Väliäho
Title: Development of information flow from warehouse point of view
Number of Pages: 32 pages
Date: 21 April 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Industrial Management
Professional Major: Supply Chain Management
Supervisor: Harri Hiljanen, Senior Lecturer

The objective of this thesis was to inspect and develop processes related to the single board area in the warehouse of the target company. The challenge for the company was the large number and disorganization of the boards stored in the warehouse, as well as the multi-step process of collecting individual boards due to the disorganization and stock errors in the ERP system.

The first step of the thesis was to research and understand the single board area and the related processes. The current state of the processes was obtained by interviewing the warehouse staff and employees of other departments of the company. The products in the single board area and their properties were familiarized in the ERP system. Theoretical literature related to the topic was then explored to find ideas for improving these weaknesses.

The current state analysis revealed unclear operating models and unnecessary and repetitive work. In addition, the information flow between different departments of the organization was deficient.

As a result of the thesis, measures were defined and implemented to reduce the number of products stored in the area. The outcome was an improved process so that the flow of information between different departments improved. This ensured that the order of the area remained organized in the future as well.

Keywords: warehouse management, lean, process development

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tutkimusmenetelmät ja työn kulku	2
2.1	Tutkimuksen lähestymistapa ja menetelmät.	2
2.2	Opinnäytetyön aikataulu	4
3	Nytkilan kuvaus	5
3.1	Yksittäislevyalue	5
3.2	Yksittäislevyjen synty	6
3.3	Vastaanotto tuotantolinjalta varastoon	8
3.4	Yksittäislevykeräily	8
3.5	Haasteet	10
4	Teoreettinen viitekehys	12
4.1	Prosessit	12
4.2	Lean	14
4.3	Varastonhallinta	17
5	Toimenpiteet ja muutokset	21
5.1	Materiaalisiirrot	23
5.2	Muutokset prosesseihin	27
6	Johtopäätökset ja jatkokehitys	29
	Lähteet	31

Lyhenteet

SAP: *Toiminnanohjausjärjestelmä.*

MTO: *Make to Order eli tilauksesta valmistettava tuote.*

MTS: *Make to Stock eli varastoon valmistettava tuote.*

1 Johdanto

Yritykset pyrkivät jatkuvasti kehittämään prosessejaan tehokkaammiksi sopeutuakseen muuttuviin maailmanlaajuisiin ja taloudellisiin olosuhteisiin. Pääomaa sitoutuu runsaasti yritysten varastoihin, ja siksi tehokkaasti hoidettu varastointi on yrityksen tuloksen kannalta kriittinen tekijä.

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia kohdeyrityksen lopputuotevaraston toimintamalleja ja havaita niihin liittyviä kehittämiskohteita. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja kuvata niin kutsuttuihin yksittäislevyihin liittyviä prosesseja yrityksen lopputuotevarastossa sekä kehittää sisäisiä prosesseja niin, että levyjen käsittely olisi helpompaa. Lisäksi työn avulla pyritään nostamaan esiin muita mahdollisia epäkohtia liittyen lopputuotevarastoon. Opinnäytetyö on pyritty rajaamaan yksittäislevyalueeseen siltä osin, kuin se on mahdollista. Alueen toimintojen ymmärtämisestä vaaditaan myös koko varaston toiminnan tuntemusta, ja osa työn aikana tehdyistä muutoksista on suoraan vaikuttanut koko varaston toimintaan.

Opinnäytetyössä on hyödynnetty sekä laadullista että määrällistä tutkimusmenetelmää. Määrälliseen tutkimukseen kuului toiminnanohjausjärjestelmästä kerätty data. Laadulliseen tutkimukseen kuuluu keskustelut varaston, työnjohtajien sekä asiakaspalvelun kanssa, ja niiden avulla pyrittiin selvittämään käytössä olevia toimintamalleja. Opinnäytetyön perustana oli tutkimusaineiston monitahoinen ja tehokas hyödyntäminen.

Opinnäytetyö koostuu kuudesta luvusta, joista ensimmäinen johdattelee lukijan työn aiheeseen, taustaan ja tavoitteisiin. Toisessa luvussa avataan tutkimusprosessia ja työssä käytettyjä tutkimusmenetelmiä. Luvussa 3 käydään läpi tutkimuskohteen nykytila-analyysi ja havaitut ongelmakohdat. Neljännessä luvussa esitetään aiheeseen liittyvää ja tutkimustyössä hyödynnettyä kirjallisuutta. Seuraavaksi viidennessä luvussa kerrotaan työn aikana tehdyistä toimenpiteistä toiminnanohjausjärjestelmässä sekä varastossa ja kuvataan nykyisiin

prosesseihin tehtyjä muutoksia. Viimeisessä luvussa esitetään työn yhteenveto ja annetaan kehitysehdotuksia.

Opinnäytetyön kohdeyritys on Uudellamaalla sijaitseva lämmöneristeitä valmistava yritys, joka työllistää Suomessa noin 50 henkilöä. Yritys on osa kansainvälistä monialakonsernia, joka toimii useassa eri Euroopan maassa.

2 Tutkimusmenetelmät ja työn kulku

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyössä käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja käydään läpi työn kulku. Luvun ensimmäisessä osassa käydään läpi lyhyt teoriaosuus määrällisestä ja laadullisesta tutkimusmenetelmästä, minkä jälkeen tehdään yhteenveto tässä opinnäytetyössä käytetyistä tutkimusmenetelmistä. Luvun toinen osuus kuvaa ja visualisoi opinnäytetyön aikataulua.

Opinnäytetyöhön liittyvässä tutkimuksessa ei varsinaisesti haastateltu ketään vaan asioista pyrittiin saamaan hyvä kokonais käsitys keskustelemalla varaston työntekijöiden kanssa varaston prosesseista ja toiminnasta. Keskustelua käytiin myös asiakaspalvelun työntekijöiden sekä vuorotyönjohtajien kanssa, jotta kaikki näkökulmat osattiin ottaa huomioon. Opinnäytetyön aikana tutustuttiin lisäksi SAP-toiminnanohjausjärjestelmään, siellä olevaan dataan ja eri tuotteiden ja tuotekoodien välisiin eroihin. Prosesseihin tehtiin muutoksia ja niiden jälkeen varastosaldoja ja muutosten vaikutuksia seurattiin viikoittain.

2.1 Tutkimuksen lähestymistapa ja menetelmät

Opinnäytetyön kohteena on kohdeyrityksen lopputuotevarasto. Tarkoituksena on kuvata yksittäisiin levyihin liittyvät prosessit ja havaita niihin liittyviä kehittämiskohteita. Yksi merkittävimmistä tekijöistä tutkimuksen kannalta on valita oikea tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmä. Kolme yleisintä lähestymistapaa tutkimusten tekemiseen ovat kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus sekä molempia tutkimustapoja yhdistävät menetelmät eli sekamenetelmät. (Bouchrika 2021.)

2.1.1 Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä

Kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta nimitetään usein tilastolliseksi tutkimukseksi (Heikkilä 2014). Määrällisen tutkimuksen analyysissä argumentoidaan lukujen ja niiden välisten systemaattisten, tilastollisten yhteyksien avulla (Alasuutari 2011). Määrällisen tutkimuksen luonteen vuoksi sitä nimitetään usein myös tilastolliseksi tutkimukseksi. Tutkimuskysymykset liittyvät yleensä lukumääriin tai prosenttiosuuksiin. Määrälliselle tutkimukselle on tyypillistä se, että tutkimuksen avulla voidaan kartoittaa vallitseva tilanne, mutta ei pystytä selittämään asioiden pohjimmaista syytä. (Heikkilä 2014.)

2.1.2 Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä

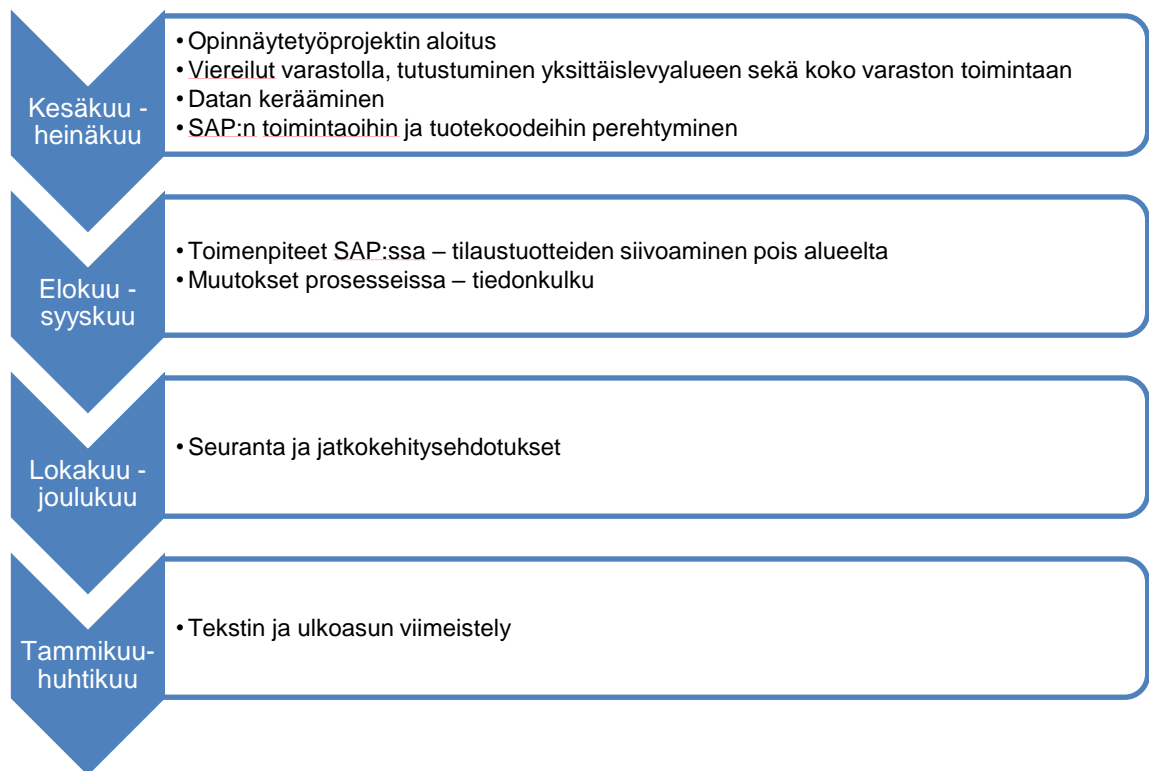
Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus helpottaa ymmärtämään tutkimuskohdetta, esimerkiksi asiakasta tai yritystä sekä selittämään sen päätösten ja käyttäytymisen syitä. (Heikkilä 2014.) Laadullisen tutkimuksen yleisimmät aineistonkeruumenetelmät ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja erilaisiin dokumentteihin perustuva tieto.

2.1.3 Opinnäytetyössä käytetyt tutkimusmenetelmät

Tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty sekä laadullista että määrällistä tutkimusmenetelmää. Määrälliseen tutkimukseen kuului toiminnanohjausjärjestelmästä kerätty data. Tarvittavia määrällisiä tietoja tutkimuksen kannalta on ollut listaus tehtaalla tuotettavista varasto- ja tilaustuotteista sekä varastosaldot usealta eri päivältä. Näiden tietojen lisäksi järjestelmästä haettiin tietoja tuotteiden varastosijainneista tarkasteluhetkellä. Laadulliseen tutkimukseen kuuluu keskustelut varaston, työnjohtajien sekä asiakaspalvelun kanssa ja niiden avulla pyrittiin selvittämään käytössä olevia toimintamalleja. Opinnäytetyön perustana oli tutkimusaineiston monitahoinen ja tehokas hyödyntäminen. Opinnäytetyössä on hyödynnetty vahvasti lean-ajattelua ja PDCA-menetelmää, joista kerrotaan tarkemmin luvussa 4.

2.2 Opinnäytetyön aikataulu

Opinnäytetyön aiheen etsintä aloitettiin kesäkuussa 2022 keskustelemalla tehtaantoiminnan johtajan sekä työnjohtajien kanssa tehtaantoiminnasta ja mahdollisista parannuskohteista. Työnjohtajien kanssa käydyissä keskusteluissa nousi esille lopputuotevarasto – siihen liittyvissä prosesseissa oli ongelmia, tai prosesseja ei ollut määritelty lainkaan. Keskustelua jatkettiin varaston työntekijöiden kanssa. Heidän mielestään suurin ylimääräistä työtä aiheuttava asia heidän työssään oli niin kutsuttu yksittäislevyalue ja siihen liittyvät työtehtävät. Yksittäislevyalueeseen liittyvissä käytännöissä oli lisäksi paljon epäselvyyksiä.



Kuva 1 Opinnäytetyön aikataulu

Opinnäytetyöprojekti aloitettiin kesäkuussa ja kesän aikana perehdyttiin yksittäislevyalueeseen, siihen liittyviin prosesseihin sekä toiminnanohjausjärjestelmään ja siellä olevaan dataan. Mahdolliset toimenpiteet haluttiin ajoittaa tehtäväksi heinäkuun lopulla tehdyn vuosi-inventaarion jälkeen, jolloin toiminnanohjausjärjestelmässä olevat varastosaldot oli saatu täsmättyä fyysisen varaston

kanssa. Elo-syyskuun aikana varastosaldot käytiin järjestelmässä läpi ja jokaiselle yksittäislevyalueella olevalle tuotekoodille määriteltiin niille tehtävät toimenpiteet. Samaan aikaan prosesseihin tehtiin pieniä muutoksia, jotka edesauttoivat sitä, että alueella säilytetään vain sinne kuuluvia tuotteita. Muutosten jälkeen tilannetta seurattiin viikoittain toiminnanohjausjärjestelmässä sekä säännöllisin keskusteluin varastohenkilökunnan kanssa. Alkuvuodesta 2023 viimeisteltiin opinnäytetyön teksti ja ulkoasu.

3 Nykytilan kuvaus

Tässä luvussa perehdytään yksittäislevyalueen lähtötilanteeseen. Ensimmäisenä kuvataan yksittäislevyalueen tilannetta ja yksittäislevyjen syntyä. Tämän jälkeen kuvataan sanallisesti valmiiden pakettien ja levyjen vastaanotto tuotantolinjalta varastolle, minkä jälkeen esitetään prosessikuvaus yksittäisten levyjen keräilystä. Lopuksi käydään läpi yhteenveto nykytila-analyysissa esiin nousseista haasteista.

Kohdeyrityksessä valmistetaan tuotteita kahden eri valmistusprosessin mukaan: varasto-ohjautuva tuotanto (Make to Stock) ja tilauksesta valmistus (Make to Order). Varastotuotteilla on suhteellisen tasainen menekki, ja niille on määritelty toiminnanohjausjärjestelmässä niin kutsuttu Safety Stock -taso myynnin ennusteiden sekä kuluneiden kuukausien menekin avulla. Tilaustuotteet valmistetaan asiakkaiden erityistarpeiden mukaan ja ne tuotetaan vasta, kun asiakastilaus on syötetty järjestelmään.

3.1 Yksittäislevyalue

Eristelevyt myydään asiakkaille pääasiassa kokonaisina paketteina. Pieni osa levyistä myydään rautakaupoille niin kutsuttuina yksittäislevyinä, eli levyinä, joiden määrä ei riitä kokonaisen paketin kasaamiseen.

Yksittäislevyille on luotu lopputuotevarastossa oma alueensa, johon on viety tuotannosta yli jääneet levyt. Kun tarvittava määrä levyjä on saatu kerättyä, on

niistä koottu kokonainen lava ja viety tuotteelle kuuluvalla varastopaikalle. Eri tuotteiden ja tuotekoodien määrän ollessa pieni aluetta oli suhteellisen helppo pitää järjestyksessä tuotteiden koon ja ominaisuuksien mukaan. Ajan myötä tuotteiden ja tuotekoodien määrä on kasvanut, mikä on hankaloittanut järjestyksen ylläpitämistä. Lisäksi kasvava yksittäislevymyynti ja yksittäislevyalueeseen liittyvien yhteisten toimintatapojen puuttuminen on johtanut tilanteeseen, jossa alueella on paljon sinne kuulumattomia tuotteita ja varastonhallintajärjestelmän saldot eivät ole ajan tasalla. Varaston työntekijät ovat säännöllisin väliajoin pyrkinyt järjestämään aluetta, mutta epäselvien prosessien vuoksi tilanne on palautunut pikkuhiljaa ennalleen. Tällä hetkellä varastopaikalla on noin 70 eri tuotetta. Yksittäiset levyt säilytetään styroksisten EPS-palikoitten päällä varaston lattialla.

3.2 Yksittäislevyjen synty

Yksittäislevyalueella säilytettäviä levyjä syntyy kahdesta eri syystä: tuotannon ylijäämästä sekä kokonaisen paketin avaamisesta.

Tuotantoa on lähes mahdotonta toteuttaa niin, että pystyttäisiin tuottamaan ainoastaan kokonaisia lavoja. Varsinkin tilaustuotteita valmistettaessa tehdään tarkoituksella muutamia kappaleita ylimääräistä siltä varalta, että jokin menee tuotannossa vikaan ja osa levyistä joudutaan laittamaan kakkoslaatuun tai hävikkiin. Lopulliseen laatustandardit täyttävään levymäärään vaikuttavat myös esimerkiksi tuotannonsuunnittelussa tehdyt yksikkömuunnokset sekä lopputuotteille tehtävät laboratoriotestit ja niiden tulokset. Usein tuotannosta tuleva määrä ylittää asiakastilauksen määrän noin 2-4 kuutiometrillä. Neljän täyden tuotantoviikon keskimäärän mukaan päivässä tuotetaan noin 3,25 ja viikossa 16,25 eri tuotekoodilla varastoitavaa tuotetta.

Paketteja avataan pääasiassa asiakastilauksia varten, mutta satunnaisesti myös esimerkiksi myynti- ja markkinointiosaston tarpeisiin tai tuotekehitystä varten. Jos yksittäislevyalueella ei ole tarvittavaa määrää tarvittavaa tuotetta, haetaan varastopaikalta uusi paketti, joka avataan ja ylimääräiset levyt siirretään yksittäislevyalueelle. Uusia paketteja joudutaan myös hakemaan niin sanotusti

turhaan. Esimerkiksi jos tarvittavaa tuotetta löytyy yksittäislevyalueelta, mutta se on hankalasti saatavilla ja sen keräämiseen ei ole riittävästi aikaa, avataan taas uusi paketti. Näin ollen alueella saattaa olla eri paikoilla samalla tuotekoodilla olevaa tuotetta.

Valmiisiin lavoihin pohjalle kiinnitetään tuotantolinjan loppupäässä kelmulla styroksiset EPS-palikat, jotka helpottavat lavan käsittelyä. Tämän jälkeen kone asettaa lavojen päälle muoviset "huput" levyjen suojausksi. Tarrakone asettaa valmiin lavan kylkeen kaikki tarvittavat tiedot sisältävän tuotetarran, joka kiinnittyy muoviin tiukasti kiinni. Vajaaseen lavaan kiinnitetään kelmulla EPS-palikat kiinni, mutta niihin ei laiteta kiristyshuppua päälle. Ilman muovia tuotetarra lähtee helposti irti, ja joskus vajaa lava on niin matala, että tarra ei kiinnity siihen ollenkaan. Vajaissa lavoissa harvoin on merkintää, mitä tuotetta se on. Varaston henkilökunta tunnistaa kokemuksesta tuotteiden ominaisuudet, mutta tunnistaminen on hidasta.

3.2.1 Lavakoot: sama tuote- eri tuotekoodi

Tehtaalla valmistetaan tällä hetkellä kuutta eri varastotuotetta, joita myydään kahdessa eri lavakoossa: Pohjoismaissa myytävälle tuotteille korkeampaa lavakokoa ja Baltiassa myytävälle tuotteille yleensä yhtä levyä matalampaa lavakokoa. Kun kaikki yksittäiset levyt viedään tuotannosta yksittäislevyalueelle, lopputuloksena on se, että alueelta löytyy täsmälleen samaa tuotetta kahdella eri tuotekoodilla. Esimerkkinä alla näkyvät tuotteet ovat materiaalikuvaukseltaan täysin samoja, paitsi alempi koodi on luotu Baltian lavakokoa varten. Molemmat tuotteet sijaitsevat yksittäislevyalueella, joka järjestelmässä on merkattu Storage Bin 1701.

Material	Material Description	Quality	MTO / MTS	Storage Bin	Total Stock in M3
640270000000082	T030W1200L02400 B9 P 1	1	MTS	1701	3,024
640270000000083	T030W1200L02400 B9 P 1 BAL	1	MTS	1701	3,542

Yksittäislevykeräily tapahtuu pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta aina kotimaisen lavakoon tuotekoodilla. Koska levyt ovat täysin samoja eikä tuotteita erota

ilman lavatarraa, saattaa usein käydä niin, että kappaletavarakeräilyä tehdessä pakataan asiakkaalle vahingossa mukaan väärällä tuotekoodilla olevaa tuotetta. Muun muassa tämän takia toiminnanohjausjärjestelmän varastosaldojen sekä fyysisen varaston välille syntyy paljon eroja.

3.3 Vastaanotto tuotantolinjalta varastoon

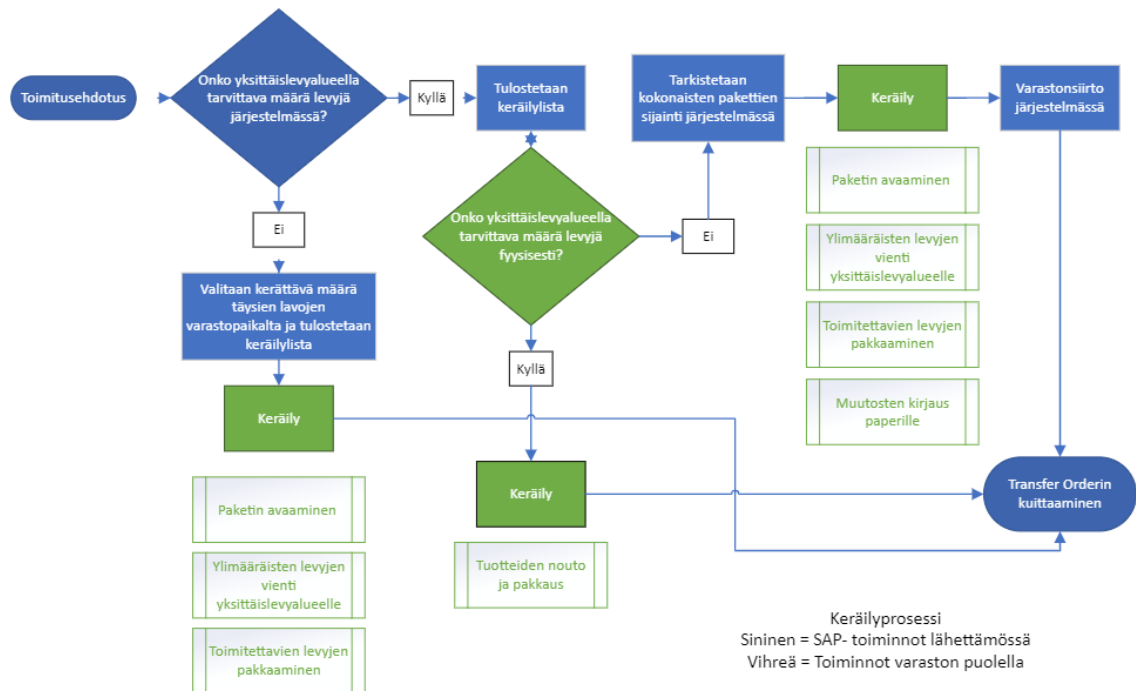
Tuotannon työnjohtajat lähettävät perjantaisin varastolle listan, joka sisältää tiedot seuraavan viikon tuotannosta. Listan mukaan varastoon osataan tehdä valmiiksi tarpeeksi tilaa. Varastossa noudatetaan FIFO-periaatetta, joten jokaisesta tuotantoajasta syntyvä erä sijoitetaan aina uudelle varastopaikalle, vaikka tuotetta löytyisikin varastosta jo ennestään.

Levyjen ollessa noutovalmiita tuotantolinjan loppupäässä, tuotanto ilmoittaa siitä varaston työntekijöille radiopuhelimen välityksellä. Pakatut tuotteet kuljetetaan trukilla tuotantolinjalta varastossa etukäteen määritellylle tyhjälle varastopaikalle. Levyt, joiden määrä ei enää riitä kokonaisen paketin kasaamiseen, vietään tuotantolinjalta suoraan yksittäislevyalueelle. Tällä hetkellä alueelle vietään kaikki yksittäislevyt, oli kyse sitten varasto- tai tilaustuotteesta. Kun tuotteet on viety oikealle varastopaikalle, työntekijät laskevat ja kirjaavat varastoidut ykkös- ja kakkoslaadun määrät sekä varastosijainnit heidän ja tuotannon työnjohtajien yhteiseen Excel-taulukkoon. Työnjohtajat käyttävät taulukkoa apunaan, kun he kirjaavat tuotetut määrät toiminnanohjausjärjestelmään.

3.4 Yksittäislevykeräily

Kiireisin aika varastolla on yleensä aamuvuoron aikana, joten yksittäislevykeräilyt pyritään ajoittamaan iltavuorolle sen vaatiman ylimääräisen ajan vuoksi. Logistiikkakoordinaattori lähettää varastolle sähköpostilla rahtikirjan, toimitusehdotuksen sekä valmiiseen kuormaan liimattavan kollitarran. Varasto tulostaa toimitusehdotuksen numeron mukaan keräilylistan toiminnanohjausjärjestelmästä ja valitsee määrät, jotka miltei varastopaikalta kerätään. Kuvan 2 prosessikaaviossa on kuvattu keräilyprosessi. Sinisellä on kuvattu ne toiminnot, jotka tehdään

lähettämöalueella toiminnanohjausjärjestelmässä. Vihreällä kuvatut toiminnot ovat niitä, jotka tehdään varaston puolella lähettämöalueen vieressä.



Kuva 2 Yksittäislevyjen keräilyprosessi

Prosessin käynnistää toimitusehdotuksen saapuminen. Ensisijainen keräily tapahtuu yksittäislevyalueelta eli järjestelmään merkattu Bin 1701. Jos alueella on järjestelmän mukaan tarpeeksi tavaraa, luodaan tarvittavalle määrälle Transfer Order sekä tulostetaan keräilylista. Tämän jälkeen kuljetaan varastopaikalle ja etsitään sieltä tarvittava levy määrä. Levyt kerätään joko trukilla tai käsin. Keräilytapa riippuu esimerkiksi levyjen määrästä ja sijainnista alueella. Kun levyt on löydetty, ne siirretään sivuun ja mahdollisesti edestä nostetut levyt laitetaan takaisin paikalleen. Tämän jälkeen kerätyt levyt pakataan ja viedään lähettämöön odottamaan kuljetusta.

Jos yksittäislevyalueella ei ole järjestelmän mukaan tarvittavaa määrää levyjä, valitaan määrä kerättäväksi suoraan joltain toiselta varastopaikalta. Tämän jälkeen siirretään taas asiakkaan tilauksesta yli jääneet levyt yksittäislevyalueelle fyysisessä varastossa, ja järjestelmässä Bin 1701:een.

Jos tuotetta on järjestelmän mukaan yksittäisten levyjen varastopaikalla, mutta sitä ei löydykään fyysisestä varastosta tarpeeksi, palataan takaisin lähettämöön tietokoneelle ja tarkistetaan tuotteen muut sijainnit järjestelmästä. Varastopaikan tarkistuksen jälkeen käydään siirtämässä kokonaisten lavojen varastopaikalta yksi lava yksittäisten levyjen alueelle. Paketista otetaan tarvittava määrä levyjä, ja loput jätetään paikalleen. Varastotyöntekijä merkitsee paperille muutokset, miltä varastopaikalta paketti on siirretty. Levyt pakataan ja siirretään lähettämöön odottamaan noutoa. Tämän jälkeen siirretään järjestelmässä varastonsiirto eli siirretään käsitelty tuote alkuperäiseltä varastopaikalta yksittäisten levyjen varastopaikalle.

Kun tuotteet on lastattu, vahvistetaan aikaisemmin luotu Transfer Order. Järjestelmä tulostaa pakkauslistan kuskille ja varastolle sekä rekisteröi kuorman lähteneeksi.

Prosessikuvauksella saatiin visualisoitua arvoa tuottamattomat vaiheet keräilyprosessissa. Kuvauksesta ei kuitenkaan käy ilmi yksittäislevyalueella käytettyä aikaa. Työaikaa kuluu yksittäisten levyjen käsittelyssä ja siirtelyssä moninkertaisesti verrattuna kokonaisiin lavoihin. Kun täysi lava avataan, niissä olevat EPS-palikat saattavat irrota, ja tuolloin koko lava tarvitsee myös uudelleen lastata puulavalle. Irtolevyjä joudutaan nostelemaan paljon myös käsin, mikä johtaa ajoittain levyn revähtämiseen. Lisäksi yksittäiset levyt joudutaan usein käsin keräilemään ja pakkaamaan lavoille, kun taas täydet lavat voidaan ajaa suoraan varastopaikalta lähettämöön odottamaan toimitusta. Koska vajaissa lavoissa ei ole tuotantolinjalla asetettua muovista huppua, yksittäislevylähetysten suojaksi asetetaan kelmu manuaalisesti.

3.5 Haasteet

Huomioitavia asioita yksittäislevyjen keräilyprosessissa on sen monivaiheisuus ja manuaalisuus. Työntekijä saattaa joutua liikkumaan lähettämön työpisteen ja varastohallin välillä useamman kerran, jos järjestelmän saldot eivät täsmää. Varastossa tehtävät siirrot kirjataan ensiksi paperille, minkä jälkeen kuljetaan

työpisteelle kirjaamaan muutokset. Näiden toimintojen välillä saattaa joskus olla pitkäkin viive, joten saldovirheiden mahdollisuus on suuri. Kiireisinä hetkinä varastosiirrot saattavat joskus myös unohtua ja mahdolliset saldoerot jäävät selvittämättä. Saldovirheiden lisääntyessä prosessin turhat vaiheet toistuvat. Nykytila-analyysin aikana kävi ilmi, että työntekijöillä on erilaisia toimintatapoja liittyen järjestelmässä tehtäviin siirtoihin.

Toiseksi suureksi ongelmaksi muodostui alueen epäjärjestys. Yksittäislevyalueen käsittelyä ja järjestyksessä pitämistä vaikeuttaa huomattavasti se, että alueella säilytetään myös tilaustuotteita (MTO). Keskusteluista varaston ja muiden osastojen kesken kävi ilmi, että tilaustuotteisiin liittyvät toimintatavat ovat hie- man epäselviä. Tilaustuotteet pitäisi lähtökohtaisesti lähettää kaikki asiakkaalle, vaikka tuotantomäärä ylittäisikin alkuperäisen tilausmäärän. Näin ei kuitenkaan tapahdu, vaan ylimääräiset levyt jäävät usein varastoon joko yksittäislevyalueelle tai jollekin muulle varastopaikalle. Varasto ei tuotantolinjalta tavaraa nou- taessaan tiedä, onko se varasto- vai tilaustuote, joten häntälavat viedään aina yksittäisten levyjen varastopaikalle.

Jotta tilausmäärän ylittävät levyt saataisiin lähetettyä asiakkaalle, tulisi asiakas- palvelun tehdä ylimääräinen Delivery Proposal eli toimitusehdotus järjestel- mään. Asiakaspalvelu tekee asiakastilauksen mukaisen Delivery Proposalin yleensä jo reilusti ennen tuotantoa, joten heidän näkökulmastaan prosessi on niin sanotusti valmis silloin, kun alkuperäinen DP on tehty. Koska tuotannonkir- jausprosessi SAP:in on monivaiheinen, asiakaspalvelu ei etukäteen tiedä, kuinka nopeasti työnjohtajat ehtivät syöttämään tuotettujen tilaustuotteiden tar- kat määrät järjestelmään. Tästä syystä asiakaspalvelu joutuisi käydä tarkista- massa useita kertoja järjestelmän saldot, mikä taas aiheuttaisi ylimääräistä ja turhaa työtä. Jotta tilaustuotteet saataisiin kaikki lähetettyä asiakkaalle, tulisi oi- kea tieto kulkea ensin varastolle, ja tuotannon jälkeen asiakaspalvelulle.

4 Teoreettinen viitekehys

Tässä luvussa käydään läpi opinnäytetyön kannalta olennaista teoriatietoa, jota on löydetty kirjallisuudesta, alan tiedejulkaisuista ja internetistä. Luvussa käydään läpi prosesseja ja niiden kehittämistä. Luku käsittelee myös vahvasti prosessinkehitykseen liittyvää lean-filosofiaa ja siihen liittyviä työkaluja. Viimeisenä käydään läpi varastonhallintaa ja siihen liittyvää toiminnanohjaus- ja varastonhallintajärjestelmiä.

4.1 Prosessit

Prosessille löytyy kirjallisuudesta lukuisia eri määritelmiä. Logistiikan maailman (2022) aineiston mukaan prosessi on joukko toisiinsa liittyviä tapahtumia ja tehtäviä, joka alkaa asiakkaan tarpeesta ja päättyy asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. Prosessin päämääränä on siis tyytyväinen asiakas. Prosessille on ominaista se, että siinä on toistuva toimintojen sarja sekä toimintojen toteuttamiseen tarvittavia resursseja, joiden avulla saadaan aikaiseksi tietyt tulokset. Prosessilla on aina jokin tavoite tai tarkoitus. Yrityksen prosessien tulee sopia yhteen ja niitä tulee jatkuvasti johtaa sekä kehittää, sillä niiden avulla yritykset pystyvät tuomaan selkeytystä ja tehokkuutta toimintaansa. Salomäen (203: 100) mukaan prosessi on toiminnallinen kokonaisuus, joka tarjoaa vakiintuneen tavon käsitellä toistuvia tapahtumia. Lecklin (2007: 135) taas kertoo prosessin tarkoittavan joukkoa erilaisia tehtäviä, jotka on liitetty toisiinsa, jotta ne tuottaisivat liiketoiminnan kannalta hyödyllisen tuloksen.

Prosessien ymmärrys on tärkeää, sillä yritykset eivät voi hallita, valvoa tai kehittää, mitä ne eivät ymmärrä tai tiedä. Prosessit ovat yksikön perusta, ja siksi kaikki liiketoiminnan kehittäminen sisältää prosessien analysointia ja parannuksia. (Conger 2011: 6.)

4.1.1 Prosessien kehittäminen ja kuvaaminen

Prosessien kehittämisen lähtökohtana on ymmärrys siitä, mitä asiakastarpeita ja -vaatimuksia prosessin halutaan täyttävän ja millä onnistunutta tuotosta mitataan. Prosessin suorituskykyä tulee tarkastella asiakasnäkökulmasta ja samalla on tärkeää ymmärtää, että erilaisia asiakassegmenttejä voi olla useita. Ulkoisten asiakkaiden lisäksi prosessi voi palvella esimerkiksi sisäisiä asiakkaita tai muita tärkeitä osapuolia. Olennaista prosessikehitykselle on tiedostaa lähtötaso, tavoitetila ja se, miten tavoitetilaan aiotaan päästä. (Laakkonen 2019; NPI 2021.)

Prosessien kehittämisessä käytetään monia eri menetelmiä riippuen esimerkiksi prosessin laajuudesta, tyypistä tai tarvittavan muutoksen suuruudesta. Jos kehitettävä kohde on hyvin rajattu, riittää työkaluksi usein yksinkertaiset juurisyötyökalut. (NPI 2021.)

Ensimmäinen askel kohti prosessin kehittämistä on sen näkyväksi tekeminen eli kuvaaminen. Kokonaisuuden ymmärtäminen, kehityskohteiden hahmottaminen sekä hukan ja viiveiden tunnistaminen on helpompaa, kun toimintatavat kuvataan. Samalla prosessit pystytään ymmärtämään selkeämmin ja prosessin eri osapuolien roolit saadaan selkiytettyä. (Teamlaamanen.fi 2020.) Prosessin kehityksessä on tärkeää tunnistaa kaikki tekijät, joilla on vaikutus prosessiin. Kehittämisessä on myös tärkeää ottaa mukaan prosessin todelliset asiantuntijat eli prosessissa työskentelevät ihmiset.

Prosessikartta on Laakkosen (2019) artikkelin mukaan kaikkein laajin tapa kuvata prosesseja. Prosessikartasta näkee koko yrityksen toiminnan, minkä jälkeen aletaan mallintamaan prosessikartasta löytyviä pienempiä osakokonaisuuksia. Yksi tapa kuvata prosesseja on prosessikaavio, jossa visualisoidaan prosessin kulku. Yleisin tapa kuvata prosesseja on perusvuokaavio, jossa prosessi kuvataan taulukkoon omina vaiheinaan. Vuokaaviosta selviävät esimerkiksi organisaatorakenteet sekä -rajat. (Laakkonen 2019.)

4.2 Lean

Prosessien kehittämisen yhteydessä puhutaan monesti lean-ajattelusta. Leanin juuret ovat prosessiteollisuudessa, mutta nykyään sitä hyödynnetään laajasti myös muilla toimialoilla. Lean on alun perin Toyotan autotehtailla Japanissa syntynyt lähestymistapa ja kehittämismenetelmien kokonaisuus, jonka ydin on karsia työstä kaikki turha ja keskittyä siihen, mikä tuottaa arvoa asiakkaalle tai muulle loppukäyttäjälle (Modig & Åhlström 2016).

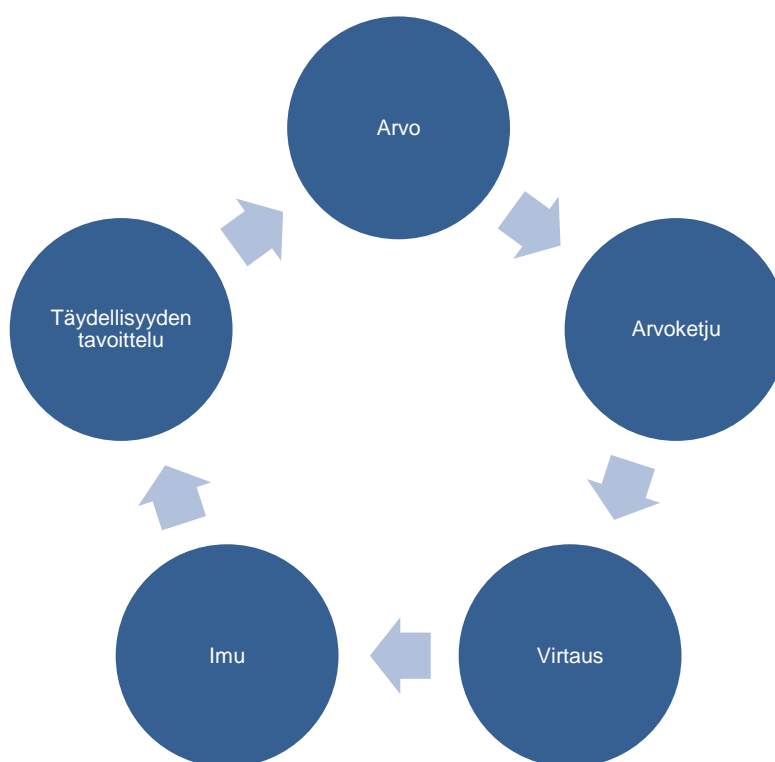
Lean on käsite, jonka länsimaiset tutkijat keksivät seuratessaan Toyotaa ja sen tehokkuutta. Se on toimintastrategia, jonka tarkoituksena on kasvattaa prosessien virtausnopeutta sen sijaan, että prosesseissa keskityttäisiin resurssitehokkuuteen. (Modig & Åhlström 2016 117.) Leanin kaksi pääperiaatetta ovat Just-In-Time ja Jidoka. Just-In-Time tarkoittaa virtauksen luomista, kun taas Jidokassa luodaan niin näkyvä ja visuaalinen organisaatio, että jos jokin haittaa tai estää virtausta, se huomataan heti. Jidokan ajatuksena on tehdä toiminnoista mahdollisimman läpinäkyviä. Pääperiaatteiden noudattamisesta seuraa tehokasta varastointia ja ongelmat pystytään havaitsemaan ja korjaamaan nopeasti. Just-In-Time siis luo organisaatioissa nopean virtauksen, ja Jidoka taas auttaa säilyttämään nopean virtauksen edellytykset. (Modig & Åhlström 2016 135-137.)

Lean-ajattelussa keskeinen mittari on virtaustehokkuus. Siinä pyritään resurssien tehokkaaseen hyödyntämiseen. Prosessit ovat virtaustehokkuuden perusta. Prosessissa viedään jotain eteenpäin, jolloin tämä jokin jalostuu. Sitä, mitä prosessissa viedään eteenpäin eli jalostetaan, sanotaan virtausyksiköksi. Virtaustehokkuudessa katsotaan sitä, miten virtausyksikkö etenee prosessin läpi. Virtausyksikkö voi olla pohjimmiltaan materiaalia, informaatiota tai ihmisiä. On tärkeää määritellä prosessit virtausyksikön näkökulmasta. (Modig & Åhlström 2016 s. 13-20.)

Virtausyksikön läpimenoaika on yksi virtaustehokkuuden laskemisessa tarvittavista komponenteista. Läpimenoaika on yksinkertaisesti aika, joka virtausyksiköltä kuluu, kun se etenee prosessin alusta prosessin loppuun. (Modig & Åhlström 2016 s. 22.)

Lean-ajattelussa pyritään löytämään ne osa-alueet, jotka tuottavat yritykselle lisäarvoa ja mistä asiakas on valmis maksamaan lisää hintaa. Samalla pyritään löytämään ne osa-alueet, jotka tuottavat yritykselle hukkaa. Hukka on toimintaa, joka kuluttaa resursseja tuomatta lisäarvoa asiakkaalle. Hukan havaitsemiseksi on koulutettava ihmisiä sekä järjestettävä arvontuottokeju niin, että hukan havaitseminen olisi mahdollisimman helppoa. Usein turhat työvaiheet kuten tavaroitten etsiskelyt mielletään työhön kuuluvaksi toiminnoksi ja omalle työlle tul- laan sokeiksi. (Petersson ym. 2018: 149-152.)

Hukkaan menneestä arvosta halutaan päästä eroon. Yksinkertaistettuna Lean- ajattelu tarkoittaa sitä, että kaikesta ylimääräisestä halutaan päästä eroon. Crawfordin (2016) mukaan lean koostuu viidestä pääperiaatteesta, jotka ovat arvo, arvoketju, virtaus, imu ja täydellisyyden tavoittelu. (Crawford 2016.)



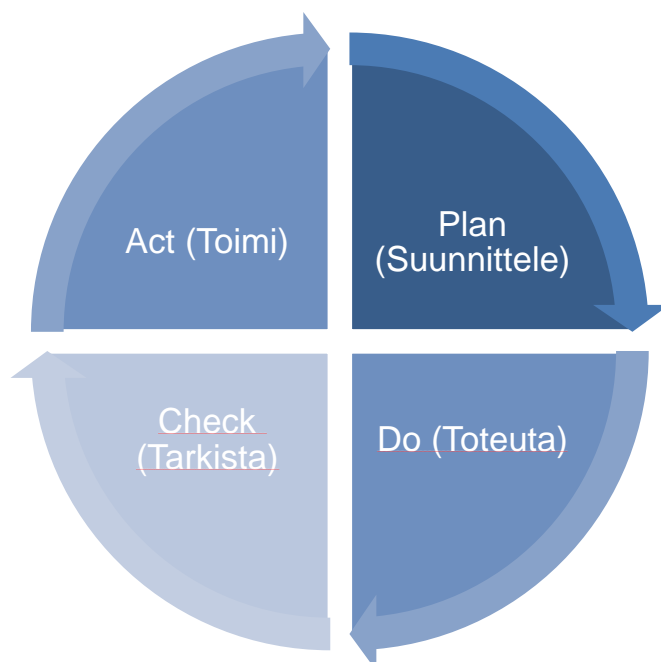
Kuva 3 Leanin viisi pääperiaatetta

Arvo määrittyy asiakkaan tarpeiden mukaan. Arvo luo raamit esimerkiksi sille, kuinka paljon tuotteen valmistus kuluttaa resursseja. Kun arvoa tuottavat ja

tuottamattomat toiminnot on tunnistettu, aletaan tutkimaan arvoketjua. Turhat työvaiheet, eli työvaiheet, jotka eivät tuota tuotteelle tai palvelulle lisäarvoa, pyritään löytämään ja poistamaan. Arvoa tuottavat vaiheet järjestetään jatkuvaksi virtaukseksi ilman keskeytyksiä tai muita hidastuksia. Imulla tarkoitetaan sitä, että tuotetaan vain asiakkaan tarpeisiin, eikä esimerkiksi siihen, mitä asiakkaan oletetaan tarvitsevan. Lean-ajattelun viidennessä vaiheessa pyritään kohti täydellisyyttä. Tämä tarkoittaa sitä, että yritys pyrkii jatkuvasti kehittämään toimintaansa esimerkiksi poistamalla eteen tulevat hukkatekijät, ottamalla oppia muista, tai sopeuttamalla alan parhaita käytäntöjä omaan toimintaan. (Crawford 2016.)

4.2.1 Jatkuva parantaminen ja PDCA

Lean-ajatteluun liittyy vahvasti toiminnan jatkuva parantaminen. Jatkuvalla parantamisella tarkoitetaan menettelyjen luomista, joiden avulla organisaatio uudistuu pienin askelin. Lean-filosofian mukaisesti etsitään prosesseista ne asiat ja tekijät, jotka tuottavat asiakkaille lisäarvoa.



Kuva 4 PDCA-sykli

Yksi keskeisiä strategisia työkaluja jatkuvassa parantamisessa on PDCA-sykli. PDCA on lyhenne neljästä englanninkielisestä sanasta Plan (Suunnittele), Do (Toteuta), Check (Tarkista) ja Act (Toimi). Se on laajasti tunnettu työkalu, joka tarjoaa tehokkaan ja yksinkertaistetun lähestymistavan ongelmien ratkaisemiseen ja muutosten hallintaan. Sen avulla voidaan ratkaista vaikeita ongelmia tai kehittää muuten toimintatapoja. (eSignals Research 2021.) PDCA-malli on ollut yksi laadunhallinnan kivijalkoja 1900-luvun puolivälistä asti. Sitä kutsutaan toiselta nimeltään Demingin laatuympyräksi sen kehittäjän W. Edwards Demingin mukaan. Lähtökohtana laatuympyrän kehittämisessä oli tarve analysoida ja mitata prosesseja, jotta mahdolliset poikkeamat asiakkaan vaatimuksissa voitaisiin havaita. (Lövingsson 2004: 183.)

Ominaista PDCA-menetelmälle on se, että toimintaa kehitetään jatkuvan kokeilun ja tarkastamisen kautta sekä korjataan ja täsmennetään ongelmista ja niiden ratkaisusta tehtyjä oletuksia osana kehitysprosessia. Menetelmä alkaa suunnitteluvaiheella, jossa kehitettävä toiminto tunnistetaan ja sille annetaan selkeä mitattava tavoite. Nimensä mukaisesti vaiheessa suunnitellaan, kuinka haluttu tavoite aiotaan saavuttaa. Toteuttamisvaiheessa suunnitelma toteutetaan ja testataan muutoksia pienimuotoisesti esimerkiksi rajoitetussa organisaation osassa. Tarkistusvaiheessa tutkitaan ja tarkastellaan muutoksien tuloksia vertaillen niitä suunnitteluvaiheessa asetettuihin mittareihin ja tavoitteisiin. Jos suunnitelma paljastuu tässä vaiheessa tehottomaksi, se tarkistetaan ja prosessi toistetaan uudelleen. Tarvittavat korjaukset toteutetaan ennen syklin viimeistä vaihetta, jossa suunnitelmasta tehdään osa jokapäiväistä toimintaa. (Arter 2022.)

4.3 Varastonhallinta

Varastoinnilla on lukuisia tehtäviä, joista tärkeimpiä ovat sopeutuminen ennustettuun ja mahdollisesti muuttuvaan kysyntään, toimitusvarmuuden säilyttäminen mahdollisista ongelmatilanteista huolimatta, täydennystilausten ja tuotannon jaksotuksen hyödyntäminen sekä kustannusten hallinta. Varastonhallinta on tärkeä osa toimitusketjun hallintaa. Varastointi aiheuttaa yrityksille

kustannuksia, mutta ne voivat samalla myös edistää yrityksen kilpailukykyä ja siten lisätä niiden kannattavuutta. (Richards 2014 1-4.)

Varastonhallinnan avulla pyritään virtaviivaistamaan varastotoimintoja, joilla voidaan tarkoittaa muun muassa tuote-, varasto- ja varastopaikkatietojen hallintaa tai varastosaldojen hallintaa, optimointia ja tehostamista. Varastonhallinnan yhteydessä puhutaan usein myös varastonohjauksesta, jonka tarkoituksena on ohjata tavaravirtaa läpi tavaranomistajan toivomalla tavalla.

Materiaalivirtoihin liittyy epävarmuuksia erityisesti laajoissa toimitusketjuissa. Siksi varastojen minimointi on harvoin mahdollista tai toivottavaa. Riskienhallinnan näkökulmasta varastoinnilla on suuri merkitys riskien pienentämiseen tuotantolaitoksessa. Varastoinnin perusteena voi olla esimerkiksi toiminnan ennakoinnattomuus, vaihteleva saatavuus ja kysyntä, epävarmat toimittajat sekä tarjonnan kausittaisuus. Usein myös yrityksen omassa toiminnassa olevat ongelmat lisäävät riskiä ja voivat aiheuttaa tarpeen varastoida lopputuotteita tai raaka-aineita. Varastojen käyttö riskienhallinnan näkökulmasta vaatii paljon työtä ja suunnittelua, jotta se voidaan toteuttaa mahdollisimman optimaalisesti. Riskien välttämiseksi ja pienentämiseksi yrityksen kannattaakin kehittää toimitajasuhteita, tuotannonohjausta, kysynnän ennustamista ja jakeluketjua, jotka edesauttavat varastotoiminnan kehittämistä ja varautumista yllättäviin tilanteisiin. (Martinsuo et al. 2016: 281-282.)

4.3.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning) on integroitu tietojärjestelmä, jossa yhden suuren tietokannan päälle rakennettu sovellus ohjaa yrityksen tärkeitä tietovirtoja. ERP-järjestelmään integroitavia toimintoja voidaan jakaa erilaisiin toiminnallisiin osa-alueisiin eli moduuleihin. Näistä yleisimmät ja keskeisimmät voivat olla esimerkiksi tuotantolaitoksen näkökulmasta tuotanto, hankinta, myynti, toimitusketjujen hallinta, laadunhallinta sekä taloushallinto. Toimialan mukaan yrityksen käytössä voi olla vain tuotanto ja joissakin yrityksissä vain taloushallinnon moduuli.

ERP-järjestelmien ideana on se, että järjestelmää voidaan räätälöidä ja mukauttaa eri kokoisten ja eri aloilla toimivien yritysten tarpeiden vaatimaksi kokonaisuudeksi. Kun järjestelmä on rakennettu kohdennetusti palvelemaan yrityksen tarpeita, eikä turhia ominaisuuksia ole, saadaan siitä suurin hyöty irti liiketoimintaan ja yrityksen prosesseja tukevana järjestelmänä. ERP-järjestelmien avulla yritykset voivat parantaa sisäisten prosessien sujuvuutta, minkä tuloksena voidaan taas parantaa kannattavuutta. (Logistiikan maailma 2020.)

4.3.2 Varastohallintajärjestelmä

Varastohallintajärjestelmien (WMS, Warehouse Management Systems) avulla yritykset hallitsevat ja ohjaavat esimerkiksi materiaalien ja tuotteiden siirtelyä, tuotteiden vastaanottoa, hyllytystä ja keräilyä sekä pakkausta ja lähetystä asiakkaalle. Varastohallintajärjestelmien avulla voidaan muun muassa tehostaa keräilyä, jäljittää tilauksia ja tuotteita ja vähentää virheiden määrää. (Logistiikan maailma.)

Varastosaldo ja palveluaste ovat kaksi keskeisintä seurattavaa kohdetta varastohallintajärjestelmässä. Varastosaldojen päivittäminen ja oikeellisuuden varmistaminen nähdään yhdestä vaativimmista työtehtävistä. Varastosaldojen paikkansapitävyyden voidaan todeta olevan vaarassa aina, kun tavara liikkuu varastossa. Säännöllisesti tehty inventaario eli saldojen tarkistus vähentää virheitä ja mahdollistaa varastoitavien tavaroiden löytymisen niille kuuluvilta varastopaikoilta. Inventaarion toteutus vaatii tekijöiltä ymmärrystä työvälineistä sekä varastossa käytettävistä tietojärjestelmistä. Järjestelmien yksityiskohtainen hallinta voi olla hankalaa niiden laajuuden vuoksi, joten tärkeintä on ymmärtää niiden toimintaperiaatteet erilaisten ongelma- ja virhetilanteiden ratkaisemiseksi. Järjestelmistä on mahdollista saada ulos myös ajantasaisia raportteja ja analysejä varastohallinnan ja sen suunnittelun helpottamiseksi. (Hokkanen & Virtanen 2018: 66-67.)

Kohdeyrityksellä on käytössä SAP-toiminnanohjausjärjestelmä, joka toimii samalla myös yrityksen varastohallintajärjestelmänä.

4.3.3 SAP ERP

SAP SE on yksi maailman johtavista liiketoimintaprosessien hallintaan luotujen ohjelmistojen tuottajista. SAP on myös yrityksen ERP-järjestelmä, joka sisältää ohjelmia kaikille yrityksen ydinliiketoiminta-alueille ja jonka tarkoituksena on yhdistää organisaation ydinliiketoimintaprosessien päätoiminnot yhtenäiseksi järjestelmäksi. (Sap.com 2022.)

SAP ERP -järjestelmän moduulit jakautuvat kahteen eri tyyppiin: toiminnallisiin ja teknisiin moduuleihin. Teknisiä moduuleita käytetään SAP-ympäristön taustalla esimerkiksi ylläpitämään loppukäyttäjien toimintaympäristöä, rakentamaan sovelluksia, lataamaan ja asentamaan päivityksiä. Toiminnalliset moduulit taas tarjoavat organisaatioille liiketoimintaominaisuuksia. Jokainen moduuli koostuu tyypillisesti master datasta, transaktioista, raporteista ja tarjoaa kriittisiä toimintoja tietyille liiketoiminta-alueelle. Alla esitellyjä SAP ERP -järjestelmän muutamia keskeisimpiä toiminnallisia moduuleita. Muita mainitsemisen arvoisia moduuleita ovat esimerkiksi projektinhallintatyökalu (Project Systems, PS) sekä kunnossapidon moduuli (Plant Maintenance, PM).

Finance (FI)

FI-moduulissa hallitaan ja käsitellään kaikkia yrityksen talouteen ja rahaliikenteeseen liittyviä toimintoja, kuten esimerkiksi myyntivoittoja, kassanhallintaa, ostovelkoja sekä maksuprosesseja.

Controlling (CO)

CO-moduuli toimii yleensä yhdessä Finance-moduulin kanssa. Controlling-moduuli mahdollistaa esimerkiksi kirjanpidon, kustannuslaskennan, yrityksen sisäiset tilaukset sekä kustannuspaikkalaskentaa.

Production Planning (PP)

PP-moduuli eli tuotannosuunnittelu käsittelee suunnitteluprosesseja, kuten kapasiteetin suunnittelua, materiaalisuunnittelua, tuotantotilausten toteuttamista sekä tavaransiirtoa (Goods Movement).

Quality Management (QM)

QM-moduulissa eli laadunhallintamoduulissa hallitaan nimensä mukaisesti raaka-aineiden sekä valmist tuotteiden laatua. Myös oman tuotannon tuloksia ja laatua voidaan mitata valmistusprosessissa mahdollisesti olevien virheiden huomaamiseksi ja korjaamiseksi.

Sales and Distribution (SD)

SD-moduulilla hallinnoidaan myynnin ja jakelun prosesseja. Sen perustietoja ovat tuote- ja asiakastiedot. SD-moduuli on myös tärkeä toimitusketjun näkökulmasta, sillä sen avulla järjestelmä kerää menneitä myyntitietoja tulevan tarpeen suunnittelun helpottamiseksi, mikä taas auttaa esimerkiksi varastotiimiä ja tuotannosuunnittelua arvioimaan tulevaa kapasiteettitarvetta.

Material Management (MM)

MM-moduuli eli materiaalinhallinnan moduuli koostuu muun muassa hankinnasta, varastonhallinnasta sekä materiaaliarvesuunnittelusta ja se integroituu vahvasti muihin moduuleihin. Sen tavoitteena on esimerkiksi varmistaa, että materiaaleja ja tavaroita säilytetään ja hankitaan asianmukaisina määrinä, oikeaan aikaan ja kustannustehokkaasti. Sillä hallitaan käytännössä kaikkia yrityksen materiaaleihin liittyviä prosesseja ja toimintoja ja on siksi tärkeä osa toimitusketjun hallintaa. MM-moduulilla on keskeinen rooli lähes missä tahansa SAP-implemентаatiossa. (Alam.)

5 Toimenpiteet ja muutokset

Toimenpiteitä alettiin tekemään elokuussa puolivuositaisen inventaarion jälkeen, jolloin SAP:n varastosaldot oli saatu täsmättyä fyysisen varaston kanssa.

Kohdeyrityksen varastoon ollaan suunnittelemassa laajennusta, ja vuoden 2022 lopulla ollaan palkkaamassa varastoon työnjohtaja. Muutokset haluttiin siis tehdä ilman ylimääräisiä rahallisia investointeja niin, että pienillä muutoksilla saataisiin mahdollisimman suuri vaikutus lopputulokseen. Nykytila-analyysissä esiin nousi kaksi ongelmaa: yksittäisten levyjen keräilyprosessin monivaiheisuus ja siihen liittyvät epäselvät toimintatavat sekä yksittäislevyalueella säilytettävien levyjen suuri määrä ja siitä johtuva epäjärjestys. Jälkimmäinen ongelma koettiin helpommin ratkaistavana, koska siihen vaadittava järjestelmäosaaminen liittyi vahvasti opinnäytetyön tekijän päivätyöhön kohdeyrityksessä. Toimintatapojen päivittäminen ja yhdenmukaistaminen tulee myös ajankohtaiseksi uuden varastoesihenkilön aloittaessa ja varaston laajennuksen edetessä.

SAP:sta saatiin dataa yksittäislevymyynnistä kolmen kuukauden ajalta nimikkeittäin. Aluksi suunniteltiin, että myös varastotuotteet, joita harvoin myydään yksittäisinä levyinä, säilytettäisiin samalla varastopaikalla kokonaisten lavojen kanssa. Kyseinen ratkaisu olisi kuitenkin hidastanut kokonaisien lavojen käsittelyä, koska joka kerta, kun varastopaikalta olisi haettu tai sinne olisi viety lava, olisi yksittäiset levyt täytynyt siirtää pois tieltä. Siirtäminen olisi yksittäisten levyjen hankalan käsiteltävyyden vuoksi aiheuttanut paljon ylimääräistä ja toistuvaa työtä. Näin ollen päätettiin, että kaikki yksittäiset MTS-tuotteet on helpompi säilyttää yksittäislevyalueella.

Etukäteen oli tiedossa, että yksittäislevyalueella oli paljon sinne kuulumattomia tuotteita. Kaikki alueella olevat MTO-tuotteet käytiin läpi ensin järjestelmässä määrittäen jokaiselle niistä toimenpiteet. Sen jälkeen toimenpiteet suoritettiin samanaikaisesti sekä järjestelmässä että fyysisessä varastossa. Osalle tuotteista tehtiin materiaalsiirrot toiselle ykköslaadun koodille tai vaihtoehtoisesti kakkoslaadun koodille. Jotta pystyttiin tekemään toiminnanohjausjärjestelmässä tarvittavat materiaalsiirrot tuotekoodilta toiselle, oli ensin varmistuttava siirron oikeellisuudesta. Luvussa käydään läpi toimenpiteiden lisäksi myös materiaalsiirtojen kannalta oleelliset tiedot liittyen tuotekoodeihin ja tuotteiden ominaisuuksiin.

Elokuun aikana myös tilaustuotteiden käsittelyyn liittyviä prosesseja selkiytettiin ja tiedonkulkua eri osastojen välillä parannettiin. Tiedonkulkua parantamalla pyrittiin estämään se, ettei yksittäislevyalueelle päätyisi jatkossa enää sinne kuulumattomia tuotteita.

5.1 Materiaalisiirrot

5.1.1 Tuotekoodit

Kohdeyrityksen tehtaalla valmistetaan tällä hetkellä kuutta eri tuotetyppiä, jotka on listattu taulukossa 1. Seitsemäntenä listassa on kakkoslaadun koodi, jota ei suoranaisesti valmisteta, vaan koodille siirretään tuotteet, jotka eivät täytä laatuvaatimuksia. Kakkoslaadun koodille saatetaan siirtää myös pitkään varastossa olleet tuotteet, joiden ei uskota menevän myynniksi. Kohdeyrityksen varastossa säilytetään näiden lisäksi muutamaa konsernin toisella tehtaalla valmistettavaa tuotetta, mutta koska niitä ei olla koskaan säilytetty yksittäislevyalueella, ne on jätetty tässä opinnäytetyössä huomiotta. Tuotetyyppien ominaisuuksia ei myöskään käydä läpi, tärkeintä työn kannalta on osata erottaa järjestelmässä tuotteet toisistaan.

Taulukko 1 Tuotekoodit ja tuotetyypit

Tuotekoodin alkuosa	Tuotetyppi
64037	Tuote A
64015	Tuote B
64027	Tuote C

64010	Tuote D
64048	Tuote E
64054	Tuote F
64040	Kakkoslaatu

Tuotekoodin neljäs ja viides numero määrittää tuotteen tyyppin, mutta tuotekoodin loppuosa ei suoraan kerro tuotteesta mitään ilman sen syöttämistä järjestelmään. Jokaiselle tuotekoodille on määritely oma pakkauskoko, joten samalle levyille saattaa olla olemassa kaksi tai jopa useampi käytössä oleva koodi. Tehtaalla valmistetaan tällä hetkellä kuutta varastotuotetta, joita myydään kahdessa eri lavakoossa: Pohjoismaissa myytävälle tuotteille korkeampaa lavakokoa ja Baltiassa myytävälle tuotteille yleensä yhtä levyä matalampaa lavakokoa.

5.1.2 Tuotekuvaus

Järjestelmässä olevasta tuotekuvauksesta selviää suurin osa materiaalsiirtoa varten tarvittavista tiedoista. Tarkastellaan taulukossa 2 esimerkiksi tuotekuvausta "T030W1200L02400 B9 P 1" ja tietoja, joita se sisältää.

Taulukko 2 Tuotekuvaus

T030	Paksuus
------	---------

W1200	Leveys
L02400	Pituus
B9	Viimeistely
P	Pakkaustapa
1	Laatu, eli onko tuote ykkös- vai kakkoslaatuinen

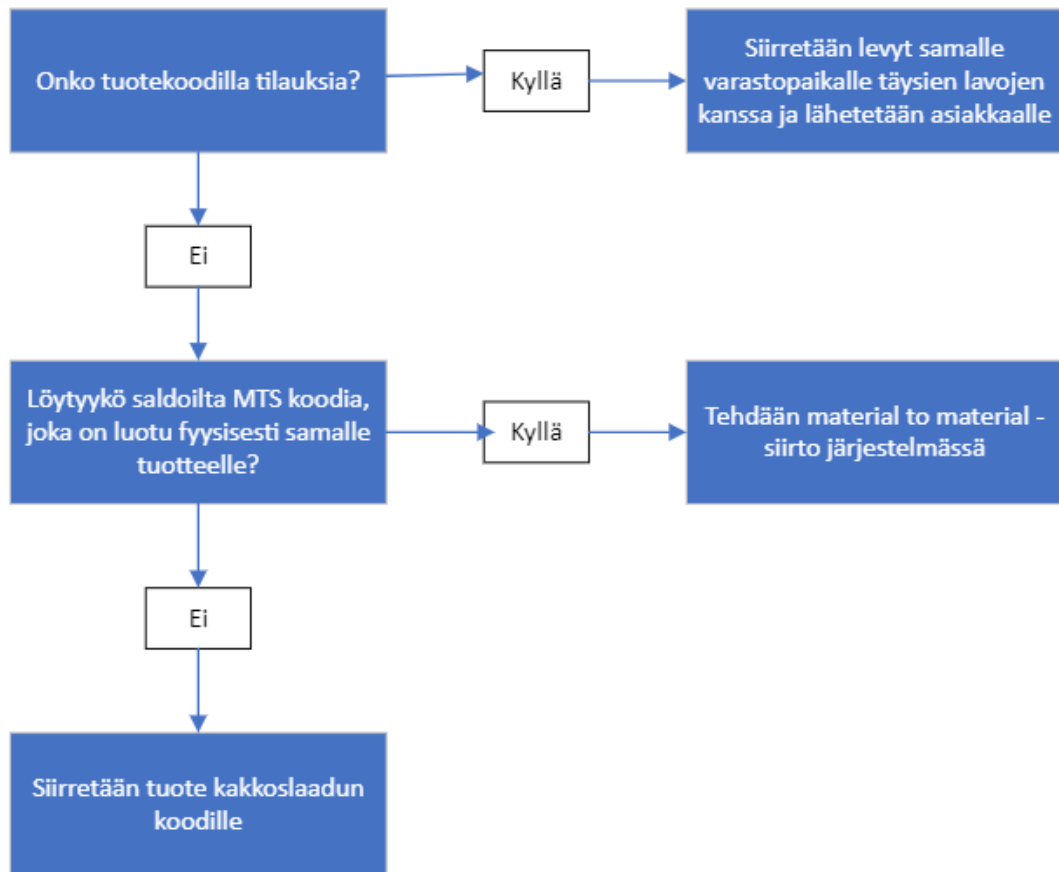
Jotta voidaan olla varmoja siitä, että materiaalsiirto voidaan kahden materiaalkoodin välillä tehdä, täytyy sekä tuotekoodin alkuosan että tuotekuvauksen vastata toisiaan.

5.1.3 Yksittäislevyalueen läpikäynti

SAP:sta tulostettiin raportti kaikista varastossa olevista lopputuotteista transaktiolla, joka listaa kaikki varastossa olevat tuotteet varastopaikoittain. Lista vietiin Excelliin, jossa tiedot ovat helpommin muokattavissa. Raportilta suodatettiin pois turhat sarakkeet ja jäljelle jätettiin tarvittavat tiedot:

- materiaalikoodi
- materiaalkuvaus
- MTO/MTS eli onko tuote varasto- vai tilaustuote
- Storage Bin eli varastopaikka
- varastopaikalla oleva määrä sekä kappalemäärissä että kuutiometreissä.

Listalta suodatettiin pois kaikki muut varastopaikat, paitsi yksittäislevyalue BIN 1701. Listalta suodatettiin pois myös varastotuotteet, ja jäljelle jäävät tilaustuotteet käytiin yksitellen järjestelmässä läpi. Tuotteille määriteltiin toimenpiteet alla olevassa tärkeysjärjestyksessä:



Kuva 5 Tehdyt toimenpiteet MTO-tuotteille yksittäislevyalueella

Materiaalimuutoksia haluttiin tehdä mahdollisimman vähän, joten kaikki tilaustuotteet, joilla oli järjestelmässä asiakastilaus tai -toimitus, siirrettiin kokonaisten lavojen kanssa samalle varastopaikalle. Tieto välitettiin asiakaspalvelulle, ja he tarjosivat ylimääräisiä levyjä asiakkaille.

Jos tuotekoodilla ei ollut tilauksia, mutta varastosaldoilta löytyi fyysisesti vastaava varastotuotteen koodilla oleva tuote, tehtiin tuotteelle materiaalsiirto

kyseiselle koodille. Alueella oli jo kaikista varastotuotteista yksittäisiä kappaleita, joten fyysisessä varastossa ainoa tarvittava toimenpide oli yhdistää kyseiset levyt ja mahdolliset täydet lavat siirtää omalle varastopaikalleen. Tuotteet, joita ei ollut mahdollista lähettää asiakkaalle, eikä niille löytynyt vastaavaa MTS-tuotekoodia, siirrettiin kakkoslaadun tuotekoodeille. Tuotteet siirrettiin fyysisessä varastossa kakkoslaadun alueelle. Kakkoslaatuisille tuotteille on oma prosessinsa, mutta sitä ei tässä opinnäytetyössä käydä läpi.

Taulukosta 3 näkee varastopaikan tilanteen ennen ja jälkeen toimenpiteitä. Muutosten avulla yksittäislevyalueella saatiin vähennettyä levyjen määrää kappaleissa mitattuna noin 56 % ja kuutiometreissä mitattuna noin 49 %. Tuotenimikkeiden määrä alueella väheni noin 46 %.

Taulukko 3 Levyjen määrän muutokset

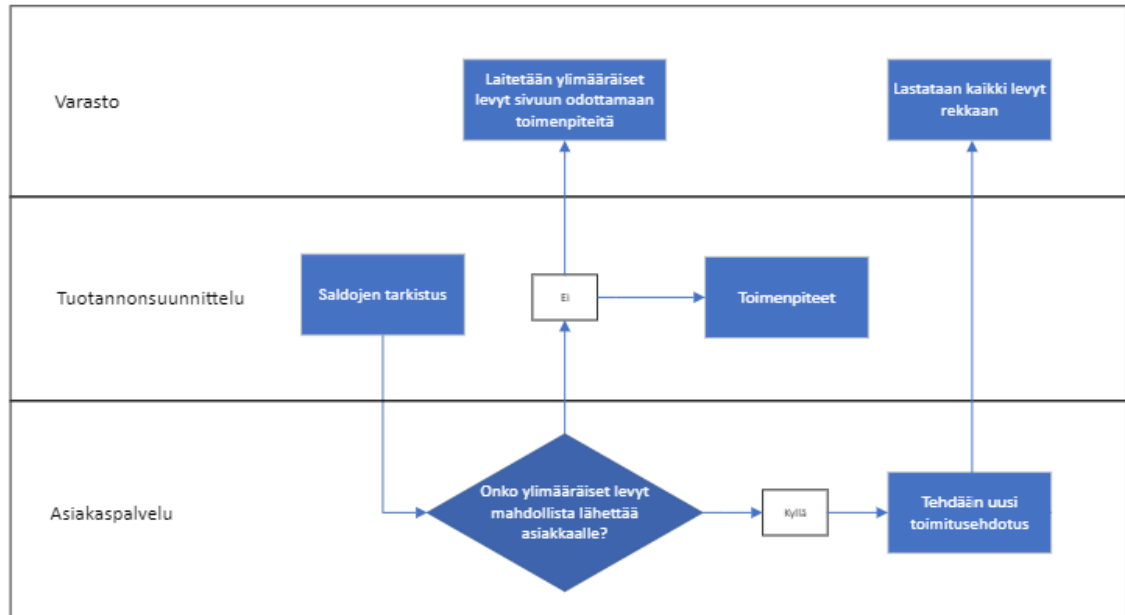
	Tuotenimikkeiden määrä	Levyjen määrä	m3
Ennen	69	1165	197,212
Jälkeen	37	510	101,121
Erotus	32	655	96

5.2 Muutokset prosesseihin

Jatkossa tuotannon työnjohtajat lisäävät varastolle jaettavaan seuraavan viikon ajolistaan tiedon, onko tuote varasto- vai tilaustuote. Näin ollen varaston työntekijät tietävät, miten tuotannosta tulleet yksittäiset levyt kuuluvat varastoida. Varastotuotteiden yksittäiset levyt viedään edelleen yksittäislevyalueelle, mutta jatkossa kaikki samalla tuotenimikkeellä olevat yksittäiset tilaustuotelevyt varastoidaan samalla varastopaikalla kokonaisten pakettien kanssa. Tiedonkulku tuotannon työnjohdolta varaston henkilökunnalle oli helppo ratkaista, koska ainoa muutos oli se, että viikoittain jaettavaan ajolistaan lisättiin yksi uusi tieto.

Helppointa tapaa välittää asiakaspalvelulle tieto tuotetuista MTO-tuotteiden määristä pohdittiin pitkään. Vähiten ylimääräistä työtä aiheuttavaksi toimintatavaksi oli se, että tuotannonsuunnittelija ottaa vastuun tuotantomäärien tarkistuksesta ja välittää tiedot niistä asiakaspalvelulle.

Tuotannosuunnittelussa käytettävästä SAP:n raportista näkee erikseen tuotantotarpeet varasto- ja tilaustuotteille. Raportilla näkyvät tiedot muun muassa asiakastilausten ja -toimitusten määrästä ja nykyisestä varastotilanteesta. Esimerkiksi jos tilaustuotteen kohdalla asiakastilaus on 160 kuutiometrille, ja saldoilla on 163 kuutiometriä, ilmoitetaan tästä ylimääräisestä kolmesta kuutiometrillä asiakaspalvelutiimille. Tämän jälkeen asiakaspalvelu selvittää, pystytäänkö ylimääräiset levyt lähettämään asiakkaalle. Joskus esimerkiksi tuotettu määrä on niin paljon suurempi asiakkaan tilausta, että asiakas ei pysty niitä ottamaan vastaan. Joskus ylimääräiset levyt eivät mahdu asiakkaalle lähetettävään rekkaan, ja niiden lähettäminen toisella kyydillä ei olisi kustannustehokasta. Näissä tilanteissa yli jääneet levyt laitetaan varastossa sivuun, ja niille määritetään yhdessä toimenpiteet tuotannosuunnittelun, asiakaspalvelun ja myynnin kesken. Yleensä ylimääräiset levyt voidaan lähettää asiakkaalle. Tällöin asiakaspalvelu luo ylimääräisen toimitusehdotuksen lopuille levyille, ja tieto lastattavan määrän muutoksesta menee automaattisesti varastolle järjestelmässä. Prosessi ylimääräisten MTO-levyjien käsittelystä on kuvattu kuvassa 6.



Kuva 6 MTO-tuotteiden lähettäminen

Koska tuotannosuunnittelija käy läpi suunnitteluun käytettävää raporttia vähintään kerran viikossa, vältetään ylimääräistä työtä kaikkien osastojen kesken ennen sillä, että hän välittää tiedot ylimääräisistä tilaustuotteista eteenpäin. Näin ollen asiakaspalvelun ei tarvitse tarkistella varastosaldoja.

6 Johtopäätökset ja jatkokehitys

Vaikka opinnäytetyön lähtökohtana oli keskittyä yksittäislevyalueeseen, muutosten avulla pystyttiin vaikuttamaan koko varaston tehokkuuteen. Pienten muutosten avulla kaikki tilaustuotteet saatiin todennäköisemmin lähetettyä asiakkaalle, ja säännöllisellä seurannalla varmistuttiin siitä, että eri tuotteiden määrä yksittäislevyalueella pysyi jatkossakin alhaisena.

Saldovirheitä on mahdoton kokonaan poistaa, mutta niiden ehkäisyä voisi pyrkiä kehittämään esimerkiksi yksinkertaisten prosessikuvausten avulla. Tällä hetkellä työntekijöillä ei ole valmista ohjeistusta eikä yleisiä toimintamalleja, joiden mukaan varastonkirjaukset tehdään ja miten toiminnanohjausjärjestelmästä löydetään tehokkaan työskentelyn kannalta hyödylliset tiedot. Yhteisiä toimintatapoja pitää tällä hetkellä yllä vain työntekijöiden keskinäinen kouluttaminen. Selkeää kokonaiskuvaa logistiikan eri työvaiheista ei myöskään ole. Muun muassa tämän takia pienet saldovirheet on saatettu jättää huomiotta, jos ne eivät vaikuta asiakkaiden tilauksiin.

Tulevaa varaston laajennusta ajatellen yksittäisille levyille voisi esimerkiksi harvita yksinkertaisen hyllyjärjestelmän hankintaa, jonka avulla levyt olisivat helpommin ja nopeammin käsiteltävissä. Hyllyjen avulla tuotteet olisivat myös helpommin tunnistettavissa ja nopeammin inventoitavissa. Idea hyllyjärjestelmästä nousi esille jo työn alkuvaiheilla, kun varaston henkilökunnalta kysyttiin toiveita yksittäislevyalueen tulevaisuutta varten.

Varastolla on ollut yleisesti puhetta jatkuvasta inventaariosta saldovirheiden ehkäisyssä, mutta ajatusta ei ole viety käytännön tasolle. Jos hyllyjärjestelmä otettaisiin yksittäisille levyille käyttöön, olisi niiden inventointi huomattavasti

sujuvampaa. Ongelmana tällä hetkellä jatkuvan inventaarion toimimiseen on se, että kokonaisia lavoja ei voi inventoida ilman, että inventoidaan myös samalla tuotekoodilla olevat yksittäiset levyt. Kun kokonaisten lavojen laskemiseen kuuluu minuutteja, saattaa yksittäisten levyjen laskemiseen mennä moninkertaisesti aikaa. Vaikka muutosten avulla yksittäisten levyjen määrä on saatu vähennettyä, ei ongelma niiden käsittelystä tai tunnistettavuudesta ole kadonnut. Työssä tehtyjen muutosten avulla alueella säilytettävä levymäärä on huomattavasti alhaisempi kuin projektin alussa, joten toivotun hyllyjärjestelmän mahdollinen suunnittelu voisi olla nyt helpompaa.

Lähteet

Alam, A. What Are The Main SAP Modules?. Verkkoaineisto. michaelmanagement.com. <<https://www.michaelmanagement.com/blog/sap/the-main-modules-of-sap>> Luettu 2.2.2023.

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino.

Arter. 2022. PDCA-malli käytännössä. Verkkoaineisto. Arter-blogi. <<https://www.arter.fi/pdca-malli-kaytannossa-laadunhallinnan-kivijalkana/>> Luettu 12.11.2022.

Bouchrika, I. 2021. How to write research methodology. Verkkoaineisto. Research.com. <<https://research.com/research/how-to-write-research-methodology#TOC5>> Luettu 2.12.2022.

Conger, S. 2011. Process mapping and management. Business expert press.

Crawford, M. 2018. *5 Lean Principles Every Engineer Should Know*. Verkkoaineisto. Asme.org. <<https://www.asme.org/topics-resources/content/5-lean-principles-every-should-know>> Luettu 12.11.2022.

Esignals Research. 2021. Kehitä ja kehity – PDSA syklin mukainen jatkuva kehittäminen toteutuneissa oppimisprojekteissa. Verkkoaineisto. esignals.fi. <<https://esignals.fi/research/2021/06/24/kehita-ja-kehity-pdsa-syklin-mukainen-jatkuva-kehittaminen-toteutuneissa-oppimisprojekteissa/#4094472d>> Luettu 11.1.2023

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Porvoo: Bookwell Oy.

Hokkanen, S.; Virtanen, S. 2018. Varastonhoitajan käsikirja. 4. painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Karlöf, Bengt - Helin Lövingsson, Fredrik 2004. Johtamisen näkökulmat: peruskäsitteitä ja -malleja. Edita.

Laakkonen, A. 2019. Prosessien kuvaaminen ja kehittäminen. Verkkoaineisto. Esseepankki.proakatemia.fi. <<https://esseepankki.proakatemia.fi/prosessien-kuvaaminen-ja-kehittaminen/>> Luettu 17.1.2023.

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Talentum.

Logistiikan maailma. 2020. Varastonhallintajärjestelmät. *Verkkoaineisto*.
<<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastonhallintajarjestelmat/>> Luettu 2.12.2022.

Logistiikan maailma. Toiminnanohjausjärjestelmä. *Verkkoaineisto*.
<<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>> Luettu 20.12.2022.

Martinsuo, M.; Mäkinen, S.; Suomala, P.; Lyly-Yrjänäinen, J. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. 2016. 1. painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Miten ja miksi prosessit kannattaa kuvata. 2020. *Verkkoaineisto*.
Teamlaamanen.fi. <<https://teamlaamanen.fi/prosessien-kuvaaminen/>>
Luettu 15.3.2022.

Modig N. & Åhlström P. 2013. Tätä on lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin.
Tillman M.
(suom.). 2. painos. Tukholma: Rheologica publishing.

NPI. 2021. Prosessien kehittäminen. *Verkkoaineisto*. <https://www.npi.fi/prosessien-kehittaminen/?gclid=EAlaIQobChMI6q-n8cuP_AIVKI9oCR3CgQ-AEAYBCAAEgJAH_D_BwE> Luettu 12.12.2022.

Petersson, P.; Olsson, B.; Lundström, T.; Johansson, O.; Broman, M.; Blücher, D.; Alsterman, H. 2018. Lean- Muuta poikkeamat menestyksiksi. 3.painos.
Bromma, Ruotsi: Part Media.

Prosessien kehittäminen. 2022. *Verkkoaineisto*. Logistiikanmaailma.fi.
<<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/>>
Luettu 17.3.2023.

Richards, G. 2014. Warehouse management, a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. 2.painos. Lontoo: Kogan.

Salomäki, R. 2003. Suorituskykyiset prosessit – Hyödynnä SPC 2. uudistettu painos. MET.

What is SAP, 2022. *Verkkoaineisto*.
<<https://www.sap.com/finland/about/company/what-is-sap.html>> Luettu
26.2.2023.