

Varastotoiminnan kehittäminen

Case Voimatel

Juuso Sirkko

Opinnäytetyö
Marraskuu 2020
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Sirkko, Juuso	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2020
	Sivumäärä 32	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Varastotoiminnan kehittäminen Case Voimatel		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Petri Vauhkonen, Olli Aikio		
Toimeksiantaja(t) Voimatel Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö sai alkunsa Voimatel Oy:n tarpeesta saada yhtiön logistiikkaan yhtenäinen toimintamalli, jonka avulla on mahdollista tehostaa yrityksen varastojen toimintaa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten varastojen toimintaa voisi tehostaa sekä olisiko mahdollista sisällyttää Lean-toimintaperiaatteet osaksi varastotoimintoja.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin pääosin Voimatelin Kuopion varastossa. Opinnäytetyön aineiston keräys toteutettiin havainnoimalla varaston päivittäistä toimintaa ja haastattelemalla toimintaan osallistuvia henkilöitä. Toiminnan tehostamisen suunnittelu aloitettiin tekemällä nykytila-analyysi varastosta.</p> <p>Projektin aikana ilmeni, että ainakin Kuopion varaston toimintaa olisi mahdollista tehostaa huomattavasti ottamalla Lean-toimintatavat käyttöön. Näiden toimintatapojen käyttöönotto onnistuisi helposti myös muissa Voimatelin toimipisteissä. Lisäksi olisi mahdollista suunnitella kaikille toimipisteille yhtenevät toimintatavat varastoprosesseihin.</p> <p>Opinnäytetyön avulla onnistuttiin havainnollistamaan Voimatelin Kuopion toimipisteen tilankäyttöä sekä löytämään useita ratkaisuja varastotoiminnan tehostamiseen ja tilankäytön optimointiin. Saatuja tuloksia pystytään soveltamaan suoraan muiden Voimatelin toimipisteiden käytäntöihin sekä mahdollisesti myös muihin varaston kehitysprojekteihin.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat) Lean, varastotoiminta, kehittäminen</p>		
<p>Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet) Liitteinä havainnollistavat layout kuvat, 3 sivua.</p>		

Description

Author(s) Sirkko Juuso	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2020
	Number of pages 32	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: X
Title of publication Development of warehouse processes Case Voimatel		
Degree programme Bachelor of engineering		
Supervisor(s) Petri Vauhkonen Olli Aikio		
Assigned by Voimatel Oy		
Abstract <p>The purpose of the thesis assignment was to develop the warehouse processes for Voimatel Oy and investigate the possibility to implement the Lean principles as part of the warehouse processes. The aim was to create a warehousing model that can be used for every branch of Voimatel.</p> <p>The assignment was for most parts carried out in Voimatel's warehouse located in Kuopio. The data for this project was collected by observation and interviews. The creation of the new warehousing model was started by analyzing the present state of the warehouse.</p> <p>During the project it turned out that by implementing the Lean principles it is possible to make the warehouse processes more effective. These principles can be implemented on the other branches of Voimatel as well. Moreover, the discovered development activities can be standardized to gain consistent operation modes in the warehouse processes.</p> <p>The project resulted in a demonstration of the current status of Voimatel's Kuopio warehouse and in multiple solutions for the development of the warehouse processes. The gained results can be applied to other Voimatel's warehouses and probably also to other warehouse development projects.</p>		
Keywords (subjects) Lean, Development of warehouse processes.		
Miscellaneous (Confidential information) Illustrative lay-out pictures, three pages.		

Sisältö	
1 Johdanto	5
2 Tutkimusasetelma	5
3 Voimatel Oy	6
4 Lean-teoria	7
4.1 Mitä on Lean?	7
4.2 Historia	8
4.3 Hukka	10
4.4 Lean-työkalut	11
4.4.1 Just-in-Time	11
4.4.2 Jidoka	12
4.4.3 5S – toimintamalli	12
4.4.4 Kaizen - Jatkuva parantaminen	13
4.4.5 Imuohjaus	14
5 Nykytila-analyysi	15
5.1 Lähtötilanne	15
5.2 Haasteet	17
6 Kehitysideat	19
6.1 Tilankäytön optimointi	20
6.2 Informaation kulku	21
6.3 Layout muutokset	22
6.4 Lean sovellukset	24
7 Johtopäätökset	25
8 Pohdinta	26
Lähteet	28
Liitteet	29

Kuviot

Kuvio 1. Lean-talo mukaeltu (Toyota material handling)	8
Kuvio 2. Kaapintavaraston sijainti kuormalavahyllyn alla	16
Kuvio 3. Tavarun runsas määrä vaikeuttaa materiaalinkäsittelyä varastotiloissa	18
Kuvio 4. Projektiluonteiset asennustyöt ruuhkauttavat varastoa merkittävästi	19
Kuvio 5. Würth Wücon – VMI-varaston päälle rakentamalla saataisi huomattavasti lisätilaa	23

Taulukot

Taulukko 1. Viiden miksi-kysymyksen analyysi, mukaeltu	14
Taulukko 2. Ongelmakohtien ja ratkaisujen yhteenvetotaulukko	20

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on Voimatel Oy:n varastotoiminnan kehittäminen sekä selvittää olisiko Lean-toimintatapoja mahdollista soveltaa tehokkaasti yrityksen tarpeisiin. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Voimatel Oy, joka toimii sähkö- ja tietoverkkojen sekä -järjestelmien elinkaari palvelujen ja ratkaisujen tuottajana Suomessa.

Tarve varastotoiminnan kehitysoikeudelle on noussut esiin sen jälkeen, kun yritys muutti uusiin varastotiloihin, jotka ovat edellisiä tiloja pienemmät ja siksi uusi varastotila on koettu ahtaaksi sekä epäjärjestelmälliseksi. Varaston sujuva toiminta on kuitenkin elinehto asiakkaiden korkealaatuisen palvelemisen ja asentajien työskentelyn sujuvuuden lisäämisen kannalta.

Tämän opinnäytetyö projektin tarkoituksena on tehostaa Voimatelin varastointiprosesseja ja tutkia Lean-periaatteiden soveltuvuutta varaston toimintaan. Opinnäytetyössä selvitettiin, kuinka varaston toimintaa pystyttäisiin tehostamaan sekä parantamaan tilankäyttöä. Voimatelillä on 36 toimipistettä Suomessa, joista yhdeksässä toimii myös varasto, joihin tässä opinnäytetyössä luotua varastointimallia voisi soveltaa. Tämä opinnäytetyö toteutettiin pääosin Kuopion toimipisteessä, mutta projektin aikana tehtiin tutustumiskäyntejä myös muihin varastoihin. Tutustumiskäynneillä huomattiin, että projektissa kehitettyjä toimintatapoja on mahdollista soveltaa myös muiden toimipisteiden päivittäiseen toimintaan.

2 Tutkimusasetelma

Tutkimukseni kehittämistehtävänä oli parantaa Voimatel Oy:n varastotoimintoja sekä suunnitella varastointimalli, jota olisi mahdollista soveltaa kaikissa Voimatelin toimipisteissä. Tutkimuskysymyksiä tässä tutkimuksessa on kaksi:

- Kuinka tehostaa varaston toimintaa?
- Saadaanko Lean-periaatteita sisällytettyä toimintaan tehokkaasti?

Varaston toiminnan tehostamista tarkastellaan kartoittamalla varaston nykytilanne ja etsimällä ratkaisuja esiin nouseviin ongelmiin. Lean-periaatteiden sisällyttämiseksi toimintaan tehokkaasti laadin tutkimukseeni kattavan teoria osuuden, jotta tutkimusta olisi mahdollista myös käyttää perehdytysmateriaalina työntekijöille.

Tutkimus sisältää teoriaosuuden sekä käytännön kehitystoimet. Vaikka teoriaosuudessa käsitellään Lean-perusperiaatteet hyvin laajasti kokonaiskuvan hahmottamiseksi, on varsinainen tutkimus rajattu koskemaan Voimatel Oy:n varastotoimintoja. Tutkimuksen teoriaosuudessa käydään läpi Lean-toiminnan perusperiaatteet sekä historia, jotta lukijalle muodostuisi kattava kokonaiskuva teorian lähtökohdista. Aineiston keruu- ja analysointimenetelminä on käytetty pääsääntöisesti havainnointia sekä haastatteluja, koska sain mahdollisuuden työskennellä Voimatelin Kuopion toimipisteen varastossa. Näin sain käsityksen varastotoiminnoista ja mahdollisista kehitystarpeista. Havainnointi ja haastattelut tapahtuivat päivittäisen työnteon yhteydessä. Työhön haastateltiin asentajia, varastonhoitajaa sekä tiimipäälliköitä, jotta saatiin mahdollisimman kattava kuva varaston toiminnasta.

3 Voimatel Oy

Voimatel Oy on sähkö- ja tietoverkkojen sekä -järjestelmien elinkaari palvelujen ja ratkaisujen tuottaja. Voimatel auttaa asiakkaitaan menestymään varmistamalla heidän kriittisten järjestelmien ja verkkojen erinomaisen palvelukyvyn luotettavilla asiantuntijapalveluillaan ja uudistuvilla ratkaisuillaan. Yhtenä alansa suurimpana toimijana Voimatelin asiakkaina ovat mm. Itämeren alueen ja Keski-Euroopan teleoperaattorit, Suomen merkittävimmät siirto- ja jakeluverkkoyhtiöt, globaalit laitevalmistajat sekä suuri joukko teollisuusyrityksiä, kaupunkeja ja kuntia. Voimatelin 900 palveluammattilaisen organisaatio palvelee asiakkaita Suomesta ja Virossa käsin.

Voimatel perustettiin tele- ja sähköverkonrakentamisen palveluja tuottavaksi yhtiöksi vuonna 2001. Perustajanosakkaina olivat silloinen Kuopion Puhelin Oy ja Savon Voima Oy. Alkuvaiheessa mukana oli myös IVO Transmission Engineering Oy (Eltel Networks Oy). Osuuskunta KPY osti 9.4.2014 Savon Voima Oyj:n omistuksessa olleet loput 18 prosenttia Voimatel Oy:n osakekannasta. KPY omistaa kaupan jälkeen Voimatel Oy:n koko osakekannan. (Voimatel tuo älyn ja energian jokaisen saataville. N.d).

4 Lean-teoria

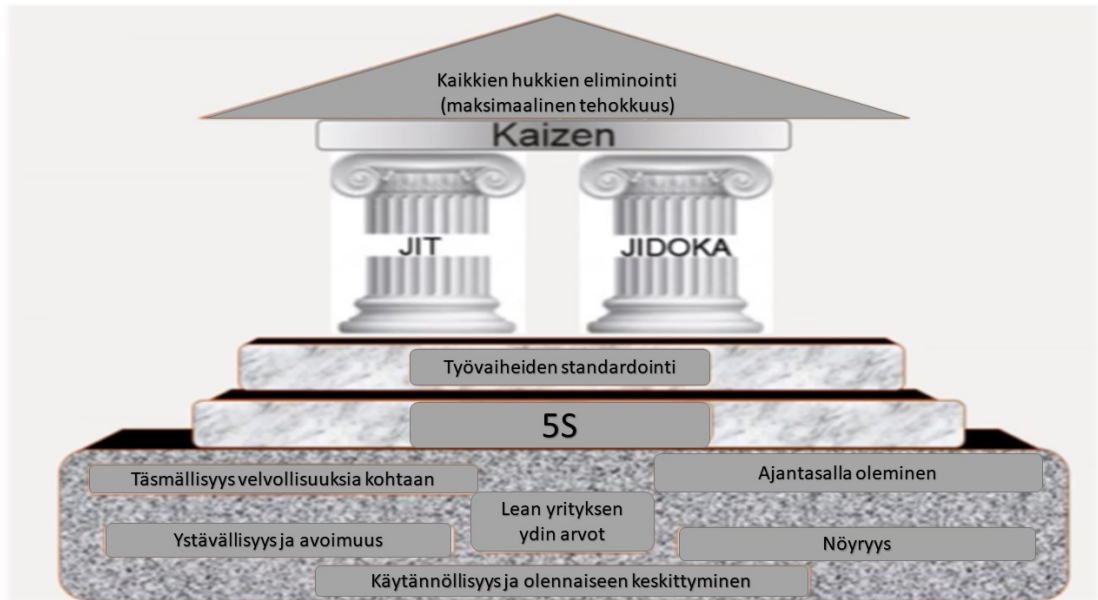
4.1 Mitä on Lean?

Lean on työkalu, joka kokoaa yhteen useita näkemyksiä yhdeksi kokonaiseksi johtamisjärjestelmäksi. Sen perimmäinen idea on auttaa organisaatiota keskittymään olennaiseen eli tuottamaan asiakkaalle lisäarvoa kustannustehokkaasti. Lisäarvon parantamiseen pyritään vähentämällä hukkaa ja virheitä. (Vuorinen, 2013. 72). Lean on saanut alkunsa Toyotan autotehtaan toimintamallista, usein Lean toimintaperiaatteesta käytetäänkin nimitystä TPS (Toyota production system). Alun perin se on suunniteltu tuotantoteollisuuteen mutta nykyään Leanin toimintamalleja sovelletaan useilla toimialoilla, varsinkin Leanin työkaluja, kuten 5S-periaatteita voi soveltaa yhtä hyvin hoitoalalla kuin myöskin raskaassa teollisuudessa.

Lean-sana on ensimmäisen kerran julkaistu syyskuussa 1988 MIT:n tutkijoiden artikkelissa *The Triumph of the Lean Production System*. Heidän tutkimuksessaan oli käyty läpi 70 autotehdasta 14 maassa. Osa tehtaista, kuten Toyota, erottui tuottavuudeltaan merkittävästi muista. Tuottavuuseroa ei selittänyt maantieteellinen sijainti tai käytetty teknologia vaan johtamisfilosofia ja konserni, johon tuotantolaitos kuului. Tutkijoilla oli vaikeuksia keksiä sopiva nimitys löydökselleen, ja lopulta he päätyivät sanaan Lean. (Torkkola, S. 2017, 13.) Lean on asiakaslähtöinen prosessijohtamisen malli. Se perustuu virtauksen (exit rate) maksimointiin ja hukan (menetty aika) poistamiseen. Se on siis toiminta ja ajattelutapa, jossa virtausta ja jalostusarvon osuutta maksimoidaan poistamalla hukkaa. (Mitä Lean on?. n.d. viitattu 26.6.2020.) Lean on lyhenne sanayhdistelmästä Lean-tuotanto. Lyhenteestä on vuosien saatossa tullut alkuperäistä versiotaan tunnetumpi. Yksi merkittävimmistä syistä tähän on se, että tuotanto-sanana poistamisella vältetään väärinymmärrys Leanin soveltamisalasta – Leanin periaatteista on hyötyä muuallakin kuin tuotantoteollisuudessa. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blücher & Alsterman 2018, 3.)

Leania kuvataan monesti talona tai temppelinä, joka koostuu Leanin keskeisistä ajatuksista ja työkaluista. Talon perustuksina on Lean ajattelun ydinarvot, joiden päälle Lean kokonaisuus rakentuu alhaalta ylöspäin, osa kerrallaan kohti kattoa, viimeisessä rakennusosassa saavutetaan Leanin tavoite eli mahdollisimman tehokas prosessi,

jossa ei ilmene yhtään hukkaa. Liker (2010, 23.) perustelee kirjassaan talon valikoitumista kuvaamaan Leania seuraavasti, miksi talo? Koska talo on rakenteellinen järjestelmä. Talo on vahva vain, jos katto, tukipylväät ja pohja ovat vahvoja. Heikko lenkki heikentää koko järjestelmää.



Kuvio 1. Lean-talo. (True Lean: It's not what you think! 2019.)

On tärkeää ymmärtää Lean kokonaisuutena, joka vaatii useita palasia toimiakseen. Lean on kokonaisjärjestelmä ja ajattelutapa, jossa kaikki sen osaset tukevat toisiaan. Se on kokonaisuus, jossa kaikki palaset toimivat viimeistä piirtoa myöden. (Tuominen 2009, 32.)

4.2 Historia

Ymmärtääkseen Lean ajatusmallin toimintaperiaatteet on hyvä tuntee hieman historiaa, jonka pohjalle Lean on vuosien saatossa muodostunut. Lean pohjautuu alun perin Toyotan tuotanto systeemiin (Toyota Production System, TPS), jolla tarkoitetaan Toyotan sisäistä tuotantofilosofiaa, jota on kehitelty lähes 100 vuotta. (Tätä on Lean, N.d. viitattu 28.6.2020)

Toyota Motor Corporationin perusti vuonna 1937 Kiichiro Toyoda. Liikeideana oli valmistaa autoja Japanin kotimaan markkinoille. Kiichiron isä Sakichi Toyoda oli kehitelly aikaisemmin joitain tehokkuuteen liittyviä perusajatuksia, jotka osoittautuivat sittemmin hyvin tärkeiksi Toyotan autotuotannolle. Sakichi oli yrittäjä ja lanseerasi vuonna

1896 kokonaan automatisoidut kangaspuut, jotka aiheuttivat vallankumouksen koko tekstiilialalla. Kangaspuissa oli ainutlaatuinen toiminto, jonka ansiosta tuotanto pysähtyi automaattisesti, jos lanka katkesi. Automaattisen pysäytyksen ansiosta oli mahdollista määrittää, analysoida ja eliminoida ongelma välittömästi. Käsite sai sittemmin nimen *jidoka*, joka tarkoittaa ”automatisointia inhimillisellä otteella”. Koneista tuli ”inhimillisesti fiksuja”, koska ne pystyivät tunnistamaan ongelmia automaattisesti. Jidokasta tuli Sakichin filosofian ydin ja sittemmin toinen Toyotan tuotantojärjestelmän peruspilareista. Kun Kiichiro perusti myöhemmin Toyota Motor Corporationin, hän lähti liikkeelle isänsä filosofiasta ja korosti, miten tärkeää on saada aina ”langan päästä kiinni” koko tuotannossa. Siitä sai alkunsa Toyotan tuotantojärjestelmän toisen peruspilarin, *just-in-time*-filosofian kehittäminen. Just-in-time tarkoitti, että luodaan tuotantoon virtaus karsimalla kaikki varastot ja tuottamalla vain sitä, mitä asiakas halusi. Jokaisen yksittäisen tuotteen tuli ”virrata” tuotannon läpi. (Modig & Åhlström 2013, 70-71.)

Toyotan päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno (1912-1990) sai 1940-luvun lopulla tehtäväkseen nostaa yrityksen tuotantokapasiteettia merkittävästi. Hän vertasi Toyotaa automaailman silloiseen tehokkuuden huippuesimerkkiin, Fordiin. Fordin lanseeraama liukuhihnatuotanto oli huikean tehokas, mutta Ford ei pystynyt tuottamaan variaatioita. Fordin menestys perustui yhteen malliin (T-Ford), jota sai vain mustana. Asiakkaat olivat kuitenkin jo alkaneet toivoa erilaisia malleja, varusteita ja värejä. Fordin kilpailijat vastasivat asiakkaiden toiveisiin, mutta niiden tuotannon tehokkuus vastaavasti kärsi läpimenoaikojen hidastuessa ja varastojen kasvaessa. Ohno oli ihastunut amerikkalaistyyliin supermarkettiin. Hän halusi autonvalmistuksenkin olevan sellaista, että asiakas saa juuri sitä, mitä haluaa, ja juuri silloin, kun haluaa. Hän halusi yhdistää liukuhihnatuotannon tehokkuuden ja supermarketin valikoiman. Tästä syntyi myöhemmin Toyota Production System, jota kutsutaan usein myös Just-in-Time-tuotannoksi. (Vuorinen, 2013. 71). Tästä Taiichi Ohnon oivalluksesta johtaa juurensa myös nykyään tuotantoteollisuudessa erittäin yleinen tuotantomalli, modulaarinen tuoterakenne.

Lean Production -käsite syntyi International Motor Vehicle Program (IMVP) tutkimusohjelman tuloksena. MIT:n organisoima tutkimus analysoi globaalin autoteollisuuden toimintamalleja sekä tehokkuutta. Keskeinen havainto oli, että japanilaisten

toimintaperiaatteiden mukaisesti organisoitu tuotanto oli tuottavampi, laadukkaampi sekä tarjosi asiakkailleen runsaammin malli- ja varustevaihtoehtoja. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 362.) Tärkeintä Toyotan tarinassa on se, että resurssipula pakotti yrityksen kehittämään virtaustehokkuuteen keskittyvän tuotantjärjestelmän. Tavoitteena oli maksimoida virtaustehokkuus, jolloin jokainen tuote sai arvoa koko läpimenoajan, tilauksesta toimitukseen ja maksuun. (Modig & Åhlström 2013, 74.) Leanissa on kyse siitä, että oikeita resursseja ja oikeita määriä resursseja käytetään parhaalla mahdollisella tavalla. (Petersson ym. 2018, 46)

4.3 Hukka

Hukkaa on kaikki se, mikä ei tuota asiakkaalle lisäarvoa, koska asiakas kuitenkin viime kädessä joutuu maksamaan kaiken kohonneina kustannuksina. (Vuorinen, 2013. 72) Yksi Leanin päätavoitteista on kaiken lopputuotteelle lisäarvoa tuottamattoman toiminnan eli hukan, poistaminen toiminnasta. Toyota on tunnistanut seitsemän lisäarvoa tuottamatonta hukan päätyyppiä liiketoiminta- tai valmistusprosesseissa (Liker 2010, 28.) Päätyypit ovat:

1. Ylituotanto. Tilaamattomien osien valmistaminen, mikä aiheuttaa tarpeetonta henkilökunnan palkkaamista ja varasto- ja kuljetuskustannuksia liiallisen varaston vuoksi.
2. Odottelu. Työntekijät joutuvat vain seuraamaan automatisoitua konetta tai seisoskelemaan odotellen seuraavaa käsittelyvaihetta, työkalua, toimitusta, komponenttia jne. tai heillä ei yksinkertaisesti ole mitään tekemistä varaston loppumisen, käsittelyviiveiden, välineistön sammumisen ja kapasiteetin pullonkaulojen vuoksi.
3. Tarpeeton kuljettelu. Keskeneräisen työn kuljettaminen pitkiä matkoja, tehoton kuljetuksen luominen tai materiaalien, osien tai valmiiden hyödykkeiden siirtely varastoon, varastosta tai prosessista toiseen.
4. Ylikäsittely tai virheellinen käsittely. Tarpeettomien vaiheiden suorittaminen osien käsittelyssä. Tehoton käsittely kehnon työkalun tai tuotesuunnittelun vuoksi, mistä aiheutuu tarpeetonta liikkumista ja virheitä tuotteeseen. Hukkaa syntyy, kun tuotetaan laadukkaampia tuotteita kuin on välttämätöntä.

5. Tarpeettomat varastot. Liikaa raakamateriaalia, keskeneräisiä tuotteita tai valmiita hyödykkeitä, mistä seuraa pidempiä läpimenoaikoja, vanhentuneisuutta, vahingoittuneita hyödykkeitä, kuljetus- ja varastokustannuksia ja viivettä. Lisäksi liian suuret varastot kätkevät sellaisia ongelmia kuin tuotannon epätasapainon, myöhästyneet toimitukset alihankkijoilta, viat, välineistön alhaallaoloajan ja pitkät asennusajat.

6. Tarpeeton liikkuminen. Kaikki turha liike, mitä työntekijöiden täytyy suorittaa työn aikana, kuten osien, työkalujen jne. etsiminen, kurkottelu ja pinoaminen. Myös kävely on hukkaa.

7. Viat. Viallisten osien tuottaminen tai korjaaminen. Korjaaminen tai uudelleentyötäminen, pois heittäminen, täydennysosan tuottaminen ja tarkastus tarkoittavat tarpeetonta käsittelyä, hukattua aikaa ja turhaa työtä. (Liker 2010, 28-29.)

Nykyaikaiseen Lean käsitykseen on Peterssonin (2018, 152.) mukaan lisätty vielä yksi hukka, joka korostaa kuinka tärkeää työntekijöiden koko osaamisen ja luovuuden käyttäminen on toiminnalle. Osaamisen tai luovuuden käyttämättä jättäminen. Henkilöstön luovuuden ja osaamisen käyttämättä jättäminen on monen mielestä hukista pahin, jopa vakavampaa kuin ylituotanto. Toimintoon on siis tärkeä luoda sellainen toiminnan kehittämisen malli, josta kaikki ovat osallisia. Kun osallistujajoukko on laaja, paranevat mahdollisuudet aikaansaada parannuksia, ei vain muutoksia. (Petersson ym. 2018, 162.)

4.4 Lean-työkalut

4.4.1 Just-in-Time

Just-In-Time eli JIT-tuotannolla tarkoitetaan Japanissa syntynyttä, massateollisuusmallista radikaalisti poikkeavaa toimintamallia. Nimensä mukaisesti (Just-In-Time; Juuri oikeaan aikaan) tuotannossa pyritään valmistamaan tuotteita ja osia vain välittömän tarpeen verran. JIT-tuotannolle on olennaista pienerävalmistus, jossa tuotetä valmistetaan toistuvasti pienin väliajoin. Toimintamallin tehokkuus perustuu valmistettavan tuotteen nopeaan läpäisyyn tuotantoprosessissa sekä toiminnan korkeaan laatuun. (Haverila ym. 2009, 361.) Lisäksi pienerätuotannosta pystytään paljastamaan helposti mahdolliset virheet ja poikkeamat, jolloin viallisten tuotteiden määrä saadaan minimoitua. JIT-tuotannossa materiaalivirrat pyritään pitämään ohuina ja

nopeina, turhaa varastonmuodostusta pyritään välttämään viimeiseen asti. Tuotantoprosessin nopeuden johdosta JIT-tuotannossa pystytään reagoimaan nopeasti muuttuviin asiakastarpeisiin. (Haverila ym. 2009, 361.)

4.4.2 Jidoka

Petersson kuvaa kirjassaan Jidokaa seuraavasti, tämä japanilainen termi tarkoittaa tuotteen, palvelun jne. laadun varmistamista seuraavilla tavoilla:

- Ryhdytään toimenpiteisiin, jotka helpottavat asioiden tekemistä oikein heti alusta saakka.
- Pysäytetään prosessi, jos jokin menee kaikesta huolimatta pieleen tai johonkin kuluu liian paljon aikaa. (Petersson ym. 2018. 87.)

Pohjimmiltaan Jidokassa on kyse oppimisesta. Jos toiminnolla on selkeä tavoite löytää ja korjata virheitä ja vikoja niin, etteivät ne enää toistu, on luonnollista, että kiinnostutaan myös siitä, mikseivät asiat suju niin kuin pitäisi. Kun organisaatio kiinnostuu syy-seuraussuhteista, syntyy uuden oppimisesta pohja toiminnan parantamiselle. (Petersson ym. 2018. 88.)

4.4.3 5S – toimintamalli

Ensimmäisestä vaiheesta käytetään seuraavia nimityksiä lajittelu, sortteeraus, englannin kielessä sort ja alkuperäinen japaninkielinen nimitys on seiri. Ensimmäisessä vaiheessa lajitellaan kaikki työskentelyalueella olevat työkalut, materiaalit jne. Tämä auttaa hahmottamaan tilannetta. Tarkoitus on tehdä jako kahteen: usein tarvittaviin ja harvoin tai ei koskaan tarvittaviin. Usein tarvittavat asiat sijoitetaan niiden käyttöpisteeseen ja harvemmin tarvittavat siirretään alueelta pois. (Petersson ym. 2018, 308.)

Toista vaihetta kutsutaan nimillä järjestäminen, systematisointi, englannin kielessä set in order ja alkuperäinen japaninkielinen nimitys tälle vaiheelle on seiton. Tässä vaiheessa tuotantotila tai varasto järjestellään lean periaatteiden mukaisesti, esimerkiksi merkataan selkeästi paikat tietyille tuotteille tai tehdään selkeät ohjeistukset. Petersson ym. tiivistää systematisoinnin seuraavasti: jokaisella käytetyllä työkalulla, tavaralla tms. pitäisi olla oma paikkansa. Kokoonpanotyössä käytettävien työkalujen

pitää olla siellä, missä kokoonpano tapahtuu. Asiakirjojen täytyy sijaita sellaisissa paikoissa, joista ne on helppo hakea. On tärkeää tietää, missä asioiden pitäisi olla. Aivan yhtä tärkeää on välittömästi huomata niiden puuttuminen ja niin tekemällä paljastaa poikkeama. (Petersson ym. 2018, 309.)

Kolmas vaihe on puhdistaminen, siivous tai englanniksi shine, alkuperäiseltä nimitykseltään seiso. Puhdistusprosessi toimii usein tarkastuksen muotona, joka paljastaa epänormaaleja ja puutteellisia olosuhteita, jotka voisivat vahingoittaa laatua tai aiheuttaa koneeseen vian. (Liker 2010, 150.)

Neljäs vaihe on standardisointi, standardize, alkuperäiseltä nimeltään seiketsu. Tämän vaiheen tarkoituksena on standardisoida aiemmissä vaiheissa hyväksi havaitut käytännöt. Standardi voi esimerkiksi määrittää, mitä työkaluja pitäisi olla missäkin, miten tavarat järjestellään jne. Standardien pitäisi olla helppoja ymmärtää ja noudattaa. (Petersson ym. 2018, 310.)

5S toimintamallin viides vaihe on suomennettu sitoutumiseksi tai seurannaksi, englanniksi se on sustain ja japaniksi shitsuke. Kaikkien työntekijöiden saaminen mukaan standardien noudattamiseen on yleensä vaiheista vaikein, mutta myös tärkein. (Petersson ym. 2018, 310) Likerin (Liker 2010, 151.) mukaan kurinalainen ylläpito pitää 5S:n hyödyt voimassa tekemällä korrektien toimintatapojen noudattamisesta tavan. Ylläpito on tiimivetoinen jatkuvan parantamisen tekniikka, jossa johtajilla on olennainen rooli 5S:n toteuttamisen tukemiseksi.

4.4.4 Kaizen - Jatkuva parantaminen

Jatkuva parantaminen on toimintamalli, jossa yrityksen toimintaa kehitetään jatkuvasti. Koko henkilöstö osallistuu toiminnan jatkuvaan, pienin askelin tapahtuvaan kehittämiseen. Yrityksen jokainen toiminto ja tehtävä pyritään kehittämään kohti täydellisyyttä. Jatkuvassa parantamisessa henkilöstö kehittää omia tehtäviään ja toimintojaan. (Haverila ym. 2009, 380.) Toyota omaksui amerikkalaisen laatupioneerin W. Edwards Demingin opetukset. Deming kannusti japanilaisia omaksuma systemaattisen lähestymistavan ongelmanratkaisuun, joka tuli myöhemmin tunnetuksi Demingin ympyränä tai Suunnittele-Tee-Tarkasta-Toimi-ympyränä (Plan-Do-Check-Act, PDCA), joka on jatkuvan parantamisen kulmakivi. (Liker 2010, 23.)

Olellainen osa Kaizenia on Toyotan kuuluisa viiden miksi-kysymyksen analyysi. (Liker 2010. 252) Tässä yksinkertaisessa analyysissä kysytään aina ongelman tai poikkeaman ilmentyessä miksi. Tämän viiden miksi kysymyksen analyysin avulla on tarkoitus päästä ongelman alkulähteille, eikä vain ainoastaan korjata ilmaantunutta ongelmaa.

Taulukko 1. Viiden miksi-kysymyksen analyysi (Liker 2010, 253, muokattu)

Ongelman taso	Vastaava vastatoimenpiteiden taso
Tehtaan lattialla on öljylammikko. -Miksi?	Siivoa öljy.
Koska koneesta valuu öljyä. -Miksi?	Korjaa kone.
Koska tiiviste on heikentynyt. -Miksi?	Vaihda tiiviste.
Koska ostimme huonoista raaka-aineista valmistettuja tiivisteitä. -Miksi?	Muuta tiivisteiden teknisiä ominaisuuksia.
Koska saimme hyvän kaupan (hinnan) noille tiivisteille. -Miksi?	Muuta hankintakäytäntöjä.
Koska ostovälittäjiä arvioidaan lyhyen aikavälin kustannussäästöjen pohjalta.	Muuta myyntivälittäjien arviointikäytäntöä.

Yksi Lean-kulttuurin peruspilareista on jatkuva kehittäminen, johon Tuominen viittaa kirjassaan. Toyotalla kesti vuosikymmeniä luoda Lean-kulttuuri päästäkseen sinne missä se on nyt. Silti he uskovat, että ovat vasta alussa. (Tuominen 2010, 5.) Tämän takia on tärkeää, että yrityksessä omaksutaan Lean-filosofian periaatteet ja sitoudutaan niihin, eikä ajatella Leania vain projektiluontoisena asiana.

4.4.5 Imuohjaus

Imuohjaus tarkoittaa tuotteiden ja komponenttien valmistamista vasta asiakkaan tilauksen perusteella. Tuotantoketju ei saa valmistaa tuotteita perinteiseen tapaan varastoon ”puskien”, vaan asiakkaan toiveitten on ”vedettävä” tuotantoa läpi koko

tuotantoketjun. (Vuorinen 2013, 73). Imuohjauksessa tuotanto aloitetaan vasta kun vastaanottava prosessi virtauksessa, eli sisäinen tai ulkoinen asiakas, tekee tilauksen. Tässä tapauksessa siis informaatiovirtaus seuraa fyysistä virtausta. (Petersson ym. 2018, 114). Yksinkertaistettuna imuohjauksen avulla pyritään minimoimaan varastojen syntyä ja ohjaamaan tuotantoa toimimaan just-in-time-periaatteiden mukaisesti.

5 Nykytila-analyysi

5.1 Lähtötilanne

Projekti aloitettiin kartoittamalla varaston nykytilanne sekä piirtämällä varastoalueen tilankäyttöä havainnollistava layout-kuva (liite 1). Varastossa on seitsemän erillisen tiimin materiaaleja ja layout-kuvan avulla saatiin laskettua, kuinka varastotilan käyttö on jakautunut eri tiimien välillä (liite 2). Varastossa toimivia tiimejä ovat alituspalvelut, aurinkoenergiapalvelut, johtoverkkopalvelut, mobiililaittepalvelut, laiteasennuspalvelut, sähköasemapalvelut sekä sähköpalvelu. Koska varastossa säilytetään monen eri tiimin materiaalia, on varastoitavana hyvin monenlaisia tuotteita, kuten esimerkiksi laiteasennuksiin vaadittavia komponentteja, sähkömittareita, verkon tukiasemia ja niiden varaosia, sähköautojen latauspisteitä sekä laite- ja jakokaappeja. Osa varastotilasta oli varattu yhteiskäytössä oleville tavaroille sekä varaston päivittäistä toimintaa edesauttaville tuotteille. Tilankäyttöanalyysin avulla saatuja tietoja hyödynnettiin laskemalla prosentuaalisesti kullekin tiimille varatut lavapaikat, käytävätilat, pientavarahyllyt, asennustilat sekä piha-alueesta käytettävä tila. Projektin aikana ilmeni, että Voimatel saa käyttöönsä 155m²:n lisää varastotilaa käytössä olevasta kiinteistöstä sekä 1275m²:n verran piha-aluetta, joten tilankäyttö analyysi osoittautui hyödylliseksi myös uuden tilan tasapuolisen jakamisen kannalta.

Voimatelin varastoon kuuluu myös olennaisena osana DNA Oy:n ja SLO Oy:n ylläpitämä kaupintavarasto, jossa varastoidaan yleisimpiä DNA:n laiteasennuksiin käytettäviä asennustarvikkeita, joita asentajat voivat hakea tarpeen vaatiessa, viivakoodikuitausta vastaan. Lisäksi kiinteistössä toimivien yritysten yhteisessä käytössä on Würth Wücon – varastojärjestelmä, joka toimii vendor managed inventory – periaatteella eli varasto sijaitsee asiakkaan tiloissa ja on aina asiakkaan käytettävissä mutta varaston

ylläpitäjä, tässä tapauksessa Würth, vastaa tämän varaston tuotteista ja niiden hallinnasta.



Kuvio 2. Kaupintavaraston sijainti

Varaston kuormalavahyllyissä on tällä hetkellä käytössä useita eri lavapaikka korkeuksia, joten laskennan helpottamiseksi päätettiin laskenta suorittaa käyttämällä kaikkien lavapaikkojen laskennallisena korkeutena 1,68 metriä, jolloin lavapaikkoja tulee neljään kerrokseen, tätä korkeutta päädyttiin käyttämään, koska tämä lavapaikka korkeus oli käytössä suurimmassa osassa varastoa. Yhteensä lavapaikkoja on

tällä laskutavalla käytettävissä 488 kappaletta. Hyllyvälit ovat pääsääntöisesti 3,6 metriä leveitä, joten niihin mahtuu neljä EUR-lavaa tai kolme FIN-lavaa rinnakkain. Ylhäältä päin katsottuna varaston vasemman laidan hyllyt ovat kuitenkin muista hyllyväleistä poiketen 2,3 metriä leveitä, eli niissä on käytetty niin sanottua 2xFIN-lava mitoitusta. Tässä mitoituksessa neljä lavapaikkaa vie leveyssuunnassa tilaa hieman yli 4,6 metriä. Keskellä varastoa sijaitsevassa hyllyvälissä on käytössä vain neljä lavapaikkaa, koska vain ylin hyllytaso on käytettävissä alla kulkevan käytävän vuoksi. Ensimmäinen lavahyllyväli ylhäältä katsottuna oikealla on haastava materiaalinkäsittelyn kannalta, koska SLO:n kaupintavarasto sijaitsee tämän kuormalavahyllyn alla ja tästä johtuen vain kaksi ylimmäistä hyllytasoa on käytettävissä. Haastavaa materiaalinkäsittely on tässä hyllyvälissä myös johtuen hyllyvälin kapeudesta, koska väliin mahtuu ainoastaan pinoamisvaunulla ja kaupintavaraston sijainnista johtuen sen käyttö vaikeutuu.

5.2 Haasteet

Haasteita varaston kehittämislle aiheuttaa varastoitavan materiaalin monimuotoisuus, sillä osalla varastoitavista tuotteista on todella hidas kiertonopeus, esimerkiksi vikatilanteita varten olevia varavirtalaitteita käytetään keskimäärin vain pari kertaa vuodessa mutta näitä tuotteita on kuitenkin säilytettävä varastossa mahdollisten vikatilanteiden varalta. Haasteita varastoinnin näkökulmasta aiheuttaa myös tiettyjen tuotteiden fyysiset mitat ja massat, esimerkiksi mobiiliantennit vievät lavahyllystä useamman lavapaikan pituutensa vuoksi ja akustot on säilöttävä lattiatasoon niiden suuresta painosta johtuen. Pientavarahyllyissä varastoitavista materiaaleista suuriosa on Voimatelin asiakkaiden omistamia laitteita tai komponentteja, joten suuret investoinnit eivät ole kannattavia näiden materiaalien käsittelyyn.



Kuvio 3. Liikaa tavaraa varastossa

Varastotiloissa tapahtuu myös paljon asennustyötä, kuten esimerkiksi mobiilientenien kokoonpanoa ja verkkolaitteiden konfigurointia. Nämä asennustyöt ovat monesti projektiluontoisia ja näiden projektien aikaan varasto ruuhkautuu huomattavasti. Ongelmaksi näiden projektitöiden kohdalla muodostuu se, että näille projektiin liittyville materiaaleille ei ole mahdollista järjestää hyllypaikkoja, joten materiaalit ovat yleensä käytävillä rullakoissa tai lavoilla sekaisin, joka aiheuttaa turhaa etsimistä ja tuotteiden siirtelyä. Varastoon päätyy myös paljon tuotteita, jotka on tilattu työlle mutta niitä ei ole syystä tai toisesta kuitenkaan asennettu, joten ne päätyvät takaisin varastoon ja usein myös ikään kuin ”unohtuvat” sinne. Näiden varastoon palaavien tuotteiden kohdalta tulisi selvittää, kuinka saataisi järjestettyä mahdollisimman tehokas ja helppo palautusprosessi tavarantoimittajalle, jotta tuotteet eivät jäisi kuormittamaan Voimatelin varastoprosesseja.



Kuvio 4. Ruuhkaa varastossa

Ongelmaksi varastotoiminnassa on muodostunut myös epäsiisteys ja tavaroiden häviäminen. Näitä ongelmia voidaan ehkäistä luomalla tuotteille merkatut paikat varastossa, muodostamalla selkeät lainauskäytännöt sekä rakentamalla vastuullinen kulttuuri työntekijöiden keskuuteen materiaalinhallinnan osalta. Esimerkiksi kun tuotteelle on merkattu paikka ja se palautetaan käytön jälkeen omalle paikalleen, jos tuotetta ei jostain syystä löydy sille varatusta paikasta, osataan välittömästi alkaa selvittämään tuotteen viimeaikaista käyttöä.

6 Kehitysideat

Alla olevassa taulukossa käydään läpi varastotoiminnassa esiin nousseita ongelmia ja ratkaisumalleja, joiden pohjana on opinnäytetyön tutkimuskysymykset eli kuinka

tehostaa varaston toimintaa? Sekä mitä Lean-periaatteita saadaan sisällytettyä toimintaan tehokkaasti.

Taulukko 2. Ongelmakohtien ja ratkaisujen yhteenvetotaulukko

Ongelmakohta	Ratkaisu
Tilojen ahtaus	Varastotoiminnan tehostaminen layout muutosten avulla ja varastoitavan materiaalin läpikäynti 5S-periaatteen avulla.
Informaation kulku	Selkeät ohjeistukset ja tilankäyttöä havainnollistavat kuvat.
Tilojen siisteys ja selkeyden puute	Leanin soveltaminen läpikäymällä 5S-vaiheet ja selkeiden ohjeistusten sekä standardien luominen.

6.1 Tilankäytön optimointi

Varaston toiminnan tehostaminen olisi loogisinta aloittaa 5S-toimintamallin läpikäymisellä, koska tätä kautta saadaan realistinen kuva varastotilojen todellisesta käyttöasteesta tällä hetkellä. Tällä hetkellä ongelmana varastossa on tilojen ahtaus sekä ohjeistusten puutteesta johtuva epätietoisuus, esimerkiksi tiettyjen tuotteiden sijainnin osalta. Ohjeistusten puuttumisen seurauksena varastoprosessien sujuva toiminta on pitkälti varastonhoitajan ammattitaidon varassa, joka voi aiheuttaa suuria ongelmia varastonhoitajan ollessa lomalla tai mahdollisen sairastapauksen sattuessa.

Näihin ongelmiin 5S-periaatteiden soveltaminen tarjoaisi välittömästi ratkaisun, sillä suorittamalla perusteellisesti 5S toimintamallin kolme ensimmäistä askelta, sortteeraus, systematisointi ja siivous, pystyttäisi varaston toimintaa selkeyttämään sekä

poistamaan toiminnalle arvoa tuottamattomat tuotteet varastosta. Käytännössä tämä tarkoittaisi, että jokaisen tiimivastaavan olisi käytävä tiimilleen varatut varastopaikat läpi yhdessä varastonhoitajan kanssa ja tehtävä selkeä listaus tiimin hallinnassa olevista tuotteista, jonka jälkeen voitaisi selvittää varastoitavien tuotteiden tarpeellisuus tiimin toiminnan kannalta. Mitä enemmän varastoa yrityksellä on, sitä epätodennäköisemmin sillä on asiakkaan tarvitsemia tuotteita. (Tuominen 2009, 80) Kuten Tuominen nostaa kirjassaan esille, on tärkeää varmistua siitä, että varastoitavat tuotteet tuovat käyttäjälleen lisäarvoa.

Projektin aikana varaston yhteistoimintapalaverissa nousi myös esiin kysymys SLO:n kaupintavaraston tarpeellisuudesta, koska kyseisen tavarantoimittajan toimitusvarmuuden on todettu olevan niin hyvällä tasolla, että varaston ylläpitämiselle ei välttämättä ole järkeviä perusteita. Poistamalla kaupintavarasto varastotiloista saataisiin Voimatelin tiimien käyttöön vapautettua 48 lavapaikkaa sekä 7 metrin leveydeltä pientarvikehyllyä, lisäksi tätä kautta pystyittäisi vähentämään varastoon sitoutunutta pääomaa sekä turhaa varastointia. Poistamalla kaupintavarasto varastotiloista asentajat tilaisivat tarvitsemansa tuotteet suoraan asennuskohteille, jolloin näiden tuotteiden osalta päästään lähelle Leanin yhtä peruspilaria, just-in-time -toimintamallia. Päätös kaupintavaraston poistamisesta tehtiin opinnäytetyö projektin aikana.

6.2 Informaation kulku

Hyvin organisoidussa firmassa jokaisen esineen hyllypaikka tiedetään sentin tarkkuudella, jolloin kenelläkään ei kulu aikaa niiden etsimiseen. (tataonlean.fi) Ideaalitilanne varastotoiminnan kannalta olisi, kuten tataonlean.fi sivusto asian kiteyttää, mutta käytännössä tällaisen tilanteen toteuttaminen on erittäin haastavaa Voimatelin tapauksessa, koska varastoa käyttää päivittäin monta kymmentä Voimatelin työntekijää ja heidän lisäksi useat aliurakoitsijat hakevat samoista tiloista tuotteita. Lisäksi Voimatelin asentajat joutuvat säilyttämään tiettyjä tuotteita autoissaan mahdollisten viankorjaustilanteiden varalta. Tehokkaan toiminnan kannalta on äärimmäisen tärkeää varmistaa sujuva informaation kulku ja informaation riittävä saatavuus, koska Voimatelin varastopalveluilla on suuri määrä käyttäjiä.

Yksinkertainen ratkaisu informaation lisäämiseen varastotoimintojen osalta on varaston pohjakuvaa mallintavan kartan asentaminen varaston sisäänkäynnin läheisyyteen, johon on merkattu selkeästi tiimeille varatut varastopaikat sekä yhteisessä käytössä olevat tuotteet. Tämä yksinkertainen ratkaisun avulla pystytään todennäköisesti vähentämään merkittävästi tuotteiden etsimiseen käytettävää aikaa, lisäämään selkeyden tuntua varastossa sekä vähentämään huomattavasti varastonhoitajalle esitettäviä kysymyksiä. Tällä tavoin saadaan lisättyä visuaalisuutta, jota Sari Torkkola korostaa kirjassaan, visuaalisuus on yksi Lean-ajattelun peruseriaatteista (japaniksi jidoka). Tavoitteena on luoda johtamisjärjestelmä, jossa työn tehokkaan sujumisen kannalta olennaisen informaation saamiseksi ei tarvitse nähdä vaivaa. (Torkkola, S. 2017. 49). Varastonhoitajan rooli on kuitenkin erittäin tärkeä, sillä Voimatelin tapauksessa varastonhoitajan tehtäviin kuuluu logististen prosessien hoitamisen lisäksi myös tuotantoa avustavia työtehtäviä.

Informaation kulkua olisi myös syytä parantaa saapuvien tuotteiden osalta, koska tavarat saapuvat varastolle aikaisin aamulla, joten asentajat voivat ottaa tuotteita kuormasta asennuksilleen ennen kuin varastonhoitaja on kerennyt käymään läpi saapuneita tuotteita. Tästä seuraa epätietoisuutta, koska ei voida olla varmoja onko jokin tietty tuote jäänyt saapumatta vai onko se jo otettu käyttöön, jolloin työaikaa kuluu helposti turhaan selvittelyyn. Ongelma on kuitenkin yksinkertaisesti ratkaistavissa asentamalla tussitaulu vastaanottoalueen välittömään läheisyyteen, johon asentaja merkkää kuormasta otetut tuotteet sekä kyseessä olevan päivämäärän. Tällainen yksinkertainen muutos lisää informaation kulkua helposti ja helpottaa varastonhoitajan työtä.

6.3 Layout muutokset

Layout muutosten avulla toimintaa olisi mahdollista selkeyttää ja saada luotua lisää tehokkaasti käytettävää varastointitilaa, on kuitenkin huomioitava, että layout muutokset ovat yleensä hyvin mittavia projekteja, mutta niiden avulla voidaan saada tehostettua toimintaa huomattavasti. Haverila ym. (2009, 482.) kiteyttää layout suunnittelun kirjassaan seuraavasti, layoutsuunnittelun keskeisenä tavoitteena on materiaalivirtojen tehokas suunnittelu. Materiaalien kuljetuskerrat ja -matkat pyritään minimoimaan osastojen ja työpisteiden sijoittelua suunniteltaessa. Nämä seikat ovat

olleet lähtökohtana layout hahmotelmassani. (liite 3.) Lisävarastotilan hankinnan myötä selvitetään mahdollisuutta saada Würth Wücon – VMI varastotilan päälle rakennettua hyödynnettävää tilaa, jonne olisi mahdollista sijoittaa esimerkiksi mobiililaitteiden konfigurointitila sekä pientarvikehyllyjä. Lisäksi uuden varastotilan avulla saadaan varattua projektiluontoisille asennustöille tilaa sekä saadaan poistettua varavoimalaitteet lavahyllyjen välistä, joka helpottaa ja selkeyttää päivittäistä varasto toimintaa huomattavasti.



Kuvio 5. Würth Wücon – VMI-varasto

Uutta layoutia suunnitellessa ilmeni tarve lisätä pientarvikehylly paikkoja, tähän ratkaisuksi toimisi mielestäni parhaiten kaksikerroksinen pientarvikehylly, jonka avulla saataisiin varastotila mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön, koska tehokasta tilankäyttöä voitaisiin laajentaa korkeussuuntaan.

Liitteessä 3. on hahmoteltu mahdollista layout vaihtoehtoa, jonka avulla varaston toimintaa olisi mahdollista tehostaa. Tässä hahmotelmassa kaksikerroksiset pientarvikehyllyt sijoitettaisiin ylhäältä päin katsottuna varaston vasempaan laitaan. Tilaa näille hyllyille jäisi seinästä pääsääntöisesti noin 5,4 metriä mutta tämä edellyttäisi, että

reunimmaisen kuormalavahyllyn hyllyvälajakoa muutettaisi, niin että kyseseissä hyllyssä olisi jatkossa tilaa leveyssuunnassa kolmelle EUR-lavalle. Hahmotelman mukaisilla layout muutoksilla saataisiin lisättyä 30 lavapaikkaa sekä huomattavasti lisää pientarvikehyllypaikkoja tällä hetkellä käytössä olevaan malliin verrattuna.

Tässä layoutissa lisättäisi yksi hyllyrivi toimistojen läheisyyteen, tämän hyllyn ensisijainen käyttötarkoitus olisi ylipitkien tuotteiden sekä akkujen varastointi. Tämän hyllyn lisäämisen avulla voitaisiin lisätä työturvallisuutta, koska pitkille tuotteille olisi käsittelytilaa normaalia käytävää enemmän ja hyllyä leveämmät tuotteet voitaisiin selkeästi merkata. Mannermaa (2018, 71.) korostaa kirjassaan työturvallisuuden kehittämistä seuraavasti, työturvallisuuden kehittäminen on ollut jo pitkään yksi tuloksellisen työpaikan perustekijä. Jos työpaikalla toimitaan turvallisesti, se vähentää työtaturmia ja sairauspoissaoloja. Lisäksi se lisää työntekijöiden sitoutumista työpaikkaan, koska näkyvä turvallisuuskulttuuri antaa positiivisen signaalin henkilöstölle. Tämän lisähyllyn avulla voitaisiin myös lisätä työergonomiaa, asentamalla hyllyn alimmille tasoille vetotasot kuormalavoille, jotka helpottaisivat painavien akustojen käsittelyä. Lisäksi hyllyn sijainti tässä hahmotelmassa säästäisi painavien akustojen kuljettamiseen käytettävää aikaa.

Tämä layout hahmotelma mahdollistaisi myös pinoamisvaunun myymisen, sillä tällä hetkellä sen käyttöaste on erittäin alhainen, koska sitä tarvitaan ainoastaan yhden kapean hyllyvälin materiaalinkäsittelyssä. Tässä layout hahmotelmassa myös materiaalinkäsittelyvälineille, kuten nokkakärryille ja haarukkavaunuille olisi myös varattu selkeät paikat, jolloin saadaan lisää selkeyttä toimintaan, koska nämä välineet löytyisivät aina samasta paikasta ja niiden etsimiseen ei tarvitse käyttää aikaa. Materiaalinkäsittelyvälineille varatun tilan yhteyteen sijoitettaisi myös tällä hetkellä lavahyllyjen välissä sijaitsevat asennuspöydät, koska niiden käyttöaste tällä hetkellä on erittäin matala ja ne haittaavat merkittävästi lavojen käsittelyä lavahyllyissä.

6.4 Lean sovellukset

Tärkeää siisteyden ylläpidon ja toiminnan selkeyttämiseksi olisi syytä merkata varastossa sijaitseville asennustiloille selkeät rajat, lattiaan teippaamalla tai maalaamalla, jolloin pystyttäisiin erottelamaan selkeät kulkuväylät asennustilojen väliin ja tätä kautta lisäämään huomattavasti järjestelmällisyyttä. Kuten Kari Tuominen kirjassaan

korostaa, käytetään mitä tuotantojärjestelmää tahansa siisteys ja järjestys kuuluvat laadun, tuottavuuden ja viihtyvyyden perusasioihin. (Tuominen 2009, 17) Tätä kautta olisi helpompaa standardisoida toimintaa 5S-toimintamallin mukaisesti, esimerkiksi siistimällä merkatut kulkuväylät aina työpäivän päätteeksi.

7 Johtopäätökset

Voimatel on hyvässä asemassa toiminnan kehittämisen näkökulmasta, koska toiminnan kehittäminen koetaan tärkeäksi ja varaston toimintaa pystytään kehittämään merkittävästi jo pienillä parannuksilla. Kehitystä edistää myös vallitseva työilmapiiri, joka on hyvin kehittymishaluinen ja työntekijöiden on helppo tehdä parannusehdotuksia sekä turvallisuushavaintoja Voimis-toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Tällainen kehittymishaluinen työilmapiiri mahdollistaa myös Lean-toimintaperiaatteiden käyttöönoton tehokkaasti. Opinnäytetyötä tehdessä päästiin hyvin kartoittamaan mahdolliset kehitystarpeet ja kävi ilmi, että Lean-toimintaperiaatteiden avulla toimintaa on mahdollista kehittää merkittävästi, kuten taulukosta 2. käy ilmi. Lean-työkalujen avulla pystytään hyvin vastaamaan Voimatelin varastotoiminnassa ilmenneisiin haasteisiin.

Lean-perusratkaisut, kuten tuotantoilojen fyysiset muutokset, vaativat yleensä pidemmän ajan. Kun ne on tehty, muiden Leanin toimivuuden edellytysten kehittäminen helpottuu (Tuominen 2009, 107). Kuten Kari Tuominen kirjassaan toteaa, jos tutkimuksessa esitellyt kehitysehdotukset otetaan käyttöön, kyseessä on pidempi aikainen projekti ja suurin hyöty saadaan vasta kun toimintatapojen muutokset on omaksumattu yrityksessä. Uskon kuitenkin, että Voimatelin tapauksessa pienempien käytännön toimintaa helpottavien muutoksien avulla pystytään varastotoimintaa tehostamaan jo merkittävästi. Tuominen tiivistää Lean-toimintaperiaatteiden avulla tapahtuvan jatkuvan kehittämisen hyvin. Lean ei ole tila, johon pyritään. Se on jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi. Matka alkaa oppimalla Lean-tekniikoita ja ymmärtämällä niiden periaatteet elävänä ja ainaisesti kehittyvänä järjestelmänä. (Tuominen 2009, 169.)

8 Pohdinta

Tämä opinnäytetyö projekti sai alkunsa Voimatel Oy:n tarpeesta saada yhtiön logistiikkaan yhtenäinen toimintamalli, jonka avulla voi tehostaa varastojen toimintaa ja jota olisi mahdollista soveltaa yhtiön kaikissa toimipisteissä. Projektin aikana ilmeni, että ainakin Kuopion varaston toimintaa olisi mahdollista tehostaa huomattavasti ottamalla Lean-toimintatavat käyttöön. Lisäksi näiden toimintatapojen käyttöönotto onnistuisi helposti myös muissa Voimatelin toimipisteissä. Näin on mahdollista suunnitella kaikille toimipisteille yhtenevät toimintatavat varastoprosessien osalta.

Tämän tutkimuksen avulla onnistuttiin havainnollistamaan Voimatelin Kuopion toimipisteen tilankäyttöä sekä löytämään useita ratkaisuja varastotoiminnan tehostamiseen ja tilankäytön optimointiin. Suurinta osaa tutkimuksessa käsitellyistä kehitystoimenpiteistä ei ole vielä toteutettu, mutta kaikki esitellyt kehitystoimenpiteet ovat käyttökelpoisia ja niiden toteuttaminen on mahdollista kohtuullisilla kustannuksilla. Tutkimusmenetelmänä käytetyt havainnointi ja haastattelut sopivat tähän projektiin hyvin, koska työskentelin kehityskohteena toimivassa varastossa. Näin sain hyvän kuvan varastotoiminnasta ja kyseisen varaston erityispiirteistä.

Tämän tutkimuksen tuloksia pystytään soveltamaan suoraan muiden Voimatelin toimipisteiden käytäntöihin sekä mahdollisesti myös muihin varaston kehitysprojekteihin. Projektin teoriaosuudessa käsiteltiin Lean-toiminnan pääpiirteet sekä historia melko laajasti, mutta helppolukuisesti, jotta teoriaosuutta voi käyttää myös opetusmateriaalina työntekijöille. Koska Leanin sisältö ja laajuus voivat olla hankalia sisäistä, kuten Sari Torkkola toteaa teoksessaan, Lean asiantuntija työn johtamisessa, jossa sanotaan: "Lean-sanan googlattuani kahlaan läpi lukemattoman joukon japaninkielisiä termejä, jotka eivät tarkoita minulle mitään. On todella vaikea erottaa, mikä on olennaista ja mikä ei." (Torkkola 2017, 22.) Teoriaosuutta hyödyntämällä myös työntekijöiden olisi mahdollista lisätä tietoisuuttaan Lean-toimintatavoista ja tukea uutta toimintamallia sekä edistää jatkuvan kehittämisen mallia.

Ennen muutosten toteuttamista olisi hyvä toteuttaa varastonkäyttäjille kysely varastotoiminnasta ja toistaa sama kysely uuden varastotoimintamallin implementoinnin jälkeen. Näin on mahdollista mitata uuden toimintamallin onnistumista sekä saada käyttäjäkunnalta parannusehdotuksia varastotoimintaan. Toisaalta Voimatelin

tapauksessa tällaisen kyselyn tuloksien tulkinta voi muodostua haastavaksi. Suurin osa varaston käyttäjistä käyttää vain yhtä tiettyä osaa varastosta, jolloin kokonaisvaltainen näkemys varastotoiminnasta voi hämärtyä. Tämä opinnäytetyö avaa mahdollisuuden jatkotutkimukselle varastointimallin toteuttamisesta muissa Voimatelin toimipisteissä sekä uuden varastointimallin hyötyjen mittaamisesta.

Lähteet

Haverila, M., Kouri, I., Miettinen, A. & Uusi-Rauva, E. 2009. Teollisuustalous. 6.p. Tampere: Infacs Oy.

Liker, J. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi

Mannermaa, K. 2018. Työsuojelupäällikön käsikirja: turvallisuus ja hyvinvointi työkyvyn edistäjinä. Helsinki: Alma Talent

Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean. Tukholma: Rheologica Publishing

Petersson, P., Olsson, B., Lundström, T., Johansson, O., Broman, M., Blücher, D. & Alsterman, H. 2018. Lean – Muuta poikkeamat menestykseksi!. 3.uud. p. Bromma, Ruotsi: Part Development AB.

Torkkola, S. 2017. Lean asiantuntija työn johtamisessa. 4.p. Helsinki: Alma Talent

Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä: itsearvioinnin oppi- ja työkirja. Helsinki: Readme.fi.

Tuominen, K. 2010. Lean käytännössä. Helsinki: Readme.fi.

Mitä Lean on? N.d. Taustatietoa Leanista Sixsigma.fi www-sivuilla. Viitattu 26.6.2020. <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/yleinen/>

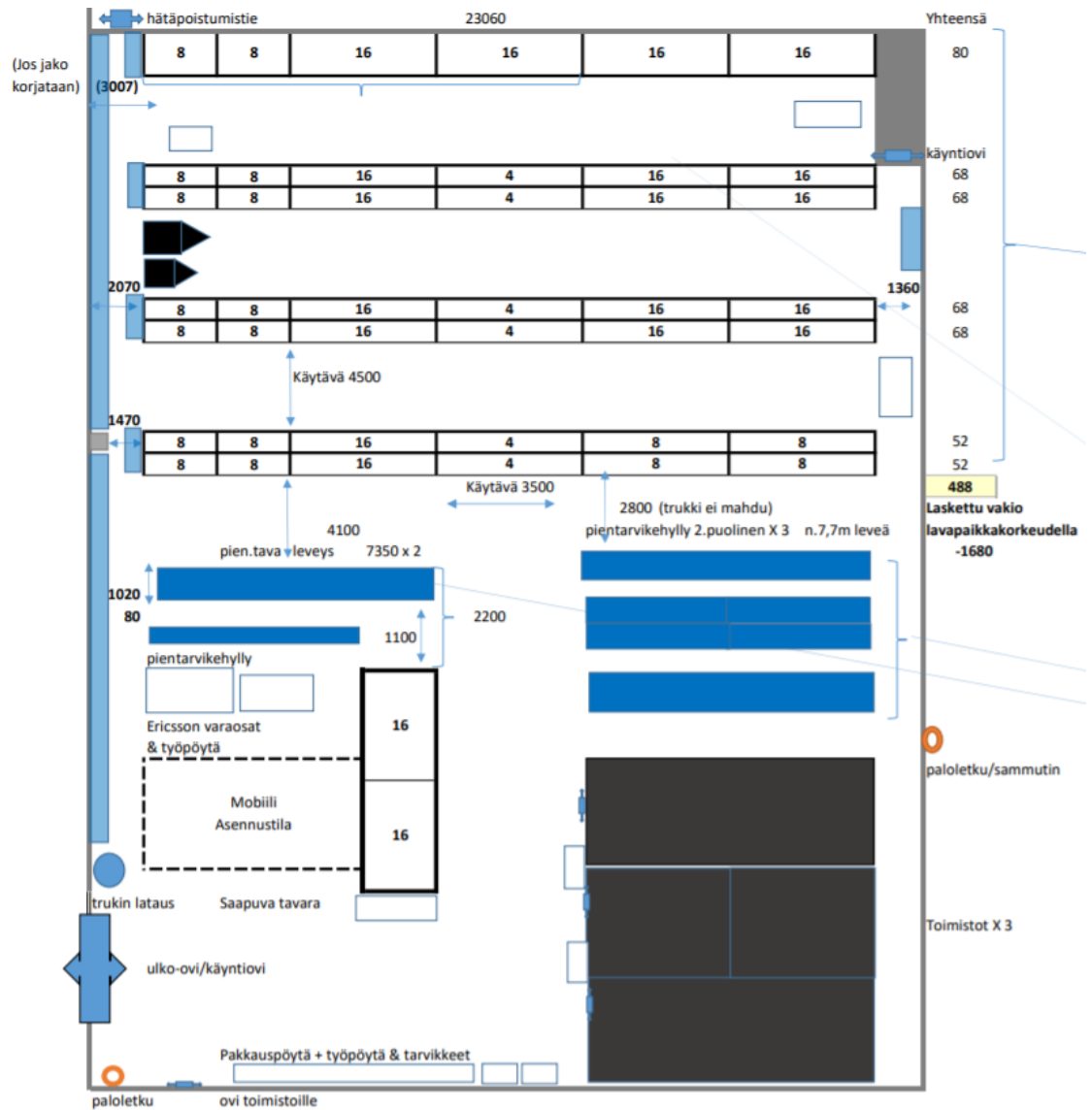
True Lean: It's not what you think! 2019. Webinaari Promat 2019 tapahtuman seminaariesityksestä. Julkaistu 8.4.2019. Nähtävissä Promatshow.com sivustolla. Viitattu 9.10.2020. <https://2019.promatshow.com/education/seminar.aspx?ref=global&id=1461>

Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja – 20 työkalua. Helsinki: Talentum.

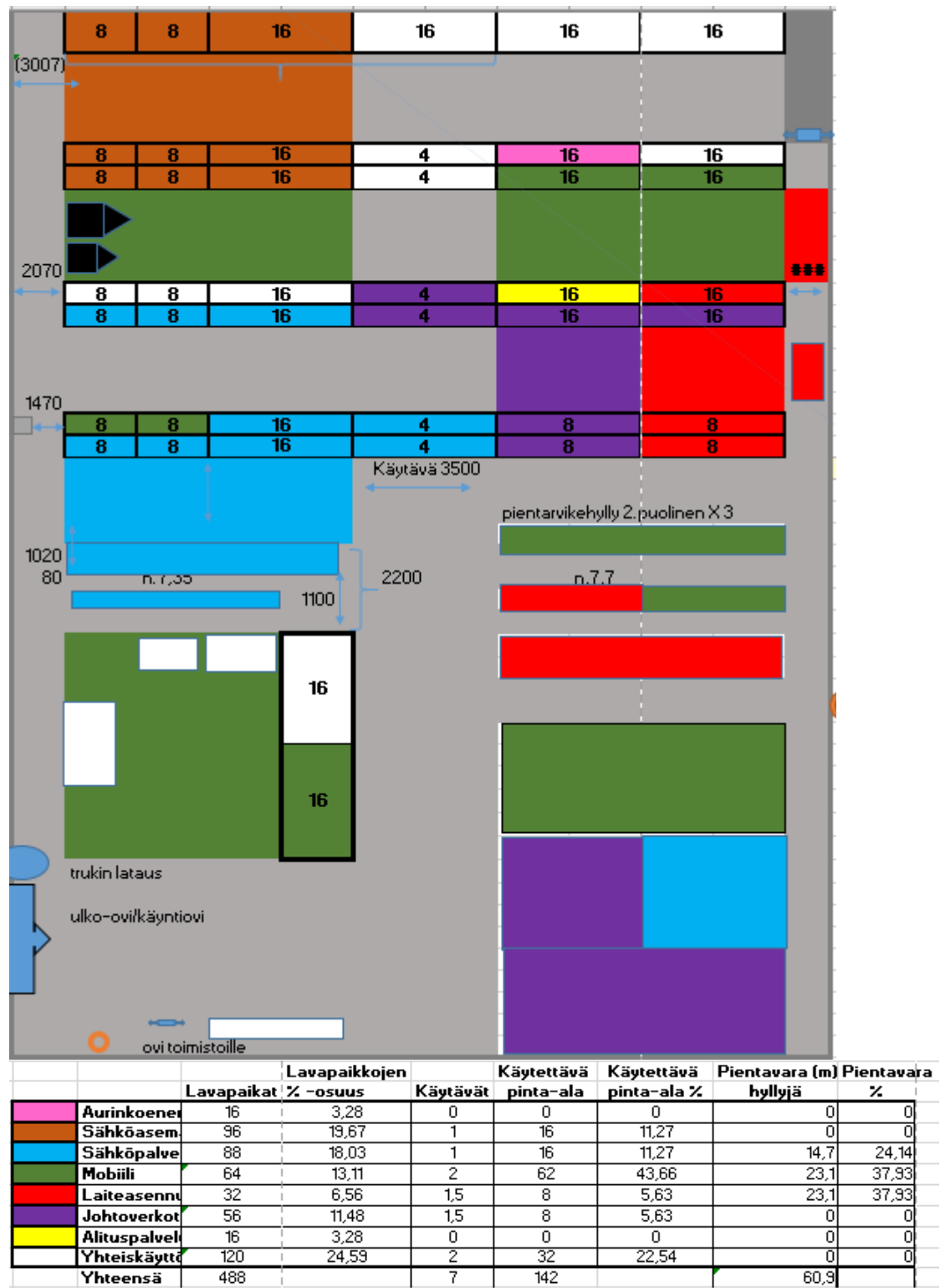
Voimatel tuo älyn ja energian jokaisen saataville. N.d. Kpy:n kuvaus Voimatelistasta. Viitattu 15.10.2020. <https://www.kpy.fi/referenssit/voimatel-oy/>

Liitteet

Liite 1 Käytössä oleva layout



Liite 2 Tilankäyttö tiimikohtaisesti



Liite 3 Layout Hahmotelma

