

Alexi Kokko

**LEAN-MENETELMIEN SOVELTAMINEN PAKKAUS- JA
KERÄILYPROSESSISSA**

LEAN-MENETELMIEN SOVELTAMINEN PAKKAUS- JA KERÄILYPROSESSISSA

Alexi Kokko
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, tuotantotekniikka

Tekijä: Aleksi Kokko

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Lean-menetelmien soveltaminen pakkaus- ja keräilyprosessissa

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Application of lean methods in the packing and collection process

Työn ohjaaja: Tauno Jokinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2020

Sivumäärä: 33 + 4 liitettä

Työn tilaaja on rakennusalaalla toimiva yritys. Työn aiheeksi valittiin lean-menetelmien soveltaminen pakkaus- ja keräilytoimintaan. Työssä käsitellään pakkauspisteen ja sen varaston luomista osaksi tuotantoa. Työn tavoitteena oli kehittää pakkausprosessia, parantaa järjestystä ja kehittää materiaalinhallintaa lean-työkalujen avulla kuten 5S ja kanban.

Tässä työssä 5S-menetelmää hyödynnettiin pakkauspisteen luomiseen ja sen ylläpitämiseen. Työpiste suunniteltiin uudestaan työergonomiaa mieltien ja turhat työkalut ja tarvikkeet karsittiin pois. Kaikille tarvikkeille ja työkaluille merkittiin paikat. Työpisteelle tehtiin myös käyttöohjeet, jotta jokainen työntekijä osaisi käyttää ja ylläpitää sitä.

Kanban-menetelmää käytettiin pakkauspisteen varaston luomiseen ja ylläpitämiseen. Kanban-menetelmä toteutettiin 2-laatikkojärjestelmän avulla. Tavoitteena oli pystyä seuraamaan visuaalisesti tuotteiden menekkiä ja pienentämään varastojen määrää. Kanban-menetelmän ansiosta varastohallinnasta tulee selkeää, koska varastomäärät pienenevät ja tuotteen loppuminen huomataan heti.

Työn tuloksena tuotantotilan visuaalinen ilme parani huomattavasti, koska nyt jokaisella tuotteella, tarvikkeella ja työkalulla on merkityt paikat. Työn vaikutukset näkyivät pakkauspisteen läpimenoajoissa, jotka lyhenivät 15 %, vaikka työvaiheita lisättiin. Kanban-järjestelmän ansiosta varastomääriä pystyttiin pienentämään, mikä helpotti varastohallintaa. Varastoa on myös helppo seurata visuaalisesti, koska kaikki tuotteet ja tarvikkeet ovat nyt samassa hyllyssä järjestyksessä.

Asiasanat: lean, kanban, 5S

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programmer in Mechanical Engineering, Production Technology

Author: Aleksi Kokko

Title of thesis: Application of lean methods in the packing and collection process

Supervisor: Tauno Jokinen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2020

Pages: 33 + 4 appendices

The client is a company operating in the construction industry. The application of lean methods to packaging and collection activities was chosen as the topic of the thesis. The thesis deals with the creation of a packing workstation and its warehouse as part of production. The aim of the thesis was to develop the packaging process, improve order and develop material management using lean tools such as 5S and kanban.

In this thesis, the 5S method was utilized to create and maintain a packing workstation. The workstation was redesigned with work ergonomics in mind and unnecessary tools and accessories were cut off. Locations were marked for all supplies and tools. Instructions for use were also made for the workstation so that each employee could use and maintain it.

The Kanban method was used to create and maintain a packing point inventory. The Kanban method was implemented using a 2-box system. The goal was to be able to visually monitor product sales and reduce inventories. Thanks to the Kanban method, inventory management becomes clear as inventory volumes are reduced and out of stock is immediately noticed.

As a result of the thesis, the visual appearance of the production space was greatly improved, as now every product, accessory and tool has marked locations. The effects of the work were reflected in packing point lead times, which were shortened by 15%, although work steps were increased. Thanks to the Kanban system, inventory volumes could be reduced, which facilitated inventory management. It is also easy to keep track of the stock visually, as all products and accessories are now on the same shelf in order.

Keywords: lean, kanban, 5S

ALKULAUSE

Tämä opinnäytetyö on tehty Oulun ammattikorkeakoulun Koneosaston Pitchin - tapahtumassa mukana olleelle yritykselle. Työssä tarkastellaan tehtaan pakkaus- ja keräilyprosessia ja sen kehittämistä lean-ajattelun avulla.

Haluaisin kiittää kohdeyrityksen työntekijöitä, jotka ovat olleet mukana toteuttamassa työtä. Haluaisin myös kiittää yrityksen toimitusjohtajaa, joka tarjosi tämän hienon mahdollisuuden. Työn ohjaajaa yliopettaja Tauno Jokista tahdon kiittää selkeästä ja asiantuntevasta ohjauksesta. Suuri kiitos kuuluu myös ystäväilleni ja perheelleni, jotka ovat olleet tukena opiskelujeni aikana.

Oulussa 28.5.2020

Aleksi Kokko

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
1.1 Kohdeyritys	8
1.2 Tutkimusongelmat	8
1.3 Työn toteutus	9
2 LEAN-AJATTELU JA TYÖKALUT	10
2.1 Leanin määritelmä	10
2.2 Leanin toimintastrategia	10
2.3 Lean periaatteet	13
2.4 Hukat	14
2.5 JIT	15
2.6 Kanban	17
2.6.1 Kahden laatikon järjestelmä	18
2.6.2 Kanban-kortit	18
2.6.3 Supermarket	18
2.7 Jatkuva parantaminen	18
2.8 5S	19
2.9 Teorian yhteenveto	20
3 LEAN-MENETELMIEN SOVELTAMINEN PAKKAUS- JA KERÄILYPROSESSISSA	22
3.1 Lean-menetelmien toteuttaminen kohdeyrityksessä	22
3.2 Työn tulokset	28
4 YHTEENVETO	30
4.1 5S:n ja kanbanin vaikutus	30
4.2 Tulosten arviointi	31
4.3 Ajatukset jatkosta	32
LÄHTEET	33
LIITTEET	

Liite 1 Ohjeet pakkauspisteelle

Liite 2 Ohje varastohyllyn käyttöön

Liite 3 Ohje lavapaikkojen käyttöön

Liite 4 5S-auditointikaavake

1 JOHDANTO

Tuotantoprosesseja pyritään kehittämään jatkuvasti yhä tehokkaammaksi ja tämän mittaamiseen käytetään yleensä tuotteiden läpimenoaikaa. Läpimenoaikaan sisältyy kaikki se aika, joka tuotteen valmistukseen käytetään. Tähän sisältyvät esimerkiksi työstö, materiaalien keräily ja pakkaaminen.

Monissa yrityksissä on otettu käyttöön lean-ajattelumalli, ja näin on myös tehty kohdeyrityksessä. Mittauksista on käynyt ilmi, että tuotteiden keräilyyn ja pakkaamiseen kuluu huomattavan paljon aikaa. Pakkaus- ja keräilyprosessiin voitaisiinkin soveltaa lean-ajattelua ja parantaa materiaalien saatavuutta sekä vähentää turhia liikkeitä.

Työn tavoitteena on luoda yhtenäinen pakkaus- ja keräilypiste, jossa tavarat ovat vaivattomasti saatavilla ja helposti löydettävissä. Edellytyksenä on, että tavarat ovat otettavissa käsin, pumppukärryllä tai rullakolla. Tavoitteena on helpottaa myös varaston hallintaa ja inventoimista.

1.1 Kohdeyritys

Työn tilaaja on vuonna 2012 perustettu rakennusalalla toimiva yritys. Yritys on kasvanut vauhdikkaasti, ja sen liikevaihto tällä hetkellä on noin 8 miljoonaa euroa. Yrityksellä on neljä eri toimipistettä, ja työntekijöitä yrityksessä on 45 henkilöä. Salassapitosopimuksen mukaisesti yrityksen nimeä ei julkaista.

1.2 Tutkimusongelmat

Yritys on kasvanut nopeasti ja materiaalien menekki on lisääntynyt. Yritys on suunnitellut aloittavansa oman tuotannon, eli tuotanto- ja varastotilat ovat tällä hetkellä vielä hyvin sekavat ja layout-muutokset mahdollisia. On siis mielenkiintoista nähdä, miten lean-toimintamallia voidaan soveltaa pakkaus- ja keräilyprosessiin siten, että siitä saadaan tavoitteiden mukainen ja toimiva. Työn onnistumisen kannalta olennaista on keskittyä seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä tarkoitetaan lean-ajattelumallilla?
2. Mikä on lean-toimintastrategia?

3. Mitä on hukka?
4. Mitä tarkoittaa kanban?
5. Miten lean-toimintastrategiaa hyödynnettiin pakkaus- ja keräilyprosessissa?
6. Mitä vaikutuksia lean-toimintamallilla oli pakkaus- ja keräilyprosessissa?

1.3 Työn toteutus

Tämä työ aloitetaan tutustumalla leanin teoriaan ja kirjallisuuteen. Työhön liittyvä teoria esitellään luvussa 2 Lean-ajattelu ja työkalut. Tässä pääluvussa kerrotaan vastaukset tutkimuskysymyksiin 1 - 4 ja teorian yhteenveto löytyy luvussa 2.9.

Pääluvussa 3 esitellään lean-toimintamallin soveltamista kohdeyrityksen pakkaus- ja keräilyprosessin kehittämiseen. Tästä luvusta löytyvät vastaukset tutkimuskysymyksiin 5 - 6. Työtä aloitettaessa työntekijöitä haastatellaan, jotta lähtötilanne voidaan kartoittaa. Lean- ja 5S-koulutus järjestetään mahdollisimman nopeasti, jotta työntekijät ymmärtäisivät tulevat muutokset ja olisivat myös itse halukkaita kehittämään toimintaansa.

Pääluvussa 4 yhteenveto esitellään työn tuloksia ja arvioidaan, kuinka hyvin asetetut tavoitteet on saavutettu. Luvussa pohditaan myös lean-toimintamallin vaikutusta kohdeyrityksen toimintaan tutkimuskysymyksen 6 mukaisesti.

2 LEAN-AJATTELU JA TYÖKALUT

Lean-ajattelu tulee japanilaisen autovalmistaja Toyotan pitkään kehittyneistä toimintatavoista. Tätä toimintatapaa kutsutaan Toyotan tuotantojärjestelmäksi (Toyota Production System, TPS), ja se on suurin kehitysaskel yritysprosesseissa Henry Fordin massatuotantojärjestelmän jälkeen. Kehitys ei kuitenkaan syntynyt silmänräpäyksessä, vaan se kesti vuosikymmeniä ja jatkuu edelleen. (1, s. 8, 14 - 15.)

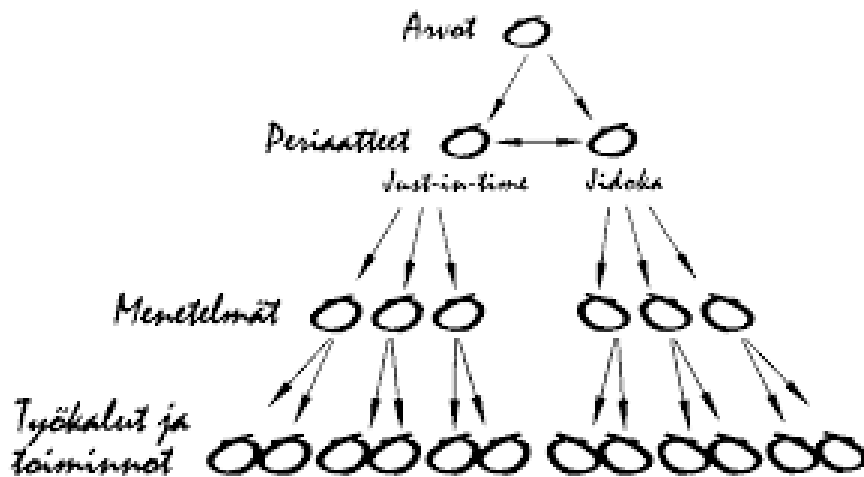
2.1 Leanin määritelmä

Lean nähdään ajatusmallina, jossa pyritään tuottamaan lisäarvoa asiakkaalle. Lisäarvoa saadaan tuotettua, kun pystytään tunnistamaan hukat ja käyttämään resursseja entistä tehokkaammin. Lean-toimintamallin toimivuuden kannalta tärkeää on jatkuva parantaminen ja koko organisaation sitoutuminen siihen. (1, s. 14 - 15.)

2.2 Leanin toimintastrategia

Lean on toimintastrategia, jolla pyritään saavuttamaan halutut tavoitteet. Haluttuna tavoitteena on ennen kaikkea hyvä virtaustehokkuus eikä resurssitehokkuus. Virtaustehokkuutta ja kapasiteetin tehokasta käyttöä pyritään kuitenkin jatkuvasti parantamaan eliminoinnin, vähentämisen ja hallinnan kautta. (2, s. 127.)

Leanin toimintastrategian keinoja kuvaa Nishida-sanin pyramidi (kuva 1). Keinot voidaan jakaa neljään ryhmään. Arvot määrittävät, miten yrityksessä on toimittava, ja ne ovat myös yrityksen perusta. Periaatteet määrittävät, miten päätöksiä tehdään ja miten yrityksessä ajatellaan. Menetelmät määrittävät, millä keinoilla eri tehtävät suoritetaan. Työkalut ja toiminnot puolestaan määrittävät yrityksen toimintamallin. (2, s. 138 - 139.)



KUVA 1. Nishida-sanin pyramidi (2, s. 138)

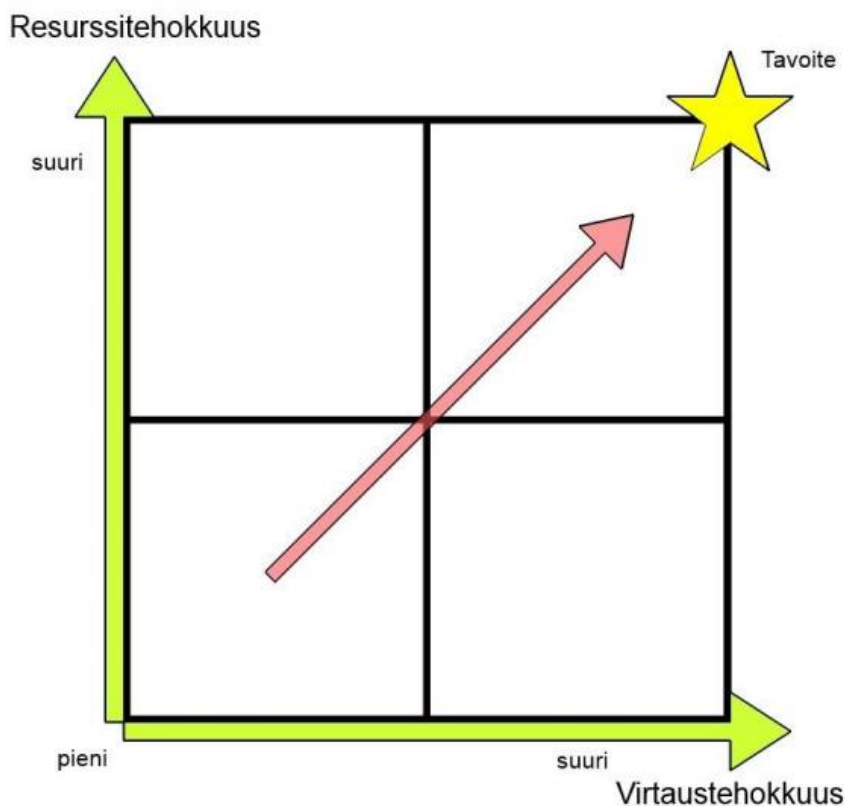
Pyramiidista nähdään, kuinka eri keinot määriteellään eri abstraktitasoilla. Lean-toimintastrategiaa voidaan toteuttaa eri tavoin. Osa organisaatioista keskittyy abstraktiin muutokseen, jossa korostetaan arvojen yhdenmukaisuutta ja periaatteiden soveltamista. Toiset keskittyvät puolestaan konkreettiseen muutokseen, joka toteutetaan menetelmiä ja työkaluja käyttäen. (2, s. 141.)

On kuitenkin muistettava, etteivät kaikki kirjoissa mainitut arvot, periaatteet, menetelmät sekä työkalut ole välttämättä leanin mukaisia. Niitä tulisi pitää vain keinoina toteuttaa leania. Kun nähdään keinojen kokonaisuus, pystytään vasta ymmärtämään, miten ne liittyvät toisiinsa. Jotta keinot johtavat lean-toimintastrategian onnistumiseen, tavoitteena tulee olla vaihtelun poistaminen, vähentäminen tai hallinta virtaustehokkuuden kasvattamiseksi. Keinojen täytyy olla virtausta parantavia toimintoja. (2, s. 141 - 142.)

Virtaustehokkuus ja resurssitehokkuus ovat kaksi tärkeää termiä leanin toimintastrategiassa. Strategiaa ymmärtääkseen tulee näiden termien erot ymmärtää. Virtaustehokkuudessa huomio keskittyy organisaatiossa jalostettaviin yksiköihin, joita teollisuudessa ovat esimerkiksi tuotteet. Tuotteita jalostetaan käyttämällä niihin erilaisia materiaaleja. Syy miksi, tätä kutsutaan virtaustehokkuudeksi, on se, että päähuomio on yksikössä, joka virtaa organisaation läpi. Tätä kutsutaan virtausyksiköksi. Virtaustehokkuus mittaa, kuinka paljon virtausyksikkö jalostuu tietyssä ajassa. (2, s. 9 - 13.)

Resurssitehokkuus on perinteisemmin käytetty mittari tehokkuuden mittaamiseen. Resurssitehokkuudella tarkoitetaan yksinkertaisuudessaan resurssien mahdollisimman tehokasta käyttöä. Päähuomio resurssitehokkuudessa keskittyy tuotteen valmistamiseen tarvittaviin resursseihin kuten työkoneet, laitteet, henkilöstö, toimitilat ja työkalut. Resurssitehokkuus mittaa, kuinka paljon jotain resurssia hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. (2, s. 9 - 13.)

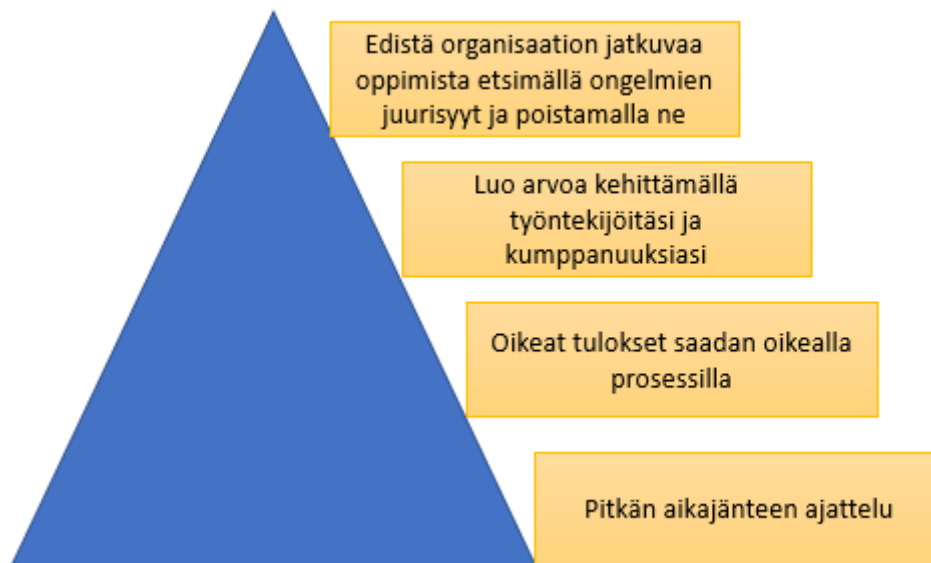
Hyvän kannattavuuden ja asiakastytyvyyden takaamiseksi tarvitaan sekä resurssi- että virtaustehokkuutta (kuva 2). Lean-toimintastrategia korostaa aina virtaustehokkuutta. Keskittymällä virtaustehokkuuteen organisaatio voi vähentää lisätyötä ja vapautua tarpeettomasta tuhlauksesta. Vasta sitten, kun lisätyö ja hukka ovat vähentyneet resurssitehokkuus voi kasvaa, mikä nostaa organisaatiota matriisissa ylöspäin. Vaikka teoreettinen ihannetavoite on mahdotonta saavuttaa, voi sen tavoittelua jatkaa lean-toimintastrategialla. (2, s. 124 - 125.)



KUVA 2. Tehokkuusmatriisi (2, s. 124)

2.3 Lean periaatteet

On osoitettu, että pelkkien työkalujen käyttöönotto ilman pitkäjänteistä lean-kulttuurin luomista ei johda toivottuun lopputulokseen. Tämä on osoittanut, että suurin osa lean-hankkeista epäonnistuu. Epäonnistuminen voidaan nähdä myös askeleeksi kohti onnistumista, jos epäonnistumisella on opettava vaikutus ja leanin käyttöönotto tehdään uudestaan. Lean-ajattelu sisältää neljä keskeistä periaatetta, ja niitä kuvaa lean-periaatteiden pyramidi (kuva 3). (3.)



KUVA 3. Lean periaatteiden pyramidi (3.)

Usein ongelmana on lyhyen aikavälin tulosten asettaminen pitkän aikajänteen tulosten edelle. Henkilöstön kouluttaminen ja investoinnit näkyvät tappioiden päivittäisessä tuotantokiintiöissä mutta pitkällä aikavälillä ne kääntyvät voitoksi. Tavoitteet tulee asettaa osavuosisikatsausta kauemmaksi. (3.)

Oikeita tuloksia saadaan, kun ne tehdään oikeilla prosesseilla. Tärkeimpänä pidetään virtauksen luomista imuohjauksen avulla. Tämä edellyttää asetusaikojen lyhentämistä ja eräkokojen pienentämistä. Nopea tuotantovirta edesauttaa varastojen pienentämistä. Jotta tuotantovirtaa olisi mahdollista nopeuttaa, tulee myös virheet havaita ja estää. (3.)

Lean-ajattelun yksi keskeisimmistä asioista on ihmisten osaamisen kehittäminen. Kehittäminen tarkoittaa tavoitteiden asettamista koulutukselle, osaamiselle ja

työtehtäville. Jatkuva kehittäminen edellyttää jokaisen sitoutumista siihen. Myös yrityksen kumppanuusverkostoa tulee kehittää. (3.)

Ylimmäinen tavoite on luoda oppiva organisaatio, jossa yrityskulttuurin pääpainona on jatkuva parantaminen. Edellytyksenä oppivalle organisaatiolle pidetään vahvaa strategista suunnannäyttöä, jossa pitkän- ja lyhyen aikajänteen tavoitteet ovat istutettu koko organisaatioon. Ongelmat tulee tuoda esiin ja niihin tulee puuttua organisaation kaikilla tasoilla. Oppivalle organisaatiolle tärkein asia on selkeät pelisäännöt. Pelisäännöt luodaan leanin periaatteista ja työkaluista. (3.)

2.4 Hukat

TPS:ää sovellettaessa tulee valmistusprosessia tutkia ensin asiakkaan näkökulmasta. Prosessin asiakas voi olla tuotannon seuraava solu tai lopullinen asiakas. Prosessia havainnoitaessa asiakkaan silmin, voidaan sieltä erottaa arvoa tuottamattomat vaiheet ja saadaan selville mitä hän haluaa prosessilta. (1, s. 27.)

Suurin osa työvaiheista ei tuota lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta. Ne ovat kuitenkin välttämättömiä valmistuksen kannalta. TPS:n ajatuksena onkin tunnistaa ja minimoida näitä lisäarvoa tuottamattomia vaiheita. Toyota on tunnistanut seitsemän lisäarvoa tuottamatonta hukan tyyppiä ja niitä voidaan soveltaa niin tuotannossa kuin toimistossakin. (1, s. 28.)

Hukat tulee tunnistaa ja poistaa mahdollisimman nopeasti. Hukkia ovat "muda", "muri" ja "mura". Muda tarkoittaa tuhlaavaa toimintaa ja ei näin ollen tuo lisäarvoa yritykselle. Mura puolestaan tarkoittaa epätasaisuutta ja vaihtelua, ja muri liittyy ylikuormitukseen. Kaikki asiat, jotka tuovat lisäkustannuksia mutta eivät lisää arvoa, ovat hukkia. (1, s. 114.)

Toyota on tunnistanut seitsemän hukan päätyyppiä (1, s. 28 - 29):

1. **Tarpeeton tuotanto** ja liikatuotanto tarkoittavat sitä, että tuotetaan liikaa tai liian aikaisin kuin on tarve. Tulisi tuottaa vain sitä, mitä ja milloin asiakas haluaa.

2. **Turha odottelu** syntyy koneista ja työntekijöistä, jos joudutaan odottamaan koneen suoritusta tai kone odottaa työntekijän suoritusta.
3. **Tarpeettomalla kuljettamisella** tarkoitetaan materiaalien ja tuotteiden siirtämiseen kuljettuja matkoja. Layout-suunnittelulla voidaan minimoida kuljetusta.
4. **Liikatyötä** ei kannata tehdä, koska se ei lisää arvoa. Myös liian monimutkaisten ja kalliiden työkalujen käyttöä tulee välttää.
5. **Tarpeeton varastointi** tarkoittaa liian suuria varastomääriä. Liian suuret varastot saattavat peittää prosessin todellisen ongelman ja ne sitovat pääomaa.
6. **Turhilla liikkeillä** tarkoitetaan työntekijän tekemiä ylimääräisiä liikkeitä tuotteen valmistumisen kannalta. Toiminta pitäisi suunnitella siten, että työntekijä voisi suorittaa tehtävänsä mahdollisimman vähäisillä liikkeillä.
7. **Virheet** sisältävät vialliset tuotteet, niistä aiheutuvat reklamaatiot ja niiden kustannukset. Virheistä aiheutuu tarpeetonta käsittelyä, hukattua aikaa ja turhaa työtä.

Joskus hukkaa on vaikea tunnistaa mutta tällöin tulisi tunnistaa arvoa tuottava työ. Jotta hukkaa voidaan vähentää, tulee työliikkeitä kehittää sekä jättää tarpeettomat liikkeet pois. Myös ihmisten, koneiden ja materiaalin välistä toimivuutta tulee kehittää. Hukan ehkäisemiseksi on tärkeää tuoda hukka näkyviin. (4, s. 86 - 87.)

2.5 JIT

Virtaus on lean-organisaation tärkein periaate. Se on keskeytymätön materiaalivirta ilman väli- tai tuotevarastoja. Virtaus käynnistyy asiakkaan tilauksesta, joka käynnistää valmistuksen. Se päättyy, kun tuote on toimitettu asiakkaalle. Täydellisen virtauksen tavoite on helppo ymmärtää, mutta haastavaa toteuttaa. Sillä tarkoitetaan valmistusta pienissä sarjoissa siten että prosessit ovat sijoitettu lähemmäksi. Näin materiaalit pidetään liikkeessä keskeytyksettä prosessien välillä. (4, s. 72.)

Just in time eli juuri oikeaan aikaan -ajattelun perusta on se, että materiaalit, osat ja tuotteet imetään läpi tuotannon asiakkaan tarpeen mukaisesti. Prosessin

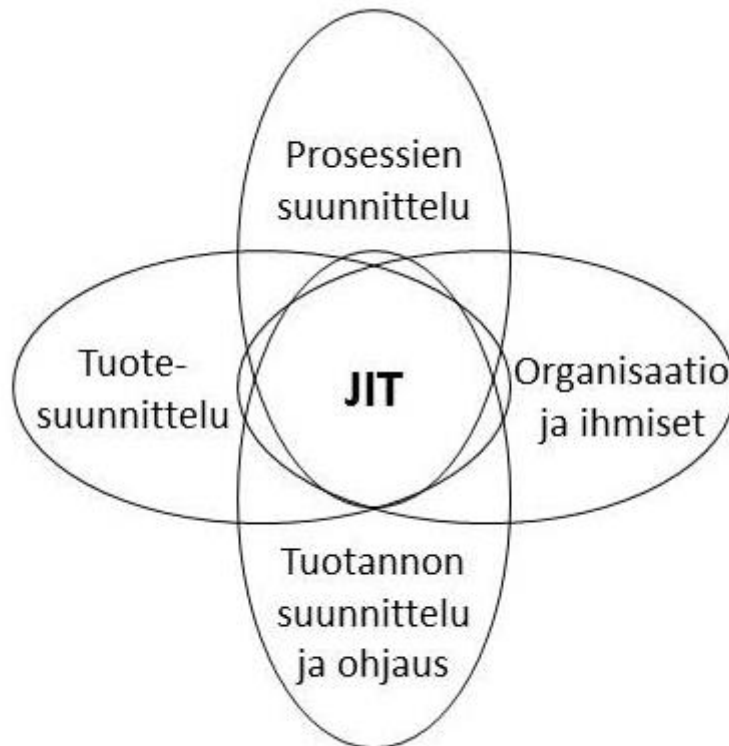
asiakkaat saavat sen, mitä he haluavat, kun he haluavat, ja sen määrän kun he haluavat. Näin saadaan minimoitua keskeneräisten ja valmiiden tuotteiden varastot. Raaka-aineita ja materiaaleja täydennetään vain asiakkaan tarpeen mukaan. (4, s. 80 - 81.)

Juuri oikeaan aikaan ajattelun mukaan ihanteellinen erä koko on aina sama, yksi. Tuotannon rakentaminen ja suunnitteleminen sellaiseksi, että on taloudellisesti kannattavaa valmistaa yhden tuotteen erää, on haastavaa. Tämä vaatii aikaa, kärsivällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä. (4, s. 72.)

Just in time on suppeasti määriteltynä sama asia kuin imuohjaus. Se on syntynyt jo ennen varsinaista lean-ajattelua japanilaisessa tuotantofilosofiassa. Just in time ajattelun tavoitteena on saavuttaa nollavarastot, äärimmäisen nopea läpäisy aika, virheettömyys, virtautettu tuotanto, joustava tuotanto ja kaiken tuhlauksen eliminointi. Lyhyellä tähtäimellä tavoitteet ovat epätodennäköistä saavuttaa, mutta ne tulee ymmärtää visiona, joita kohti pyritään jatkuvasti. (5.)

Just in time -ajattelu vaikuttaa moniin eri toiminnan osa-alueisiin (5):

- **tuotannon suunnittelu:** tuotantomäärät ja imuohjaus
- **prosessien suunnittelu:** eräkoon pienentäminen, asetusajan vähentäminen, keskeneräisen tuotannon minimointi
- **tuotesuunnittelu:** tuoterakenne ja tuotteiden soveltuvuus valmistukseen
- **ihmiset:** moniosaaminen ja joustava työvoima (kuva 4).



KUVA 4. JIT:n vaikutukset tuotannon eri osa-alueisiin (5)

Laajemmin tarkasteltuna just in time -ajattelu muistuttaa lean-ajattelua. Näitä kahta ajattelua on rinnastettu toisiinsa usein. Tarkkaa rajausta näiden kahden välille onkin vaikea tehdä. (5.)

2.6 Kanban

Kanban on lähtöisin TPS:stä, ja se on syntynyt kompromissina yksiosaisen virtauksen ja työntöohjauksen välille. Kanban tarkoittaa merkkiä, kylttiä tai korttia, jolla pyritään välittämään visuaalisesti informaatiota. Se tulkitaan laajemmin jonkinlaiseksi signaaliksi. Nämä signaalit helpottavat varastonhallintaa sekä tuotteen valmistusta. (1, s. 106 - 107.)

Kanban toimii osana imuohjausjärjestelmää mutta se sallii pienen välivaraston tai ylituotannon prosessien välillä. Kun laatikko tyhjenee tai sovitun alaraja tuotteella saavutetaan, lähtee siitä kanban aikaisemmalle prosessille. Aikaisempi prosessi valmistaa taas sovitun määrän tuotteita ja toimittaa ne tarvitsijalle. (1, s. 108.)

2.6.1 Kahden laatikon järjestelmä

Tavaraa säilytetään kahdessa laatikossa, joista toinen on käytössä ja toinen toimii varastona. Kun ensimmäinen laatikko tyhjenee, on se merkki tilata tuotetta lisää ja siirtyä käyttämään toista laatikkoa. Laatikot on mitoitettu siten että jälkimmäinen laatikko turvaa tavarantoimituksen siihen asti, kun täydennystilaus on saapunut. (6.)

2.6.2 Kanban-kortit

Kanban-kortit toimivat hyvin samalla tavalla kuin kahden laatikon järjestelmä. Erona on kuitenkin fyysinen Kanban-kortti, joka ilmaisee täydennystarpeen, tavarantoimituksen määrän sekä sijainnin. Kortteja on olemassa kahdenlaisia: tuotantokortit, jotka kertovat tuotteen tuotantotarpeesta sekä siirtokortti, jotka kertovat tuotteen siirtämistarpeesta. Kanbaneilla rajoitetaan puskurivarastojen ja keskeneräisen tuotannon määrää. (6.)

2.6.3 Supermarket

Supermarketilla tarkoitetaan läpivirtaushyllyä, josta tavaroita keräillään ja vastakkaiselta puolelta täydennetään. Tästä hyvä esimerkki on ruokakauppojen kylmäkaapit. Läpivirtaushyllyyn on merkitty jokaiselle tuotteelle oma paikka, ja se on mitoitettu siten, että siihen mahtuu tarpeellinen määrä tavaraa sisältäviä laatikoita. Etummaisen laatikon tyhjentäessä, siirtyy takana oleva laatikko sen tilalle ilmaisten samalla hyllyn toisella puolella täydennystarpeen. (6.)

2.7 Jatkuva parantaminen

Sana kaizen tulee japanin kielestä ja tarkoittaa jatkuvaa parantamista. Jatkuva parantaminen on periaate, joka juontuu Toyotan tuotantojärjestelmästä. Jatkuva parantamista voi tapahtua vain sen jälkeen, kun prosessi on vakaa ja standardoitu. Jatkevassa parantamisessa prosessia tutkitaan huolella, jotta ymmärretään, miten se toimii. Vasta tämän jälkeen voidaan etsiä keinoja kehittää sitä. (1, s. 252.)

Edellytyksenä jatkuvalla parantamisella on jatkuva tuotteiden ja toiminnan kehittäminen. Kilpailuetua ei saavuteta pelkästään hienoilla ja suurilla

innovaatioilla. Jatkuvalle parantamisella pyritään täydellisyyteen hankkimalla kehittämiskokemusta ja nostamalla aina rimaa ylemmäksi. Kaikkien tulisi olla sitoutuneita ja päähuomio on kaikkien kyvyssä kehittää jo olemassa olevaa. (7, s. 288 - 289.)

Kehitystä tulee myös johtaa oikein. Hyvällä johtajalla on kyky välittää kuva haluamastaan ja saada muut innostumaan. Johtajien keskeisimpiin tehtäviin kuuluu tavoitteiden asettaminen, vastuiden rajaaminen sekä suunnitelmien laatiminen. Jatkuva parantaminen edellyttää delegointia, oikeita arvoja sekä keskittymistä ihmiseen teknologian sijasta. (7, s. 288 - 289.)

2.8 5S

5S on Japanista lähtöisin oleva työmenetelmien standardointiin liittyvä leanin työkalu. 5S-lyhenne tulee sen 5:stä työvaiheesta: sort, set in order, shine, standardize ja sustain. Suomeksi nämä tarkoittavat erottele, järjestele, puhdista, vakioi ja ylläpidä. 5S on osa lean-ajattelua, ja sitä käytetään laadun sekä tuottavuuden parantamiseen. 5S on leanin työkalu hukkan ja vaihtelun vähentämiseen. (8, s. 78 - 79.)

5S sisältää viisi eri työvaihetta, jotka tulee käydä läpi järjestyksessä (9, s. 12 - 13):

1. **Erottelulla** tarkoitetaan, että välttämättömät tavarat erotellaan turhista.
2. **Järjestelyllä** tarkoitetaan, että jäljelle jääneet välttämättömät tavarat asetellaan siten, että ne ovat helposti löydettävissä.
3. **Puhdistuksella** tarkoitetaan, että työpisteet, koneet ja työkalut pidetään siistinä ja puhtaana.
4. **Vakioinnilla** tarkoitetaan standardien luomista erottelulle, järjestelylle ja vakioinnille.
5. **Ylläpidolla** tarkoitetaan, että toimitaan sovittujen standardien mukaan ja kehitetään niitä jatkuvasti.

5S-ohjelmassa kehitetään periaatteet ja käytännöt siisteydelle, järjestykselle ja puhtaudelle. 5S-ohjelman onnistumisen kannalta on tärkeää, että jokainen työntekijä omaksuu 5S-ajattelun. (9, s. 7 - 13.)

5S on hyvin usein ensimmäinen askel kohti lean-ajattelua. Merkittävin syy tähän on, että sillä saavutetaan näkyviä tuloksia nopeasti. Yrityksissä törmätään monesti ongelmiin, jotka johtuvat tilan puutteesta. Vaikka tilaa onkin tarpeeksi, on se ajan saatossa täyttynyt tarpeettomasta tavarasta ja materiaalista. Yritykset tekevätkin monesti niin sanottuja suursiivouksia, hankkiutuvat turhasta tavarasta eroon ja laittavat paikat järjestykseen, mutta tekevät sen taas vuoden päästä uudestaan. Ottamalla käyttöön lean johtamisfilosofiaan liittyvän 5S-työkalun ja noudattamalla viittä askelta, vältetään toistuvilta suursiivouksilta. (10.)

5S:n käyttöönotolla on suoria vaikutuksia (11, s. 28 - 29):

- tuottavuus paranee
- virheiden määrä vähenee
- virheet huomataan nopeammin
- työn laatu paranee
- visuaalinen vaikutus
- työturvallisuus paranee.

2.9 Teorian yhteenveto

Lean-toimintastrategia ei ole ainoastaan joukko lean-työkaluja kuten 5S, juuri oikeaan aikaan ja kanban. Se on tuotantojärjestelmä, jossa kaikki osat vaikuttavat kokonaisuuteen. Leanin keskeiset kohdat ovat jatkuva parantaminen sekä ihmisten kunnioitus. Kokonaisuus keskittyy pohjimmiltaan tukemaan ja rohkaisemaan ihmisiä, jotta he parantaisivat prosesseja jatkuvasti.

Prosessien läpimenoaikoja ja työn tuottavuutta saadaan parannettua toteuttamalla lean-toimintastrategiaa. Vaikka leanin periaatteissa painotetaan pitkän aikajänteen kehitystä ja sen jatkuvuutta, on tuloksia mahdollista saada lyhyelläkin aikavälillä. Leanin perimmäinen tavoite on luoda mahdollisimman tehokkaasti ja laadukkaasti toimiva organisaatio, joka tuo lisäarvoa asiakkaalle.

Teoria osoittaa, että 5S on usein ensimmäinen askel kohti lean-ajattelua. Syynä tähän on sen nopeasti nähtävissä olevat tulokset. Edellytyksenä menestyvälle organisaatiolle on vaihtelun vähentäminen ja tuottavuuden parantaminen. Tähän

5S tarjoaa oivan ratkaisun. 5S:n kannalta olennaista on kuitenkin muistaa viimeisen s:n eli seurannan merkitys.

Lean-toimintastrategian toteuttamisen kannalta on tärkeää luoda jatkuvan parantamisen kulttuuri. Teoria osoittaa, että jatkuvaa parantamista voi tapahtua vasta sen jälkeen, kun prosessi on vakaa ja standardoitu. Kulttuurin luominen edellyttää oikeanlaista johtamista. Motivoimalla muut ihmiset mukaan saadaan muutoshalukkuutta lisättyä.

3 LEAN-MENETELMIEN SOVELTAMINEN PAKKAUS- JA KERÄILYPROSESSISSA

3.1 Lean-menetelmien toteuttaminen kohdeyrityksessä

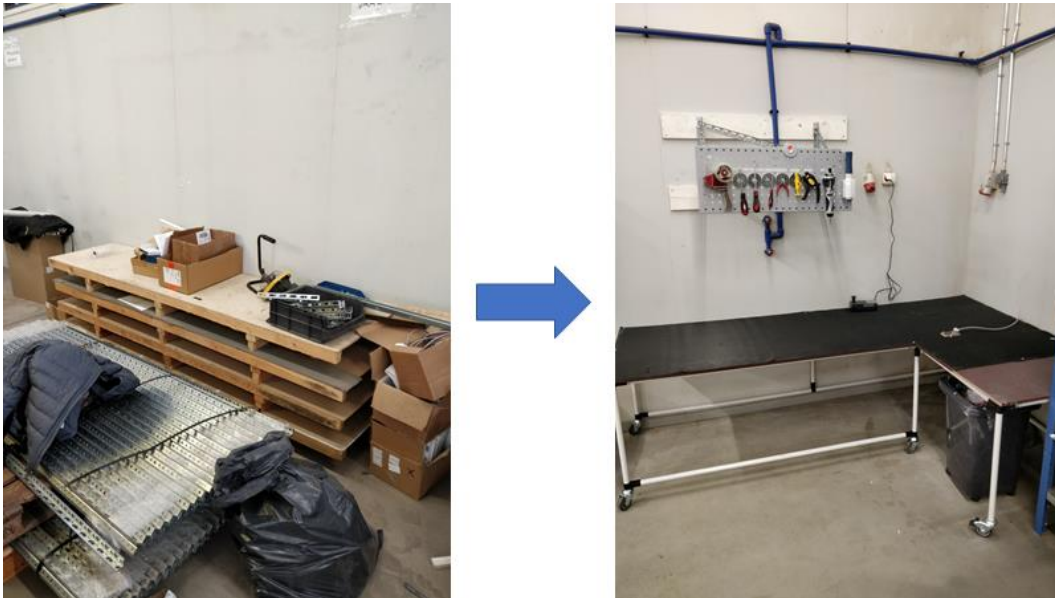
Teoriaosuuden mukaan turhat liikkeet ja liikavarastointi eivät tuo lisäarvoa asiakkaalle, vaan ne ovat hukkaa. Lean-ajattelun yksi tärkeimmistä kulmakivistä on poistaa hukkaa, ja siksi pakkaus- ja keräilyprosessista tulisi tehdä mahdollisimman tehokas. 5S on yleensä ensimmäinen keino toteuttaa lean-toimintamallia nopeiden ja näkyvien tulosten takia.

Työn alussa kävi selväksi, että järjestystä tarvittiin nopeasti. Tuotantotiloissa vallitsi suuri epäjärjestys ja tavaroiden etsimiseen meni todella paljon aikaa. Tämä oli seurausta siitä, että kohdeyritys oli siirtymässä omaan tuotantoon eikä tiloja ollut vielä järjestetty. Tavaraa ja tuotteita oli paljon, mutta niille ei ollut paikkoja.

Työ aloitettiin kartoittamalla pakkaukseen ja keräilyyn tarvittavat välineet, työalueet sekä muut välttämättömät resurssit. Työalueesta tehtiin layout-suunnitelma, johon merkittiin paikat työpisteille, varastohyllyille ja lavapaikoille. Kun suunnitelma oli valmis ja saanut hyväksynnän johtoportaalta, alkoi tilan raivaaminen työpisteelle, varastohyllylle ja lavapaikoille.

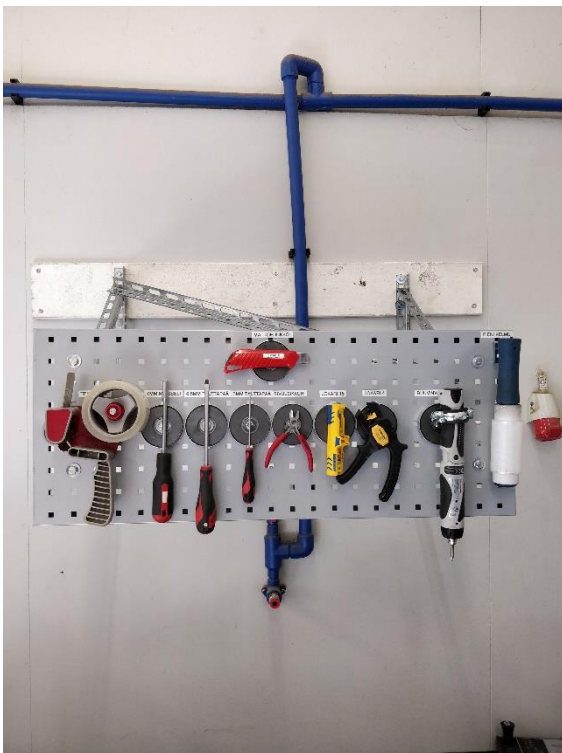
Ensimmäiseksi työpisteelle täytyi suunnitella uusi työpöytä, jossa pakkausprosessi suoritetaan. Alkuperäisenä työpöytänä toimi kuormalava, eikä se ollut toimiva ratkaisu. Myöskään työkaluille ei ollut omia paikkoja, vaan ne lojuivat pöydällä ja joutuivat hukkaan helposti.

Oulun ammattikorkeakoulun projektipäällikkö Tuomas Stoor ja projekti-insinööri Teemu Kilponen suunnittelivat ja rakensivat uuden työpöydän työpisteelle. Työpöydän suunnittelussa apuna toimivat myös kohdeyrityksen työntekijät. Työpöydästä täytyi tehdä hieman isompi, koska aikaisempi oli osoittautunut aivan liian pieneksi. Suunnittelussa otettiin huomioon myös liikuteltavuus alle asennetuilla kalustepyörillä (kuva 5).



KUVA 5. Työpöytä ennen ja jälkeen

Työkaluille rakennettiin hieman seinästä ulkoneva työkaluseinä (kuva 6). Syynä tähän oli pakkaustyössä vaadittavien liikkeiden minimointi. Työkaluille tehtiin magneettikiinnitys, joka helpotti niiden nopeaa ottamista ja takaisin laittoa.



KUVA 6. Työpisteellä tarvittavat työkalut

Työpisteellä tapahtuva paketointi keskittyy pääasiassa vain yhden tietyn tuotekokonaisuuden paketoimiseen. Tuotepakettiin lisätään tarvittavat lisävarusteet ja osakoonpanot pakkauksen yhteydessä. Tämä säästää aikaa huomattavasti tuotteen asennusvaiheesta.

Tuotepakettien mukaan pakattiin aina vakiomäärä tiettyjä tarvikkeita, osakoonpanoja ja lisävarusteita. Ongelmana oli oheistarvikkeiden sijainti. Tarvikkeet sijaitsivat ympäri tuotantotilaa eikä niille ollut standardoituja paikkoja. Tämä vaikeutti myös tuotteiden tilaamista ja inventointia. Joskus tuotetta tilattiin lisää, vaikka sitä oli jo ennestään varastossa, mutta sitä ei löydetty.

Tarvikkeet sijoitettiin paketointipisteen välittömään läheisyyteen, jotta välimatkat olisivat mahdollisimman lyhyet. Työpisteen viereen pystytettiin tarvikehylly, johon kaikki pientarvikkeet, lisävarusteet ja huolto-osat laitettiin. Kaikki tarvikkeet sijoitettiin ottolaatikoihin, jotta ne pysyisivät järjestyksessä ja niiden menekkiä olisi helppo seurata visuaalisesti (kuva 7).



KUVA 7. Tarvikkeiden keräily ennen ja jälkeen

Tarvikehyllyyn toteutettiin kanban-tyylinen 2-laatikkojärjestelmä, jossa jokaista tuotetta on kahdessa laatikossa. Toinen laatikko toimii käyttölaatikkona ja toinen varastolaatikkona. Syynä 2-laatikkojärjestelmän käyttöönottoon oli se, että aikaisemmin ei aina huomattu, jos jokin tuote oli vähissä tai jo loppunut. 2-

laatikkojärjestelmän ansiosta tuotteen loppuminen keräilylaatikosta huomattiin välittömästi ja siihen voitiin reagoida ennakoivasti, koska toinen laatikko oli vielä käytettävissä. 2-laatikkojärjestelmä toteutettiin tilan ahtauden vuoksi siten, että laatikot ovat vierekkäin eivätkä peräkkäin niin kuin läpivirtaushyllyssä.



KUVA 8. 2-laatikkojärjestelmä

Jotta 2-laatikkojärjestelmä toimisi, täytyi jokaiseen laatikkoon laittaa tuotteen tarvittavat tiedot kuten nimi, tilausnumero ja kappalemäärä. Myös hyllyn reunaan laitettiin samat tiedot, jotta laatikot pysyisivät niille tarkoitetuilla paikoilla. Tarvikkeiden paikat määritettiin niiden menekin mukaan eli menevimmat tarvikkeet sijoitettiin lähemmäksi työpistettä. Laatikoiden kappalemäärät jouduttiin arvioimaan suurimmalle osalle tarvikkeista, mutta ne pyrittiin mitoittamaan toimittajan myyntierän kanssa yhteen sopivaksi.

Tarvikkeista ei ollut olemassa ajantasaista valikoimallista, joten järjestelyn yhteydessä tarvikkeet täytyi nimetä laatikkoetikettien takia. Valikoimallista tehtiin Excel-sovelluksella hyödyntäen toimittajien tuotekuvastoja. Tärkeintä oli saada jokaiselle tarvikkeelle oikea nimi sekä tilausnumero. Luottamuksellisista syistä tuotetiedot ovat keksittyjä (kuva 9).

Laatikko- ja hyllynreunaetiketeissä käytettiin värikoodia ilmaisemaan tarvikkeen saatavuudesta. Vihreällä pohjalla olevat etiketit ilmoittivat, että tuote on

varastotuote eli sitä löytyy päävarastolta lisää. Keltainen pohja ilmoitti, että tuote on tilaustuote eli sitä tulee tilata ensimmäisen laatikon tyhjennettyä lisää. Osa tuotteista on varastotuotteina toimitusaikojen takia (kuva 9).

Tuotekoodi	Tuote	Toimittaja	Varasto
123123	kaukosäädin		Tilaustuote

Tuote	Määrä
kaukosäädin (123123)	10

KUVA 9. Hyllynreuna- ja laatikkoetiketti

Laatikon tyhjentyessä se otettiin pois hyllystä ja laitettiin työpöydälle sille määritetylle paikalle odottamaan tilausta tai täydennystä sen mukaan, oliko tuote varasto- vai tilaustuote. Laatikoiden täydennys- ja tilaustarve tuli tarkastaa aina päivän päätteeksi. Kun tarvike oli tilattu, voitiin laatikko siirtää toiselle puolelle pöytää sille merkitylle paikalle odottamaan täydennystä. Varastotuotteita sisältäneet tarvikelaatikat pystyttiin täydentämään päivän päätteeksi ja siirtämään takaisin hyllyyn (kuva 10).



KUVA 10. Tarvikkeiden täydennys

Isot tuotteet ja tarvikkeet, joita säilytettiin lavojen päällä, täytyi myös saada järjestykseen. Isot tuotteet ja tarvikkeet tilattiin yleensä lavalle pakattuna ja näin ollen niille täytyi tehdä lavapaikat. Lavoille päätettiin tehdä lattiamerkinnät ja merkitä jokainen lavapaikka aina tietylle tuotteelle (kuva 11). Näin tiedettiin aina, mikä tuote mihinkin ruutuun kuuluu.



KUVA 11. Lavapaikat

Jokaisen lavapaikan nimen viereen kirjattiin myös tuotteelle ominainen hälytysraja (kuva 12). Hälytysrajan saavuttaessa tuotetta sai tilata vasta lisää. Näin pystyttiin pitämään varastot mahdollisimman pienenä. Lattiamerkinnät tehtiin teipillä, jotta niitä olisi helppo muokata jatkossa.



KUVA 12. Hälytysraja

Työpisteelle, tarvikkehyllyyän ja lavapaikoille luotiin lyhyet ja selkeät käyttöohjeet, jotta jokainen työntekijä osaisi käyttää niitä ja järjestys pysyisi yllä. Työpisteen ohjeet (liite 1) pitävät sisällään sen siivousohjeet, varastohyllyn ohjeet (Liite 2) kertovat miten 2-laatikkojärjestelmä toimii ja lavapaikkojen järjestysohje (Liite 3) kertoo lavan vaihdosta ja purkamisesta. Pakkaus- ja keräilyalueelle luotiin myös 5S:n mukainen auditointilomake (Liite 4), joka tulee käydä läpi aina päivän päätteeksi.

3.2 Työn tulokset

Työn aikana tuotantotilan järjestys kasvoi merkittävästi. Kaikki turhat tarvikkeet vietiin kauemmaksi varastoon ja vain tarpeellisille tehtiin omat paikat. Tarvikkeiden määriä pystyttiin myös pienentämään 2-laatikkojärjestelmän avulla.

Tarvikkeiden keräily helpottui, koska nyt kaikille oli standardoidut paikat ja alueet. Tarvikkeiden paikat luotiin tavoitteiden mukaisesti eli jokainen tuote oli keräiltävissä käsin ja lavat vaihdettavissa pumppukärryllä. Tarvikkeiden

järjestämisellä oli suuri merkitys tilan käyttöön. Nyt ne saatiin mahtumaan tiiviimmin, mikä vapautti tilaa tuleville suunnitelmille. Kuukausittainen inventaario oli nyt helpompi suorittaa. Kaikki tuotantotilasta inventoitavat tuotteet olivat nyt lähellä toisiaan, selkeästi järjestetty ja paikat nimetty.

Uuden järjestelmän ansiosta työpisteellä pakattavan tuotepaketin paketointiaikaa saatiin vähennettyä. Aikaisemmin paketoimisvaiheeseen kuului välikaapelin kytkentä, pitemmän virtakaapelin vaihto, tarvikkeiden keräily ja paketointi. Tämän työn suorittamiseen meni aikaa keskimäärin 20 minuuttia. Uuden järjestelmän myötä työvaiheita lisättiin. Aikaisempien työvaiheiden lisäksi tuli lisävarusteiden ohjelmointi ja kiinnityskappaleiden asennus. Vaikka työvaiheita lisättiin, kului paketoimiseen enää 17 minuuttia. Kaikki työvaiheet, jotka tehdään paketoimisvaiheessa ovat pois asennustyömaalta.

4 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli parantaa kohdeyrityksen tuottavuutta pakkaus- ja keräilyprosessissa lean-menetelmien avulla. Työn tavoitteena oli kehittää toimintaa siten, että pakkaus- ja keräilyprosessi toimivat tehokkaasti osana tuotantoa. Tuottavuuden mittaaminen numeerisesti oli työn aikana vaikea toteuttaa vallitsevan korona epidemian takia, ja siksi mittarina käytettiin pakkauspisteen läpimenoaikoja ilmaisemaan kehitystä. Parantuneet läpimenoajat kuitenkin tukevat ajatusta tuottavuuden parantumisesta. Kehitystyön ansiosta arvoa lisäävää työtä tehdään nyt enemmän vähemmässä ajassa.

Työn teoriana käytettiin Toyotan kehittämää tuotantojärjestelmää, josta lean-ajattelu on muotoutunut. Teoria painottui lean-periaatteisiin ja sen työkaluihin, joita tässä työssä käytettiin pakkaus- ja keräilyprosessin kehittämiseen. Myös jatkuva parantaminen ja hukan minimointi olivat työn kannalta tärkeitä. Teoriaa kerättiin enimmäkseen lean-kirjallisuudesta, ja näitä tuettiin myös muutamilla verkkolähteillä. Teoriaosuus avasi kirjoittajan näkemystä lean-ajattelusta ja sen toimintastrategian toteuttamisesta.

4.1 5S:n ja kanbanin vaikutus

5S-menetelmä on oiva työkalu yleisen järjestyksen luomiseen ja lean-ajattelun sisäänajoon. Sen perimmäinen tarkoitus on tuoda hukka esiin ja luoda edellytykset jatkuvalla parantamiselle. Ilman 5S:ää ongelmakohtia ei saada selville ja muutosten tekeminen on mahdotonta.

Kanban-työkalulla oli myös merkittävä vaikutus toiminnan muutoksen kannalta. Kanban-ohjautuvalla varastolla pystyttiin rajoittamaan varastomääriä ja helpottamaan tilausten ennakkointia. Varastot sitovat pääomaa ja voivat piilottaa prosessien todelliset ongelmat. Kanban-menetelmä toimiikin kompromissina imu- ja työntöohjauksen välillä.

5S:n ja kanbanin yhteisvaikutuksen ansiosta luotiin hyvä pohja jatkuvalla parantamiselle. On vaikea kehittää epäjärjestelmällistä toimintaa toisin kuin

vakaata ja standardoitua toimintaa, jossa hukat voidaan tuoda näkyviin. 5S:n ja kanbanin tuomat hyödyt huomattiin nopeasti ja muutoksia aiotaan tehdä lähitulevaisuudessa muillekin toimipisteille. Tärkeintä ei kuitenkaan ole suunnitelmien toteuttaminen nopealla aikataululla vaan se, että niitä tehdään säännöllisesti.

4.2 Tulosten arviointi

Alkuperäiset tavoitteet työpisteelle olivat, että materiaalit ovat helposti keräiltävissä ja käsiteltävissä. Työn tavoitteena oli myös parantaa pakkausprosessin läpimenoaikaa. Ennen toiminnan kehittämistä oli kuitenkin luotava standardit ja toimiva pakkaus- ja keräilypiste.

Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin. Lähtötilanteeseen nähden pakkaus- ja keräilypisteen muutos on huomattava. Suurimpina hukan aiheuttajina aikaisemmassa toimintamallissa olivat turhan pitkät välimatkat keräiltävillä tuotteilla ja niiden etsiminen. Työn ansiosta välimatkat minimoitiin ja tarvikkeiden paikat standardoitiin. Näiden ansiosta pakkausprosessin läpimenoaikaa saatiin parannettua huomattavasti.

Numeerisesti ilmaistuna pakkausprosessin läpimenoaika parani 15 %, vaikka työvaiheita lisättiin. Kaikki pakkausvaiheessa tehtävät työvaiheet nopeuttavat lopullista asennustyötä, joten hyöty on moninkertainen. Asennustyömaalla olosuhteet eivät aina ole optimaaliset, joten samojen työvaiheiden suorittaminen voi viedä siellä jopa 1,5-kertaisen ajan.

Tuotantotyöntekijöiden koulutus ja aktivoiminen jäi hieman suppeaksi tiukan aikataulun takia. Työpisteen ja keräilyhyllyn luomiseen meni kaiken tavaran järjestelyn takia niin paljon aikaa, ettei 5S-auditointeja keretty suorittamaan ennen työntekijöiden lomautuksia. Myös työpisteen varsinainen käyttöönotto jäi vain testaustasolle lomautusten seurauksena. Näitä muuttujia ei kuitenkaan pystytty työn alussa vielä ennakoimaan, joten työpisteelle suunniteltiin selkeä käyttöohje ja auditointikaavake. Auditointi tullaan aloittamaan heti, kun lomautukset ovat ohi ja työt käynnistyvät normaalisti.

4.3 Ajatukset jatkosta

Lean-toiminnan käyttöönotto ja sen eteenpäin vieminen Toyotan tapaan vaatii todella paljon sitoutumista koko organisaatiolta. Jatkuvan parantamisen mukaan lean-toiminta ei ole koskaan valmista, vaan toimintaa pitää aina pyrkiä kehittämään. Leanin onnistumisen kannalta on tärkeää viedä sitä eteenpäin järjestelmällisesti ja suunnitelmallisesti. Vaikka suurin osa yrityksistä epäonnistuuakin tässä, on epäonnistuminenkin mahdollista nähdä onnistumisena, jos virheistä otetaan oppia.

Työ antoi hyvät lähtökohdat kohdeyritykselle kehittää toimintaansa lean-ajattelun mukaisesti. Kohdeyrityksen oma tuotanto on vasta alkuvaiheessa, joten olisi kriittinen aika istuttaa lean-ajattelu tässä vaiheessa koko organisaatioon ja rakentaa tuotanto sen mukaisesti. 5S:n tuominen koko tuotantotilaan ja kanban-ohjatut varastot olisivat epäilemättä tehokas keino aloittaa lean-toiminta kohdeyrityksessä.

Henkilöstön merkitystä ei saa unohtaa. Yrityksen menestyksen takana on sen työntekijät, heidän tietotaitonsa ja osaamisensa. Näitä asioita on vaikea mitata, mutta niitä voidaan kehittää kannustamalla. Esimerkiksi 5S-auditointeihin liittyvä palkkiojärjestelmän käyttöönotto lisäisi motivaatiota yleisen siisteyden ylläpitämiseen.

LÄHTEET

1. Liker, J.K. 2006. Toyotan tapaan. Suom. Marko Niemi. Helsinki: Readme.fi.
2. Åhlström, Pär – Modig, Niklas 2014. Tätä on Lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rhelogica Publishing.
3. Jokinen, Tauno 2020. LEAN-periaatteet. Oamkin blogi #oamk_kone with passion 4.5.2020. Oulun ammattikorkeakoulu. Saatavissa: <https://blogi.oamk.fi/2020/05/04/lean-periaatteet/>. Hakupäivä 5.5.2020.
4. Tuominen, Kari 2010. Mitä Toyota ja lean-yritykset tekevät eri tavalla kuin muut. Jyväskylä: A Bonnier Group Company.
5. JIT (just in time) ja imuohjaus. Logistiikanmaailma. Reijo Rautauoman säätiö. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>. Hakupäivä 6.3.2020.
6. Visuaalinen ohjaus. Logistiikanmaailma. Reijo Rautauoman säätiö. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaaliohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/visuaalinen-ohjaus/>. Hakupäivä 17.3.2020.
7. Tuominen, Kari 2010. Yritysesimerkkejä tehokkaista lean-periaatteista ja -käytännöistä. Jyväskylä: A Bonnier Group Company
8. Bicheno, John – Holweg Matthias 2009. The Lean Toolbox. Iso-Britannia: PICSIE Books
9. Tuominen, Kari 2010. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen -5S. Jyväskylä: A Bonnier Group Company.
10. Miksi 5S? Lean Lion. Saatavissa: <https://www.leanlion.com/miksi-5s> Hakupäivä 3.2.2020
11. Scotchmer, Andrew 2007. 5S Kaizen in 90 minutes. Iso-Britannia: Management Books 2000.

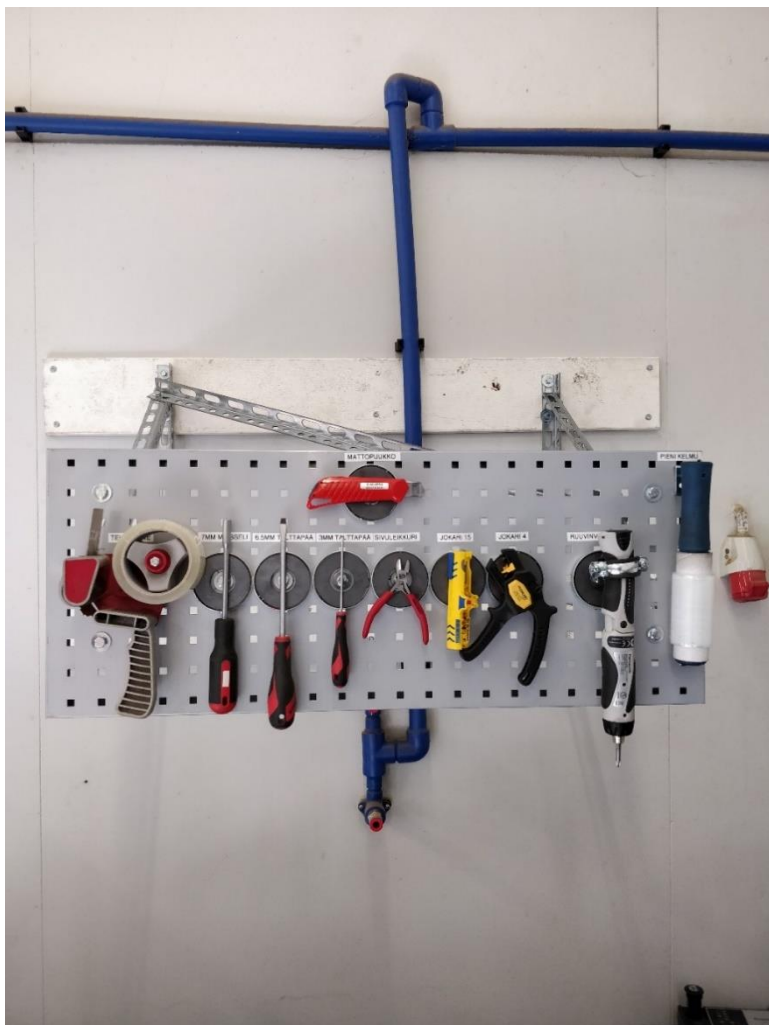
OHJE PAKKAUSPISTEELLE

Käy seuraavat kohdat läpi aina lopetettuasi työskentely.

1. Laita työkalut omille paikoilleen
2. Lakaise työpöytä ja lattia
3. Varmista että ruuvivääntimen akku on latauksessa
4. Täytä/tilaa ottolaatikot
5. Vaihda teippi ja kelmu, jos ne ovat loppu
6. Tyhjennä roska-astia, jos se on täynnä
7. Laita kannakekärryt niille kuuluville paikoille



KUVA 1. Työpiste siistittynä

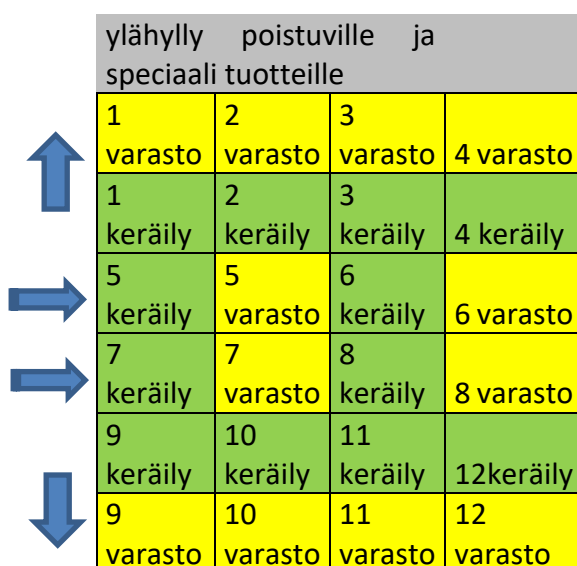
Työpisteeltä löytyy seuraavanlaiset työkalut;

KUVA 2. Työpisteen työkaluseinä

1. Teippikone
2. 7mm meisseli
3. 6,5mm talttapää
4. 3,5mm talttapää
5. Sivuleikkurit
6. Jokari 15 kuorintatyökalu
7. Jokari 4 kuorintatyökalu
8. Ruuviväännin
9. Pieni kelmu
10. Mattopuukko

OHJE VARASTOHYLLYN KÄYTTÖÖN

Varastohylly toimii 2-laatikko järjestelmän mukaisesti. Jokaista tuotetta on hyllyssä siis kahdessa vierekkäisessä tai kahdessa päällekkäisessä laatikossa. Päällekkäiset laatikot ovat eri hyllytasoilla, ja tämä järjestys vallitsee kahdella ylimmällä ja kahdella alimmalla hyllyllä. Vierekkäiset keräilylaatikot ovat kahdella keskimmaisella rivillä. Keräily tapahtuu aina vihreistä ruuduista.



Mitä teen, kun keräilylaatikko tyhjenee?

Hyllyn reunassa on etiketti, joka kertoo mitä tuotetta laatikkoon kuuluu. Etiketin varasto sarakkeessa on värillinen ruutu, joka kertoo, onko tuote varastotuote (vihreä) vai tilataanko se suoraan laatikkoon (keltainen). Jos tuote on varastotuote, täydennys tapahtuu päävarastolta.

Tuotekoodi	Tuote	Toimittaja	Varasto
121212	kaukosäädin 2-kanavainen	ABCABC	Varastotuote

Tuotekoodi	Tuote	Toimittaja	Varasto
123123	kaukosäädin 4-kanavainen	ABCABC	Tilaustuote

Laatikon tyhjentyessä otetaan laatikko pois hyllystä ja vietään työpöydälle kohtaan, jossa lukee "ODOTTAÄ TILAUSTA". Kun tuote on tilattu, siirretään laatikko pöydän toiseen reunaan kohtaan, jossa lukee "TILATUT". Tilatut laatikot täytetään tavaran saapuessa ja siirretään takaisin hyllyyn. Varastolta täydennettävät laatikot täytetään ja vietään hyllyyn varastopaikalle. Jokaisen työpäivän päätteeksi täytä/tilaa pöydälle kertyneet laatikot.



Mistä tiedän kuinka paljon mihinkin laatikkoon tulee täyttää tavaraa?

Jokaiseen laatikkoon on myös laitettu etiketti, joka kertoo mitä tuotetta ja kuinka paljon siihen tulee laittaa/tilata. Etiketissä on myös värikoodi ilmaisemassa, onko tuote varasto- vai tilaustuote.

Tuote	Määrä
kaukosäädin 2-kanavainen (121212)	40

OHJE LAVAPAIKKOJEN KÄYTTÖÖN

Mistä tiedän milloin pitää tilata lisää?

Jokaiselle kiskolle ja koneistolle on tehty oma lavapaikka. Tuotteen nimi lukee keltaisen viivan päällä. Myös hälytysraja (MIN) eli se raja, jolloin tuotetta saa tilata lisää, on merkitty nimen viereen.



Mitä teen, kun täysi lava pitää saada paikoilleen?

Kun vaihdat tilalle uuden täyden lavan, lakaise tyhjä lavapaikka ennen uuden lavan sijoittamista. Myös käytävä tulee lakaista kerran viikkoon. Muista myös viedä tyhjä lava ulos sekä roskat roskiin. Näin pidetään paikat siistinä.



Pakkaus ja keräily piste	OK	EI OK	Huomioitavaa
Työkalut omilla paikoilla			
Työpöytä siistitty			
Ruuvivääntimen akku latauksessa			
Täydennä/tilaa ottolaatikot			
Roska-astia tyhjennetty			
Lattia lakaistu			
Kannakekärryt omilla paikoilla			
Ei tyhjiä laatikoita hyllyssä			
Leikkauspiste siistitty			
Kannake kokoonpanopiste siisti			
Lavapaikat siistitty			