

Sami Kähärä

3PL TUOTTAVUUSANALYYSI

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Logistiikan koulutus

2024



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Sami Kähärä
Työn nimi	3PL tuottavuusanalyysi
Toimeksiantaja	Logistiikkayritys 3PL
Vuosi	2024
Sivut	31 sivua
Työn ohjaaja(t)	Petteri Oinas

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön toimeksiantona oli tehdä kattava tuottavuusanalyysi Logistiikkayritys 3PL:n ydinprosesseihin, tuoda prosessit näkyviksi ja mittataviksi sekä tarjota sen pohjalta parannusehdotuksia. Tuottavuusanalyysin tavoitteena oli saada määritettyä prosesseissa tapahtuvan arvoa tuottavan ja hukkaa aiheuttavan toiminnan jakautuminen prosessin sisällä ja analysoida saatuja tuloksia useasta eri näkökulmasta. Tuottavuusanalyysin pohjalta saatiin kehitettyä erilaisia työkaluja ja järjestelmiä tuottavuuden seurantaan ja työtehtävien rekisteröintiin sekä tuomaan työhön käytetyt resurssit ja tunnit prosessikohtaisesti näkyviin. Opinnäytetyö oli menetelmältään kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus.

Opinnäytetyö sisältää sekä teoria- että tutkimusosuuden. Teoriaosuus keskittyy vahvasti Leanin peruskäsitteiden ja menetelmien läpikäymiseen, ja tutkimuksessa hyödynnetään useampaa eri Lean-työkalua. Teoriaosuudessa käydään läpi Leanin historiaa ja sitä, miten se on säilyttänyt asemansa johtavana prosessikehityksen ja tehokkuuden parantamisen työvälineenä. Opinnäytetyössä hyödynnetään kotimaisen kirjallisuuden lisäksi ulkomaisia artikkeleita ja haastatellaan työntekijöitä.

Opinnäytetyön tutkimusosa toteutettiin ydinprosessien yksityiskohtaisella tarkastelulla ja niiden mittaamisella työvaiheiden kartoituksen jälkeen. Mittaukset tehtiin lähtökohtaisesti saman Logistiikkayritys 3PL:n kokeneen työntekijän toimesta, millä vältettiin eri mittaajan aiheuttamat mahdolliset vaikutukset mitaustuloksiin. Mittaustuloksien lisäksi työntekijöiden täytyi pystyä rekisteröimään käyttämänsä työtunnit prosessikohtaisesti mahdollisimman reaaliaikaisesti, jotta projekti saatiin palvelemaan tarkoitustaan. Saatu data purettiin data-analyyttisiin työkaluihin, jonka avulla tuottavuuksia pystyttiin seuraamaan ja analysoimaan niiden heilahteluja.

Tutkimusosa antoi kattavan analyysin yrityksen arvoa tuottavan ja hukkaa aiheuttavan toiminnan jakautumisesta prosessien sisällä, vaikka varsinaisia konkreettisia parannusehdotuksia tutkimus ei tuottanut. Tulevaisuuden prosessikehitystä varten saavutettiin hyvät valmiudet ja jatkokehityksen kohteet olivat selkeät.

Asiasanat: lean, tuottavuus, prosessimittaus, prosessikehitys

Degree title	Bachelor of Engineering
Author	Sami Kähärä
Thesis title	3PL productivity analysis
Commissioned by	Logistiikkayritys 3PL (provider of logistics services)
Time	2024
Pages	31 pages
Supervisor	Petteri Oinas

ABSTRACT

This thesis aimed to conduct a comprehensive productivity analysis on the commissioner's core processes. The purpose was to make the processes transparent and measurable and to provide improvement suggestions based on the analysis. The productivity analysis aimed to determine the distribution of value-adding and non-value-adding activities within the processes and examine the results from different perspectives.

The thesis employed a quantitative research method. The theoretical part focuses on the Lean's basic concepts and methods, and the study utilizes several different Lean tools. The theoretical part reviews the history of Lean and the factors that have enabled it to remain a leading tool for process development and efficiency improvement. The literature review is supported and complemented by employee interviews.

In the discussion part of the thesis, the individual work phases were defined, and the core processes were closely examined and measured. All measurements were intentionally made by the same experienced employee in order to avoid possible variation on the results. In addition to the measurement results, the employees were required to register their working hours on a process-specific basis as close to real time as possible. This was mandatory for the study to serve its purpose. The data was entered into data analysis tools, which allowed the productivity monitoring and fluctuation analysis.

Based on the productivity analysis, various tools and systems were developed to monitor productivity and register work tasks, and to make the resources and hours used for work visible on a process-specific basis. The study provides a comprehensive analysis of the distribution of value-adding and non-value-adding activities within the processes, although it produced no concrete improvement suggestions. However, the targets for further improvement were clearly defined.

Keywords: Lean, productivity, process measurement, process development

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tutkimuksen lähtökohdat ja tarve	5
1.2	Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset.....	6
1.3	Tutkimusmenetelmät	6
1.4	Teoreettinen viitekehys.....	7
1.5	Aiheen valinta ja rajaus.....	7
2	LEAN-AJATTELU	8
2.1	Historia	9
2.2	Arvovirtakuvaus	11
2.3	Muda eli hukka.....	12
2.4	Lean Six Sigma.....	14
2.5	Kaizen.....	15
3	TUOTTAVUUS	17
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	18
4.1	Ydinprosessit	19
4.2	Hukan tunnistaminen ja arvoa tuottava toiminta	19
5	MITTAUKSET	20
5.1	Työtehtävien rekisteröinti	22
6	TULOKSET JA IMPLEMENTAATIO	23
6.1	Looker Studio-työkaluun siirtyminen.....	24
6.2	Hukan ja arvoa tuottavan toiminnan jakautuminen	25
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT.....	26
7.1	Jatkokehityksen kohteet	27
8	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET.....	30

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tullaan käymään Leanin eri peruskäsitteitä ja menetelmiä läpi ja hyödynnetään useampaa eri työkalua. Lean on muutenkin hyvin ajankohtainen aihe monessa yrityksessä tänä päivänä. Sen tinkimätön laatuajattelu mahdollistaa yritysten nopean kasvun ja turvaa toiminnan kannattavuuden.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Suomessa sijaitseva joustavia ja asiakaslähtöisiä varastointi- ja logistiikkapalveluita globaalisti tarjoava Logistiikkayritys 3PL. Logistiikkayritys 3PL:n toimipiste sijaitsee Asiakasyritys Oy:n omistamalla alueella, jossa Logistiikkayritys 3PL huolehtii kokonaisvaltaisesti asiakkaansa logistisista toiminnoista ja eri prosesseista asiakkaan vastatessa toimitusketjun kokonaisohjauksesta sekä kiinteistön ja alueen kunnossapidosta ja infrastruktuurista yleisesti.

Toimeksiantajayrityksen kanssa tehdyn salassapitosopimuksen mukaisesti kaikki itse yritykseen ja sen asiakkaaseen liittyvä on rajattu pois tästä opinnäytetyöstä. Yrityksen nimenä käytetään Logistiikkayritys 3PL:ää ja sen asiakas Asiakasyritys Oy:tä.

1.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja tarve

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kattava tuottavuusanalyysi Logistiikkayritys 3PL:n ja sen asiakkaana toimivan yrityksen prosesseihin, ja analysoida saatuja tuloksia useasta eri näkökulmasta, ja tuoda ydinprosessit näkyviksi ja mitattaviksi sekä tehdä parannuksia prosesseihin tai tehdä se ainakin mahdolliseksi. Millainen on tämän hetken tilanne ja mitä konkreettisia toimenpiteitä analyysin pohjalta voidaan tehdä esimerkiksi tuottavuuden parantamiseksi ja tehostamiseksi ja pullonkaulojen tunnistamiseksi. Mikä prosesseissa on hukkaa ja kuinka paljon sitä tulee ja miten se saadaan poistettua tai ainakin merkittävästi vähennettyä.

Opinnäytetyön tavoitteena on saada kehitettyä työkaluja tehokkuuden ja tuottavuuden seurantaan, ja tuoda työhön käytetyt tunnit ja resurssit prosessikohtaisesti näkyviin niin asiakkaalle kuin oman yrityksen käyttöön sekä tuottaa

mahdollisimman paljon parannuksia prosesseihin Kaizenien muodossa. Lean-ajattelun mukaisesti, Kaizen perustuu pienissä askelissa otettavaan jatkuvaan parantamiseen (Jaatinen 2024). Tuloksena syntyneet erilaiset suunnittelu- ja seurantatyökalut auttavat työnjohtoa päivittäisen työn koordinoinnissa ja suunnittelussa.

1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen lähtökohdan ongelmana on se, että yrityksellä eikä välttämättä sen asiakkaallaankaan ole tarkkaa tietoa, millaisia työtehtäviä kentällä tehdään, eikä varsinkaan niihin kuluvasta ajasta ja käytetyistä resursseista. Prosessien näkyviksi ja mitattaviksi tuominen vaatii yksittäisten prosessien yksityiskohtaista tarkastelua ja jokainen vaihe on laitettava tarkasti ylös ja dokumentoitava, jotta myöhemmin voidaan todeta, onko vaihe hukkaa vai arvoa tuottavaa toimintaa.

Tutkimuskysymykset johdettiin tutkimusongelmista ja näin ollen tutkimuskysymykset muotoutuivat seuraavalla tavalla:

- Mitkä ovat yrityksen ydinprosessit?
- Kuinka paljon aikaa käytetään ydinprosesseihin?
- Mikä prosesseissa on hukkaa ja mikä arvoa tuottavaa toimintaa?
- Miten tuottavuutta saadaan parannettua ja hukkaa minimoitua?

1.3 Tutkimusmenetelmät

Perustelu sille, miten tietoa kannattaa alkaa hankkimaan, perustuu yleensä aitoon tarpeeseen, mutta se on kyettävä perustelemaan myös tieteellistä lähestymistapaa ja tieteellisiä menetelmiä hyödyntäen (Mannila 2016). Opinnäyte-työni empiirinen tutkimus aloitetaan tutkimuskohteen eli yrityksen ydinprosessien eri vaiheiden kartoittamisella ja dokumentoinnilla, jonka jälkeen niitä havainnoidaan ja mitataan kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä ja numeerisia faktoja hyödyntäen.

Tuottavuudesta, tehokkuudesta ja hukan vähentämisestä puhuttaessa on Lean-metodologia merkittävässä roolissa ja nykytilakartoituksen tekemiseksi täytyy prosessit piirtää näkyviksi arvovirtakuvauksen eli Value Stream

Mapping avulla. Arvovirtakuvauksen avulla saadaan visuaalisesti esille materiaalin ja tiedon kulku siitä hetkestä, kun asiakas tekee tilauksen hetkeen, jolloin tilaus on suoritettu loppuun. (Arter 2021.)

1.4 Teoreettinen viitekehys

Teoreettinen viitekehys rajautuu ydinprosessien yksityiskohtaiseen tarkasteluun, mittaukseen ja tuloksien analysointiin, ja erillisissä työpajoissa tapahtuvaan pohdintaan ja esille nousseiden ongelmien ratkaisuun DMAIC-projektinhallintamethodiikkaa hyödyntäen. Kuvassa 1 on havainnollistettu teoreettisen viitekehäyksen tärkeimmät kohdat.



Kuva 1. Teoreettinen viitekehys

On erittäin tärkeää, että tutkimuksen eri vaiheille määritetään selkeä työsuunnitelma ja aikataulu, jotta tutkijalle muodostuu selkeä kuva siitä, miten tutkimus etenee ja kuinka paljon aikaa on käytettävissä mihinkin vaiheeseen (Jyväskylän yliopisto 2021).

1.5 Aiheen valinta ja rajaus

Tiesin aiheen olevan erittäin laaja, ja ongelmaksi voisi helposti koitua aihealueen rajaaminen, jolloin kokonaisuus ja tavoiteltu lopputulos jäisi epäselväksi ja rönsyleiväksi. Työskentelen yrityksessä Operations Supervisorina, ja olen ollut pitkään operaatioiden päivittäisjohtamisessa ja suunnittelussa mukana, ja näin ollen en epäröinyt hetkeäkään, kun minulle tarjottiin mahdollisuutta lähteä

projektiin mukaan. Tunnen yrityksen ja sen asiakkaan toimintatavat sekä ydinprosessit läpikotaisin yli vuosikymmenen ajalta ja tiesin, että minulla ja työryhmälläni on paljon annettavaa tälle projektille ja pystymme saamaan aikaan parhaan mahdollisen lopputuloksen.

Työn aihe täytyi rajata ydinprosessien yksityiskohtaiseen tarkasteluun ja mittaukseen ja hyödyntää Lean-menetelmiä parhaalla mahdollisella tavalla. Projekti aloitettiin toukokuussa 2022, ja tavoitteena oli saada se valmiiksi ja lopulliseen muotoonsa toukokuun 2024 loppuun mennessä, sillä näin laaja projekti vaati paljon mittauksia palvellakseen tarkoitustaan.

Opinnäytetyössäni tulen hyödyntämään kotimaisen kirjallisuuden lisäksi myös ulkomaisia artikkeleita, sekä haastattelemaan työntekijöitä.

2 LEAN-AJATTELU

Tämän päivän hektisessä yritys- ja talousmaailmassa lyhyemmät läpimenoajat ja taloudellinen onnistuminen ovat merkittävässä asemassa, kun puhutaan yrityksen taloudellisesta menestymisestä ja liiketoiminnan suorituskyvystä. Tinkimätön laatuajattelu mahdollistaa yritysten nopean kasvun ja turvaa toiminnan kannattavuuden.

Lean on asiakaslähtöisyyteen perustuva filosofia, jossa hukkaan heitetty aika ja toiminta halutaan saada minimoitua ja samalla halutaan saada aikaan mahdollisimman paljon tehokkuutta, joustavuutta ja kilpailuetua (Kukkonen 2023). Läpimenoajan pienentyessä ja arvoa lisäävän ajan kasvaessa asiakkaalle saadaan tuotettua paras mahdollinen tuotos ja arvo, omaa yritystä ja organisaatiota unohtamatta. Kuvan 2 mukaisesti alussa tunnistetaan ongelma tai arvo, ja sen jälkeen se tuodaan näkyväksi ja aletaan hakemaan sille parannusta.



Kuva 2. Lean-periaatteet (Skhmot 2017)

Kukkosen (2023) mukaan Leanin tehokkuus perustuu tulosten mittaamiseen ja seurantaan, joten mittarit ja tavoitteet tulee asettaa selkeästi mitattavaan muotoon. Onnistumisen tai mahdollisen epäonnistumisenkin arvioimiseen tarvitaan konkreettista dataa. Lyhykäisyydessään voidaan sanoa, että arvoa tuottavaa aikaa, josta asiakas mieluiten maksaa, halutaan tuottaa mahdollisimman paljon suhteessa kokonaisläpimenoaikaan.

Leanin pääajatuksena saada poistettua hukkaa ja saada tehostettua toimintoja haetaan positiivista vaikutusta, mikä huomattiin jo vuosikymmeniä sitten Toyotalla Japanissa. Se ei varmasti ole sattumaa, että Toyota on koko maailman johtava autovalmistaja tänä päivänä. Vaikka Lean pyrkii kaikessa täydellisyyteen, ei tietenkään ole realistista, että tehokkuutta pystytään kasvattamaan loputtomiin. Prosessit halutaan saada hiottua mahdollisimman tuottavaan tilaan, jolloin puhutaan virtaustehokkuudesta. Silti normaalissa tilanteessa ja prosessissa virtaustehokkuus on maksimissaan 5 prosentin luokkaa, eli suurin osa käytetystä ajasta ja resursseista ei ole ainakaan suoraa arvoa tuottavaa toimintaa. (Kukkonen 2023.)

2.1 Historia

Leanin historian juuret juontuvat vahvasti toisen maailmansodan jälkeiseen Japaniin ja Toyotan kehittämään tuotantomenetelmään Toyota Motor Corporationin alaisuudessa, mutta ymmärtääksemme historiaa paremmin meidän on palattava modernin valmistuksen aikakauden alkuun ja henkilöön nimeltä Henry Ford (Skhmot 2017).

Henry Ford oli ensimmäinen, joka otti käyttöön ja integroi massatuotannoksi kutsutun tuotantojärjestelmän, mikä pystyy valmistamaan suuria määriä standardisoituja tuotteita. Ford kehitti niin sanotun virtaustuotannon missä suuri määrä elementtejä pystyi liikkumaan tuotantoprosessin läpi muutamassa minuutissa tuntien tai päivien sijaan. (Skhmot 2017.) Prosessi onnistui erinomaisesti ja mahdollisti miljoonien autojen valmistuksen vain muutaman vuosikymmenen aikana, mikä nykyään on normaalia, mutta tuohon aikakauteen peilattuna ennennäkemätöntä, ja muun muassa Yhdysvaltojen armeija otti tämän massatuotantojärjestelmän käyttöönsä toisen maailmansodan aikana (Skhmot 2017).

Samoihin aikoihin, toisen maailmansodan ollessa käynnissä, aiemmin mainitun Toyota Motor Corporationin ylin johto halusi parantaa oman yrityksensä tuottavuutta ja poistaa ongelman puuttuvasta pääomasta sekä konekantansa puutteellisuudesta. Henry Fordin lanseeraama massatuotantojärjestelmä ei kuitenkaan ollut sopiva Toyotalle ja Japanin markkinoille niiden monipuolisuudesta ja pienuudesta johtuen. Maksimaalinen tuotannon määrä ei ollut yhtä tärkeää kuin se, mitä asiakas halusi. (Skhmot 2017.) Tehtävä vaikutti vähintäänkin haasteelliselta ja Toyotan johto määräsi tehtävään päätuotantoinisnööriinsä Taiichi Ohnon (1912–1990), hänen tehtävänään oli kehittää toimenpiteitä, joilla saatiin mahdollisimman paljon aikaiseksi mahdollisimman pienillä resursseilla ja ponnisteluilla ja minimoida arvoa tuottamattoman toiminnan tarve (Pazek 2021, 30).

Ohno kävi tutustumassa Yhdysvalloissa asti suurien autotehtaiden toimintaan, mutta suurimman vaikutuksen siellä häneen teki kuitenkin tavallinen supermarket. Asiakas sai sieltä sellaisia tuotteita mitä halusi ja juuri oikean määrän, ja tämä oli Ohnon mielestä täydellinen esimerkki imuohjauksesta (QKK 2021). Saadut vaikutteet loivat pohjan Toyota Production Systemin syntymiselle ja tämä lähes sata vuotta sitten kehitetty Toyotan sisäinen tuotantofilosofia loi perustan Leanin syntymiselle, sellaiseksi kun sen nykypäivänä tunnemme (Kemp 2018).

Japanilaiset eivät kuitenkaan yksin voi ottaa kunniaa omiin nimiinsä Toyota Production Systemin eli TPS:n syntymisestä. Ohno otti vaikutteita myös Henry Fordin kirjoittamasta kirjasta ”Today and Tomorrow”, ja TPS:n syntymiseen

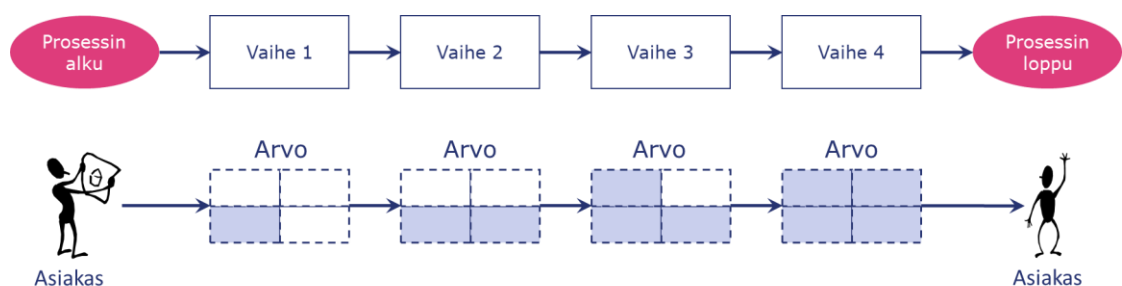
täytyi yhdistellä monia eri konsepteja, ja hakea oppia ja vaikutteita ympäri maailmaa, erityisesti länsimaista ja amerikkalaisia laatuopettajia myöten. Japanilaiset olivat vain etevämpiä valjastaessaan kaiken tämän laatujohtamisen toimintamalliksi, koko maailman johtavaksi tuotantoperiaatteen lähes kaikilla toimialoilla. (Kemp 2018.)

2.2 Arvovirtakuvaus

Prosessien mahdollisimman tuottavaan tilaan saamiseksi täytyy pullonkaulat ja hukkaa aiheuttavat toiminnot saada tunnistettua. Tehokkuuden ja samalla nopeuden nostamiseen täytyy prosessin virtausta hidastavat ongelmat saada poistettua. (QKK 2021.) Arvovirtakuvaus eli Value Stream Mapping on yksi tärkeimpiä Lean-työkaluja, kun puhutaan prosessikehityksestä ja tehokkuuden parantamisesta.

Arvovirtakuvauksen päällimmäisenä tavoitteena on saada esitettyä kaavio mistä pystyy helposti näkemään prosessien eri vaiheet ja niiden yhteyden sekä sen, kuinka kauan mikäkin työvaihe kestää. Menetelmänä arvovirtakuvaus on alun perin kehitetty juuri Toyotan työkalusta, mutta nykyisen muotonsa menetelmä on saavuttanut vasta vuonna 1999 Mike Rotherin ja John Shookin toimesta. (Arter 2021.) Arvovirtakuvauksen nerous piilee siinä, että sitä ei ole räätälöity jollekin tietylle toimialalle, vaan sen hyödyt saadaan valjastettua käyttöön käytännössä jokaisella toimialalla missä tieto, materiaali tai itse tekeminen liikkuvat aloitushetkestä asiakastarpeen täyttymiseen.

Arvovirtakuvaus täytyy aloittaa rehellisellä nykytilan määrittämisellä ja vain sen pohjalta on mahdollista tunnistaa kehityskohteita. Toiminnan eri vaiheet tunnistetaan ja jaetaan arvoa tuottaviin (value added) ja arvoa tuottamattomiin (non value added) toimintoihin kuvan 3 mukaisesti. (Arter 2021).



Kuva 3. Lean arvovirtakuvaus (Arter 2021)

Lyhykäisyydessään voidaan sanoa, että kaikki arvoa tuottava toiminta tulee yrittää saada optimoitua ja standardisoitua, ja arvoa tuottamaton toiminta puolestaan halutaan saada minimoitua tai parhaimmassa tapauksessa eliminoidua kokonaan. Oli se sitten välttämätöntä toimintaa tai ei, esimerkiksi prosessin jatkuvuuden kannalta kriittiset laitehuollot. (Arter 2021). Liiketoiminnan jatkuvuuden ja prosessitehokkuuden kannalta on elintärkeää, että mahdollisimman moni työvaihe tuottaa arvoa, mutta useimmissa tapauksissa valtaosa läpimenoajasta on hukkaa ja prosessi voidaankin ajatella eräänlaisena arvonluontiketjuna.

2.3 Muda eli hukka

Hukan poistaminen prosesseista kokoaan on lähes mahdotonta, mutta asiakkaan näkökulmasta ne ovat turhia eivätkä nosta tuotteen tai palvelun arvoa, päinvastoin. Japanista lähtöisin oleva sana muda tarkoittaa tuhlausta, hyödyttömyyttä ja turhuutta, mikä on ristiriidassa arvonlisäyksen kanssa (Do 2017).



Kuva 4. Esimerkki hukasta (Do 2017)

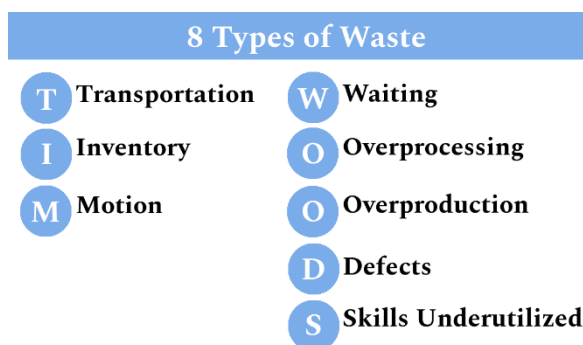
Mudaa on kahta eri tyyppiä: tyyppi 1. ja tyyppi 2. Aiemmin mainitut arvota tuottamattomat toiminnot mitkä kuitenkin ovat kriittisiä ja välttämättömiä prosessin toiminnan kannalta ovat tyyppiä 1. ja eivät ole kokonaan poistettavissa (Do 2017). Toki niidenkin kohdalla voidaan miettiä pystyisikö esimerkiksi tuotteen laatu- tai turvallisuustarkastuksen tai laitehuollon tekemään vähemmän hukkaa aiheuttamalla esimerkiksi hyödyntämällä kehittyneempää teknologiaa.

Tyyppin 2. muda on kuvan 4 esimerkin mukaisesti hukkaa millä ei ole mitään lisäarvoa, mutta se on samalla myös asiakkaalle täysin turhaa toimintaa, joka halutaan saada kokonaan poistettua prosessista samalla pienentäen

kokonaisläpimenoaika ja kustannuksia. Don (2017) mukaan tyypin 2. mudan alle kuuluu seitsemän eri hukkaa, mitkä Taiichi Ohno tunnisti hakiessaan vaikutteita ympäri maailmaa toisen maailmansodan jälkeen ja mihin länsimaiset teollisuudenalat lisäsivät lopulta kahdeksannen hukan 1990-luvulla (kuva 5).

Pazekin kirjoittaman mukaisesti kaikki kahdeksan hukkaa määräytyivät seuraavasti:

1. Kuljettaminen: kaikki tuotteen turhat liikuttamiset prosessin tai valmistuksen aikana.
2. Varasto: ylimääräiset materiaalit ja tarvikkeet.
3. Liike: turha siirtyminen työpisteeltä toiselle.
4. Odottaminen: hukkaan heitettyä aikaa esimerkiksi puuttuvan materiaalin tai työntekijän takia.
5. Ylituotanto: tuotetaan tuotteita tai palveluita enemmän, kun on tarvetta.
6. Yliprosesointi ja käsittely: turhaan tapahtuvia toimintoja ja käsittelyjä.
7. Puutteet ja viat: tuote tai palvelu ei läpäise laaduntarkastusta ja menee hylättäväksi.
8. Taidot: ihmisten käyttämätön ja hyödyntämätön potentiaali ja puutteellinen tietotaito ja kouluttaminen.



Kuva 5. Kahdeksan eri hukkaa (Render 2019)

Toyotan henkilöt eivät tunnistaneet kaikkia kahdeksaa hukkaa, mutta viimeinen vuosikymmeniä myöhemmin tunnistettu osaamiseen liittyvä hukka on vähintään yhtä tärkeä, ellei jopa tärkeämpi kuin ne mitkä Taiichi Ohno tutkimusmatkoillaan havaitsi. Hukkien englanninkielisten sanojen alkukirjaimista jalostettu lyhenne TIMWOODS kuvaa yleisesti näitä kahdeksaa Lean filosofiassa käytettyä hukkaa. (Pazek 2021, 30–31.)

2.4 Lean Six Sigma

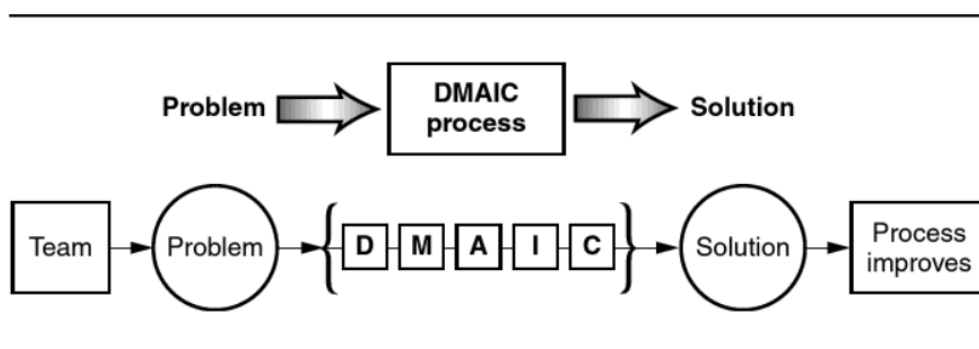
Onnistuneen arvovirtakuvauksen, arvoa tuottavien ja arvoa tuottamattomien toimintojen sekä hukkien määrittämisen jälkeen astuu kahden erillisen prosessinparannustekniikan yhdistämisen tuloksena syntynyt Lean Six Sigma menetelmä esiin. Leanin ollessa asiakaslähtöisyyteen perustuva filosofia, joka keskittyy tuottamattoman toiminnan eli hukkan poistamiseen, tuo Six Sigma puolestaan hieman erilaisen näkökulman ja lähestymistavan prosessinparannukseen. Six Sigma on kehitetty 1980-luvulla Motorolan toimesta ja sen jälkeen se on otettu käyttöön useassa eri yrityksessä, mukaan lukien Leanin pioneeri Toyota. (Jaatinen 2024.) Todellisen läpimurtonsa prosessinparannustekniikkana Six Sigma teki kuitenkin vasta vuonna 1995 General Electricin jalkauttaessa sen koko organisaationsa laajuisesti.

Lean Six Sigmassa yhdistyy molempien menetelmien parhaat puolet, mikä mahdollistaa organisaatioiden nopean prosessien suorituskyvyn parantamisen. Tulosten parantuessa yritetään samalla luoda jatkuvan parantamisen kulttuuria ja vakiinnuttaa sen asemaa (Jaatinen 2024). Tässä yrityksen johdolla on merkittävä rooli ja johdon pitää pystyä adaptoitumaan uuteen johtamistyyliin, jolloin puhutaan muutosjohtamisesta. Jaatisen (2024) mukaan onnistuneen muutoksen seurauksena saadaan syntymään pysyvä jatkuvan parantamisen kulttuuri, pienissä säännöllisissä askelissa ja kaikilla organisaatiotasolla (kuva 6).



Kuva 6. Lean muutoksen 6 tekijää (Jaatinen 2024)

Toimiakseen Lean Six Sigma tarvitsee taustalleen metodiikan mikä määrittää projektin etenemistä. DMAIC (define-measure-analyze-improve-control) on konkreettiseen dataan perustuva menetelmä, joka useasti toimii runkona koko projektille. Sen avulla pystytään parantamaan olemassa olevien tuotteiden tai palveluiden asiakastyytyväisyyttä ja antamaan organisaatiolle kilpailuetua. (Shankar 2008, XVI–XVII.)



Kuva 7. DMAIC menetelmä (Shankar 2008)

Tekniikan maisteri Shankar (2008) kirjoittaa, että DMAIC-menetelmä (kuva 7) linkittyy vahvasti organisaation prioriteetteihin ja DMAIC-menetelmän ensimmäinen vaihe varmistaa, että havaitut ongelmat ovat linjassa niiden kanssa. Havainnollistaminen alkaa ongelman tunnistamisella, joka vaatii ratkaisun ja päättyy laajuuden ja kokonaisuuden selvitykseen. Shankar (2008) on sitä mieltä, että varsinaista ongelmaa ei välttämättä tarvitse edes olla olemassa, vaan DMAIC-menetelmää voidaan käyttää pelkästään myös jatkuvan parantamisen menetelmänä.

Molemmissa tapauksissa menetelmän avulla yritetään saada kestäviä ratkaisuja ja useimmiten organisaation operatiivisella puolella isoimmat haasteet koskevat itse prosessia tai millaisia toimenpiteitä siellä tehdään (Shankar 2008, XVII).

2.5 Kaizen

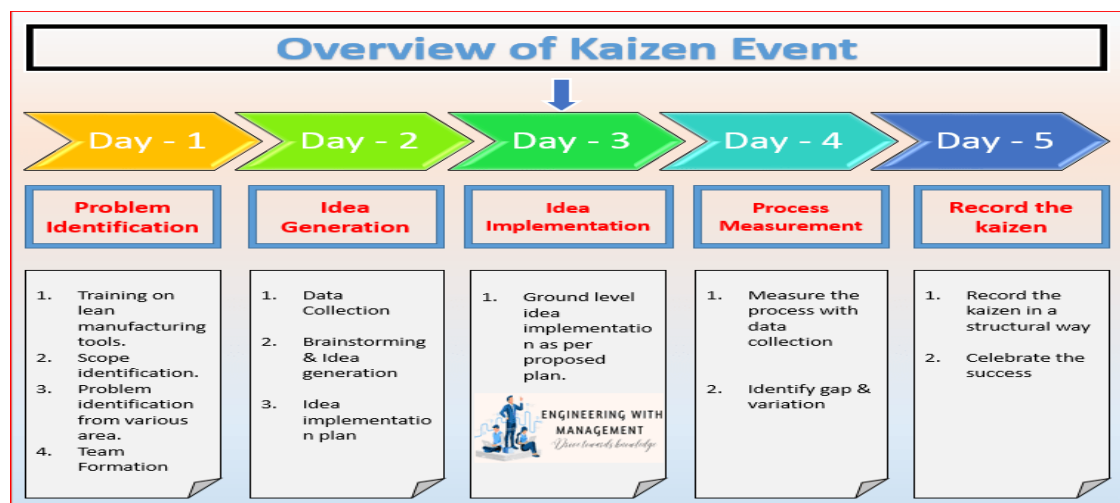
Kaizen on alun perin Japanin kielestä peräisin oleva sana mitä käytetään yritysmaailmassa yleisesti lähestymistapana jatkuvan parantamisen saralla, ja se liittyy vahvasti tuottavuuden ja laadun parantamiseen (Hosono ym. 2020, 24). Kaizenin perusta luotiin toisen maailmansodan jälkeisessä Japanissa, samoihin aikoihin, kun japanilaiset kehittivät monia uusia järjestelmiä talouden

nostamiseen. Kaizenin isän, Masaaki Imain mukaan, se on ollut koko Japanin liiketoiminnan menestymisen salaisuus (Demirbas ym. 2020,17).

Kaizen filosofian mukaan ihmisen elämää ja elinkaarta pystytään johdonmukaisesti parantamaan eikä pelkästään positiivisen kehityksen merkeissä, vaan se auttaa myös tunnistamaan ongelmia ennen niiden kehittymistä ongelmiksi. Demirbas ym. (2020, 17) kirjoittaa, että luomalla tehokkaamman työympäristön ja parantamalla jokapäiväisiä toimintoja ja prosesseja saavutetaan askel askeleelta parempi työilmapiiri ja varmistetaan työtyytyväisyys ja vahvistetaan työn merkityksellisyyden tunnetta, mikä omalta osaltaan parantaa myös turvallisuutta ja tekee työstä vähemmän kuormittavaa.

Yksi Kaizen filosofian pääperiaatteista on, että pienillä muutoksilla saadaan aikaan isoja vaikutuksia koko organisaation leveydeltä, mutta ilman suuria taloudellisia investointeja. Saadakseen aikaan isoja vaikutuksia ja saavuttaakseen tavoitteensa tulee organisaation ottaa muutoksen tekemiseen mukaan osavia ja koulutettuja työntekijöitä eri osastoilta ja tasoilta. (Pazek 2021, 31.)

Kaizen tapahtuman avulla määritetään spesifioidut tavoitteet alueelle, mikä tarvitsee parannusta (Pazek 2021, 32). Se voi olla viiden tai kuuden päivän pituinen työpaja (kuva 8) minkä avulla saavutetaan lyhyen aikavälin tavoitteita tai vaihtoehtoisesti useamman viikon tai kuukauden mittainen, jos tavoitteena on saavuttaa isompi muutos.

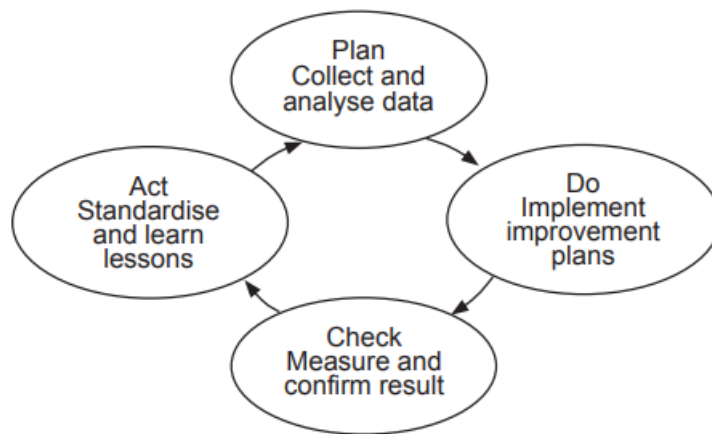


Kuva 8. Kaizen tapahtuma (Engineering with Management 2023)

Tyypillisesti Kaizen tapahtuma noudattaa seuraavaa järjestystä ja sitä johtaa tiiminjohtaja:

1. tavoitteiden määrittäminen.
2. nykytilan määrittäminen ja parannussuunnitelman luominen.
3. suunniteltujen parannusten toteuttaminen.
4. tarkistetaan hyödyt ja haitat ja korjataan tarvittaessa.
5. saavutetut tulokset raportoidaan viralliseen dokumenttiin. (Pazek 2021, 32).

Yllä olevaa järjestystä kutsutaan myös nimellä PDCA-sykli (plan-do-check-act). Sykli nimitys viittaa vahvasti jatkuvaan parantamiseen.



Kuva 9. PDCA-sykli (Demirbas ym. 2020)

Demirbas ym. (2020,22) kirjoittaa, että tämä nelivaiheinen lähestymistapa yhdistettynä Kaizenin käyttöön on avainasemassa prosessiparannuksista puhuttaessa. Syklin mukaisesti (kuva 9), toiminnan kehittämistä on jatkettava ja hyväksi havaitut toimintatavat implementoida myös muualle.

3 TUOTTAVUUS

Tuottavuus voi tarkoittaa montaa asiaa. Toiselle henkilölle tuottava päivä voi tarkoittaa, että sai tehtyä kotona paljon kotitöitä, mutta toinen voi kokea tuottavuutta tehdessään paljon myyntiä ja kauppvoja. Helpon tuottavuuden pystyy hahmottamaan miettimällä, että kuinka monta yksikköä jotain tiettyä asiaa on tehty tai valmistettu tietyssä ajassa. Sen pohjalta voidaan esimerkiksi todeta, että tunnissa saatiin valmistettua tehtaalla tuotantolinjalla 40 komponenttia,

jolloin tuottavuus on 40 yksikköä tunnissa ja tätä voidaan pitää niin sanottuna perustasona. Jos perustasosta jäädään tai mennään yrityksen näkökulmasta parempaan suuntaan eli ylitetään perustaso, tuottavuuden vaihteluun on vaikuttanut jokin tekijä. Häiriö tuotantolinjalla, uusi työntekijä, vajuus työvoimassa, materiaalipula, puutteellinen koulutus ja nämä kaikki edellä mainitut vaikuttavat lähes poikkeuksetta negatiivisesti tuottavuuteen.

Niiden poistamiseen tai ylipäättänsä jatkuvaan parantamiseen ja tehokkuuden nostamiseen tarvitaan aikaisemmissa kappaleissa mainittuja tehokkaita menetelmiä ja johtamiskäytäntöjä.

Tuottavuus on laadun ohella yksi kyvykkyyden ulottuvuuksista, ja molemmat liittyvät olennaisesti yrityksen valmiuksien rakentamiseen ja menestymiseen kansainvälisillä markkinoilla (Hosono ym. 2020, 23–26). Tuottavuus ei ole kaikki kaikessa, mutta pitkällä aikavälillä se on kaikkein tärkeintä ja sen keskeisen roolin arvostuksella on pitkät perinteet (Cusolito & Maloney 2018, 19). Jos yritys kokee ongelmia tuottavuudessa ja tehokkuudessa, täytyy niitä katsoa eri näkökulmista ja pureutua juurisyyhin.

Johtamiskäytännöillä ja työntekijöiden osallistamisella on merkittävä rooli tuottavuuden parannustalkoissa. Hosono ym. (2020, 29) mukaan rohkaisemalla työntekijöitä ilmaisemaan mielipiteitään saadaan heidät samalla ajattelemaan itsenäisesti ja miettimään oma-aloitteisesti prosessiparannuksia askel kerrallaan ja sitä kautta parantamaan tuottavuuksia. Ohlsbom (2023, 2–4) kirjoittaa artikkelissaan, viitaten yhdysvaltalaiseen tutkimukseen, että johtamiskäytäntöjen ja tuottavuuden välillä on merkittävä yhteys laajemmin tutkittuna työhyvinvointia myöten.

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimuksen toteutus aloitettiin toukokuussa 2022. Noin kuukautta aikaisemmin tuli tieto, että kyseiselle tutkimukselle ja projektille on tarvetta ja Logistiikkayritys 3PL tulee sen toteuttamaan ja pilotoimaan. Sama tutkimus tultaisiin toteuttamaan ja implementoimaan myös muualla Euroopassa sijaitsevilla Logistiikkayritys 3PL:n toimipisteillä. Tutkimuksen aloittamisen tueksi pidettiin viikon mittainen työpaja missä Logistiikkayritys 3PL:n avainhenkilöt alkavan

tutkimuksen näkökulmasta saivat arvokasta koulutusta ja tutkimukselle määritettiin aikataulut ja välitavoitteet. Tutkimuksen toteutuksessa käytettiin apuna noin kymmentä Logistiikkayritys 3PL:n kokenutta työntekijää, mukaan lukien esihenkilöitä, ylempää johtoa sekä projektihenkilöstöä.

Tutkimuksen lähtökohtana oli, että Logistiikkayritys 3PL tutkimuksen toteuttavana osapuolena yhteistyössä Asiakasyritys Oy:n kanssa tuovat ydinprosessit näkyviksi ja mitattaviksi. Mannilan (2016) mukaan tiedon hankinnan keinoja ajaa yleensä aito tarve, mutta sille on pystyttävä antamaan myös tieteellistä perspektiiviä ja hyödynnettävä tieteellisiä menetelmiä ja työkaluja.

4.1 Ydinprosessit

Ydinprosessit oli aluksi tunnistettava ja sen jälkeen jokaisen ydinprosessin kaikki työvaiheet kirjattiin ylös tulevia toimenpiteitä varten.

Tutkimuksen aloitusvaiheessa ydinprosesseja tunnistettiin yhteensä seitsemän kappaletta ja empiirinen tutkimus aloitettiin niiden työvaihekohtaisella kartoituksella. Työvaiheiden kartoitusta varten haastateltiin kokeneita Logistiikkayritys 3PL:n työntekijöitä sekä esihenkilöitä ja tarkasteltiin prosessikohtaisia työohjeita sekä käytiin tutustumassa jokaiseen prosessiin paikan päällä.

Salassapitosopimuksen mukaisesti ydinprosesseja ei voida tässä tutkimuksessa avata tarkemmin, mutta niistä jokainen on asiakkaalle ja yritykselle arvoa tuottavaa liiketoiminnan kannalta elintärkeää toimintaa.

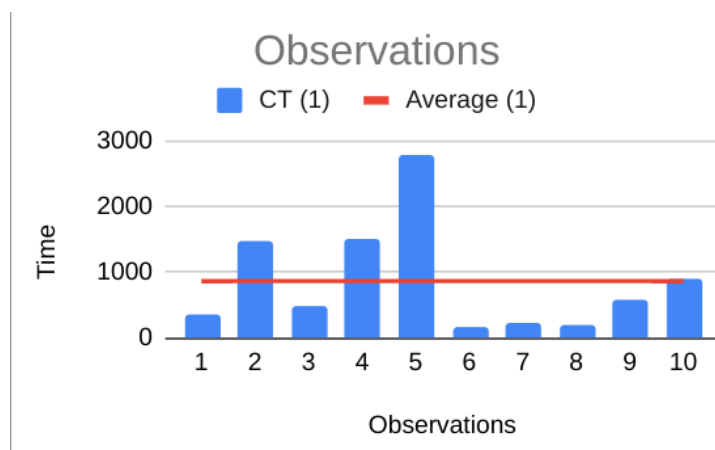
4.2 Hukan tunnistaminen ja arvoa tuottava toiminta

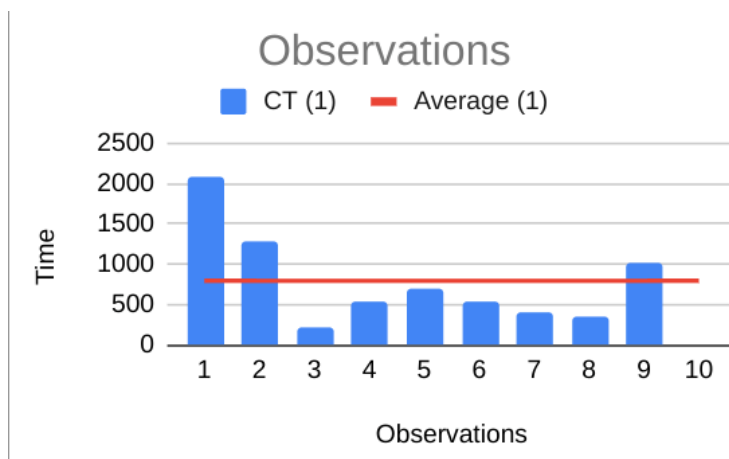
Ydinprosessien tunnistamisen ja työvaiheiden kartoittamisen jälkeen oli tärkeää tarkastella jokaista työvaihetta yksityiskohtaisesti ja määrittää, oliko vaihe hukkaa vai asiakkaalle arvoa tuottavaa toimintaa. Don (2017) kirjoituksen mukaiset seitsemän eri hukan muotoa kirjattiin jokaisen työvaiheen kohdalle erilliseen dokumenttiin (kuva 10).

Mittaajan tehtävä oli selkeä ja kello laitettiin käyntiin ensimmäisen työvaiheen käynnistyessä ja sen kesto kirjattiin työvaiheen vaihtuessa sille määritetyn työvaihenumeron (process steps) kanssa mittauslomakkeeseen (kuva 11). Numeron laittaminen oli erityisen tärkeää, sillä prosessin työvaiheet eivät aina välttämättä menisi ennalta määritetyssä järjestyksessä ja työn toistavuuden takia samat työvaiheet saattaisivat tulla uudestaan mitattaviksi saman mittauksen sisällä.

Mittaukset suoritettiin lähtökohtaisesti saman henkilön toimesta jolla vältettiin eri mittajaan aiheuttamat mahdolliset vaikutukset mittauksiin. Mittaaja ei saanut puuttua prosessin kulkuun millään tavalla, vaan mittajaan tehtävä oli pelkästään havainnoida työvaiheita ja kirjata tuloksia sekä mahdollisia poikkeavia tilanteita ylös. Mittaajalla ei välttämättä tarvinnut olla paljon kokemusta omaava työntekijä, mutta mittauksen onnistumisen kannalta se katsottiin eduksi ja näin ollen tehtävään määrättiin hyvin laajan kokemuksen prosesseista omaava työntekijä.

Ennen prosessin alkamista mittajaan täytyi selvittää työstettävien yksiköiden määrä (WDL, workload driver) ja se kuinka monta henkilöä prosessia oli tekevässä. Oli myös mahdollista, että workload drivereita olisi useampi, esimerkiksi rullakot ja laatikot. Huomioitavaa oli se, että yhden mittauksen saattamiseen alusta loppuun tuli tehdä samoilla yksiköiden määrillä ja mitattavan kohteen täytyi olla selkeästi määritetty.





Kuva 12. Esimerkki mittaustuloksista. (Logistiikkayritys 3PL 2023)

Kuvassa 12 on nähtävillä kahden eri prosessin mittaustuloksien hajontaa ja tämä sama toistui käytännössä jokaisessa prosessissa. Jo pelkästään näiden kahden esimerkin pohjalta voitiin todeta, että mittauksia tuli ehdottomasti tehdä minimissään aiemmin mainittu kuusi mittausta, mutta mielellään paljon enemmän. Yksittäisistä mittaustuloksista ei pystynyt tekemään todenperäisiä analyyseja ja useammalla mittauksella saatiin varmistettua toistettavuus sekä saatiin huomattavasti kokonaisvaltaisempi kuva prosessin sisällä tapahtuvista vaihteluista. Ne auttoivat samalla tunnistamaan mahdollisia ongelmakohtia ja havaitsemaan trendejä ja ennakoimaan muutoksia. Pienempi mittausten määrä olisi ollut mahdollista, jos vaihtelua ei olisi juurikaan tapahtunut.

Mittauksia ydinprosesseista tehtiin kesän ja syksyn 2022 aikana kokonaisuudessaan 62 kappaletta ja tämän katsottiin olevan riittävä määrä todenperäisen analyysin varmistamiseksi. Haasteeksi koitui tiettyjen ydinprosessien kohdalla volyymin pienentyminen, jolloin mittauksia ei pystynyt toteuttamaan kuin vasta myöhemmin syksyllä.

5.1 Työtehtävien rekisteröinti

Jotta projekti saatiin palvelemaan tarkoitustaan, työntekijöiden täytyi rekisteröidä käyttämänsä työtunnit prosessikohtaisesti mahdollisimman reaaliaikaisesti. Ainoastaan sen avulla oli mahdollista saada luotettavia tuottavuuslukuja prosessikohtaisesti. Rekisteröintejä varten luotiin Google Forms-työkalun avulla verkkokäyttöinen lomake (kuva 13). Sen käyttöä pidettiin tarpeeksi helppokäyttöisenä. Lisäksi sen ollessa ilmainen työkalu, se ei vaatinut myöskään taloudellisia investointeja.

Kuva 13. Työtehtävien rekisteröinti Google Forms-lomakkeella. (Logistiikkayritys 3PL 2023)

Työntekijät pystyivät rekisteröimään työtehtäviään joko yritykseltä saamallaan tietokoneella, henkilökohtaisella kännykällä tai jokaisessa rakennuksessa olevalla erikseen tähän käyttötarkoitukseen asennetulla ja rajoitetulla tabletilla. Lomake itsessään ei vaatinut kirjautumista tai tunnuksia, joten sen käyttäminen oli siinä mielessä helppoa ja lisäkysymyksiä pystyisi lisäämään tarvittaessa helposti. Työntekijöiden täytyi vain kirjata oma nimi, työtehtävä sekä se, missä rakennuksessa työtehtävä tapahtuu.

Samalla tiedostettiin sen haavoittuvuus, koska sitä ei ole suunniteltu erityisesti työajan seurantaan ja sen käyttäminen manuaalisesti voisi aiheuttaa epätarkkuuksia ja mahdollisia väärinkäyttöjä. Tarpeiden ollessa yksinkertaiset tämä työkalu koettiin tähän käyttötarkoitukseen tarpeeksi edistykselliseksi ja luotettavaksi. Projektinhallinnallisia tai esimerkiksi laskutukseen liittyviä ominaisuuksia se ei tukenut, kuten moni muu juuri työajanseurantaan tarkoitettu työkalu, mutta tässä käyttötarkoituksessa niitä ei tarvittu. Työntekijät täytyi vain perehdyttää ja kouluttaa sen käyttämiseen hyvin.

6 TULOKSET JA IMPLEMENTAATIO

Mittaustulosten pohjalta saavutettiin jokaiselle ydinprosessille niin sanottu baseline-tuottavuus mitä käytetään tuottavuuden mittaamiseen tietyssä ajassa. Perustaso oli saavutettu ja myöhempien vaiheiden tuottavuuksia pystyttiin vertaamaan perustasoihin. Perustason laskemiseen ja määrittämiseen on olemassa useampi tapa, mutta tässä projektissa haluttiin saada tehtyjen/tuotettujen yksiköiden määrä tunnissa.

Tuottavuuksien analysointiin ja visualisointiin käytettiin aluksi Microsoftin Power BI-työkalua ja tuottavuuksia alettiin seuraamaan viikkotasolla (kuva 14). Datan saamiseksi Power BI-työkaluun hyödynnettiin Logistiikkayritys 3PL:n BI-analyttikkoja (business intelligence) ja heidän erityisosaamistaan.

Actual productivity	Baseline productivity	Efficiency %
16.2	12.0	135.4%
8.4	10.9	77.0%
10.3	8.0	128.6%
8.8	6.0	148.2%
1.7	4.0	41.8%
0.3	0.4	79.1%
0.3	0.2	190.5%

Kuva 14. Esimerkki Power BI työkalusta saadusta datasta. (Logistiikkayritys 3PL 2023)

Seuranta oli yksinkertaista ja varsinaista tuottavuutta verrattiin perustason tuottavuuteen ja sen pohjalta saatiin viikoittainen tehokkuus näkyväksi. Tämä auttoi yritystä seuraamaan tuottavuuden kehitystä ja tunnistamaan mahdollisia tilanteita ja trendejä missä tuottavuutta pystytään parantamaan. Paremman visuaalisuuden näkökulmasta työkaluun määritettiin myös tehokkuuden raja-arvot missä kaikki yli 30 %:n heilahtelut haluttiin tehdä näkyviksi. Raja-arvon ylityessä alhainen tehokkuus värjäytyi punaiseksi ja suurempi tehokkuus keltaiseksi normaalin tehokkuuden pysyessä vihreällä.

Kaikki tämä sama implementoitiin myös muille Euroopassa sijaitseville Logistiikkayritys 3PL:n toimipisteille, ja suoriutumista alettiin raportoimaan viikkotasolla toimipisteiden avainhenkilöiden toimesta. Mahdolliset heilahtelut tehokkuudessa auttaisivat tunnistamaan trendejä ja pullonkauloja. Onnistuneen implementoinnin jälkeen toimipisteiden avainhenkilöt kokoontuivat neljän päivän työpajaan missä käytiin läpi implementoinnin hyötyjä ja haittoja sekä mahdollisia parannusehdotuksia.

6.1 Looker Studio-työkaluun siirtyminen

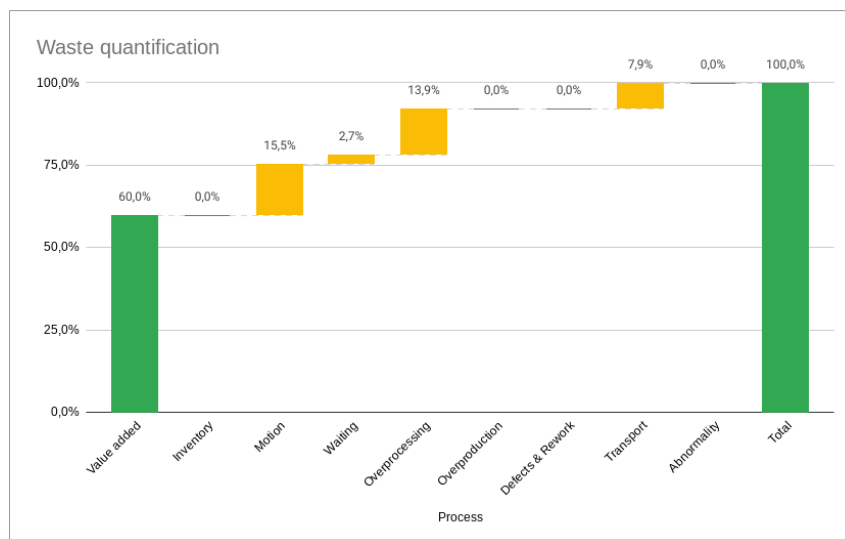
Muutaman kuukauden käytön jälkeen Power BI-työkalu koettiin liian monimutkaiseksi ja se ei täysin palvellut tarkoitustaan. Power BI-työkalussa oli monipuoliset ominaisuudet, mutta ne olivat hyödyllisempiä hieman

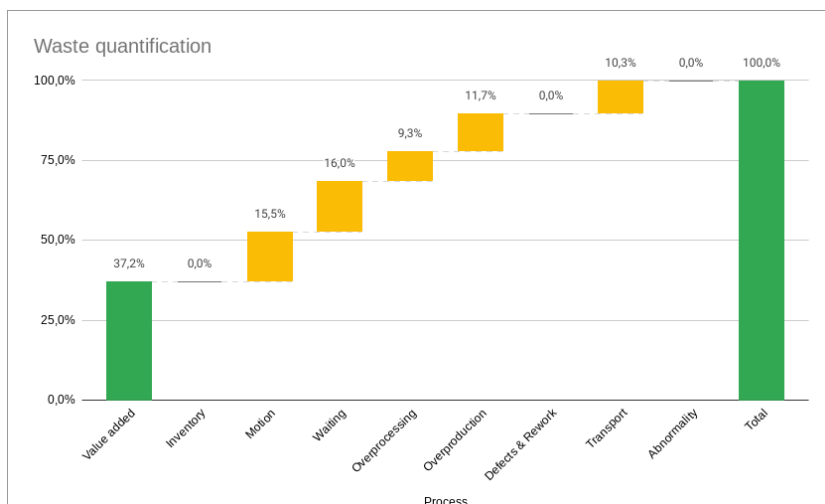
monimutkaisempien analyysien luontiin. Power BI ei myöskään ollut kovin helppokäyttöinen.

Koska työtehtävien rekisteröinti tehtiin Google Forms-lomakkeella (kuva 13), siirtyminen Google Looker Studio-työkalun käyttöön oli luontaista. Looker Studio mahdollisti useamman eri datalähteen yhdistämisen ja sen avulla saatiin reaaliaikaista dataa esihenkilöiden ja asiakkaan käyttöön. Looker Studio oli työkaluna myös huomattavasti helppokäyttöisempi eikä vaatinut paljoa teknistä osaamista. Visuaaliset elementit kaavioineen saatiin esille Logistiikkayritys 3PL:n ja sen asiakkaan käyttöön räätälöidysti. Isoimpana etuna oli kuitenkin juuri aiemmin mainitut helppokäyttöisyys ja reaaliaikaisuus sekä mahdollisiin heilahteluihin pystyttiin reagoimaan paljon nopeammin ja tekemään niiden pohjalta analyyseja, liiketoimintajohtoa myöten.

6.2 Hukan ja arvoa tuottavan toiminnan jakautuminen

Kuvassa 15 näkyvässä grafiikassa on kaksi esimerkkiä prosessin sisällä tapahtuvasta arvoa tuottavan ja hukkaa aiheuttavan toiminnan jakautumisesta kaikki mittaukset huomioiden.





Kuva 15. Esimerkki hukan ja arvoa tuottavan toiminnan jakautumisesta kahden eri prosessin sisällä. (Logistiikkayritys 3PL 2023)

Jokaisesta ydinprosessista saatiin samanlaista visuaalista konkreettista dataa, joka auttoi hahmottamaan prosessin sisällä tapahtuvan toiminnan jakautumisesta ja tutkimuksen yksi päätavoitteista prosessien näkyväksi tuomiseksi alkoi täyttymään. Toiminnan jakaantuminen eri prosessien välillä saattaa vaihdella merkittävästi, ja mitä pienemmäksi hukan osuus saadaan niin sitä suuremmaksi kasvaa virtaustehokkuus ja arvoa tuottava toiminta. Kuvan 15 esimerkeistä nähdään hyvin jakaantumisen vaihtelu. Toisessa prosessissa arvoa tuottavaa toimintaa tehdään yli 20 % enemmän, mikä tarkoittaa vuodessa useampaa sataa tuntia.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT

Prosessit olivat pääsääntöisesti jo valmiiksi hyvin arvoa tuottavia eikä hukkaa ollut havaittavissa kovin paljoa ja näin ollen virtaustehokkuus oli korkealla tasolla. Ydinprosessien keskimääräinen arvoa tuottavan toiminnan osuus oli 64 %:n luokkaa. Kahdessa prosessissa hieman enemmän hukkaa aiheuttivat liikkuttamiset ja kuljettamiset, mutta ne olivat samalla välttämättömiä vaikka eivät suoraan arvoa tuottavaa toimintaa olleetkaan. Don (2017) kirjoittaman tekstin mukaisesti ne voidaan silloin luokitella 1. tyypin Mudaksi, mutta samalla voidaan miettiä, että pystyykö liikkeen tai kuljettamisen tekemään tehokkaammin työturvallisuus huomioiden esimerkiksi paremmalla tilasuunnittelulla.

Kuljettamisen ja liikkuttamisen lisäksi hukkaa havaittiin kahdessa muussa prosessissa odottamisen ja yliprosessoinnin muodossa, ja ne ovat selkeästi

hukkaa, joita on mahdollista saada poistettua prosesseista pidemmällä aikavälillä. Kaizen tapahtuma (kuva 8) on tähän sopiva menetelmä ja aiemmin mainitun mukaisesti pienillä muutoksilla saadaan aikaan isoja vaikutuksia organisaation laajuisesti.

7.1 Jatkokehityksen kohteet

Viikoittaisten raportointien ja tuottavuuksien seurannan yhteydessä alkoi nousta esille tiettyjä kysymyksiä numeroiden luotettavuudesta, tai lähinnä siitä vastasivatko ne todellista tilannetta. Ensimmäisiä mittauksia tehtäessä ei otettu huomioon rakennuksien ja infrastruktuurin vaikutusta tuottavuuslukemiin ja se todettiin selkeäksi kehityskohteeksi. Samoja prosesseja tehtiin useammassa eri rakennuksessa, mutta prosessiin käytetty aika vaihteli merkittävästi rakennuskohtaisesti lähinnä erilaisen infrastruktuurin takia. Tuottavuuslukemat eivät täysin vastanneet todellista tilannetta, kun kaikkia rakennuksia ei otettu huomioon alkuperäisissä mittauksissa. Mittaukset täytyi tehdä uudestaan siltä osin, että jokaisesta rakennuksesta saatiin vähintään yksi mittaus per prosessi ja niistä saatu data ajettiin Looker Studioon. Jatkossa tehokkuuslukemat saatiin vastaamaan lähemmäs todellista tilannetta, sillä todellista tuottavuutta verrattiin kyseisen rakennuksen perustasotuottavuuteen eikä kaikista rakennuksista saatuun keskiarvoon. Tällä oli merkittävä positiivinen vaikutus tehokkuusheilahtelujen määrään.

Toinen selkeä kehityskohde löytyi prosesseista itsestään ja niiden sisällä työstettävistä tuotteista. Saman prosessin sisällä saattoi olla monta kymmentä erilaista tuotetta, mutta niihin kuluva aika vaihteli paljon. Tuotteen iso koko, pakkausvaatimukset, tekniset ominaisuudet ja monet muut asiat vaikuttivat kuluvaan aikaan merkittävästi. Tämän tutkimuksen aikana ei ehditty tekemään tuotekohtaisia prosessimittauksia, mutta ovi jätettiin siltä osin auki tulevaisuutta varten. Tuotekohtaisissa mittauksissa ja tehokkuusseurannassa täytyy punnita sen hyödyt ja haitat. Tuotekohtaisilla mittauksilla ja seurannalla saadaan vielä tarkemmat tehokkuuslukemat, mutta samalla täytyy pitää mielessä prosesseja tekevät työntekijät ja heidän mahdollinen kuormittumisensa liian monimutkaisten järjestelmien ja seurannan myötä. Tuotekohtainen tehokkuusseuranta saattaa käännyä projektia vastaan, jos työntekijät eivät enää kykene

rekisteröimään oikeita työtehtäviä niiden liian suuren määrän tai vaihtuvuuden takia.

Tähän vahvasti vaikuttava tekijä on työtehtävien rekisteröintiin käytetty laitteisto ja ne täytyy pitää mahdollisimman käyttäjäystävällisinä. Työntekijöiltä saadun palautteen ja haastattelujen perusteella Google Forms omalla tietokoneella, kännykällä tai yleisellä tabletilla käytettynä oli alkuun kelpo työkalu, mutta tulevaisuudessa rekisteröintiin tulisi saada vielä yksinkertaisempi menetelmä ja laitteisto.

Tehdyt mittaukset ja siitä saadut tulokset olivat hyvä aloitus tälle projektille, mutta Leanin ajatuksen mukaisesti jatkuva parantaminen on jatkuvaa ja se perustuu tulosten toistuvaan mittaamiseen ja seurantaan. Uusia mittauksia on tehtävä vähintään kerran vuosineljänneksellä ja niitä tulee verrata jo olemassa oleviin tuloksiin ja tarvittaessa viedä käytössä oleviin tietokantoihin. Henkilöstön kouluttaminen on merkittävässä asemassa jatkuvan parannustoiminnan ylläpitämisessä. Työntekijöillä tulee olla tarvittavat tiedot ja valmiudet osallistukseen parannustalkoisiin ja sitä kautta edistämään yrityksen ja organisaation menestystä.

Tutkimuksen tekijä suoritti Lean Six Sigma Yellow Belt-koulutuksen tutkimuksen aikana, ja se antoi hyvät perustiedot Lean Six Sigmasta. Sama koulutus täytyy saada minimissään esihenkilöillä ja mielellään myös koko organisaation laajuisesti. Työntekijät oppivat koulutuksen avulla tunnistamaan mahdollisia tehottomuuksia ja samalla heidät motivoidaan tuomaan ideoitaan esiin sekä edistämään jatkuvan oppimisen ja kehittymisen kulttuuria, työn merkityksellisuuden tunnetta unohtamatta. Kouluttamatta jätetty työntekijä on yksi suurimmista hukkaa aiheuttavista 2. tyypin mudan tekijöistä.

8 POHDINTA

Opinnäytetyö ja siihen liittyvä tutkimus laitettiin virallisesti aluille toukokuussa 2022 ja varsinaisen kirjoittamisen alkaessa keväällä 2024, oli tutkimuksen eteen tehty taustalla paljon työtä. Aihe oli itselleni läheinen, olinhan ollut pitkään vastuussa operaatioiden päivittäisjohtamisesta ja suunnittelusta omaten hyvät valmiudet tutkimuksen suorittamiseen. Opinnäytetyön kirjoittaminen oli

yllättävän helppoa, mutta samalla kehittävää ammatillisesta näkökulmasta katsoen. Yllättävän helppo kirjoittaminen ei johtunut niinkään opinnäytetyön ja aiheen helppoudesta vaan enemmänkin syvästä kiinnostuksesta aiheesta ja tutkimusta kohtaan tiedostaen sen tarpeellisuuden. Itse tutkimus vaati paljon ponnisteluja ja organisointia eri sidosryhmien välillä.

Tutkimuksen tavoitteena ollut prosessien näkyväksi ja mitattavaksi tuominen sekä niihin käytetyn ajan jakautuminen arvoa tuottavan toiminnan ja hukan välillä onnistui mielestäni erinomaisesti. Tutkimuksen alkuvaiheessa haasteeksi nousi volyymien pienentyminen tietyissä ydinprosesseissa, mutta syksyn 2022 aikana nekin saatiin mitattua. Varsinaisia konkreettisia parannusehdotuksia tuottavuuden tehostamiseksi tässä tutkimuksessa ei saavutettu, mutta hukan määrän ollessa nyt tiedossa ja henkilökuntaa kouluttamalla antaa tämä tutkimus siihen oivat valmiudet.

Teoriaosuteen oli saatavilla suhteellisen hyvin lähteitä ja hyödynsin myös ulkomaista kirjallisuutta ja artikkeleita. Oma henkilökohtainen tietämykseni aiheesta syveni tutkimuksen aikana merkittävästi ja sain paljon valmiuksia toiminnan kehittämiseen tulevaisuutta ajatellen. Tutkimuksen myötä kehitetty seurantatyökalu on isona osana päivittäistä johtamista ja analyysien rakentamista varten niin oman kuin asiakasyrityksenkin tarpeita vastaten. Seurantatyökalun kehittämisestä iso kiitos kuuluu yrityksen BI-analyytikoille, jotka pysyivät purkamaan kentältä saadun konkreettisen datan tärkeäksi työkaluksi.

LÄHTEET

Arter. Arvovirtakuvaukset prosessien kehittämisessä. Blogi. Saatavissa: <https://www.arter.fi/arvovirtakuvaukset-prossien-kehittamisessa/>. [viitattu 10.3.2024]

Arter. Leanin arvovirtakuvauksen visuaalinen mallintaminen. Blogi. Saatavissa: <https://www.arter.fi/lean-arvovirtakuvaus-visuaalinen-mallintaminen/>. [viitattu 25.3.2024]

Cusolito, A. & Maloney, W. 2018. Productivity Revisited. E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/xamk-ebooks/reader.action?docID=5660355&ppg=19&query=>. [viitattu 29.3.2024]

Demirbas, D., Blackburn, R. & Bennet, D. 2020. KAIZEN PHILOSOPHY IN A MODERN-DAY BUSINESS. E-kirja. Saatavissa: <https://cdn.istanbul.edu.tr/file/JTA6CLJ8T5/354DF6C21ACA48A3844CB8745EB95A0C>. [viitattu 29.3.2024]

Do, D. What is Muda, Mura and Muri? Blogi. Saatavissa: <https://theleanway.net/muda-mura-muri>. [viitattu 25.3.2024]

Engineering with Management. 2023. What is Kaizen Event? Saatavissa: <https://engineeringwithmanagement.com/what-is-kaizen-event/>. [viitattu 29.3.2024]

Hosono, A., Page, J. & Shimono, G. 2020. Workers, Managers, Productivity. E-kirja. Saatavissa: https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/39556/2020_Book_Workers-ManagersProductivity.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [viitattu 29.3.2024]

Jaatinen, M. Kaizen. Mitä se tarkoittaa? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.leansixsigmakoulutus.fi/blogit/kaizen-mita-se-tarκοittaa>. [viitattu 8.5.2024]

Jaatinen, M. Mitä Lean Six Sigma on? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.leansixsigmakoulutus.fi/blogit/389-mit%C3%A4-lean-six-sigma-on.html#:~:text=Lean%20Six%20Sigma%20lyhyesti&text=Lean%20Dajatelu%20on%20johtamisfilosofia%2C%20joka,keskiarvoa%20parantamalla%20ett%C3%A4%20vaihtelu%20v%C3%A4hent%C3%A4m%C3%A4ll%C3%A4>. [viitattu 26.3.2024]

Jyväskylän yliopisto. 2021. Tutkimuksen suunnittelu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/tutkimuksen-suunnittelu>. [viitattu 10.3.2024]

Kemp, A. 2018. Taiichi Ohno: Hero of the Toyota Production System. Blogi. Saatavissa: <https://www.qad.com/blog/2018/03/taiichi-ohno-toyota-production-system>. [viitattu 10.3.2024]

Kukkonen, J. Mitä on lean? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.excellencefinland.fi/mita-on-lean/>. [viitattu 10.3.2024]

Kumar, P. 2024. What is Six Sigma: Everything You Need To Know About It. Artikkel. Saatavissa: <https://www.simplilearn.com/what-is-six-sigma-a-complete-overview-article>. [viitattu 27.3.2024]

- Mannila, M. 2016. Tutkimusongelma ja tutkimuskysymys. Blogi. Saatavissa: <http://tutkimu.blogspot.com/2016/11/tutkimusongelma-ja-tutkimuskysymys.html>. [viitattu 10.3.2024]
- Ohlsbom, R. 2023. Johtamiskäytännöt, inhimillinen pääoma ja tuottavuus. Artikeli. Saatavissa: <https://journal.fi/kak/article/view/131485/85719>. [viitattu 29.3.2024]
- Pazek, K. 2021. Lean Manufacturing. E-kirja. Saatavissa: https://mts.intechopen.com/storage/books/10548/authors_book/authors_book.pdf. [viitattu 17.3.2024]
- QKK. Leanin historia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sixsigma.fi/leanin-historia/>. [viitattu 17.3.2024]
- Render, J. 2019. 8 Types of Muda Waste in Lean – TIM WOODS and DOWNTIME. Blogi. Saatavissa: <https://agile-mercurial.com/2019/02/12/8-types-of-muda-waste-in-lean/>. [viitattu 26.3.2024]
- Shankar, R. 2008. Process Improvement Using Six Sigma: A DMAIC Guide. E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/xamk-ebooks/reader.action?docID=3002635>. [viitattu 27.3.2024]
- Skhmot, N. What is Lean? Blogi. Saatavissa: <https://theleanway.net/what-is-lean>. [viitattu 12.3.2024]