



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Eugeni Hinkkanen

# Prosessin tehokkuuden seuranta ja parantaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

20.04.2021

Tekijä(t) Otsikko	Eugeni Hinkkanen Prosessin tehokkuuden seuranta ja parantaminen
Sivumäärä Aika	30 20.4.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tuotantotalous
Suuntautumisvaihtoehto	Logistiikka
Ohjaaja	Lehtori, Harri Hiljanen
<p>Jatkuvasti kehittyvällä alalla toimiminen vaatii yrityksiltä sisäisten prosessien jatkuvaa kehittämistä ja tulosten seuraamista. Tämä opinnäytetyö tehtiin yritykselle, joka vastaa omalta osaltaan terminaalitoiminnoista asiakasyrityksen toimitiloissa. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kehitysehdotuksia tehokkuuden parantamiseksi yhteen terminaalien keskeisimmistä prosesseista sekä luoda seurantamittaristoa kyseisen prosessin tehokkuuden mittaamista varten.</p> <p>Työ aloitettiin tutkimalla tehokkuuden mittaamiseen ja prosessien kehittämiseen liittyvää kirjallisuutta. Tämän jälkeen siirryttiin kuvaamaan prosessin nykytilaa ja selvittämään tutkijan havainnoinnin sekä haastatteluiden avulla prosessissa esiintyviä ongelmia. Kun prosessi oli kuvattu ja ongelmat kartoitettu, aloitettiin suunnittelemaan prosessin tehokkuutta kuvaavaa seurantamittaristoa. Mittaristo suunniteltiin haastattelemalla tulevia käyttäjiä. Lisäksi järjestettiin mittariston sisältöön liittyvää kyselyä. Mittariston valmistuessa tulevia käyttäjiä perehdytettiin sen käyttöön.</p> <p>Lopputuloksena onnistuttiin luomaan tutkittavaan prosessiin liittyviä kehitysehdotuksia. Lisäksi luotiin myös työvuoronkohtaista tehokkuutta kuvaavaa seurantamittaristoa. Työssä luotua mittaristoa yritys voi tulevaisuudessa käyttää apuna prosessin kehittämisessä sekä uusien työntekijöiden kouluttamisessa ja resursoinnissa.</p>	
Avainsanat	Terminaalit, suorituskyvyn mittaaminen, LEAN, tehokkuus

Author Title	Eugeni Hinkkanen Monitoring and Improving the Efficiency of a Process
Number of Pages Date	30 20 April 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Professional Major	Logistics
Instructor	Harri Hiljanen, Senior Lecturer
<p>Operating in a constantly evolving industry requires companies to continuously develop their internal processes and monitor the results. This thesis was carried out for a company that is responsible for terminal operations at the customer company's premises. The purpose of this thesis was to find improvement proposals that would develop the efficiency of one of the most important processes of the terminal. In addition, the purpose was to create a monitoring measurement system to measure the efficiency of that process.</p> <p>The work began by examining the literature related to measuring efficiency and developing processes. This was followed by describing the current state of the process and finding out the challenges in the process. Initial data was collected by researcher observation and interviews with the terminal staff. Once the process was described and the challenges mapped, work began on designing a measurement system to describe and monitor the effectiveness of the process. The system was designed by interviewing future users, and in addition, future users answered a survey related to the content of the system. Once the measurement system for monitoring performance was completed, future users were instructed on how to use it.</p> <p>The outcome of this thesis is a proposal for improvements regarding the process under study. In addition, a measuring system monitoring work shift efficiency in the process was created. In the future, the company can use the monitoring system created in this thesis in process development as well as in teaching new employees and allocating resourcing.</p>	
Keywords	Terminal, performance measurement, LEAN, efficiency

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Prosessit	2
3	Terminaali ja kuormalavojen käsittely	4
3.1	Terminaali	4
3.2	Pakkausten kierrätys ja yksiköinti	5
3.2.1	Kuormalavat	6
3.2.2	Vuokralavat	7
3.3	Materiaalinkäsittely	8
4	LEAN	8
4.1	Lean-periaatteet ja -työkalut	9
4.1.1	Seitsemän hukkaa	10
4.1.2	Kaizen	12
4.1.3	5S	12
4.1.4	Kanban	13
4.1.5	Gemba-kävely	14
5	Tehokuuden mittaaminen	14
5.1	Tehokkuus	14
5.2	Tehokuuden mittaaminen, mittaristo	16
5.3	Työn mittaustavat	17
5.4	Mittareiden suunnittelu ja käyttöönotto	18
6	Tutkimusmenetelmät	20
7	Seurannan suunnittelu ja käyttöönotto	21
7.1	Seurannan suunnittelu	22
7.1.1	Mittareiden valinta	22
7.1.2	Seurannan käyttö	23
7.2	Seurannan käyttöönotto	25
7.3	Haasteet	26
7.4	Lopputulos ja työn arviointi	27
8	Yhteenveto	28



## 1 Johdanto

Toiminnan jatkuva kehittäminen on kilpailukyvyn kannalta tärkeä asia. Jotta toimintaa voitaisiin kehittää, on seurattava tuloksia ja tehtävä niiden pohjalta johtopäätöksiä. Seurantamittariston ansiosta tulosten seuraaminen ja tavoitteiden asettaminen helpottuvat. Prosesseja on tutkittava, jotta niissä esiintyvät epäkohdat voitaisiin huomata ajoissa ja korjata.

### *Työn tausta, tavoitteet ja rajaus*

Opinnäytetyö tehtiin logistiikka-alan yritykselle, joka omalta osaltaan vastaa asiakasyrityksen toimitiloissa terminaalitoiminnoista. Aiheeseen päädyttiin sen ajankohtaisuuden takia. Yritys on hiljattain ottanut vastuun toiminnan kehittamisestä asiakkaan tiloissa toimivassa kohteessa. Tavoitteena oli löytää kehitysehdotuksia yhdelle terminaalien keskeisimmistä prosesseista. Tarkoituksena oli tutustua erilaisiin toiminnan kehitysmenetelmiin ja selvittää niiden avulla, miten prosessia olisi mahdollista parantaa. Lisäksi insinööritöiden tavoitteena oli määrittää prosessille mittareita toiminnan kehittämistä varten sekä luoda mittaristoa suorituskyvyn seuraamista varten. Tehoseurannasta saatua tietoa voidaan tulevaisuudessa hyödyntää muun muassa työntekijöiden kouluttamisessa ja henkilöstön resursoinnissa. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin vain yhden määrätyn prosessin eli kuormalavojen lajittelun kehittämiseen. Työ rajautuu mittariston laatimiseen ja käyttöön-ottoon. Tulosten mittaaminen ja seuraaminen jätettiin opinnäytetyön ulkopuolelle.

### *Tutkimusmenetelmät*

Tässä työssä käytettiin laadullista eli kvalitatiivista aineistonkeruumenetelmää. Mittariston toimivuutta tutkittaessa käytettiin myös määrällistä tutkimusmenetelmää. Vapaamuotoisten haastatteluiden avulla kerättiin tietoa prosessissa esiintyvistä ongelmista sekä mittariston suunnittelu- ja käyttöönottovaiheissa loppukäyttäjiltä selvitettiin huomioon otettavia seikkoja. Nykytilan analyysissä käytettiin myös opinnäytetyön tekijän havainnointia yrityksessä kyseisen prosessin seuraamisen parissa työskennellessä. Lisäksi loppukäyttäjille järjestettiin tehoseurannan sisältöön liittyvä kysely, jonka pohjalta aloitettiin luomaan mittaristoa.

### *Opinnäytetyön rakenne*

Työn tarkoituksena oli tutustua LEAN-menetelmiin ja työn mittaamiseen ja selvittää, miten voisi parantaa tehokkuutta asiakasyrityksen terminaalissa. Työ koostuu kahdesta osasta, teoriasta ja käytännöstä. Teoriaosuuden alussa perehdytään prosessin käsitteeseen ja prosessikuvauksiin. Seuraavassa luvussa tutustutaan terminaalitoimintoihin sekä kuormalavojen käsittelyyn. Opinnäytetyössä tutkittavan prosessin luonteen takia oli syytä perehtyä myös pakkausten kierrätykseen ja kuormalavajärjestelmiin. Luvussa 4 keskitytään prosessin kehittämiseen LEAN-filosofian avulla sekä perehdytään arvon käsitteeseen ja hukkatointojen tunnistamiseen. Luvussa 5 esitellään suorituskyvyn mittaamiseen liittyvää teoriaa sekä perehdytään mittariston suunnittelu- ja käyttöönottovaiheisiin. Luvussa 6 kerrotaan työssä käytetyistä tutkimusmenetelmistä. Luvussa 7 kuvataan opinnäytetyössä laaditun mittariston suunnittelua ja käyttöönottoa.

## 2 Prosessit

Prosessi on jatkuvien yhteen liittyvien toimintojen sarja tuloksen aikaansaamiseksi. Prosessista syntyy käytännön hyöty asiakkaalle, mutta sen toteuttamiseen tarvitaan resursseja, kuten työaikaa, osaamista, rahaa, menetelmiä, koneita ja laitteita. Prosessin tehokkuuden analysoinnissa on tarkasteltava, onko resurssien käyttö suhteessa syntyvään arvoon tehokasta. Tehokkuuden arviointiin liittyy myös edellä mainittujen lisäksi olosuhteet, joissa prosessi suoritetaan. Voidaan siis todeta, että prosessi-käsite koostuu toiminnasta, panoksista, resursseista ja tuotoksesta, joihin liittyy suorituskyky. (Laamanen 2005, 19.)

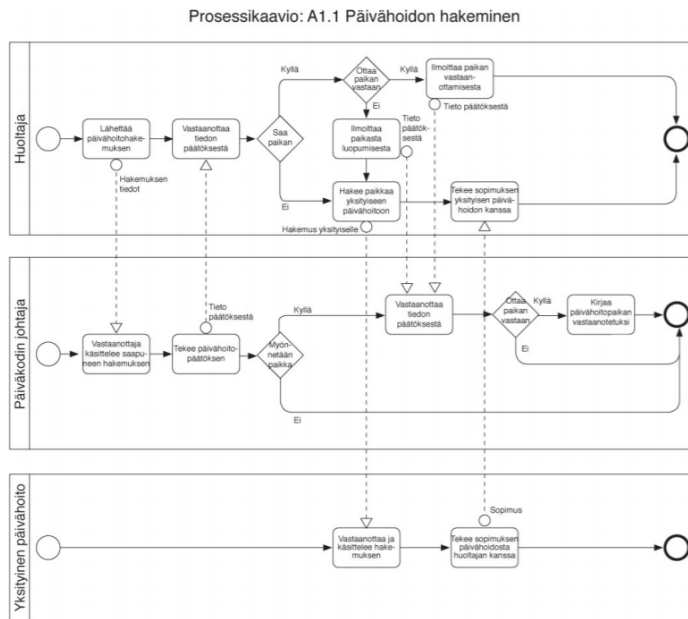
Prosessiajattelun päätavoite on toiminnan kokonaisvaltainen kehittäminen. Tuloksellisuutta ja suorituskykyä voidaan arvioida erilaisilla mittareilla sekä asiakkaalta saatavan palautteen perusteella. Prosesseja voidaan parantaa muun muassa poistamalla arvoa tuottamattomia hukkavaiheita tehostamalla tuotantoa tai suunnittelemalla työvaihteita uudelleen. Ennen hukkatointojen poistamista on otettava huomioon, että prosessin eri vaiheilla saattaa olla yhteys toiminnan kannalta tärkeisiin vaiheisiin. (Ritvanen 2011, 51.)

Tutkimalla prosesseja on helppo huomata muun muassa toiminnassa esiintyviä epäkohtia, päällekkäisyyksiä ja tiedonkulkuun liittyviä ongelmia. Kun prosessin sisällä esiintyviä epäkohtia saadaan korjattua, työn laatu paranee. Työntekijöiden keskuudessa toimintatapojen muutosta alussa koetaan usein negatiiviseksi asiaksi, varsinkin jos toimintatavat ovat ehtineet vakiintua, kun niitä on käytetty vuosia. Välttyäkseen on-

gelmilta prosessia on suunniteltava mahdollisimman selkeäksi ja yksinkertaiseksi. Prosessin suunnitteluun on nimettävä vastuuhenkilö eli prosessinomistaja, jonka tehtävänä on huolehtia tavoitteiden saavuttamisesta ja prosessin kehityksestä. Jotta tuloksia olisi mahdollista seurata ja vertailla, tavoitteet on ilmaistava mitattavassa muodossa. Prosessin kehittämiseen käytettäviä mittareita ovat muun muassa tuottavuus, laatu, läpimenoaika ja asiakastyytyvyisyys. (Ritvanen 2011, 52.)

Prosessikuvaukset ovat johdon, kehittäjien ja palveluista vastaavien yhteinen työväline. Kuvauksia voidaan käyttää hyväksi muun muassa työkuormituksen arvioinnissa, työnjaon selkeyttämisessä sekä resurssitarpeiden ja päällekkäisyyksien selvittämisessä. Työjohtotasolla työskentelevä henkilökunta voi käyttää kuvauksia uusien työntekijöiden perehdyttämisessä ja työn ohjauksessa. Lisäksi prosessien kuvaamisesta on hyötyä tulosten mittaamisessa, mikä on tämän opinnäytetyön yksi keskeisimmistä aiheista. (JHS152 2012, 3.)

Prosessikukutasolla kuvataan graafisesti toiminnan työvaiheet, toiminnot sekä niistä vastaavat toimijat. Kuvausten avulla voidaan tuoda esille toiminnan nykytilanteen ongelmat. Prosessien kuvaamisessa tällä tasolla käytetään prosessikaaviota, joka auttaa ymmärtämään työvaiheiden riippuvuuksia toisistaan. Kuvassa 1 on esimerkki prosessikaaviosta. Kaavion laatimisessa pyritään välttämään tarpeettoman informaation sisällyttämistä ja tekemään siitä mahdollisimman selkeän ja helppolukuisen. (JHS152 2012, 2, 8–9.)



Kuva 1. Esimerkki prosessikaaviosta (JHS152 2012, 9.)

### 3 Terminaali ja kuormalavojen käsittely

Tämän luvun tarkoitus on luoda lukijalle kuva terminaalin käsitteestä, kuormalavojen käsittelystä ja kierrätyksestä.

#### 3.1 Terminaali

Logistiikassa terminaalilla tarkoitetaan sellaista paikkaa, jossa liikennemuoto vaihtuu yhdestä toiseen. Esimerkiksi jakeluketjuun liittyvissä tavaraterminaaleissa vesi-, lento- ja rautatierahdiliikenne kohtaavat. On olemassa myös kuorma-autoterminaaleja, joissa jakelu- ja keräilykuljetukset yhdistetään runkokuljetuksiin. Tavaraliikenteen terminaalit usein luokitellaan varastoiksi, koska niihin liittyy varaston tapaan tavarankäsittelyä. Tyyppillisesti tavaraterminaaleissa käsitellään erikokoisia ja toisistaan poikkeavia tavarakeriä. (Hokkanen 2014, 137.)

Varastoon verrattuna terminaalin läpäisy aika on huomattavasti nopeampi, yleensä jopa alle vuorokauden. Sekä varaston että terminaalin päätavoitteet ovat lisäarvon tuottaminen varmistamalla tavarankäsitteilyä. Lisäksi terminaaleissa hoidetaan usein myös

asiakaspalvelua. Terminaaleille on tyypillistä, että tavaroiden loppuosoite on usein jo tiedossa ennen niiden saapumista terminaaliin. Terminaaliin saapuvat pienet tavaraerät yhdistetään isoimmiksi kokonaisuuksiksi. Näin säästetään kuljetuksista aiheutuviissa kustannuksissa. Tämän jälkeen tavarat kuljetetaan runkokuljetuksina toisiin terminaaleihin tai suoraan vastaanottajalle. Terminaalin päätoiminnot ovat saapuvan tavarantoimituksen vastaanotto, käsittely, siirto osoitealueelle ja uudelleenkuormaus. (Hokkanen 2014, 137.)

### 3.2 Pakkausten kierrätys ja yksiköinti

Pakkaus on usein oleellinen osa tuotetta. Valtaosa hankkimistamme tuotteista on pakattu tavalla tai toisella. Pakkauksella on useita tärkeitä tehtäviä. Pakkaus toimii muun muassa tuotteiden suojana, jakelukustannusten alentajana, markkinointivälineenä ja käsittelyn helpottajana. (Hokkanen 2014, 151.)

Pakkausmateriaalit voivat vaihdella huomattavasti käyttötarkoituksesta riippuen. Pakkausmateriaaleina käytetään muun muassa lasia, puuta, kerta- tai kestonuoveja, metallipohjaisia materiaaleja, kuitupohjaisia materiaaleja, kuten paperia, pahvia tai kartonkia. (Hokkanen 2014, 151.)

EU:n pakkauksia ja pakkausjätteitä koskevan direktiivin mukaan 2009 alusta lukien

- kuitupakkausten jätteistä on hyödynnettävä vähintään 75 prosenttia ja kierrätettävä vähintään 60 prosenttia pakkausjätteiden painosta
- lasipakkausten jätteistä on kierrätettävä vähintään 60 prosenttia pakkausten painosta
- metallipakkausten jätteistä on kierrätettävä vähintään 50 prosenttia pakkausjätteiden painosta
- muovipakkausten jätteistä on kierrätettävä vähintään 22,5 prosenttia pakkausjätteiden painosta
- puupakkauksista on kierrätettävä vähintään 15 prosenttia pakkausjätteiden painosta. (Hokkanen 2014, 152.)

Pakkausten koko vaihtelee suuresti käyttötarkoituksen mukaan. Pakkaukset ovat usein myös toistensa kerrannaisia. Tuotteesta onkin yleensä selkeästi erotettavissa eri kerroksia, kuten annospakkaus, kuluttajapakkaus, myymäläpakkaus, kuljetuspakkaus, käsittely-yksikkö ja suuryksikkö. (Hokkanen 2014, 153.)

Vaikka pakkauskojoja on runsaasti, teollisuudessa on standardoitu tietyt perusyksiköt sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Yhtenäiset pakkauskojo auttavat alentamaan sekä logistiikan suunnittelu- että toteutuskustannuksia. Kustannusten alentaminen tuo lisäarvoa loppukäyttäjille alentuneiden hankintahintojen muodossa. Kuljetuspakkauksen perusmoduulin kotimaan pakkauksissa suurimmat sallitut ulkomitat ovat 600 x 400 mm. Mitat perustuvat yleiseurooppalaisen EUR- ja suomalaisen FIN-kuormalavojen mittoihin. Varastojen ja kuljetuskalustojen mitoitus tehdään näiden käsittely-yksiköiden perusteella. (Hokkanen 2014, 154; Karhunen 2004, 308.)

### 3.2.1 Kuormalavat

Eniten käytetyt yksikkökuormat ovat lavakuormia. Kuormalavat on yleensä mitoitettu standardipakkauskojojen mukaan (FIN-lava 1000 x 1200 mm, EUR-lava 800 x 1200 mm, myymälälava 800 x 600 mm). Kuormalavat voivat olla vaihtokelpoisia tai kertakäyttöisiä. Kuviossa 2 on esitetty FIN-lavan päällä oleva EUR-lava. Kuormalavojen käytön Suomessa aloitti Valtion rautatiet, jonka takia kuormalavoista käytettiin ”VR-lava”-nimitystä. FIN-kuormalavajärjestelmä luotiin 1980-luvulla, kun yksityiset tahot aloittivat lavojen käyttöä, ja valtio luopui omasta lavajärjestelmästä. 2000-luvun alussa lavajärjestelmää tarkennettiin ja määriteltiin muun muassa kustannus- ja kunnossapitovastuut. Järjestelmän mukaan kuormalavat ovat osa pakkausta, ja ne joko veloitetaan tai palautetaan. Kauppasopimuksessa tavaran lähettäjä ja vastaanottaja sopivat keskenään kuormalavojen käsittelystä ja veloituksesta. Veloitusperiaatteita on kolme. Ensimmäisessä periaatteessa lavoja ei veloiteta tavaran toimituksessa, vaan ostaja ja myyjä seuraavat lavasaldoja, ja saldot tasataan ja laskutetaan sovitulla tavalla. Muissa tapauksissa lavat veloitetaan toimituksen yhteydessä tai lavat sisältyvät tavaran hintaan. (Karhunen 2004, 308; Hokkanen 2014, 154.)



Kuva 2. EUR- ja FIN-lavat (Karhunen, 2004)

Vuonna 2005 puupakkausten kierrätystä varten Suomessa perustettiin puupakkauskierrätys PPK Oy. Vuoteen 2020 saakka PPK Oy oli hallinnoimassa FI 2002 -puupakkausjärjestelmää, jolloin se korvattiin kuormankantajat-neuvottelukunnan hallinnoimalla FI-2020-puupakkausjärjestelmällä. Tarkoituksena on luoda tehokkaasti toimivat puitteet puusta valmistettujen kuljetuspakkausten käytölle ja hallinnoinnille sekä optimoida tarvittava puupakkauskanta ja kohdistaa pakkauksesta aiheutuvat kulut oikeudenmukaisesti. Kuormalavat muodostavat suuren osan puupakkausten määrästä, joten niiden uudelleenkäyttöä, korjausta ja valmistusta on syytä seurata. FI 2020 -puupakkausjärjestelmään kuuluu kolme yritysryhmää: kuormalavakeskukset, lavakorjaajat ja lavavalmistajat. (YTL 2020.)

### 3.2.2 Vuokralavat

Vuokralavat ovat standardimittaisia puisia tai muovisia kuormalavoja, joiden laadusta ja tarvittaessa korjauksista vastaa lavoja omistava yritys. Lavat on helppo tunnistaa omistajayrityksen väristä, joilla ne ovat osittain tai kokonaan maalattu. Vuokralavojen käyttö on yleistynyt viime aikoina, varsinkin automatisoiduissa tuotantolaitoksissa niiden korkean laadun ansiosta. Vuokralavojen käyttö vähentää puujätteiden määrää tuotantolaitoksissa, sillä vastuu lavojen kierrätyksestä kuuluu niiden omistajalle. Lavojen vuokraus toimintamalli perustuu lavojen korjaamiseen ja uudelleen käyttöön, joten se on ympäristölle ystävällisempää kuin uusien lavojen ostaminen. Maailmanlaajuinen markkinanjohdaja vuokralavoissa on sinisten lavojen omistaja eli CHEP. Euroopassa Chepilla on 220 palvelukeskusta 35 maassa, ja 120 miljoonaa lavaa kierrossa ympäri Eurooppaa, mikä on seitsemän kertaa enemmän kuin lähimmällä kilpailijalla. Suomessa Chep-lavojen lisäksi käytetään suomalaisia vihreitä Encore-lavoja, sekä ranskalaisia punaisia LPR-lavoja. (Chep 2021, Paperinkeräys 2017.)



Kuva 3. Puinen Chep-eurolava (Chep 2021.)

### 3.3 Materiaalinkäsittely

Materiaalinkäsittelyllä tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä, joilla on vaikutusta materiaalin olotilaan, kuten esimerkiksi materiaalin muokkaus ja liikuttelu. Logistiikassa materiaalinkäsittelyssä käytetään apuna erilaisia työkoneita ja kuljetusapuvälineitä. (Hokkanen 2014, 104.)

Lavakuormien käsittelyyn terminaaleissa käytetään erilaisia työkoneita kuten trukkeja, pinoamis- ja lavansiirtovaunuja. Trukit käyttävät voimalähteenä sähköä, bensiiniä, kaasua tai dieseliä riippuen mallista ja käyttötarkoituksesta. Sisäkäyttöön sopivat parhaiten päästöttömät sähkökäyttöiset trukit, kun taas pihalla työskentelyyn voidaan käyttää polttoaineilla toimivia koneita. (Karhunen 2004, 328–333.)

Lavansiirtovaunut ovat sisätilakäyttöön tarkoitettuja akkukäyttöisiä haarukkavaunuja. Niitä ohjataan astinlaudalla seisten. Lavansiirtovaunuilla korvataan usein käsikäyttöisiä pumppukärryjä fyysisen työn vähentämiseksi. Tavalliset haarukkavaunut on tarkoitettu vain lavojen siirtämiseen lattiatasolla. Lavakuormia voidaan nostaa vain 10–20 cm:n korkeuteen. Lavansiirtovaunuilla on olemassa myös erilaisia modifikaatioita, kuten pinoamisvaunu ja pitkillä haarukoilla varustettu lavansiirtovaunu. Pinoamisvaunulla voidaan siirtää ja nostaa lavakuormia päällekkäin tai varaston hyllyihin. Pitkillä haarukoilla varustetulla lavansiirtovaunulla kantokapasiteetin ansiosta voidaan nopeuttaa kuormien lastausta ja purkua. (Karhunen 2004, 328–333.)

Lavojen käsittelyyn käytetään yleensä trukkeja, jotka ovat rakenteiltaan vastapaino- tai tukipyörätrukkeja. Lähes kaikissa kappaletavaran terminaaleissa käytetään vastapainotrukkia. Nimensä mukaan vastapainotrukeissa hyödynnetään trukin painavaa takaosaa vastapainona kuormalle. Näin trukki ei kaadu kuormaa nostettaessa haarukoille. Kuorman kantamistavan takia vastapainotrukit ovat melko pitkiä koneita. Pituuden takia kuormien siirtäminen ahtaissa paikoissa on vaikeampaa, kuin esimerkiksi lavansiirtovaunuilla. (Karhunen 2004 328–333.)

## 4 LEAN

Ensimmäistä kertaa Lean-termiä mainittiin vuonna 1990 kirjassa *The Machine That Changed the World*, joka käsitteli Toyotaa ja autoteollisuuden muutoksia. Lean-filosofian pääajatus on asiakasarvon tuottaminen. Voidakseen tunnistaa arvoa tuottavat toiminnot

on määriteltävää, mitä arvoa asiakkaalle halutaan tuottaa. Arvoa tuottavien toimintojen lisäksi on toimintoja, jotka eivät tuo suoraan arvoa asiakkaalle, mutta ovat välttämättömiä arvon tuottamisessa. Asiakasarvoa tuottamattomat toiminnot luokitellaan hukaksi. Lean-ajattelutavan mukaan, kun arvo on määritelty, voidaan toimintaa kehittää poistamalla hukkatointoja ja keskittymällä arvoa tuottaviin prosesseihin. (Logistiikan maailma, 2021.)

Jatkuvan toiminnan parantamisen perustana on jatkuva hukkan eliminointi ja virtauksen parantaminen. Lean-ajattelulla pyritään parantamaan työntekijöiden kykyä ratkaista ongelmia ja käyttämään heidän ideoitaan yrityksen eduksi. Tarkoituksena on, että yritys ja sen työntekijät kehittyisivät samanaikaisesti. Mittareiden asettamisella ja suoritusten mitaamisella voidaan jatkuvaa kehitystä seurata ja tukea. Seurannan ansiosta virheet ja poikkeamat pystytään havaitsemaan ajoissa ja puuttumaan niiden juurisyihin. Systemaattinen jatkuva parantaminen, mikä tunnetaan myös nimellä PDCA-sykli (Plan-Do-Check-Act), edellyttää ongelmakohtien tutkimista. Kun ongelmia tutkitaan, pyritään keksimään niihin ratkaisuja, ja toimiviksi osoitettuja ratkaisuja voidaan viedä laajasti käyttöön. (Logistiikan maailma, 2021.)

#### 4.1 Lean-periaatteet ja -työkalut

Lean-filosofia koostuu erilaisista periaatteista ja työkaluista. Ne on suunniteltu pääosin hukkan tunnistamiseen ja sen poistamiseen. Periaatteet voidaan luokitella eri tavoin, kuvassa 4 on yksi luokittelutapa, ns. Toyotan talo. Tässä luvussa tulen käsittelemään tunnetuimpia ja eniten käytettyjä Lean-työkaluja.



Kuva 4. Toyotan talo (Logistiikan maailma 2021.)

#### 4.1.1 Seitsemän hukkaa

Kaikilla toimialoilla erilaisissa prosesseissa voi esiintyä piilotettuja tappioita. Tappioiden tunnistaminen ja eliminointi voi säästää isoja summia organisaatioille, jotka toimivat Lean-periaatteiden mukaisesti. Taichi Ohnon mukaan tuotannon suunnittelu pitäisi alkaa erottamalla arvoa tuottavat asiat hukasta. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Ylituotanto

Ylituotannosta syntyy hukkaa, kun valmistetaan tuotteita enemmän, kuin olisi tarvetta. Tuotteet, joita valmistetaan ilman tilausta, vievät arvokasta varastotilaa sekä sitovat pääomaa. Yleisimmät syyt ylituotantoon ovat huono suunnittelu, tuotantolinjan pitkät asetusajat ja huono tilausten ennustettavuus. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Laatuvirheet

Aina kun tuotteen valmistuksessa tapahtuu virhe, ja tuote siirretään prosessin seuraavan vaiheeseen, tai pahimmassa tapauksessa asiakkaalle, siitä syntyy hukkaa. Yritys menettää rahaa, joka kerta, kun tuotetta joudutaan korjaamaan tai valmistamaan uudelleen, koska asiakas maksaa vain kerran toimivasta tuotteesta. Siksi laadunvalvonta on tärkeä osa tuotantoprosessia. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Tarpeeton liike

Tarpeetonta liikettä ovat kaikki, jotka eivät tuota lisäarvoa valmistettavaan tuotteeseen. Turhat liikkeet vaikeuttavat työntekijöiden toimintaa, ja tehokkuus heikkenee. Tarpeettomat liikkeet ovat muun muassa pitkät kävelymatkat työpisteiden välissä ja oikeiden työvälineiden etsiminen. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Tarpeettomat kuljetukset

Tuotteen tai palvelun arvo ei kasva kuljettamalla tuotteita eri työvaiheiden välillä, joten kaikenlaiset ylimääräiset kuljetukset aiheuttavat hukkaa. Esimerkiksi osien, materiaalien, informaation ja valmiiden tuotteiden siirtely paikasta toiseen on tarpeetonta kuljettamista. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Ylivarastointi

Hukkaa syntyy, kun varastoista löytyy ylimääräisiä materiaaleja, tai puolivalmisteita, valmistetaan suuria eräkoita varastoon ja säilytetään valmiita tuotteita pitkään. Ylivarastointi aiheuttaa lisäkustannuksia, kasvattaa tuotannon läpimenoaikoja ja vaikeuttaa ongelmien havaitsemista. Ylimääräiset varastot estävät tuotannon heilahtelujen seuraamista sekä myöhästyneiden toimitusten havaitsemista. Lisäksi varastot sitovat pääomaa. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Ylikäsittely

Ylikäsittelystä syntyy hukkaa silloin, kun tuotteeseen lisätään ominaisuuksia, jotka ovat turhia loppukäyttäjän kannalta. Asiakkaalle tarpeettomien ominaisuuksien lisääminen ei tuo lisäarvoa prosessiin tai tuotteeseen. Usein tähän ongelmaan johtaa huono suunnittelu. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Odottelu

Erilaiset viivästykset tuotannossa ja odottelu aiheuttavat hukkaa, koska ne eivät tuo lisäarvoa valmistettavalle tuotteelle. Viivästyksiä voivat aiheuttaa esimerkiksi edellisen työvaiheen aiheuttamat odotukset, erilaiset kapasiteettia rajoittavat prosessin pullonkaulat, laite- ja konehäiriöt, huoltoajat sekä tarvittavien työkalujen tai materiaalien puutteet. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### Henkilöstön osaamisen käyttämättä jättäminen

Usein seitsemään hukkaan lisätään myös henkilöstön osaamisen käyttämättömyyttä. Näin tapahtuu, kun johtajat eivät käytä henkilöstön osaamista prosessien parantamisessa. Tuotannon ja palvelualan työntekijät työskentelevät todellisten prosessien parissa päivittäin ja heiltä saattaa löytyä kokemukseen pohjautuvaa tietoa siitä, mitkä asiat tarvitsisivat parannuksia. Joskus työntekijöillä on jopa kehitysehdotuksia prosessien parantamiseksi ja hukan vähentämiseksi, mutta ideat jäävät usein kuulematta. Lean-filosofiassa henkilöstöllä on tärkeä rooli toiminnan tehostamisessa. (Tuominen 2010, 86–87.)

Hukan poistamiseksi on luovutettava ”näin on tehty ennenkin” -ajattelusta, ja tunnistettava arvoa tuottamaton työ. Jos turhan työn tunnistaminen on mahdotonta, on tunnistettava arvoa tuottavat prosessit, sillä kaikki muu on hukkaa. (Tuominen 2010, 86–87.)

#### 4.1.2 Kaizen

Kaizen-sana – tarkoittaa kirjaimellisesti ”muutosta parempaan”. Tätä sanaa japanilaiset käyttävät usein työelämässä. Sillä tarkoitetaan jatkuvaa kehitystä pienin askelein riippumatta tehtävän tasosta, sekä johtajien että työntekijöiden on kehitettävä omia taitoja.

On olemassa kaksi Kaizen-tyyppiä: ylläpito-kaizen ja parannus-kaizen, jotka edellyttävät päivittäistä toimintaa. Japanilaiset yritykset pyrkivät asettamaan itselleen korkeita standardeja. Kun ne on asetettu, johtajan tehtävänä on seurata niiden noudattamista. Jatkuva parannusta saavutetaan vain silloin, kun toimitaan korkeilla standardeilla. (Liker & Convis 2012, 36–37,131.)

#### 4.1.3 5S

5S-menetelmä käsittelee työpisteen organisointia. Se sisältää viisi s-kirjaimella alkavaa osa-aluetta.

- Seiri (Sort): Työpisteestä poistetaan kaikki tarpeettomat tavarat.
- Seiton (Set in order): Tarvittavat tavarat sijoitetaan paikkoihin niin, että ne ovat helposti löydettävissä. Selkeät merkinnät helpottavat tavaroiden löytämistä.
- Seiso (Shine): Siisteyttä ylläpidetään työpisteellä.
- Sekeitsu (Standardize): Prosessia standardoidaan, siisteyttä ja järjestystä ylläpidetään säännöllisesti toteuttamalla kolmea ensimmäistä osa-aluetta.
- Shitsuke (Sustain): Yllä mainittujen osa-alueiden noudattamista seurataan. (Hirano 1996, 16–19.)

5s-systeemi on niin yksinkertainen, että siihen usein ei kiinnitetä huomiota. Kuitenkin tutkimukset osoittavat, että tuotantolaitoksissa, joissa ylläpidetään järjestystä ja siisteyttä, on parempi tuottavuus, vähemmän viallisia tuotteita ja vähemmän tapaturmia.

#### 4.1.4 Kanban

Sana kanban tarkoittaa kortteja tai tilauksia. Sitä yleensä käytetään termin JIT eli Just in Time kanssa. Imuohjauksessa tietyn osan valmistusprosessi saa alkuunsa vasta silloin, kun seuraava prosessi on suoritettu ja odottaa täydennystä. Imutuotantoperiaatteella toimivassa tuotantolaitoksessa työntekijät voivat kanban-korttien avulla ilmoittaa uusien osien tarpeesta edellisessä prosessin vaiheessa työskentelevälle. Kanban-järjestelmän avulla pystytään poistamaan ylituotantoa, turhaa varastointia, sekä pienentämään materiaalien odotusaikoja. (Imai 1986, 22.)

Kanban-kortit voidaan luokitella kolmeen ryhmään:

- Siirto-kanban - takaa osien saamisen edellisestä prosessista.
- Valmistus-kanban - antaa merkin edeltävälle prosessille osien valmistamistarpeesta.
- Toimitus-kanban - ilmoittaa toimittajille materiaalin tai osien tarpeesta.

Toyota Motor Corporationin toimitusjohtaja Taichi Ohno ehdotti seuraavia sääntöjä Kanban-korttien tehokkaaseen käyttöön:

- Seuraava prosessi ottaa vain kanban-kortissa ilmoitetun määrän osia edellisestä prosessista.
- Edellinen prosessi lähettää vain tilatun määrän osia.
- Yksikään osa ei saa valmistaa ilman korttia.
- Viallisia osia ei saa siirtää seuraavaan prosessin vaiheeseen. Tavoitteena on virheettömien tuotteiden valmistus.

#### 4.1.5 Gemba-kävely

Gemba tarkoittaa japanin kielessä ”todellista paikkaa”. Tuotannossa sillä tarkoitetaan paikkaa, jossa tuotetaan arvoa. Gemba kuuluu japanilaiseen Kaizen-johtamisfilosofiaan. Sen mukaan tilanteen ymmärtämistä varten on mentävä paikalle, jossa työprosessi suoritetaan. Käytännössä Gemba on säännöllinen tai jonkun ongelman vuoksi ennakoimaton johdon käynti tuotantotiloissa, jonka tarkoitus on prosessin seuraaminen, määrättyjen tehtävien suorittamisen tarkistaminen tai ongelmien ratkaisu paikan päällä työntekijöiden kanssa. Tarkoituksena ei ole vahtia työn tekoa vaan tutkia tarkemmin ja kehittää sitä. Kun johtotason henkilö näkee prosessia omin silmin, on helpompi löytää ongelmien juurisyyt. Gemba-kävely on erinomainen tapa löytämään usein näkemättömiä virheitä tuotannossa, jotka saattavat olla kriittisiä yrityksen toiminannan kannalta. (Liker & Convis 2012, 32.)

## 5 Tehokuuden mittaaminen

### 5.1 Tehokkuus

Toiminnan tehokkuudella tarkoitetaan yrityksen suorituskykyä eli menestymistä ja tuloksentekokykyä valituista näkökulmista tarkasteltuna. Toiminta on tehokasta silloin, kun onnistutaan toteuttamaan tietyn toiminnon tai prosessin pienimmillä kustannuksilla, nopeammin ja laadukkaammin kilpailijoihin verrattuna. Jouni Sakki viittaa omassa kirjas-

saan Bengt Kärlöfin tapaan mitata tehokuutta. Hänen mukaansa myös asiakkaalle tuotettu arvo liittyy tehokkuuden mittaamiseen. Kärlöfin mukaan tehokkuus on arvon ja tuottavuuden suhde. Tuotetun arvon on oltava toiminnan kustannuksia suurempi. Tehokkuutta voidaan usein lisätä nopeuttamalla työtahtia ja tekemällä töitä ahkerasti asiakkaalle tuottavan arvon hyväksi. (Sakki 2009, 30.)

Organisaation suorituskykyä voidaan tarkastaa muun muassa talouden, asiakkaan, sisäisten prosessien ja oppimisen ja kehittymisen näkökulmasta. Tunnetuin tapa suorituskyvyn tarkastamiseen on Kaplanin ja Nortonin Balanced scorecard -malli. Taloudellinen näkökulma kertoo yrityksen tavoitteiden saavuttamiseen tärkeimmistä menestystekijöistä. Asiakkaan näkökulma määrittää, mitä on tehtävä asiakkaan tarpeiden tyydyttämiseen. Sisäisten prosessien näkökulmassa etsitään yrityksen toiminnasta keskeisimmät arvoa tuottavat prosessit, ja määritellään, miten prosessit on hoidettava edellä mainittujen näkökumien tavoitteiden saavuttamiseen. Oppimisen ja kehittymisen näkökulma vastaa kysymykseen, miten osaamista on kehitettävä, pystyäkseen tulevaisuudessa parantamaan sisäisiä prosesseja sekä asiakasnäkökulman ja taloudellisen näkökulman tuloksia. Yhden näkökulman tarkastaminen vääristää oikeata kuvaa yrityksen suorituskyvystä. Esimerkiksi taloudellinen kasvu ei takaa menestystä myös tulevaisuudessa. (Lönngqvist 2006, 20.)

Menestystekijät ovat yrityksen tavoitteiden saavuttamiseen ja menestymisen kannalta tärkeimpiä asioita, joita on syytä tarkastella. Menestystekijöitä tavallisesti jaetaan taloudellisiin ja ei-taloudellisiin. Taloudelliset menestystekijät viittaavat yrityksen talouteen, esimerkiksi myynnin kasvu ja kannattavuus. Kun taas ei-taloudelliset menestystekijät viittaavat prosessin sisäisiin toimintoihin. Tuotteiden laatu ja läpimenoaika ovat esimerkkejä ei-taloudellisista menestystekijöistä. (Lönngqvist 2006, 22.) Tässä työssä kehityskohteenä toimii yksi tutkittavan terminaalin keskeisimmistä prosesseista, jonka toimintoja on tarkoitus analysoida.

Sekä toiminnan taloudellinen menestys että tappio ovat yrityksen henkilökunnan osaamisen ja toimintatapojen seuraus. Yrityksen kilpailukyky ja toiminnan kannattavuus perustuvat tehokkuuteen, eli arvon ja tuottavuuden suhteeseen. Tuottavuudella tarkoitetaan aikaansaatuisten tuotosten ja käytettyjen panosten suhdetta, eli  $tuottavuus = \frac{tuotos}{panos}$ . Tuotoksia voivat olla esimerkiksi palvelut, valmistetut tuotteet ja erilaiset aikaansaadut toiminnot. Panokset ovat muun muassa materiaalit, pääoma ja työn suorittamiseen käytetty aika. Tuottavuutta tarkasteltaessa tulisi kiinnittää huomiota sekä tuotosten määrään että

myös laatuun. Työntekijöiden silmissä tuottavuuden parantaminen on usein negatiivinen asia. Sitä tyypillisesti yhdistetään hiostamiseen, saneerauksiin ja toiminnan ulkoistamiseen. Näin voi käydä, jos yritys keskittyy vain suoritusten mittaamiseen. Tehokkuuden kannalta yrityksellä saattaa mennä hyvin, mutta esimerkiksi tuotosten laatu saattaa kärsiä siitä. Siksi arvon on oltava mukana tuottavuuden seuraamisessa. (Sakki 2009, 35; Lönnqvist 2006, 76.)

## 5.2 Tehokkuuden mittaaminen, mittaristo

Mittarilla tarkoitetaan tarkasti määriteltyä tapaa, jonka avulla tietyn menestystekijän suorituskykyä mitataan. Yksittäisistä mittareista on vaikea tehdä johtopäätöksiä, vaan niitä on verrattava muihin arvoihin. Mittaristo on taas mittauskohteen kannalta keskeisimmistä mittareista koostuva kokonaisuus, joka on kehittynyt ajan myötä mittareiden lisääntyessä. Se voi olla myös systemaattisesti rakennettu jonkun mittaristomallin- tai viitekehysten mukaan. Toimivan mittariston on oltava johdon päätöksenteossa käyttökelpoinen. Mittarit voidaan luokitella menestystekijöiden tapaan monella eri tavalla niiden luonteen perusteella. Tyypillisesti niitä jaetaan taloudellisiin ja ei-taloudellisiin, koviin ja pehmeisiin sekä ulkoisiin ja sisäisiin. (Lönnqvist 2006, 29–30; Ritvanen 2011, 101.)

Taloudelliset mittarit kuvaavat yrityksen taloudellista tilannetta. Tietoa saadaan joko suoraan organisaation tilinpäätöstiedoista tai erikseen laskemalla. Taloudelliset mittarit, kuten liikevaihto ja käyttökate, kertovat liiketoiminnan tuloksesta, ja sen kannattavuudesta. Taloudellisia mittareita usein kritisoidaan muun muassa osittaisen kuvan organisaation tilanteesta antamisesta. Pelkkiin taloudellisiin mittareihin keskittyminen ei ole pitkän tähtäimen filosofian kanssa yhteensopiva toimintatapa. (Lönnqvist 2006, 30.)

Ei-taloudelliset mittarit yleistyivät vasta 2000-luvun alussa, vaikka niiden tarve tunnustettiin jo 1980-luvulla. Tyypilliset ei-taloudelliset mittarit ovat asiakastyytyväisyys, varaston kiertonopeus ja tuotteiden toimitusaika. Ei-taloudelliset mittarit helpottavat tavoitteiden asettamista työntekijöille, ja antavat konkreettisemmän kuvan yrityksen päivittäisestä toiminnasta. Ei-taloudellisten mittareiden heikot kohdat ovat: laskujen epäluotettavuus ja usein mahdoton tulosten vertailu organisaatioiden välillä. (Lönnqvist 2006, 30.)

Mittarit voivat olla lisäksi kovia ja pehmeitä. Kovat mittarit perustuvat konkreettisiin numeerisiin arvoihin ja laskelmiin, kun taas pehmeät mittarit pohjautuvat ihmisten asenteseen ja näkemyksiin. Kovat ja pehmeät mittarit voivat olla samanaikaisesti taloudellisia

ja ei-taloudellisia. Tyypillisesti taloudelliset mittarit ovat luonteeltaan kovia, kuten käyttökate. Ei-taloudelliset mittarit voivat olla pehmeitä, kuten henkilöstön tyytyväisyyskysely, kun taas tuotteiden toimitusaika on esimerkki kovasta ei-taloudellisesta mittarista. (Lönnqvist 2006, 31.)

Hyvän mittariston on täyttävä neljä kriteeriä: validiteetti, reliabiliteetti, relevanssi, ja käytännöllisyys. Validiteetilla tarkoitetaan kykyä mitata juuri sitä asia, mitä on tarkoitus mitata. Jos validiteetti on heikko, se tarkoittaa, että mittarissa on joku systemaattinen virhe. Reliabiliteetti eli tarkkuus tarkoittaa, että mittarin arvot eivät vaihtele satunnaisesti, vaan tulokset ovat hyvin tarkkoja ja johdonmukaisia. Reliabiliteetilla ja validiteetilla on yhteys toisiinsa. Epätarkka mittaristo ei mittaa oikein menestystekijää. Kun taas jos mittari ei mittaa oikeata menestystekijää, sen tarkkuudella ei ole merkitystä. Relevanssi kuvaa mittarin informaation oleellisuutta käyttäjän kannalta, eli onko mittaamisesta käyttäjälle hyötyä. Yrityksen on valittava mitattavaksi vain strategian kannalta keskeisimpiä menestystekijöitä. Käytännöllisyydellä tarkoitetaan mittarin käyttömukavuutta ja kustannustehokkuutta. Jos mittarin datan keräämisen ja seuraamisen hallinnolliset kustannukset ovat suurempia kuin informaatiosta saatu hyöty, mittari ei ole käytännöllinen. (Lönnqvist 2006, 32–34.)

### 5.3 Työn mittaustavat

Varastotyössä ja tuotannossa tehokkuutta voidaan kuvata työajan ja tapahtumien määrän suhteella eli läpimenoajalla. Kun toteutunut työaika jaetaan siinä ajanjaksona käsiteltyjen tapahtumien määrällä, voidaan todeta, että yhteen tapahtumaan saattaa mennä yllättävän pitkä aika. Ajan pituus on yksinkertainen mittausyksikkö, jota on helppo ymmärtää. Ajassa tapahtuvat poikkeamat heijastuvat suoraan kustannuksiin. Kun huomataan, että yksi työntekijä ei pysty käsittelemään monta tilausta päivässä, herää kysymys siitä, mihin työaikaa todellisuudessa käytetään. (Sakki 2009, 72.)

Työnmittaus tarkoittaa tuotoksen saamiseen käytetyn työmäärän tutkimista. Mittauksista saatuja tuloksia voidaan käyttää esimerkiksi menetelmien vertailussa, kuormitus suunnittelussa, suoritepalkkauksen perustana sekä tuotteita tai palveluita hinnoitellessa. Mittausta voidaan toteuttaa muun muassa kelloaikatutkimuksena, havainnointitutkimuksena, haastatteluilta saatujen tietojen pohjalta tai erilaisilla laskelmilla. Kelloaikatutkimus jakautuu normaaliaikatutkimukseen ja jatkuvan ajankäytön tutkimukseen. Toistuvien lyhytkestoisten työvaiheiden mittauksissa voidaan käyttää normaaliaikamenetelmää. Sen

tarkoitus on määrittää vakiomenetelmällä työn suorittamiseen käytettyä aikaa. Pidempi-kestoisiin työtehtäviin, joissa samat liikkeet eivät toistu jatkuvasti, käytetään jatkuvaa ajankäyttötutkimusta. Tätä menetelmää käytetään esimerkiksi keräilytyössä, jossa rivistä poimittujen kollojen määrä ja paino sekä ajomatka rivien välillä usein vaihtelevat. Havainnointitutkimus perustuu mittajaan tekemiin havaintoihin. Kokonaistyöaikaa jaetaan pieniin aikalajeihin, tarkoituksena on tunnistaa työtehtävän eri vaiheet. Haastattelemalla työntekijöitä on mahdollista saada karkeita arvioita työtehtävän suorittamiseen tarvittavasta ajasta. (Haverila 2009, 492.)

#### 5.4 Mittareiden suunnittelu ja käyttöönotto

Mittarit auttavat aikaan saatujen asioiden analysoinnissa. Mittareiden on kuvattava yrityksen tavoitteita. Tyypillisesti yrityksissä nimetään henkilöä, joka vastaa tiettyjen mittareiden seuraamisesta ja tavoitteiden saavuttamisesta. Vastuhenkilö voi vastata vain sellaisista tunnusluvuista, joihin hänellä on mahdollisuus vaikuttaa. Mittariston suunnitteluvaiheessa on tarkasteltava, että mitattavat asiat ovat organisaation strategian kannalta tärkeitä menestystekijöitä. Hyvässä mittaristossa on tyypillisesti 3–5 mittaria, ja ne ovat yksiselitteisiä ja helposti ymmärrettävissä. Mittareita on seurattava, arvioitava ja liiketoiminnan muuttuessa säädettävä toiminnan perusteella. Mittariston tunnuslukujen pohjalta voidaan tehdä johtopäätöksiä toiminnan kehittämiseksi. (Ritvanen 2011, 103–105.)

Kun menestystekijät on määritelty, mittareille tulee määrittää käyttöperiaatteet. Yrityksissä, jossa käytetään eri mittareita, voi tulla eteen erilaisia käyttöön liittyviä ongelmalanteita. Siksi kaikkien mittariston käyttäjien on noudattavaa samoja sääntöjä. Jo suunnitteluvaiheessa on hyvä pohtia muun muassa kuinka informaatiota kerätään, kuka on vastuussa datan keräämisestä ja tulosten seuraamisesta. Mittareiden käyttöperiaatteista löytyy erilaisia lomakepohjia, kuten esimerkiksi Neely ym. vuonna 1996 esittämä lomake. Lomakkeesta löytyy yksitoista kohtaa, joita täytetään mittarin käyttöön liittyvillä tiedoilla (Kuva 5). Näin mittarin käyttäjille ja muille tuloksista kiinnostuneille henkilöille tulee käsitys mittariston käytöstä. Mittariston loppukäyttäjiä on tärkeää ottaa mukaan projektiin jo suunnitteluvaiheessa. (Lönnqvist 2006, 113–114.)

Otsikko	Selitys	Esimerkki
1. Mittari	Mittarin nimi (hyvä nimi selittää itsessään mittarin tarkoituksen).	Toimitusvarmuus.
2. Käyttötarkoitus	Jos mittarilla ei ole käyttötarkoitusta, sitä ei kannata mitata.	Kohdistaa henkilöstön huomio toimitusten myöhästymiseen vaikuttavien tekijöiden poistamiseen.
3. Mihin liittyy?	Tunnistetaan liiketoiminnan tavoitteet, joihin mittari liittyy.	Lisätään ajallaan toimitettujen osuutta, jolloin myöhästymiskustannukset vähenvät ja asiakastyytyväisyys paranee.
4. Tavoite	Tavoiteltava suorituksen taso ja aika, jolloin tavoite pyritään saavuttamaan.	Nostetaan toimitusvarmuus 10 prosenttia 90 prosenttiin vuoden loppuun mennessä.
5. Laskentakaava	Miten mittarin tulos lasketaan?	Sovittuna toimituspäivänä toimitettujen tuotteiden prosenttiosuus kaikista toimituksista.
6. Taajuus	Kuinka usein mittarin arvo lasketaan ja raportoidaan?	Kerran viikossa.
7. Kuka laskee ja raportoi?	Nimetään henkilö(t), joka vastaa datan keräämisestä, mittarin laskemisesta ja raportoinnista.	Tuotepäällikkö N. N.
8. Datan lähde	Mistä data saadaan?	Data saadaan laaturjärjestelmästä, johon kirjataan myöhästyneet ja ajallaan toimitetut tuotteet.
9. Kuka reagoi tuloksiin?	Nimetään henkilö tai ryhmä, joka tekee toimenpiteitä tulosten perusteella.	Tuotantopäällikkö M. M.
10. Miten tulosten perusteella toimitaan?	Kuvataan toimenpiteitä, joilla tavoitteesta jäävät arvot korjataan (nämä vaihteleva tilanteittain).	Tunnistetaan myöhästyneiden toimitusten taustalla olevat syyt ja pohditaan keinoja näiden poistamiseen sekä suunnitellaan ja otetaan käyttöön tehokkaampia toimintatapoja.
11. Huomautukset	Mittariin liittyvät erityiset piirteet tai ongelmat.	Mittari on osa tulospalkkausta.

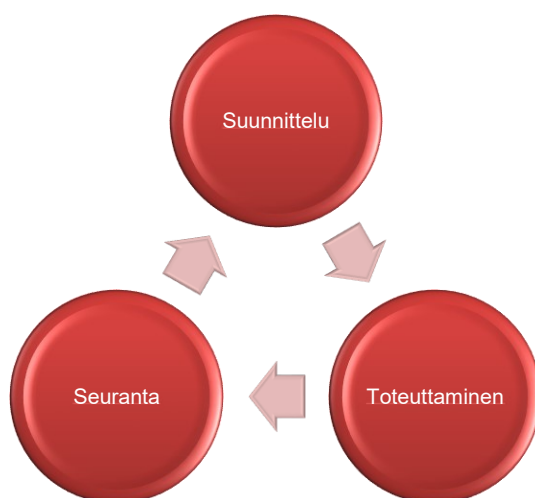
Kuva 5. Neely ym. 1996 Mittarin käyttöperiaateloike (Lönqvist 2006, 116.)

Suunnitteluvaiheen jälkeen alkaa mittariston implementointi eli käyttöönotto. Implementointivaiheeseen kuuluu mittariston käyttäjien kouluttamisen lisäksi mittariston toimivuuden testaus. Testivaiheessa olevasta mittarista on tarkoitus kerätä dataa sekä laskea, raportoida ja analysoida tuloksia. Tarkkoja ohjeita mittariston käytöstä ei ole olemassa. Siksi käyttöönotto ei yleensä heti onnistu täydellisesti. Mittariston käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavat tekijät jakautuvat ihmisiin ja itse mittaristoon liittyviin. (Lönqvist 2006, 118.)

Mittariston onnistunut käyttöönotto edellyttää loppukäyttäjien perehdyttämistä ja mittariston tarkoituksen ymmärtämistä. Kyselytutkimukset kuitenkin osoittivat, että suomalaisissa yrityksissä henkilöstö ei usein ollut tyytyväinen saamaansa koulutukseen ja mittariston suunnitteluun. Välttääkseen mittausprosesseihin liittyviä ongelmia, on varmistettava esimerkiksi, että tietolähteet ovat kunnossa. Haasteet datan keräämisessä tuottavat ongelmia mittariston käytössä. Ei-taloudellisille mittareille informaatiota on harvoin

heti saatavilla, vaan sitä joutuu keräämään ja analysoimaan, mikä vie aikaa ja sitoo voimavaroja. Pahimmissa tapauksissa datan kerääminen tuottaa enemmän kuluja ja vaivaa kuin siitä saatu hyöty. (Lönnqvist 2006, 119–120.)

Käytönoton jälkeen mittareille määritettyjä käyttöperiaatteita saa ja pitää muokata, sillä mittareiden käytön myötä saattaa tulla esille parempia käytötapoja. Esimerkiksi mittausaikavälejä ja suoritustavoitteita voi muuttaa tulosten seuraamisen perusteella. Mittareiden tuloksia on siis jatkuvasti seurattava ja mittaristoa muokattava tarpeen mukaan. (Lönnqvist 2006, 117.) Kuva 6 havainnollistaa suorituskyvyn mittaamisen vaiheita.



Kuva 6. Työn mittaus strategisessa johtamisessa (Lönnqvist 2006, 132.)

## 6 Tutkimusmenetelmät

Tässä opinnäytetyössä tutkittavan prosessin nykytilaa analysoitaessa käytettiin kvalitatiivisia eli laadullisia tutkimusmenetelmiä. Työn tavoitteena oli laatia ja ottaa käyttöön seurantamittaristoa kerättyjen tietojen pohjalta. Mittariston toimivuuden tutkittaessa käytettiin myös määrällistä menetelmää. Tulosten seuranta ja datan analysointi jäivät opinnäytetyön ulkopuolelle, joten määrällisiä tutkimusmenetelmiä tullaan käyttämään myös työn valmistumisen jälkeen.

Kvalitatiivisilla tutkimusmenetelmillä tarkoitetaan yleensä ei-tilastollisia kenttätutkimusmenetelmiä. Niitä kutsutaan joskus myös ”pehmeiksi” tutkimusmenetelmiksi. Kvalitatiiviset menetelmät eroavat kvantitatiivisista eli määrällisistä menetelmistä tavoilla, joilla nii-

den tieteellistä selitysvoimaa osoitetaan. Tieteellisyyden osoittamisessa määrälliset menetelmät pohjautuvat numeerisiin keinoihin, kun taas laadullisten menetelmien käyttäjät keskittyvät aineiston hankintaan ja sen luotettavuuteen tutkimuksen aikana. (Grönfors 2011, 4.)

Havainnointia käytävälle tutkimukselle on ominaista tutkijan osittainen osallistuminen tutkittavaan prosessiin. Osallistuminen voi olla passiivista prosessin seuraamista, tai tutkija saattaa itse osallistua prosessiin tutkimuksen ajaksi. Tiedon keruussa ilman osallistumista tutkija pyrkii analysoida prosessia sivusta seuraten sekä kirjaamalla ylös tehtyjä havaintoja. Johtopäätösten tekemiseksi havainnoinnilla kerättyä aineistoa tutkija pystyy vertailla haastatteluista saatuun aineistoon. (Grönfors 2011, 49–50.)

Kvalitatiivisiin menetelmiin kuuluvat avoimet haastattelut, joita kutsutaan myös teema-haastatteluiksi tai strukturoimattomiksi haastatteluiksi. Sellaisissa haastatteluissa ei käytetä haastattelulomaketta, vaan annetaan haastateltavan puhua vapaasti. Tutkijan on tällöin pyrittävä seuraamaan, että tutkimuksen kannalta oleelliset aiheet tulevat kartoitetuksi. (Grönfors 2011, 60.)

Prosessi ja sen haasteet tässä työssä kuvattiin opinnäytetyön tekijän omien havaintojen sekä terminaalin tiiminvetäjien kanssa käytyjen vapaamuotoisten teemahaastatteluiden pohjalta. Havainnot tehtiin pääosin seuraamalla prosessia osallistumatta siihen, mutta välillä käytettiin myös osallistuvaa havainnointia. Opinnäytetyön tekijä oli kohdeyrityksen palveluksessa, mikä mahdollisti prosessiin osallistumista tutkimuksen toteutuksen aikana. Loppukäyttäjille järjestettiin myös tehoseurannan sisältöön liittyvä strukturoitu verkkokysely, joka toteutettiin Google Forms -kyselylomakkeella. Kyselyn avulla selvitettiin, mitkä asiat on otettava mukaan seurantaan, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia.

## **7 Seurannan suunnittelu ja käyttöönotto**

Tässä työssä tutkittavan prosessin tarkoituksena on terminaaliin saapuvien erityyppisten kuormalavojen lajittelu, ja lajiteltujen lavojen lähetys uudelleenkäytettäviksi tai korjattaviksi. Kuten luvussa 3 todettiin, kuormalavoja on olemassa monta eri lajia. Lavat erottuvat toisistaan värillä ja koolla. Suomessa eniten käytetyt lavat ovat EUR- ja -FIN mittaisia. Kuormalavat voivat olla puunvärisiä vaaleita lavoja, ja omistajan värillä maalattuja vuok-

ralavoja, kuten Chep, Encore ja LPR. Kuormalavat saapuvat terminaaliin pääsääntöisesti sekalaisina nippuina, ja työntekijän tehtävänä on lajitella lavat omiin nippuihin. Lavalajitteluprosessi koostuu kahdesta päätehtävästä, varsinaisesta lavalajittelusta ja lajiteltujen lavojen järjestämisestä reserviin. Kuormalavat lajitellaan haarukoilla varustetuilla vastapainotrukeilla, ja reserviin lisäämisen yhteydessä valmiit lavaniput suoristetaan puristinlevyillä varustetuilla trukeilla.

## 7.1 Seurannan suunnittelu

Opinnäytetyö sai alkuunsa esimiehen toiveesta kehittää yksi terminaalin keskeisimmistä prosesseista. Ennen seurannan käyttöönottoa tehokkuutta oli mahdollista tutkia vain kuukausikohtaisesti, eli mahdollisia tehokkuuteen liittyviä työvuoronkohtaisia poikkeamia oli vaikea seurata. Tämän työn tavoitteena oli saada luotua tehoseuranta, jonka avulla pystyisi jatkossa seuraamaan työvuorokohtaista tehokkuutta. Seurannan avulla voidaan tunnistaa työntekijöiden lisäkoulutuksen tarvetta kyseiseen tehtävään sekä sitä voi käyttää muun muassa resursoinnissa.

### 7.1.1 Mittareiden valinta

Alussa määriteltiin seurannan mittarit. Koska seurannan tavoitteena on tehokkuuden parantaminen, mittareiksi valittiin lavalajittelun tehokkuutta kuvaavia mittareita. Prosessi koostuu kahdesta toisistaan riippuvasta osaprosessista, joten mittaristoon lisättiin alussa kaksi mitattavaa kohdetta. Yksi mittari kuvaa lavalajittelijoiden tuottavuutta, paljonko lavoja saadaan vuoron aikana lajiteltua verrattuna käytettyyn työpanokseen, eli tässä tapauksessa työaikaan. Toinen kuvaa puristajan tehokkuutta, eli vuoron aikana puristettujen nippujen ja työajan suhdetta. Pelkän tehokkuuden seuraaminen saattaisi heijastua negatiivisesti lajittelun tarkkuuteen, joten seurantaan otettiin mukaan myös tarkkuutta kuvaava mittari. Tarkkuutta kuvaa saldoon lisättyjen rikkinäisten ja ehjien lavojen suhde, kun oletetaan, että rikkinäisten lavojen osuus ehjistä pysyy kuukausittain suhteellisen samoissa arvoissa. Tarkkuutta analysoitaessa yhden vuoron arvot eivät kuvaa todellisuutta. Kuitenkin pitkällä aikavälillä, kun huomataan samalla henkilöllä normaalista poikkeavia arvoja, voidaan etsiä ongelman juurisyyn ja järjestää tarvittaessa lisäkoulutusta.

Tavoitteeksi asetettiin selvittää koko työvuoron tuottavuuden sijaan yksittäisen työntekijän henkilökohtainen tuottavuus, mikä toi hieman haasteita mittariston luomiseen. Lavalajittelussa on kaksi lajittelupistettä, mutta lavat päätyvät samalle reservin alueelle. Tämän takia päätettiin jakaa lavalajittelun työtä kahteen osaan lavojen koon perusteella

EUR-kokoisten ja FIN-kokoisten lavojen lajitteluun. EUR-kokoiset lavat saapuvat terminaaliin isommissa määrissä verrattuna FIN-kokoisiin, siksi ”FIN-lajittelun” parissa harvoin työskennellään koko vuoron ajan, vaan työntekijät joutuvat auttamaan omassa lajittelu-pisteessään ”EUR-lajittelijaa”, mikä taas vaikeuttaa ”EUR-lajittelussa” yksittäisen henkilön tehokkuuden laskemista. Terminaalin läpi virtaa paljon erilaisia kuormalavoja. Osa niistä ilmestyy niin harvoin, että niiden seuraamiseen saattaa mennä enemmän resursseja kuin seurannasta saatu hyöty, joten osa lavoista on päätetty jättää huomioimatta.

Seurannan suunnitteluvaiheessa pyrittiin huomioimaan tulevien käyttäjien toiveita muun muassa käyttöön, ulkoasuun ja sisältöön liittyen. Henkilökohtaisten haastatteluiden pohjalta selvisi, että monilla tulevilla käyttäjillä, eli tiiminvetäjillä on erilaisia näkemyksiä siitä, mitkä lavat kannattaisi huomioida seurannassa. Joten päätettiin järjestää verkkokyselyä, jossa kaikki tiiminvetäjät saivat äänestää, mitkä lavat ovat heidän mielestensä tärkeintä ottaa huomioon, jotta tehoseurannan tulokset olisivat vertailukelpoisia. Seurannan esitelyversiossa taulukon sarakkeet olivat mustavalkoisia, eivätkä osa-alueet erottuneet toisistaan. Tämän takia erään tiiminvetäjän mukaan taulukon täyttämiseen oli vaikea keskittyä. Saadun palautteen pohjalta osa-alueiden erottamisen helpottamiseksi taulukkoon lisättiin värit ja osa-alueiden väliin lihavoidut rajaviivat.

### 7.1.2 Seurannan käyttö

Seurannasta on pyritty tekemään mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Laskemista varten tarvittavan datan keräämiseen ei tarvitse kuluttaa ylimääräistä aikaa, vaan kaikki tarvittavat tiedot ovat saatavilla yrityksen tietojärjestelmistä ja muista laskelmista. Mittaristo toteutettiin Excel-tilukko-ohjelman pohjaisena työkaluna, mikä on entuudestaan tuttu kaikille tuleville seurannan käyttäjille. Alla on kuva mittariston seuranta-välilehdestä.

1		Keskiarvo			241				85							37
2	PVM	Vuoro	EUR Lavat	Tunnit	Lavoja/h	EUR Rikki %	Työntekijä	FIN lavat	Tunnit	Lavoja/h	FIN Rikki %	Työntekijä	Puristettut niput	Tunnit	Nippuja/h	Työntekijä
3	1.4.2021	06:00-14:00	1600	7,5	213	5,0 %	Hlö 1	662	7,5	88	3,0 %	Hlö 4	230	3,2	72	Hlö 7
4	1.4.2021	14:00-22:00	1590	7,00	227	0,0 %	Hlö 2	500	6,00	83	0,0 %	Hlö 5	170	7,5	23	Hlö 8
5	1.4.2021	22:00-06:00	1386	7,00	198	0,0 %	Hlö 3	590	6,50	91	0,0 %	Hlö 6	152	7,5	20	Hlö 9
6	2.4.2021	06:00-14:00	2058	7,00	190	0,0 %	Hlö 1	400	7,00	57	0,0 %	Hlö 4	360	7	51	Hlö 7
7	2.4.2021	14:00-22:00	1558	7,00	223	0,0 %	Hlö 2	622	5,00	124	0,0 %	Hlö 5	320	7	46	Hlö 8
8	2.4.2021	22:00-06:00	1200	6,00	200	0,0 %	Hlö 3	480	6,00	80	0,0 %	Hlö 6	160	6	27	Hlö 9
9	3.4.2021	06:00-14:00	1100	5,00	220	0,0 %	Hlö 1	501	6,50	77	0,0 %	Hlö 4	130	4	33	Hlö 7
10	3.4.2021	14:00-22:00	1700	7,30	233	0,0 %	Hlö 2	490	7,00	70	0,0 %	Hlö 5	220	4,5	49	Hlö 8
11	3.4.2021	22:00-06:00	1400	6,00	233	0,0 %	Hlö 3	540	6,50	83	0,0 %	Hlö 6	170	6,6	26	Hlö 9
12	4.4.2021	06:00-14:00	1600	7,5	213	0,0 %	Hlö 4	500	6,00	83	0,0 %	Hlö 7	170	7,5	23	Hlö 1
13	4.4.2021	14:00-22:00	1590	7,00	227	0,0 %	Hlö 5	590	6,50	91	0,0 %	Hlö 8	152	7,5	20	Hlö 2
14	4.4.2021	22:00-06:00	1386	7,00	198	0,0 %	Hlö 6	400	7,00	57	0,0 %	Hlö 9	360	7	51	Hlö 3
15	5.4.2021	06:00-14:00	2058	7,00	294	0,0 %	Hlö 4	622	5,00	124	0,0 %	Hlö 7	320	7	46	Hlö 1
16	5.4.2021	14:00-22:00	1558	7,00	223	0,0 %	Hlö 5	480	6,00	80	0,0 %	Hlö 8	160	6	27	Hlö 2
17	5.4.2021	22:00-06:00	1200	6,00	200	0,0 %	Hlö 6	501	6,50	77	0,0 %	Hlö 9	130	4	33	Hlö 3
18	6.4.2021	06:00-14:00	1100	5,00	220	0,0 %	Hlö 4	490	7,00	70	0,0 %	Hlö 7	220	4,5	49	Hlö 1
19	6.4.2021	14:00-22:00	1700	7,30	233	0,0 %	Hlö 5	540	6,50	83	0,0 %	Hlö 8	170	6,6	26	Hlö 2
20	6.4.2021	22:00-06:00	1400	6,00	233	0,0 %	Hlö 6	500	6,00	83	0,0 %	Hlö 9	170	7,5	23	Hlö 3
21	7.4.2021	06:00-14:00	1600	7,5	213	0,0 %	Hlö 7	590	6,50	91	0,0 %	Hlö 1	152	7,5	20	Hlö 4
22	7.4.2021	14:00-22:00	1590	7,00	227	0,0 %	Hlö 8	400	7,00	57	0,0 %	Hlö 2	360	7	51	Hlö 5
23	7.4.2021	22:00-06:00	1386	7,00	198	0,0 %	Hlö 9	622	5,00	124	0,0 %	Hlö 3	320	7	46	Hlö 6
24	8.4.2021	06:00-14:00	2058	7,00	294	0,0 %	Hlö 7	480	6,00	80	0,0 %	Hlö 1	160	6	27	Hlö 4
25	8.4.2021	14:00-22:00	1558	7,00	223	0,0 %	Hlö 8	501	6,50	77	0,0 %	Hlö 2	130	4	33	Hlö 5
26	8.4.2021	22:00-06:00	1200	6,00	200	0,0 %	Hlö 9	490	7,00	70	0,0 %	Hlö 3	220	4,5	49	Hlö 6
27	9.4.2021	06:00-14:00	1100	5,00	220	0,0 %	Hlö 7	540	6,50	83	0,0 %	Hlö 1	170	6,6	26	Hlö 4
28	9.4.2021	14:00-22:00	1700	7,30	233	0,0 %	Hlö 8	590	6,50	91	0,0 %	Hlö 2	170	7,5	23	Hlö 5

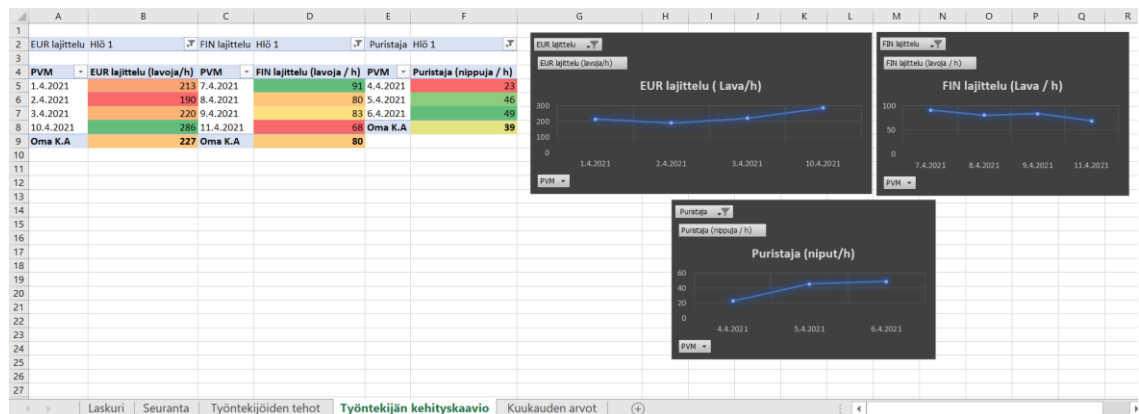
Kuva 7. Seurantavälilehti

Tehoseurantaa on tarkoitus täyttää joka työvuorossa ja tarkistaa tuloksia viikoittain pala-vereissa, jotta epäkohtiin voitaisiin puuttua mahdollisimman nopeasti. Joukosta erottuvan tuloksen perusteella tiiminvetäjän on selvitettävä suorituksen taustaa, jotta tarvittaessa työntekijälle voitaisiin järjestää tehtävään lisäkoulutusta. Seurannan täyttämisestä tulevat vastaamaan työvuoron tiiminvetäjät. Terminaalissa työskentelee yhdessä työvuorossa normaalisti kaksi tiiminvetäjää, joista kummallakin on omat vastuualueensa. Yksi vuoron tiiminvetäjistä tekee joka vuoron lopussa inventaarion, eli laskee terminaalissa valmiina lähetettäväksi olevan tavarän määrää. Inventaarioista saatuja tietoja tarvitaan tehoseurannan täyttämiseksi. Työvuoron tuottavuutta olisi mahdollista laskea jo saman vuoron lopussa, inventaarion jälkeen, mutta työvuoron loppu on usein kiireinen työtehtävien suhteen, joten kuormituksen vähentämiseksi päätetty jättämään tehoseurannan täyttämistä seuraavan vuoron alkuun. Eli seuraavan vuoron tiiminvetäjän tehtävänä on laskea aina edellisen vuoron lavalajittelun tehokkuutta. Seurannan tulosten tarkkuuteen voivat vaikuttaa virheet työaikaleimuksissa sekä väärin tehdyt saldolaskelmat, joten mittaristo vaatii henkilöstöltä tarkkuutta.

Mittari	Lavalajittelun tehokkuus
Käyttötarkoitus	Työntekijöiden perehdytys, resursointi
Mihin liittyy	Tehokkuuden seurantaan
Tavoite	Tämän hetken keskiarvoa parempi suoritustaso ( muokattavissa)
Laskentakaava	Lajitellut lavat/h ; Puristetut niput/h
Taajuus	Joka vuorossa
Kuka laskee?	Seuraavan vuoron tiiminvetäjä
Datan lähde	Tietojärjestelmät ja inventaario
Kuka reagoi tuloksiin?	Tiiminvetäjät
Miten tulosten perusteella toimitaan?	Selvitetään taustat, järjestetään työntekijälle tarvittaessa lisäkoulutus
Huomautukset	Vaatii tarkkuutta työajan leimuksissa ja inventaarion tekemisessä

Kuva 8. KäyttöperiaateloMAKE

Seurannan täyttämiseen tarvittavaa kuormalavoihin liittyvää dataa kerätään lavanoutokalenterista ja joka työvuoron lopussa tehdyistä inventaarioista. Työtehtävään käytetty aika haetaan yrityksen työaikaleimausjärjestelmästä. Tiedot syötetään manuaalisesti Excel-taulukkoon, joka laskee syötettyjen tietojen pohjalta työntekijöiden tehokkuutta lavalajittelussa. Tiedot voidaan seurannassa lajitella ja analysoida pivot-taulukoiden ja kaavioiden avulla. Ajan myötä suorituksille tullaan myös asettamaan kerätyn datan pohjalta tavoitteita. Eri työntekijöiden tavoitteisiin pääsemistä on mahdollista analysoida esimerkiksi alla olevan pivot-taulukosta muodostetun kaavion avulla.



Kuva 9. Työntekijän kehityskaavio

## 7.2 Seurannan käyttöönotto

Ennen käyttöönottoa seuranta oli testattava ja varmistettava sen toimivuus. Testaus päätettiin toteuttamaan alussa vain yhdessä vuorossa, jonka jälkeen oli tarkoitus aloittamaan

perehdytystä ja seurannan käyttöönottoa muissa vuoroissa. Opinnäytetyön tekijä oli toiminut testivaiheessa mittariston käyttöön opastajana ja seurannut aktiivisesti saatuja tuloksia. Seurannan käyttäjiä varten ohjeiden ymmärtämiseksi taulukkoon lisättiin myös erillinen käyttöohje välilehti. Kommunikointi testattavan vuoron tiiminvetäjän kanssa oli sujunut hyvin. Saatujen palautteiden pohjalta löydettiin oikea tapa, miten mittaristoa tulisi käyttää ja käyttöohjeita muokattiin tulosten tarkkuuden parantamiseksi. Esimerkiksi alussa laskennassa työvuoron aikana luovitetuista lavoista laskettiin vuoron alusta vuoron loppuun, mikä osoittautui vääräksi tavaksi. Koska inventointi tehdään yleensä noin puoli tuntia ennen työvuoron loppua, kuljettajat saattavat ehtiä siinä aikavälissä noutaa lavoja, ja seuraava vuoro aloittaa työt ”negatiivisesta arvosta”. Laskelmista saadut arvot osoittautuivat hyvin tasaisiksi ja vertailukelpoisiksi. Toimivuuden edellytyksenä ovat oikeat työaikaleimaukset ja virheettömyys inventaarion laskemisessa.

Viikon päästä ensimmäisestä testauspäivästä otettiin tehoseurantaa testikäyttöön kaikissa työvuoroissa. Henkilöstöä ohjeistettu seurannan käyttöön ja pyritty järjestämään tarvittaessa etäyhteyden kautta opastusta ja tukea. Kirjoitushetkellä mittariston käyttöönoton aloituspäivästä on mennyt kaksi viikkoa. Joidenkin käyttäjien mielestä mittaristo näytti alussa monimutkaiselta, mutta parin käyttökerran jälkeen osoittautui yksinkertaiseksi ja selkeäksi, ja sen täyttämässä näkyy jo selvästi kehitystä positiiviseen suuntaan.

### 7.3 Haasteet

Teoriaosuudessa todettu, että käyttöönotto usein ei onnistu heti täydellisesti. Myös tämän opinnäytetyön mittariston käyttöönotossa huomattu, että uuteen toimintatapaan totuminen vie aikaa.

Seurannan käyttäjille ensimmäisenä haasteita oli tuonut testausvaiheen aloitusajankohta. Mittaristoa aloitettiin käyttämään vilkkaan sesongin aikana. Tavoitteena oli seurata piikkilanteiden vaikutusta lavalajittelun tehokkuuteen. Mutta seurannan käyttöön perehtyminen oli kiireessä hankalaa, ja seurantaa aloitettiin täyttämään väriin tai jättämään osittain täyttämättä. Työtuntien laskemisessa oli alussa hieman epäselvyyksiä. Esimerkiksi jossain vuoroissa varsinaisten lajittelijoiden ja taukoajkojen sijaisten tunnit ei laskettu yhteen. Näin sijaisen työpanos jäi huomaamatta työvuoron tuotoksesta, ja lajit-

telijan tehokkuus saattanut nousta erittäin korkealle tasolle. Kiireajan loputtua on huomattu, että seuranta aloitettiin täyttämään ohjeistusten mukaisesti, ja tehokkuuden arvot muuttuivat vertailukelpoiksi.

Seurannan käyttöönoton yhteydessä henkilöstön työaikaleimauksiin tuli pieniä muutoksia, joista henkilöstöä pyrittiin informoimaan vuoronaloituspalaverissa. Ennen tehoseuranta kyseisessä prosessissa käytettiin samaa työleimaa riippumatta siitä, tehtiinkö työtä puristinrukilla vai lajittelussa. Käyttöönoton jälkeen, voidakseen mitata yksittäisen työntekijän tehokkuutta, aloitettiin käyttämään kolmea eri tehtävänimikettä, ”EUR-lajittelua”, ”FIN-lajittelua” ja ”puristajaa”. Leimojen vaihtaminen ajoittain unohtui ja esimerkiksi EUR-kokoisia lavoja lajiteltiin usein FIN-leimalla.

#### 7.4 Lopputulos ja työn arviointi

Opinnäytetyössä luotiin ja otettiin käyttöön mittaristoa lavalajitteluprosessin kehittämistä varten. Tulosten seuraaminen oli tarkoitus jättää opinnäytetyön ulkopuolelle. Kirjoitushetkellä seuranta on ollut testikäytössä kaksi viikkoa, ja sitä on muokattu saatujen palautteiden pohjalta. Toistaiseksi seuranta ei toimi vielä täysin toivotulla tavalla joka työvuorossa, mikä johtuu pitkälti väärin merkatuista työaikaleimauksista. Helpottaakseen uuteen leimaussysteemiin tottumista muutettiin tehoseuranta sellaiseksi, että yksittäisen lajittelijan tehokkuuden sijaan lasketaan tietyssä työvuorossa työskentelevien lajittelijoiden ryhmän tehokkuutta, eli käytetään kahta työnimikettä ”lavalajittelijaa” ja ”puristajaa”. Kun henkilöstö on tottunut eri leimojen käyttöön kyseisessä prosessissa, voidaan ”lavalajittelua” jakaa ”EUR”- ja ”FIN”-lajitteluksi ja aloittaa mittaamaan tarkemmin henkilökohtaista tehokkuutta. Saatujen palautteiden ja omien havaintojen pohjalta seurantaan lisättiin ”ryhmä”-sarake, johon kirjataan kaikki työvuoron aikana samassa tehtävässä työskentelevät henkilöt silloin, kun tietyssä tehtävässä työskentelee samanaikaisesti enemmän kuin yksi työntekijä. Seurannan tulosten tarkkuutta uskotaan kehittyvän, kun henkilöstö tottuu uuteen toimintatapaan.

Hyvän mittariston on täytettävä neljä kriteeriä: validiteetti, reliabiliteetti, relevanssi ja käytännöllisyys. Haasteellisesta käyttöönotosta huolimatta testausvaiheessa on todettu, että mittaristo on toimiva, ja mittaa juuri oikeita asioita. Siitä saadut arvot ovat vertailukelpoisia silloin, kun datan lähteet toimivat oikein. Seuranta antaa jo tällä hetkellä kuvaa siitä, paljonko lavoja saadaan keskimäärin lajiteltua tietyssä ajassa ja mikä on keskimääräinen

rikkinäisten lavojen osuus ehjistä. Mittariston uskotaan olevan tulevaisuudessa relevantti, eli tuovan tavoitetun hyödyn yritykselle ajan myötä. Seurannan suunnittelussa on panostettu sen käytännöllisyyteen ja taulukon täyttämiseen menevä työpanos on suhteellisen pieni tulevaisuudessa saadun hyödyn verrattuna. Tiedon pohjalta pystytään löytämään normaalista poikkeavien suoritusten juurisyyt ja tunnistamaan työntekijöiden lisäkoulutuksen tarvetta. Seurannan tuloksia on tarkoitus tarkastella viikoittain ja asettaa ajan myötä tavoitearvoja. Mittaristoa on mahdollista muokata ja lisätä mittareita tarvittaessa. Myös yhdistäminen muihin seurantoihin on tulevaisuudessa mahdollista, mikä mahdollisesti säästäisi hieman aikaa täyttämässä.

## 8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli kuormalavojen lajitteluprosessin tehokkuuden parantaminen sekä seurantamittariston luominen kyseisen prosessin tehokkuuden mittaamista varten. Työssä tutustuttiin Lean-työkaluihin ja työn mittaamiseen sekä kuormalavoihin ja puupakkauksen kierrätykseen tutkittavan prosessin taustan ymmärtämiseksi.

Tällä hetkellä EU:n jätedirektiivin mukaan puupakkausjätteistä on kierrätettävä vähintään 15 prosenttia, mutta uskotaan, että tulevaisuudessa vaatimukset kiristyvät, mikä saattaa tuoda muutoksia kuormalavojen käsittelyyn. Kuormalavojen kierrättämisessä on paljon etuja myös yritysten kannalta. Siksi sitä ei voida pitää pelkästään lakisääteisenä velvoitteena. Tuotannon automatisointi ja kuormalavojen korkeat laatuvaatimukset ovat kasvattaneet vuokralavojen suosiota ja lavojen lajittelun tarvetta. Jatkuvasti kehittyvällä alalla toimiminen vaatii yrityksiltä sisäisten prosessien jatkuvaa kehittämistä ja tulosten seuraamista. Lean-työkalujen avulla pyritään tehostamaan toimintoja ja poistamaan prosesseista hukkatointoja tavoitetun arvon saavuttamiseksi.

Opinnäytetyön aihe oli mielestäni erittäin mielenkiintoinen, ja olen oppinut tämän työn kautta paljon uutta. Tässä työssä todettiin, että kohdeyritys pyrkii jatkuvasti kehittämään omaa toimintansa, ja tutkittavassa kohteessa on jo käytössä sellaisia Lean-menetelmiä, kuten esimerkiksi 5S ja Gemba. Pääsin näkemään tutkittavan kohteen toimintoja uudella tavalla, ja hieman haasteellisesta mittariston käyttöönottoaiheesta huolimatta olen tyytyväinen työn tulokseen. Tulen myös tämän opinnäytetyön jälkeen seuraamaan työssä luodun mittariston tuloksia ja vastaamaan mittariston kehityksestä.

## Lähteet

Chep Lavaratkaisut, 2021. Verkkoaineisto <https://www.chep.com/fi/fi/consumer-goods/platforms> Luettu 2.4.2021.

Grönfors, M. & Vilkkä, H. 2011. Laadullisen tutkimuksen kenttätömenetelmät. Hämeenlinna: SoFia Vilkkä, Verkkoaineisto [http://vilkka.fi/books/Laadullisen\\_tutkimuksen.pdf](http://vilkka.fi/books/Laadullisen_tutkimuksen.pdf) Luettu 26.4.2021.

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

Hirano, H. 1996. 5s for operators: 5 Pillars of the Visual Workplace. New York.

Hokkanen, S. & Karhunen, J. 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Sho Business Development Oy.

Imai, M. 1986. Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. New York: McGraw-Hill Companies.

JHS 152 Prosessien kuvaaminen, 2012. Verkkoaineisto <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-152-prosessien-kuvaaminen> Luettu 26.2.2021.

Laamanen, K. 2005. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Ideasta käytäntöön. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy.

Liker Jeffrey K. & Convis Gary L. 2012. Toyotan tapa Lean-johtamiseen. Helsinki: Readme.fi.

Logistiikan maailma 2021. Verkkoaineisto <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/> Luettu 20.01.2021.

Lönnqvist, A. Kujansivu, P. Antikainen, R. 2006. Suorituskyvyn mittaaminen. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Karhunen, J.; Pouri R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell.

Paperinkeräys Oy:n ja Encore Palveluiden asiakaslehti, 2017. Verkkoaineisto [https://encorepalvelut.fi/wp-content/uploads/Kierrossa\\_2\\_2017.pdf](https://encorepalvelut.fi/wp-content/uploads/Kierrossa_2_2017.pdf) Luettu 2.4.2021.

Ritvanen, V. Inkiläinen, A, von Bell, A. Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Vantaa. Jouni Sakki Oy, Helsinki: Hakapaino Oy.

Tuominen, K. 2010. Lean, kohti täydellisyyttä, mitä Toyota ja Lean-yritykset tekevät eri tavalla kuin muut. Helsinki: Readme.fi.

YTL puupakkausjärjestelmä 2020. saatavissa <http://www.ytl.fi/neuvottelukunnat/kuka/puupakkausjarjestelma> Luettu 28.2.2021.