



Pakkausprosessin kehittäminen Basic MOST- työntutkimuksen keinoin

Case Logent Services Oy

Aino Hintsala

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2024

Insinööri (AMK), Logistiikka

Hintsala, Aino

Pakkausprosessin kehittäminen Basic MOST-työntutkimuksen keinoin

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Huhtikuu 2024, 45 sivua

Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena oli analysoida ja kehittää logistiikkakeskuksen pakkaamon toimintatapoja jatkuvan parantamisen näkökulmasta sekä tarjota ratkaisuja työn tehokkuuden lisäämiseksi. Lisäksi työn päämääränä oli luoda kehittämissuunnitelma, jonka avulla voidaan tehostaa osaprosesseja, optimoida resurssien käyttöä ja vähentää hukkatyön osuutta. Keskeisenä tavoitteena oli selvittää keinoja työn tuottavuuden lisäämiseksi, parantaa työmenetelmiä sekä vähentää työntekijöiden kuormitusta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia suunnitelma pakkaamon pullonkaulojen poistamiseksi ja läpimenon parantamiseksi.

Solujen tehokkuuden tutkimiseen käytettiin Basic MOST- menetelmää, jolla analysoitiin neljän pakkaustavan työprosessit sekä määritettiin työprosesseille standardiajat.

Analyysin tuloksena havaittiin, että työn tuottavuutta laskevat ylimääräiset siirtymät, koneiden käyttämisessä syntyvät odotusajat, toimittajan myyntipakkauksien purkamisesta syntyvä ylimääräinen valmisteluaika sekä vääränkokoisesta pakkauksesta syntyvä hukkatyö.

Johtopäätöksenä opinnäytetyössä on kehittämissuunnitelma, jossa ylimääräisiä siirtymiä vähennetään optimoimalla pakkauspisteiden sijaintia, vähennetään odotusaikoja parhaiden käytäntöjen opettamisella koko henkilöstölle ja lyhennetään valmisteluaikoja vastaanottamalla erät ilman toimittajan yksittäispakkauksia. Lisäksi jatkokehityksessä tulisi ottaa käyttöön 5S-järjestelmä työkalujen etsimisestä aiheutuvan hukkatyön minimoimiseksi.

Avainsanat (asiasanat)

Yhdistelmä tutkimus, jatkuva parantaminen, Basic MOST -työtapatutkimus

Hintsala Aino

Improving the prepackaging process through Basic MOST work analysis

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, April 2024, 45 pages

Degree Programme in Logistics Engineering. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The aim of the thesis was to analyze and develop the operations of the logistics center's packaging department from the perspective of continuous improvement and to provide solutions for increasing efficiency in the work. Additionally, the objective was to create a development proposal to enhance sub-processes, optimize resource utilization, and reduce waste work. The main goal was to identify methods for increasing productivity, improve work methods, and reduce employee workload.

The purpose of the thesis was to create a plan to eliminate bottlenecks in the packaging department and improve throughput.

Basic MOST method was used to study the efficiency of cells, analyzing the work processes of four packaging methods and determining standard times for the processes.

As a result of the analysis, it was observed that productivity was affected by extra transitions, waiting times due to machine usage, additional preparation time due to unpacking supplier sales packages, and waste work due to incorrectly sized packaging.

As a conclusion, the thesis presents a development plan which reduces extra transitions by optimizing the location of packaging points, reduces waiting times by teaching best practices to the entire staff, and shortens preparation times by receiving batches without supplier individual packaging. Additionally, in further development, implementing the 5S system to minimize waste work caused by searching for tools should be considered.

Keywords/tags (subjects)

Process Management, continuous improvement, Basic MOST- analysis

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Prosessien hallinta	7
2.1	Prosessien johtaminen	7
2.2	Prosessin kehittäminen	8
2.3	Suorituskyvyn mittaaminen	8
2.4	Läpäisyajan lyhentäminen.....	9
2.5	Lean- menetelmä	9
3	Tutkimusmenetelmät	11
4	Eri työntutkimusmenetelmiä	12
4.1	Työntutkimuksen eri käsitteitä	15
5	Basic-MOST- työtapa-analyysi	17
6	Pakkaamon nykytila-analyysi	20
6.1	Varaston materiaalivirta ja layout.....	20
6.2	Tuotetyypit ja työprosessit.....	21
6.2.1	Pakkaustyyppi A.....	22
6.2.2	Pakkaustyyppi B	23
6.2.3	Pakkaustyyppi C	23
6.2.4	Pakkaustyyppi D.....	24
6.3	Pakkaamon suorituskyvyn mittaaminen	25
7	Työntutkimus	26
7.1	Tutkimusmenetelmä	26
7.2	Tutkimuksen dokumentointi ja näkökulmat	27
7.3	Tutkimusprosessi.....	27
7.3.1	Vaiheaika ja MOST-analyysin soveltaminen	28
7.3.2	Apu aika, häiriöaika ja ylimääräinen tauko aika.....	32
8	Työn tulokset	33
8.1	Valmisteluvaihe	33
8.2	Pakkausvaihe	34
8.3	Lavoitusvaihe.....	35
9	Pohdinta	36
9.1	Tulosten luotettavuus ja läpinäkyvyys	36

9.2 Jatkokehitysehdotukset	36
Lähteet	38
Liitteet	40

Kuviot

Kuvio 1: Prosessin johtaminen. (Logistiikan Maailma, n.d.).....	7
Kuvio 2: Normiaika käsittää tekemisajan ja apuajan, mutta ei häiriöaikaa (Logent Services Oy).15	
Kuvio 3: päivittäisen työajan jakautuminen (Logent Services Oy).....	17
Kuvio 4: Siirtää -liikesarjan käyttö (Logent Services Oy).....	18
Kuvio 5: Pakkaamon layout ja materiaalin virtaus manuaalipakkausalueella.....	21
Kuvio 6. Esimerkki MOST-analyysin soveltamisesta.	29
Kuvio 7. Taulukosta etsittiin suurimmat alaindeksit.....	31
Kuvio 8. Esimerkki siirtymistä valmisteluvaiheessa.	33
Kuvio 9. Esimerkki ylimääräisestä työvaiheesta valmisteluvaiheessa.....	34
Kuvio 10. Esimerkki koneajasta, joka sisältää merkitsemisen.	34
Kuvio 11. Vienti lavalle, iso eräkoko.	35
Kuvio 12. Vienti lavalle, pieni eräkoko.....	35

Taulukot

Taulukko 1: Siirtää- liikesarjan arvokortti	40
Taulukko 2: Siirtää ohjattuna- liikesarjan arvokortti	41
Taulukko 3: Käyttää työkalua- liikesarjan arvokortti	42
Taulukko 4: Käyttää työkalua- liikesarjan arvokortti	43
Taulukko 5: Käyttää nostinta- liikesarjan arvokortti.....	44
Taulukko 6: Käyttää trukkia- liikesarjan arvokortti.....	45

1 Johdanto

Työtapatutkimus tarjoaa arvokkaan työkalun prosessien menetelmäkehityksessä, jonka avulla voidaan tehostaa organisaatioiden toimintaa kestäväällä ja vastuullisella tavalla. Tämä jatkuva parantaminen varmistaa, että yrityksen prosessit pysyvät ajan tasalla ja vastaavat työnantajan asettamia vaatimuksia.

Tämä opinnäytetyö toteutetaan Logent Services Oy:n toimeksiannosta. Opinnäytetyön tavoitteena on analysoida ja kehittää pakkaamon toimintaa jatkuvan parantamisen näkökulmasta sekä tarjota käytännön suosituksia ja ratkaisuja työn tehokkuuden lisäämiseksi.

Työn tarkoituksena on laatia suunnitelma pakkaamon pullonkaulojen poistamiseksi ja läpimenon parantamiseksi. Kehittämisen tavoitteena on lisäksi selvittää mahdollisia odotus- ja häiriöaikojen juurisyytä. Solujen tehokkuuden tutkimiseen valikoitui Basic MOST- menetelmä, jonka avulla tarkastellaan neljän eri pakkausprosessin työvaiheiden standardiaikoja. Suurimpia standardiaikoja analysoidaan tarkemmin ja etsitään juurisyytä työvaiheiden hitaudelle.

2 Prosessien hallinta

2.1 Prosessien johtaminen

Prosessien hallinnan ja johtamisen pyrkimyksenä on kokonaisvaltainen toiminnan kehittäminen. Prosessit koostuvat tapahtumasarjoista ja toiminnoista, jotka liittyvät läheisesti toisiinsa. Useimmiten prosessin käynnistää asiakastarve ja prosessi päättyy tämän asiakastarpeen toteuttamiseen. Asiakasnäkökulmasta tärkeintä on prosessin aikana tapahtuva arvonluonti. (Logistiikan Maailma n.d.)

Organisaatorakenne määrittelee pitkälti prosessien etenemisjärjestyksen sekä prosessiin kuuluvat osat ja toimijat. Perinteisessä organisaatiomallissa työtehtävät on järjestelty toiminnoittain, kun taas prosessijohtamiseen perustuvassa organisaatiossa toiminnan suunnittelun ja ohjaamisen keskiössä on toimintojen luonnollinen etenemisjärjestys eli prosessin vaiheet kytkeytyvät saumattomasti toinen toisiinsa. (Logistiikan Maailma, n.d.)



Kuvio 1: Prosessin johtaminen. (Logistiikan Maailma, n.d.)

Logistiikan Maailman (viitattu 7.3.2024) verkkosivun mukaan prosessin kehittämisen avaintekijänä on prosessissa työskentelevien ihmisten osallistaminen yhteiseen kehittämiseen. Kehittäminen aloitetaan tyypillisesti muodostamalla prosessin kuvaus, joka käydään vaihe vaiheelta prosessiin osallistuvien henkilöiden kanssa läpi puutteiden ja kehittämiskohteiden havaitsemiseksi sekä yhteisen ymmärryksen lisäämiseksi. (Logistiikan Maailma, n.d.)

2.2 Prosessin kehittäminen

Prosessien kehittämisellä voidaan Riutan (2018) mukaan:

- Priorisoida ja tarkentaa kehittämiskohteet
- Selvittää asiakkaiden tarpeet ja odotukset sekä muovata prosessi näitä vastaavaksi
- yksinkertaistaa prosessia
- lyhentää läpimenoaikoja
- aktivoida prosessin toimijat kehittämään ja testaamaan parannusehdotuksia
- huolehtia viestinnästä prosessin sisällä ja sidosryhmien välillä
- tunnistaa mittareita
- arvioida mahdollisia prosessin muutoksesta aiheutuvia riskejä
- varmistaa prosessimuutosten vaativat resurssit
- varmistaa tasainen läpimenoaika ja laatu

Riutan (2018) mukaan prosessien kehittämiseen on olemassa lukuisia työkaluja ja tekniikoita, joilla edellä mainittuja hyötyjä voidaan saavuttaa. Riutta (2018) mainitsee artikkelissaan mm. prosessin työnkulun analysointimenetelmät, auditoinnin, arvovirtakuvauksen, tahtiaika-analyysin sekä Lean-menetelmistä tutun hukcatekijöiden tunnistamisen.

2.3 Suorituskyvyn mittaaminen

Suorituskyvyn mittaristoa käytetään yrityksen strategisesti tärkeimpien prosessien mittaamiseen sekä strategian käytännön toteuttamiseen. Mittariston tärkein tehtävä on toimia työsuoritteista annettavan palautteen perusteena ja ohjata työsuoritteita kohti johdon asettamaa tavoitetta. Edellä mainittujen lisäksi suorituskyvyn mittaristo voi parhaimmillaan toimia tärkeänä sisäisen

viestinnän työkaluna sekä edistää vuoropuhelua työnantajan ja työntekijöiden välillä. Suorituskyvyn mittaristo tulisi rakentaa mahdollisimman selkeäksi, helposti ymmärrettäväksi ja yksiselitteiseksi. (Sinisammal, Belt, Härkönen, Möttönen, Räisänen & Väyrynen 2011.)

Sinisammal (2011) ym. toteaa, että yksinkertaistettu suorituskykymittaristo helpottaa yrityksen strategian jalkauttamista sekä helpottaa tavoitteista keskustelua. Lisäksi Sinisammal (2011) ym. nimeää konkreettisiksi mittareiksi mm. tuottavuuden, työturvallisuuden ja työn sujuvuuden näkökulmat mittaamisessa.

2.4 Lämpäisyajan lyhentäminen

Tuotantoa johdetaan tuotannosuunnittelun keinoin, jolloin materiaaleja ja resursseja ohjataan siten, että asiakastarpeet täyttyvät oikea-aikaisesti. Tuotannosuunnittelun tärkeimpiä tehtäviä on lyhentää lämpäisyäikää, maksimoida konekapasiteetin käyttö sekä varmistaa resurssien ja raaka-aineiden tehokas hyödyntäminen. Lisäksi tuotannosuunnittelun tehtävänä on minimoida ylitöiden ja hävikin määrää sekä varmistaa oikea-aikaiset toimitukset. (Arkkola, n.d.)

Lämpäisyajan lyhentämisellä tuotannossa tavoitellaan yleensä neljää asiaa: hukan ja odotusaikojen vähentämistä, toimitusajan lyhentämistä sekä toimitusvarmuuden paranemista. Lämpäisyäikää tarkastellaan erityisesti tilaus-toimitusprosessin sekä materiaalin virtauksen kehittämisen yhteydessä. Lämpäisyäikää voidaan lyhentää mm. tarkastelemalla mahdollisuutta tehdä joitakin työvaiheita rinnakkain sekä poistamalla, nopeuttamalla tai yhdistämällä eri työvaiheita. (Logistiikan Maailma, n.d.)

2.5 Lean- menetelmä

Lean- menetelmä perustuu japanilaiseen TPS (Toyota Production System) -järjestelmään, jonka perusajatus on jatkuvasti parantaa tuottavuutta ja laatua poistamalla hukkaa, standardisoimalla toimintatapoja sekä tukemalla työntekijöiden osallistumista ja kehitystä. Lean- ajattelu on kuitenkin TPS:ää laajempi käsite, jossa keskitytään tarkastelemaan erityisesti arvon tuottamista sekä arvovirtoja. (Lean Manufacturing Tools, n.d.)

Womack & Jonesin (1996,1) mukaan jokaisesta tuotantoprosessista on tunnistettavissa TPS- järjestelmän mukaiset seitsemän hukan muotoa:

- 1) Kuljetus: tarpeeton osien kuljetus tuotannon aikana.
- 2) Varasto: Pinot osia odottamassa valmistumista tai valmiita tuotteita odottamassa lähe-
tystä.
- 3) Liike: tarpeeton liike ihmisten työskennellessä tuotteiden parissa.
- 4) Odottaminen: tarpeeton odottaminen seuraavan vaiheen aloittamiseksi.
- 5) Ylimääräiset työvaiheet tuotteen käsittelyssä.
- 6) Ylimääräinen tuotanto tarpeettomille tuotteille.
- 7) Tuotteen virheet.

Lean-ajattelun peruseriaatteet puolestaan ovat Womack & Jonesin (1996,1) artikkelin mukaan:

- 1) arvon määrittäminen asiakkaan näkökulmasta
- 2) arvovirran tunnistaminen
- 3) virtauksen mahdollistaminen
- 4) pull- tuotantotavan käyttäminen
- 5) jatkuva parantaminen.

Womack & Jones (1996,2) tiivistääkin Leanin perusajatuksen seuraavasti: *"Käytä vähiten vaivaa, energiaa, laitteita, aikaa, tilaa, materiaaleja ja pääomaa – samalla tarjoten asiakkaille täsmälleen sitä mitä he haluavat."*

3 Tutkimusmenetelmät

Työntutkimus suoritetaan toimeksiantajan todellisessa työympäristössä sekä kenttätutkimuksena että määrällistä tutkimustietoa keräten, joten tutkimusmenetelmäksi valittiin yhdistelmä tutkimus. Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara (1997, 160) kuvailevat kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän tyypilliseksi piirteiksi mm. todellisissa tilanteissa suoritettuna, ihmisen toteuttaman tiedonhankinnan sekä osallistuvan havainnoinnin. Lisäksi Hirsjärvi ym. (1997,160) mainitsee, että kvalitatiiviselle tutkimukselle tyypillistä on pyrkimys paljastaa odottamattomia seikkoja, aineiston yksityiskohtainen tarkastelu eri näkökulmista ja tutkimussuunnitelman muotoutuminen tutkimuksen edetessä. Kvantitatiiviselle eli määrälliselle tutkimukselle tyypillistä puolestaan on tarve saada tietoa tutkimuksen kohteena olevan asian laadusta, ominaisuuksista ja merkityksistä monipuolisesti. Kvantitatiivisen tutkimuksen keinoja ovat erilaiset luokittelut, syy-seuraussuhteiden etsiminen, asioiden vertailu sekä laskennallisten ja tilastollisten menetelmien käyttäminen (Jyväskylän Yliopisto, 2015.)

Tutkimuskysymyksenä tässä opinnäytetyössä ovat seuraavat kysymykset:

- Mistä eri työvaiheista pakkaustyö koostuu?
- Mitkä työvaiheet ovat pakkausprosessin pullonkauloja?

Edellä mainittuihin tutkimuskysymyksiin haetaan vastausta määrittämällä optimaalinen pakkausprosessi ja sille normiaika Basic MOST -työntutkimuksen keinoin. Työntutkimuksessa kuvataan yksityiskohtaisesti pakkausprosessista varsinaisen pakkaustyön osuus, jonka pohjalta tehdään työtapa-analyysi ja johtopäätökset. Analyysin perusteella selvitetään valituista soluista työprosessit erilaisille pakkaustavoille, niiden hitaimmat työvaiheet eli pullonkaulat sekä johdetaan tuloksista tuntikohtaiset pakkaustavoitteet kullekin pakkaustyyppille elpymisajat huomioiden.

4 Eri työntutkimusmenetelmiä

Heimolinnan (2021) mukaan työntutkimus on yleistermi eri menetelmille, joilla työn tuottavuutta ja tehokkuutta voidaan tutkia. Khanna (2015, 121) puolestaan määrittelee työntutkimuksen olevan yleistermi, joka pitää sisällään pääasiassa menetelmätutkimusta ja työnmittausta. Lisäksi Khanna (2015, 120) kuvailee työntutkimusta myös kaikkien niiden osatekijöiden systemaattiseksi tutkimiseksi, joilla on vaikutusta talouteen ja tehokkuuteen.

Työntutkimuksen avulla analysoidaan prosessien ja työvaiheiden laatua, tehokkuutta ja kuormittavuutta, ja sen avulla voidaan selvittää valitun työtehtävän eri vaiheet sekä siihen vaikuttavat häiriöt ja poikkeamat hyvinkin tarkalla tasolla. Työntutkimuksella kuvataan kuhunkin työtehtävään kuluva standardi- tai normiaika, käytettävät työvälineet sekä työvaiheen tekemisen aikana liikuttu matka. (Heimolinna 2021.)

Työntutkimus voidaan Ahokkaan ym. (2011, 6) jakaa neljään eri osa-alueeseen: menetelmätutkimukseen, vakiinnuttamiseen, työnopastukseen ja työnmittaukseen. Näiden neljän osa-alueen avulla voidaan kehittää työmenetelmiä taloudellisemmaksi, tehokkaammaksi ja turvallisemmaksi. Käytännössä tämä tarkoittaa siis varsinaista työntutkimusta, tehokkaimman menetelmän standardisointia, sen opastamista koko henkilöstölle sekä tehokkaimpaan työtapaan tarvittavan ajan määrittämistä. (Ahokas ym. 2011, 6.) Khanna (2015, 120) puolestaan mainitsee, että työtapatutkimusprosessi sisältää usein seuraavia päävaiheita:

1. Tutkittavan työn valinta
2. Relevantin informaation tallentaminen
3. Tallennetun tiedon tutkiminen
4. Kehittäminen ja työtavan parantelu
5. Uuden työtavan vakiinnuttaminen
6. Valitun työtavan aktiivinen ylläpitäminen

Khanna (2015, 120) kuvailee työtapatutkimuksen pyrkivän selvittämään, miten prosessissa kuvattu työ voidaan suorittaa paremmilla tavoilla, huomioiden layoutin, työvälineet sekä työkuorman.

Työtapa-analyysin keinoin voidaan myös parantaa työhyvinvointia ja ergonomiaa sekä vähentää työn kuormittavuutta. Lisäksi työntutkimuksen avulla voidaan laskea sisäisiä kustannuksia, saada dataa hinnoittelun tueksi ja selvittää todellinen resurssitarve sekä kokonaisuudelle että eri työvaiheille. Heimolinna (2021).

Käyttötarkoitus määrittää työnmittaukseen valittavan menetelmän ja riittävän tarkkuustason (Ahokas ym. 2011, 24).

Havainnointitutkimus

Havainnointitutkimuksessa tutkitaan tapahtumien ja aikalajien suhteellista esiintymistä määrävällein. Eri tapahtumalajeja havainnointitutkimuksessa ovat tekemis- eli työaika, apuaika, tauko-aika sekä häiriöaika. Nämä aikalajit voidaan jakaa edelleen pienempiin osakokonaisuuksiin tarvittaessa. (Ahokas ym. 2011, 24.)

Havainnointitutkimuksessa havaintoja tehdään tietyin väliajoin, jolloin kulloinkin käynnissä oleva tapahtuma kirjataan ylös. Havaintoja voidaan tehdä useassa työpisteessä samanaikaisesti eri työvaiheista. Tällä tavoin toimimalla on mahdollista saada selkeä yleiskuva koko osaston tai solun toiminnasta. (Ahokas ym. 2011, 24.)

Kelloaikatutkimus

Kelloaikatutkimukset voidaan jakaa kahteen eri aikatutkimusmenetelmään: normaaliaikatutkimukseen ja jatkuvaan ajankäyttötutkimukseen. Normaaliaikatutkimusta käytetään olosuhteissa, joissa on usein toistuvia, lyhytkestoisia työtehtäviä, jotka suoritetaan vakioidulla työtavalla samoissa olosuhteissa. Tutkittava työ pilkotaan osiin, joista mitataan ja määritetään työn joutuisuusarvo (Ahokas ym. 2011, 24 – 25.)

Pitkäkestoisiin, harvoin suoritettaviin työtehtäviin sovelletaan tyypillisesti jatkuvaa ajankäyttötutkimusmenetelmää. Menetelmää käytettäessä seurataan jatkuvasti tiettyä työtä tai työntekijää pidemmän ajanjakson ajan. Jatkovaa ajankäyttötutkimusmenetelmää voidaan soveltaa mm. koneen

korjaustyöhön tai varastotehtäviin, joissa tilaus kerätään asiakkaan listan mukaisesti ja pakataan useihin eri toimituspakkauksiin. Samoin kuin havainnointitutkimuksessa, jatkuvassa ajankäyttötutkimuksessa tutkittavat ajanjaksot ovat tekemisaika, apuaika, tauko-aika sekä häiriöaika, ja edellä mainitut jaksot voidaan jakaa edelleen pienempiin osasuoritteisiin tarpeen vaatiessa. (Ahokas ym. 2011, 25.)

Liikeaikatutkimus

Jain, Gupta & Dangayach (2014, 4) artikkelin mukaan MOST liikesarja-analyysi keskittyy tavaroiden ja esineiden liikkeeseen, ja sitä käytetään sen normaaliajan määrittelyyn, joka kuuluu kunkin prosessin tai operaation suorittamiseen. MOST- liikeaikatutkimus yhdistää työntutkimusta, menetelmätutkimusta ja työn mittausta (Jain, Gupta & Dangayach 2014, 4).

Sekä MTM (engl. Method Time Measurement)-analyysi että MOST-analyysi perustuvat yksityiskoh- taiseen työn analysointiin, jossa työ pilkotaan pieniin, aikavakioituihin työsuoritteisiin. Näihin en- nalta aikavakioituihin työsuoritteisiin kuuluvat ihmisen liikkeet, kuten kurottaminen, tarttuminen, siirtäminen, paineen käyttäminen, liikkuminen, kyykistyminen ja ojentautuminen (Khanna 2015, 139.) Työsuoritteet on taulukoitu, jolloin kelloa ei tarvita, vaan työhön kuluva aika saadaan taulu- kon aikastandardien avulla. MTM- ja MOST-analyysyjä käytetään pääasiassa työmenetelmien ke- hittämiseen ja eri työvaiheisiin kulumien aikayksiköiden arviointiin. (Ahokas ym. 2011, 25.)

Aikalaskelmat ja standardiaikajärjestelmät

Aikalaskelmia tehdään tyypillisesti koneen tai prosessiin kulumien ajan perusteella. Tällöin koneesta tai prosessista saatu aika vakioidaan, jonka avulla voidaan kullekin työvaiheelle laskea koko työvai- heeseen kuluva kokonaisaika. (Ahokas ym. 2011, 25.)

Standardiaikajärjestelmät perustuvat laskennallisiin aikavakioihin, jotka on kohdistettu tietyille käyttöalueelle. Työnosien sisällöt, eri työmenetelmät ja työhön käytetty aika on määritelty, jonka pohjalta voidaan laatia kuvaus tehtävästä työstä ja siten laskea työhön kuluva aika. Standardiaika- järjestelmää voidaan hyödyntää esimerkiksi tarjouslaskennan apuna. (Ahokas ym. 2011, 25.)

4.1 Työntutkimuksen eri käsitteitä

Tekemisaika eli normiaika tarkoittaa normaalilla tempolla tehtyä työsuoritetta, joka tehdään ennalta sovitulla työmenetelmällä. Normiaikaa mitataan tyypillisimmin vain välittömästä työsuorituksesta, ja avustavat tai välilliset työtehtävät sisällytetään laskentaan erilaisilla kertoimilla. Normiaikaa määritettäessä kelloitetaan yksittäisen työntekijän joutuisuus, joka yleistetään kaikille työntekijöille sopivaksi joutuisuuskertoimella. (Laine 2017, 12.) Ahokas ym. (2011, 18) puolestaan kiteyttää normiajan ”työhön tarvittavaksi tavoiteajaksi”.

$$\text{Normiaika} = \text{tekemisaika} + \text{apuaika}$$

Kuvio 2: Normiaika käsittää tekemisaajan ja apuajan, mutta ei häiriöaikaa (Logent Services Oy).

Apuaika kuvaa välttämättömien aputehtävien tekemiseen sekä työntekijän henkilökohtaiseen elpymiseen ja muihin henkilökohtaisiin tarpeisiin kuluvaan aikaan. Apuaikaan sisältyvät tehtävät eivät kuitenkaan suoraan edistä työn valmistumista, mutta ne ovat välttämättömiä työn jatkumiseksi. (Laine 2017, 55.)

Päivävakio sisältää ne ei-jalostavat työt, jotka ovat välttämättömiä työedellytysten ja -olosuhteiden ylläpitämiseksi (Laine 2017, 58). Esimerkiksi työpisteiden järjestely ja siivous ovat tällaisia työtehtäviä.

Henkilökohtainen apuaika on aika, jonka työntekijä tarvitsee työn kuormituksesta palautumiseen ja muihin henkilökohtaisiin tarpeisiin vaadittavaa aikaa. Ruoka-, kahvi- ja muut sovitut tauot kuuluvat henkilökohtaiseen apuaikaan. (Laine 2017, 55.)

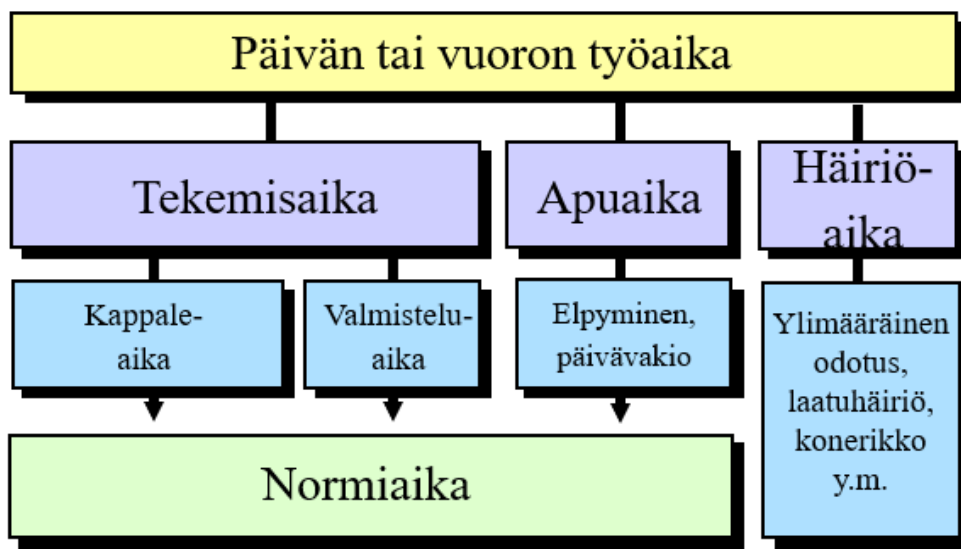
Elpymisaika terminä kuvaa työn kuormituksesta palautumiseen kuluvaa aikaa. Elpymisaika riippuu työn raskaudesta, olosuhteista, ergonomiasta, kuormituksen kestosta ja vaihtelevuudesta sekä tarkkaavaisuuden tai tarkkuuden vaativuudesta. (Laine 2017, 55.)

Häiriöaika sisältää sellaiset työn keskeytykset, joiden kesto ei voida ennalta arvioida. Tällaisia keskeytyksiä ovat mm. odottamattomat aputyöt, odotukset ja laatuvirheiden korjaukset. (Laine 2017, 55.)

Läpimenoaika kuvaa aikaa työn valmistuksen aloittamisesta aina tuotteen toimitusvalmiuteen saattamiseen saakka. Jos tuote suunnitellaan asiakkaan tarpeisiin sopivaksi, voidaan läpimenoaikaan sisällyttää myös tuotteen suunnitteluun kuluva aika. (Ahokas ym. 2011, 31.)

5 Basic-MOST- työtapa-analyysi

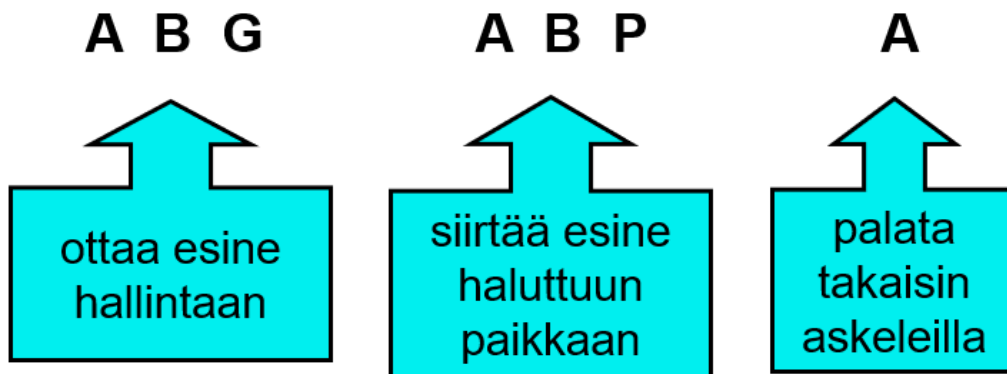
MOST-analyysi on eräs liikeaikatutkimuksen muoto, joka perustuu nykytila H.B. Maynard and Companyn Basic-MOST- työn määritysmenetelmään, MTM-2 pohjautuvan järjestelmän kehittäjänä Kjell B. Zandin.



Kuvio 3: päivittäisen työajan jakautuminen (Logent Services Oy).

Siirtää- liikesarja

Siirtää- liikesarjaan kuuluvat kaikki käsin esineen siirtämiseen vaadittavat liikkeet, kuten henkilön liike esineen luo, kumartuminen, tarttuminen, esineen siirtäminen ja asettaminen sekä takaisin lähtöpaikkaan siirtyminen. Tällöin esine ikään kuin liikkuu ”vapaasti ilmassa”. Mikäli esine on kontaktissa muihin esineisiin tai sen liikettä on rajoitettu siirron aikana, ei liikesarjaa voida käyttää. (Logent Services Oy.) Siirtää- liikesarjaa kuvataan ABGABPA -kirjaintunnuksella (ks. liite 1).



Kuvio 4: Siirtää -liikesarjan käyttö (Logent Services Oy).

Siirtää ohjattuna- liikesarja

Siirtää ohjattuna- liikesarjaa (liite 2) sovelletaan, kun liike on rajoittunut esineen ollessa kosketuksessa tai kiinnitettynä toiseen kohteeseen tai kun liike tapahtuu ennalta määrättyä reittiä pitkin. Siirtää ohjattuna- liikesarja sisältää käsien ja tarvittaessa vartalon siirtämisen kohteen luo, kohteen hallintaan ottamisen, siirtämisen ohjattuna, kohteesta kiinnipitämisen koneaikana, paikalleen siirtämisen sekä lähtöpisteeseen palaamisen. Liikesarjaa kuvataan muuttujilla "ABGMXIA". (Logent Services Oy.)

Käyttää työkalua- liikesarja

"Käyttää työkalua"- liikesarja (liitteet 3 ja 4) yhdistää "siirtää" ja "siirtää ohjattuna" liikesarjojen yhdistelmän, ja se kuvaa erilaisia toimintoja, jotka suoritetaan käyttämällä erilaisia työkaluja. Liikesarja sisältää liikkeitä, joissa siirrytään työkalun luo, tartutaan työkaluun, viedään työkalu työskentelypisteeseen ja asetetaan kohteeseen, työkalun käyttäminen ja sen palauttaminen paikalleen sekä tarvittaessa palaaminen työpisteelle. Liikesarjaa kuvataan samoilla muuttujilla kuin "siirtää" -liikesarjassa: ABGAB(PAX)ABPA. (Logent Services Oy.)

Käyttää nostinta- liikesarja

”Käyttää nostinta”- liikesarjalla (liite 5) kuvataan kappaleiden siirtoja, joihin käytetään nostinta, jossa pystyliike suoritetaan koneellisesti ja vaakaliike manuaalisesti. ”Käyttää nostinta”- liikesarja sisältää liikkumisen nostimen luo ja sieltä takaisin ennen nostoa ja noston suorittamisen jälkeen. Lisäksi liikesarja pitää sisällään tyhjän nostimen siirron, kuorman kiinnittämisen ja irrottamisen, kohteen pysty- ja vaakasuuntaiset liikkeet sekä kohteen asettamisen noston lopussa. ”Käyttää nostinta”- liikesarjan muuttujat ovat ATKFVLVPTA. (Logent Services Oy.)

Käyttää trukkia- liikesarja

Trukilla tai lavavaunulla tehtävät siirrot kuvataan ”käyttää trukkia”- liikesarjalla (liite 6). Liikesarja pitää sisällään siirtymisen trukin luo, nousemisen trukkiin, käynnistämisen, trukin pysäköinnin, sen siirtämisen kuljetettavan kappaleen luo ja sieltä pois, kuorman poimimisen, siirtämisen haluttuun kohteeseen, kuorman jättämisen sekä paluun trukin luota. Trukin käyttämistä kuvataan liikesarjalla ASTLTLTA. (Logent Services Oy.)

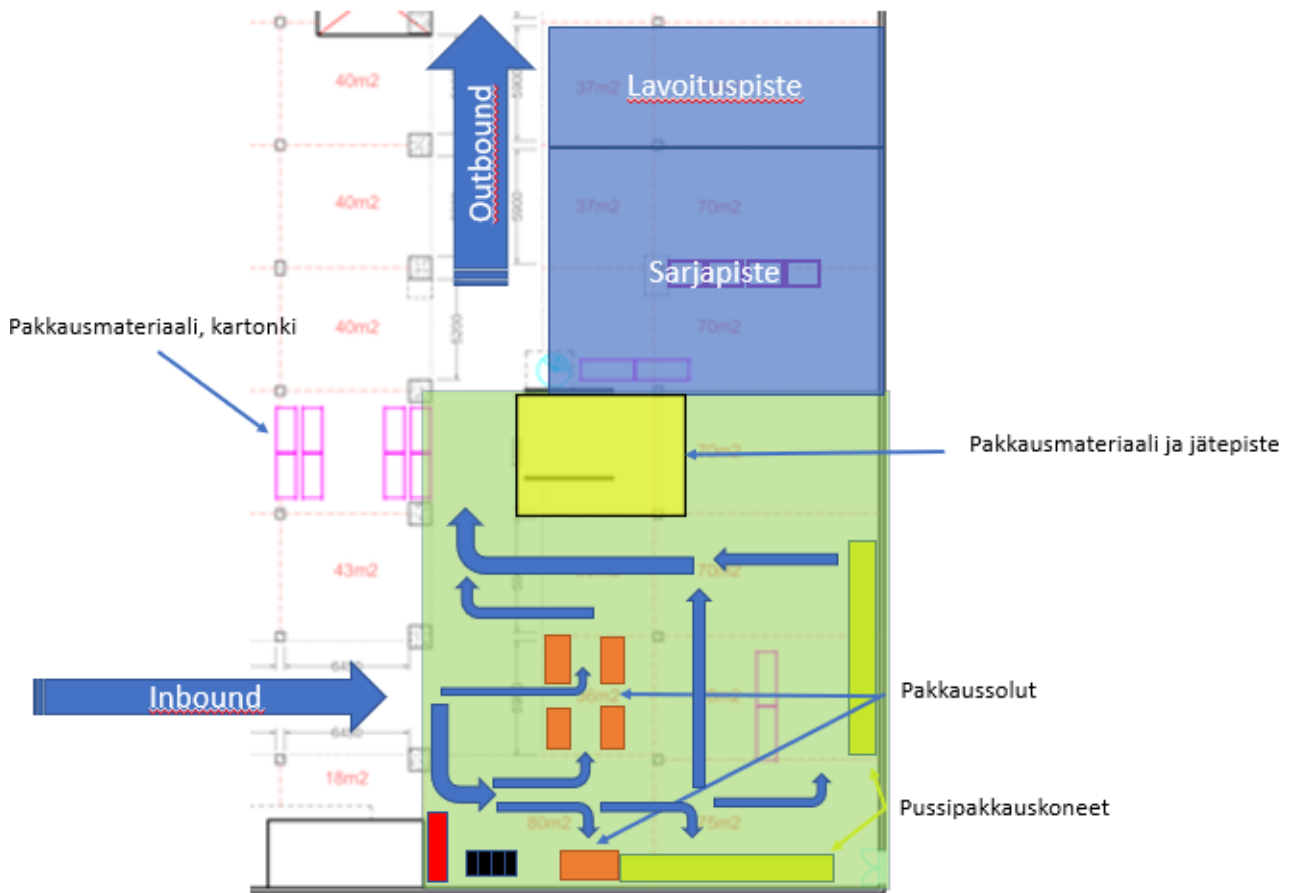
6 Pakkaamon nykytila-analyysi

Toimeksiantajayritys Logent Services Oy on perustettu vuonna 2008, ja yritys tarjoaa varastointi-, sisälogistiikka-, kuljetus- ja tullauspalveluita sekä logistiikan asiantuntijapalveluita ja satama- ja terminaali- ja terminaalipalveluita yli 40:ssä eri toimipisteessä Pohjoismaissa ja Hollannissa. Suomessa toimipisteitä on 15. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus toteutetaan Jyväskylän yksikössä.

Opinnäytetyön toimeksiantona Basic MOST-analyysi tehdään manuaalipakkauksen neljästä eri pakkaustavasta, jotka kaikki esitellään opinnäytetyön kirjallisessa osuudessa.

6.1 Varaston materiaalivirta ja layout

Toimeksiantajan pakkaamo koostuu yhteensä 4 eri pääsolusta. Suurin soluista kooltaan ja pakkaustapamääriltään on manuaalipakkaus, josta koostuu noin 30% esipakkaamon läpi menevästä kokonaisvolyymista. Suurin läpimeno saavutetaan nimike- ja rivimäärissä mitattuna puoliautomaattisesta pakkaussolusta, jossa käsitellään jopa noin 60% kokonaisvolyymista. Ajallisesti tarkasteltuna eniten henkilötyötunteja käytetään (jopa 75%) manuaalipakkaus, toisena puoliautomaattinen pakkaus n. 20% ja kolmanneksi eniten lasipakkaus n. 5%.



Kuvio 5: Pakkaamon layout ja materiaalin virtaus manuaalipakkausalueella

6.2 Tuotetyypit ja työprosessit

Manuaalipakkauksen alle lukeutuu suurin osa toimeksiantajan eri pakkaustavoista. Pakkaamon layoutissa on määritelty tietyt työpisteet, joissa kussakin pakataan määrätyn pakkaustavan mukaisia nimikkeitä käsityönä.

Pakkaustapoihin kuuluu mm. muovisaumaussolu, kartonkipakkaus kevyelle ja raskaalle kartonkipakkauksille, muovituspiste sekä erikseen lavoituspiste yli 20kg painaville osille. Tässä opinnäytetyössä keskitytään analysoimaan muovi- ja kartonkipakkaussolujen toimintaa analysoimalla neljän eri pakkaustavan työmenetelmiä.

6.2.1 Pakkaustyyppi A

Pakkaustapa A:n tuotteet saapuvat pakkaamoon kahden tai kolmen kauluksen eurolavalla, jossa on tyypillisesti useita samalla tavalla pakattavia nimikkeitä. Nimikemäärät vaihtelevat yhden ja viidenkymmenen kappaleen välillä. Painoltaan nämä nimikkeet ovat kevyitä, kappaleet painavat maksimissaan noin puoli kiloa.

Saapumisalueelta lava toimitetaan pakkauspaikan pöydän viereen sijoitetulle työskentelytasolle. Kunkin erän yhteydessä on saapumisilmoitus sekä nimiketarrat, jotka kertovat nimikkeen tunnuksen, määrän, saapumispäivän, pakkauskoon, tarvittavan pakkausmateriaalin sekä pakkaustavan. Näiden tietojen perusteella pakkaaja valmistele työpisteelleen oikean pakkausmateriaalin sekä työskentelymenetelmän.

Pakkaajan työpisteellä on työtilaa noin 2 neliometriä, tanko muovirullille sekä kaksi hyllytasoa työkaluille ja pussimallisille muoveille. Lisäksi pöydällä on saumauslaite ja -taso, jonka päällä kappaleen koosta riippuen saumataan 2-4 pakkausta kerralla. Jokaiseen valmiiseen pakkaukseen lisätään viivakoodein varustettu asiakkaan nimiketarra, joka kertoo pakkausajankohdan, pakkauskoon, pakkauksen yksikön sekä nimiketunnuksen. Johtuen saumaimen rajallisesta kapasiteetista, isot erät joudutaan pilkkomaan pakkausvaiheessa sopiviin saumauseriin. Suurikokoiset tuotteet ja suuret erät näkyvät Basic MOST- analyysissä lisääntyneenä siirtymäaikana lavan ja työskentelypisteen välillä.

Erän valmistuttua nimikkeet siirretään valmiiden nimikkeiden lavalle asiakkaan hyllytyspaikkatiedon mukaisesti oikealle lavalle, ja lisätään käsin lavan kyljessä olevaan lomakkeeseen nimiketarra ja tieto lavalla olevasta määrästä. Lisäksi pakkaaja kuittaa saapumisilmoitukseen pakkaamansa määrän sekä lisää oman pakkaajatunnuksen. Tämä työvaihe tehdään manuaalisesti, koska toimek-siantajalla ei ole käytössä sähköistä järjestelmää pakkausohjeille tai pakattujen erien kuittaamiseen ja/tai raportointiin.

6.2.2 Pakkaustyyppi B

Pakkaustyyppi B:n nimikkeet ovat tyypillisesti joko isoja, kevyitä muoviosia, 1,5-2m mittaisia aksleita tai painavahkoja, maalattuja metalliosia, jotka toimitetaan saapumisalueelta pakkauspöydän ääreen lavansiirtovaunua käyttäen. Nimikkeiden eräkoot pakkaustyyppi B:n osissa vaihtelevat tyypillisesti yhden ja viidenkymmenen kappaleen välillä. Painoltaan pakkaustyyppi B:n osat ovat noin yhden kilogramman ja kymmenen kilogramman välillä.

Tyyppin B erät saapuvat pakkaamoon pitkällä, yksikauluksisella lavalla tai 2-3 kaulusta sisältävällä eurolavalla. Pitkät lavat sijoitetaan lattialle työskentelytason sijaan ja eurolavat työskentelytasolle, jos mahdollista. Työskentelypisteellä pakkaajalla on käytössään tanko muovirullalle sekä yhdellä työpisteellä työtasoon integroitu leikkuri kappaleiden muovittamista varten.

Pakkaustyyppin B nimikkeet ovat kooltaan suuria tai painavia, jolloin niitä on käsiteltävä pöydällä yksittäin. Tämä näkyy Basic MOST- analyysissä lisääntyneinä nostoina ja kumartumisina sekä siirtymisten jatkuvana toistuvuutena.

Pakkaamisen jälkeen nimikkeet lavoitetaan uudestaan erilliselle, pitkälle lavalle asiakkaan osoittamalla tavalla. Pakkaaja kuittaa saapumisilmoituksen ja pakatun määrän käsin saapumisilmoitukseen ja sijoittaa sen saapumisilmoituksille tarkoitettuun lokeroon. Kun lava on valmis, lisätään lavan etureunaan erän nimiketiedot, kappaleiden lukumäärä lavalla sekä asiakkaan hyllypaikkatieto.

6.2.3 Pakkaustyyppi C

Pakkaustyyppin C tuotteet ovat kevyitä ja pienehköjä nimikkeitä, jotka pakataan pieneen pahvilaitikkoon. C- tyyppin nimikkeet painavat noin 100-3000 grammaa. Pakkaustavan mukaan tyyppin C pakkaukseen lisätään joko ruostesuojojapussi, voimapaperi tai molemmat suojaamaan nimikettä korroosiolta ja/tai iskuilta pakkauksen sisässä. Ennen pakkaamista pakkaaja kerää kartonkimateriaalin sekä voimapaperin työpisteelleen, tarpeen vaatiessa keräilyvaunua hyödyntäen, lopuksi pakkaus suljetaan teipillä tai nimiketarralla.

Pakkaustyyppin C eräkoot vaihtelevat tyyppillisesti noin 5-500 kappaleen välillä. Mikäli eräkoko on suuri, tuodaan työskentelytasolle yksi tai useampi eurolava nimikkeitä odottamaan käsittelyä. Mikäli eräkoko on pieni, voi saapuva lava sisältää useampia saman tyyppisiä pakattavia. Suuremmat eräkoot lavoitetaan uudelleen omalle lavalleen ja lisätään lavan etureunaan nimiketiedot, eräkoko ja asiakkaan hyllypaikkatieto. Pienemmät erät puolestaan yhdistetään vajaille sekalavoille asiakkaan hyllypaikkatiedon perustella ja lisätään lavassa kiinni olevaan lomakkeeseen nimiketarra ja nimikkeen eräkoko.

Tässä nimikkeessä on työvaiheina paljon pussittamista tai täytteen lisäämistä sekä pakkauksen taittelua, mikä voi näyttäytyä Basic MOST-analyysissä suurempana käsittely- ja asetusajana kuin muissa pakkaustavoissa. Toisaalta näitä nimikkeitä käsitellään ja siirretään suuremmissa erissä, mikä puolestaan lyhentää siirtymiin käytettävää aikaa sekä mahdollistaa linjamaisen työskentelyn.

6.2.4 Pakkaustyyppi D

Pakkaustyyppin D nimikkeet ovat raskaita, yli kolmen kilogramman painoisia nimikkeitä, jotka pakataan kartonkipakkaukseen. Pakkaustyyppin D pakkauksiin lisätään ruostesuojapussi, voimapaperi tai molemmat suojaamaan nimikettä. Erona pakkaustyyppin C nimikkeisiin on useimmiten pakkauksen koko sekä kartonkipakkauksen ympärille lisättävät muovipannat. Pakkaustyyppin D eräkoot vaihtelevat tyyppillisimmin 5-50 kappaleen välillä.

Pakkaustyyppin D suuren painon vuoksi kappaleita käsitellään tyyppillisesti joko muutama kappale kerrallaan tai yksittäin. Verrattuna pakkaustapaan C, tässä pakkaustavassa on lisäksi työvaiheena pakkauksen pannoittaminen, mikä näyttäytyy työtapa-analyysissä suurempina siirtomatkoina sekä nostojen määrässä. Lisäksi pakkaamossa on vain yksi pannoituskone, mikä saattaa aiheuttaa odotusaikoja koneen äärellä kiireisinä aikoina.

Pakkaustyyppin D nimikkeet toimitetaan pakkaamoon usein omalla eurolavalla lavansiirtovaunua käyttäen. Lava sijoitetaan työskentelytasolle työskentelyergonomian lisäämiseksi. Pakkaamisen jälkeen valmiit pakkaukset sijoitetaan omalle lavalleen, lisätään lavaan nimiketiedot ja toimitetaan lava hyllytysalueelle.

6.3 Pakkaamon suorituskyvyn mittaaminen

Liiketoiminnan kannalta on tärkeää hahmottaa toiminnan kokonaiskustannukset ja myyntituotot sekä kahden näiden tekijöiden suhde toisiinsa. Päivittäistason toiminnan ohjaamisen ja tehokkuuden kannalta vielä tärkeämpiä mittareita ovat kuitenkin reaaliaikaiset, asiakasrajapinnassa tapahtuvien ilmiöiden mittarit. Lehtosen ym. (2003, 53) mukaan toivotun tavoitetason saavuttamiseksi on tehtävä kaksi asiaa: lisättävä toimintaan osallistuvien henkilöiden ymmärrystä mittaamisen tarkoituksesta ja tärkeydestä sekä asetettava realistiset tavoitearvot, joihin henkilöt voivat omalla toiminnallaan vaikuttaa.

Lehtonen ym. (2003, 55) kertoo, että tyypillisesti kutakin näkökulmaa kohti valitaan 2-5 mittaria. Toimeksiantajayrityksessä on valittu pakkaamoon yhteensä viisi mittaria; kaksi talousnäkökulman (työntekijäkustannus ja tehokkuusmittarit), kaksi prosessinäkökulman (läpimenoaika- ja laaduntuottokykyymittarit) sekä yksi työntekijänäkökulman (koettu työtyytyväisyys) mittaria. Edellä mainituista mittareista tavoitteet työntekijöille on asetettu tehokkuuden, läpimenoajan ja laaduntuottokyvyn osalta. Lisäksi käytettäväksi voisi ottaa tulevaisuudessa toimitusvarmuus-, ja asiakastyytyväisyysmittarit.

7 Työntutkimus

Seuraavaksi kuvaillaan tutkimusaineiston hankintamenetelmät, perustellaan tutkimusmenetelmän valinta sekä esitellään näkökulmat, joista työntutkimusta tarkastellaan. Samalla esitellään tutkimusprosessin kulku ja menetelmäkuvaus tutkittavasta solusta.

Työntutkimuksessa keskityttiin neljän keskenään erilaisen pakkausprosessin tutkimiseen. Kun tutkimuksen tarkoituksena ei ole etsiä säännönmukaisuuksia tai tilastollisia säännönmukaisuuksia, voidaan tutkimus toteuttaa päätavoitteena tutkimuskohteen ymmärtäminen (Hirsjärvi ym. 1997, 176). Aineisto tähän työntutkimukseen hankittiin havainnoimalla pakkaajan kunkin prosessin aikana suorittamia liikkeitä ja liikeaikoja. Tutkimusaineisto tallennettiin videomuotoon, josta voidaan tehdä varsinainen liikeaika-analyysi.

7.1 Tutkimusmenetelmä

Varsinainen työntutkimus toteutettiin Basic MOST- työntutkimusmenetelmällä, joka on yksi liikeaikatutkimuksen muoto. Työntutkimus kohdennettiin erityisesti tekemisaikaan, jotta tuloksista saadaan määritettyä normiaika kullekin pakkaustavalle sekä johdettua normiajasta tavoitevolyyymi kullekin pakkaajalle.

Valittu tutkimusmenetelmä tuki työn tulosten saavuttamista, sillä Basic MOST- liikeaikatutkimusmenetelmällä työntekijän suorittamia liikkeitä ja liikesarjoja voitiin tarkastella hyvin yksityiskohtaisesti. Koska Basic MOST -työtapa-analyysin arvokortteihin perustuvat liikesarjat ovat aikavakioituja, matemaattisesti laskettuja työmääriä, voidaan todeta, että työntekijän harjaantuneisuudella tai joutuisuudella ei ollut vaikutusta tutkimuksen tuloksiin.

Kehittämisehdotuksessa huomioitiin erityisesti ne työvaiheet, joiden liikesarjoja tutkittaessa havaittiin suuria alaindeksejä, eli joista löydettiin erityisen tehottomia ja/ tai hitaita työvaiheita. Apuajan, häiriöajan ja ylimääräisen taukoajan suhdetta varsinaiseen tekemisaikaan tarkasteltiin, jotta saatiin selvitettyä varsinaista tekemisaikaa vähentävät tekijät ja luotua kehittämisehdotus näiden tekijöiden poistamiseksi.

7.2 Tutkimuksen dokumentointi ja näkökulmat

Tutkimuksen dokumentointiin käytettiin Microsoft Excel- sovellusta. Eri tutkittavat tuotetyypit ja niiden analyysit jaoteltiin eri välilehdille selkeyden ja luettavuuden lisäämiseksi. Tutkimustietoa käsiteltiin käyttämällä Excel- sovelluksen analyysityökaluja sekä visualisoimalla tieto kaavioiksi. Työntutkimuksen aikana kuvatut videot ja analysoidut työvaiheet tallennettiin Logent Services Oy:n yhteiskäyttökansioon.

Opinnäytetyötä tarkasteltiin pääasiassa kolmesta eri näkökulmasta; taloudellisesta, prosessi- ja työntekijänäkökulmasta. Taloudellisessa näkökulmassa keskityttiin työsuoritteiden kannattavuuden tarkasteluun valitulla työmenetelmällä sekä työsuoritteiden pullonkaulojen tehostamisen tai poistamisen keinoihin. Prosessinäkökulmasta tarkasteltiin työmenetelmiä ja -olosuhteita, niiden kehittämistä tehokkaammiksi sekä materiaalin siirtojen vähentämistä työsuoritteen aikana. Lisäksi prosessinäkökulmasta pohdittiin mahdollisen automaation lisäämistä ja työvälineiden päivittämistä. Työntekijänäkökulmasta puolestaan tarkasteltiin työn kuormittavuutta, ergonomiaa ja turvallisuutta tutkimalla mm. askelten ja nostojen määrää työsuoritteen aikana.

7.3 Tutkimusprosessi

Työntutkimusprosessi aloitettiin tutustumalla tämänhetkiseen pakkaamon layoutiin, materiaalinvirtaukseen sekä työpisteisiin työnjohdon opastuksella. Perehtymisellä saavutettiin ajantasainen kuva pakkaamon prosesseista, työtehtävistä ja nykyisistä työmenetelmistä.

Työn aikalajit jaotettiin varsinaiseen tekemisaikaan, apuaikaan, häiriöaikaan ja ylimääräiseen tauko-aikaan työvaiheiden havainnoinnin sekä työnjohtajan ja työntekijöiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella. Työntutkimus toteutettiin kahden työpäivän aikana 19.3. ja 21.3., jotta otannassa tutkittavaksi saataisiin kattavasti erilaisia pakkaustapoja sekä eri kokoisia ja -painoisia nimikkeitä.

Kummankin vuoron aikana tutkimukseen osallistuneita työntekijöitä tiedotettiin tutkimuksen kuluista. Tiedottamisen tarkoituksena oli kertoa tutkimuspäivien kulusta, ohjeistaa tutkimuksen tarkoituksesta, toteutuksesta ja kuvamateriaalin käyttötarkoituksesta. Lisäksi työntekijöitä opastettiin

tarkastelemaan kriittisesti omaa työskentelyergonomiaa sekä työmenetelmiä. Tutkimuksen toteutuksen aikana työntekijöille järjestettiin mahdollisuus jakaa omia näkemyksiään sekä tutkimuksen toteuttamisen jälkeen yhdessä työnjohdon kanssa esiteltiin keskeisimmät löydökset ja työnjohdon valitsevat kehittämisajatuksat.

7.3.1 Vaiheaika ja MOST-analyysin soveltaminen

Huomioitavaa on, että pakkaustyöprosesseihin ei sisälly valmisteluaikaa, sillä oletuksena on, että valmistelutyö kuuluu pakkaamon inbound- prosessiin. Varsinainen tarkasteltava työvaihe on siis varsinainen vaiheaika eli normiaika sekä laskennaisella kertoimella määritetty elpymisaikavakio.

Pakkaustapa A:n työntutkimus

Pakkaustavan A työprosessista analysoitiin yhteensä seitsemän liikesarjaa käyttäen siirtää- ja käyttää työkalua- liikesarjoja. Työkalu- liikesarjojen työmenetelmiksi valittiin siirtymistä, koneaikaa sekä asettelua hyödyntäviä tunnuskirjaimia sekä laskennallisia työmääriä. Tämän tuotetyypin liikesarjoista suurin osa oli käsiaikaa, johon vaikuttaa työntekijän harjaantuneisuus ja joutuisuus. Normaaliin työsuoritteeseen sisältyy jonkin verran odotusaikaa koneajan yhteydessä.

Pakkaustavan A MOST-analyysi rakennettiin siten, että yksi liikesarjan suorituskerta kohdistui yhtä saapunutta kappaletta kohden. Tällöin vaiheaikojen suorituskertojen lukumäärä oli yksi, ja se kerrottiin saapuneiden nimikkeiden eräkoolla.

Pakkaustapa C:n työntutkimus

Pakkaustapa C sisälsi nimikkeestä riippuen joko seitsemän tai kahdeksan liikesarjaa. Vaihtelun liikesarjoihin aiheutti saapuvan tavaran pakkaustapa: osa pakkaustyyppin C nimikkeistä saapui yksit-
täispakattuina, jolloin osa saapuvasta tavarasta oli ensin purettava toimittajan pakkauksista pois ja sen jälkeen uudelleenpakattava. Pakkaustapa C liikesarjoja olivat siirtää- (liite 1) ja käyttää työkalua- liikesarjat (liite 4) . Käyttää työkalua- liikesarjan liikkeet pitivät sisällään leikkaamista.

Pakkaustapa D:n työntutkimus

Pakkaustavan D liikesarjoja olivat siirtää- ja käyttää työkalua -liikesarjat. Käyttää työkalua- liikesarjaan sisältyi koneaikaa, joka koostui fylli- ja nauhakoneiden käytöstä. Molemmat koneajat kellotettiin, jotta koneiden käyttämiseen kulunut aika saatiin sovitettua analyysiin. Basic MOST -analyysissä näille koneille ei ollut ennalta määritettyä joutuisuusaikaa, joten kelloitettu koneaika kuvattiin yksinkertaistetusti työkalu- liikesarjan koneaikana.

Pullonkaulojen havainnointi Basic MOST-analyysistä

Eniten resursseja vaativat työvaiheet voitiin tunnistaa liikesarjoista etsimällä niitä liikkeitä, jotka saivat suurimpia alaindeksejä. Korkeimmat alaindeksit saaneet työvaiheet vaativat eniten huomiota, ja prosessin pullonkaloja voitaisiin poistaa kohdistamalla kehittämistoimenpiteet näihin työvaiheisiin.

A	B	G	A	B	P	A													
6	6	1	6	0	3	0													
A	B	G	A	B	P	A													
1	0	1	1	0	1	0													
A	B	G	A	B	P	A													
1	0	1	1	0	1	0													
A	B	G	A	B	P	A													
1	0	3	1	0	6	0													
A	B	G	A	B	P	X	A	B	P	A									
0	0	0	0	0	1	24	0	0	0	0									
A	B	G	A	B	P	A													
0	1	1	0	0	3	1													
A	B	G	A	B	P	X	A	B	P	A									
1	0	1	1	0	1	24	16	3	3	16									

Kuvio 7. Taulukosta etsittiin suurimmat alaindeksit.

Pakkaustavan A nimikkeistä suurimmat alaindeksit saivat kirjaintunnukset X, A, P ja B. Kappalemääräisesti eniten aikaa kuluttavia työvaiheita olivat kirjaintunnukset A eli siirto ja P eli asettelu ja X eli koneaika. Kappalemääriä tarkasteltaessa oli kuitenkin huomioitava, että kaikissa liikesarjoissa esiintyi eniten siirtoja, minkä vuoksi kirjaintunnus A oli kappalemääräisesti yliedustettuna. P tunnuskirjaimen toistuminen kertoo siitä, että kappaleet olivat hankalasti aseteltavissa joko kappaleen muodon, pakkauksen ahtauden tai tietyn asettelutavan vuoksi. Koneajan X esiintyminen suurin alaindeksin kertoo koneen työstönopeudesta, jonka aikana työntekijä odotti työn valmistumista.

Pakkaustapa B:n kohdalla suurimmat alaindeksit saavuttivat liikkeet X eli koneaika, G eli tarttuminen ja C eli leikkaaminen. Kappalemäärällisesti eniten resursseja kuluttivat A eli siirto, P eli asettelu sekä B eli kumartuminen. Vaiheen P yleisyyteen vaikutti tässä yhteydessä pakkausmateriaalin haastava asettelu ja sen tarkka taittelu. Lisäksi huomattavaa oli, että liikkeen B ollessa eniten resursseja kuluttavien joukossa voitiin päätellä pakkaustavan työergonomiassa olevan puutteita.

Pakkaustapa C:n suurimmat alaindeksit olivat vaiheilla X, P ja A. Kappalemääräisesti eniten suuria alaindeksijä esiintyi vaiheilla P ja A. Huomioitavaa oli, että tämän pakkausryhmän nimikkeet saapuivat usein yksittäispakattuna, minkä vuoksi vaihe P eli asettelu korostui suurten alaindeksien joukossa.

Pakkaustapa D:n liikesarjojen suurimmat alaindeksit olivat vaiheilla X, P ja A. Määrällisesti eniten alaindeksijä oli A- ja P- vaiheilla. Pakkaustapa D:n nimikkeet olivat isohkoja ja raskaita osia, joten siirtämisen ja käsittelyn hitaus suhteessa muihin pakkaustapoihin selittyi osien suuremmalla koolla ja painolla.

7.3.2 Apuaika, häiriöaika ja ylimääräinen tauko aika.

Päivittäinen työaika jakautui kuvion 2 mukaisesti tekemisaikaan, apu aikaan ja häiriö aikaan. Pakkaamotyöskentelyssä apuajan eli elpymisaikavakioon sisältyivät lakisääteiset tauot sekä matkat tauoille ja takaisin työpisteelle. Lisäksi elpymisaikaan kuuluivat mikrotauot, kuten veden juonti ja venyttely.

Apu aikaan sisältyi lisäksi päivittäisiä rutiinitehtäviä, kuten sisään, ulos ja työlle leimaaminen, viikopalaveri ja työskentelyalueen siistiminen. Apu aikaa arvioitiin olevan noin 1/5 päivän työajasta, kun laskennassa käytettiin elpymisajan päivävakiota 1,25. Häiriö aikaa ei otettu tässä MOST-analyysissä huomioon, mutta mahdollisia syitä häiriö ajalle voi olla lukuisia: työvälineiden puuttuminen, epäselvästi merkityt nimikkeet, konerikot, työtapaturmat sekä laatuvirheet pakkauksessa.

Ylimääräistä tauko aikaa ei tutkimuksen aikana työskentelyalueella havaita, sillä pakkausjonossa tavaraa on jatkuvasti useamman työpäivän edestä. Lisäksi aktiivisella työvuorosunnittelulla voidaan määrittää saapuvan tavarán määrää suhteessa henkilöstöresursseihin, jolloin ylimääräistä tauko aikaa työn puutteen takia ei pääse syntymään.

8 Työn tulokset

Työn tuloksena saatiin tarkka kuvaus kunkin tutkitun pakkaustyyppin työprosessista sekä havaittiin eri pakkaustyyppien analyyseistä merkittävimmät pullonkaulat. Näissä työvaiheissa esiintyvät suurimmat alaindeksit, joista voitiin päätellä kyseisen työvaiheen olevan osaprosessin pullonkaula. Eri pakkaustapojen analyyseiden tuloksia tarkasteltiin ylätasolla, työvaiheet jaettuna karkeasti valmistelu-, pakkaus- ja lavoitusvaiheisiin.

8.1 Valmisteluvaihe

Työntutkimuksessa havaittiin, että valmisteluvaiheessa suurimmat vaiheajat liittyivät useimmin siirtymiin (ks. liite 1) kaikissa pakkaustyypeissä.

Erän keruu lavalta	A	B	G	A	B	P	A				
	6	6	1	6	0	3	0				
Nimiketietojen tarkastaminen	A	B	G	A	B	P	A				
	1	0	1	1	0	1	0				
Pakkausmateriaalin kerääminen hyllystä	A	B	G	A	B	P	A				
	1	0	1	1	0	1	0				

Kuvio 8. Esimerkki siirtymistä valmisteluvaiheessa.

Lisäksi havaittiin, että joissakin saapuvissa nimikkeissä esiintyy ylimääräinen työvaihe eli toimittajan pakkauksen purkaminen. Tutkimuksessa havaittiin, että tämä työvaihe on varsinaisen pakkauksen jälkeen hitain työvaihe, ja että purettavat pakkaukset ovat usein isoja (yli 50kpl) eriä.

8.3 Lavoitusvaihe

Lavoitusvaiheessa puolestaan suurimmat alaindeksit koskivat jälleen siirtymiä. Lavoitusvaiheen siirtymät sisältävät erän siirtämisen työpisteeltä pakattujen nimikkeiden lavalle. Tutkimuksessa havaittiin, että pienet erät (alle 50kpl) sisälsivät merkittävästi enemmän siirtymiä lavoitusvaiheessa, kuin suuremmat eräkoot (yli 50kpl). Liikkeen määrä johtui pakkauskäytännöstä: suuremmille erille varattiin työpisteen läheisyyteen lava valmiille nimikkeille, kun taas pienemmät erät yhdisteltiin yhdelle lavalle. Pienempiä eriä pakattiin myös kauempana lavoituspisteestä sijaitsevilla työpisteillä, mikä vaikutti myös siirtomatkan pituuteen.

Vienti lavalle	A	B	G	A	B	P	A
	1	0	1	3	6	1	3

Kuvio 11. Vienti lavalle, iso eräkoko.

Tarroitus ja vienti lavalle	A	B	G	A	B	P	A		
	1	0	1	1	0	6	16		

Kuvio 12. Vienti lavalle, pieni eräkoko.

9 Pohdinta

Analyysin kohteena oli neljä erilaista pääasiallista pakkaustapaa. Työntutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että saman pakkaustavan alla voi olla useampia, keskenään hieman erilaisia pakkausprosesseja, joiden vaihtelu riippuu muun muassa toimittajan myyntipakkauksista sekä pakkaajan opituista työtavoista sekä valitun työpisteen sijainnista. Erilaisien pakkaustapojen takia kaikki tutkimuksen kohteena olleet erät eivät ole keskenään suoraan vertailukelpoisia, mutta ne paljastavat kuitenkin kussakin prosesseissa olevan hukan, kuten hyödyntämättä jätetyn koneajan tai työpisteiden asettelusta johtuvat ylimääräiset siirtymät.

Tässä opinnäytetyössä tehty työntutkimus oli pilottitutkimus Jyväskylän yksikössä, ja työtapatutkimusta laajennetaan tulevaisuudessa pakkaamon ulkopuolelle standardiaikojen määrittämiseksi myös muissa työpisteissä.

9.1 Tulosten luotettavuus ja läpinäkyvyys

Analyysin tuloksiin vaikuttaa käsiajan osalta jokaisen valitun työntekijän ammattitaito ja joutuisuus, mikä voi vääristää tuloksia joko positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan standardiajan osalta. Kaikki analysoidut työvaiheet on kuitenkin kuvattu videolle, josta varsinainen työtapatutkimus on tehty. Tällöin voidaan todeta Basic MOST- työtapatutkimuksen analyysin olevan toistettavissa kuvatun videon perusteella.

Tutkimuksen tekijällä ei ollut aiempaa kokemusta Basic MOST -työtapatutkimuksen tekemisestä, joten ennen varsinaista tutkimusta toteutettiin muutama harjoitusanalyysi, ja mukana niitä analysoimassa oli kokeneempi työntekijä analyysin peruseräiteiden toteutumisen varmistamiseksi.

9.2 Jatkokehitysehdotukset

Työn tuloksista voidaan johtaa ratkaisuehdotuksia kunkin työvaiheen vaiheajojen lyhentämiseksi. Pohjana valmisteluvaiheen ratkaisuehdotuksissa on Lean-filosofian mukainen tuotannossa kuljetamisen vähentäminen (ks. luku 2.3) sekä hukan eli ylimääräisten työvaiheiden poistaminen.

Valmisteluun ja laivoitukseen kuluva standardiaikaa voitaisiin Lean- periaatteen mukaisesti vähentää lyhentämällä siirtomatkoja esimerkiksi nimeämällä työpisteet kunkin pakkaustavan tai työprosessin mukaisesti, sekä luopumalla toimittajan yksittäispakkauksista. Koneaikaa puolestaan voitaisiin hyödyntää parhaiden käytäntöjen mukaisesti osin muihin tehtäviin kuten samanaikaiseen merkintään, jolloin esimerkiksi pakkaustyyppin A työprosessista voitaisiin poistaa merkintä- työvaihe kokonaan. Asetteluun kuluva standardiaikaa voitaisiin jouduttaa oikeankokoisen pakkausmateriaalin valinnalla, jolloin pakkaukseen tuleva täytteen määrä vähenee sekä toisaalta pakkaus ei ole liian ahdas pakattavalle komponentille.

Työntutkimusta toteutettaessa analyysissä tehtyjen havaintojen lisäksi pakkaajien kanssa käytiin vapaamuotoisia keskusteluja. Vapaamuotoisissa keskusteluissa mainittiin muun muassa toive parhaimpien käytäntöjen sisällyttämisestä perehdytysprosessiin.

Lähteet

Ahokas, P.; Tiihonen, J.; Neuvonen, J. & Suikki, M. 2011. Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita.

https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/tyomarkkinat_kannustava_palkkaus_palkkaustapoja_tyontutkimuksen_menettelytavat.pdf

Arkkola, J. Tuotannonsuunnittelun onnistunut mittaaminen ja seuranta. Pinja Oy. Viitattu 7.3.2024.

<https://blog.pinja.com/hubfs/Pinja/Guides/Opas%20-%20Tuotannonsuunnittelun%20onnistunut%20mittaaminen%20ja%20seuranta.pdf>

Deshpande, V. 2007. M.O.S.T. – The Most Advanced Work Measurement Technique. Journal of Engineering & Technology, S. P. University. December 2007, Vol.20, pp 109-113.

https://www.researchgate.net/publication/296443715_MOST_-_Advanced_Work_Measurement_Technique

Heimolinna, R. 2021. Työtehtävien ja prosessien analysointi työntutkimuksen avulla – tehokkuutta prosesseihin ja arvokasta tietoa päätöksenteon tueksi. HUB Logistics. Viitattu 26.1.2024.

<https://hub.fi/tyotehtavien-ja-prosessien-analysointi-tyontutkimuksen-avulla/>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Jain, R., Gupta, S. & Dangayach, G.S. 2014. Malaviya National Institute of Technology, Jaipur.

<https://www.pomsmeetings.org/confpapers/059/059-0058.pdf>

Jyväskylän yliopisto, 2015. Menetelmäpolkuja humanisteille: määrällinen tutkimus. Viitattu 10.4.2024.

<https://koppa.iyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>

Khanna, R. B. 2015. Production and operations management. Indian Institute of Planning and Management. Delhi: PHI Learning Private Limited.

Laine, J. 2017. Ohjeita ja neuvoja työntutkimuksen tekoa varten. Käsikirja työntutkimuksen perusteista ja pelisäännöistä. Palkkataito Oy.

<https://www.palkkataito.fi/wp-content/uploads/2017/08/ohjeita-ja-neuvoja-tyontutkimuksen-tekoa-varten.pdf>

Lean Manufacturing Tools. History of Lean Manufacturing. Viitattu 16.4.2024.

<https://leanmanufacturingtools.org/49/history-of-lean-manufacturing/>

Lean Manufacturing Tools. 2015. 6S. 5S Workplace Organisation + Safety 2015. Viitattu 16.4.2024.

<http://leanmanufacturingtools.org/wp-content/uploads/2015/05/6S.pdf>.

Lehtonen, J-M. 2003. Tuotantotalous. Helsinki: WSOY.

Logent Services Oy. Basic MOST -koulutuskansio.

Logistiikan Maailma. Prosessien kehittäminen. Viitattu 7.3.2024.

<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/>

Riutta, T. 2018. Artikkelit: Prosessien kehittäminen. Arter Akatemia.

https://www.arter.fi/app/uploads/2018/10/Artikkeli_-_Prosessien-kehitt%C3%A4minen.pdf

Sinisammal, J., Belt, P., Härkönen, J., Möttönen, M., Räisänen, V. & Väyrynen, S. 2011. Henkilöstön osallistuminen avain onnistuneeseen suorituskäytännön mittaamiseen.

https://www.researchgate.net/publication/264547803_Henkiloston_osallistuminen_avain_onnistuneeseen_suorituskäytännön_mittaamiseen

Womack, J. P. & Jones, D.T. 1996. Lean Thinking Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York, NY: Free Press, Simon & Schuster, Inc., 1996, Second Edition, 2003.

https://www.researchgate.net/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation

Liitteet

Taulukko 1: Siirtää- liikesarjan arvokortti

ARVO	A B G A B P A -SIIRTÄÄ				
	A	B	G	P	
	siirtyä	kumartua	tarttua	asettaa	ARVO
0	< 5 cm			pudottaa	0
1	ulottuvilla		kevyt esine, kevyet esineet yht' aikaa	asettaa sivuun, helppo sovitus	1
3	1-2 askelta	kumartua ja nousta joka toinen kerta	raskas esine, kerätä esine muiden joukosta, irrottaa näkymät- tömissä	sovitus, kevyt paine, kaksi sovitusta	3
6	3-4 askelta (3 m)	kumartua ja nousta		tarkkuus, huolellisuus, suuri paine, näkymättömissä, lisäliikkeet	6
10	5-7 askelta (5 m)	istutua tai nousta			10
16	8-10 askelta (8 m)	kulkea ovesta			16

Taulukko 2: Siirtää ohjattuna- liikesarjan arvokortti

A B G M X I A -SIIRTÄÄ OHJATTUNA							
	A	X	B	G		M	
ARVO	siirtyä	kumartua	tarttua	ohjattu siirto (veivata kierr.)	koneaika s (kerroin 1.2)	säätää	ARVO
0	< 5 cm						0
1	ulottuvilla		kevyt esine kevyet esineet yht' aikaa	< 30 cm painonappi katkaisija	0.5	1 pisteeseen	1
3	1-2 askelta	kumartua ja nousta joka toinen kerta	raskas esine kerätä esine joukossa irrottaa näky- mättömissä	> 30 cm vastus suuri tarkkuus 2 vaihetta < 30cm (1 kierros)	1,2	2 pisteeseen, < 10 cm rajoittimeen työkappaleeseen	3
6	3-4 askelta (3 m)	kumartua ja nousta		2 vaihetta > 30cm (3 kierrosta)	2,3	2 pisteeseen, > 10 cm asteikkomerkkiin	6
10	5-7 askelta (5 m)	istuutua ja nousta		3-4 vaihetta (6 kierrosta)	4	mittaus heittokellolla	10
16	8-10 askelta (8 m)	kulkea ovesta		(11 kierrosta)	6	suuri tarkkuus	16

Taulukko 3: Käyttää työkalua- liikesarjan arvokortti

ABGAB (PAX) ABPA -KÄYTTÄÄ TYÖKALUA								
		C -leikata			S -pintakäsittelä		M -mitata	
ARVO	kiertää, taivuttaa	katkaista	leikata	viipaloida	puhdistaa pinta tai kappale		mitata arvo tai verrata muotoa	ARVO
	pihdit	pihdit	sakset	veitsi	paineilma- suutin	harja, pyyhe	mittaväline	
			liikkeitä (kpl)	viiltoja (kpl)	ala (dm ²)	ala (dm ²)		
1	pitää kiinni							1
3		pehmea, yksi liike	2	1				3
6	2 kiertoa, silmutta	keskikova, kaksi liikettä	4		5 dm ² , reikä, istukka	4 dm ² , pieni kappale		6
10		kova, kaksin käsin	7	3	15	10	profiilimitta	10
16	taivuttaa saksisokka		11	4	25	20	mittaviivain, työntömitta < 300 mm	16
24			15	6	45	30	rakomitta	24
32			20	9	65	45	terasmittanauha <1.5m, syvyysmikrometri	32
42			27	11	90	60	ulkomikrometri	42
54			<100mm 33		110	80	sisämikrometri	54

Taulukko 4: Käyttää työkalua- liikesarjan arvokortti

ABGAB (PAx) ABPA -KÄYTTÄÄ TYÖKALUA								
		C -leikata			S -pintakäsitellä		M -mitata	
ARVO	kiertää, taivuttaa	katkaista	leikata	viipaloida	puhdistaa pinta tai kappale		mitata arvo tai verrata muotoa	ARVO
	pihdit	pihdit	sakset liikkeitä (kpl)	veitsi viiltoja (kpl)	paineilma- suutin ala (dm ²)	harja, pyyhe ala (dm ²)	mittaväline	
1	pitää kiinni							1
3		pehmea, yksi liike	2	1				3
6	2 kiertoa, silmutta	keskikova, kaksi liikettä	4		5 dm ² , reikä, istukka	4 dm ² , pieni kappale		6
10		kova, kaksin käsin	7	3	15	10	profiilimitta	10
16	taivuttaa saksisokka		11	4	25	20	mittaviivain, työntömitta < 300 mm	16
24			15	6	45	30	rakomitta	24
32			20	9	65	45	terasmittanauha <1.5m, syvyysmikrometri	32
42			27	11	90	60	ulkomikrometri	42
54			33		110	80	sisämikrometri	54

Taulukko 5: Käyttää nostinta- liikesarjan arvokortti

		Basic-MOST -arvokortti							ATKFLVPTA KÄYTTÄÄ NOSTINTA	
		A	T	L	K	F	V	P		
ARVO	Siirtyä	Nostimen siirto vaakasuunnassa		Kiinnittää ja irrottaa nostoelin	Vapauttaa kappale	Pysty-suora liike	Asettaa kappale	ARVO		
	askelta (m)	tyhjä m	kuormattu m							
3	2					ei suunnanmuutosta	20	ilman suunnanmuutosta	3	
6	4 (3)					yksi suunnanmuutos	40	ohjaus yhdellä kädellä	6	
10	7 (5)	1,5	1,5			kaksi suunnanmuutosta	70	ohjaus kahdella kädellä	10	
16	10 (8)	4	3			useita suunnanmuutoksia	110	ohjaus ja asetus yhdellä lisäliikkeellä	16	
24	15 (11)	6	5	koukku			150	ohjaus ja asetus useilla lisäliikkeillä	24	
32	20 (15)	9	8	koukku+ nostoliinat				ohjaus ja asetus useilla lisäliikkeillä+voimankäyttö	32	
42	26 (20)	12	10						42	
54	33 (25)	15	13						54	

Taulukko 6: Käyttää trukkia- liikesarjan arvokortti

		Basic-MOST -arvokortti A S T L T L T A KÄYTTÄÄ TRUKKIA									
		A	S	T					L		
ARVO	Siirtyä trukille tai trukilta (m)	Käynnistää ja pysäyttää	Siirtyä kuorman kanssa tai ilman (m)					Ottaa tai jättää kuorma	ARVO		
			ajaa		kävellä						
			haarukka-trukki	työntö-mastotrukki	masto-vaunu	moottoroitu lavavaunu	vedettävä lavavaunu				
10	5		8	6	3	4	7		10		
30	15	kävellen siirrettävä	20	15	8	10	15	vapaasti lattialla	30		
60	36	ajettava	40	30	15	20	30	rivissä lattialla	60		
99	60		60	50	25	30	50	hyllyssä	99		