

TYÖNMITTAUS JA TYÖNTUTKIMUS VARASTOISSA

Jarkko Rainio

Opinnäytetyö
Lokakuu 2014

Logistiikan koulutusohjelma, ylempi AMK-tutkinto
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Sukunimi, Etunimi Rainio, Jarkko	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 21.10.2014
	Sivumäärä 86	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: X
Työn nimi Työnmittaus ja työntutkimus varastoissa		
Koulutusohjelma Ylemmän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Kervola, Henri		
Toimeksiantaja(t) Tmi Jarkko Rainio		
Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli selvittää työnmittauksen käyttöä varastoissa ja esitellä eri työnmittausmenetelmät. Työssä avattiin myös EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n määrittelemät työntutkimuksen osa-alueet ja näkökulmat varastoympäristössä. Työntutkimus muodostuu neljästä osa-alueesta, joista yksi on työnmittaus</p> <p>Työssä tarkastellaan myös teknologisen näkökulman varastoihin tuomaa uutta tekniikkaa. Se on lisännyt automatisointia ja näin vähentänyt työvoiman tarvetta varastoissa. Työnarvolaskelmissa kone- tai prosessiajan osuus on jatkuvasti kasvussa, kun uusia logistiikkakeskuksia tai isoja varastoja rakennetaan.</p> <p>Opinnäyteyöhön liittyen haastatteluja tehtiin kahdessa suuryrityksessä, kolmessa PK-yrityksessä ja konsulttiyrityksessä, joka suorittaa työnmittauksia. Yhteystta otettiin myös alan kouluttajaan ja automaattiratkaisuja materiaalinkäsittelyyn tarjoavan yrityksen edustajaan. Haasteltavat henkilöt kohdeyrityksissä olivat työntekijöiden esimies, kuljetuspäällikkö ja varastoesimies sekä PK-yrityksissä varaston esimiehet. Lisätietoa työntutkimuksista saatiin myös Tuottavuusliiton paikallisyhdistyksistä sekä varastoissa työskenteleviltä työntekijöiltä.</p> <p>Varastoissa pelkällä urakkapalkalla työskenteleminen on varsin harvinaista, mutta työntekijän henkilökohtaiseen työtehoon perustuvaa kannustavaa palkanlisää maksetaan suurissa varastoissa ja logistiikkakeskuksissa. Käytössä on myös palkanlisä, joka perustuu koko tiimin yhteiseen työtehoon. Näitä palkanlisiä kutsutaan varastoissa yleisesti suoritteeksi. Suoritetta aletaan maksamaan, kun työteho ylittää normaalisuoritustason</p> <p>Teknologian kehitys on varastoalalla ollut myös nopeaa. Raskaat ja yksitoikkoiset työt on siirretty koneiden hoidettavaksi. Tällöin työvoiman tarve on myös vähentynyt. Kotimaisen Cimcorp Oy:n toimittama automaattinen keräilyjärjestelmä toimii hyvänä esimerkkinä varastoteknologian kehittymisestä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Työnmittaus, työntutkimus, varasto, logistiikkakeskus, varastoteknologia, EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011, kelloaikatutkimus, havainnointitutkimus, standardiaikajärjestelmä, suoritepalkka, palkkausjärjestelmä		
Muut tiedot Yrityksiä ja niissä haastateltujen henkilöiden nimiä ei mainita tässä opinnäytetyössä. Valokuvat eivät myöskään liity näihin yrityksiin.		



Author(s) Rainio, Jarkko	Type of publication Master's thesis	Date 21.10.2014
	Number of pages 86	Language of publication Finnish
		Permission for web publication: X
Title of publication Time study and work study in the warehouses		
Degree programme Masters' Degree Programme in Logistics Engineering		
Tutor(s) Kervola, Henri		
Assigned by Tmi Jarkko Rainio		
<p>The aim of the study was examine the use of the time study in warehouses and to introduce time study methods. In addition the segments and the viewpoints of the work study as defined by EK-SAK tuottavuustyöryhmä "productivity group" 2011, were discussed in the context of warehouse environments in the study. The work study is comprises of four segments, one of them being the time study</p> <p>The new technology in the warehouses brought by the technological viewpoint, is also examined in the study. It has increased automation thereby decreasing the need of workforce in the warehouses. In the calculations of basic time the share of the machine- or process time is constantly increasing, when new logistic centers or large warehouses are build.</p> <p>During the study the interviews were done in two large companies, in three small and medium-sized enterprises and a consulting firm that makes the time studies. A trainer time study and a sales representative of a company, that markets automation solutions for material handling, were also contacted. The people who were interviewed in the companies in the study were the time and motion study manager, transport manager and stock foreman and in the SMEs the foremen of the warehouses. More information about work study was received from the local associations of Tuottavuusliitto and the workers in the warehouses</p> <p>Working only on a fixed piece rate is very unusual in the warehouses, but working on a bonus based pay based on the personal working capacity of the workers is common in the large warehouses or logistic centers. A bonus pased on the working capacity of the whole team is also used. The bonus or incentive wages are generally called performance bonus in the warehouses. Performance bonus is usually paid, when the working capacity exceeds the normal level of performance.</p> <p>The development of the technology in the warehouses has also been fast. Heavy and monotonous works is now performed by machines. Therefore, then need of labour force has also decreased. The Finnish Cimcorp's automated order picking system is a good example of the progress of the technology in the warehouses.</p>		
Keywords/tags (subjects) time study, work study, warehouse, logistic center, warehouse technology, EK-SAK tuottavuustyöryhmä "productivity group" 2011, stopwatch study, observation study, standard time system, incentive wage, bonus, pay system		
Miscellaneous The companies and the people interviewed, are not mentioned in this study and the photos used are not from the companies of this study.		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	4
1.1 Voiko työtä tutkia ja mitata	4
1.2 Opinnäytetyön tarkoitus	5
1.3 Aiheen rajaus ja tutkimusmenetelmät	6
2 YLIMÄÄRÄISTEN KUSTANNUSTEN KARSIMINEN	8
2.1 Yritysten toimintaympäristö	8
2.2 Varastointi yksi kustannustekijä	10
2.3 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011	12
3 TYÖNTUTKIMUS	13
3.1 Teollisen vallankumouksen käynnistyminen	13
3.2 Työntutkimus mukaan teollisuuteen	14
3.3 Määritelmiä	15
3.4 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n näkökulmat ja osa-alueet	16
3.5 Työmarkkinakenttä ja lainsäädäntö	18
3.6 Koulutus	20
4 TYÖNTUTKIMUKSEN NÄKÖKULMAT JA OSA-ALUEET VARASTOISSA	21
4.1 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n kolme näkökulmaa	22
4.2 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n neljä osa-aluetta	29
5 TYÖNMITTAUSMENETELMÄT	40
5.1 Työnmittaukseen liittyviä käsitteitä	41
5.2 Havainnointitutkimus	43
5.3 Kelloaikatutkimus	45
5.4 Liikeaikatutkimus	49
5.5 Standardiaikajärjestelmät	50
6 KANNUSTAVA PALKKAUS	52
7 VARASTON PROSESSIT	56
7.1 Varaston toiminnot ja kustannuksista	57
7.2 Keräily	58
7.3 Vastaanotosta lähettämöön	61
8 KOULUTTAJAT JA ALAN YHDISTYKSET	65
8.1 Kouluttajat	65

8.2 Alan yhdistykset	67
9 TYÖNMITTAUKSET YRITYKSIEN VARASTOISSA	68
9.1 Elintarvikealan yritys	69
9.2 Kaupan alan yritys	74
9.3 PK yritykset	75
9.4 Konsulttiyritys	77
10 POHDINTA	78
10.1 Tietoa työntutkimuksesta	78
10.2 Työnmittaukset yrityksissä	79
10.3 Työnmittausten yhteydessä huomioitavaa	80
10.4 Työntutkimuksen tulevaisuus	81
10.5 Opinnäytetyön kirjoittamisesta	81
LÄHTEET	83

KUVIOT

Kuvio 1. Arvoketju Michael E. Porterin mukaan	10
Kuvio 2. Menestyvän yrityksen peruselementtien toimintavaatimukset	12
Kuvio 3. Varastokustannusten jakautuminen toiminnoittain	23
Kuvio 4. Varaston kustannuselementit	24
Kuvio 5. Lajittelija kuljettimen yhteydessä	25
Kuvio 6. Cimcorp Oy:n automaattinen keräilyjärjestelmä	26
Kuvio 7. Roclan katettu työntömasotrukki kylmiin olosuhteisiin	28
Kuvio 8. Roclan keräilytrukit keskusvaraston käytävällä	30
Kuvio 9. SAP toiminnanohjausjärjestelmän kuvaruutunäyttö	34
Kuvio 10. Työajan jakautuminen työmittausten yhteydessä	41
Kuvio 11. Työajan jakautuminen havainnollistavana kuviona	45
Kuvio 12. Työnmittauksissa käytettävä kello	46
Kuvio 13. Liikeaikajärjestelmän toimintaperiaatteet	49
Kuvio 14. Standardiaikajärjestelmän toimintaperiaatteet	51
Kuvio 15. Standardiaikajärjestelmän toimintaperiaatteet	51
Kuvio 16. Suomessa käytettävät peruspalkkaustavat	53

Kuvio 17. Suomessa käytettävät täydentävät palkkaustavat	54
Kuvio 18. Täydentävän palkkauksen käynnistyminen	55
Kuvio 19. Logistiikan aiheuttamat kustannukset v. 2011	57
Kuvio 20. Varaston toiminnot materiaalivirtauksen mukaan	58
Kuvio 21. Automaattinen keräilyjärjestelmä	60
Kuvio 22. Automaattitrukit kuormalavojen siirrossa	62
Kuvio 23. Valo-ohjattu keräilyjärjestelmä, jossa K on kiinteä keräilypiste	71
Kuvio 24. Tulospalkkion laskenta apuohjelman avulla	73

TAULUKOT

Taulukko 1. EK-SAK tuottavuustyöryhmän 2011 asettamat näkökulmat	16
Taulukko 2. EK-SAK tuottavuustyöryhmän 2011 asettamat osa-alueet	17
Taulukko 3. Työntutkimuspöytäkirja	37
Taulukko 4. Työnmittauksella saadut tulokset	39
Taulukko 5. Esimerkki havainnointitutkimuksesta	44
Taulukko 6. Työnmittauspöytäkirjan merkinnät normaaliaikatutkimuksessa	47
Taulukko 7. Jatkuva ajankäyttötutkimus	48
Taulukko 8. Tuottavuusliiton paikallisyhdistykset v. 2014	67

1 Johdanto

1.1 Voiko työtä tutkia ja mitata

Sana *työntutkimus* on monelle jo pitkäänkin työelämässä toimineelle hieman outo ja salaperäinen. Mitä tällä sanalla oikeasti tarkoitetaan? Ovatko sanat *työntutkimus* ja *työnmittaus* synonyymeja? Miten näiden kahden sanan sisältö eroaa toisistaan? Yhteistä sanoilla on ainakin se, että ne liittyvät sanaan *rationalisointi*, jonka Frederik W. Taylor aikoinaan nosti esille.

Työnmittaus sanana on varmasti tuttu ainakin sotien jälkeen konepajoilla työskennelleille työntekijöille. Tällöin työtä tehtiin useasti urakalla tai osurakalla ja nämä urakat mitoitettiin työnmittauksella. Nykyisin pelkällä urakkapalkalla ei enää useastikaan työskennellä. Työnmittaus ei ole kuitenkaan hävinnyt, koska nykyään käytetään työtehon lisäämiseen erilaisia kannustavia palkanlisiä. Näiden kannustepalkkausjärjestelmien tekemiseen tarvitaan useasti työnmittausta.

Aihe on yhä ajankohtainen, ja työmarkkinakeskusjärjestöt asettivatkin tuottavuusasiantuntijatyöryhmän, joka julkaisi v. 2011 oppaan työntutkimukseen liittyvistä käytännöistä. Elinkeinoelämän keskusliitto EK ja Suomen Ammattiliittojen Keskusjärjestö SAK asettivat yhdessä tämän työryhmän, johon kuului myös pitkäaikainen alan kouluttaja Johtamistaidon opisto JOT. Työryhmä julkaisi oppaan *Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita* (Ahokas, Tiihonen, Neuvonen & Suikki 2011). Kyseisessä julkaisussa on yhteisesti sovitut pelisäännöt yrityksissä tehtäviin työntutkimuksiin. Työryhmä myös painottaa oppaassaan, että työntekijöiden hyvinvointia ei saa unohtaa. Tuo painotus ehkä erottaa myös sanat *työntutkimus* ja *työnmittaus*.

Myöhemmin esitettävän tutkimuksen mukaan logistiikan aiheuttamat kustannukset ovat noin 12 % suomalaisten yritysten liikevaihdosta. Varastoon sitoutunut pääoma ja varastoiminen muodostavat noin puolet logistiikan aiheuttamista kustannuksista.

Ei ole siis ihme, että työntutkimukset on kohdistettu myös varastoihin ja niissä tapahtuviin toimintoihin. Ensimmäiset työntutkijat tulivat työmittauspöytäkirjoineen pääkaupunkiseudun keskusvarastoihin 1980-luvun taitteessa. Nyt näissä keskusvarastoissa maksetaan kannustavaa palkanlisää, joka perustuu työntekijän henkilökohtaiseen työtehoon. Työntekijät saavat liittojen sopimien taulukkopalkkojen lisäksi tulospalkkiota. Sillä voi olla yrityksissä eri nimiä, ja useasti varastoissa sitä kutsutaan suoritteeksi.

Perinteisesti työmittauksia on tehty ja tehdään tuotannon eri työvaiheissa teollisuusympäristössä. Teknologia-teollisuus on varmasti hyvä esimerkki siitä, missä työmittauksia on käytetty ja käytetään. Kuljetusalalla on tehty työmittauksia ja on luotu erilaisia standardiaikajärjestelmiä. Jopa kiinteistönhuoltoalalla tehdään työmittauksia, joiden avulla mitoitetaan mm. huoltomiesten hoitamien kiinteistöjen lukumäärä. Työntutkimusta ja -mittausta käytetään siis yleisesti eri aloilla.

1.2 Opinnäytetyön tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n määrittelemiä työntutkimuksen näkökulmia ja osa-alueita sekä työmittauksen käyttöä varastoissa. Mitä EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011 sisällyttää työntutkimuksen näkökulmiin ja osa-alueihin? Tätä asiaa tarkastellaan varasto-ympäristössä. Pääpaino kohdistuu kuitenkin varastoissa suoritettaviin työmittauksiin. Tarkoituksena on, että tämän opinnäytetyön kirjoittaja ja sen lukijat saavat käsityksen varastoissa ja logistiikkakeskuksissa tehtävistä työmittauksista.

Varastoissa työntutkimukset kohdistuvat varastorakennusten sisällä ja ulkoalueilla tapahtuvaan toimintaan eli sinne, missä ihmiset työskentelevät ja koneet sekä laitteet liikkuvat. Varastoissa, kuten myös teollisuuslaitoksissa, tutkitaan työn tekemistä, tekemiseen kuluvia aikoja, olosuhteita, työstä aiheutuneita kustannuksia sekä erilaisia vaihtoehtoja, joilla toimintaa pystyttäisiin kehittämään. Toivottavasti

tämä opinnäytetyö innostaa myös jotakuta lukijaa kehittämään yrityksensä varaston toimintaa hyödyntäen työntutkimusta ja työnmittausta.

Opinnäytetyön kirjoittajan toisena päämääränä on pohtia, antaisiko työntutkimuksiin perehtyminen ideoita vuonna 1992 kaupparekisteriin (numero: 532860) rekisteröidylle yritykselle, jonka toiminnan laatu on

”Materiaalitoimintoihin liittyvää suunnittelua, koulutusta sekä materiaalitoimintoihin liittyvien työtehtävien suorittaminen”.

Lisäisikö työntutkimukseen ja –mittaukseen liittyvä osaaminen tällaisen yrityksen markkina-arvoa?

Opinnäytetyössä tarkastellaan myös varastoissa käytettävän teknologian kehittymistä. Varastoissa kehitys onkin ollut nopeaa. Keskusvarastoissa automaattisesti toimivat korkeavarastot ovat voineet korvata perinteiset matalat kuormalava- ja pientavarahyllyt. Kuormalavat ja irralliset kollit voivat liikkua kuljettimia pitkin, eikä niiden siirtelyssä enää tarvita ihmisiä. Erilaiset lajittelijat lukevat kolleissa olevat viivakoodit ja lajittelevat ne eri rullaradoille viivakoodeista saamiensa ohjeiden mukaan. Robotit voivat kerätä pimeässä varastohallissa asiakastoimituksia sekä täydentää itsenäisesti omat keräilypaikkansa. Automatisointi jatkaa yhä tuloaan ja omalta osaltaan vähentää perinteistä käsityötä ainakin suurissa varastoissa. Uusi teknologia on tullut keskusvarastoihin sekä logistiikkakeskuksiin, ja tällöin myös työntutkimuksien tarve on vähentynyt. On siirrytty koneaikaan ja työntekijät on korvattu erilaisilla koneilla ja laitteilla.

1.3 Aiheen rajaus ja tutkimusmenetelmät

Aiheen tarkastelu rajataan EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n määrittelemien osa-alueiden ja näkökulmien tarkasteluun varastoympäristössä ja työnmittauksen käyttöön varaston eri toiminnoissa. Opinnäytetyön avulla pyritään saamaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä sanat *työntutkimus ja –mittaus* tarkoittavat?
- Mitä asioita pitää huomioida ennen työnmittausten aloittamista?
- Mitkä ovat ne kohteet varastoissa, joissa työnmittauksia tehdään?
 - Missä varaston prosesseissa työnmittauksia tehdään?
- Mihin työnmittauksen tuloksia hyödynnetään?
 - Miten työnmittausten tuloksia hyödynnetään palkkauksissa?
 - Mitkä ovat ne muuttujat, joihin palkkiojärjestelmät perustuvat?
- Varaston koon vaikutus työnmittauksen käyttöön?
- Miten uusi teknologia on helpottanut varastotyötä tai korvannut kokonaan työntekijät?
 - Mitä sanat *kone- ja prosessiaika* tarkoittavat

Liikkumatila varastoissa rajataan saapuvien autojen purkamisesta lähtevien autojen lastaukseen eli tavaravastaanotosta lähettämöön. Aiheen tutkimiseen käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Haastateltavat henkilöt ovat

- työntutkimuksia tekevä konsultti
- työntutkijoiden esimies
- varastotoiminnoista vastaavat esimiehet
- kehittämisasiantuntija/kouluttaja
- varastossa työskentelevät työntekijät
- alan yhdistyksissä toimivat henkilöt
- uutta varastoteknologiaa markkinoivan yrityksen edustaja.

Ennen haastatteluja oli tiedossa, että elintarvikealan ja kaupan alan yrityksissä on tehty työmittauksia (ks. luku 9.1 ja 9.2 s. 69–75). Yritykset kuuluvat suuriin yrityksiin, joissa perinteisesti työmittauksia on tehty. PK yritysten tilanteesta ei tätä tietoa ollut (ks. luku 9.3 s. 75–77). Lisäksi aiheeseen perehdyttiin alan kirjallisuuden ja netistä löydetyn aineiston avulla.

2 Pyrkimys kannattavaan liiketoimintaan

2.1 Yritysten toimintaympäristö

Suomessa toimivista yrityksistä suurin osa on alle kymmenen henkilöä työllistäviä mikroyrityksiä. Yritykset jaetaankin yleisesti niiden työllistämän henkilöstömäärän mukaan

- suuriin (yli 250 työntekijää)
- pieniin ja keskikokoisiin yrityksiin (10–250 työntekijää)
- mikroyrityksiin (alle 10 työntekijää).

Suuria yrityksiä ei vuonna 2009 ollut Suomessa kuin noin 600. Yritysten lukumäärä kuitenkin vaihtelee vuosittain, koska uusia perustetaan jatkuvasti ja osa vanhoista lopettaa toimintansa. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 14.)

Tilastokeskuksen mukaan Suomessa toimi vuonna 2012 maa-, metsä- ja kalatalous pois lukien 266 909 yritystä, joista 93 % oli mikroyrityksiä (Yrittäjyys Suomessa, 2013). Myös yritysten välisissä kilpailutilanteissa tapahtuu jatkuvasti muutoksia. Pahimmillaan kiristyvä kilpailu ajaa huonosti toimivia yrityksiä konkurssiin.

Yli miljoonan suomalaisen palkansaajan keskusjärjestö SAK ilmoittaa kotisivuillaan, että Suomessa irtisanottiin vuonna 2013 noin 14 500 työntekijää. Edellisvuonna irtisanottavia oli ollut hieman enemmän eli lähes 16 000 työntekijää. Suurimmat

irtisanojat olivat Metso, Renesans Mobile, STX ja Nokia. (Ankara irtisanomistahti jatkui viime vuonna 2014.) Näiden yritysten toiminta-aloista voi päätellä, että teknologiateollisuudella ei mennyt erityisen hyvin. Yhteistoimintaneuvotteluja on siis käyty ja varmasti käydään jatkossakin myös muiden alojen yrityksissä.

Tilastokeskus kirjoitti kotisivuillaan, että Suomessa haettiin vuonna 2013 yli 3 000 yritystä konkurssiin. Lukumäärä on 5,7 % suurempi kuin edellisenä vuonna. (Konkurssien määrä kasvoi 5,7 % vuonna 2013.) Luvuista voi päätellä, että yrityksillä tai työnantajilla ei myöskään mennyt hyvin. Elinkeinoelämän keskusliitto EK ja sen jäsenyritykset ovat myös varmasti huolissaan näistä luvuista. Konkurssien suureen lukumäärään vaikuttivat sekä koti- että ulkomaan tapahtumat. Euroopassa samoin kuin muualla maailmassa talouden rattaat eivät pyörineet täydellä teholla.

Kilpailukykyinen yritys on joka tapauksessa paras vaihtoehto yrityksen eri sidosryhmille. Hyvällä kilpailukyvyllä yritys pystyy takamaan mm.

- työpaikat yrityksen työntekijöille
- omistajille tuottoa sijoitetusta pääomasta ja yrittämisen riskistä
- verotuottoja ja hyvinvointia yhteiskunnalle
- yrityksen rahoittajille korkotuottoja
- yhteistyökumppaneille taloudellista hyötyä.

Yritysten toimintaympäristössä on kuitenkin tapahtunut ja myös jatkuvasti tapahtuu muutoksia. Nämä muutokset yrityksen pitää ottaa huomioon myös omassa toiminnassaan. Pikemminkin voisi sanoa, että yrityksen pitäisi hyvissä ajoin ennustaa tulevat muutokset, jotta se voisi sopeutua niihin ennen kilpailijoitaan ja parantaa samalla näin kilpailukykyään.

Amerikkalainen professori Michael E. Porter jakaa yrityksen toiminnot kahteen osaan: tuki- ja perustoimintoihin (ks. kuvio 1). Yhteistä näillä toiminnoilla on se, että niiden on luotava arvoa yrityksen asiakkaille. Hyvin toimivat tuki- ja perustoiminnot tuovat kilpailuetua yritykselle jatkuvasti kiristyvässä yritysten välisessä kilpailussa. (Porter 2006, 77–78.)



Kuvio 1. Arvoketju Michael E. Porterin mukaan (Porter 2006, 77–78).

2.2 Varastointi yksi kustannustekijä

Michael E. Porter (2006, 77–88) luokittelee tulo- sekä lähtölogistiikan arvoketjun perustoimintoihin. Näihin kahteen perustoimintoon sisältyy tavalla tai toisella myös varastointi, joka omalta osaltaan tuo yritykselle kustannuksia.

Erilaisia varastoja on myös perustoimintoihin luokitellussa operaatioissa eli tuotannossa, joissa tuotteita jalostetaan. Tuotannon varastoja ovat mm. työkalu-, tarvike- sekä erilaiset välivarastot. Konepajoilla on perinteisesti tehty erilaisia työkulkukaavioita, joissa kuvataan tuotteen valmistusprosessi. Näissä kaavioissa on selvitetty työvaiheet sekä valmistusprosessin sisällä tapahtuva varastointi ja kuljetus.

Hokkanen, Karhunen ja Luukkainen (2002, 23) jakavat Porterin esittämät perustoiminnot vielä pienempiin osiin seuraavasti:

Operaatiot kattavat

- tuotesuunnittelun
- tuotteen jalostuksen

- keskeneräisen tuotannon
- vaiheiden väliset siirrot.

Tulologistiikka käsittää

- tavaran vastaanoton
- tavaran tarkastuksen
- pakkausten purkamisen
- varastoon sijoittamisen.

Lähtölogistiikka sisältää

- varastosta keräilyyn
- pakkaamisen
- lähetyksen
- lähtöasiakirjojen laatimisen.

Miksi yleensä varastoidaan? Varastothan aiheuttavat vain kustannuksia. Pelkät varastointikustannukset ovat Rushtonin, Crouherin ja Bakerin (2006, 264) mukaan 22 % logistiikan aiheuttamista kustannuksista. Lisäksi tulevat vaihto-omaisuuden aiheuttamat kustannukset, jotka ovat varastointikustannuksia suuremmat (Solakivi, Ojala, Lorentz, Laari & Töyli, 2012, 82–83).

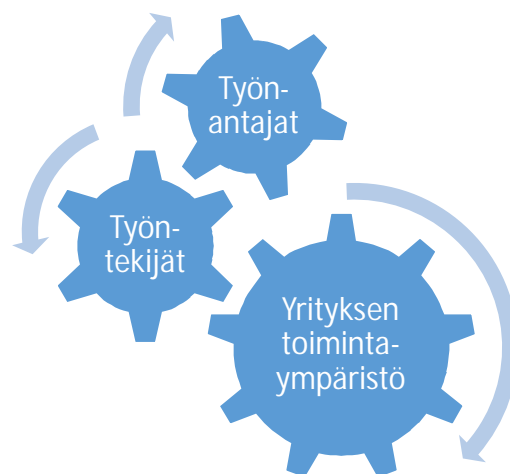
Harva varastossa työskentelevä oikeasti miettii varastoon sitoutunutta pääomaa ja sen aiheuttamaa kustannusta, joka onkin yllättävän suuri. Tärkeämpää tuntuu olevan se, että tavara ei lopu kesken ja asiakkaat saavat heti tilaamansa tuotteet. Tällöin myös säästytään asiakkaiden ja esimiesten moitteilta.

Jouni Sakki antaa kaksi syytä varastojen muodostumiseen. Ensiksi myyjältä saapunut tavaraerä on suurempi kuin senhetkinen tarve. Tällöin ylimääräiset saapuvasta tavaraerästä jäävät varastoon odottamaan "omaan toimitustaan". Toisen syyn varastoimiseen Sakki kertoo johtuvan epävarmuudesta. Halutaan varmistaa, että tuotteita on aina varastossa. Ei tiedetä, koska tuotteita tarvitaan, mutta halutaan varmistaa, että niitä varmasti löytyy tarvittaessa. (Sakki 2003, 74.)

2.3 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011

Suomen Ammattiliittojen Keskusjärjestö SAK ja vuosina 1907–1992 toiminut Suomen Työnantajan Keskusliitto STK solmivat vuonna 1968 SAK-STK rationalisointisopimuksen. Sillä sovittiin pelisäännöt rationalisointityön suorittamiseen työpaikoilla. Tällöin vastakkain oli kaksi osapuolta eli työnantajat sekä työntekijät. Tuohon aikaan molemmat osapuolet ajoivat ehkä lähinnä omia etujaan. Maailman meno oli myös nykyistä rauhallisempaa, ja muutokset kansainvälisessä ja kotimaan kaupankäynnissä tapahtuivat hitaasti.

Nyt muutokset tapahtuvat verrattain nopeasti. Keskusjärjestöjen asettama EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011 painottaakin tavoitteellista yhteistoimintaa työnantajan ja työntekijöiden välille (Ahokas, Tiihonen, Neuvonen & Suikki 2011, 5). Menestyvä yritys tarjoaa kuitenkin kummallekin osapuolelle paremman vaihtoehdon kuin yritys, jonka toiminta on loppumassa. Niinpä omien etujen ajaminen pitäisi nyt asiantuntijatyöryhmän mukaan vaihtaa tavoitteelliseen yhteistoimintaan (ks. kuvio 2).



Kuvio 2. Menestyvän yrityksen peruselementtien toimintavaatimukset.

Työnantajia EK:n ja SAK:n yhteisesti asettamassa tuottavuustyöryhmässä edustaa nyt EK eli Elinkeinoelämän keskusliitto ry. Se kertoo kotisivuillaan edustavansa noin 16 000:ta jäsenyritystä, joissa työskentelee lähes miljoona työntekijää. Nämä jäsenyritykset edustavat myös 95 %:a Suomen viennistä. (Mikä on EK, 2014.) Huomiota kannattaa kiinnittää erityisesti siihen, että kysymyksessä on osapuolien yhteisesti asettama yhteistyöryhmä. Yhteisiä pelisääntöjä haetaan yhdessä sekä pyritään yhteistyöhön.

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011 on laatinut ohjeet työntutkimuksessa käytettävistä menettelytavoista, joita tämä opinnäytetyökin tarkasti seuraa. Ohjeissa on menettelytavat, joita sopimuksen mukaisesti työpaikoilla nyt pitää noudattaa. Näiden kahden työmarkkinakeskusjärjestön asettamassa työryhmässä koulutuksen asiantuntijana oli Johtamistaidon opisto, joka oli jo pitkään toiminut työntutkimukseen liittyvien koulutuksien järjestäjänä. (Ahokas ym. 2011, 4.)

3. Työntutkimus

3.1 Teollisen vallankumouksen käynnistyminen

Teollisen vallankumouksen katsotaan käynnistyneen, kun englantilainen kyläseppä ja rautakauppias Thomas Newcomen (1664–1729) kehitti ensimmäisen höyrykoneen 1700-luvun alussa. Skotlantilainen matemaatikko ja insinööri James Watt (1736–1819) kehitti Newcomen höyrykonetta siten, että sitä alettiin hyödyntää yleisesti erilaisten koneiden voimanlähteenä. Watin kehittämästä höyrykoneesta tulikin teollisuuden vallankumouksen lippulaiva, joka sai teollisuuden rattaat pyörimään yhä tehokkaammin (Schön 2013, 55).

Sähkömoottorien kehittämisen aloitti englantilainen tiedemies Michael Faraday (1791–1867) 1800-luvun alussa. Sähkömoottoreiden kehittämiseen ovat

osallistuneet sittemmin monet muutkin historian merkkihenkilöt. Nykyisin sähkömoottorit ovat pääasiallinen voimanlähde teollisuuden eri koneissa ja laitteissa.

Kyläsepät ovat jo jääneet historiaan, ja työtä tehdään nykyisin suurissa teollisuuslaitoksissa. Työskentely suurissa yksiköissä perustuu pitkälti työntekijöiden ja työntekijöiden sekä erilaisten mekaanisten laitteiden väliseen yhteistyöhön. Teollisen vallankumouksen alkaessa ei tunnettu sanoja kuten *kone-* tai *prosessiaika*, joita nykyisin käytetään erilaisissa työntutkimustulosten raporteissa. Kone- tai prosessiaika on aika, jonka kone vaatii tietyn työn suorittamiseen. Siihen ei työntekijä voi vaikuttaa omalla joutuisuudellaan, vaan kone tekee työn säädetyllä nopeudella. Tällainen aika varastoissa on esim. hyllystöhissin kuljettaman kuormalavan vienti korkeavarastossa olevaan kuormalavahyllyyn. Työntekijä ei voi myöskään vaikuttaa kuljettimella liikkuvan kuormalavan nopeuteen.

3.2 Työntutkimus mukaan teollisuuteen

Fredrik W. Taylorin (1856–1915) opit käynnistivät aikoinaan keskustelun rationalisoinnista ja työntutkimuksesta. Hän kirjoitti teemasta vuonna 1911 teoksessaan *The Principles of Scientific Management*. Arvi A. Karisto suomensi kirjan vuonna 1914 nimellä *Tieteellisen liikkeenjohdon periaatteet*. Suomessa rationalisointityön käynnisti virallisesti pääesikunta jatkosodan aikana ja vuonna 1944 perustettiin myös Työntutkijain kilta. Sen perustivat pääesikunnassa toimineet työntutkijat. Tästä alkoi myös Tuottavuusmiesten Killan Helsingin kerhon toiminta. Kerhon nimi muuttui myöhemmin Helsingin Rationalisointiyhdistykseksi HRY ry:ksi. (Voitto & Pehrman 1994, 9 - 10.) Alueellisia yhdistyksiä löytyy myös eri puolilta Suomea.

Sanat *rationalisointi* ja *työntutkimus* mielletään useasti työhön kuluvan ajan mittaamiseksi. Tämän taas työntekijät mieltävät helposti hiostamiseksi. Työnantaja ikään kuin ottaisi viimeisetkin pisarat työntekijän selkänahasta. Arto Voitto (1994, 9) määrittelee rationalisoinnin kirjassa *Ihmiskasvoinen rationalisointi* seuraavasti:

”Rationalisointi käsitteenä merkitsee järkeistämistä ja yhtenäistämistä. Se tarkoittaa koko toimitusketjun järkeistämistä niin taloudellisen tuloksen parantamiseksi kuin työturvallisuutta, ergonomiaa (työfysiologiaa ja – psykologiaa), yleensä ihmisen huomioon ottamista. Tarkoitus päästä inhimillisempään ja taloudellisesti parempaan toimintaan.”

Nykyisin työntutkimuksen keskeisin tarkoitus ei ole enää ollut perinteisen urakkapalkan määrittäminen.

3.3 Määritelmiä

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011 määritteli julkaisemassaan selvityksessä (Ahokas ym. 2011, 4 - 6) työntutkimuksen tavoitteita mm. näin:

”Työntutkimuksen tavoitteena on parantunut tuottavuus, työhyvinvointi ja kannattavuus tehokkailla, taloudellisilla ja turvallisilla työmenetelmillä ja työolosuhteilla. Työntutkimuksen tavoitteena on selvittää ja kehittää tutkittavan työn työmenetelmät, ergonomia ja ajankäyttö.”

Haverila ja muut (2009, 490) määrittelevät työntutkimuksen seuraavasti:

”Työntutkimus on ihmisten, materiaalien ja tuotantovälineiden yhteistoiminnan järjestelmällistä tutkimista tarkoituksena löytää paras menettelytapa. Sen päämääränä on lisäksi hyvien työolosuhteiden luominen ja työnsuorittamiseksi tarvittavan ajan määrittäminen.”

Useasti mainitaan, että juuri työntekijät ovat yrityksen tärkein voimavara. Tosin työntekijät tarvitsevat myös hyvin toimivaa yritystä, joka pystyy tarjoamaan heille työpaikkoja jatkossakin. Tämä onnistuu vain, jos yritystä jatkuvasti kehitetään.

Pohjola, Pekkarinen ja Sutela (2006, 82) kirjoittavat, että yrityksen kannattavuuteen voidaan vaikuttaa joko tuotteiden korkeilla hinnoilla tai alhaisilla

tuotantokustannuksilla. Jälkimmäiseen vaihtoehtoon päästään hyvin suoritettun työntutkimuksen avulla.

3.4 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n näkökulmat ja osat alueet

Michael E. Porterin (2006, 77–78) mainitsemia yrityksen eri toimintoja voidaan tutkia ja kehittää työntutkimuksen avulla. Näissä toiminnoissa työskenteleviä ihmisiä sekä heidän työympäristöään ei saa kuitenkaan unohtaa, vaan pitää toimia EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n asettamien tavoitteiden mukaan.

Tuottavuustyöryhmän mukaan työntutkimuksissa työtä on katsottava kolmesta eri näkökulmasta. Tällä pyritään huomioimaan yrityksen kannattava toiminta sekä yrityksessä työskentelevät työntekijät. Kyseiset näkökulmat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n asettamat näkökulmat (mts. 6).

Näkökulma	Tarkastelun kohde ja päämäärä
Taloudellinen	Työn ja työmenetelmien kustannukset ja näiden kustannusten pienentäminen
Teknologinen	Uuden tekniikan hyödyntämismahdollisuus kustannusten alentamiseen ja työntekijöiden hyvinvoinnin lisäämiseen
Työntekijä	Ergonomia, työturvallisuus ja työntekijöiden työhyvinvointi sekä näiden parantaminen

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011 jakaa työntutkimuksen vielä neljään osa-alueeseen. Näillä pyritään pääsemään alaluvussa 3.3 (s. 15) esitettyihin määritelmiin. Osa-alueet on kuvattu taulukossa 2. Taulukon 1 kolmea näkökulmaa ja taulukon 2 neljää osa-aluetta tarkastellaan myöhemmin tarkemmin luvussa 4 varasto ympäristössä (s. 21-).

Taulukko 2. EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n asettamat osa-alueet (mts. 6).

Osa-alue	Sisältö
Menetelmätutkimus	Mahdollisimman turvallisen ja tehokkaan työmenetelmän kehittäminen ja käyttöönotto.
Työn vakiinnuttaminen	Varmistetaan, että tehokkain ja turvallisin työmenetelmä on kaikkien työntekijöiden käytössä ja kehittämistä jatketaan myös edelleen menetelmätutkimuksen avulla.
Työnopastus	Varmistetaan, että työntekijät osaavat ja käyttävät työssään tehokkaita ja turvallisia työmenetelmiä sekä jatkossa myös kehittävät edelleen omaa ammattitaitoaan.
Työnmittaus	Määritetään tietyn ennalta määritellyn työtehtävän tekemiseen tietyllä tehokkaalla ja turvallisella työmenetelmällä kuluva aika eli työnarvo.

3.5 Työmarkkinakenttä ja lainsäädäntö

3.5.1 Työehtosopimukset

Suomessa yli 75 % palkansaajista on liittynyt joko oman alansa ammattiliittoon tai Yleiseen työttömyyskassaan YTK:hon, johon voivat liittyä kaikki työntekijät toimialasta riippumatta. Ammattiliitot, joita on Suomessa noin 70, kuuluvat johonkin palkansaajakeskusjärjestöön. Keskusjärjestöjä on kolme:

- Suomen Ammattiliittojen Keskusjärjestö SAK
- Toimihenkilökeskusjärjestö STTK
- Korkeasti koulutettujen keskusjärjestö Akava.

Nämä palkansaajakeskusjärjestöt neuvottelevat työnantajakeskusjärjestöjen kanssa erilaisista työmarkkinakenttää koskevista asioista. Työnantajakeskusjärjestöjä on neljä:

- Elinkeinoelämän keskusliitto EK
- Valtion työmarkkinalaitos VMTL
- Kuntatyönantajat KT
- Kirkon työmarkkinalaitos.

Palkansaajien ja työnantajapuolen keskusjärjestöt ajavat omien jäseniensä etuja. Tuttuja ovat lähes jokavuotiset palkkaneuvottelut, joita käydään usein lakkotunnelmissa. Keskusjärjestöt tarjoavat myös jäsenliitoilleen monenlaisia palveluja ja tukea erilaisten asioiden hoitamiseen. Keskusjärjestöjen nimet kuvaavat hyvin sitä, minkä alan ammattiliittojen tai työnantajaliittojen asioita ne ajavat.

Työehtosopimuksissa työntekijäjärjestö ja työnantajajärjestö sopivat alakohtaisista työehdoista. Niitä molemmat osapuolet sitoutuvat noudattamaan. Työehdoissa on sovittu palkoista, lomista, työajoista sekä muista työpaikoilla noudatettavista asioista. Myös rationalisointi mainitaan näissä sopimuksissa, joten ennen työntutkimuksen aloittamista pitää tutustua alan työehtosopimukseen, ettei

voimassaolevia sopimuksia vahingossa rikota tutkimuksien yhteydessä. Ammattiliitot ja työnantajat kouluttavat myös omia edustajiaan joko omissa tai ulkopuolisten kouluttajien työntutkimuskoulutuksissa.

3.5.2 Työlainsäädäntö

Työehtosopimuksia solmittaessa on huomioitava työlainsäädäntö, jonka valmistelemisesta ja kehittämisestä vastaa työ- ja elinkeinoministeriö.

Työlainsäädäntöön sisältyviä lakeja ovat mm.

- työaikalaki
- työturvallisuuslaki
- vuosilomalaki
- työehtosopimuslaki
- laki yhteistyötoiminnasta yrityksissä.

Laki yhteistoiminnasta yrityksissä eli YT-laki velvoittaa työnantajan tiedottamaan yrityksessä tapahtuvista muutoksista. Tämä on hyvä ottaa huomioon, kun yrityksessä käynnistetään työntutkimusprojekteja. Lain 33 § kertoo (L30.3.2007/334):

”Yhteistoimintaneuvotteluissa on käsiteltävä 32 §:n 1 momentissa tarkoitetuista toimenpiteistä johtuvat, työnantajan työnjohtovallan piiriin kuuluvat työntekijöiden asemaan vaikuttavat olennaiset muutokset työtehtävissä, työmenetelmissä, töiden järjestelyissä ja työtilojen järjestelyissä sekä siirrot tehtävistä toisiin sekä säännöllisen työajan järjestelyt, näihin suunniteltavat muutokset ja aiottujen muutosten vaikutukset säännöllisen työajan alkamiseen ja päättymiseen samoin kuin lepo- ja ruokailutaukojen ajankohtiin, jollei työnantajaa sitovasta työehtosopimuksesta johdu muuta”.

Työntekijöille työntutkimuksista pitää tiedottaa aina yhteistoimintalain hengen mukaisesti. Tiedottamisen pitää olla avointa ja läpinäkyvää. Kaikkia työntekijöitä,

joita työntutkimus koskettaa, pitää myös asiasta informoida. Työpaikan luottamusmies on yksi avainhenkilöistä, kun työntutkimusprojektista tiedotetaan.

3.6 Koulutus

Järjestelmällinen rationalisointityö käynnistyi Suomessa jatkosodan aikana ja siitä lähtien on myös järjestetty aktiivisesti alan koulutusta. Ideoita rationalisointityöhön ja alan koulutukseen haettiin 1900-luvun alussa mm. Saksasta ja Ruotsista. Näissä maissa teollisuustuotanto oli jo hioutunut ja rationalisointityö hyvässä vauhdissa. Amerikassa Henry Ford (1863–1947) oli kehitellyt liukuhihnan käyttöä autojen valmistuksessa ja oli pystynyt kasvattamaan autojen tuotantomääriä sekä pienentämään niiden valmistuskustannuksia hyödyntäen juuri tätä menetelmään. Frederick W. Taylor oli ensimmäisiä, joka tieteellisesti alkoi tutkia asiaa. Yksi uranuurtajista Suomessa oli professori Johan Jacob Söderholm (1863–1934). Hän piti kirjeitse yhteyttä mm. Frederick W. Tayloriin ja kirjoitti kirjan *Arbetets vetenskap* vuonna 1915. Insinööri Urho Peltonen kirjoitti ensimmäiset suomenkieliset oppi- ja käsikirjat, jotka käsittelivät rationalisointityötä 1930- ja 1940-luvulla. Hän toimi myös Rationalisointityön edistämisyhdistyksen toiminnanjohtajana. (Michelsen 2001.)

Vuonna 1946 perustettiin Johtamistaidon opisto JOT, jonka koulutusohjelmaan on pitkään sisällynyt myös rationalisointikoulutus. Johtamistaidon opisto kuului myös asiantuntijana työmarkkinakeskusjärjestöjen vuonna 2011 asettamaan EK-SAK tuottavuustyöryhmään. Ryhmän julkaisema opas perustuukin pitkälti JOT:in tekemiin ja käyttämiin opetusmateriaaleihin. Johtamistaidon opiston nimi vaihtui vuonna 2012, jolloin Infor Oy, Fintra ja JOT yhdistyivät. Uusi nimi on MIF, ja rationalisointikoulutus sisältyy edelleen MIF:in tuottavuuskoulutukseen.

4 Työntutkimuksen näkökulmat ja osa-alueet varastoissa

Liikenne- ja viestintäministeriön julkaiseman Logistiikkaselvitys 2012:n mukaan suomalaisyritysten liikevaihdosta vuonna 2011 keskimäärin 12,1 % kului logistiikan aiheuttamiin kustannuksiin. Tuossa tutkimuksessa oli huomioitu myös toimialojen ja liikevaihtojen painoarvot sekä ulkomailla syntyneet kustannukset. Suurimmat kustannuserät muodostuivat kuljetuskustannuksista sekä varastoon sitoutuneesta pääomasta, joka oli 3 %. Varastoimisesta aiheutuneet kustannukset olivat tämän selvityksen mukaan 2,6 % yritysten liikevaihdoista. (Solakivi, Ojala, Lorentz, Laari ja Töyli 2012, 82–83.)

Tässä luvussa tarkastellaan EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n kolmea näkökulmaa (luku 4.1 s.22-) sekä neljää osa-aluetta (luku 4.2 s.29-) heijastamalla ne varastoihin ja siellä tehtäviin varastotoihin. Näkökulmia ja osa-alueita tarkasteltiin jo aikaisemmin (ks. luku 3.4 s. 16–17). Työntutkimuksia on tehty pitkään myös varastoissa. Ne on lähinnä kohdistettu suuriin keskusvarastoihin, koska siellä saadaan pienilläkin kehittämistoimilla suuria kustannussäästöjä.

Nykyiset toiminnanohjauksen tietojärjestelmät ovat helpottaneet varastoissa esiintyvien ongelmien korjaamista ja eri toimintojen seuraamista. Erillisiä työntutkimuksia ei välttämättä enää tarvita tai ainakin niiden tarve on voinut vähentyä. Erilaisia raportteja voidaan tulostaa suoraan yrityksen tietojärjestelmään syötetyistä tiedoista. Ainakin isot yritykset ovat siirtyneet näihin toiminnanohjauksen tietojärjestelmiin, joissa ylläpidetään yrityksen perustietoja ja joihin syötetään erilaisia tapahtumatietoja. Tästä järjestelmästä voidaan saada jo paljon tietoa, jota voidaan hyödyntää, kun kehityskohteita etsitään tai seurataan jo tapahtuneita asioita. (Haverila ym. 2009, 430.)

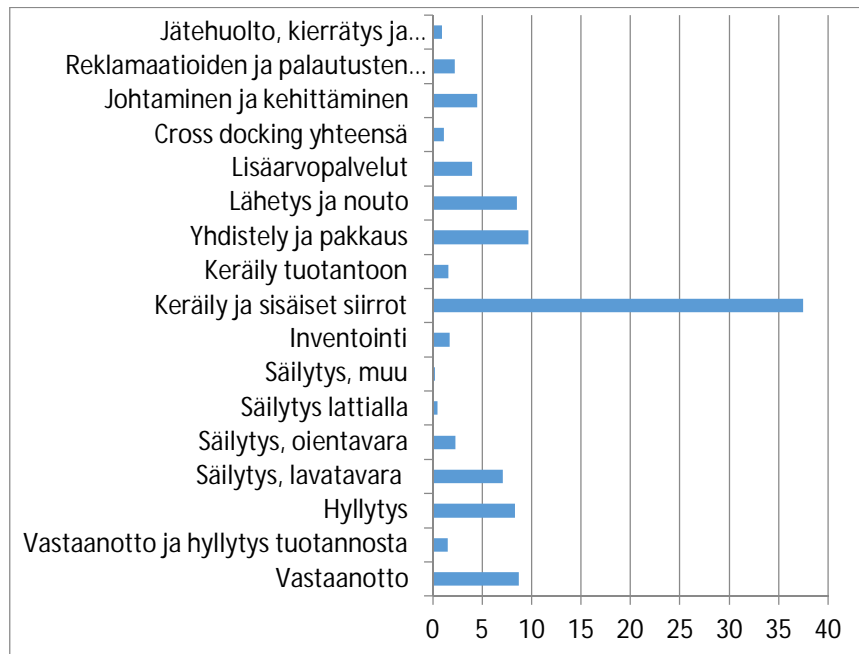
4.1 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n kolme näkökulmaa

4.1.1 Taloudellinen näkökulma

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n taloudellinen näkökulma selvittää sekä tutkii toimintoja ja työtä, jotka aiheuttavat kustannuksia. Voiko näitä kustannuksia vähentää tai poistaa kokonaan? Kustannuksia pitää kuitenkin aina pyrkiä pienentämään, koska jo pitkään myös suomalaiset yritykset ovat siirtäneet toimintojaan halvemmän kustannustason maihin. Varastoissa taloudellinen näkökulma tarkoittaa, että selvitetään mm.

- varaston prosesseissa tukoksia aiheuttavat toiminnot
- laatuongelmia aiheuttavat työt kuten keräilyvirheiden syntyminen
- raskaat aikaa vievät käsillä tehtävät työt, jotka voitaisiin korvata koneilla ja laitteilla
- lisäkustannuksia aiheuttavat työt, joita tehdään jatkuvasti esim. ylitöinä
- varaston taukutiloissa syntyvät "ylimääräiset tautot"

Liikenne- ja viestintäministeriön tilaamassa raportissa Varastoteknologiat ja niiden hyödyntäminen vuodelta 2004 jaetaan varastokustannukset toiminnoittain kuvion 3 mukaan. Kuviossa ei ole huomioitu varastoon sitoutuneen pääoman kustannuksia, jonka osuutta logistiikan aiheuttamista kustannuksista voi tarkastella luvussa 7 (ks. kuvio 19 s. 57).



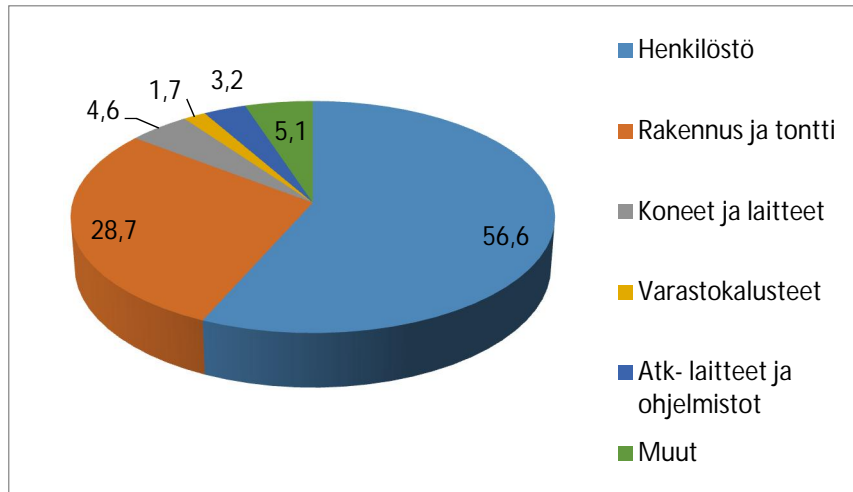
Kuvio 3. Varastokustannusten jakautuminen toiminnoittain (Hyppönen, Aminoff & Kettunen 2004, 5).

Kuvion 3 mukaan keräilytyö aiheuttaa varastoissa eniten kustannuksia. Keräilytyöhön on varastoissa perinteisesti kohdistettukin eniten työntutkimuksia. Työnmittauksilla ja erilaisilla palkkausjärjestelmillä haetaankin lisää tehoa juuri keräilytyöhön. Kuvioista ei kuitenkaan selviä, onko keräilytyö tässä tapauksessa jonkinlainen pullonkaula koko varaston toiminnalle. Jos vaikkapa autojen lastaukset ovat kuitenkin jatkuvasti myöhässä, keräilytyötä on ehdottomasti alettava tutkia tarkemmin, jotta tämä pullonkaula saataisiin poistettua.

4.1.2 Teknologinen näkökulma

Teknologinen näkökulma tutkii ja selvittää mahdollisuutta hyödyntää uutta tekniikkaa, jolla pystyttäisiin kehittämään mm. varaston prosesseja tai helpottamaan lihasvoimilla tapahtuvaa työtä. Myös huonot työolosuhteet ovat tämän näkökulman tarkastelun kohteena. (Ahokas ym. 2011, 6.) Uutta teknologiaa onkin tullut varastoihin viime vuosien aikana. Puheohjauskin on jo otettu käyttöön lähes kaikissa

pääkaupunkiseudun keskusvarastoissa. Varastoteknologiat ja niiden hyödyntäminen - raportin mukaan varaston kustannuselementit jakautuvat kuvion 4 mukaan.



Kuvio 4. Varaston kustannuselementit (Hyppönen ym. 2004, 4).

Raportin mukaan suurimmat kustannukset varastoissa aiheutuvat henkilöstöstä. Yli puolet varaston kustannuksista syntyy pelkästään varaston henkilöstöstä. Tämä tosiasia on aiheuttanut sen, että uutta teknologiaa on varastoissa otettu yhä enemmän käyttöön. Varastotyön luonne on vuosien saatossa samalla muuttunut. Uusia ammattinimikkeitäkin on tullut, kuten "häiriönpoistajat", jotka käyvät korjaamassa häiriöitä varastoprosessin eri vaiheissa. Häiriöitä esiintyy yleisesti mm. kuljettimien ja hyllystöhissien yhteydessä tai yhtymäkohdissa.

Korkeavarastot hyllystöhisseineen ovat arkipäivää myös suomalaisissa keskusvarastoissa. Kuormalavojen siirrot korkeavarastoon hoidetaan näissä keskusvarastoissa nykyisin tietojärjestelmän ja erilaisten kuljettimien avulla. Tietokone tunnistimineen määrittelee ensin lavan koon sekä vapaan varastopaikan korkeavarastossa. Sen jälkeen järjestelmä siirtää varastoitavan lavan kuljettimella hyllystöhissille, joka kuljettaa lavan tietokoneen varaamalle hyllypaikalle. Ihmisiä ei välttämättä tässä prosessissa enää tarvita.

Kuljettimien määrä varastoissa on myös lisääntynyt. Nykyisin käytetään mm. rulla-, hihna- tai ketjukuljettimia. Kuljettimiin liittyy useasti myös viivakoodinlukija sekä erilaiset lajittelujärjestelmät. Lukemalla viivakoodin tietojärjestelmä antaa toimeksiannon lajittelijalle, joka siirtää kuljettimella liikkuvan laatikon oikealle radalleen. Tämän jälkeen laatikko jatkaa matkaa määränpäähensä. Kuviossa 5 on valokuvattuna hihnakuljetin sekä lajittelujärjestelmä, joka siirtää laatikot oikeille rullaradoilleen.



Kuvio 5. Lajittelija kuljettimen yhteydessä.

Kotimainen Cimcorp Oy markkinoi automaattista keräilyjärjestelmää, joka on mm. Hartwallin ja Fazerin varastoissa, mutta myös monen muun Suomessa ja ulkomailla toimivan yrityksen varastossa. Automaattiseen keräilyjärjestelmään liittyy useasti myös robottitekniikka.

Robotteja käytetään myös varaston ja tuotannon raskaissa ja yksitoikkaisissa tehtävissä, kuten keräilyssä sekä lavoituksessa. Lavoituksessa robotti voi asettaa tuotannosta tulevat laatikot tai säkit kuormalavoille toisia tukevaan ja sitovaan

järjestykseen. Lavan valmistuttua robotti aloittaa uudelleen saman yksitoikkoisen ja raskaan työn. Kuviossa 6 on Cimcorp Oy:n keräilyautomaatti toiminnassa eli leipomotuotteiden keräilyssä.



Kuvio 6. Cimcorp Oy:n automaattinen keräilyjärjestelmä (Ovaskainen, 2014).

Cimcorpin portaalirobotit keräilevät lähettämössä automaattisesti ulos lähtevät tuotelaatikat asiakastilausten mukaan. Tuotteet tulevat tuotannosta (meijeristä tai leipomosta) lähettämöön suoraan kuljettimia pitkin. Ne rekisteröityvät Cimcorpin keräilyjärjestelmään ja siirtyvät kuljettimilla robottien alle niiden työalueelle. Robotit vievät ensin tuotepuhtaat pinot lattialle, joka toimii välivarastona. Kun tilaukset on saatu sisään, robotit alkavat poimia laatikoita tilausten mukaan. Tarttuja voi kerralla ottaa yhden tai useampia laatikoita, kuitenkin enintään koko pinon, eli juuri sen mukaan kuin on tilattu. Kerätyt laatikot siirtyvät kuljettimilla lastauslaiturille odottamaan kuljetusta. Cimcorpin ohjausjärjestelmä hoitaa koko materiaalivirran siitä, kun laatikot tulevat tuotannosta lähettämöön, lastauslaiturille saakka. (Ovaskainen, 2014.)

4.1.3 Työntekijänäkökulma

Poliitikoilla on nykyisin suuria paineita eläkeiän nostamiseen. Ihmisten pitäisi jaksaa yhä kauemmin työelämässä, mutta ilman työntekijänäkökulman ottamista huomioon tämä tuskin onnistuu. Työntekijänäkökulma (Ahokas ym. 2011, 6) tarkastelee asioita, jotka liittyvät ihmiseen ja hänen hyvinvointiinsa. Näitä ovat

- ergonomia
- työskentelyolosuhteet
- työympäristö
- työhyvinvointi
- työturvallisuus.

Varastotyö on usein henkisesti ja fyysisesti raskasta. Työskentelyolosuhteet voivat olla myös meluisia ja vetoisia. Varastojen lastausovet ovat yleensä auki, kun kuorma-autoja puretaan ja lastataan. Varsinkin talvella veto tuntuu varastoissa ja terminaaleissa. Työ on fyysistä, koska keräilyssä tuotteet nostetaan keräily-yksiköihin lihasvoimin. On varastoja, joissa näitä ongelmia ei esiinny, mutta suurissa keskusvarastoissa ne ovat todellisia. Lisäksi elintarvikealan viileät ja pakastevarastot aiheuttavat olosuhteillaan lisää omanlaisiaan terveyshaittoja kuten myös ulko-varastot talvella. Kotimainen trukkivalmistaja Rocla Oy onkin kehittänyt erityisesti pakastevarastoihin tarkoitettua hyillisen työntömastotrukin. Tällöin pakastevaraston kylmät ja haitalliset olosuhteet eivät rasita trukinkuljettajaa. Kuviossa 7 näkyy työntömastotrukki pakastelavojen hyllytyksessä pakastevarastossa, jossa lämpötila on noin -20 °.



Kuvio 7. Roclan katettu työntömastotrukki kylmiin olosuhteisiin (Rocla Oy, n.d).

Työsuojelulainsäädännöllä pyritään suojelemaan työntekijöitä työtapaturmilta sekä ammattitaudeilta. Työturvallisuus ja työterveyshuolto on pitkälti määritelty työsuojelulainsäädännössä. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan huolehtimaan työpaikan turvallisuudesta. Työturvallisuuskeskuksen TTK:n kotisivujen mukaan Suomessa sattui vuonna 2012 lähes 130 000 työtapaturmaa. Noin 20 % vahingoista sattui kodin ja työpaikan välisellä osuudella. (Työsuojelun taloudelliset vaikutukset ja tunnuslukuja TTK n.d.). Osa niistä tapahtui varastoissa, joissa mm. sisäinen liikenne aiheuttaa vakavia onnettomuuksia. Trukit ovat aina liikkeessään vaaratekijöitä, ja niiden käyttäjien määrää onkin pyritty rajoittamaan. Nykyisin trukkia ei saa käyttää ilman työnantajan kirjallista lupaa.

Työterveyshuolto pitää kirjanpitoa erilaisista tapaturmista ja ammattitaudeista. Tällöin työterveyshuolto yhdessä työntekijöiden kanssa pystyy puuttamaan todettuihin epäkohtiin ja mahdollisesti poistamaan ne. Tosin henkistä rasittavuutta on vaikea mitata. Se saattaa näkyä enemmän työpaikan ulkopuolella, vaikkapa unettomuutena ja stressinä. Sairauslomaa voidaan kuitenkin hakea esim. selän takia, vaikka ongelmat johtuvatkin henkisestä kuormasta. Fyysistä kuormaa pystytään usein keventämään hyödyntämällä uutta teknologiaa. On paljon laitteita ja apuvälineitä, joiden avulla mm. raskaatkin nostot saadaan kevyiksi.

4.2 EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n neljä osa-aluetta

4.2.1 Menetelmätutkimus

Menetelmätutkimuksessa tutkitaan, kuinka tietty määritelty työ tehdään. Tutkimus aloitetaan koko tutkittavan työn hahmottamisella ja sen jälkeen kyseinen työ jaetaan pienempiin osiin. Niitä aletaan sitten tutkia tarkemmin. (Stevenson 2012, 295.)

Menetelmätutkimus mielletään useasti synonyymiksi sanalle *menetelmäkehitys*. Tarkoituksena on nimittäin kehittää tutkittavaa työtä.

Nykyisin suurimmissa keskusvarastoissa on omat työntutkijansa, jotka ovat erikoistuneet juuri varastoalan työn tutkimiseen ja kehittämiseen. Varastotyön luonteen vuoksi menetelmätutkimusta ei varastoissa kuitenkaan ehkä käytetä niin paljon kuin teollisuuslaitoksien konepajoilla ja erilaisissa kokoonpanotöissä. Työntutkimus on käynnistynyt teollistumisen yhteydessä lähinnä metalli- ja muiden teollisuusalojen töistä. Haluttiin selvittää tuotteiden valmistamiseen kuluvia aikoja sekä kustannuksia ja pyrittiin kasvattamaan työn tehokkuutta. Teknologiateollisuus ry ja Metallityöväenliitto ry kirjoittavat oppaassaan (Teknologiateollisuus ry 2006, 16):

”Tehokkuuden ja taloudellisuuden parantaminen edellyttää valmistusteknologian, työmenetelmien ja –välineiden sekä työpisteiden järjestelmällistä kehittämistä. Menetelmäkehityksen kohteena voivat olla myös työnkulku ja työtehtävien sisältö. Tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman alhaiset tuotantokustannukset, parempi tuottavuus sekä työntekijöiden vähäisempi rasitus ja parempi työturvallisuus.”

Metallityöväen liitto järjestääkin omille jäsenilleen työntutkimuskursseja. Tällöin esim. luottamusmiehet tutustuvat työntutkimismenetelmiin ja voivat informoida työntutkimuksien yhteydessä oman liittonsa jäseniä. Näin myös tutkimuksien salaperäisyys katoaa ja saavutetaan yleensä myös parempia tuloksia.

Kun mitataan tarkasti määritellyn työn tekemiseen kuluva aika, mittauksien aikana on käytettävä juuri sitä työmenetelmää, jota "oikeasti" käytetään tätä työtä tehtäessä työpaikalla. Ennen työnmittausta on kehitettävä ja otettava käyttöön paras työmenetelmä, jolla saadaan myös työntutkimuksen perustavoitteet - *parantunut tuottavuus, työhyvinvointi ja kannattavuus, tehokkailla, taloudellisilla ja turvallisilla työmenetelmillä* (Ahokas ym. 2011,4-6) parhaiten toteutettua. Esimerkiksi varastoissa tapahtuvassa keräilytyössä on sovittava, kuinka monta pientä laatikkoa keräilijä pystyy ottamaan yhdellä kertaa. Jos kerää yhdellä kerralla kymmenen laatikkoa, ei keräilyyn kuluva aika ole sama kuin kymmenen kertaa yhden laatikon keräilypaikalta keräilyyn kuluva aika. Kannustava palkanlisä on yleisesti käytössä suurissa varastoissa, joten kuvio 8 antaa hyvän kuvan siitä, millaisia päivittäiset rutiinit näissä varastoissa ovat.



Kuvio 8. Roclan keräilytrukit keskusvaraston käytävällä (Rocla Oy n.d).

Jos kuvan kaltaisessa varastossa keräillään korkeammalta kuin toiselta keräilytasolta, siihen löytyy toisenlaisia trukkeja eli korkeakeräilytrukkeja. Tällöin keräilijän ei tarvitse kurkotella tai kiivetä. Samalla työturvallisuus ja ergonomia paranevat, koska putoamisen vaara ja erittäin hankalat työasennot poistuvat. Tällöin tarkastellaan

työntekijän turvallisuutta ja ergonomiaa. Nämä asiat pitää aina myös huomioida, kun menetelmiä kehitetään.

4.2.2 Työn vakiinnuttaminen

Kun on kehitetty paras ja turvallisin työmenetelmä, pitää se myös jalkauttaa kentälle. Uudet työntekijät opastetaan käyttämään juuri tätä menetelmää jo työsuhteen alussa. Tarvittaessa vanhat työntekijät perehdytetään samaan työmenetelmään, jonka he myös ottavat käyttöönsä mahdollisesta muutosvastarinnasta huolimatta.

Kun menetelmä on kehitetty ja otettu käyttöön, mitataan työhön kuluva aika. Työnmittauksessa käytetty työmenetelmä sekä mittaustulokset kirjataan ja arkistoidaan. Tämän jälkeen huolehditaan siitä, että kaikki työntekijät käyttävät tätä yhteisesti sovittua työmenetelmää. Jos käytössä on kannustava palkkausjärjestelmä, ei muulla kuin työnmittauspöytäkirjaan kirjatulla menetelmällä pitäisi päästä parhaaseen suoritteeseen eli lisäansioihin. Tosin varastoissa työskentelee myös luovia työntekijöitä, jotka löytävät parhaimmat keinot hyviin suoritteisiin, vaikka menetelmät eivät ole samoja kuin työntutkijan tutkimuspöytäkirjaan kirjaamat.

Jos työ tehdään myöhemmin eri työmenetelmällä ja mitataan uusi aika, työhön kuluva aika on todennäköisesti pidempi tai lyhyempi kuin aikaisemmillä mittauksilla saatu. Aika riippuu siitä, onko käytetty työmenetelmä parempi kuin aikaisemmassa työnmittauksessa käytetty menetelmä. Todennäköisesti työhön kuluva aika on pidempi, koska ennen työnmittausta pitäisi ottaa käyttöön paras menetelmä sekä muut työntulokseen oleellisesti vaikuttavat seikat.

4.2.3 Työnopastus (työturvallisuus ja työntekijöiden ammattitaito)

Työnopastus liittyy oleellisesti turvalliseen työskentelyyn työpaikoilla. Onhan selvää, että jos työntekijää ei ole perehdytetty työpaikalla käytettäviin laitteisiin ja koneisiin,

ei työskentely voi olla turvallista. Sama koskee myös liikkumista varastoissa. Yhä enemmän varastoissakin on alettu käyttämään tietokoneen ohjaamia koneita ja laitteita. Laiterympäristö on tällöin yleensä aidattu ja aitauksen sisälle pääsee vain avaimella. On kuitenkin sattunut tilanteita, että työntekijä on menettänyt henkensä jäädessään puristukseen varastossa toimivan laitteen väliin. Laittehan tekee tietokoneelta saamansa tehtävän siitakin huolimatta, että laiteympäristössä on henkilöitä, joiden siellä ei pitäisi olla. Tällöin ainoastaan erilaiset anturit voivat keskeyttää tietokoneen määräykset ja pysäyttää laitteen toiminnan.

Varastoissa käytettävien trukkien käyttöön on myös jatkuvasti tullut erilaisia määräyksiä. Terminaaleissa kuorma-autojen kuljettajat eivät pysty edes kytkemään virtaa käytettäviin lavansiirtovaunuihin ja trukkeihin, koska kytkemisessä tarvitaan avainta, joita kuljettajille ei anneta. Tämä kaikki perustuu työsuojelutoimintaan, josta viime kädessä vastaa työnantaja. On kysymys työturvallisuuslaista, jota työnantajien pitää noudattaa. Työturvallisuuslain 14 § määrittelee työnantajan vastuun seuraavasti (L23.8.2002/738):

”Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen:

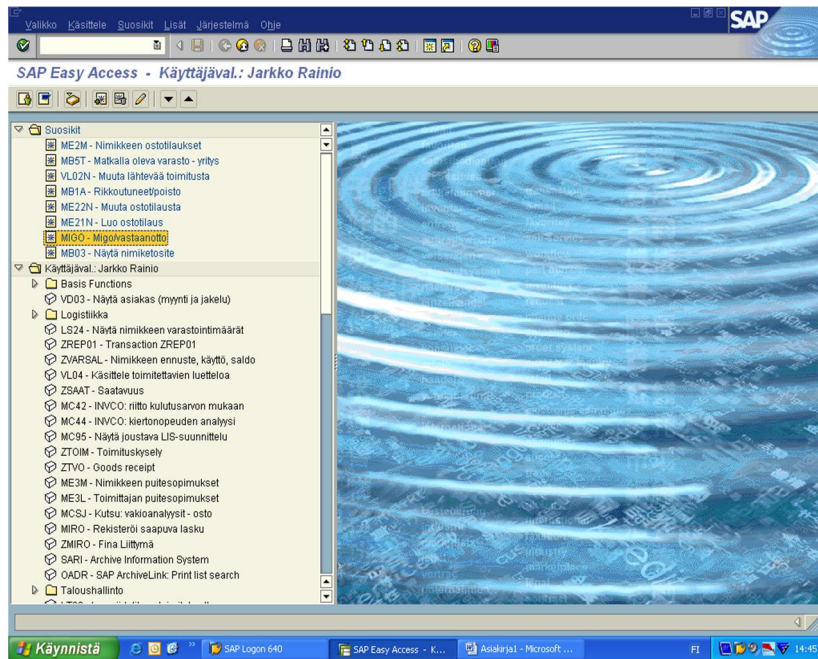
1) työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista;

2) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;

*3) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta säätö-, puhdistus-, huolto- ja korjaustöiden sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta; ja
4) työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa.”*

Työsuojeluhallinto tarjoaa myös erilaisia valmiita lomakkeita, joita työnantajat voivat käyttää apunaan, kun uutta työntekijää opastetaan ja perehdytetään. Oikein suoritettut työnopastukset ja perehdyttämiset sekä niiden dokumentoiminen ovat myös työnantajalle tietynlainen turva, jos työpaikalla kuitenkin sattuu työtapaturmia. Tällöin työnantaja on joka tapauksessa noudattanut työturvallisuuslakia työntekijän perehdyttämisessä.

Itse työn tekemiseen työntekijät tarvitsevat myös paljon ohjeita, hyvän työnopastuksen sekä perehdyttämisen. Varastoissa käytettävät laitteet ja järjestelmät ovat tulleet yhä monimutkaisemmiksi. Jo yrityksiä tietojärjestelmien käyttö vaatii työtehtävästä riippuen monen tunnin perehdyttämisen. Isoissa yrityksissä käytetään toiminnanohjausjärjestelmää, johon on kytketty myös varaston toimintaan ja ylläpitoon liittyvät ohjelmat. Kuviossa 9 Suomessa yleisesti käytettävän SAP -toiminnanohjausjärjestelmän kuvaruutunäyttö ilmaisee hyvin järjestelmien monimutkaisuutta. Jotta järjestelmä pysyy toimivana, työnantaja antaa eri työntekijöille ainoastaan rajoitettuja oikeuksia ohjelman käyttöön.



Kuvio 9. SAP -toiminnanohjausjärjestelmän kuvaruutunäyttö.

Jotta keskusvarastoissa kuormalavat saadaan kuljettimien ja hyllystöhissien avulla korkeavarastoon, pitää tavaran vastaanotossa olevan henkilökunnan osata myös käyttää tätä järjestelmää. Yleensä kuormalavoihin joudutaan tulostamaan viivakooditarrat, jotka järjestelmä lukee, ennen kuin se hyväksyy kuormalavan kuljettamisen korkeavarastoon. Jos sinne matkalla oleviin lavoihin kuitenkin vielä ilmaantuu ongelmia, on järjestelmää käyttävän tiedettävä, miten hänen on meneteltävä. Nämä tiedot ja taidot hänen pitää saada työnopastuksessa. Tällöin hän myös välttyy itse tekemästä virheitä, jotka voivat aiheuttaa koko varaston seisahtamisen.

4.2.4 Työnmittaus

Työntutkija on saanut jo vuosia työntekijöiden vihat päällensä ilman mitään järkevää syytä. Kuvitellaan, että työntutkijan ainoa tarkoitus on työntekijöiden hiostaminen lisäämällä heidän työtakkaansa. Konepajoilla on käytetty tylsiä poranteriä, jotta poraamiseen kuluva aika saadaan pidemmäksi. On yritetty myös saada ”ylimääräisellä työllä” mitattavaan työhön kuluva aika pidemmäksi. On tehty

mitattava työ tarkoituksella hitaasti. Tämä ei kuitenkaan vaikuta mittauksella saatuun työnarvoon, koska mitattu aika normalisoidaan joutuisuuskertoimella. Jos harhautukset ovat kuitenkin onnistuneet, työntekijät ovat saneet "helpompia urakoita". Nykyaikana kaikkien suomalaisten yritysten kuitenkin pitää toimia tehokkaasti. Kaiken yrityksen sisällä tehtävän työn pitää tapahtua kustannustehokkaasti, jotta yritys pysyy mukana kotimaisessa tai kansainvälisessä kilpailussa. On huomioitava, että tehokkaasti toimiva yritys pystyy jatkossakin maksamaan työntekijöillensä palkkoja.

Työnmittauksen tuloksina saatuja työnarvoja tarvitaan monissa yhteyksissä esim.

- tuotteiden hinnoittelussa
- palkkauksessa
- tuotannon ohjauksessa
- resurssien suunnittelussa
- kustannuslaskennassa
- tarjouksissa

Jos varastoissa tiedetään etukäteen seuraavan päivän asiakastoimituksien tilausrivien lukumäärät, on helppo mitoittaa keräilyyn tarvittavan henkilöstön lukumäärä, kun tiedetään yhden työntekijän keskimääräinen keräilyteho. Tällöin vertaillaan tilausrivejä keräilykapasiteettiin. Jos tilausrivien määrä on poikkeuksellisen suuri, voidaan jo ennen työvuorojen alkua hankkia lisätyövoimaa.

Työnmittausta ei nykyisin enää tarvita suoran urakan mitoittamisessa, sillä pelkällä urakkapalkkauksella ei enää yleisesti työskennellä Suomessa. Ainoastaan noin kymmenesosa teollisuuden töistä tehdään suoralla urakalla. Työnmittausta käytetään kuitenkin yleisesti muiden kannustavien palkanlisien yhteydessä. Näitä palkanlisäitä käytetään yleisesti myös suurissa varastoissa.

Työnmittauksen perusteisiin perehdytään esimerkin avulla (ks. taulukko 3 s. 37 ja 4 s. 39). Se löytyy The Managers-Net Archive-sivustolta, osoitteessa <http://www.managers-net.com/timestudy.html>. Sivusto on kaikkien vapaasti käytettävissä, ja sen esimerkki on sopiva tähän yhteyteen. Esimerkin kaikki muut

kohdat on suomennettu paitsi työnerien kuvaukset, koska ei ole merkitystä, mitä on tehty, vaan mikä on työnerien tekemiseen kuluva aika eli työnarvo. Esimerkissä mitataan ja määritellään vain aika, joka kuluu työn suorittamiseen. Lisäksi tekstiin on lisätty laskelmia selventäviä kommentteja.

Työnarvon laskemiseen eli työmittauksiin liittyy aina joutuisuus, jota työntutkija seuraa ja kirjaa muistiin työntutkimuspöytäkirjaan tutkimuksen aikana. Tällä kertoimella mittauksella saatu aika muutetaan normaaliaikaan kaavalla:

$$t_n = k_j \times t_v$$

jossa

t_n = normaaliaika (tässä on huomioitu työntekijän intensiteetti eli joutuisuus, jolla hän työskentelee)

k_j = joutuisuuskerroin (jos $k_j = 100$, laskuissa käytetään kerrointa 1,00. Tämä kerroin (1,00) tarkoittaa, että työntekijä työskentelee normaalijoutuisuudella)

t_v = valittu aika (samasta työnerästä mitattujen aikojen keskiarvo eli tämän työnerän tekemiseen kulunut aika)

Joutuisuuskertoimella huomioidaan siis mitattavaa työtä tekevän työntekijän työskentelynopeus eli intensiteetti. Näin erittäin nopeasti työskentelevän tai ”tahallaan hidastelevan” työntekijän työhön kuluttamat ajat saadaan vertailukelpoisiksi keskenään joutuisuuskertoimella. Tällöin tarkkaan määriteltyyn työhön kuluva aika eli työnarvo saadaan samaksi, tehdäänpä työ hitaasti tai nopeasti. Näinhän pitääkin olla: tietty ennalta määritelty työ kestää tietyn ajan. Tähän tosiasiaan perustuu myös urakkatyöstä maksettava korvaus. (Stevenson 2012, 304–305.)

Taulukko 3. Työntutkimuspöytäkirja (Time study n.d. suomennettu).

Työntutkimuspöytäkirja			
Osasto:	<i>Päävarasto</i>	Toiminto:	<i>Tavaran vastaanotto</i>
Osastopäällikkö:	E. Thompson		
Työntutkija	J.Allen	Päiväys	12. helmikuuta
Mitattava työ	Raise and process Goods Received Note		

Eränumero	Työerän kuvaus	Joutuisuus-kerroin	Mitattu aika (cm)	Normaali-aika (cm)
1	<i>Look out relevant Purchase Demand (PD)</i>	90	30	27.0
2	Obtain pad of Goods Received notes (GR)	80	95	76.0
3	Make out GR note	80	45	36.0
4	Pin green copy to PD and place in internal post bin	90	10	9.0
5	File white copy	75	22	16.5
6	Pin other 3 copies to goods and place goods on pallet	80	17	13.6
1	<i>(toistetaan samat mittaukset)</i>	80	33	26.4
2		75	46	34.5
3		75	10	7.5
(jne..)	(jne. jne.)		(jne.)	

Työnmittauksissa käytetään ajan yksikkönä senttiminuuttia (cm). Tällöin 1 cm = 1 sadasosa minuutista (min). Eli senttiminuutin lyhennettä ei saa sekoittaa senttimetriin, joka on pituusmitta. Luvussa 5.3 (s. 46) on kuva työnmittauksessa käytettävästä kellosta, joka selventää hyvin asiaa (ks. kuvio 12). Työnarvolaskelmissa senttiminuutit (cm) muutetaan myöhemmin "tavallisiksi minuuteiksi (min)".

Taulukossa 3 (s. 37) olevista työneristä 1 - 6 tehdään useita mittauksia. Työnerästä 1 on ensimmäisellä mittauksella saatu aika 30 cm ja työntekijän joutuisuus on määritetty arvoksi 90 (0,90). Normaaliaika on kahden edellisen tulo eli 27 cm. Toisessa mittauksessa samassa työnerässä työntekijän joutuisuus on ollut 80 (0,80) ja mitattu aika 33 cm. Normaaliaika on taas näiden kahden tulo eli 26,4 cm. Jokaisesta työnerästä on tehty useita mittauksia ja joutuisuuden määrittelyjä. Mittauksien keskiarvosta saadaan valittu aika.

Taulukossa 4 (s.39) olevassa pöytäkirjassa on esitettyä työnmittauksen tulokset. Työhön kuluva kokonaisaika eli työnarvo T on 1,394 minuuttia (min). Tämä arvo on saatu laskemalla eri työnerien työnarvot (T) yhteen. Taulukkoa luettaessa on huomioitava, että senttiminuutit (cm) on muunnettu minuuteiksi (min). Muutos on tehty vaiheessa, jossa normaaliarvo on kerrottu työnerän toistuvuudella. Tämän jälkeen aikaan on lisätty apuaikalisä, joka tässä tapauksessa on prosenttiluku.

Apuaikaa tarvitaan, että varsinainen työ, jonka työnarvo halutaan määritellä, saadaan laskettua. Rationalisoinnin peruskurssi osa 1 kertoo apujasta (Johtamistaidon opisto, 1987, 192), että

”osa työajasta on varattava erilaisten työn kannalta välttämättömien aputehtävien suorittamiseen sekä henkilökohtaisiin tarpeisiin ja muuhun elpymiseen. Tällaiset aputehtävät eivät välittömästi edistä työn valmistumista, mutta niiden hoitaminen on kuitenkin välttämätöntä, jotta varsinainen työn suorittaminen voisi jatkua.”

Taulukko 4. Työnmittauksella saadut tulokset. Normaaliaika on tässä yksinkertaistetussa esimerkissä sama kuin normaaliarvo (Time study, n.d. suomennettu).

Työnarvolaskelma			
Osasto	<i>Päävarasto</i>	Toiminto:	<i>Tavaran vastaanotto</i>
Osastopäällikkö:	<i>E. Thompson</i>	Päiväys:	<i>12. helmikuuta</i>
Mitattava työ:	<i>Raise and process Goods Received Note</i>	Työntutkija	<i>J.Allen</i>

Nro	Työerän kuvaus	Normaaliarvo	Toistuvuus	Normaaliarvo x toistuvuus	Apuaikalisä %	Työarvo
1	<i>Look out relevant Purchase Demand (PD)</i>	29	1/1	0.290	10	0.319
2	Obtain pad of Goods Received notes (GR)	75	1/8	0.094	10	0.103
3	Make out GR note	38	1/1	0.380	10	0.418
4	Pin green copy to PD and place in internal post bin	9	1/1	0.090	10	0.099
5	File white copy	15	1/1	0.150	10	0.165
6	Pin other 3 copies to goods and place goods on pallet	17	1/1	0.170	15	0.196
7	Move pallet to stores	96	1/12	0.080	18	0.094
	(1 cm = min/100)	(cm)		(min)		(min)
	Työhön kuluva kokonaisaika				T =	1,394

Työnmittaus ja -tutkimus rantautuivat aikoinaan Suomeen Euroopasta ja Yhdysvalloista. Kelloaikatutkimus on varmasti tunnetuin työnmittausmenetelmä. On kuitenkin olemassa mittausmenetelmä, jossa ei tarvita edes kelloa. Tämä MTM-järjestelmä toimii ennalta sovittujen periaatteiden mukaan, eli työ on jaettu erittäin

pieniin osiin, joiden aika on kansainvälisesti määritelty ja saadaan taulukosta (ks. kuvio 13 s.49). Siitä tuli 1950-luvun lopulla suosittu rationalisointitekniikka myös Suomessa (Michelson 2001, 189).

5 Työnmittausmenetelmät

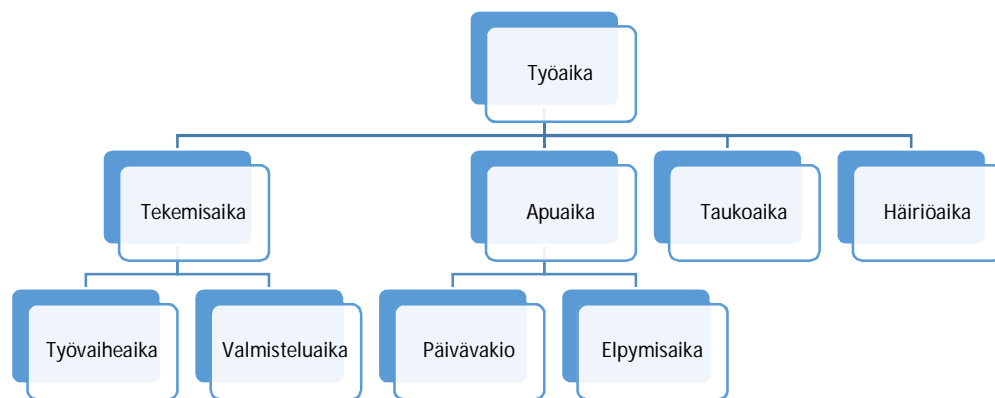
Työntutkija valitsee käyttämänsä työnmittausmenetelmän sen mukaan, minkälainen on se työ, jota mitataan ja mihin mittaustuloksia käytetään. Eri yrityksissä käytetään eri menetelmiä ja erilaisia apuvälineitä. Apuvälineet ovat myös vuosien saatossa kehittyneet. Aikaisemmin mittausvälineenä oli pelkästään perinteinen kello. Nyt kello on voitu korvata tiedonkeruulaitteella, johon on jo ennen työnmittausta tallennettu tietoa ja työnmittauksen yhteydessä tallennetaan lisää. Tiedonkeruulaite puretaan mittausten jälkeen tietokoneeseen, jossa tallennettua tietoa voidaan tarkastella. On myös erilaisia työntutkimusohjelmia, joita mittauksien yhteydessä käytetään. Lisäksi voidaan käyttää mm.

- valokuvia ja videoimista, mutta tällöin pitää huomioida sovitut menettelytavat
- toiminnanohjausjärjestelmästä saatavaa tietoa
- haastatteluja.

Työnmittauksia suorittavien henkilöiden pitää olla ehdottomasti ammattitaitoisia tähän tehtävään. Onhan selvää, että väärät tulokset vaikuttavat haitallisesti moneen asiaan. Koulutusta työnmittausten suorittamiseen antavat alan kouluttajat. Käytännön ammattitaito saadaan vanhempien työntutkijoiden opastuksella ja ohjauksessa. Alan työt, joita tutkitaan, pitää myös tuntea hyvin.

5.1 Työnmittaukseen liittyviä käsitteitä

Työnmittauksia suoritetaan työpaikoilla, joten tähän asiaan liittyvät läheisesti työnantajat ja työntekijät sekä työntekijä- ja työnantajajärjestöt. Usein on kysymys myös rahasta, ja lakkojakin on asian tiimoilta varmasti käyty. EK työnantajien edustajana ja SAK työntekijöiden edustajana ovat sopineet yhteisessä tuottavuusasiantuntijaryhmässä tietyistä menettelytavoista työnmittauksien yhteydessä. Tässä luvussa tarkastellaan näitä sovittuja menettelytapoja. Kuvioista 10 voidaan tarkastella eräitä työnmittauksiin liittyviä käsitteitä.



Kuvio 10. Työajan jakautuminen työnmittausten yhteydessä (Ahokas ym. 2011, 13).

5.1.1 Tekemisaika

Tekemisaika on nimensä mukaan juuri se työ, jota halutaan mitata. Selvitetään tietyn ennalta määritellyn työn tekemiseen kuluva aika eli työnarvo T. Tekemisaika jakautuu:

- työvaihe aikaan
- valmistelu aikaan.

Näihin kahteen aikaan ei tässä opinnäytetyössä puututa tarkemmin, koska varastotyön luonne poikkeaa paljon esim. teollisuusalan töistä, joissa kyseisillä ajoilla on enemmän merkitystä. Esim. konepajoilla työstökoneen asetukset kuuluvat valmistelu-aikaan. Työvaihe-aika, joka on "mitattavan työn suorittamista", voi jakautua lisäksi käsi- ja koneaikaan. Koneaika on se aika, jonka kone vaatii tietyn työn tekemiseen ja johon työntekijä ei voi vaikuttaa omalla joutuisuudellaan. Varastoissa esim. kelmutuskone kelmuttaa kuormalavan siihen säädetyllä nopeudella, eikä työntekijä tähän aikaan voi vaikuttaa. Tuotteiden keräilyyn rullakoihin tai kuormalavoille työntekijä voi taas vaikuttaa omalla intensiteetillään.

5.1.2 Apuaika

Apuajassa huomioidaan mm. työn fyysinen ja henkinen rasittavuus sekä työskentelyolosuhteet. Kuinka paljon työ kuormittaa työntekijää ja kuinka paljon työntekijä sen tekemiseen tarvitsee elpymistä? Elpymisajan määrittäminen perustuu pitkälti Rationalisointineuvottelukunta SAK-STK:n vuonna 1987 laatimiin ohjeisiin. Lisäksi apuaikaan sisältyvät työntekijän henkilökohtaiset tarpeet sekä muut päivittäin toistuvat rutiinit. Apuaika jakautuu

- päivävakiinon, johon sisältyy tiettyjä päivärutiineja
- elpymisaikaan ja henkilökohtaiseen apuaikaan.

On selvää, että apuajan suuruuteen varastoissa vaikuttavat monet asiat, kuten

- työskennelläkö lämpimässä varastossa vai mahdollisesti pakastevarastossa
- ovatko ihmisvoimin käsiteltävät kollit kevyitä vai raskaita
- onko työ pakkotahtista liukuhinnan äärellä tehtävää työtä.

Työnarvoa laskettaessa apuaika voidaan lisätä normaaliarvoon joko apuaikalisänä I_a tai apuaikakertoimella k_a käyttämällä laskentakaavoja

$$I_a = 100 \times \frac{t_a}{t - t_a}$$

$$k_a = 1 + \frac{t_a}{t - t_a}$$

jossa

t_a = päiväväkio + kokonaiselpymisaika

t = päivittäinen työaika

5.1.3 Häiriöaika

Häiriöaika käsittää nimensä mukaan erilaiset häiriöt, joita päivittäin työpaikalla tapahtuu. Esim. hyllystöhissien toimintahäiriöt voivat seisauttaa varaston toiminnan, koska kuormalavoja ei saada ulos eikä sisälle korkeavarastoon.

5.1.4 Tauko aika

Tauko aika on ylimääräinen elpymisajan ylittävä tauko aika, esim. ylimääräiset tupakkatauot. Tuskinpa missään varastossa noudatetaan minuutin tarkkuudella sovittuja tauko aikoja vaan tauot pyrkivät yleensä venymään sovituista ajoista.

5.2 Havainnointitutkimus

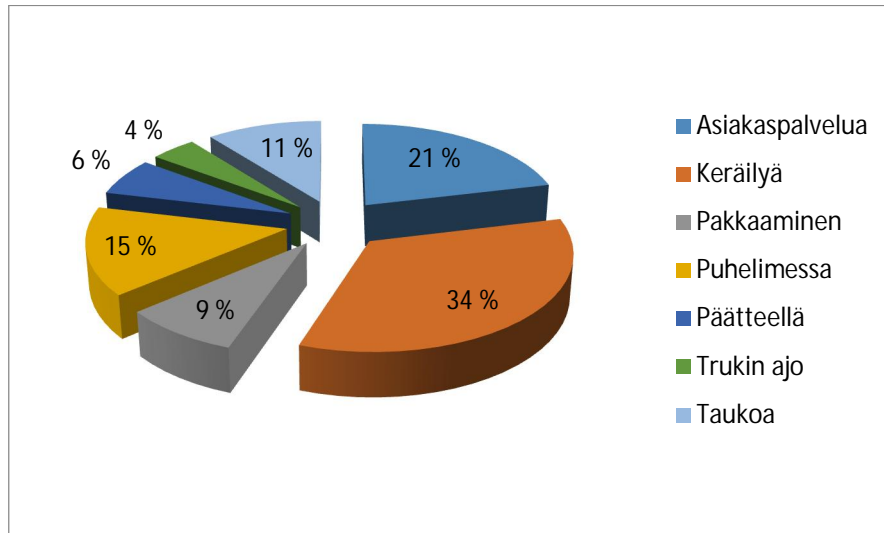
Nimensä mukaisesti havainnointitutkimuksessa tehdään havainnot kirjataan tutkimuspöytäkirjaan ennalta sovitun ajanjakson välein. Tutkimuksen loputtua saadaan esim. kokonaistyöajan jakautuminen eri aikalajeihin. Tutkimuksen aikana havainnot voidaan tehdä myös eri henkilöistä. Taulukon 5 yksinkertaistettu esimerkki kuvastaa hyvin tämän tutkimusmuodon periaatetta.

Taulukko 5. Esimerkki havainnointitutkimuksesta.

TYÖSELOSTUS	HAVAINTOJEN MÄÄRÄ	OSUUS %
Asiakaspalvelua		21
Keräilyä		34
Pakkaamista		9
Puhelimessa		15
Päätteellä		6
Trukin ajoa		4
Taukoa		11

Edellisen kaltaisen esimerkin tulokset esitetään yleensä havainnollistavana kuviona (ks. kuvio 11). Havainnointitutkimuksen yhteydessä voidaan myös määrittää joutuisuus. Esimerkissä joutuisuuden määrittely voitaisiin kohdistaa keräilyyn ja pakkaamiseen. Nämä kaksi edustavat kuitenkin jo 43 %:a kokonaistyöajasta. Tällöin tutkittaisiin, kuinka tehokkaasti kyseisiä työvaiheita tehdään.

Havainnointitutkimuksella voidaan tutkia monia eri asioita, ja se on suhteellisen helppo toteuttaa.



Kuvio 11. Työajan jakautuminen havainnollistavana kuviona.

5.3 Kelloaikatutkimus

Kelloaikatutkimus mielletään useasti ainoaksi oikeaksi työnmittausmenetelmäksi. Siinä selvästi mitataan kellolla työhön kuluva aika. Perinteisesti aikaa on mitattu kellolla, jonka minuutti on jaettu 100 osaan eli senttiminuutteihin; 1 senttiminuutti = 0,01 min (ks. kuvio 12). Nykyään aikamittauksia tehdään useasti hyödyntämällä uutta tekniikkaa eli tiedonkeruulaitteella, johon kello on sisällytetty. Perinteinen kello on kuitenkin säilyttänyt paikkansa yhtenä mittausvälineenä. Esimerkiksi pakastevarastoissa uuden tekniikan laitteet eivät välttämättä toimi, joten perinteinen kello säilyttäne paikkansa vielä jatkossakin. Kuvio 12 selvittää sen, mikä on senttiminuutti (cm).



Kuvio 12. Työnmittauksissa käytettävä kello (Clark Stopwatch Company n.d).

Kellolla suoritettaviin ajanmittauksiin liittyy yleensä myös joutuisuuden määrittäminen. Työntutkija kirjaa tutkimuksen aikana työntutkimuspöytäkirjaan mitatut ajat ja joutuisuuskertoimet. Joutuisuuskertoimella työntutkija muuttaa tutkimuksen jälkeen mittauksella saadut ajat normaaliajoiksi.

Joutuisuuden määrittäminen on kuitenkin vaikeaa ja vaatii jatkuvaa ammattitaidon ylläpitoa. Jos joutuisuuskerroin määritellään työnmittauksen yhteydessä väärin, menee koko tutkimus väärin. Työntutkijoiden pitääkin harjoitella jatkuvasti joutuisuuden määrittelyä pitääkseen ammattitaitoaan yllä (Johtamistaidon opisto, 1987, 31).

5.3.1 Normaaliaikatutkimus

Normaaliaikatutkimus on sopiva lyhyiden, manuaalisesti tehtävien ja toistuvien töiden mittaamiseen. Tämä tutkimusmenetelmä on myös vanhin käytetty menetelmä, se on peräisin Frederick W. Taylorin ajoilta. Tässä menetelmässä tutkittava työ jaetaan mahdollisimman pieniin osiin. Osat eli työnerät määritellään tarkasti ennen tutkimusta ja niiden tekemiseen kuluvat ajat mitataan. Samasta työn osasta eli työnerästä tehdään useita mittauksia ja joutuisuuden määrittäksiä.

(Stevenson 2012, 301 - 302). Taulukossa 6 on pelkistetty esimerkki pakkaamiseen kuluvan ajan mittaamisesta.

Taulukko 6. Työnmittauspöytäkirjan merkinnät normaaliaikatutkimuksessa.

Eränumero	Työnerän kuvaus		1	2	3	4	5	Keskiarvo
1	Kokoaa pahvilaatikon ja pakkaa tuotteet. Sulkee laatikon ja kiinnittää tarvittavat osoitetarrat.	Mitattu aika (cm)	30	28	32	28	27	29
		Joutuisuus	95	100	90	105	85	95

Esimerkissä on mitattu pakkaamiseen kuluva aika. Mittauksia on suoritettu yhteensä viisi kertaa ja samalla on määritetty myös joutuisuus. On huomioitava, että tässä esimerkissä on ainoastaan yksi työnerä. Yleensä työ on jaettu moneen pienempään erään. Tällöin

$$t_N = t_{n1} + t_{n2} + t_{n3} + t_{n4} + \text{jne. Tässä esimerkissä } t_N = t_n$$

Näistä 5 mittauksesta ja havainnoista on laskettu keskiarvo eli valittu aika $t_v = 29$. Joutuisuuskerroin $k_j = 0,95$.

Normaaliaika saadaan kaavalla $t_N = k_j \times t_v = 27,55$ cm.

Lisäksi tarvitaan apuaikalisä l_a , joka nyt valitaan "ilman mitään laskelmia" ja on tässä esimerkissä 10 %.

$$\text{Pakkaamiseen työnarvo } T = t_N + 0,1 \times t_N = 27,55 + 2,76 = 30,31 \text{ min} = 0,3031 \text{ h} = 18,2 \text{ s (sekuntia)}$$

5.3.2 Jatkuva ajankäyttötutkimus

Jatkuva ajankäyttötutkimus soveltuu sellaisten töiden ajan mittaamiseen, jotka kestävät pidempään kuin normaaliaikatutkimukseen soveltuvat työt. Lisäksi työerien järjestys vaihtelee eikä toistu samalla kaavalla. Tällaisia töitä on mm. varastossa suoritettava keräilytyö. Kuljetuksiin liittyviä töitä on tutkittu perinteisesti tällä menetelmällä. Taulukossa 7 on pelkistetty esimerkki tutkimuspöytäkirjasta.

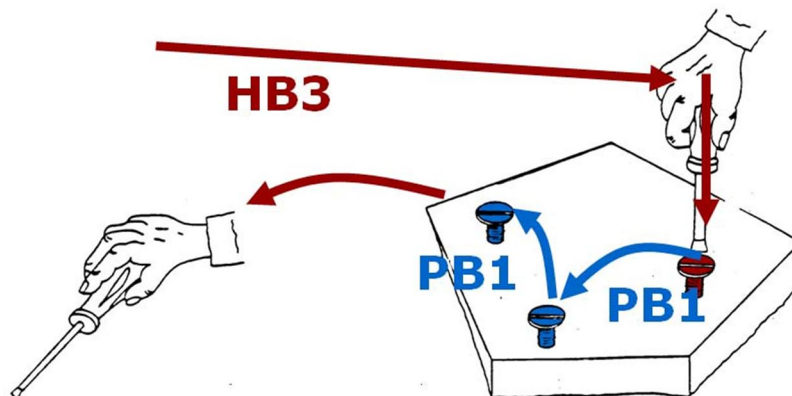
Taulukko 7. Jatkuva ajankäyttötutkimus

Klo	Tapahtuma	Tekemis- aika	Valmistelu- aika	Apu- aika	Tauko- aika	Häiriö- aika
7.00.00	Tutkimus alkoi					
7.05.00	Hakee trukin latauksesta			5.00		
7.15.00	Kuormalavojen siirto varastoon	10.00				
7.55.00	Kontin purkaaminen	40.00				
8.30.00	Kuormalavojen siirto varastoon	35.00				
8.45.00	Tauko				15.00	
	Jne.					
11.50.00	Hyllystöhissi jumissa					50
	Jne.	Jne.	Jne.	Jne.	Jne.	Jne.
14.00.00	Hyllystöhissi jumissa					30
		400.00	20.00	30.00	40.00	80.00

Kello käynnistetään silloin, kun tutkimus alkaa. Kello käy koko tutkimuksen ajan, mutta tutkittavan työn eri osille mitataan erikseen niihin kuluvat ajat. Kello pysäytetään, kun tutkimus lopetetaan. Tällä menetelmällä pystytään tutkimaan monia eri asioita. Taulukon 7 esimerkissä häiriöaikojen 14 %:n osuus kiinnittää huomiota, joten tutkimukset olisi tässä tapauksessa kohdistettava ehdottomasti häiriöiden syihin.

5.4 Liikeaikatutkimus

Liikeaikajärjestelmä eli MTM (Methods-Time Measurement) kehitettiin Yhdysvalloissa 1940-luvun lopussa. Järjestelmä on ollut käytössä Suomessakin, ja se soveltuu hyvin myös työmenetelmien kehittämiseen. Tässä mittausmenetelmässä ei tarvita kelloa, vaan työ jaetaan erittäin pieniin osiin. Näille pienille osille saadaan taulukosta ennalta määritellyt ajat. Taulukkoa käytetään kansainvälisesti; lisätietoa menetelmästä voi saada esim. MTM Association Beneluxin kotisivuilta osoitteesta <http://www.mtmbenelux.eu/>. Kuvio 13 selventää liikeaikatutkimuksen periaatetta.



Kuvio 13. Liikeaikatutkimuksen toimintaperiaatteet (MTM Association Beneluxin, n.d.).

Kuviossa 13 merkityille liikkeille HB3 ja PB1 löytyy taulukosta ennalta määritellyt ajat. Kokonaisaika pystytään laskemaan näiden pienien työnosien avulla. Tämän järjestelmän aikayksikkö on TMU. Yksi tunti = 100 000 TMU ja yksi sekunti = 28 TMU.

Muutama esimerkki MTM järjestelmässä käytettävistä lyhenteistä:

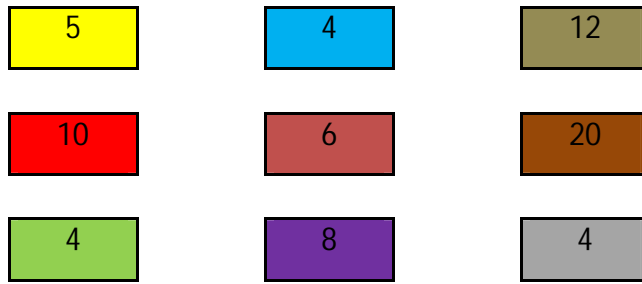
- G = ottaa
- P = asettaa
- C = veivata
- S = askel
- A = aikaansaada painetta.

Liikeaikatutkimusmenetelmää käyttävän työntutkijan pitää ehdottomasti olla hyvin perehtynyt siihen, jotta tutkimustulokset ovat luotettavia. Yleisin MTM-menetelmä lienee MTM-2, mutta on olemassa myös MTM-1 ja MTM-3, joiden toimintaperiaatteet ovat samanlaisia. (Menetelmätekniinen yhdistys 1986, 3 - 15.)

5.5 Standardiaikajärjestelmät

Standardiaikajärjestelmä on kokoelma pieniä työelementtejä, joita on tutkittu työntutkimuksessa sovittujen pelisääntöjen mukaan. Näiden työelementtien tekemiseen kuluva aika on ensin mitattu hyödyntäen jotakin työnmittausmenetelmää. Sen jälkeen työelementeille on laskettu työnarvo T.

Kuviossa 14 olevassa esimerkissä on yhdeksän eri työelementtiä, joille on laskettu työnarvot. Tuloksiksi on saatu: 5, 4, 12, 10, 6, 20, 4, 8 ja 4 aikayksikköä.



Kuvio 14. Standardiaikajärjestelmän toimintaperiaatteet.

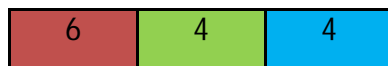
Kun yrityksellä on tällainen kokoelma pieniä työelementtejä, ei työntutkijan tarvitse jatkuvasti suorittaa työnmittauksia. Otetaan mitoitettava työ ja pilkotaan se tarvittaessa pienempiin osiin. Etsitään standardiaikajärjestelmästä pienille osiin valmiiksi lasketut työnarvot ja näiden avulla saadaan laskettua työnarvo mitoitettavalle työkokonaisuudelle.

Jos yrityksen asiakkaat tiedustelevat tuotteiden hintoja tai valmistukseen kuluvia aikoja, saadaan nopeasti esitettyä tarjous tai aikataulut hyödyntäen standardiaikajärjestelmää. Kuviossa 15 on kolme erilaista tapausta eli 1, 2 ja 3. Näille kaikille tapauksille halutaan saada työhön kuluva aika ja kustannukset.

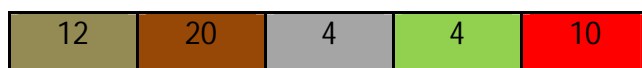
1)



2)



3)



Kuvio 15. Standardiaikajärjestelmän toimintaperiaatteet.

- Esimerkin 1 tapauksessa saadaan nopeasti selville, että työn tekeminen kestää 24 aikayksikköä, ja hinta saadaan lisäämällä työkustannuksiin raaka-aineiden ja muiden tarvikkeiden aiheuttamat kustannukset.
- Esimerkin 2 tapauksessa työn tekeminen kestää 14 ja esimerkin 3 tapauksessa 50 aikayksikköä. Molempiin voidaan tarvittaessa lisätä muut kustannukset, jolloin tarjous voidaan esittää hyvin nopeasti asiakkaille.

Varastoissa järjestelmää voidaan käyttää samalla tavalla kuin yllä olevassa esimerkissä. Voidaan ottaa työelementiksi esim. tyhjän kuormalavan hakeminen uuden asiakastilauksen keräämistä varten. Kun työpäivän aikana on kerätty tietty määrä kuormalavoja, niiden hakemiseen on mennyt tietty aika, joka saadaan, kun yhden lavan hakemiseen kuluva aika kerrotaan haettujen kuormalavojen lukumäärällä. Järjestelmää voidaan hyödyntää esim. konttien lastaamisessa tai purkamisessa.

6 Kannustava palkkaus

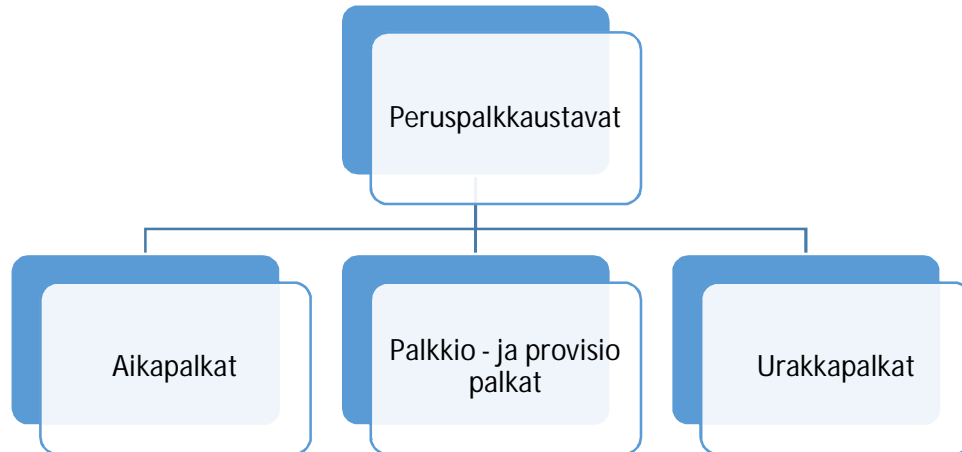
EK:n teettämän tutkimuksen mukaan Suomessa käytetään työntehoa lisäävänä ryhmäperusteista palkitsemista enemmän kuin muualla Euroopassa. Yli puolet EK:n jäsenyritysten työntekijöistä kuuluu jonkin palkkiojärjestelmän piiriin. Tulospalkkio on suosituin teollisuudessa käytettävä täydentävä peruspalkkaustapa.

(Elinkeinoelämän keskusliitto EK, Palkkiojärjestelmät yksityisellä sektorilla 2012, 3 - 5.)

Yleisin ja ehkä perinteisin peruspalkkaustapa Suomessa on aikapalkka. Aikapalkalla työskentelee noin 4/5 yksityisten yritysten palkansaajista. Tällöin palkka ilmoitetaan yleensä kuukausi- tai tuntipalkkana. (Ahokas, Hakonen, Hänninen, Kopra, Mäkinen, Neuvonen & Suokas, 2011, 12.) Pelkän suoran urakkapalkan merkitys on vuosien saatossa vähentynyt teollisuudessa, mutta rakennusalalla sitä käytetään.

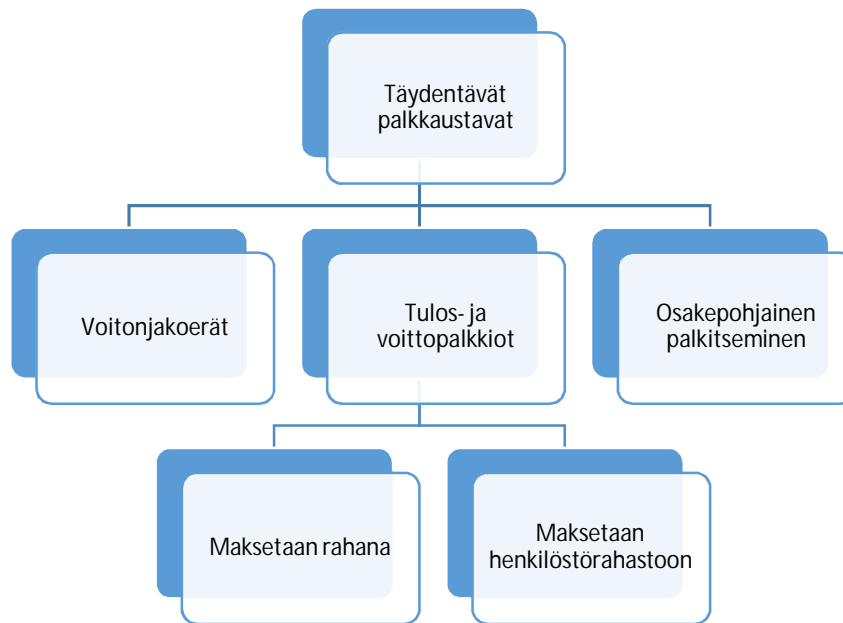
Rakennusalan pienyrittäjälle maksetaan esim. laatoituksesta tietty neliöhinta, mutta

erilaiset laatoitukseen liittyvät korjaustyöt voidaan kuitenkin teettää tuntipalkalla. Kuviosta 16 voidaan tarkastella Suomessa käytettäviä peruspalkkaustapoja.



Kuvio 16. Suomessa käytettävät peruspalkkaustavat (Ahokas ym. 2011, 12).

Kuviosta 17 voidaan tarkastella Suomessa käytettäviä täydentäviä palkkaustapoja. Niitä käytetään peruspalkkaustapojen lisänä ja niillä haetaan tietenkin myös lisää tehoa työntekoon.



Kuvio 17. Suomessa käytettävät täydentävät palkkaustavat (Ahokas ym. 2011, 12).

Kaupan alan keskusvarastoissa, kuten Keskolla, työskennellään Palvelualojen ammattiliiton PAM ry:n neuvotteleman työehtosopimuksen mukaan. Alan palkkataulukot löytyvät PAM:in kotisivuilta. Elintarvikealan keskusvarastoissa, kuten Valiolla, työskennellään Suomen Elintarviketyöläisten Liiton SEL ry:n neuvotteleman palkkataulukon mukaan. Metallialan varastoissa noudatetaan taas Metallityöväen Liitto ry:n neuvottelemia palkkataulukkoja ja työehtosopimuksia.

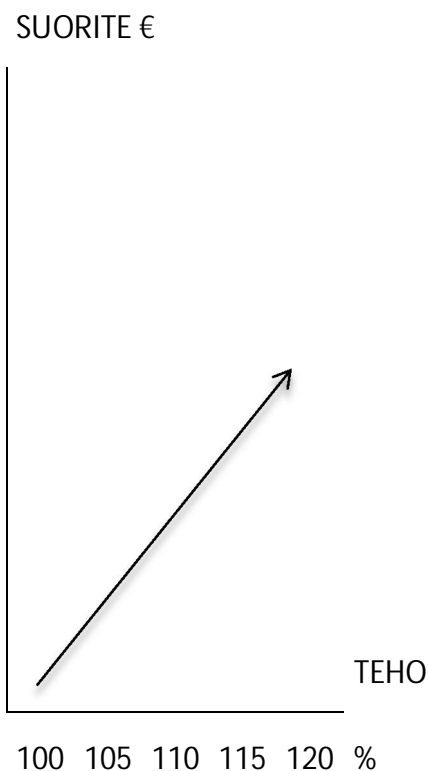
Suurissa varastoissa työskennellään eri ammattiliittojen sopimilla palkkataulukoilla. Lisänä voidaan käyttää kannustavaa palkkiojärjestelmää. Erityisesti keräilytyö on tyypillinen varastoissa tapahtuva työ, johon on sidottu henkilökohtainen kannustin. Tavallisesti palkkiojärjestelmä käynnistyy, kun työntekijä on päässyt normaalisuoritustasolle.

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011 määrittelee myös tason, johon kaikkien työntekijöiden pitäisi päästä työskenneltäessä urakalla tai jonkin täydentävän kannustavan palkkaustavan kannustamana (Ahokas, 2011, 16):

”Normaalisuoritustasolle on luonteenomaista, että urakalla työskentelevä keskimääräisen ammattitaidon ja tottumuksen

saavuttanut työntekijä alittaa normiajan keskimäärin 15–20 %. Tason asettamista tälle korkeudelle seuraa, että käytännöllisesti kaikki työntekijät pystyvät ylittämään normit. Työntekijää, joka ei normiin pysty ei useimmiten ole riittävästi harjaantunut työtehtäviin. Lisäkoulutuksella ja – harjaantumisella tai uudelleen sijoittumisella asia tavallisesti korjaantuu.”

Henkilökohtaista kannustinta eli lisäpalkkiota kutsutaan varastoissa tavallisesti suoritteeksi. Tämä nimi tulee teollisuudesta, jossa työtehoon vaikuttavia palkanlisä kutsutaan suorituspalkoiksi (Ahokas ym. 2011, 31). Suoritteen maksaminen käynnistyy yleensä kuvion 18 mukaisesti. Kun työteho ylittää normaalisuoritustason, alkaa kannustava palkanlisä kertyä.



Kuvio 18. Täydentävän palkkauksen käynnistyminen

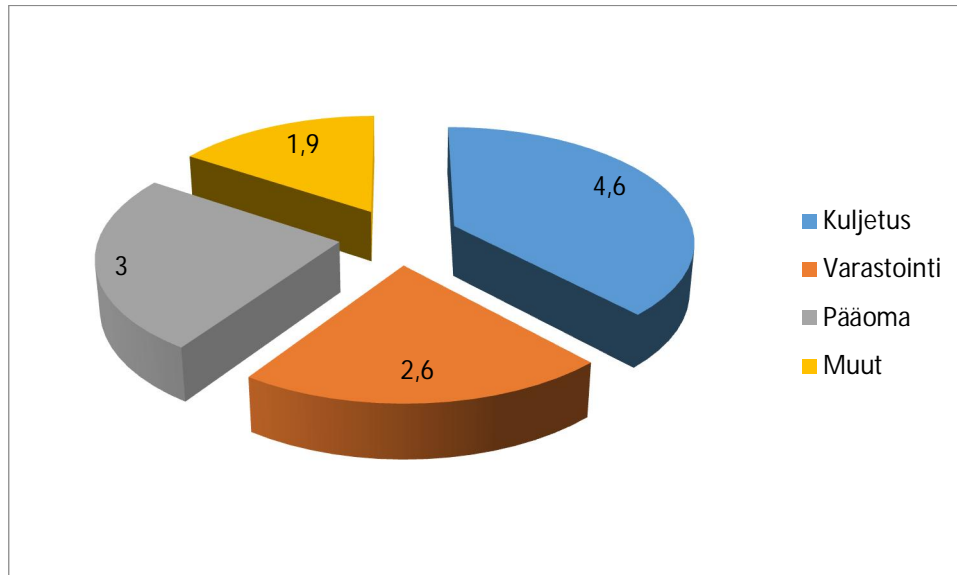
Palkanlisän kertyminen käynnistyy, kun työntekijä ylittää tietyn ennalta sovitun työtehon. Tällöin työntekijän sanotaan työskentelevän yli 100 %:n teholla. Hän saa

tällöin ammattiliittonsa työehtosopimuksen mukaisen palkan lisäksi henkilökohtaista suoritelisää, joka perustuu hänen omaan työpanokseensa. Palkanlisän suuruuden työnantaja ja työntekijät voivat määritellä omista neuvotteluissaan. Työntutkija on määritellyt vain työnarvon. Varastoissa on usein käytössä myös ryhmäsuoritteita, jolloin kaikki työntekijät saavat saman suoritelisän tai -palkkion. Lisäksi monessa varastossa on käytössä kumpikin eli henkilökohtainen sekä ryhmäsuorite.

7 Varaston prosessit

Tavallisessa kielenkäytössä sana *varasto* voi keskustelijoista riippuen tarkoittaa kahta eri asiaa. Toiset mieltävät sanan varastorakennukseksi, jossa tuotteita ja raaka-aineita säilytetään sekä siirrellään käsin tai erilaisilla koneilla. Toiset käsittävät taas sanan vaihto-omaisuuden synonyymiksi. Tällöin katsotaan, että varastoon sitoutunut pääoma aiheuttaa yritykselle kustannuksia. (Sakki 2003, 73.)

Logistiikkaselvityksen 2012 mukaan kuljetuskustannukset olivat logistiikan aiheuttamista kustannuksista suurimmat. Toiseksi eniten kustannuksia syntyi varastoon sitoutuneesta pääomasta. Kolmanneksi tulevat varastointikustannukset, jotka tämän selvityksen mukaan ovat 2,6 % suomalaisten yritysten liikevaihdosta. (Solakivi, Ojala, Lorenz, Laari ja Töyli 2012, 82–83.) Kuviossa 19 näkyy logistiikan aiheuttamien kustannusten jakautuminen v. 2011.

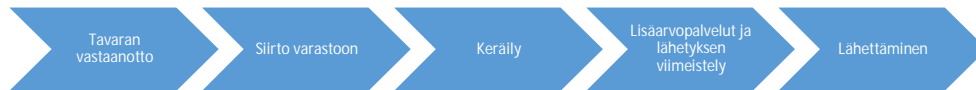


Kuvio 19. Logistiikan aiheuttamat kustannukset v. 2011 (Solakivi ym. 2012, 82–83).

Varastoon sitoutuneen pääomaan käyttäytymistä ja aiheuttamia kustannuksia pystytään tarkastelemaan yrityksen toiminnanohjauksen tietojärjestelmästä saatavista raporteista. ABC-analyysi, tuotteiden kierto nopeudet ja varaston arvo ovat raportteja, joista saadaan paljon hyödyllistä tietoa. Näitä raportteja voidaan hyödyntää, kun varastoon sitoutunutta pääomaa pyritään vähentämään. Tässä opinnäytetyössä keskitytään lähinnä varastotyön aiheuttamiin kustannuksiin, joita yritykset pyrkivät vähentämään mm. työnmittauksen avulla.

7.1 Varaston toiminnot ja kustannuksista

Rushtonin, Croucherin ja Bakerin (2006, 260–265) mukaan työvoimakustannukset ovat noin 50 % varastointikustannuksista. Työvoimakustannuksista taas noin puolet on keräilytyöstä syntyneitä kustannuksia. Rushton ja kumppanit jakavat varaston toiminnot viiteen eri osaan kuvion 20 mukaisesti. Näitä toimintoja tarkastellaan tässä luvussa. Samat toiminnot sisältyvät myös Michael E. Porterin tulo- ja lähtölogistiikkaan (ks. kuvio 1 s.10).



Kuvio 20. Varaston toiminnot materiaalivirtauksen mukaan (Rushton ym. 2006, 260–265).

On selvää, että jos halutaan tehostaa varaston toimintaa ja samalla alentaa varastointikustannuksia, työntutkimukset on ensisijaisesti suunnattava keräilytyöhön. Tällöin tutkimukset kohdistuvat 25 %: iin varastoimisesta aiheutuneisiin kustannuksiin. Samalla tutkitaan 50 % varastossa tehtyä työtä.

Kaikki varastot eivät toimi tällä kustannusrakenteella, koska eri toimialoilta löytyy suuri määrä erikokoisia ja eri toimintaperiaatteella toimivia varastoja. On yksinkertaisia bulkkivarastoja, mutta myös monimutkaisia automaattivarastoja. Kaupan alalla käytetään myös paljon terminaaleja, joissa cross docking, autojen purkaaminen ja lastaus voivat työllistää enemmän kuin tuotteiden keräily. Kustannusrakenteen jakaantumiseen vaikuttavat monet eri asiat, kuten

- varastoitavat tuotteet
- varaston koko
- varaston automaatioaste
- toimiala
- varastointiolosuhteet
- kerättävät yksiköt
- lisäarvopalveluiden osuus.

7.2 Keräily

Keräily suoritetaan erilaisissa varastoissa monella eri tavalla. Jo varaston koko määrittelee pitkälti sen, miten keräily järjestetään. Muutaman neliön varastoissa

tuotteet haetaan hyllystä ilman mitään apuvälinettä. Pienissä varastoissa ei välttämättä tarvita edes varastohallintaohjelmaa. Keskikokoisissa varastoissa löytyy jo varastohallintaohjelma tai toiminnanohjausjärjestelmä sekä vastapaino-, työntömassto- ja tukipyörätrukkeja. Keräily voidaan kuitenkin suorittaa käyttämällä erilaisia työnnettäviä keräilyvaunuja.

Suurissa ja suurehkoissa varastoissa käytetään nykyään puheohjausta, joka on kytketty toiminnanohjauksen tietojärjestelmään. Edellä mainittujen trukkityyppien lisäksi käytetään keräilytrukkeja ja tuotteet keräillään kuormalavoille sekä rullakoihin. Keräilytrukeista löytyy myös päätteitä, jotka on kytketty langattomasti yrityksen tietojärjestelmään.

Suurissa varastoissa keräily voidaan suorittaa myös käyttämällä erilaisia kuljettimia. Järjestelmään voi olla kytkettynä muuta tekniikkaa, esim. valo-ohjattu keräilyjärjestelmä. Keräiltävät tuotteet laitetaan tällöin suoraan kuljettimelle tai kuljettimella liikkuvaan laatikkoon. Tässä järjestelmässä tarvitaan yleensä myös viivakooditekniikkaa, jonka avulla tuotteet tai laatikot siirtyvät eri keräilypisteistä oikeaa reittiä myöden lähetysalueelle. Viivakoodit on voitu korvata myös RFID-tekniikalla, mutta toistaiseksi viivakoodit ovat säilyttäneet hyvin asemansa.

Kotimainen Cimcorp Oy toimittaa keräilyjärjestelmän, jossa itse keräilyyn eli fyysiseen työhön ei tarvita työntekijöitä. Yleensä tämän järjestelmän lisäksi kuitenkin kerätään myös muilla keräilymuodoilla, koska läheskään kaikki tuotteet eivät sovellu tähän automaattiseen keräilyjärjestelmään. Kuviossa 21 näkyy työntekijöiltä suljettu alue, jossa keräily on kokonaan automatisoitu.



Kuvio 21. Automaattinen keräilyjärjestelmä (Ovaskainen, 2014).

Yhteistä erilaisissa varastoissa tapahtuville keräilymuodoille on kuitenkin se, että niillä on samoja muuttujia:

- keräiltävät rivit
- keräiltävät asiakastoimitukset
- lähtevät kilot tai kuutiot.

Jos varastoissa käytetään täydentävää eli kannustavaa palkkaustapaa, se on yleensä kytketty ainakin kerättyihin riveihin. Oikeudenmukaisemmaksi järjestelmä tulee, jos siihen on myös kytketty asiakkaat, kilot sekä muut oleellisesti keräilyyn vaikuttavat seikat.

7.3 Vastaanotosta lähettämöön

7.3.1 Tavarán vastaanotto

Hankintatoimen tehtävänä on varmistaa, että tuotteita on varastossa silloin, kun niitä tarvitaan. Saapuvat lähetykset puretaan kuorma-autoista vastaanottoalueelle, pakkaukset avataan tarvittaessa ja saapunut lähetys tarkastetaan. Yleensä tarkistus suoritetaan hyödyntäen tilausalustaa tai lähetykslistaa. Jos kaikki on kunnossa, saapuneet tuotteet tuloutetaan varastosaldoihin ja lasku saapuneista tuotteista voidaan maksaa. Cross docking -toimitukset siirretään suoraan lähetyksalueelle, tuotantoon menevät tuotantoon ja varastoitavat tuotteet varastoon odottamaan mahdollisia yrityksen omien asiakastoimituksien keräilyä. Toiminta tavarán vastaanotossa vaihtelee paljon riippuen monista asioista, kuten varaston koosta. Pieniin varastoihin saapuvat lähetykset voivat olla muutamia laatikkoja, kun taas suuriin keskusvarastoihin tulee vuorokauden aikana useita satoja kuormalavoja. Yhteiset tekijät varaston koosta huolimatta ovat

- saapuvat toimitukset
- saapuvat rivit
- saapuvat kilot tai kuutiot.

Eräässä keskusvarastossa tavarán vastaanoton työntekijöille maksettava suorite oli sidottu saapuviin kuutioihin. Tällöin kuutioiden pitää olla hyvin merkittynä kaikkiin saapuviin rahtikirjoihin, että järjestelmä on toimiva ja suoritteet saadaan helposti ja nopeasti laskettua.

7.3.2 Siirto varastoon

Yksinkertaisimmillaan saapunut lava siirretään varastoon siten, että se nostetaan kuljettimelle, joka siirtää sen korkeavarastoon. Suomen suurimmissa korkeavarastoissa on noin 20 000 – 30 000 lavapaikkaa. Yleensä lavojen siirtämisessä

varastoon käytetään kuitenkin perinteisiä trukkeja, joilla lavat viedään varastossa olevaan kuormalavahyllyyn. Kun lava jätetään reservipaikalle, tallennetaan järjestelmään myös osoite, josta se myöhemmin löydetään. Reservipaikalta lava siirretään myöhemmin keräilypaikalle, josta tuotteita kerätään lähteviin asiakastoimituksiin. Trukkityössä kannustavan palkanlisän voisi kytkeä käsiteltävien kuormalavojen tai kollien lukumäärään.

Suurissa keskusvarastoissa trukkityön hoitavat tietyt samat työntekijät. He täydentävät keräilypaikkoja reservivarastosta ja siirtävät saapuneet lavat vastaanotosta reservipaikoille. Langattomilla päätteillä varastokirjanpito on myös jatkuvasti ajan tasalla. Pienissä varastoissa kuormalavojen ja muiden kollien siirto voi poiketa huomattavasti keskusvarastojen toiminnasta. Kuviossa 22 Rocla Oy:n valmistamat trukit siirtävät tuotannosta tulevat lavat varastoon. Tällaisessa tapauksessa ei synny palkkakustannuksia, mutta on tarkasti huomioitava työturvallisuus.



Kuvio 22. Automaattitrukit kuormalavojen siirrossa (Rocla Oy n.d).

7.3.3 Lisäarvopalvelut ja lähetyksen viimeistely

Varaston eri alueilta samalle asiakkaalle toimitettavat tuotteet kootaan yhteen sekä yhdistetään yhdeksi asiakastoimitukseksi. Lähetys voidaan vielä tarkistaa, ennen kuin siihen liitetään lähetysluettelo sekä muut toimitukseen liittyvät asiapaperit. Lähetys pakataan ja valmistellaan lähetyksuntoon. (Rushton ym. 2006, 262.) Kaupan keskusvarastoissa keräillään useasti asiakastoimitukset suoraan kuormalavoille ja rullakoihin, joten erillistä pakkaamista ei välttämättä tarvita. Elektroniikka- ja metalliteollisuuden ulkomaille toimittamien laitteiden pakkaaminen voi taas viedä hyvinkin paljon aikaa ja vaivaa. Lähettäjä on kuitenkin Tiekuljetussopimuslain mukaan vastuussa lähetyksen pakkaamisesta, joten on syytä huomioida tarkasti kuljetusmatkan rasitukset ja lähetettävien tuotteiden pakkauksille asettamat vaatimukset. Tavarankuljetusvakuutus vaatii riittävää pakkausta. Kannustavan palkanlisän voisi kytkeä mm.

- lähtevien toimitusrivien lukumäärään
- lähtevien kollien lukumäärään
- pakattujen laatikkojen lukumäärään.

Lisäarvopalvelut voivat vaihdella suuresti yritys- ja tuotekohtaisesti. Tuotteisiin voidaan esim. liimata pelkästään erilaisia tuoteselosteita. Tekniset tuotteet voidaan taas koota asiakkaan toivomuksen mukaan tai tuotteisiin voidaan liittää joitakin asiakkaan haluamia lisäosia.

7.3.4 Lähettäminen

Valmiiksi kerätyt asiakastoimitukset siirretään odottamaan kuljetusta lähetyalueelle. Autoilijat ja melko pienet kuljetusyrietykset hoitavat tyypillisesti kaupan alan jakelukuljetukset. Yrietykset ovat tällöin solmineet vuosisopimuksia tiettyjen jakelureittien hoitamisesta. Korvaus kuljetusyrittäjälle asiakastoimitusten kuljettamisesta voi tällöin perustua standardiaikajärjestelmään, joka on tehty työntutkimuksen pelisääntöjen mukaan. Matkahuolto ja Itella ovat erikoistuneet

pienten kollojen kuljettamiseen, mutta myös pikarahtiyhtiöt ovat kiinnostuneita näistä pakettikuljetuksista. Kaukokiito, Kiitolinja ja Itella hoitavat suurten lähetysten kuljettamisen kotimaassa kuten myös ulkomaille lähtevät toimitukset. Kuljetusmarkkinoilla asiakkailta on valinnanvaraa, ja rahtimaksuissa varmasti tingitään.

Lähtämössä järjestetään lähtevien asiakastoimitusten kuljetukset ja annetaan kuljettajille rahtikirjat sekä muut kuljetukseen liittyvät asiakirjat. Kuorma-autojen lastauksissa on myös eri käytäntöjä. Joissakin yrityksissä varaston henkilökunta hoitaa autojen purun ja lastauksen. Toisissa yrityksissä taas kuljettajat itse purkavat ja lastaavat autonsa. Kannustavan palkanlisän voisi kytkeä mm.

- lähtevien asiakastoimitusten lukumäärään
- lähtevien rullakkojen, lavojen ja kollojen lukumäärään
- lastattujen rullakkojen, lavojen ja kollojen lukumäärään.

Kuorma-autojen lastauksissa ja puruissa työskennellään useasti vastapainotrukkien kanssa. Tällöin pitää noudattaa myös varovaisuutta, että ei aiheuteta henkilö- tai tavaravahinkoja. Useasti lähettämön ja vastaanoton henkilökunta kuuluu joukkosuoritteeseen piiriin ja suorite on kytketty keräilijöiden työtehoon.

7.3.5 Muut toiminnot

Hyppönen ym. (2004, 5) mainitsevat Varastoteknologiat ja niiden hyödyntäminen - raportissa vielä muutaman muun toiminnon, jotka aiheuttavat varastointikustannuksia. Ne ovat

- jätehuolto, kierrätys ja ympäristöhuolto
- reklamaatioiden ja palautusten hoito
- cross docking
- inventointi
- johtaminen ja kehittäminen.

Ympäristöasioita yritykset joutuvat pohtimaan, kun ne hakevat ympäristösertifikaattia. Reklamaatioiden määrä taas kuvastaa hyvin varaston toimintaa. Jos reklamaatioita on paljon, pitää työntutkijoiden ehdottomasti selvittää virheiden syntymisen syyt ja poistaa ne. Laatusertifikaatti velvoittaa yritystä kehittämään omaa toimintaansa. Tuskinpa missään varastossa cross docking ja inventointi on kytketty kannustavaan palkkiojärjestelmään. Cross docking aiheuttaa kuitenkin työkustannuksia kaupan alan terminaaleissa, joita sijaitsee eri puolilla Suomea.

8. Kouluttajat ja alan yhdistykset

8.1 Kouluttajat

Työelämän kansanopisto Murikka järjestää Metalliliiton jäsenille työelämään liittyviä koulutuksia. Metalliliitto maksaa koulutukset, jotka Murikka ja Metalliliitto yhdessä suunnittelevat. Työntutkimuksen perusteet on kolme päivää kestävä lyhytkoulutus, joka on tarkoitettu luottamustehtävissä toimiville työntekijöille. Koulutuksessa käydään läpi työntutkimukseen liittyviä asioita kuten luottamusmiehen roolia työntutkimuksissa. Lisäksi Murikka järjestää työntutkimukseen oleellisesti liittyviä muita koulutuksia, jotka liittyvät esim. työsuojeluun. (Kurssikalenteri 2014.)

Työntutkijan valmennusohjelma on pidempiaikainen koulutus, jonka järjestää TTS, Työtehoseura. Tämä koulutus on myös avoinna kaikille henkilöille ja organisaatioille. Koulutus kestää noin puoli vuotta ja keskittyy nimensä mukaisesti työntutkimukseen. *Ohjelman hyväksytysti suorittaneet saavat todistuksen, joka antaa oikeuden tehdä työmittauksia työmarkkinajärjestöjen laatimien pelisääntöjen mukaan.* (Koulutuskalenteri, n.d.)

Työntutkimus- ja -mittaustutkinto on MIF Management Institute Of Finlandin järjestämä työntutkimukseen keskittyvä koulutus. Kehittämisasiantuntija, DI, NTM

Tanja Raitaniemi kirjoittaa pyynnöstäni sähköpostiviestissään 2014 koulutuksesta ja koulutuksen järjestäjästä:

”Työntutkimus- ja mittauskoulutus Suomessa

MIF Koulutus Oy jatkaa Johtamistaidon Opiston, JTO, perinteikästä työntutkimus- ja mittauskoulutusta Suomessa. Koulutus antaa virallisen pätevyyden tehdä työntutkimusta ja soveltaa siinä yhteydessä saatuja mittaustuloksia mm. palkkauksessa.

Kirstyvä kilpailutilanne Suomen kaikilla työpaikoilla luo paineita selkeyttämään, mikä organisaation kannalta on merkittävää, tuottavaa tekemistä. Tuottavan tekemisen tärkein näkökulma on asiakkaan saama hyöty. Työntutkimuskoulutus antaa laajan ymmärryksen ja osaamisen hyödyntää työntutkimusmenetelmiä laaja-alaisesti organisaation toiminnan kehittämisessä. Tavoitteena on yksiselitteisesti pyrkiä eroon tuottamattomasta työstä sekä parantaa työolosuhteita.

MIFin järjestämässä työntutkimus- ja mittauskoulutuksessa perehdytään eri työntutkimusmenetelmiin, kuten normaaliaika-, havainnointi- ja jatkuvaan ajankäyttötutkimukseen. Koulutuksessa harjoitellaan työnmittausta polkuautotehtaalla sekä oikeissa työtilanteissa koulutettavien työpaikoilla. Nämä harjoitukset varmistavat, että kaikki oivaltavat ja sisäistävät mittausmenetelmien käytön.

Koulutuksessa perehdytään standardiaikajärjestelmiin ja niiden hyödyntämismahdollisuuksiin. Työntutkimukseen kuuluu vahvasti työnopastusprosessin ja työergonomian kehittäminen, joita käsitellään koulutuksen aikana.

Koulutus antaa suorittajilleen paljon käytännön työkaluja toiminnan kehittämiseen. Työkalut ovat sovellettavissa sekä yksityisiin että julkisiin organisaatioihin. Koulutus sisältää 12 lähipäivää ja ne on jaksotettu

puolen vuoden ajalle. Tämän puolen vuoden jakson aikana tehdään myös käytännön mittausharjoituksia ja kehittämishanke koulutettavan työpaikan tarpeisiin.

Lisätietoja alkavasta koulutuksesta saat osoitteesta www.mif.fi.

8.2 Alan yhdistykset

Lisätietoa työntutkimuksista on mahdollista saada myös ottamalla yhteyttä Suomessa toimiviin Tuottavuus- ja Rationalisointiyhdistyksiin. Nämä paikallisyhdistykset muodostavat Tuottavuusliitto ry:n. Paikallisyhdistyksiin on verkostoitunut työntutkimuksia tekeviä henkilöitä, joten yhdistysten jäseniltä saa ajankohtaista tietoa mm. työnmittauksesta. Verkostoitumalla näihin paikallisyhdistyksiin sekä osallistumalla niiden järjestämiin koulutustilaisuuksiin ja yrityskäynteihin oma ammattitaito pysyy ajan tasalla. Taulukossa 8 on lueteltu Suomessa toimivat paikallisyhdistykset ja niiden kotipaikkakunnat.

Taulukko 8. Tuottavuusliiton paikallisyhdistykset v. 2014.

Toimisto- ja tuottavuusyhdistys ry	Helsinki
Hämeen Tuottavuusyhdistys ry	Hämeenlinna
Lahten Rationalisointiyhdistys ry	Lahti
Pohjanmaan Tuottavuusyhdistys ry	Vaasa
Savon Tuottavuusyhdistys ry	Kuopio
Satakunnan Tuottavuusyhdistys ry	Pori
Varsinais-Suomen Tuottavuusyhdistys ry	Turku

Tuottavuusliitto ry:n toimintaan voi tutustua liiton kotisivuilla, joissa kerrotaan myös menetelmätyöstä seuraavaa:

”Nykyaikaisen menetelmätyön tarkoituksena on yksinkertaistaa ja nopeuttaa tuotteiden valmistusprosessia jatkuvan kehittämisen periaatteita ja käytäntöä soveltamalla, ottaen samalla huomioon ihmiseen kohdistuvat fyysiset ja psyykkiset tekijät.

<i>Karkeasuunnittelu</i>	<i>Hienosuunnittelu</i>
<i>olosuhteet ja ympäristö</i>	<i>työn sisältö</i>
<i>tuotannon layout</i>	<i>työpisteen järjestelyt</i>
<i>materiaalivirta</i>	<i>työvälineet</i>
<i>läpimenoajat</i>	<i>ergonomia</i>
<i>tuotantovälineet</i>	<i>materiaalin laatuvariaatiot</i>
<i>tuoteajat</i>	<i>työvaiheajat</i>

Menetelmätyö sisältää samat vaiheet kuin mikä tahansa kehitystyö: analysoi - suunnittele - toteuta - mittaa.”

Paikallisyhdistysten kotisivuilta löytyvät jäsenien yhteystiedot. Niille on myös koottu tietoa yhdistysten toiminnasta. (Tuottavuusliitto ry, n.d.).

9 Työnmittaukset yrityksissä

Työntutkimus- ja mittaus ovat yhä ajankohtaisia ja käytössä lähinnä suurissa yrityksissä. Logyn Sisälogistiikka 2013 -palkinnon voittaja Suomen Transval Oy kirjoittaa kotisivuillaan suoritepohjaisesti hinnoitellusta palvelusta mm. näin:

”Transval on aina toiminut vahvasti suoritepohjaisen työhinnittelun puolesta. Suoritepohjaisessa hinnoittelussa asiakkaat maksavat vain tehdyistä työsuoritteista, eivät työajasta. Hinnoittelumallin kiistattomia

etuja ovat sen mitattavuus, ennakointi sekä kyky reagoida välittömästi muuttuviin tilanteisiin.”

Lähes 400 työkoneen kalustolla yritys kertoo olevansa oman alansa Suomen suurin yritys. Transval Oy tarjoaa sisälogistiikkapalveluja. (Suomen suurin sisälogistiikka yritys, 2014.)

Tuko Logistics Osuuskunta kirjoittaa kotisivuillaan (Haluatko Tukon joukkueeseen, n.d) työntöön kannustamisesta palkkauksella seuraavaa:

”Varastotyön palkkaus- ja työehdot määräytyvät Kaupan työehtosopimuksen mukaisesti. Tämän lisäksi maksamme talokohtaista suoritepalkkiota, jonka suuruus on noin 13 % kokonaispalkkauksesta. Suoritepalkkion suuruuteen voi työntekijä vaikuttaa itse ahkeralla ja ripeällä työtöteellä.”

Yritys työllistää noin 550 työntekijää sekä toimittaa tuotteitaan 40 pikatukkuun, 1 000 vähittäiskauppaan ja 5 000 suurkeittiöasiakkaalle. Pääkonttori sekä jakelukeskus sijaitsevat Keravalla. Lisäksi yrityksellä on käytössään alueterminaaleja.

9.1 Elintarvikealan yritys

Tässä luvussa esiteltävä yritys on suuri toimija omalla alallaan Suomessa. Sillä on toimintaa myös Suomen ulkopuolella, joten yrityksen kotimarkkinat ulottuvat Eurooppaan. Yritys kuuluu yli 250 työntekijää työllistäviin suuryrityksiin ja toimii elintarvikealalla. Sillä on useita tuotantolaitoksia Suomessa ja Euroopassa. Yrityksen ydintoiminta on elintarvikealan tuotteiden valmistus, ja tätä ydintoimintaa kuljetus ja varastointi tukevat.

Elintarvikealalla tuotteiden valmistuksen sekä jakelun hygieniavaatimukset on tarkasti määritelty. Elintarvikealan tuotteiden toimitusketju tuotantolaitoksilta asiakkaille vaatii useasti myös katkeamattoman kylmäketjun. Helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kansainvälisiä kuljetuksia määrittelee ATP-sopimus. Tähän

sopimukseen perustuvat myös kotimaan kuljetuksille asetetut vaatimukset. Elintarvikealan varastojen säilytyslämpötiloja ja hygieniaa valvotaan monilla säädöksillä, joita ovat mm.

- yleinen elintarvikeasetus
- Euroopan komission asetus n:o 37/2005 pakastettujen elintarvikkeiden lämpötilojen seurannasta kuljetuksen, välivarastoinnin ja varastoinnin aikana
- elintarvikelaki
- pakasteasetus.

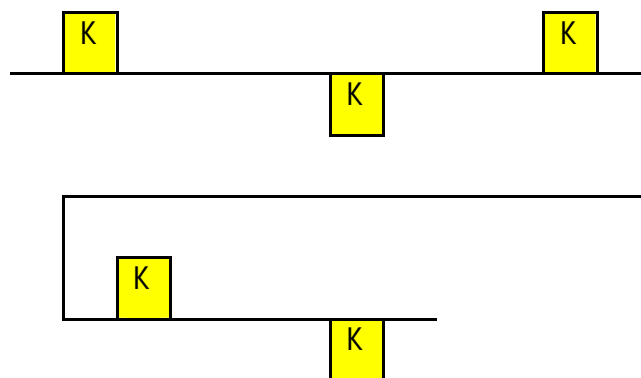
9.1.1 Logistiikkakeskus

Tuotteet tulevat logistiikkakeskukseen yrityksen kaikilta tuotantolaitoksilta kuormalavoilla. Saapuneet tuotteet, jotka on pakattu muovilaatikoihin, varastoidaan FEFO-periaatteella ja saman päivämäärän tuotteet siirretään myöhemmin FIFO-periaatteella keräilyyn yksittäisissä muovilaatikoissa. Yrityksen kaikki asiakastoimitukset kerätään keskitetysti logistiikkakeskuksessa muovilaatikoihin. Keräilyn jälkeen asiakastoimitukset kuljetetaan terminaaleihin, josta ne jaetaan asiakkaille: vähittäiskaupoille ja suurkeittiöille. Viime kädessä tuotteet päätyvät tavallisille kuluttajille. Logistiikkakeskus toimii tärkeänä lenkinä tässä toimitusketjussa. Yrityksellä on käytössä SAP-toiminnanohjausjärjestelmä, jolla sen toimintaa ohjataan.

9.1.2 Keräily

Tuotantolaitoksilta saapuvat lähetykset tarkistetaan vastaanotossa ja samalla luetaan viivakoodit, jotka yksilöivät saapuneet kuormalavat. Lavat nostetaan kuljettimelle, joka siirtää ne korkeavarastoon. Varaston toiminta perustuu pitkälti kuljettimiin, joita pitkin muovilaatikat ja kuormalavat liikkuvat. Viivakooditekniikalla on tässä järjestelmässä myös tärkeä rooli.

Asiakkaille toimitettavat tuotteet kerätään muovilaatikoihin, jotka liikkuvat kuljettimella. Sen vieressä on kiinteitä keräilyasemia, joissa tuotteita kerätään. Laatikot siirtyvät keräilyasemalta toiselle siten, että asiakastoimitus tulee lopulta kokonaan kerätyksi. Logistiikkakeskuksessa on käytössä valo-ohjattu keräily, joka ohjaa ja opastaa keräilijää. Tuotteet kerätään muovilaatikoista, joihin ne on tuotantolaitoksilla pakattu. Kuvio 23 selventää keräilyn toimintaperiaatetta.



Kuvio 23. Valo-ohjattu keräilyjärjestelmä, jossa K on kiinteä keräilyasema.

Joka keräilyasemalla on useita keräilypaikkoja. Keräilijä joutuu myös liikkumaan, koska keräilypaikat voivat sijaita usean metrin etäisyydellä keräilyasemalta. Keräilyasemalla on pääte sekä kuljettimella liikkuva muovilaatikko, johon tuotteet kerätään. Kun keräily on valmis, se kuitataan päätteelle ja laatikko jatkaa matkaa seuraavaan keräilyasemalle. Osa tuotteista on muuttuvapainoisia, joten järjestelmä laskee tuotteiden painot sekä valvoo, että muovilaatikoihin ei kerätä liian paljon tuotteita.

Samalle asiakkaalle toimitetaan yleensä useita laatikkoja, joten järjestelmä huolehtii myös siitä, että asiakastoimitus kootaan lopuksi yhdeksi kokonaisuudeksi. Asiakastoimitukset lähtevät logistiikkakeskuksesta muovilaatikoissa, jotka on pinottu kuormalavoille. Kuljettajat nostavat kuormalavat lähettämön kuljettimelta

vastapainotrukilla ja hakevat tarvittavat asiapaperit sekä hoitavat oman autonsa lastauksen.

9.1.3 Työntutkimus

Yritys halusi tehostaa logistiikkakeskuksen toimintaa. Logistiikkakeskuksessa ei ollut omaa työntutkijaa, joten tehtävän hoitaminen annettiin ulkopuoliselle konsultille. Hänen tehtävänä oli rakentaa kannustava palkkiojärjestelmä, jolla toimintaa tehostetaan. Tässä hän myös onnistui.

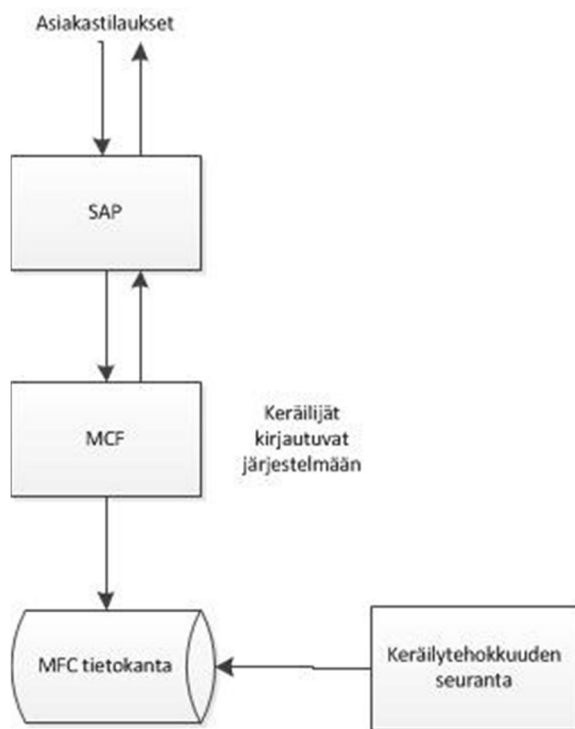
Palkkiojärjestelmä perustuu yksittäisen työntekijän keräämiin keräilyriveihin sekä kerättyihin kiloihin. Lisäksi palkkausjärjestelmässä on huomioitu erilaiset pakkaukset ja niiden kerättävyys. Mitä enemmän työntekijä keräilyrivejä ja kiloja kerää, sitä enemmän hän saa peruspalkan lisäksi kannustepalkkiota. Konsultti teki tarvittavat mittaukset ja suoritti työnarvoon liittyvät laskelmat sekä arkistoi tutkimuspöytäkirjat. Työntekijät kuuluvat Suomen Elintarviketyöläisten Liittoon SELiin, joten osapuolien piti myös huomioida työehtosopimuksessa sovitut menettelytavat.

Logistiikkakeskus toimii kolmessa vuorossa, ja palkkiojärjestelmän piiriin kuuluu yli sata työntekijää. Järjestelmä jakaantuu vielä kahteen osaan:

- keräilijät
- muut.

Keräilijöillä on henkilökohtainen kannustepalkkio, joka perustuu heidän omaan työtehoonsa. Ryhmään "muut" kuuluvat tavaran vastaanotossa, lähettämössä sekä muissa vastaavanlaisissa tehtävissä toimivat työntekijät. Heidän tulospalkkionsa perustuu keräilyjoutuisuuteen ja sitä kautta laskettavaan summaan. Eli tulospalkkio ei ole sidottu heidän henkilökohtaiseen työpanokseensa. Järjestelmä on vielä rakennettu siten, että keräilijät saavat henkilökohtaisen kannustepalkkionsa lisäksi saman palkkion kuin ryhmään "muut" kuuluvat työntekijät. Keräilijät saavat siis kahdenlaista kannustepalkkiota. Koko järjestelmä perustuu yksittäisen keräilijän henkilökohtaiseen työtehoon.

Työnmittauksien ja työnarvoon liittyvien laskelmien jälkeen piti vielä rakentaa yksinkertainen järjestelmä, jolla keräilijöiden tulospalkkiot saadaan vaivattomasti laskettua. Yrityksellä on käytössään SAP-toiminnanohjausjärjestelmä, joka hallinnoi logistiikkakeskuksessa myös asiakastoimitusten keräilyä. Tarvittiin apuohjelma, johon keräilijä kirjautuu ja joka ”keskustelee” SAPin kanssa. Eli ohjelmat vaihtavat tarvittavia tietoja keskenään. Apuohjelman avulla saadaan helposti kaikkien työntekijöiden keräämät keräilyrivit poimittua ja laskettua henkilökohtaiset tulospalkkiot. Kuvio 24 selventää järjestelmän rakennetta.



Kuvio 24. Tulospalkkion laskenta apuohjelman avulla.

9.2 Kaupan alan yritys

Yrityksellä on Suomessa toimintaa useassa toimipaikassa ja yhteistyökumppaneita myös ulkomailla. Se kuuluu yli 250 työntekijää työllistäviin suuryrityksiin ja toimii kaupan alalla. Yrityksellä on terminaaleja sekä varastoja eri puolilla Suomea, ja se varastoi sekä kuljettaa erittäin suuria tavaramääriä. Yrityksen tuotteita kuljettaakin päivittäin Suomessa lähes tuhat ajoneuvoa.

9.2.1 Logistiikkakeskus

Tuotteet saapuvat logistiikkakeskukseen lähinnä kuormalavoilla, jotka varastoidaan kuormalavahyllyihin. Asiakkaiden tilaamat tuotteet kerätään rullakoihin ja kuormalavoille. Materiaalivirta on niin suuri, että keräilyssä käytetään keräilytrukkeja, joita useat sadat työntekijät ajavat. Logistiikkakeskus toimii myös kolmessa vuorossa melkein viikon jokaisena päivänä. Lähetysalueella kuljettajat lastaavat omat kuorma-autonsa, joilla jakelu- ja runkokuljetukset hoidetaan.

9.2.2 Työnmittauksesta

Yrityksen varastoissa on jo vuosikymmeniä tehty työntutkimuksia. Ne käynnistyivät yrityksessä jo 80-luvun taitteessa. Nyt yrityksellä on useita menetelmäsuunnittelijoita, joiden yhtenä tehtävänä on kehittää logistiikkakeskuksen toimintaa tekemällä

- työnkuvauksia
- työnmittauksia
- työmenetelmien suunnittelua
- työmenetelmien kehittämistä.

Logistiikkakeskuksessa on mitoitettu lähes kaikki työt, jotka liittyvät

- keräilyyn
- trukkityöhön

- vastaanottoon
- lähettämiseen
- muihin varastotöihin.

Onhan selvää, että mikään varastoimiseen liittyvä toiminta ei saa olla tulppana, koska materiaalivirta on suuri. Kaikki logistiikkatyöntekijät kuuluvat myös kannustepalkkausjärjestelmän piiriin. Osa töistä on tehokkuuden ja laadun osalta henkilökohtaisen suoritteen piirissä ja osa ryhmäsuoritetta.

Työnmittausmenetelmä, jota yrityksessä pääsääntöisesti käytetään, on jatkuva ajankäyttötutkimus. Menetelmäsuunnittelijat käyttävät työntutkimuksissaan tiedonkeruulaitteita ja niihin liittyviä ohjelmia. Myös perinteinen kello on tarvittaessa käytössä. Logistiikkakeskuksessa noudatetaan varastotöissä Palvelualuejen ammattiliiton PAMin neuvottelemaa työehtosopimusta. Kannustepalkka ei muodostu kuitenkaan pelkästään työntekijän työtehosta. Palkanlisänä maksettava kannuste muodostuu mm.

- tehokkuudesta
- laadusta, johon sisältyvät myös virheet
- siisteydestä.

Työntekijöiden tilinauha onkin täynnä erilaista tietoa, koska suorite koostuu näin monesta muuttujasta. Peruspalkka on kuitenkin kaikilla varaston työntekijöillä PAMin palkkataulukosta. Logistiikkakeskuksessa on käytössä puheohjaus, joten keräilyn etenemistä voidaan seurata reaaliaikaisesti. Yrityksen toimintaa ohjaa myös SAP-toiminnanohjausjärjestelmä.

9.3 PK yritykset

Opinnäytetyön kirjoittamisen yhteydessä haastattelin myös kolmea eri henkilöä, jotka vastaavat eräiden PK-yrityksien varastotoiminnoista. Kyseiset yritykset työllistävät yrityskohtaisesti 60 – 130 työntekijää. Yksi toimii pelkästään Helsingissä,

mutta kahdella muulla on toimintaa myös muualla Suomessa. Toisella näistä on toimintaa lisäksi naapurimaissa. Yritysten varastoissa työskentelevien työntekijöiden lukumäärä on muutamia kymmeniä prosentteja yritysten kaikkien työntekijöiden lukumäärästä.

Varastointikustannukset ilman varastoon sitoutuneen pääoman aiheuttamia kustannuksia ovat Logistiikkaselvitys 2012:n mukaan 2,6 % yritysten liikevaihdosta (Solakivi, Ojala, Lorenz, Laari & Töyli 2012, 82–83). Työnmittauksilla pystyttäisiin ehkä vaikuttamaan rahasummaan, joka on 1,3 % näiden PK-yritysten liikevaihdosta: Rushtonin ja kumppanien mukaan työvoimakustannukset ovat 50 % varastointikustannuksista (Rushton, Croucher & Baker 2006, 260–265).

Esimiehet tunsivat hyvin sanan *työnmittaus*, ja kahdessa yrityksessä niitä oli myös tehty. EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n määrittelemien työntutkimuksen osa-alueiden ja näkökulmien sisällöt eivät kuitenkaan olleet enää kovin tuttuja. Yhdessä yrityksessä on käytössä työntekijöiden työtehoon perustuva kannustava palkanlisä. Kahdessa muussa työntekijöiden palkka perustuu pelkästään liittojen sopimiin palkkataulukoihin. Työntekijöiden työtehoa seurataan kuitenkin näissä kahdessa yrityksessä työntekijäkohtaisesti. Toinen esimiehistä kommentoi kannustavan palkkausjärjestelmän puutetta seuraavasti:

”Ei ole, on harkittu. Ongelmaksi koettu töiden erilaisuus, ei yhtenäistä mittaustapaa. Töissä, joissa on yhtenäinen mittaustapa, ongelmaksi muodostui katkonainen työmäärä. Töitä ei ole jatkuvana virtana vaan sykäyksinä. Tulee tilanteita, kun kaikki työt tehty ja ollaan tyhjän panttina. Näin työntekijä ei voi vaikuttaa työmääräänsä eli palkkaansa.”

Lisäksi esimies kertoi:

”Työtehoja ja virheiden määrää mitataan sekä seurataan yleisellä tasolla ja henkilötasolla. Käytetään resurssien määrittämiseen ja työntekijän mahdollisen jatkopaikan määrittelyn tueksi. Olen huomannut, että esimiehen näkemys alaisen työtehokkuudesta ja todellinen työteho ei aina välttämättä kohtaa.”

Yrityksessä, jossa oli käytössä kannustava palkanlisä, maksettavan suoritteiden suuruus perustuu alla olevien muuttujien lukumäärään:

- keräilyrivit
- keräily- ja lajitteluvirheet
- hyllytetyt tuotteet

Nämä kolme muuttujaa eivät kuitenkaan yhdessä muodosta maksettavaa suoritetta, koska varastossa on käytössä henkilökohtainen ja ryhmäsuorite. Lisäksi yrityksessä painotettiin virheettömyyttä.

9.4 Konsulttiyritys

Konsulttiyritys Howknow kuuluu alle kymmenen työntekijää työllistäviin mikroyrityksiin ja on kooltaan tyypillinen oman alansa yritys. Yrityksen ydintoiminta on asiakasyritysten toiminnan kehittäminen. Yritys luettelee kotisivuillaan menetelmiä, joiden avulla se kehittää asiakasyritystensä toimintaa. Näitä menetelmiä ovat mm.

- rationalisointi
- kannustusjärjestelmien kehittäminen
- työnmittaus ja menetelmien kehittäminen
- läpimenoajan lyhentäminen.

Yritys suorittaa työnmittauksia, joiden tuloksien perusteella räätälöidään asiakasyritykselle standardiaikajärjestelmä (STJ). Yritykset hyödyntävät STJ:tä tuotteiden ja palveluiden hinnoittelussa, kuormitussuunnittelussa, teoreettisen läpimenoajan määrittämisessä ja kustannuslaskennassa. Toiminnan kehittämistyössä STJ:n avulla voidaan tunnistaa mm. paljon aikaa vievät työvaiheet. Jatkuvan kehittämisen varmistamisen lisäksi sitä käytetään yleisesti myös kannustavan palkkauksen perustana. Työnmittauksista työntutkija huomautti, että tutkimuksissa saadut ajat ovat mittaustuloksia. Rahatekijät taas saadaan aikaan neuvotteluissa, joihin työntutkija ei osallistu. Rahatekijät ovat yrityksen ja yrityksessä työskentelevien työntekijöiden välisiä asioita. Lisäksi työntutkija painotti avoimuutta

työntutkimuksissa. Niissä ei ole mitään salattavaa. (Örmä 2014.) Toisessa haastattelussa (19.8.2014) Örmä kertoi seuraavaa:

”Käytän standardiaikajärjestelmien tekemisessä normaaliaikatutkimusta ja jatkuvaa ajankäyttötutkimusta. Isompien kokonaisuuksien nopeissa analyyseissä hyvänä tutkimusmenetelmänä toimii havainnointitutkimus. Työnmittausten tekeminen on selkeästi vähentynyt 80-luvulta lähtien. Syynä lienee palkkaustapojen muutos; työnmittausta on käytetty yleisesti urakkapalkkauksen perusteiden määrittämisessä, ja suora urakkapalkka on nykyään melko harvinainen. Työnmittaus on edelleen käyttökelpoinen ja suorittavassa työssä ainoa mahdollinen työkalu normaalisuoritustason määrittämiseen.”

Yrityksen kotisivuilta osoitteesta www.howknow.fi löytyvät tarkemmat tiedot sen toiminnasta. Yrityksen kotipaikka on Helsingissä Malmilla.

9 Pohdinta

9.1 Tietoa työntutkimuksesta

Opinnäytetyötä kirjoittaessani selvisi, että työntutkimusalan kirjallisuutta ei ole paljon tarjolla. Korkeakoulujen kirjastoistakaan ei löytynyt työntutkimukseen suoraan liittyviä uusia vieras- tai suomenkielisiä kirjoja. Tässä suhteessa asia onkin hieman salaperäinen, koska koulutusta työntutkimukseen ja -mittaamiseen ei monessakaan korkeakoulussa ole tarjolla. Haastattelujen yhteydessä kävi kuitenkin selväksi, että vuosikymmenien aikana eivät ole muuttuneet mm.

- joutuisuuden määrittely
- työnarvojen laskemisiin liittyvät kaavat
- työnmittausmenetelmät
- elpymisajan määrittely.

Siksi hyvinä tietolähteinä toimivat myös entisen Johtamistaidon opiston v. 1987 toimittamat kirjat Rationalisoinnin peruskurssi osa 1 ja 2. Johtamistaidon opiston koulutustyötä jatkava MIF onkin avainasemassa työntutkimuksen kouluttajana Suomessa.

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n julkaisema *Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita* painottaa ehkä enemmän ihmisen huomioonottamista kuin aikaisemmin työntutkimuksesta kirjoitetut alan kirjat. Taloudellinen tilanne on Suomessa tällä hetkellä kuitenkin huono, joten yrityksiä on pakko keskittyä tuloksentekoon. Niiden on toimittava kannattavasti ja tähän on saatava myös kaikki työntekijät mukaan. Turhasta tai tekemättömästä työstä ei pidä palkkaa maksaa. Tosin pitää kuitenkin muistaa se tosiasia, että useat suomalaiset työntekijät siirtyvät sairaseläkkeelle ehkä turhankin nuorena.

9.2 Työnmittaukset yrityksissä

Pääkaupunkiseudun suurimmissa keskusvarastoissa sekä logistiikkakeskuksissa lähes kaikki varastotyöt on voitu mitoittaa työnmittausta hyödyntäen. Näissä yrityksissä on omia päätoimisia työntutkijoita.

Sitä vastoin harvalla pienellä yrityksellä on palkkalistoillaan omaa työntutkijaa. Työnmittauksia niissä tehdään verrattain vähän ja niiden varastoissa ei välttämättä ollenkaan. Työntutkimuksia suorittavat lähinnä varaston esimiehet, kun he kehittävät varaston toimintaa oman työnsä ohessa. Suurissa yrityksissä työntutkijoita taas löytyy, koska nämä yritykset pystyvät työllistämään heidät kokopäiväisesti. Pitää muistaa, että aina kun otetaan käyttöön uusi työmenetelmä, laite tai kone, joka oleellisesti muuttaa aikaisemmin mitattua työtä, pitää kyseisen työn työnarvo päivittää uudella työnmittauksella. Yrityksiä, jotka tarjoavat konsulttiapua työntutkimuksiin ja -mittauksiin, on tarjolla, joten omaa työntutkijaa ei välttämättä myöskään tarvita. Tärkeää on kuitenkin arkistoida työnmittauspöytäkirjat. Jos uusia

työnmittauksia suoritetaan, on hyvä perehtyä aikaisempiin vanhojen tutkimuspöytäkirjojen avulla.

Haastattelujen aikana selvisi, että yritysten johtoryhmä tai toimitusjohtaja on se taho, joka yleensä määrittelee työntutkimuksien tarvetta ja käyttöä yrityksissä. Jos yrityksen johto vaihtuu, työntutkimuksien määrä voi kasvaa, vähetä tai tulla lopetetuksi kokonaan. Pienissä yrityksissä työntutkimuksia tuskin tehdäänkään.

9.3 Työnmittausten yhteydessä huomioitavaa

Opinnäytetyön kirjoittamisen yhteydessä tuli myös selväksi, että työnmittauksia tekevien henkilöiden pitää olla hyvin perehtyneitä tutkittavaan työhön ja työnmittausten tekemiseen. Vaikka Työtehoseuran ja MIFin järjestämät työnmittaukseen liittyvät koulutukset antavat virallisen pätevyyden, pitää myös hankkia käytännön ammattitaito esimerkiksi työskentelemällä vanhojen työntutkijoiden kanssa. Jälkikäteen voi tulla useita ongelmatilanteita, jos mittaukset on tehty väärin tai esimerkiksi työehtosopimuksissa sovittuja asioita ei ole tarkoin huomioitu. Yritykset ja niissä työskentelevät työntekijät ovat kiistelleet työnmittauksiin liittyvistä asioista jopa oikeudessa, joten työnmittaukset on ehdottomasti suoritettava ammattitaitoisesti. Eli ei haeta toiselle osapuolelle parasta tulosta, vaan haetaan oikeaa mittaustulosta. Parhaiten tähän päästää, kun käytetään

- alan asiantuntijaa
- hyvää tiedottamista
- hyvää projektinhallintaa
- noudatetaan sovittuja pelisääntöjä.

Tärkeä asia on myös huomioida keskituntiansio eli KTA. Maksetaanko sitä myös erilaisten lomien ajalta? Työnantajan ja työntekijöiden pitää sopia tämä asia ennen kannustavan palkkiojärjestelmän käyttöönottoa. Uudet työnmittaukset on myös tehtävä heti, jos työmenetelmät muuttuvat tai yritykseen hankitaan uusia koneita ja

laitteita. Myös yrityksen toiminnassa voi tapahtua muutoksia, jotka vaativat uusia työmittauksia.

9.4 Työntutkimuksen tulevaisuus

EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n asettamat työntutkimuksen kolme näkökulmaa ja neljä osa-aluetta on varmasti hyvä huomioida tulevaisuudessakin. Työntekijät siirtyvät valmisteltavan uuden lain mukaan eläkkeelle entistä vanhempana, joten heidän työhyvinvointiinsa pitää jatkossa kiinnittää entistä enemmän huomiota. Tähän asiaan pitää myös yhteiskunnan panostaa. Työntekijöiden hoivaamiseen ei yrityksillä välttämättä riitä voimavaroja, koska yritysten pitää toimia kannattavasti. Tosin yritysten pitää aina huomioida työsuojelulainsäädäntö omassa toiminnassaan.

Työmittauksen käyttö on yleisesti vähentynyt, koska urakalla ei enää työskennellä kuten aikaisemmin. Varastoihin työmittauksen käyttö tuli kuitenkin myöhemmin kuin esimerkiksi konepajoille. Varastoissa ei pelkällä urakalla ole työskennelty, vaan työmittausta on käytetty kannustavan palkkausjärjestelmän rakentamiseen. Kannustin on yhä käytössä suurissa keskusvarastoissa ja logistiikkakeskuksissa. Myös uusia työmittauksia tehdään, koska halutaan tehostaa varastotyötä, joka on useasti fyysistä työtä, johon työntekijä voi omalla joutuisuudellaan vaikuttaa. Samalla työntekijä voi myös vaikuttaa omiin ansioihinsa. Työmittauksen käyttö tulee varmasti vähenemään, jos *kone- ja prosessiajan* osuus tulee kasvamaan, kun uusia logistiikkakeskuksia rakennetaan.

9.5 Opinnäytetyön kirjoittamisesta

Opinnäytetyön kirjoittaminen selvensi kirjoittajalle sanojen *työmittaus ja työntutkimus* sisällöt. Samalla se antoi mahdollisuuden käydä tutustumassa erilaisiin yrityksiin ja henkilöihin. Oman haasteensa asettivat kysymykset, joiden vastaukset ovat kuitenkin yritysten omia asioita ja joita ei välttämättä pidä ulkopuolisille antaa.

Tässä opinnäytetyössä ei ollut kuitenkaan tarkoitus perehtyä johonkin määrättyyn työmittaustapahtumaan ja siitä tehtyyn työnmittauspöytäkirjaan. Tarkoitus oli tutustua aiheeseen ja saada siitä tietty yleiskuva. Tässä opinnäytetyö onnistui ja tarkasteltava asia tuli selväksi opinnäytetyön kirjoittajalle. Toivottavasti tästä opinnäytetyöstä on hyötyä myös henkilöille, jotka nyt tai tulevaisuudessa työskentelevät varastoissa tai logistiikkakeskuksissa ja joutuvat tekemisiin työntutkimusten kanssa. Tämän opinnäytetyön pohjalta ei kuitenkaan saa ryhtyä tekemään työnmittauksia, vaan on hakeuduttava alan koulutukseen. Tämä opinnäytetyö voi kuitenkin toimia oppaana ja antaa ideoita siitä, mihin työntutkimuksia voitaisiin varastoissa ja logistiikkakeskuksissa kohdistaa.

Aiheeseen tutustumisen yhteydessä opinnäytetyön kirjoittajalle jäi myös käsitys, että EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011:n työ on jäänyt keskeneräiseksi, koska itse ryhmästäkin on vaikeaa saada mitään tietoa. Olisi suotavaa, että ryhmän toiminta jatkuisi, työntutkimukseen liittyviä asioita pohdittaisiin ja tietoa jaettaisiin yrityksiin ja keskusjärjestöihin.

Elintarvikealan, kaupan alan sekä PK-yrityksien nimiä ei ole mainittu opinnäytetyön tekstissä, kuten ei myöskään näissä yrityksissä haastattelemini henkilöiden nimiä. Työnmittaustulokset ovat yrityksen ja sen työntekijöiden välisiä asioita, joten ne eivät kuulu ulkopuolisille henkilöille. Valokuvat eivät liity mihinkään työssä mainittuun yritykseen, vaan ne ovat ainoastaan selventämässä tekstiä.

LÄHTEET

Ahokas, P., Hakonen, N., Hänninen, J., Kopra, V., Mäkinen, J., Neuvonen, J., Suokas, P. 2011. Yksityisten alojen palkkausjärjestelmät. Helsinki: EK-SAK- ja EK-STTK tuottavuustyöryhmät. Viitattu 18.4.2014.
http://www.tuottavuustyoy.fi/files/501/Yksityisten_alojen_palkkajarjestelmat.pdf

Ahokas P., Tiihonen J., Neuvonen J & Suikki M. 2011, Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita. Helsinki: Teknologiateollisuus ry. Viitattu 18.4.2014.
http://www.teknologiainfo.net/sites/teknologiainfo.net/files/download/Tyontutkimuksen_kasitteita_ebook.pdf

Ankara irtisanomistahti jatkui viimevuonna. 2014. SAK 3.1.2014. Viitattu 16.4.2014.
<http://www.sak.fi/ajankohtaista/uutiset/ankara-irtisanomistahti-jatkui-viimevuonna-2014-01-03>

Bartholdi, J., Hackman, S. 2011, Warehouse & Distribution Science, Atlanta: The Supply Chain and Logistic Institute, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology

Elinkeinoelämän keskusliitto EK. 2012. Palkitaan tuloksesta - Palkkiojärjestelmät yksityisellä sektorilla. Helsinki: Elinkeinoelämän keskusliitto. Viitattu 18.4.2014.
http://ek.fi/wp-content/uploads/Palkkausjarjestelmat_2012.pdf

Haluatko Tukon joukkueeseen. 2014. Tuko Logistics n.d. Viitattu 23.8.2014.
http://www.tuko.fi/rekrytointi/fi_FI/etusivu/

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

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2002. Johdatus logistiseen ajatteluun. 3. uud. p. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu

Hyppönen, R., Aminoff, A & Kettunen O. 2004 Varastoteknologiat ja niiden hyödyntäminen. Espoo: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Johtamistaidon opisto. 1987. Rationalisoinnin peruskurssi osa 1. Oitmäki: Johtamistaidon opisto.

Johtamistaidon opisto. 1987. Rationalisoinnin peruskurssi osa 2. Oitmäki: Johtamistaidon opisto.

Konkurssien määrä kasvoi 5,7 % vuonna 2013. Tilastokeskus 29.1.2014. Viitattu 28.6.2014. http://www.stat.fi/til/konk/2013/12/konk_2013_12_2014-01-29_tie_001_fi.html

Koulutuskalenteri. TTS n.d. Viitattu 28.6.2014. <http://www.tts.fi/index.php/opiskelijoille/koulutuskalenteri?koulutuskalenteriid=1880&koulutusid=439&koulutusname=Ty%C3%B6ntutkijan%20valmennusohjelma>

Kurssikalenteri. Murikka 2014. Viitattu 28.6.2014. <http://www.murikka-opisto.fi/portal/fi/koulutus/kurssikalenteri/?act=showCourseDesc&cnld=119&areald=47>

L 30.3.2007/334. Laki yhteistoiminnasta yrityksissä. Laki lakitietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 17.4.2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070334>

L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki. Laki lakitietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 17.4.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Managers-Net. n.d. Time Study. Viitattu 18.4.2014. <http://www.managers-net.com/timestudy.html>

Menetelmätekniinen yhdistys r.y. 1986. MTM-2. Helsinki: Menetelmätekniinen yhdistys r.y

Metalliteollisuus ry., Metallityöväenliitto ry., 2006, Tuttavuuden tienviitat-älyä peliin, Joensuu: KM-Yhtymä Oy.

Michelsen, Karl-Erik., 2001, Työ, tuottavuus, tehokkuus, Vammala: Omakustanne

Ovaskainen, P. 2014. Cimcorpin portaalirobotin toiminta. Sähköpostiviesti 6.3.2014. Vastaanottaja J. Rainio. Yrityksen edustajan ohjeet automaattisen keräilyjärjestelmän toiminnasta opinnäytetyötä kirjoittavalle AMK insinöörille Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Pohjola, M., Pekkarinen, J. & Sutela, P. 2006. Taloustiede. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy

Raitaniemi, T. 2014. Kouluttajan ja koulutuksen tiedot. Sähköpostiviesti 19.6.2014. Vastaanottaja J. Rainio. Kouluttajan esittely organisaatiosta ja koulutuksen sisällöstä opinnäytetyötä kirjoittavalle AMK insinöörille Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. 2006. The handbook of Logistics and Distribution Management. 3 rd edition. London: Kogan Page

Sakki, J., 2003. Tilaus- toimitusketjun hallinta. 6. uud. p. Espoo: Jouni Sakki

Schön, L., 2013. Maailman taloushistoria Teollinen aikakausi, Tallinna: Osuuskunta Vastapaino

Solakivi, T., Ojala, L., Lorentz, H., Laari, S & Töyli, J. 2012. Logistiikkaselvitys 2012. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennevirasto. Viitattu 17.4.2014. http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1986562&name=DLFE-15768.pdf&title=Julkaisu%2011-2012

Stevenson, W. 2012. Operations Management. New York: McGraw-Hill/Irwin

Suomen suurin sisälogistiikka yritys. 2014. Transval 30.6.2014. Viitattu 16.8.2014. <http://www.transval.fi/transval>

Tuottavuusliitto ry. Tuottavuusliitto n.d. Viitattu 28.6.2014. <http://www.tuottavuusliitto.fi/index.htm>

Työsuojelun taloudelliset vaikutukset ja tunnuslukuja. TTK n.d. Viitattu 17.4.2014.
http://www.ttk.fi/tyosuojelu/tyosuojelun_taloudelliset_vaikutukset_ja_tunnuslukuja

Voitto A & Pehrman T. 1994. Ihmiskasvoinen rationalisointi. Helsinki: Helsingin Rationalisointiyhdistys r.y

Yrittäjyys Suomessa. 2013. Suomen Yrittäjät 28.11.2013. Viitattu 24.6.2014.
<http://www.yrittajat.fi/fi-FI/suomenyrittajat/yrittajyys Suomessa/>

Örmä, T. 2014. Konsultti. Howknow. Haastattelu 14.1.2014