

**KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU
TEKNIikka**

Kvist Sampo

Varaston henkilökunnan optimointi

Tuotantotalouden opinnäytetyö
Kone- ja tuotantotekniikka
Kemi 2010

ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Winwind Oy:n keskusvarastolle Haminaan.

Haluan kiittää asiantuntevasta työn ohjauksesta ja valvonnasta Winwindin Pekka Launosta. Lisäksi kiitokset oppilaitoksen työnohjaajalle Tuomo Palokankaalle avusta työn suorittamisessa ja suuntaviivojen asettelusta.

Suurin kiitos menee vaimolleni Hennalle, joka mahdollista työn tekemisen iltaisin normaali perhe-elämän puitteissa järjestämällä aikaa kotiaskareilta.

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä	Sampo Kvist
Opinnäytetyön nimi	Varaston henkilökunnan optimointi
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	5.11.2010
sivumäärä	42 + 4 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Tuomo Palokangas
Yritys	Winwind Oy
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	DI Pekka Launonen

Opinnäytetyön aiheena oli Winwindin keskusvaraston henkilökunnan optimointi. Työn tavoite oli selvittää henkilökunnan työajan käyttöä ja tarvittavan henkilöresurssin tarve.

Työn tekemistä tutkittiin ajankäyttötutkimuksella, jossa selvitettiin kokonaistyöajan jakautumista teholliseen ja aikahäviölliseen työhön. Tutkimuksen tuloksesta laadittiin Value Added -analyysi. Normaaliaikatutkimuksella selvitettiin vastaanottoihin ja lähetyksiin käytetty työaika. Lisäksi henkilöiden kulkemista varastolla kuvattiin spagettidiagrammin avulla.

Tutkimuksessa kävi selkeästi ilmi, että varastohenkilöiden tuottava työaika on vain 45 % työajasta. Loput 55 % meni tuottamattomaan työhön. Tuottamattomasta työstä avustavia työtehtäviä oli 25 %, erilaisia selvityksiä 20 % ja 6 % keskusteluita sekä 4 % ylimääräisiä taukoja.

Tuottavan työajan tavoitteeksi asetettiin 70 %. Yhteenvedossa esiteltiin toiminpiteitä, joilla tuottava työaika saatiin nostettua lyhyellä aikavälillä tavoitteeseen. Suurimpana kehityskohteenä oli turhien erilaisten selvitysten poistaminen. Turhat selvitykset johtuivat lähinnä prosessien virheellisestä käytöstä.

Asiasanat: varastointi, varastotyöntekijät, optimointi, työntutkimus.

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Industrial Management
Name	Sampo Kvist
Title	Optimization of Warehouse Staff
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	5 November 2010
Pages	42 + 4 appendices
Instructor	Tuomo Palokangas, MSc
Company	Winwind Oy
Contact Person/Supervisor from Company	Pekka Launonen, MSc, Winwind Oy

The aim of the study was the optimization of the Winwind central warehouse staff. The target was to examine the activities of the staff during their working hours and the need human resources in the future.

Working was studied in this thesis with a Time Use Survey that examined the overall distribution of the effective working time and ineffective working hours. Investigation resulted in a Value Added Analysis. A normal time analysis was used to study the time spent on material reception and deliveries. Also personnel crossing in the warehouse were described with a Spaghetti Diagram.

The study clearly showed that effective working time of the warehouse personnel is only 45 % of working time. The remaining 55 % was to nonproductive work of which 25 % was assisting tasks, 20 % various studies, 6 % discussions and 4 % extra breaks.

Effective working time target was set to 70 %. In the summary there are presented actions with which effective working time was increased to the target within a short period. The main development target was to avoid unnecessary corrective actions which originated mainly from the result of the improper use of the processes.

Keywords: warehouse, optimization, work research.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	I
TIIVISTELMÄ.....	II
ABSTRACT.....	III
SISÄLLYSLUETTELO.....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET.....	V
1. JOHDANTO	1
2. VARASTOINTI.....	2
2.1. Logistiikka.....	2
2.2. Varastomuodot.....	3
2.3. Varaston layout	3
2.4. Varastoinnin merkitys	4
2.5. Varaston tehtävät.....	4
3. TYÖNTUTKIMUS.....	6
3.1. Kelloaikatutkimus	7
3.2. Lean Management.....	7
3.2.1. Value Added -analyysi	9
3.2.2. Spagettidiagrammi	10
4. VARASTON HENKILÖKUNNAN OPTIMOINTI.....	11
4.1. Winwindin keskusvarasto	11
4.1.1. Winwindin varaston prosessit	11
4.1.2. Merkitys ja rooli	12
4.1.3. Layout.....	13
4.1.4. Työkalut	14
4.2. Tehtävät.....	15
4.2.1. Tavarantoiminnan vastaanotto ja hyllitys	15
4.2.2. Säilytys.....	16
4.2.3. Keräily ja lähetystoiminta	19
4.2.4. Konttien ylläpito.....	19
4.2.5. Muut	20
4.3. Työvaiheiden kellotustulokset.....	21
4.4. Lähetysten ja vastaanottojen määrä.....	22
4.5. Value Added -analyysin tulokset	23
4.6. Spagettidiagrammit	30
5. TULOSTEN ANALYSOINTI	32
5.1. Vastaanotot ja lähetykset.....	32
5.2. Value Added -analyysin tulokset	33
5.3. Spagettidiagrammin tulokset.....	34
6. MUUTOSEHDOTUKSET	35
6.1. Prioriteetti I muutosehdotukset	36
6.2. Prioriteetti II muutosehdotukset	37
7. YHTEENVETO	39
8. LÄHDELUETTELO	40
9. LIITELUETTELO.....	42

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

IFS	Toiminnanohjausjärjestelmä
Eur-lava	Tavaran kuljetuksessa ja varastoinnissa käytetty määräkokoinen kuormalava
JIT	Just in time, suom. juuri oikeaan aikaan teollisuuden ja kaupan johtamisfilosofia, tarkoituksena parantaa tehokkuutta
ABC	Tuotteiden luokitteluun käytettävä menetelmä, jossa tuotteet luokitellaan esim. määrän tai arvon mukaisesti

1. JOHDANTO

Varaston työtehtävät ja työmäärä vaihtelevat hyvin paljon, välillä on todella kiirettä ja toisena aikana työmäärä on huomattavasti tasaisempi. Keväällä 2010 Winwind aloitti keskusvarastotoiminnan Haminassa, johon rekrytoitiin kaksi henkilöä. Kuluneiden kuukausien aikana on todettu, että tämä resurssimäärä ei riitä. Hyvin usein varastolle on tarvittu lisäresursseja.

Opinnäytetyön tavoite on selvittää varaston työajan käyttö ja tarvittavan henkilöresurssin tarve. Selvityksen perusteella tehdään päätelmät ja ehdotukset toiminnan tehostamisesta, uudelleenorganisoinnista ja mahdollisesti lisäresurssin tarpeesta.

Työn tekemistä tutkitaan ajankäyttötutkimuksella, jossa selvitetetään kokonaistyöajan jakautumista teholliseen ja aikahäviölliseen työhön. Tutkimuksen tuloksesta laaditaan Value Added -analyysillä. Normaaliaikatutkimuksella selvitetään vastaanottoihin ja lähetyksiin käytetty työaika. Lisäksi henkilöiden kulkemista varastolla selvitetään spagettidiagrammin avulla.

Opinnäytetyössä esitetään aluksi logistiikan ja varastoinnin teoriaa. Lisäksi esitellään ajankäyttötutkimuksen, Value Added -analyysin sekä spagettidiagrammin teoria. Tämän jälkeen tulee empiirinen tutkimusosio, jossa esitellään Winwindin keskusvaraston toiminta. Lopuksi työssä esitetään tutkimuksen tulokset ja tulosten analysointia sekä muutos- ja korjausehdotukset.

Winwind Oy valmistaa ja toimittaa 1 ja 3 MW:n tuulivoimaloita, jotka perustuvat keskinopeaan tekniikkaan. Yritys on perustettu vuonna 2000. Winwind työllistää yli 800 henkilöä maailmanlaajuisesti. Suomen lisäksi Winwindin turbiinit tuottavat energiaa Ruotsissa, Virossa, Ranskassa, Portugalissa, Tsekissä ja Intiassa.

Winwindin pääkonttori sijaitsee Espoossa, ja kokoonpanotehtaat Haminassa ja Vengalissa, Intiassa. Yhtion pääomistajat ovat intialainen Siva Group, abudhabilainen Masdar ja Suomen Teollisuussijoitus Oy.

Winwindin keskusvarasto sijaitsee Haminassa. Varasto on aloittanut toimintansa 15.3.2010. Varastolla toimii kaksi varastohenkilöä, jotka aloittivat varastotyöt toiminnan alkaessa. Winwindillä on ollut vuoden käytössä IFS-käyttöjärjestelmä, jota käytetään myös varaston toimintojen ylläpitoon.

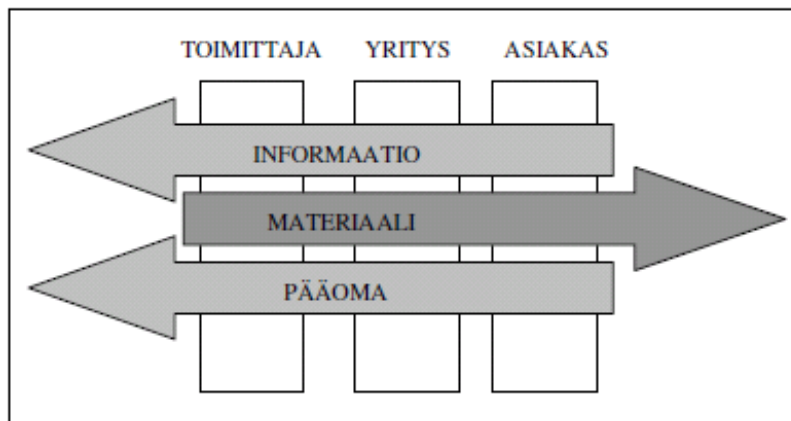
2. VARASTOINTI

Suomen kielessä sanalla ”varasto” voidaan tarkoittaa kahta eri asiaa. Talousopin mukaan varastolla tarkoitetaan vaihto-omaisuuden materiaaliosuutta, eli yritykseen hankittuja materiaaleja. Teknisessä mielessä varastolla tarkoitetaan fyysistä tilaa, jossa materiaaleja säilytetään. Englannin kielessä nämä kaksi sanaa, *inventory* ja *warehouse*, onkin eroteltu toisistaan. /5/

Varasto mielletään usein tärkeimmäksi logistiikan osaksi. Vaikka se ei sitä ole, se on erittäin merkittävä osa logistista ketjua. Oikein suunniteltu ja toteutettu varastointi kasvattaa logistisen ketjun arvoa ja on näin osaltaan lisäämässä tuotteiden arvoa ja arvostusta. Samalla varasto on yksi vaikeimmin hallittavista alueista logistisessa prosessissa. Suunnittelematon ja hoitamaton varastointi kasvattaa kuluja ja laskee tuotteen arvostusta asiakkaiden silmissä. Varastologistiikka on asia, joka konkreettisimmin näkyy logistisessa ketjussa kuljetusten ohella, etenkin jos se ei toimi. /5/

2.1. Logistiikka

Nykyaikainen logistiikka yrityksessä on eri virtojen ohjausta. Kaij Karrus on määritellyt logistiikan seuraavasti:” Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja –suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä” /4/. Kuvassa 1 on esitetty logistiikan osuus yrityksen eri työvaiheissa.



Kuva 1. Logistinen prosessi kuuluu osana kaikkiin yrityksen työvaiheisiin /15/

2.2. Varastomuodot

Fyysisessä mielessä varasto voidaan ryhmitellä säilytettävän materiaalin tai varaston käyttötarkoituksen mukaan. Varastot voidaan ryhmitellä seuraavasti:

1. Raaka-ainevarasto
 - Säilytetään materiaalia, kun sitä ei ole otettu tuotannolliseen käsittelyyn.
2. Puolivalmiste- eli välivarasto
 - Säilytetään tuotannon välivaiheiden välillä olevaan keskeneräistä tuotantoa.
3. Valmiste- eli tuotevarasto
 - Säilytetään yrityksen lopputuotteita.
4. Tarvikevarasto
 - Säilytetään valmistusprosessin eri vaiheissa tarvittavia apuaineita ja tarvikkeita .
5. Työvälinevarasto
 - Säilytetään tarvittavia työvälineitä käyttökertojen välillä. /5/

2.3. Varaston layout

Layout on vakiintunut termi, jolla tarkoitetaan tuotantojärjestelmän fyysisten osien kuten koneiden, laitteiden, varastopaikkojen ja kulkureittien sijoittelua tehtaassa. Layoutiin tehdyt valinnat vaikuttavat suoraan kustannustehokkuuteen, laatuun, joustavuuteen sekä aikakilpailukykyyn. /3/

Varaston layoutin tehtäviä ovat seuraavat:

- tilan tehokas käyttö
- tehokas materiaalin hallinta
- tilankäytön taloudellinen tehokkuus
- joustavuus varasto- ja käsittelyvaatimusten muuttuessa
- hyvän järjestyksenpidon esimerkki. /14/

Ilman hyvää varaston layoutia varaston on mahdotonta olla hyvä. Varaston layoutin suunnittelun päämääränä on järjestää ja koordinoita varaston tilat, työkalut ja työvoima. Toisin sanoen varastoinnin tehtävien täyttyminen riippuu hyvästä layoutista. Jos layout ei ole hyvä, varasto ei toimi. Hyvä varastolayout tarjoaa lisäksi mahdollisuuden mukautua pienten tavaravirtamuutosten edessä. Lopuksi varaston pitää olla siisti. Vaikka muut varaston layoutin tehtävät toteutuisivat esimerkillisesti, jos varasto on epäjärjestyksessä, varasto ei ole toimiva. /14/

Suunniteltaessa tuotteiden sijoittamista varastoon astuu kuvaan esimerkiksi ABC-luokitus. ABC-luokittelu on menetelmä, jossa tuotteet luokitellaan esim. määrän tai arvon mukaiseen järjestykseen. Esimerkkinä ABC-luokituksesta, A tuotteet muodostavat 80 % varastonarvosta. Varaston järjestäminen voidaan toteuttaa muutamilla eri tavoilla. Yhteistä kaikissa on se, että suurimman menekin omaavat tuotteet ovat lähellä lähettämöä. Jos keräilijä kerää lyhyttä asiakastoimitusta, jossa on vain a-tuotteita, tarvitsee hänen liikkua vain lyhyt matka a-tuotteiden keräyspaikasta lähettämöön. /8/

2.4. Varastoinnin merkitys

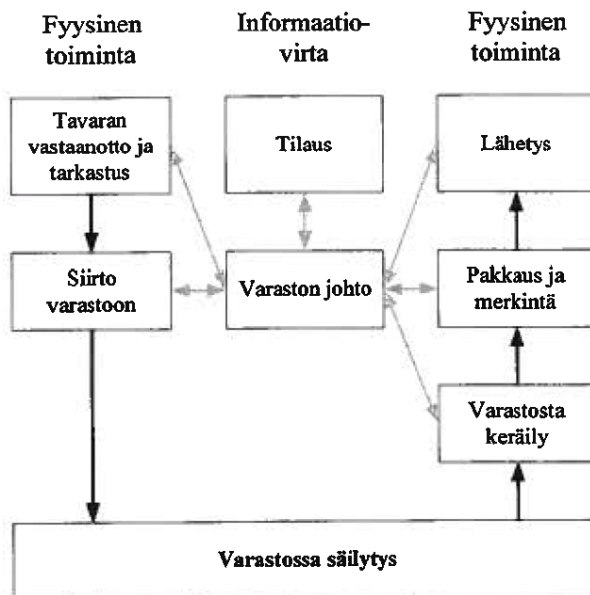
Teollisuustuotannossa varastointi on aina lyhytaikaista toimintaa, sillä varastointi ei lisää tuotteen arvoa asiakkaan silmissä vaan aiheuttaa lisää kustannuksia. Valmistavalla yrityksellä varastoja tulee kuitenkin olla. Se on tärkeä osa yrityksen tuotantotoimintaa.

Varastointia voidaan perustella useilla syillä, joita ovat:

- kuljetuskustannusten alentaminen
- tuotantokustannusten alentaminen
- suurten hankintaerien edullisuus
- toimitusten varmistaminen
- yrityksen asiakaspalvelupolitiikan tukeminen
- markkinatilanteen muutosten tasaaminen
- tuottajien ja kuluttajien välisten aika- ja tilaerojen tasaaminen
- halutun asiakaspalvelutason saavuttaminen pienimmillä logistisilla kokonaiskustannuksilla
- myyjien, toimittajien ja asiakkaiden JIT ohjelmien tukeminen
- sesonkiaikoihin varautuminen. /5/

2.5. Varaston tehtävät

Kuvassa 2 on esitetty ne pääasialliset toiminnot ja tehtävät, joilla varaston läpi virtaavaa materiaalia hallitaan. Kuvan harmaat nuolet esittävät informaatiovirtaa, mustat nuolet fyysisen toiminnan etenemistä. Tilaus on toiminnan laukaiseva impulssi. /5/



Kuva 2. Varaston materiaalitoiminnot /5/

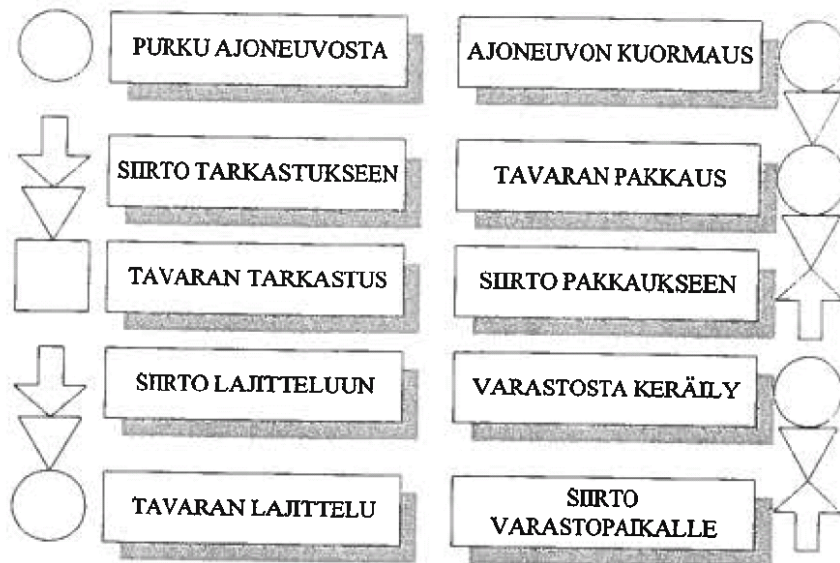
Tavaran vastaanotto ja hyllytys

Saapuva tavara puretaan ajoneuvosta. Tavaran kunto ja lähetysten määrä tarkastetaan, minkä jälkeen lähetys koodataan ja kirjataan järjestelmään. Tämän jälkeen tapahtuu siirto varastopaikalle. /5/

Keräily ja lähetys

Kun varasto saa asiakastilauksen, suoritetaan keräily. Keräilykierroksen päätyttyä tilauksen tavarat yhdistetään ja pakataan asiakaskohtaisesti. Samalla tavaran kunto ja yhdenmukaisuus tilaukseen nähden tarkastetaan. Pakkaus osoitetaan, lisätään lähetyslista ja keräys kirjataan järjestelmään, minkä jälkeen tavara siirretään lähetyksalueelle. /5/

Kun varaston toimintaa tarkastellaan materiaalivirran mukaisessa järjestyksessä, voidaan erottaa monia, kuvassa 3 esitettyjä, toisistaan poikkeavia toimenpiteitä. Tarkasteltaessa kuvaa havaitaan nuolella kuvattujen sisäisten siirtojen liittyvän oleellisesti varaston toimintaan. Ympyrällä on merkitty toiminnot kuten varastosta keräily ja ajoneuvon kuormaus, jotka liittyvät oleellisesti sisäisiin kuljetuksiin. Kolmiolla on merkattu odotuspisteet, jotka ovat kriittisiä esteitä materiaalivirran kululle. /5/



Kuva 3. Varaston materiaalin käsittely /5/

3. TYÖNTUTKIMUS

Työntutkiminen on työstä tehtävää tutkimusta. Siinä tutkitaan järjestelmällisesti ihmisten, työvälineiden ja aineiden yhteistoimintaa. Tavoitteena työntutkimuksessa on saada tietoa tuotantoon vaikuttavista tekijöistä ja löytää keinoja tuotannon parantamiseen. Tässä tekniikassa on neljä aluetta, joihin tutkimuksella voidaan vaikuttaa. Työntutkimuksella voidaan parantaa ajankäyttö eliminoimalla häviö-, järjestely- ja odotusaikoja. Sillä voidaan myös tehostaa työnkulkua ja saada työvaiheita selkeämmäksi. Lisäksi työvaiheita pystytään tehostamaan ja työliikkeitä saadaan yksinkertaistettua. /9/

Työntutkimuksen tekemisessä tulee tietää tarkoin työvaiheet ja työnkulku, sillä on varottava mittaamasta sellaisia töitä, jotka eivät kuulu varsinaisen työn tekemiseen. Työtä voidaan tutkia esimerkiksi ajankäyttötutkimuksella, jossa selvitetään kokonaistyöajan jakautumista teholliseen ja aikahäviöön. Tehollista työaikaa on se työ, jossa tuotteen valmistaminen etenee. Aikahäviö tarkoittaa kuluvaa aikaa, jolloin tuote ei etene valmistuksessa. /9/

Työntutkimuksessa on erilaisia työnmittausmenetelmiä. Kullakin menetelmällä on omat ominaisuutensa. Eri työnmittausmenetelmien käyttöalueet ovat osittain samat, siten monet työt tai työosat voidaan mitata useammalla kuin yhdellä tavalla. Menetelmän oikea valinta voidaan valita vasta sitten, kun valintaa suorittava henkilö tuntee työnmittausmenetelmät ja niiden ominaisuudet riittävän hyvin. /6/

Työnmittausmenetelmiä ovat:

1. Liikeaikatutkimus
2. Kelloaikatutkimus
 - Normaaliaikatutkimus
 - Ajankäyttötutkimus
3. Havainnointitutkimus
4. Aikalaskelmat

Mainituista työnmittausmenetelmistä soveltuvat ajankäyttötutkimus ja havainnointitutkimus tutkimuskohteen ajankäytön selvittämiseen. Liikeaikatutkimus ja normaaliaikatutkimus soveltuvat parhaiten normalisoitujen aika-arvojen mittaamiseen erilaisille työtahtumille. /6/

3.1. Kelloaikatutkimus

Kelloaikatutkimus jakaantuu kahteen päälajiin: normaaliaikatutkimukseen ja ajankäyttötutkimukseen. Näitä kahta tutkimustyyppiä käytetään opinnäytetyön tutkimusosiossa, jonka vuoksi seuraavaksi esitellään nämä tutkimuslajit tarkemmin.

Normaaliaikatutkimus

Normaaliaikatutkimus eli kellolla suoritettava työnmittaus on vanhin käytetty mittausten menetelmä, joka on edelleen runsaasti käytössä. Tutkimustapa voidaan sovitaa melko joustavasti eri mittaustilanteisiin ja siitä johtuu sen laaja levinnäisyys. /6/

Normaalitutkimuksen vaiheet ovat:

1. Kuvataan työpaikkaan ja työhön vaikuttavat tekijät.
2. Jaetaan työ eriin.
3. Määritetään työn erien ajat ja joutuisuudet.
4. Lasketaan mittaustulokset ja saatetaan käyttö- ja taltioimiskuntoon.

Näitä edeltävänä tehtävänä on ollut informaatio ja työmenetelmän määrittäminen. /6/

Jatkuva ajankäyttötutkimus

Jatkuva ajankäyttötutkimus on tietyn työn tai työntekijän toimintojen jatkuvaa seuraamista ja rekisteröintiä pitemmän ajanjakson kuluessa. Tuloksena saadaan eräänlainen ”kertomus” siitä, mitä tutkimusaikana on tapahtunut. Erityisesti tämä soveltuu sellaisten töiden tutkimiseen, joissa työn osien järjestystä ei tiedetä ennakkoon.

Jatkuvan ajankäyttötutkimuksen vaiheet:

1. Informoidaan tutkimukseen osallistuvia henkilöitä.
2. Kirjataan kaikki tutkimusaikaiset tapahtumat.
3. Määritellään työn joutuisuus.
4. Taltioidaan mittaustulokset. /6/

Mittausvälineenä ajankäyttötutkimuksessa voidaan käyttää tietokonetta, normaalia työntutkimuskelloa tai mittaria sekä karkeammassa tutkimuksessa myös tavallista rannekelloa. Ajankäyttötutkimusta on tehtävä niin kauan, että harvoinkin toistuvat tapahtumat tulevat riittävän tarkasti mitattua. /6/

3.2. Lean Management

Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa oli kova pula niin materiaali-, finanssi- kuin työvoimaresurseistakin. Nämä olot auttoivat uuden tuotantoideologian syntymiseen, mikä vaikuttaa monissa yrityksissä vahvana nykyään ja varmasti tulevaisuudessakin. Tämän ideologian nimi on Lean-tuotanto. Tuon aikakauden vahvat teollisuusjohtajat Kiichiro Toyoda, Shigeo Shingo ja Taiichi Ohno kehittivät uuden prosessimaisen tuotantomuodon, joka tunnetaan Lean Manufacturingin lisäksi myös nimellä Toyota Production System.

Kaiken tämän pääideana on hukkatuotannon poistaminen, mikä tarkoittaa että rahaa, aikaa ja materiaaleja tulisi säästää niin paljon kuin mahdollista. /1/

Seuraavassa on Fawaz Abdulmalekin kuvaus Lean-tuotannosta. Lean-tuotanto on liiketoiminta- ja tuotantofilosofia, joka lyhentää aikaa tuotteen tilaamisesta sen toimitukseen, eliminoimalla hukkaa laitteiden käytössä, työntekijäresursseissa ja materiaaleissa, jotta tuloksena olisi laadukas tuote ja siitä saataisiin voittoa. /1/

Lean työkalut

Kun puhutaan klassisista Lean-työkaluista, mainitaan yleensä *solutuotanto*. Prosessi on tällöin jaoteltu osiin, joita hoitavat pienet, muutaman työntekijän solut. Näin resurssit saadaan paremmin käyttöön.

Toinen työkalu on *JIT -tuotanto*, jossa kaikki lähtee kysynnästä, joka ohjaa tuotantoa aivan kuin taaksepäin. Tämän työkalun tarkoituksena on se, että kaikki raaka-aineet saapuvat oikean suuruisissa erissä tuotantolinjalle ja vielä oikeaan aikaan. Kolmas klassinen Lean-työkalu on *kanban*. Se tarkoittaa yksinkertaista korttimenetelmää, joka informoi tuotteiden loppumisesta.

Neljäs työkalu on *TPM* eli Total Preventive Maintenance. Se tarkoittaa sitä, että työntekijät huolehtivat itse pienistä korjaustoista ja mahdollisesti ennaltaehkäisevät myös niitä. Viidentenä työkaluna mainitaan *asetusaikojen lyhentäminen*. Tällä tarkoitetaan sitä, että koneet seisoisivat käyttämättöminä mahdollisimman vähän aikaa, vaikka tuotantoon tehtäisiin muutoksia.

Kuudentena työkaluna on *TQM* eli Total Quality Management. Tällä tarkoitetaan jatkuvaa asiakkaiden tarpeitten täyttämistä. Se ei välttämättä aina ole korkeimman mahdollisen laadun tuottamista. Tärkeä Lean-työkalu on myös *5S*, jolla tarkoitetaan tehokasta työpisteen hyväksikäyttöä. Esimerkkinä voidaan mainita kaikkien työkalujen helppo saatavuus ja kehittynyt ergonomia.

Viimeisimpänä ja tämän tutkimuksen kannalta olennaisimpana Lean-työkaluna mainitaan *Value Stream Mappin* (VSM-analyysi). Se tarkoittaa arvoketjun kuvaamista ja hukkatuotannon etsimistä. Se taas pitää sisällään useita eri työkaluja, joista tutkimuksissa käytetty Value Added -analyysi on yksi. /2/

Hukkaa aiheuttavat toiminnot

Arvoketjussa arvoa tuottavia toimintoja ovat yleensä esimerkiksi koneistus, kokoaminen, hitsaus, poraus, maalaaminen ja niin edelleen. Jos jokin toiminto ei tuota arvoa, niin tuloksena on ”hukkaa” (englanniksi waste). VSM-analyysin tarkoituksena on kitkeä pois kaikki mahdolliset hukkatoinnot arvoketjusta. /16/

Varaston osalta tuntomerkkejä hukasta on:

- huono jäljitettävyys
- ylimääräinen varasto & käsittely
- lisääntynyt uudelleen käsittely / piilevät ongelmat
- paperityö / dokumentit
- pysähtynyt tietovirta
- heikko motivaatio

- korkeat käsittely- ja käyttökustannukset
- vanhentuneet materiaalit
- lisääntyneet pakkaukset
- liika kapasiteetti ja laitteisto. /16/

Varastossa hukka aiheuttaa seuraavanlaisia ongelmia:

- tuotannon ja prosessien sekavuus
- epätasainen aikataulutus
- huono ennustettavuus
- epätasainen työmäärä
- lähetysvirheet
- puutteelliset mittarit
- huono kommunikaatio
- epätasainen palkitsemissysteemi. /16/

3.2.1. Value Added -analyysi

Value Added -analyysi on suomennettuna arvon analyysi. Järjestelmällinen tavoite on alentaa kustannuksia tai parantaa suorituskykyä, palveluja tai tuotteita. Se on intensiivinen tarkastelu palveluista, prosesseista, tietovirroista ja materiaalivirroista tuotannon palvelussa tai tuotteessa. Analyysin etuja ovat alentuneet tuotannon, materiaalien ja jakeluiden kustannukset, paremmat voittomarginaalit ja lisääntynyt asiakastytyväisyys. Koska mukana on osto-, tuotanto- ja tekninen henkilökunta, toinen mahdollinen hyöty on kasvanut työntekijä moraalilla. /10/

Arvoanalyysi kannustaa työntekijöitä ja sen toimittajia kyselemään seuraavanlaisia kysymyksiä: Mikä on toiminnon palvelu tai tuote? Onko toiminto tarpeellinen? Voiko halvempi standardi tuote palvella samaa tarkoitusta? Voiko palvelun tai tuotteen yksinkertaistaa tai tehdä edullisemmin? Voiko palvelun tai tuotteen tehdä tehokkaammin tai nopeammin? Voiko asiakkaan arvostamia ominaisuuksia lisätä palveluun tai tuotteeseen? Arvoanalyysi pitäisi olla toiminto toimitusvarmuuden lisäämiseen toimitusketjussa ja kasvattaa arvoa palvelussa tai tuotteessa asiakkaalle. /10/

Lean sanaston mukaisesti analyysin nimitykset on kuvattu seuraavasti:

- | | |
|---------------------|--|
| Value Analysis | → Analyysi arvovirtakuvauksesta, jossa kuvattu lisäarvoa ja ei-lisäarvoa tuottavat toiminnot |
| Value added VA | → Toiminta tai toimet, jotka tuovat todellista lisäarvoa tuotteeseen tai palveluun |
| Non value added NVA | → Toiminta tai toimet, jotka eivät tuo todellista lisäarvoa tuotteeseen tai palveluun /11/ |

Value added analyysillä analysoidaan opinnäytetyössä varaston henkilökunnan tuottavan ja ei-tuottavan työn osuutta työpäivän aikana. Tuottava työ on työtä, josta asiakas on valmis maksamaan ja jonka osuus kokonaistyöajasta tulisi olla suuri. Tuottamaton työ on työtä, joka on asiakkaan kannalta turhaa, ei lisäarvoa tuottava työ. Analyysin avulla kartoitetaan

päivän aikana tehty työ. Analyysissä tehty työ luokitellaan tuottavaan / ei tuottavaan työhön. Analyysin tulosten perusteella tuottavan työn osuutta pyritään erilaisilla toimenpiteillä lisäämään ja ei-tuottavan työn osuutta vähentämään.

Opinnäytetyössä käytetään Value Added -analyysi nimeä, koska se on yleisesti tunnetumpi nimitys kuin suoraan suomennettuna Arvoanalyysi. Opinnäytetyön kohdassa 4.4 on esitelty Value added -analyysin tekeminen.

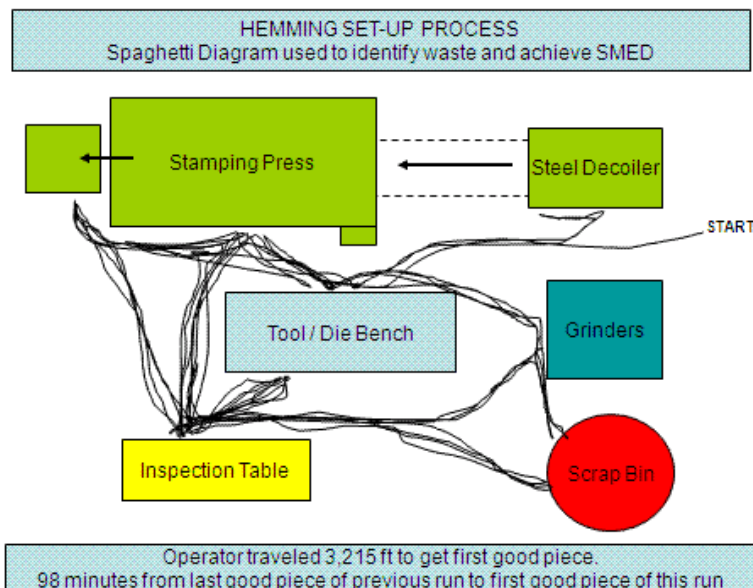
3.2.2. Spagettidiagrammi

Spagettidiagrammista käytetään myös nimitystä spagettikaavio. Se on käytännöllinen Lean-prosessien parantamisen työväline. Työkalu on kehitetty aluksi tuotannon tarpeisiin, mutta diagrammia käytetään myös useissa erilaisissa liike-elämän sovelluksissa. Virtauksien seuranta on yksi osa Lean Management -tutkimusta, jossa paremmin määrittelemällä virtauksia voidaan tehostaa toimintaa ja vähentää kulkemista. /12/

Spagettidiagrammia käytetään seuraamaan:

- tuotteen kulkua
- paperin kulkua
- henkilöiden kulkua. /12/

Spagettidiagrammi luodaan kuvaamaan todellista virtausta. Kaavion tekijä tulee olla henkilö, joka käyttää prosessia ja tuntee prosessin. Prosessissa layout-piirustukseen piirretään kynällä kuljettu matka halutulta ajalta. Lisäksi mitataan kuljetun matkan pituus. Lopuksi saadaan tulokseksi spagettikaavio kuten kuvassa 4. /12/



Kuva 4. Esimerkki spagettidiagrammista /12/

4. VARASTON HENKILÖKUNNAN OPTIMOINTI

4.1. Winwindin keskusvarasto

Winwindin keskusvarasto toimii Haminan satama-alueella. Varastointitila on 800 m² lämmintä sisätilaa ja ulkona 500 m² katoksetonta piha-aluetta.

Varastossa toimii päätoimisesti kaksi varastohenkilöä, varastomies ja tekninen varastomies. Varastomiehen pääasiallinen työtehtävä on saapuvan tavaran vastaanottaminen ja hyllytys, teknisen varastomiehen tehtävä on huolehtia työmaakonttien materiaalien ylläpidosta. Varaston esimiehenä toimii varastopäällikkö. Kiireellisissä tilanteissa varastomiehet tukevat toisen työtehtäviä. Lisäksi varastolla on kiiretilanteissa 1-2 henkilöä auttamassa ruuhkahuippujen tasaamisessa yrityksen oman organisaation sisältä.

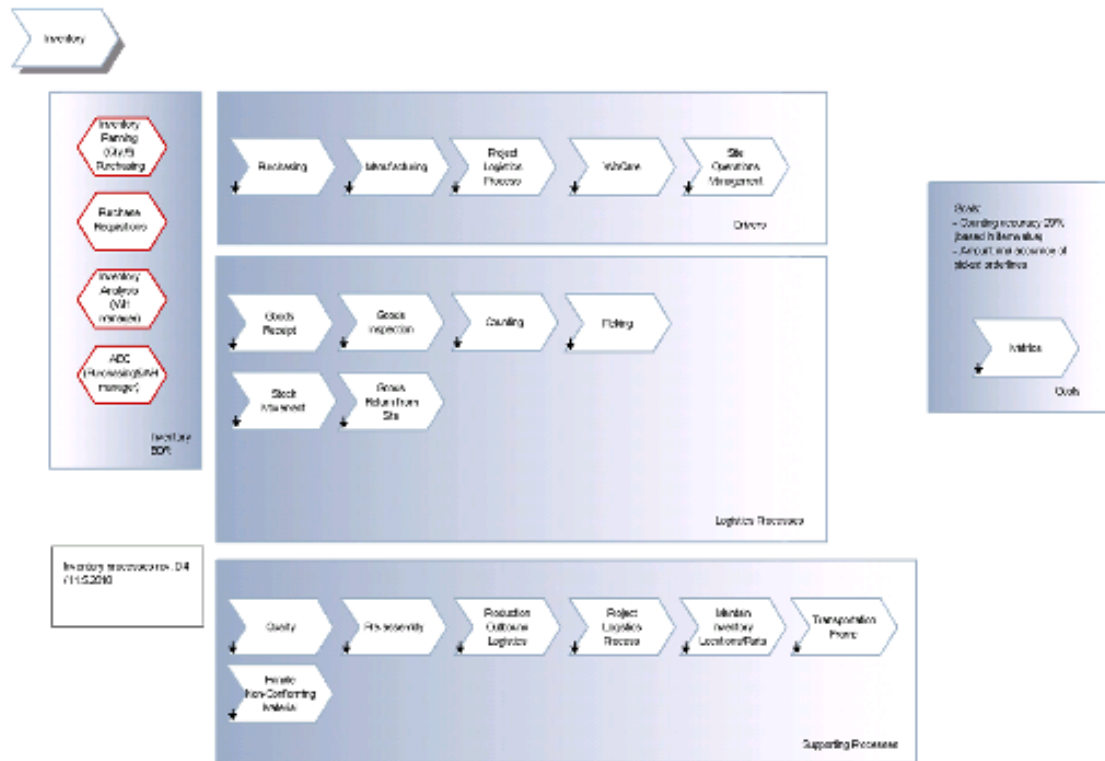
Varaston nimikkeistön määrä vaihtelee lähinnä avoimena olevien projektien suhteen. Tällä hetkellä varastossa on 1981 eri nimikettä. Nimikkeiden fyysinen koko ja niiden varastointitapa vaihtelevat erittäin paljon. Tyypillisiä nimikkeitä ovat erikoiset ruuvit ja mutterit sekä sähkökomponentit, kaapelit, öljyt ja kemikaalit sekä runsas määrä erilaisia työkaluja ja nostoapuvälineitä.

Winwindin keskusvaraston läheisyydessä, 2 km:n päässä sijaitsee yrityksen 3 MW:n tuotantolaitos. Tuotannon varastostossa työskentelee 4 varastohenkilöä, jotka toimivat eri organisaatiossa ja työnjohdossa kuin keskusvaraston työntekijät.

4.1.1. Winwindin keskusvaraston prosessit

Varaston tehtävät on esitetty prosessimuodossa. Kuvassa 5 on kuvattu varaston prosessit, joista määräytyy myös varaston työtehtävät. Työtehtävät on kuvattu vastaamaan nykyisiä Winwindin keskusvaraston työtehtäviä.

Kuvassa vasemmalla punaisiin laatikkoihin on merkattu raportit, jotka liittyvät varaston toimintaan. Drivers-laatikossa on kuvattu ajurit, jotka ohjaavat varaston toimintaa erityisesti materiaalarpeiden osalta. Logistics Processes -osiossa on määritelty IFS-käyttöjärjestelmän kannalta varaston omat prosessit. Support prosessit ovat apuprosesseja, jotka tukevat varaston toimintaa. Viimeiseksi on merkattu Metrics-laatikko, jossa on esitetty varaston tavoitteet.



Kuva 5. Varaston prosessit

4.1.2. Merkitys ja rooli

Winwindin keskusvaraston rooli on palvella huollon ja projektien materiaalitarpeita.

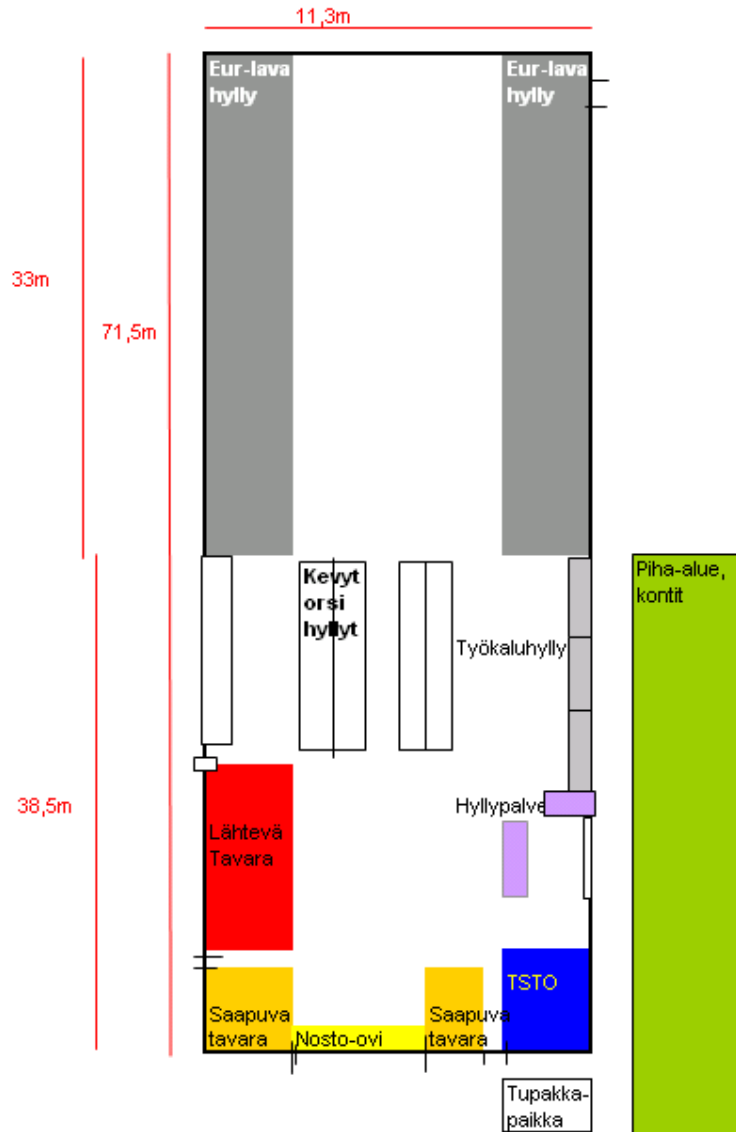
Winwindin huollolla on useita maavarastoja, jotka sijaitsevat suurimpien tuulivoimalapuistojen läheisyydessä. Maavarastoissa varastoidaan tuotteita, joita tarvitaan huoltojen ylläpitoon. Lisäksi varastoidaan materiaaleja, joiden todennäköisyys vikaantua on suuri tai toimitusaika pitkä. Kaikki materiaalit maavarastoille menevät keskusvaraston kautta, joka toimii myös jakeluvaramona logistiikan tehostamiseksi.

Keskusvarasto toimittaa myös projektien aikaiset materiaalitarpeet. Kun aloitetaan uusi tuulivoimalan pystytysprojekti, materiaalit projektille tulevat keskusvarastolta lukuunottamatta suurimpia komponentteja kuten siivet ja terästornin osat, jotka tulevat projektille suoraan toimittajalta. Tämä siitä syystä, että projektityömaa ei halua vastaanottaa päivittäin pieniä yksittäisiä tavarantoimituksia eri toimittajilta vaan suurempia tavarakokonaisuuksia, joiden hallinta työmaalla on helpompaa.

Kaikki keskusvarastolla varastoitavat nimikkeet ja määrät on määritelty eri kriteerien perusteella. Perusteita on materiaalin kriittisyys, hinta, toimitusaika, pakkauskoke sekä erityistarpeet kuten asiakkaan vaatimukset.

4.1.3. Layout

Keskusvaraston koko on 71,5m x 11,3m eli 808 m². Tämän lisäksi lisätilana on 400m² piha-alue, joka on varattu työmaakonttien varastointiin. Kuvassa 6 on esitetty varaston lay-out.



Kuva 6. Keskusvaraston layout piirros (mitat eivät ole mittakaavassa)

4.1.4. Työkalut

Varastotoiminnassa sisäisillä siirroilla on neljä merkittävää tehtävää. Nämä ovat:

1. saapuvan tavaran siirto purkupaikalta varastoon
2. varastopaikkojen tai varaston tuotannon väliset siirrot
3. lähtevän tavaran siirto varastopaikalta lähtöalueelle
4. ajoneuvojen kuormaus- ja purkutoiminnot. /5/

Winwindin keskusvarastolla siirrellään sekä pieniä että suuria kappaleita. Tämän vuoksi varastolla tulee olla myös näiden siirtelyyn riittävät työkalut. Alla on listaus materiaalin siirtoon käytettävistä työkaluista:

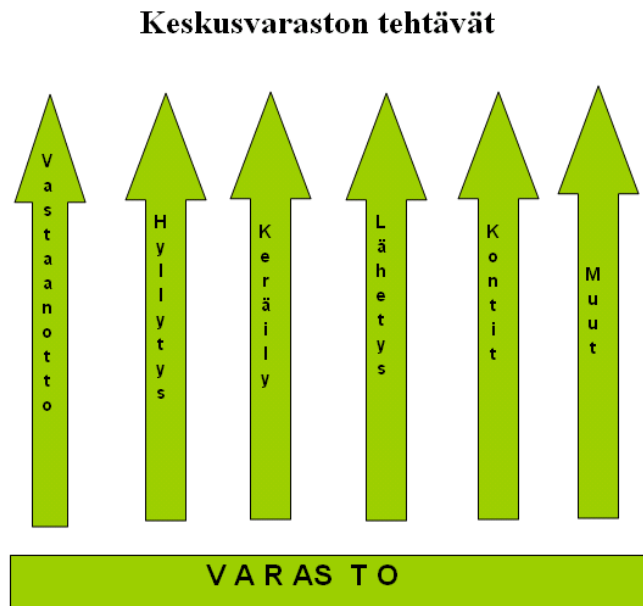
- yksi 3t Toyota-vastapainotrukki
- yksi 1,7t Still-työntömastotrukki
- kaksi Roclan-haarukkavaunua
- yksi Roclanin punnitseva haarukkavaunu.



Kuva 7. Keskusvaraston työntöasto- ja vastapainotrukki sekä punnitseva haarukkavaunu

4.2. Tehtävät

Kuvassa 8 on esitetty keskusvaraston tehtävät. Tehtävien sisältö esitellään tarkemmin seuraavissa kappaleissa.



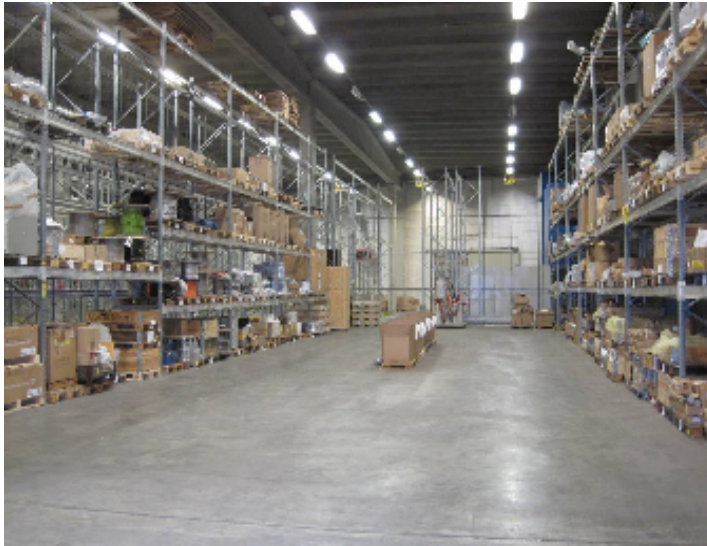
Kuva 8. Keskusvaraston tehtävät

4.2.1. Tavarán vastaanotto ja hyllytys

Tavarán vastaanotto

Kuvassa 9 on kuvattu tavarán vastaanotto-prosessi IFS-järjestelmán kannalta. Kirjallisesti kuvattuna prosessin vaiheet ovat seuraavat:

- Tavara saapuu varastoon.
- Tavarat tarkastetaan visuaalisesti.
- Kuitataan huolitsijan rahtikirja.
- Poistetaan ylimääräiset pakkaukset.
- Merkataan tuote IFS-koodilla.
- Tarvittaessa suoritetaan vastaanottotarkastus.
- Kirjataan vastaanotto IFS-käyttöjärjestelmään ja merkataan hyllypaikka.



Kuva 10. Keskusvaraston kuormalava hyllyt

Kevytorsihylly

Kevytorsihyllyjä on viidessä rivissä, joissa on 13 hyllyväliä ja kuusi tasoa. Hyllyn pituus on 13,8 m, yhteispituus on 69 m. Kevytorsihyllyissä varastoidaan pientavaraa kuten sähkö- ja elektroniikkakomponentteja.



Kuva 11. Keskusvaraston kevytorsihyllyt

Lattivarastotila

Varastolla on varattu noin 100 m² lattiatilaa materiaaleille, joiden varastointi hyllyssä on vaikeaa materiaalin ominaisuuksien vuoksi. Tällaisia ovat esimerkiksi sähkökaapit.

Työkaluhyllyt

Työmailla ja varastolla tarvittavia työkaluja ja nostoapuvälineitä säilytetään varastolla määritellyissä työkaluhyllyissä. Hyllyjä on 7 kappaletta, joissa kussakin on 6 tasoa. Työkaluhyllyt ovat kevytorsihyllyjä vankempia hyllyjä, sillä hyllyn kantavuus tulee olla huomattavasti suurempi.



Kuva 12. Keskusvaraston työkaluhyllyt

Piha-alue

Varaston ulkopuolella on 500 m² pihatilaa. Tila on varaston vieressä avointa tilaa, jossa varastoidaan yrityksen merikontteja. Kontit sisältävät pystytyksien aikaisia materiaaleja, työkaluja, nostoapuvälineitä ym. Yksi konteista on varaston käytössä oleva öljy- ja kemikaaliokonti.

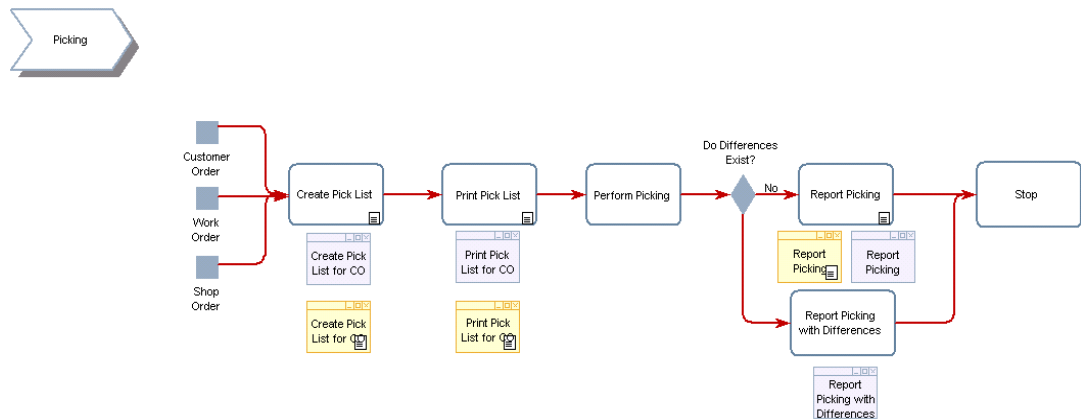


Kuva 13. Piha-alueen varastointitila

4.2.3. Keräily ja lähetys toiminta

Keräily

Järjestelmässä on tarve halutulle päivälle. Ifs-järjestelmä tulostaa määriteltynä päivänä keräilylistan, jonka mukaisesti varastohenkilöstö kerää tavaran. (Liite 1). Keräily voidaan tehdä myös manuaalisti kuten kuvassa 14 on esitelty. Kun fyysinen keräily on suoritettu, kirjataan keräily Ifs-järjestelmään.



Kuva 14. Keräilyprosessi

Lähetystoiminta

Kun keräily on suoritettu, lähetettävät materiaalit pakataan asianmukaisesti. Pientavara pakataan pahvilaatikoihin, joihin laitetaan esim. voimapaperia tavaran kolhiintumisen välttämiseksi. Suuremmat tavarat pakataan lavoille, joihin tavara sidotaan teräsvanteella.

Pakattuihin materiaaleihin liitetään lähetyslista, joka tulostetaan Ifs-järjestelmästä. Lähtevä lähetys punnitaan ja siitä otetaan mitat huolitsijaa varten. Lopuksi varastohenkilö tai logistiikkahenkilö tilaa huolitsijalta noudon materiaalille ja siirtää materiaalit lähtevän tavaran alueelle odottamaan noutoa.

4.2.4. Konttien ylläpito

Keskusvaraston tehtäviin kuuluu oleellisesti myös työmaakonttien materiaalien ylläpito. Yrityksellä on 20 konttia, jotka kiertävät työmailla ja palautuvat takaisin varastolle. Varaston tehtävä on konttien tyhjennys, materiaalien huolto ja täydennys sekä vastaavasti työmailla lähettäessä kontin pakkaaminen määritellyn sisällön mukaisesti. Lisäksi tehtäviin kuuluu materiaalien ylläpito järjestelmässä ja uusien materiaalien kooditus laaditun ohjeen mukaisesti.

Työmaakontit sisältävät pystytys- ja huoltotöiden tarvitsemia materiaaleja kuten työkaluja ja nostoapuvälineitä. Suuri osa materiaaleista on hyvin painavaa tavaraa, joten niiden käsittely vaatii trukkien käyttöä.

Konteille suoritettavat tehtävät on manuaalista työtä. Perustuen historiatietoon ja nykyiseen työmäärään konttien kanssa, konttien työtehtävät vaativat yhden henkilöresurssin.

4.2.5. Muut

Inventointi

Jotta varasto voi palvella asiakkaitaan hyvin, tulee varastosaldojen olla kunnossa. Saldojen oikeellisuudesta ja varaston toiminnan tasosta vastaa varastohenkilöt yhdessä varastopäällikön kanssa (varastotarkkuus varaston mittari).

Varastolle on määritelty kaksi inventointimallia, jatkuva inventointi ja varaston täydellinen inventointi. Jatkuvaa inventointia tehdään esimerkiksi niin, että osa hyllyistä tai nimikkeistä inventoidaan säännöllisesti. Varaston täydellinen inventointi suoritetaan kaikille varastossa oleville nimikkeille kerran vuodessa.

Reklamaatioiden ja palautusten hoito

Toimittajilta tulevasta materiaalista osa on virheellistä laadultaan, määrältään tai teknisiltä ominaisuuksiltaan. Tällöin varaston tehtävä on ilmoittaa virheellisestä tuotteesta ostajalle, joka on yhteydessä toimittajaan. Ostajan tehtyä reklamaatio toimittajalle varastohenkilö palauttaa / romuttaa virheellisen tuotteen.

Jätehuolto, kierrätys ja ympäristöasiat

Winwind noudattaa ISO 14001 -ympäristöjohtamisjärjestelmää. Liitteessä 2 on esitetty ISO 14001 -standardin etusivu. Standardi sisältää peruselementit tehokkaalle ympäristöjohtamisjärjestelmälle. Standardia sovelletaan sekä teollisuus- että palvelualueilla. Järjestelmän tarkoitus on vähentää aiheutettua ympäristökuormitusta jatkuvan parantamisen avulla. Varaston osalta tarkoittaa esimerkiksi sitä, että pakkausten käyttöä minimoidaan, pakkauksia uusiokäytetään mahdollisimman paljon, kaikki jätteet lajitellaan ja kierrätetään asian mukaisesti.

Esikasaus

Projektit haluaisivat erilaisia komponenttikokonaisuuksia valmiina kasattuna työmaalle. Tämä edellyttäisi varastolta, että varastolle tulisi työtilauksia ja näiden mukaisesti varastohenkilöt kasaisivat komponenttikokonaisuuksia. Tällä hetkellä varastolla ei ole ollut resurssia tähän tehtävään, joka vaatii lisää järjestelmätietämystä ja henkilöresurssia tulevaisuudessa.

Lisäarvopalvelut

Lisäarvopalvelut tarkoittavat varaston perustoimintoihin kuulumattomia töitä. Niitä ovat esimerkiksi pakkaus asiakaskohtaisiin eriin, erikoislähetykset, käyttöohjeiden lisääminen pakkauksiin sekä tiettyjen nimikkeiden esikoonta.

4.3. Työvaiheiden kellotustulokset

Työvaiheen kellotuksessa käytettiin normaaliaikatutkimuksen menetelmää. Työvaiheiden kellotus yhdistettiin kahteen kokonaisuuteen, tavaran vastaanottoon ja lähetystoimintojen kellotukseen. Tämä jako tehtiin siksi, koska näiden yhteisaikaa verrataan kuukauden vastaanottorivien / lähetysrivien määrään, jolloin saadaan teoreettinen ko toimintoihin vaadittava aika kuukaudessa.

Vastaanoton kellotustyövaihe sisälsi seuraavat työvaiheet: tavaran vastaanotto, tarkastus, merkitseminen, kirjaus järjestelmään sekä tavaran hyllytys. Kellotukseen otettiin neljä vastaanottoriviä. Työvaiheiden ajat mitattiin työtutkimuskellolla ja tuloksista laskettiin keskiarvo.

Lähetystoimintojen kellotus sisälsi seuraavat toiminnot: tavaran keräily, pakkaaminen, dokumenttien lisäys pakettiin, kirjaus järjestelmään, lähetysdokumenttien luonti sekä kuljetuksen tilaus. Kellotukseen valittiin neljä lähetysriviä. Työvaiheiden ajat mitattiin työtutkimuskellolla ja tuloksista laskettiin keskiarvo.

Vastaanottojen ja lähetystoimintojen mitattavat nimikkeet otettiin tarkoituksella erilaisia nimikkeitä niiden käsiteltävyyden mukaan. Vastaanotossa kaksi nimikettä hyllytettiin Eur-lavapaikalle, joiden käsittely vaatii trukin käyttöä. Kaksi nimikettä hyllytettiin kevytorsihyllyihin, joiden hyllytys ei vaatinut trukin käyttöä. Lähetystoiminnoissa valittiin yksi oljykontista, kaksi kevytorsihyllystä ja yksi Eur-lavahyllystä noudettava nimike. Otannat ovat arvioni mukaan oikeassa suhteessa vastaanottojen/lähetysten määriin. Jokaisessa nimikkeessä käsiteltävyydestä riippumatta käsittelyaika on erilainen johtuen kohdassa 5.1 esitettyjen syiden vuoksi.

Kellotuksessa käytettiin sekuntikelloa. Kello laitettiin käyntiin työn alkaessa ja pysäytettiin työvaiheiden loputtua.

Tulokset

Taulukossa 1 on esitetty vastaanottojen sekä lähetystoimintojen kellotetut ajat. Kellotusajoissa huomiotava, että työaikaan on mitattu todellinen käytetty työaika kyseisen nimikkeen työn suorittamiseen.

Vastaanotossa otettiin vastaan kahta eri puhallinta. Puhaltimen 10002829 vastaanottoaika oli 8 min ja 1 s, puhaltimen 10003178 vastaanottoaika 3 min ja 40 s. Syy suureen poikkeamaan on se, että ensimmäisellä puhalltimella ei ollut varastopaikkaa olemassa ja tila piti järjestää varastoon. Varastotilan järjestäminen vei 4 min 20 s.

Vastaanotossa otettiin vastaan kaksi eri venttiiliä. Venttiilin 10003659 vastaanottoaika oli 7 min ja 14 s, toisen 10003683 aika 3 min ja 27 s. Syy poikkeamaan oli se, että ensimmäisen venttiilin vastaanotto keskeytyi 3 minuutin ajaksi puhelun vastaanottamiseen, joten tehollinen työaika oli 4 min ja 14 s.

Taulukko 1. Vastaanottojen ja lähetystoimintojen kellotustulokset 1.9.2010

Vastaanotto				
Nimike	IFS-koodi	Määrä	Vastaanottopaikka	Vastaanotto ja hyllytys Min
Cooler	10002829	1 kpl	Eur-lavapaikka	8,01
Cooler	10003178	1 kpl	Eur-lavapaikka	3,40
Pressure valve	10003659	2 kpl	Kevytorsihylly	7,14
Poppet valve	10003683	5 kpl	Kevytorsihylly	3,27
ca				5,46

Lähetys				
Nimike	IFS-koodi	Määrä	Keräilypaikka	Keräily,pakkaus, dokumentit min
Gear oil				
Klubersynth	10009360	5 l	Öljykontti	5,47
Inductive sensor	10003208	4 kpl	Kevytorsihylly	8,23
Capacitor	10010188	1 kpl	Eur-lava hylly	9,57
Power supply terminal	10001779	1 kpl	Kevytorsihylly	4,52
ca				6,95

4.4. Lähetysten ja vastaanottojen määrä

Yrityksessä on käytössä IFS-toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmään tehtiin pikaraportti, joka listaa halutun ajanjakson vastaanotto- ja lähetysten rivimäärän halutulle varastonumerolle.

Tiedon hakuun valittiin kolme täyttä kuukautta, huhtikuu, toukokuu ja kesäkuu 2010. Tämä siksi, että varasto aloitti toiminnan maaliskuun puolella välissä ja heinäkuu oli kesälomakuukausi, jossa poikkeama olisi ollut suuri. Taulukossa 2 on esitetty tulokset sekä laskennassa käytetty kuukausien keskiarvo.

Taulukko 2. Yhteenveto vastaanotto- ja lähetyksien määrät 4-6/2010

Yhteenveto vastaanotoista ja lähetyksistä 4-6/2010		
Vastaanottorivien määrä	Kuukausi	Vastaanotto/Lähetys määrä yht
	4/10	231
	5/10	292
	6/10	534
	Ca	352
Lähetyksien määrä		
	4/10	515
	5/10	542
	6/10	499
	Ca	519

Jotta saadaan kuukaudessa käytetty keskimääräinen vastaanottoihin ja lähetyksiin käytetty aika, tulee keskimääräinen vastaanotto ja lähetyksien määrä kertoa keskimääräisellä vastaanotto- ja lähetyksien ajalla:

Vastaanotto 352 kpl x 5,46 min = 1922 min = 32 h/kk

Keräily 519 kpl x 6,95 min = 3607 min = 60 h/kk

Yhteensä 92 h/kk

Varastohenkilön työaika on 8 h/pv, joka on 160 h/kk. Tällöin yhdellä varastohenkilöllä menee 57,5 % työajasta tavarantoimituksen vastaanotto- ja lähetyksien prosesseihin.

4.5. Value Added -analyysin tulokset

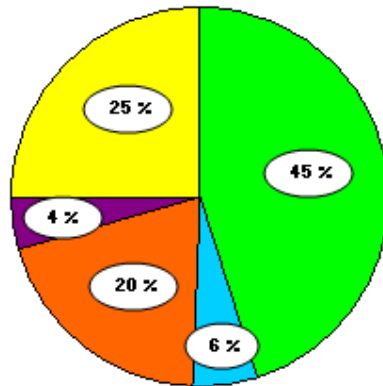
Value Added -analyysi tehtiin ajankäyttötutkimuksella. Ajankäyttötutkimus toteutettiin teknisen varastomiehen osalta 30.8.10 ja varastomiehen osalta 31.8.10 yhden työpäivän aikana (8 h). Töiden suorituksia seurattiin 2 minuutin tarkkuudella ja suoritukset kirjattiin Excel-tilaukseen. Samaan aikaan tehdyt työt luokiteltiin 5 luokkaan: vihreällä työ, sinisellä keskustelu, oranssilla selvitykset epäselvistä asioista, violetilla tauot ja keltaisella apu/tuki työt. Vihreällä merkitty työ on tuottavaa työtä, muut tehtävät ei-tuottavaa työtä (Liite 3).

Tuloksissa ensimmäisenä esitetään molempien varastomiesten yhteenlasketut työntutkimustulokset. Seuraavana esitetään eriteltyinä molempien, teknisen varastomiehen ja varastomiehen työntutkimustulokset.

Taulukossa on esitetty työtehtävän yhteisaika minuutteina ja työtehtävän osuus kokonaisajasta. Lisäksi on esitetty työtehtävän tuottamaton aika prosentteina. Tämä on laskettu siten, että yhteisajasta vähennetään työ, jolloin saadaan hävitty aika yhteensä. Tämän jälkeen työtehtävän aika on jaettu tuottamattomalla ajalla, jolloin on saatu prosentuaalinen osuus.

Esim. Keskustelu: 50 min / 490 min = 10 %.

Yhteenveto työajan käytöstä, molemmat varastomiehet



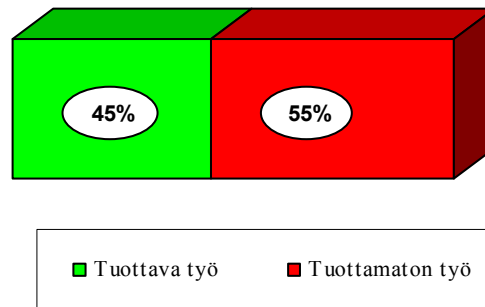
Tehtävien värikoodit	Yhteis- aika (min)	%	Tuottamaton aika %
■ Työ	402	45 %	
■ Keskustelu	50	6 %	10
■ Selvitykset epäselvistä asioista	174	20 %	36
■ Tauko	40	4 %	8
■ Apu/tuki työt	226	25 %	46

892

490

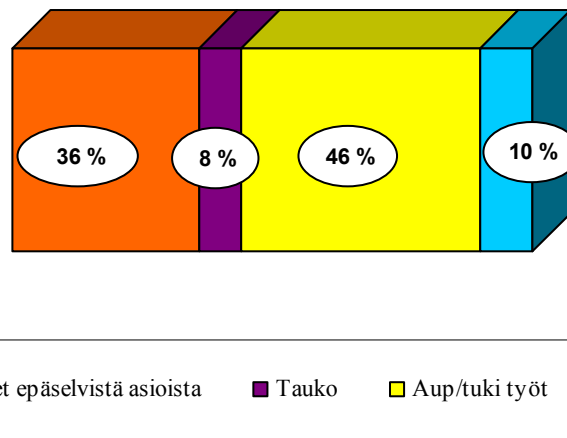
Kuva 15. Yhteenveto työajan käytöstä, molemmat varastomieshet 30.-31.8.2010

Yhteenveto työajan käytöstä VA / NVA



Kuva 16. Yhteenveto työajan käytöstä VA/NVA

Erittely tuottamattomasta työstä, Non-Value added

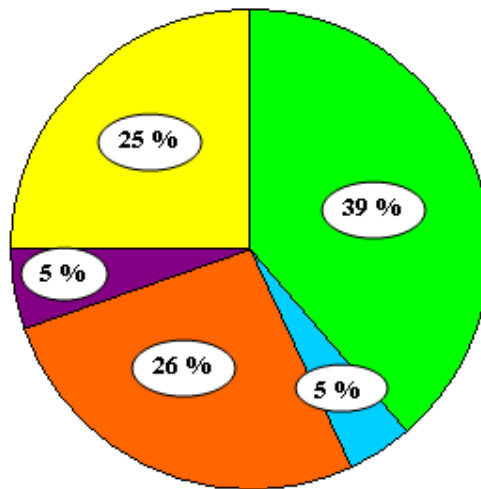







Kuva 17. Erittely tuottamattomasta työstä, Non-Value added

Tekninen varastomies

Teknisen varastomiehen tuottavaa eli Value Added -työtä ovat: konttien vastaanotto ja purku, työkalujen ylläpito, kontin materiaalien analysointi ja korjaus, konttien lähetykset ja pakkaustoiminnot sekä varastomiehen Value Added -työt.

Loput työtehtävistä on tuottamatonta eli Non Added -tehtäviä. Näitä ovat: keskustelu, selvitykset epäselvistä asioista, ylimääräiset tauot ja apu/tuki -työt.

Yhteenveto työajan käytöstä, tekninen varastomies

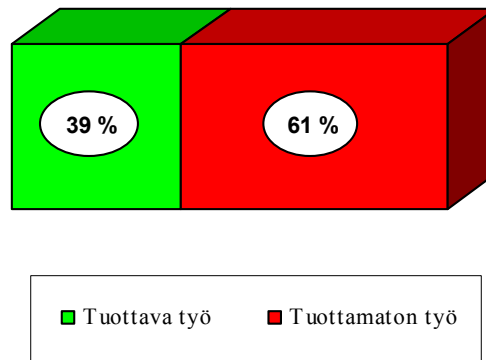
Tehtävien värikoodit	Yhteis Aika (min)	%	Tuottamaton aika
 Työ	170	39 %	
 Keskustelu	20	5 %	7
 Selvitykset epäselvistä asioista	116	26 %	43
 Tauko	24	5 %	9
 Apu/tuki työt	110	25 %	41

440

270

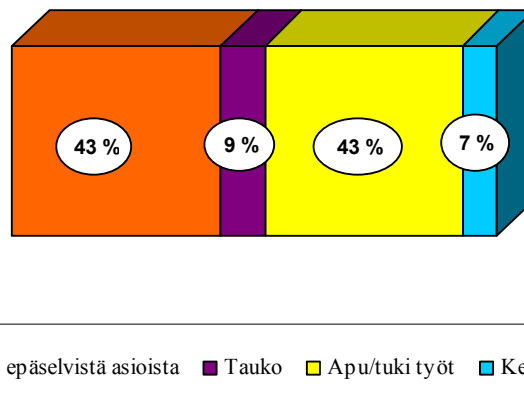
Kuva 18. Yhteenveto työajan käytöstä, tekninen varastomies 30.8.2010

Työajan käyttö, tekninen varastomies VA / NVA



Kuva 19. Työajan käyttö, tekninen varastomies, VA / NVA

Eritys tuottamattomasta työstä, tekn. varastomies, Non-value added

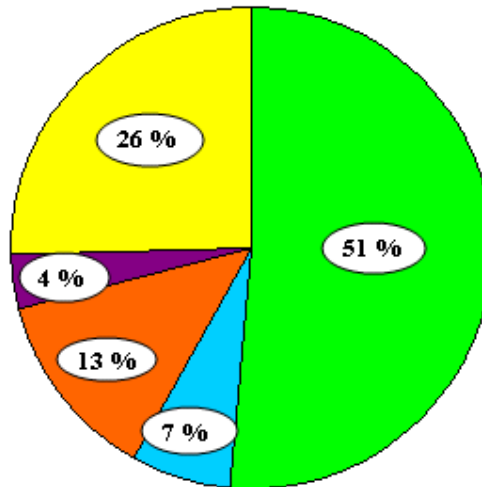


Kuva 20. Eritys tuottamattomasta työstä, tekn. varastomies, Non-value added

Varastomies

Varastomiehen tuottavaa eli Value Added -tehtäviä ovat; tavaran vastaanotto, hyllytys, keräily, lähetystoiminnot sekä teknisen varastomiehen Value Added -työt.

Loput työtehtävät ovat tuottamatonta eli Non Added -tehtäviä, joita ovat; keskustelut, selvitykset epäselvistä asioista, ylimääräiset tauot ja apu/tuki -työt.

Yhteenveto työajan käytöstä, varastomies

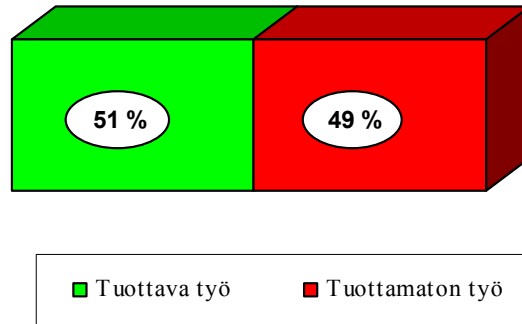
Tehtävien värikoodit	Yhteis Aika (min)	%	Tuottamaton aika
Työ	232	51 %	
Keskustelu	30	7 %	14
Selvitykset epäselvistä asioista	58	13 %	26
Tauko	16	4 %	7
Apu/tuki työt	116	26 %	53

452

220

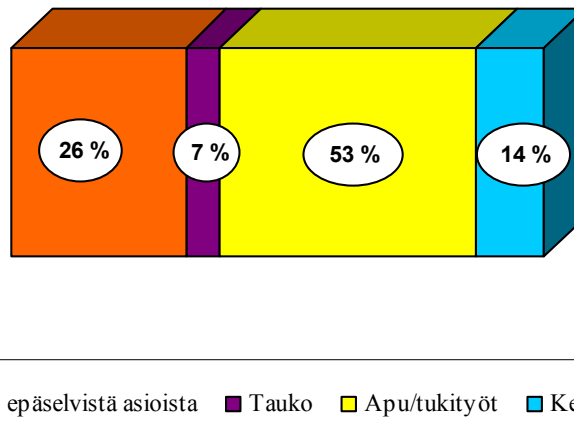
Kuva 21. Yhteenveto työajan käytöstä, varastomies 31.8.2010

Työajan käyttö, varastomies VA/NVA



Kuva 22. Työajan käyttö, varastomies VA/NVA

Erittely tuottamattomasta työstä, NVA added

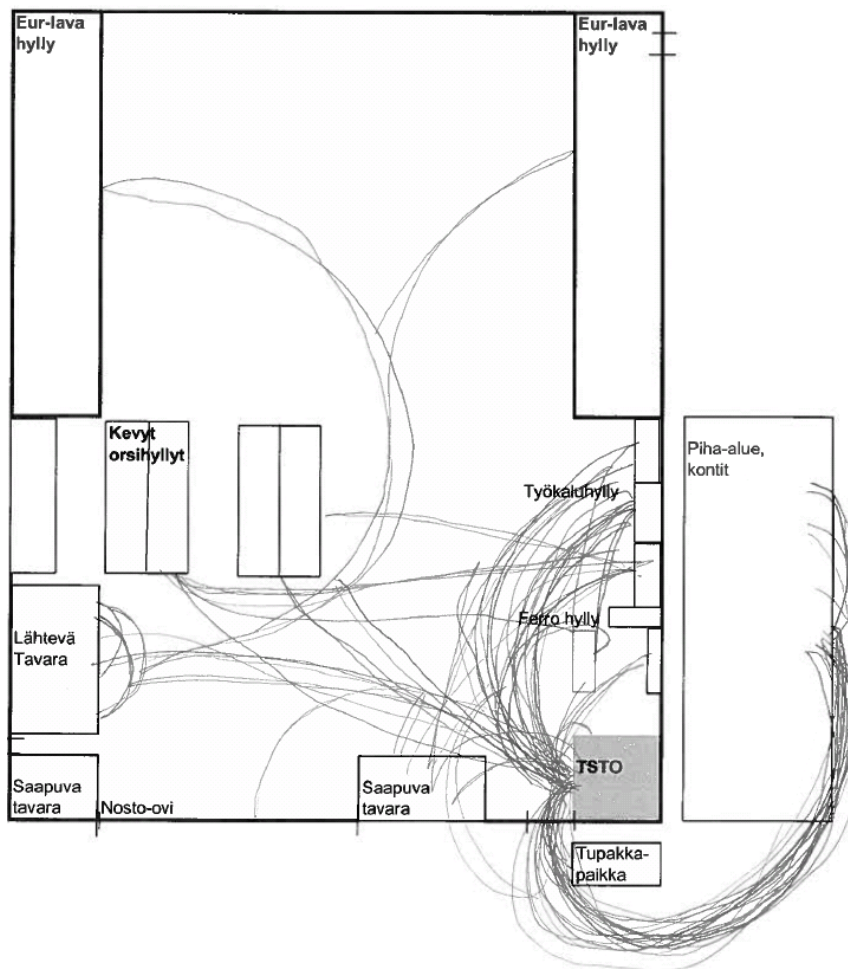


Kuva 23. Erittely tuottamattomasta työstä, Non-value added

4.6. Spagettidiagrammit

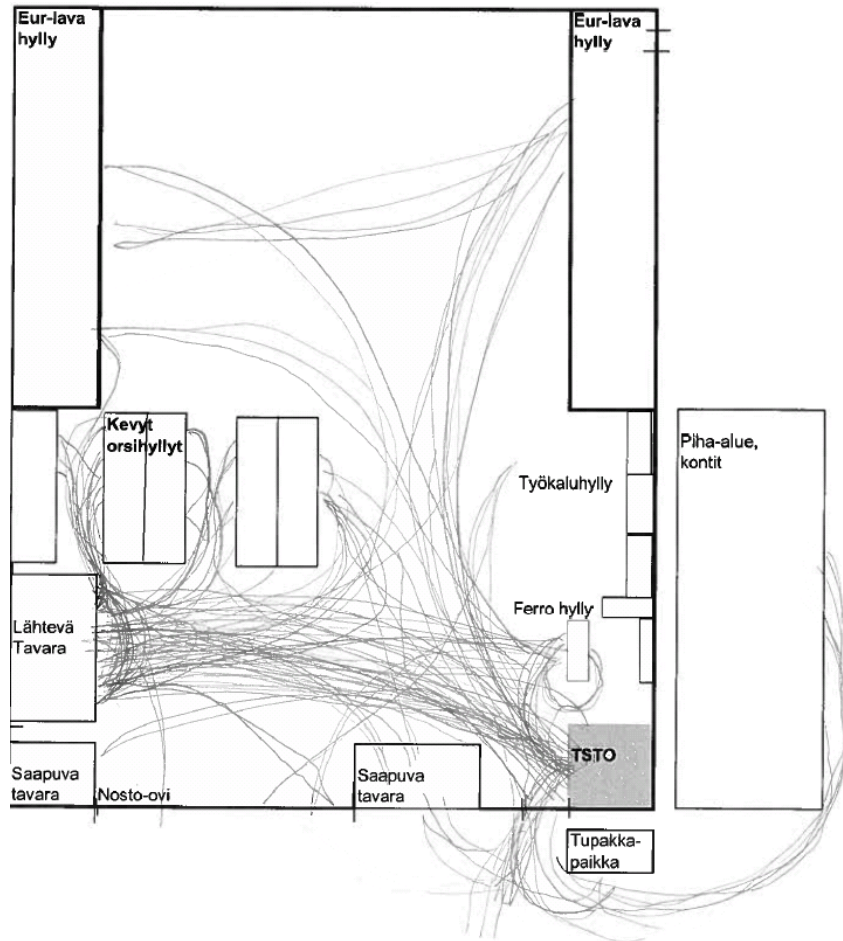
Spagettidiagrammi tehtiin varastolla varastomiehelle sekä tekniselle varastomiehelle. Diagrammin tavoite on havainnollistaa henkilön kulkemat matkat ja sijainnit varastolla. Teknisesti diagrammi tehtiin seuraavasti:

- Tulostettiin layoutpohja.
- Seurattiin työpäivä 7.00 – 15.30 henkilöä, ja piirrettiin kynällä henkilön kulkemat matkat ja sijainnit layoutiin.
- Merkattiin Exceeliin kävelymatkojen pituudet.



Kuva 24. Spagettidiagrammi teknisen varastomiehen kulkemisesta varastolla 30.8.2010

Teknisen varastomiehen pääasiallinen tehtävä on konttien materiaalien ylläpito. Kuvasta 24 voidaan selkeästi todeta, että kulkeminen varastolla painottuu konttien sekä työkaluhyllyjen kohdalle. Kulunmittauksen mukaan päivän aikana kävelyä tuli 4 370 m.



Kuva 25. Spagettidiagrammi varastomiehen kulkemisesta varastolla 30.8.2010

Varastomiehen tehtäviä ovat materiaalien vastaanotto-, hyllytys-, keräily- ja lähetystoiminnot. Kuvasta 25 voidaan todeta, että kulkeminen varastolla keskittyy näihin toimintoihin. Lähtevän tavaran alueella on runsaasti kulkua johtuen materiaalin lähetys- ja pakkaustoiminnoista ko alueella. Kulunmittauksen mukaan päivän aikana kävelyä tuli 4 440 m.

5. TULOSTEN ANALYSOINTI

Tulosten analysoinnissa lähtökohta on se, että tuottavan työn osuutta lisätään ja tuottamattoman työn osuutta vähennetään. Seuraavana on tutkittu tutkimuksen tuloksia ja työhön käytettyjä työaikoja.

5.1. Vastaanotot ja lähetykset

Vastaanotot

Vastaanotettaessa nimikkeitä vastaanotto- ja hyllytysaika poikkesivat suuresti toisistaan. Suurin vastaanottoaika oli 8 min ja 1 s, pienimmän vastaanottoaika 3 min ja 27 s, näiden ero oli 59 %. Vastaanottoaikaan vaikuttaa materiaalin fyysinen koko ja määrä, mutta vastaanottoaika pitäisi olla samansuuruisia samanlaisille nimikkeille.

Suurelle poikkeamalle on useita syitä, joita selvittelin haastattelemalla varastohenkilöitä. Alla on listaus vastaanoton ja hyllytyksen ongelmista:

- lähetykset puuttuvat
- lähetykset virheelliset, osoite, tuotetiedot, määrä
- lähetykset puutteelliset, Winwindin koodi, toimittajan koodi, tilausnumero
- järjestelmässä ei tilausta
- työn keskeytykset, puhelut, sähköpostit
- nimikkeiden tilaus- ja varastointiyksiköt erit
- nimikkeellä ei järjestelmässä varastopaikkaa. /7/

Lähetykset

Materiaalin lähetystoiminnoissa havaittiin myös suuri poikkeama, suurin lähetyksen ja keräilyaika oli 9 min 57 s ja pienin 4 min 52 s, näiden ero oli 53 %. Lähetyksiaikaan vaikuttaa myöskin materiaalin fyysinen koko ja määrä sekä useat muut seikat, mutta samantyyppisille nimikkeille lähetyksiaika tulisi olla lähes sama.

Haastattelemalla varastohenkilöitä selvisi seuraavanlaisia syitä erimittaisille lähetyksiajoille:

- ei automaattisia keräilylistoja, esim. kiiretapaukset
- keräilylistan tiedot puutteelliset, esim. osoite
- saldovirheet
- nimikkeiden tilaus- ja varastointiyksiköt erit
- erityistoivomukset pakkauksien tai dokumenttien osalta
- työn keskeytykset, puhelut, sähköpostit
- lähetyksien peruutukset ja siirrot
- epävarmat huolitsijan tavaran noutajat. /7/

Lähetysten ja vastaanottojen määrä

Varaston vastaanottojen ja lähetysten määrä vaihtelevat runsaasti kuukausittain lähinnä tulevien projektien mukaisesti. Keskimääräisesti varastoon vastaanotetaan 352 vastaanottoriviä ja lähetetään 519 lähetysriviä kuukaudessa.

Mikäli yksi varastohenkilö hoitaa näitä toimintoja, hänen tulee käyttää 92 h/kk tavarantoimitukseen sekä lähetystoimintaan. Varastohenkilön työaika on 160 h/kk. Tutkimustuloksen mukaan varastohenkilön tuottavan työn arvo on 51 %. Tämä tarkoittaa sitä, että henkilön tehollinen työaika nykytoiminnoilla on 81 h/kk.

→ Vastaanottojen ja lähetysten tekemiseen vaaditaan 1,2 henkilöresurssia/kk.

5.2. Value Added -analyysin tulokset

Molemmat varastomiehet yhteensä

Kahden mittauspäivän aikana molemmat varastomiehet tekivät töitä yhteensä 892 min, josta 402 min oli tuottavaa (VA) työtä. Eli tuottavan työn osuus oli 45 % ja tuottamattoman (NVA) työn osuus 55 %.

Analysoitaessa ei tuottavaa työtä havaittiin, että 46% tuottamattomasta työstä meni erilaisiin avustaviin töihin. Näistä suurimpina ovat materiaalien sisäiset siirrot ja järjestelyt, nimikkeiden ja saldojen tarkastus sekä konttien sisällön järjestäminen.

Toiseksi suurin tuottamattoman työn osa oli erilaiset selvitykset, joiden osuus oli 36 %. Näitä selvityksiä olivat puhelut, sähköpostit ja communicator-yhteydet työpäivän aikana, joilla selviteltiin epäselvyyksiä. Epäselvyyksiä olivat esim. vanhojen lähetysten tarkastus, epäselvien lähetyslistojen selvittely sekä kontteissa olevien materiaalien tunnistamiseen liittyvät selvitykset.

Kolmanneksi suurin osa oli keskustelut, joiden osuus on 10 %. Keskustelut olivat asentajien, huolitsijoiden ja työkalujen kanssa käytäviä keskusteluita.

Loput tuottamattomasta työstä 8 % oli taukoja. Työnmittaamisessa on otettu pois lakisääteiset tauot, joten nämä tauot ovat ylimääräisiä työpäivän taukoja.

Tekninen varastomies

Teknisen varastomiehen tuottavan työn (VA) arvo oli 39 % ja ei tuottavan työn (NVA) arvo 61 %. Työpäivästä suurin osa meni ei-tuottavaan työhön.

Analysoitaessa ei tuottavaa työtä havaitaan, että 43 % tästä on mennyt aputöihin sekä toinen 43 % erilaisiin selvityksiin. Teknisen varastomiehen aputöitä ovat kontteihin ja materiaaleihin liittyviä töitä, konttien järjestämistä ja epäselvien materiaalien hyllytystä sekä keräiltävän materiaalien valmistelua ja lajittelua. Selvityksien suurimmat syyt liittyivät

konttien materiaalien erilaisiin selvityksiin, materiaalin tunnistamiseen, materiaalien romutukseen ja mahdolliseen hyllytykseen sekä rikkiäisten materiaalien selvittelyyn.

Ylimääräiset tauot olivat 9 % ja keskustelut 7 % tuottamattomasta työstä. Näihin käytettiin työpäivän aikana 44 minuuttia.

Varastomies

Varastomiehen tuottavan työn (VA) arvo on 51 % ja ei tuottavan työn (NVA) arvo 49 %. Varastomiehen työpäivästä hiukan yli puolet menee tuottavaan työhön.

Analysoitaessa NVA-työtä työtä havaitaan, että 53 % tuottamattomasta työstä meni aputoihin. Varastomiehen aputoita olivat pakkausien purku ja uudelleenpakkaus lähetystä varten, materiaalien siirrot varaston sisällä sekä konttien materiaalien järjestely.

Toiseksi suurin NVA-työ oli selvitykset, joiden osuus oli 26 % tuottamattomasta työstä. Tästä ehdottomasti suurin osa meni selvityksiin koskien tulevia ja menneitä lähetyskiä sekä epäselvien lähetyslistojen selvittelyyn.

Loppuosa NVA-työstä työstä meni keskusteluihin 14 % sekä taukoihin 7 %. Näihin käytettiin aikaa työpäivän aikana 46 minuuttia.

5.3. Spagettidiagrammin tulokset

Spagettidiagrammi havainnollisti hyvin molempien henkilöiden työalueet, joissa he toimivat. Diagrammi osoitti, että molemmat kävelevät päivän aikana reilut 4 km, tekninen varastomies 4,3 km ja varastomies 4,4 km. Henkilö pystyy kävelemään kohtuudella 3 km/h, joten yli tunti työajasta meni kävelemiseen.

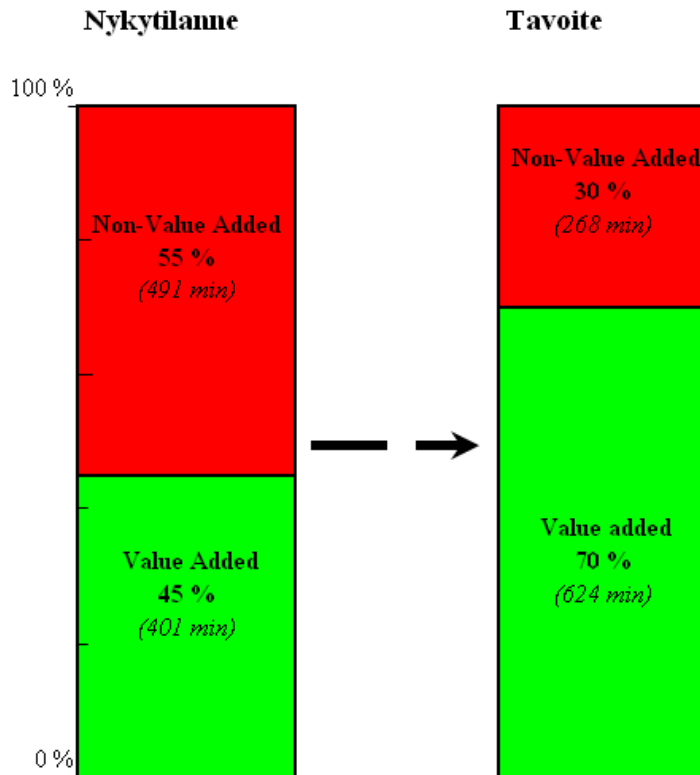
Tekninen varastomies vastaa konttien ylläpidosta. Diagrammi osoittaa, että käveleminen kohdistuu juuri tähän toimintoon liittyen eli konteille, työkaluhyllylle sekä toimistoon.

Varastomies vastaa tavaran vastaanottamisesta ja lähettämisestä. Diagrammi osoittaa päivän kulun kohdistuneen näihin toimintoihin, kevytorsihyllyt, Eur-lavahyllyt, lähtevän tavaran alue sekä toimisto, jossa tehdään kaikki kirjaukset.

6. MUUTOSEHDOTUKSET

Varaston työssä on paljon erilaisia haasteita, joita ei voida ratkaista yhdellä kertaa. Tämän vuoksi muutosehdotukset on priorisoitu kahteen eri luokkaan, prioriteetti 1- ja 2 - muutosehdotukset. Ensimmäisen luokan muutosehdotukset ovat kiireellisempiä ja ensimmäisenä suoritettava.

Muutosehdotusten lähtökohtana on se, että Value Added -työn osuutta lisätään ja Non Value Added -työn osuutta vähennetään. Kuvassa 26 on esitetty, mikä vaikutus on Value Added -arvon nostamisella nykyisestä 45 %:sta 70 %:iin. Tällöin saadaan 223 min/pv lisää työaika tuottavaan työhön. Työn tuottavuuden nousu tulee lähinnä eliminoimalla analyysin Selvitykset epäselvistä asioista, joiden osuus työajasta oli 20 %.



Kuva 26. Value Added -tavoite

6.1. Prioriteetti I -muutosehdotukset

Rekrytoitava yksi henkilö lisää keskusvarastolle.

- Varastomiehen työaika on 160h/kk. Tehollinen työaika oli 51 %. Tuottavan työn (VA) noustessa tavoitteeseen 70 % hänen tehollinen työaika nousee 112 h/kk. Vastaanottoihin ja keräilyihin tarvittava aika on 92 h/kk, jolloin 82 % työajasta menee vastaanotto- ja lähetystoimintoihin.
- Varaston odotetaan tekevän tulevaisuudessa esikasauksia projekteille. Esikasaus vaatii arviolta 20 h/kk, johon nyt ei ole resursseja.
- Konttien saapuminen ja lähteminen ei ole tasaista virtausta, vaan ylläpito on syklittäistä olemassa olevien projektien mukaan. Tällöin myös konttien ylläpidossa tarvitaan lisäresursseja nykyisen yhden lisäksi.
- Loma-, sairaus- ja kiireajat on mahdoton pyörittää nykyisillä resursseilla.
 - Jotta varasto pystyy toimimaan itsenäisesti ja myöskin pienellä joustovaralla, tarvitaan yksi lisäresurssi lisää. Tällöin ei tarvita jatkuvasti järjestää tilapäisiä lisäresursseja.
 - Jos tulee tilanne, että kaikille kolmelle ei olisi kokoaikaisesti töitä, lisäresurssin käyttöä voi organisoida käytettäväksi myös Haminan tehtaan varastossa.

Varastoon hankittava potkulauta etukorilla

- Varastohenkilö kävelee 4,4 km päivässä, reilun tunnin ajan. Tästä puolet (2,2 km) on sellaista kävelyä, jossa tarkastetaan saldoa, varastopaikkaa tai noudetaan pientavaraa hyllystä.
- Potkulaudan käyttö tuplaa nopeuden kävelyyn verrattuna. Potkulautaa käyttämällä kävelyyn käytetty aika putoaa 30 minuutista 15 minuuttiin päivässä, jolloin säästö on 60 tuntia/vuosi.

Ohjeistus työmailta varastolle palautuville konteille

- Varastolle palautuvat kontit pitäisi sisältää vain kuranttia tavaraa, jotka selkeästi merkattu ja dokumentoitu.
- Nyt varastolle on tullut kontteja, joissa tavarat sekaisin, tavarat tunnistamattomia ja osa rikkinäisiä. (Liite 4)

Kemikaalien ostaminen suoraan työmaille ja koulutus pakkaamisesta

- Kemikaalien lähettäminen ulkomaille vaatii aina sen pakkauttamista erikoisliikkeessä, joka on erittäin kallista.
- Kemikaalien hankinnat tulisi tehdä aina kun mahdollista suoraan kohdemaasta työmaalle, jolloin vältetään pakkauttaminen.
- Toiseksi varastohenkilö tulisi kouluttaa pakkaamaan kemikaalit itse, jolloin ei tarvita pakkaamista erikoisliikkeissä.

Ostojen tarkempi ohjaus

- Osto ostaisi tavarat JIT:n mukaisesti (Just in time), jolloin niitä ei välttämättä tarvisi varastoida hyllyyn ollenkaan, vaan vastaanoton jälkeen siirrettäisiin suoraan keräilyalueelle lähetystä varten.

Ostotilaukset järjestelmään

- Osa varastoon saapuvasta materiaalista ei ole kirjattu IFS-järjestelmään, jolloin vastaanottoa voi tehdä.
- Kaikki tilaukset tulee olla järjestelmässä.

Ostoeräkoot varastolle sopivaksi

- Varasto purkaa ja uudelleen pakkaa materiaaleja, koska ostoyksikkömäärät ovat eri kuin varaston lähettämät määrät.
- Ostoeräkoot tulisi määritellä siten, että se vastaa varaston tarvetta, jolloin säästytään pakkauksien purkamiselta ja uudelleenpakkaamiselta.

Keräilylistojen tiedot luotettavaksi

- Keräilylistoilla on virheellisiä päivämääriä ja puutteellisia osoitetietoja, joita varaston tulee selvittää.
- Kaikki järjestelmästä tulevat keräilylistat tulisi olla niin luotettavia, että varasto pystyy toimimaan niiden mukaisesti ilman selvityksiä.

Järjestelmän yksikkövirheiden korjaaminen

- Esimerkiksi keräilylista pyytää lähettämään 2 litraa Tektyl spray:tä, yhden pullon koko on 300 ml, varasto joutuu keräämään joko yli tai ali halutun määrän.

6.2. Prioriteetti II muutosehdotukset

Prosessit kuntoon

- Kun prosessit eivät ole sen alkuvaiheessa kunnossa, esim tarpeita ei järjestelmässä, tarvepäivät väärä tms, aiheuttaa se prosessin lopussa eli varastolla turhaa selvittelyä
- Kuten tutkimuksessa ilmeni, 20 % työajasta meni erilaisten turhien selvitysten tekemiseen, jotka olisivat vältettävissä prosessien toimiessa 100 %.

Projektien tarpeiden optimointi

- Tällä hetkellä tilanne, että projetit tilaavat työmaalle tavaraa. Kun työmaa valmis, palautetaan ylimääräinen materiaali varastoon.
- Tämä aiheuttaa varastolle turhaa työtä, kun on kerran lähetetty ja otetaan uudestaan vastaan.

Nimikkeiden hankinta suoraan työmaalle

- Työmaiden materiaalit hankitaan keskitetysti keskusvaraston kautta. Osa nimikkeistä on suuria ja painavia.
- Oston tulisi arvioida nimikkeitä siten, että tutkivat suorien toimitusten mahdollisuutta toimittajalta työmaalle.
- Toimitusketjua lyhentämällä säästettäisiin kuljetus- ja varastointikustannuksia.

Järjestelmän automatisointi

- IFS-järjestelmää on määritelty käytettävän tietyin automatisoinnein.
- Järjestelmää ja sen toimintoja voidaan edelleen automatisoida. Järjestelmän automatisointi vaatii prosessien kunnossa olemista ja parametrintia.

Selvitys siirtymisestä kahteen vuoroon

- Haminan tuulivoimapuiston huoltotoiminta on 24h/7pv. Ympäri vuorokautinen huoltotoiminta vaatii myös varastolta erilaista palvelukykyä kuin nykyisin.
- Normaalityöpäivän aikana (7-15.30) varastolla on useita häiriötekijöitä, jotka häiritsevät tehokkaan työn tekemistä.
- Pitää tehdä selvitys, kannattaisiko siirtyä kahteen työvuoroon ja millä aikataululla.

Konttien käsittelyprosessin läpikäynti

- Konttien käsittelyssä, materiaalien merkkauksessa ja seuraamisesta järjestelmässä on tietyt toimintatavat.
- Toimintatavat ovat **pääosin** teknisen varastohenkilön tiedossa, mutta lähes jokaisessa saapuvassa ja lähtevässä kontissa on ongelmakohtia, jotka vaativat selvittelyä ja tutkimuksia.

Varastolle mittarit

- Nyt varasto saa palautetta eri asioista, mutta virallisia mittareita ei ole
- Jotta varaston toimintaa voidaan systemaattisesti mitata ja kehittää, tulee varastolle luoda riittävät varaston mittarit.

Varastohenkilöiden toimenkuvien tarkastus

- Tällä hetkellä varastomiehillä on omat toimenkuvansa, mutta epäsäännöllisen työmäärän vuoksi molemmat henkilöt joutuvat tekemään molempien työtehtäviä.
- Kun varastoon saadaan lisäresursseja, tulisi kaikkien varastohenkilöiden toimenkuvat tarkastaa uudestaan ja tarkentaa sekä keskittää omaan vastuualueeseensa, jolloin tietotaito kasvaa.

Työnjohdolliset muutokset

- Winwindin keskusvarasto kuuluu SCM (supply chain management) -organisaatioon. Haminan tehtaan varastohenkilökunta kuuluu eri organisaatioon, Haminan production-organisaatioon. Koska varastot sijaitsevat 2 km:n etäisyydellä toisistaan, tulisi etsiä synergia-etuja toimintojen välillä.
→ Yhdistetään molemmat varastot työnjohdollisesti yhden esimiehen alle, joka organisoi molempien resursseja .

Projekti tuottavan työn tehostamisesta

- Varaston tuottavan työn osuus on vain 45 %. Opinnäytetyön lisäksi tehdä oma projekti, jonka tavoite on työn tuottavuuden nostaminen.

Muutosehdotusten aikataulutusta ja vastuutus

- Jotta muutokset tulevat tehtyä, tulee ehdotusten toteuttamiselle tehdä aikataulu ja määritellä vastuuhenkilö, joka valvoo tehtävien toteutumista.

7. YHTEENVETO

Opinnäytetyön lähtökohtana oli selvittää keskusvaraston työajan käyttöä ja tarvittavan henkilöresurssin määrää. Työn tutkimuksissa tuli selkeästi esille, että tällä hetkellä varastohenkilöiden työajasta yli puolet menee tuottamattomaan työhön. Tuottavan työn osuus on nostettavissa tavoitetasoon 70 % työssä esitetyillä toimenpiteillä.

Vaikka tuottavan työn osuus saadaan nostettua tavoitteeseen, nykyinen henkilökapasiteetti ei riitä vaan tarvitaan 1 henkilö lisää. Tällöin varasto pystyy suorittamaan sille vaaditut tehtävät itsenäisesti ja pystyy järjestään myös loma-aikojen lomitukset omalla henkilökunnallaan.

Tuottamattomasta työstä 20 % menee erilaisten selvitysten ja tarkastusten suorittamiseen. Selvitykset ja tarkastukset ovat täysin turhaa työtä, jotka olisivat poistettavissa prosessien kuntoon saattamisella. Koska prosessi ja sen sisällä olevat tiedot ovat puutteellisia ketjun alkuosassa, kertaantuu ongelma ketjun loppuun eli varastoon.

Tuottavan työn osuutta tulee kasvattaa huomattavasti, jotta työ on tehokasta sekä mielekästä. Tehokkuuden lisäämiseen muodostin listan ehdotuksista, joiden avulla tehokkuutta saadaan nousemaan lyhyellä aikavälillä 25 %, jolloin tehokkaaksi työajaksi tuli asettamani tavoitetaso 70 %.

Jatkotutkimuksena näen tärkeänä projektin muodostamisen varaston kehittämisestä opinnäytetyön pohjalta. Projektille tulisi määritellä projektipäällikkö, aikataulu ja aktiivisina osallistujina varastohenkilöt. Näin työ lähtisi jalostumaan kirjallisesta osuudesta käytännön tasolle ja työn tehokkuus lisääntyisi.

8. LÄHDELUETTELO

/1/ Abdulmalek, Fawaz & Rajgopal, Jayant, Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study, *International journal of production economics*, vol. 107, 2006.

/2/ Faust, Chris, Think Lean. *Paper, Film and Foil Converter*, vol. 77, no. 4, Technical Feature Report, 2003.

/3/ Haverila, Matti & Uusi-Rauva, Erkki & Kouri, Ilkka & Miettinen, Asko, Teollisuustalous, 6. painos, Infacs, 2009.

/4/ Karrus, Kaij, Logistiikka, 3.-5. painos, Werner Söderström Osakeyhtiö, 2005.

/5/ Hokkanen, Simo & Karhunen, Jouni & Luukkainen, Martti, Johdatus logistiseen ajatteluun, Kopijyvä Oy, Jyväskylä, 2002.

/6/ Johtamistaidon opisto, Luentomateriaali Työntutkimus, 1.10.2008.

/7/ Kapiainen, Jasu & Toikka, Mika, Varastomiesten haastattelu, Hamina, 30.8.2010.

/8/ Karhunen, Jouni & Pouri, Reijo & Santala, Jouko, Kuljetukset ja varastointijärjestelmät; järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet, Suomen Logistiikkayhdistys, 2004.

/9/ Kilpeläinen, T., Tuotantotalouden peruskäsitteet, [WWW-dokumentti], [<http://www.uwasa.fi/itt/titu/tutaperuskasitteet.html>] 27.8.2010.

/10/ Krajewski, Lee, Operation management processes and value chains, 7. version, Pearson education LTD, 2004.

/11/ Lean Manufacturing, [WWW-dokumentti], [<http://www.searchmanufacturing.com/Manufacturing/Lean/glossary.htm>] 14.9.2010.

/12/ Six Sigma Material, Spaghetti Diagram, [WWW-dokumentti], [<http://www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html>] 10.9.2010.

/13/ Six Sigma, Lean & The art of the valuestream, Valuestreamguru, [WWW-dokumentti], [<http://www.valuestreamguru.com/?p=84>] 10.9.2010.

/14/ Tompkins J. A. & Smith J. D., Warehouse management handbook, second edition. Ann Arbor, Michigan, Edwards Brothers Inc., 1998.

/15/ Tuovinen, Ulla, (dia) Vientilogistiikka, Luentomateriaali, Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu, Tekniikan laitos, 2007.

/16/ THE PIC GROUP, Lean Overview, (dia), rev. 2, 2004.

9. LIITELUETTELO

LIITE 1. Esimerkki keräilylistasta

LIITE 2. ISO 14001 standardin etusivu

LIITE 3. Työntutkimustuloksien etusivu

LIITE 4. Kuva sekaisin olevasta kontista

Esimerkki keräilylistasta

LIITE 1

Pos	Location	Part Number	Description	Planned Delivery Date	Serial No	Lot/Batch No	Quantity	Unit	Qty picked
2	1 - 10 - 4 - 3	10001672	Safety spiral:---SSP-32 yellow	11.6.2010	*	*	25	m	
39	1 - 10 - 4 - 3	10005248	Safety spiral:---08-MSP-032M	11.6.2010	*	*	50	m	
86	1 - 10 - 4 - 3	10006714	Safety spiral:---08-MSP-075M	11.6.2010	*	*	30	m	
21	1 - 10 - 5 - 2	10003217	Cable:---Ölflex 110 Classic CY 702.5	11.6.2010	*	*	15	m	
83	1 - 10 - 9 - 1	10006447	Bottom bar:---	11.6.2010	*	*	1	pcs	
86	1 - 20 - 4 - 4	10006714	Safety spiral:---08-MSP-075M	11.6.2010	*	*	20	m	
14	1 - 30 - 10 - 2	10001992	Cable clamp:---KÖZ - S1 36-52	11.6.2010	*	*	10	pcs	
101	1 - 30 - 10 - 4	10008942	Circuit breaker:---C60N 184 6KA	11.6.2010	*	*	2	pcs	
15	1 - 30 - 13 - 4	10003395	Connecting muffle: -- no70	11.6.2010	*	*	3	pcs	
54	1 - 30 - 6 - 3	10005435	Circuit breaker:---	11.6.2010	*	*	3	pcs	
82	1 - 40 - 2 - 3	10006421	Dial gauge: -- Gauge + extension point	11.6.2010	*	*	1	pcs	
30	1 - 40 - 7 - 4	10003684	Poppet valve 2/2:---W5M06020W-01M-C-NO KS 47	11.6.2010	*	*	2	pcs	
66	1 - 40 - 7 - 4	10005339	RC-circuit:---Contactor coil suppressor module	11.6.2010	*	*	2	pcs	
36	1 - 50 - 1 - 4	10000441	Surge arrester: -- Varistor for VAL-MS base element, 250VAC	11.6.2010	*	*	10	pcs	
46	1 - 50 - 1 - 4	10005407	Cylindrical fuse: -- 16A/230V - 40016	11.6.2010	*	*	15	pcs	

ISO 14001 standardin etuvivu

LIITE 2

ISO 14001 – maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmämalli

Ympäristöjärjestelmä on systemaattinen tapa kehittää ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristönsuojelutoimien tuloksellisuutta. ISO 14001 on maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmämalli, joka auttaa organisaatioita sekä parantamaan ympäristönsuojelunsa tasoa että osoittamaan sidosryhmilleen hyvää ympäristöasioiden hallintaa.

Rakenteeltaan ISO 14001 on joustava: se sopii minkä tahansa tyypiselle ja kokoiselle organisaatiolle sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. Ympäristöjärjestelmän keskeisiä periaatteita ovat sitoutuminen jatkuvaan parantamiseen ja lainsäädännön vaatimusten noudattamiseen.

ISO 14001 –ympäristöjärjestelmän käyttöönotolla on saatettavissa monia liiketoiminnallisia hyötyjä.

Toimiva ympäristöjärjestelmä

- yhdistää ympäristöasiat entistä paremmin osaksi johtamista ja toiminnan suunnittelua
- lisää kustannustehokkuutta tehostamalla esim. raaka-aineiden ja energian käyttöä sekä vähentämällä jätemääriä
- edistää henkilöstön ympäristötietoisuutta ja osallistumista
- varmistaa ympäristölainsäädännön vaatimusten noudattamista ja auttaa muutosten ennakoinnissa
- edistää ympäristövaikutusten huomioon ottamista tuote- ja palveluketjujen eri vaiheissa
- parantaa ympäristöriskien hallintaa ja turvaa toiminnan jatkuvuutta
- osoittaa sidosryhmille (asiakkaille, yhteistyökumppaneille, yhteisöille, viranomaisille, rahoittajille jne.) vastuullisuutta ympäristöasioiden hoidossa
- tukee organisaation ympäristöviestintää, yrityskuvan rakentamista sekä markkinoille pääsyä.

Ympäristöjärjestelmien levinneisyydestä kertoo osaltaan ISO 14001 –sertifiointien kehittyminen. Ulkopuolisen todennuksen vaatimus ei sisälly standardiin, mutta moni organisaatio katsoo sertifioinnin tuovan lisäarvoa julkikuvaan ja asiakassuhteisiin. Maailmanlaajuisesti ympäristöjärjestelmäsertifikaatti on myönnetty jo noin 190 000 organisaatiolle yli 150 maassa.

Organisaation ympäristöjärjestelmä on usein perusta muiden ympäristöasioiden hallinnan työkalujen käytölle. Näitä ovat mm. ympäristöauditoinnit, elinkaariarvioinnit ja ympäristömerkinnät. ISO 14000 –sarjan standardeilla on

keskenään monia liittymäkohtia: esimerkiksi ISO 14004 tarjoaa lisäopastusta ISO 14001:n soveltamisesta ja elinkaariarviointeja käsittelevä ISO 14040 –sarja auttaa ympäristövaikutusten priorisoinnissa. Valmisteilla myös on pienille ja keskisuurille yrityksille suunnattu ohjestandardi ISO 14005 ympäristöjärjestelmän vaiheittaisesta käytöstä. Vaikka standardit on laadittu toisiaan täydentäviksi, voidaan niitä käyttää myös erikseen organisaation ympäristöpäämäärien saavuttamiseksi.

Ympäristönsuojelun tason arviointi

Ympäristöauditoinneissa tarkastetaan, että ympäristöjärjestelmää toteutetaan ja ylläpidetään tehokkaasti. Auditoinnit välittävät organisaation johdolle tietoa ympäristöjärjestelmän toimivuudesta ja kehittämistarpeista. Standardi ISO 19011 antaa ohjeita ympäristö- ja laadunhallintajärjestelmien auditointiperiaatteista, auditointiohjelmien laatimisesta, auditointien suorittamisesta ja auditointien pätevyyydestä.

Ympäristönsuojelun tason seuranta ja arviointi ovat keskeinen osa jatkuvan parantamisen periaatetta. Standardi ISO 14031 tarjoaa opastusta ympäristönsuojelun tason arviointiin ja mittareiden valintaan. Saatua tietoa voidaan hyödyntää raportoitaessa ympäristönsuojelusta omalle organisaatiolle tai muille sidosryhmille.

Elinkaariarviointi ja ympäristöhuomioiva suunnittelu

Elinkaariarviointi on työkalu tuotteiden ja palvelujen ympäristövaikutusten arvioimiseksi "kehdestä hautaan" eli aina raaka-aineiden hankinnasta tuotteen käytöstä poistamiseen ja jätteiden käsittelyyn. Standardit ISO 14040 ja ISO 14044 antavat organisaatiolle ohjeita elinkaariarvioinnin periaatteista ja suorittamisesta. Arviointi tarjoaa tietoa päätöksentekoon, kun organisaatio pyrkii vähentämään tuotteidensa ja palvelujensa ympäristöä kuormittavia vaikutuksia. Valmisteilla oleva standardi ISO 14045 puolestaan tuo yhtenäiset periaatteet ekotehokkuuden määrälliselle arvioinnille tuotetasolla.

Tekninen raportti ISO/TR 14062 opastaa, kuinka ympäristönäkökohdat voidaan ottaa huomioon tuotesuunnittelussa ja tuotekehityksessä. Päämääränä on tuotteiden ja palveluiden haitallisten ympäristövaikutusten vähentäminen niiden koko elinkaaren osalta. Valmisteilla oleva ekosuunnittelustandardi ISO 14006 tulee antamaan ohjeita ympäristömyötöisen suunnittelun liittämiseksi osaksi ympäristö- ja laadunhallintajärjestelmiä.

Työntutkimustulosten etusivu

LIITE 3

Microsoft Excel - Timeline Template Supervisory Template_300810.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

90% Times New

Reply with Changes... End Review...

L8

	A	B	C	D	E	F
1	Sampo Kvist 30.8.2010					
2						
3						
4		Tehtävien värikoodit				
5						
6			Työ			
7			Lakisääteinen tauko			
8			Keskustelut			
9			Selvitykset epäselvistä asioista			
10			Tauko			
11			Apu/tuki työt			
12						
13						
14						
15	30.8.2010	Aiko	Koodi	Tehtävä	Matka (m)	Komentit
272	31.8 Varastomies	7:00		Koneiden aukaisu		
273		7:02		Koneiden aukaisu		
274		7:04		Sähköinen kommunikaatio		sähköposti
275		7:06		Sähköinen kommunikaatio		
276		7:08		Sähköinen kommunikaatio		
277		7:10		Keräily, materiaalin haku		
278		7:12		Keräily, materiaalin pussitus	50	
279		7:14		Keräily, materiaalin pussitus		
280		7:16		Keräily, materiaalin pussitus		
281		7:18		Keräily, materiaalin pussitus		
282		7:20		Keräily, materiaalin merkkaus		
283		7:22		Keräily, materiaalin merkkaus	100	
284		7:24		Keräily		
285		7:26		Keräily		
286		7:28		Keräily	200	
287		7:30		Keräily, trukilla ajo		
288		7:32		Keskustelu		
289		7:34		keräily		
290		7:36		Keräilyn raportointi IFS:n	100	
291		7:38		Keräilyn raportointi IFS:n		
292		7:40		Keräilyn listojen teko		
293		7:42		tauko		
294		7:44		tauko		
295		7:46		Tikkaiden haku	50	

Kuva sekaisin olevasta kontista

LIITE 4

