



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Unkuri

SEURANTAMITTAREIDEN KEHITYS  
VARASTOITAVILLE MATERIAALEIL-  
LE

Tekniikka  
2016

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Sami Unkuri
Opinnäytetyön nimi	Seurantamittareiden kehitys varastoitaville materiaaleille
Vuosi	2016
Kieli	Suomi
Sivumäärä	
Ohjaaja	Pekka Ketola

---

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää yrityksen logistiikkaorganisaation alaisuudessa toimivien osastojen materiaalin liikkuvuutta ja seurantaa.

Työssä luodaan kolmelle eri toimialueelle uudet seurantamittarit, joiden tarkoitus on mitata materiaalin liikkuvuutta ja siitä aiheutuvaa työkuormitusta.

Työn päämääränä on saada selkeää ja graafista tilastointia, materiaalien liikkuvuuden kokonaismääristä, sekä kuvata mahdollisimman tarkasti henkilötason kuormitusta. Mitattavat logistiikan osastot ovat tavaravastaanotto, hyllytys ja keräily.

Työssä rakennettavia mittareita tullaan tulevaisuudessa käyttämään yrityksen KPI-mittareina. (Key Performance Indicator)

---

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Mechanical Engineering

## **ABSTRACT**

Author	Sami Unkuri
Title	Development of Tracking Indicators for Incoming Material
Year	2016
Language	Finnish
Pages	
Name of Supervisor	Pekka Ketola

---

The purpose of this thesis was to develop the monitoring of material movement for departments under the responsibility of the company's logistics organization.

In this thesis, new monitoring indicators were created for three different working areas. The idea of this thesis was to show the movement of the material quantities and how much workload it contains.

The aim of the work was to get a clear and graphic statistics, the total amounts of material movements, as well as to describe as accurately as possible the person-level load. The measured logistics departments were goods receipt, shelving and picking.

The built indicators will be used in future as the company's key performance indicators.

---

Keywords                      logistics, workload, material management, indicators, KPI

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	10
2	WÄRTSILÄ OYJ.....	11
	2.1 Perustaminen ja historiaa.....	11
	2.2 Wärtsilä Diesel.....	12
	2.3 Wärtsilä Suomessa.....	12
	2.3.1 Vaasa (Keskusta, Vaskiluoto).....	13
	2.3.2 Vaasa, Runsor (Powergate, Futura IV).....	13
	2.3.3 Turku.....	13
	2.4 Liiketoimintayksiköt.....	13
	2.5 Henkilöstö ja tunnusluvut.....	15
3	MITTARIT JA MITTAAMINEN.....	16
	3.1 Mittareiden valinta.....	16
	3.2 Mittareiden haasteet.....	17
	3.3 Mittarit prossesina.....	18
	3.4 Miksi mittareita tarvitaan?.....	20
4	LOGISTIIKAN YLEISIÄ MITTAREITA.....	21
	4.1 Hankinta ja toimittajat.....	21
	4.2 Varastointi.....	22
5	YRITYKSEN TAVOITTEET MITTAROINNISSA.....	24
6	RÄÄTÄLÖIDYT MITTARIT.....	25
	6.1 Mittarointiin käytetyt työkalut.....	25
	6.2 ERP- järjestelmä (Enterprise Resource Planning).....	26
	6.3 Taulukkolaskentaohjelma.....	26
7	KPI- MITTAREIDEN LUOMINEN.....	27
	7.1 Vastaanoton KPI-mittarit.....	27
	7.1.1 Tiedon keräys.....	27
	7.1.2 Laskennan suorittaminen ja graafinen esitys.....	29
	7.2 Hyllytyksen KPI-mittarit.....	30

7.2.1	Tiedon kerääminen.....	31
7.2.2	Laskennan suorittaminen ja graafinen esitys .....	33
7.3	Keräilyn KPI- mittarit .....	34
7.3.1	Tiedon kerääminen.....	35
7.3.2	Laskennan suorittaminen ja graafinen esitys .....	35
8	TYÖN TOTEUTUS JA TULOKSET .....	38
9	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	40
	LÄHTEET.....	41

**KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuva 1.</b>	Liikevaihto liiketoiminnoittain 2014	s. 15
<b>Kuva 2.</b>	Mittaaminen prosessina	s. 19
<b>Kuva 3.</b>	Hakuehdoilla rajattu listaus, transaktio MB51	s. 28
<b>Kuva 4.</b>	Vastaanoton KPI-mittari graafisena diagrammina	s. 30
<b>Kuva 5.</b>	Hakuehdoilla rajattu listaus, transaktio LT22	s. 32
<b>Kuva 6.</b>	Hyllytykset työskentelyalueittain	s. 34
<b>Kuva 7.</b>	Keräilyjen jakautuminen henkilötasolla	s. 37

**LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Työohje, vastaanotto (ei julkaista)

**LIITE 2.** Työohje, hyllytys (ei Julkaista)

**LIITE 3.** Työohje, keräily (ei julkaista)

**LIITE 4.** Logistics Key Performance Indicators- presentation (Logistiikan avainmittareiden esitys) (ei julkaista)

**LYHENTEET JA KÄSITTEET**

ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte, ohjelmistovalmistaja
KPI	Key Performance Indicator, avainmittarit
TRANSAKTIO	alfanumeerinen tunniste, yksilöi SAP-järjestelmän toiminnon
MB51	transaktio, materiaalidokumenttien listaus
ZPOTBD	transaktio, saapuvien materiaalien listaus
LT22	transaktio, varastosiirtojen listaus
PLANT	toimintayksikön tunnus
ACCDOM	henkilökohtainen käyttäjätunnus
VARIANTTI	tulostusajotyyppi
TRANSFER ORDER	varastosiirto
MS EXCEL	taulukkolaskentaohjelmisto
MAKRO	toiminnon ohjelmointi
IDM	Integrated Document Management, integroitu dokumenttienhallinta järjestelmä
HR	Human Resources, henkilöstöosasto
RE	Real Estate, kiinteistöosasto
QHSE	Quality, Health, Safety and Environment, työsuojeluosasto
WFI	Wärtsilä Finland



IM Information Management, tietohallinto-osasto

MTC Manufacturing Technology Centre

## 1 JOHDANTO

Wärtsilän logistiikan materiaalinhallinnassa on huomattu selkeä tarve kehittää saapuvan materiaalmäärien seuranta, sekä eri materiaalien ohjautuvuutta vastaanottoraportoinnin jälkeen. Suurimmaksi ongelmaksi nähdään aloitushetkellä se, että selkeää informaatiota ei ole saatavilla saapuvan tavarantoimen, hyllytyksien ja keräilyjen määrästä. Tavoitteena on seurata myös kuormitusta henkilötasolla eri toimintojen välillä.

Opinnäytetyössä kartoitettavilla seurantatyökaluilla ja niiden tuottaman informaation perusteella pystytään huomattavasti helpommin seuraamaan materiaalivirtausta eri alueilla, sekä jakamaan henkilöresursseja osaston eri työpisteille kuormituksen mukaan. Uusiin seurantamittareihin pyritään saamaan myös mahdollisimman tarkkaa ja reaaliaikaista tietoa saapuvan materiaalin määrästä. Ennustettavuuden on tarkoitus helpottaa työkuorman jakamista logistiikan eri osastoille tarpeen mukaan. Mittareiden tuottamalla informaatiolla saadaan peilattua myös mennyttä materiaalivirtausta, josta saadaan hyödyllistä tietoa kuormitettavuuden mittaamiseen.

Mittareiden kehitys tapahtuu pääosin hyödyntämällä Wärtsilän käyttämän toiminnanohjausjärjestelmän (ERP) sisältämää tietoa. Tietoa kerätään toimintaohjausjärjestelmän eri tietueista ja laskentataulukko-ohjelmiston avulla niistä koostetaan selkeätulkintaista ja graafista informaatiota. Aiemmin materiaalin seuranta on tehty suppeammalla, varastokohtaisella tasolla. Seuranta on ollut tiedossa ainoastaan kuukausitasolla.

## 2 WÄRTSILÄ OYJ

### 2.1 Perustaminen ja historiaa

Wärtsilän historia alkaa vuonna 1834 Tohmajärvelle Wärtsilä nimiseen kylään perustetussa sahasa, jonka Nils Ludvig Arppe osti vuonna 1836. Arppe laajensi toimintaa vuonna 1851 Wärtsilän rautaruukin perustamisella. Saha ja rautaruukki siirtyivät hänen perillisilleen ja heidän perustamalleen osakeyhtiölle, Arppen kuoleman jälkeen. Yrityksen nimeksi vaihtui vuonna 1898 Wärtsilä Aktiebolag. Myöhemmin yrityksestä muodostettiin uusi yhtiö nimeltään Ab Wärtsilä Oy.

Oy Wärtsilä Ab lähti jälleen nousuun, kun yrityksen toimitusjohtajaksi nousi vuonna 1926 diplomi-insinööri Wilhelm Wahlforss. Hän sai aikaan säästöjä muun muassa neuvottelemalla henkilökunnan kanssa palkanalennuksista. Wärtsilän yritystoiminnassa alkoi täysin uusi vaihe, kun sen aiemmin ostama ja omistama telakka-, paperikone- ja lukkoteollisuuden alueilla toimiva Kone- ja Siltarakennus Oy fuusioitiin Wärtsilään vuonna 1938. Kyseinen kauppa sisälsi muun muassa Hietalahden Sulkutelakan Helsingissä ja Crichton-Vulcanin telakan Turussa. Yhtiön nimi muuttui Wärtsilä-yhtymä O/Y ja Wahlforss nimitettiin yrityksen pääjohtajaksi. Kyseinen kauppa oli suurin yrityskauppa Suomessa koko 1930-luvun aikana.

Wärtsilällä oli sotien jälkeen suuri rooli sotakorvausteollisuudessa. Suomalainen laivanrakennusteollisuus kasvoi kansainvälisesti ja merkittäväksi teollisuudenalaksi. Sotakorvausten jälkeen Wärtsilä sai tilauksia Neuvostoliitosta sekä muualtakin maailmasta.

Monialakonsernin nimi muutettiin muotoon Oy Wärtsilä Ab, vuonna 1965. Telakoiden lisäksi konserniin kuului muun muassa Arabian posliinitehdas, Iittalan lasitehdas, Abloy, paperikonetehdas Järvenpäässä sekä kehittyvänä alana dieselmoottorien valmistus. Diverseitä tehtiin Turun telakalla sekä Onkilahden Konepajalla Vaasassa. (Wikipedia)

## 2.2 Wärtsilä Diesel

Wärtsilän dieselvalmistus sai alkunsa vuonna 1938 kun yritys osti lisenssin Kruppin dieselien valmistukseen. 1960-luvun alkupuolella Wärtsilä esitteli ensimmäisen itse suunnittelemansa dieselmoottorin, moottori oli Wärtsilä Vasa 24. Wärtsilä Diesel erotettiin erilliseksi tytäryritykseksi 1980-luvulla.

Wärtsilä Diesel kasvoi nopeasti Wärtsilän ja myöhemmin Metran ostettua lukuisia pieniä dieselvalmistajia, kuten Nohab, SACM ja Stork. Wärtsilä Diesel osti vuonna 1997 konkurssiin ajautuneen Bremer Vulkanin omistaman puolikkaan New Sulzer Dieselistä (NSD) ja nousi näin suurimpien diesel valmistajien joukkoon. NSD oli erikoistunut erityisesti suuriin, hidaskäyntisiin kaksitahtimoottoreihin, kun taas Wärtsilä Dieselin oli aiemmin erikoistunut keskinopeisiin nelitahtidieseleihin. Yritysten fuusioituttua syntyi Wärtsilä NSD. Vuosien 1995–2000 välisenä aikana Wärtsilä valmisti nopeakäyntisiä dieselmoottoreita, yhdysvaltalaisen Cumminsin kanssa. Yhteisyrityksen nimi oli Cummins-Wärtsilä.

Metra muutti nimensä takaisin Wärtsiläksi vuonna 2000 ja Wärtsilä NSD yhdistettiin emokonserniin. Monien vaiheiden jälkeen Wärtsilä osti esimerkiksi potkureita valmistaman Lipsin sekä monia laivojen ja voimalaitosten huoltoon keskittyneitä yrityksiä. Wärtsilästä kehittyi järjestelmätoimittaja, joka pystyi toimittamaan kokonaisvaltaisia voimanlähte- ja propulsiopaketteja laivoihin sekä voimalaitoksia ns. avaimet käteen -periaatteella. Wärtsilä kykenee nykyään tarjoamaan kattavan huoltoverkoston myymilleen tuotteille koko niiden elinkaaren ajaksi. 2000-luvun alussa Wärtsilä on panostanut vahvasti bioenergiaan, polttokennotekniikkaan sekä rikkipesureihin. (Wikipedia)

## 2.3 Wärtsilä Suomessa

Wärtsilällä on Suomessa toimintaa Helsingissä (pääkonttori), Vaasassa, Turussa ja Espoossa.

### **2.3.1 Vaasa (Keskusta, Vaskiluoto)**

Vaasan keskustassa sijaitsee 4-tahtimoottorien tutkimuksen ja tuotekehityksen (R&D) pääkeskus. Keskustaa tukevat 4-tahtimoottorien teknologiayksiköt Triesessä (Italia), Turussa ja Bermeossa (Espanja). Vaasan toimitusyksikkö (DCV), on vastuussa Marine Solutionsin ja Energy Solutionsin myymistä W20- ja W32/34-moottoreiden toimituksista. Tähän sisältyvät avainkomponenttien koneistus sekä moottorien ja generaattorilaitteistojen asennus. Vaasan moottorilaboratorioissa kehitetään ja testataan moottoreiden suoritusarvoja. Laboratoriot sijaitsevat keskustassa ja Vaskiluodossa (Waskiluoto Validation Centre). Valmistusteknologia-keskus (MTC) kehittää ja testaa työkaluja ja uusia valmistusteknologioita. Keskustassa toimivia tukitoimintoja ovat HR, RE, QHSE ja viestintä (WFI).

### **2.3.2 Vaasa, Runsor (Powergate, Futura IV)**

Vaasan Runsorissa sijaitsee Marine Solutions -yksikön myynti-, projektinhallinta- ja tukitoiminnot sekä Services-yksikön myynti- ja projektinhallintatoiminnot, tekninen tuki sekä kenttähuolto. Condition Based Maintenance (CBM) -keskus, jossa voimalaitosten ja laivojen laitteistoja seurataan etänä reaaliaikaisen kaukovalvonnan avulla. Powergatessa sijaitsevat Energy Solutions -yksikön myynti-, projektinhallinta- ja tukitoiminnot sekä Services-yksikön globaali 4-tahtimoottorien huolto, talous- ja lakiasiaintoimet sekä tukitoiminnot. Runsorissa toimivia tukitoimintoja ovat HR, IM ja viestintä (Corp).

### **2.3.3 Turku**

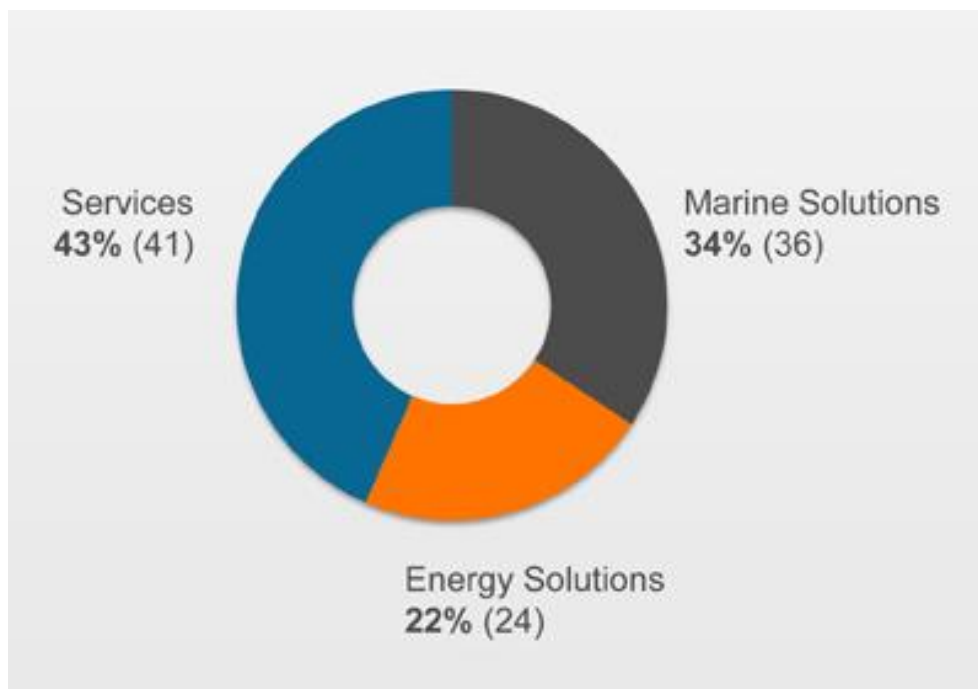
Turussa sijaitsevat osa Services, Marine Solutions ja Energy Solutions -yksikköjen tutkimus-, kehitys- ja tukitoiminnoista. Siellä sijaitsevat myös Wärtsilä Land & Sea Academy (WLSA) -koulutuskeskus, joka tarjoaa käyttö-, kunnossapito- ja hallintakoulutusta laivojen ja voimalaitosten operaattoreille sekä Wärtsilän omalle henkilökunnalle.

Turussa on myös oma HR-osasto. (Wärtsilän kotisivut)

## **2.4 Liiketoimintayksiköt**

Wärtsilän liiketoiminnot Suomessa koostuvat kolmesta yksiköstä. **(Kuva 1.)**

- Energy Solutions muodostaa 22 % osuudellaan kolmanneksi suurimman yksikön kohdemarkkinoinaan teollisuuden oma voimantuotanto, voimalaitokset ja muut voimalaitoksiin liittyvät sovellukset.
- Marine Solutions muodostaa 34 % liiketoiminnasta kattaa kaikki merenkulun segmentit matkustajalaivoista offshore tekniikkaan.
- Services isoimpana yksikkönä muodostaa 43 % toiminnoista. Sen liiketoiminnan osa-alueet kattavat huoltosopimukset, sekä moottori- ja potkurihuollon sekä ympäristöpalvelujen lisäksi. (Wärtsilän kotisivut)



Kuva 1. Liikevaihto liiketoiminnoittain 2015

## 2.5 Henkilöstö ja tunnusluvut

Wärtsilällä koko henkilöstömäärä on maailmanlaajuisesti 18 856, joista Suomessa työskentelee 3 556 henkilöä. Henkilöstö jakautuu maailmanlaajuisesti ja liiketoiminnoittain siten, että Marine Solution työllistää 6 847 henkilöä, Services 10 592 henkilöä ja Energy Solutions 959 henkilöä.

Suomessa henkilöstö jakautuu siten, että Marine Solutions työllistää 1 608 henkilöä, Services 1 028 henkilöä, Energy Solutions 597 henkilöä ja Tukitoiminnoissa työskentelee 323 henkilöä. Suomen henkilöstöstä, Vaasan yksikössä työskentelee 2 919 henkilöä, Turussa 350 henkilöä ja pääkonttorilla Helsingissä 281 henkilöä. Espoossa sijaitsevassa tutkimuskeskuksessa työskentelee vakituisesti 6 henkilöä.

### 3 MITTARIT JA MITTAAMINEN

Yrityksissä käytetään mittareita esimerkiksi arvioitaessa yrityksen menestystä ja kun tarvitaan tietoa päätöksiin. Mittarit kertovat yritykselle paljon sen kehityksestä, oikein käytettynä. Usein mittarit mittaavat epäonnistumisia, esimerkiksi puutteet ja reklaamaatiot, on kuitenkin olemassa myös onnistumista mittaavia mittareita. Erityisen tärkeää kuitenkin on löytää oikeanlaiset mittarit kunkin yrityksen omiin tarpeisiin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012)

Logistiikkaa koskevista mittareista saadaan hyötyä useaan eri käyttötarkoitukseen, parhaimmillaan ne voivat olla hyvin monimuotoisia ja informatiivisia. Mittareilla voidaan mitata, esim. keräilyjä, volyymeja ja ajokilometrejä. Mittarit voivat olla myös taloudellisia, jos mitataan liiketoiminnan kannattavuutta. Laatua kuvaavat mittarit voivat mitata esim. asiakkaan odotuksia, tarpeita ja miten hyvin yritys pystyy niihin vastaamaan. Mittareita voidaan käyttää mittaamaan myös yrityksen joustavuutta, mikä voi tarkoittaa esim. yrityksen reagointikykyä kysyntään ja tarjontaan. Tavallisesti mittarit kuvaavat esim. toimitusaika. (Finne & Kokkonen 2005)

#### 3.1 Mittareiden valinta

Mittari on toimiva, kun se pidetään osana yrityksen tavoitteita ja strategiaa. Tavoitteisiin nähden mittarin tulisi olla tasapainoinen ja laaja kokonaisuus. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012) Sopivia mittareita kehitettäessä yritykselle pitäisi aloittaa yrityksen strategiasta ja tavoitteista; mitä mittareilla halutaan ja mihin niillä pyritään? Mittarien on oltava linjassa yrityksen strategian ja tavoitteiden kanssa. Mittareille asetettavat tavoitteet tulee jakaa koko organisaatiolle sekä yksilöille tavoitteen saavuttamiseksi. (Iloranta ym. 2012; Nieminen, Tomperi 2008)

Mittarin täytyy olla oikeanlainen. Mittauksen pitää mitata haluttua asiaa mahdollisimman tarkasti, ettei lukija saa tuloksista väärää informaatiota. Jos jokin osa jätetään pois mittauksesta tai mitataan väärää asiaa, se voi johtaa vääristettyihin tuloksiin ja edelleen väärin johtopäätöksiin. (Laitinen 2003) Mittarien valinnassa on tärkeää keskittyä olennaiseen. Mittarin on oltava myös edullinen ja uskottava. Sen tietoihin pitää pystyä luottamaan päätöksenteossa. Uskottavuus mittareille saadaan kehittämällä mittarille hyvät ja selkeät ohjeet, sekä laskentasäännöt. (Laitinen. 2003)



Hyvä mittari ei voi olla liian vaikeaselkoinen ja monimutkainen vaan sen täytyy olla kaikkien luettavissa, jolloin hyvin havainnollistettuja yksinkertainen on hyvä vaihtoehto. Tämä antaa selkeän kuvan käytännön ja mittaamisen väliltä, jolloin tulee helpommaksi vaikuttaa mittareihin. Mittarin toiminnan kannalta on tärkeää, että sen seuraaminen tapahtuu mittaus paikalla tai paikassa missä siihen voidaan parhaiten vaikuttaa. Mittarin tulisi olla myös vertailukelpoinen. Vertailu antaa paremman kuvan nykyisestä suunnasta. Lopuksi pitäisi miettiä, että kuka muuttaa annettuja tavoitteita ja kriteereitä ja sitä miten mittaria voidaan edelleen kehittää. (Iloranta ym. 2012)

Määrittelyille mittareille voidaan kehittää mahdollisia tunnuslukuja ja asettaa haluttuja tavoitearvoja mittauksille. Tavoitearvoilla saadaan suuntaa siitä mihin ollaan pyrkimässä, minkä jälkeen on mietittävä, millaisia poikkeamia mittareissa hyväksytään ja mitä halutaan parantaa. (Iloranta ym. 2012) Mitä keskeisempi mittari on tarkastelussa, sitä relevantimpia ovat sille määritellyt arvot. Mitä tarkempaa tulosta mittari tuottaa, sitä tarkempia tuloksia voidaan saada. Laaja-alainen mittari ei aina ole paras mahdollinen vaihtoehto vaan se voi olla joissakin tapauksissa vain suuntaa antava tai hyödytön. Mittaustarkkuuteen vaikuttaa oleellisesti myös mittaja. Huolimaton mittaja ei saa yhtä hyvää tarkkuutta kuin huolellinen, vaikka ohjeet mittaamiseen olisi hyvin laadittu. (Laitinen. 2003)

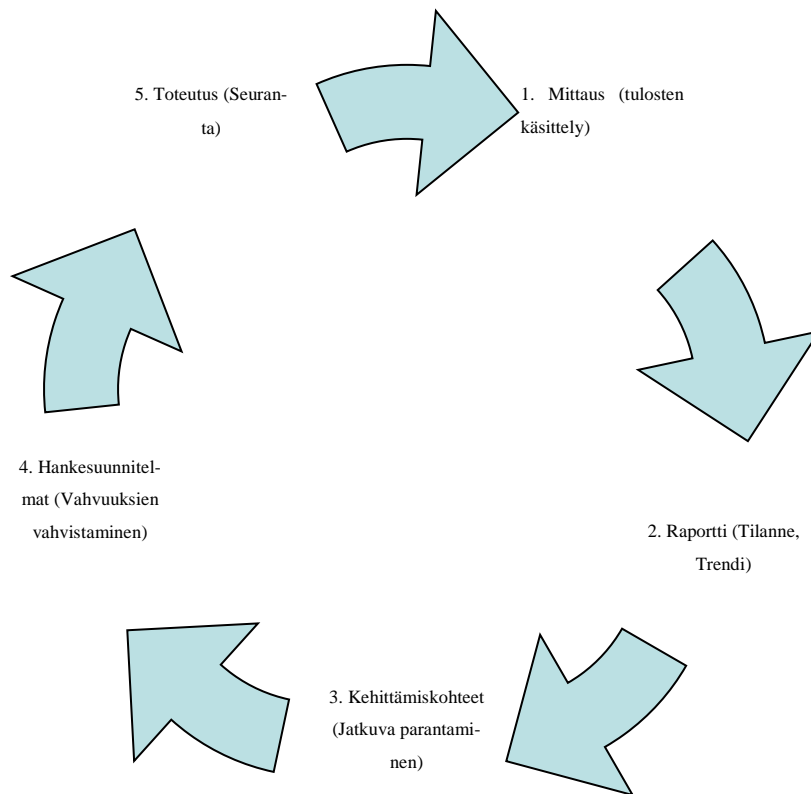
### **3.2 Mittareiden haasteet**

Mittaamisessa mitataan usein vain sitä, mikä on helppointa tai sitten mittari on kopioitu toiselta osastolta tai yritykseltä. Kopioitu mittari ei todennäköisesti toimi omassa mitattavassa kohteessa eroavaisuuksien vuoksi. Joissakin tapauksissa keskeiset luvut saattavat olla tärkeitä ja toisissa taas eivät, joten yleispäteviä mittareita ei aina ole. Tämän kaltaisissa tapauksissa myöskään mittaristoa ei ole yleensä kehitetty oman yrityksen vaatimuksia silmällä pitäen. Joissakin tapauksissa yritykset saattavat sekoittaa omat mittarinsa mitatessaan lähes kaikkea mahdollista. Tämä yleensä vain vaikeuttaa mittareiden käyttöä ja hankaloittaa mittareiden tulkittamista. (Iloranta ym. 2012) Mittarit eivät yleensä toimi oikein, jos niitä ei ole sitoutettu yrityksen tavoitteisiin, niistä ei tällöin ole hyötyä yritykselle ja vääristyneet tulkinnat tuottavat harmia, eivätkä siten ole välttämättä uskottavia. Uskottavuus voi myös kärsiä, jos tietoja ei

saada syötettyä mittariin ajoissa. Suurimmat ongelmat aiheutuvat siitä, jos mittareiden näyttämiin poikkeamiin ei reagoida tai niitä ei huomioida. Se saattaa toisinaan johtua siitä, että tuloksia ole esitelty niille henkilöille, jotka voivat niihin vaikuttaa. (Iloranta ym. 2012)

### **3.3 Mittarit prosessina**

Mittaamisella pystytään koostamaan annettuja tietoja yhteen. Jatkuvalle mittauksella yritys saa ajan tasalla olevaa tietoa omasta kehityksestään ja voi puuttua tarvittaessa ongelmatilanteisiin nopeammin kuin ilman tehtyjä mittauksia. Alla esitetty grafiikka kuvaa mittausprosessia kokonaisuutena, ja miten jatkuva prosessi toimii. **(Kuva 2.)** Prosessin jatkuessa myös mittarit kehittyvät jatkuvasti eteenpäin. (Kankkunen, Matikainen & Lehtinen 2005)



Kuva 2. Mittaaminen prosessina

Mittaaminen aloitetaan tiedonkeruulla. Jokaiselle mittarille tulisi valita vastuuhenkilö, joka kerää tarvittavan tiedon ja siirtää sen mittarin koostaviin tietueisiin. Vastuuhenkilön valinnassa tulee huomioida henkilön työkuva. Mitä lähempänä mitattavaa asiaa henkilö työskentelee, sitä parempi käsitys mittaamisen merkityksestä hänellä on. Kun mittaus hajautetaan alueittain vastuuhenkilöille, mittauksesta ei tule liian työlästä. Kun mittaristoa saadaan kehitettyä paremmaksi, voidaan miettiä vaihtoehtoja erilaisista tietojärjestelmistä. (Kankkunen ym. 2005)

Jatkuva mittaaminen tuottaa yritykselle suurimman hyödyn. Jos mittareista saatuja tuloksia käydään läpi esim. kuukausittain, saadaan aina aiemmista kuukausista vertailukelpoisuutta uusiin tuloksiin. (Kankkunen ym. 2005)

Seurannan yhteydessä tuloksia analysoidaan ja annetaan tarvittava palaute suorituksesta. Kun mittaaminen on jatkuvaa, se on myös reaaliaikaista. Tällä tavalla tulosten seuraamisesta saadaan välitöntä palautetta. Välittömän palautteen avulla saadaan toimintaa tehostettua paremmaksi. (Kankkunen ym. 2005)

Mitatuista tuloksista tulisi saada tieto niille, jotka työskentelevät mitattavan toiminnan alueella. Näillä henkilöillä on hyvä käsitys toiminnastaan ja myös paras mahdollisuus vaikuttaa tuloksiin jatkossa paremmin. Tuloksia analysoitaessa täytyy suunnatta ajatukset eteenpäin ja ennakoita. (Kankkunen ym. 2005)

Tulosten tulee olla selkeässä muodossa ja helposti ymmärrettäviä. Mittausten tulokset tulee muuttaa luettavaksi tekstiksi ja grafiikaksi pelkkien numeroiden sijaan, jolloin tuloksia on helppo ymmärtää. Näin tuloksista saadaan esiin suurin hyöty, kun kaikki osapuolet pystyvät lukemaan ja ymmärtävät tuloksia. (Kankkunen ym. 2005)

### **3.4 Miksi mittareita tarvitaan?**

Mittarit antavat hyödyllistä informaatiota yrityksen menestyksestä ja näyttävät taustatietoa tuleviin päätöksiin. Mittarit saattavat olla ratkaisevassa osassa päätöksiä tehdessä. Tämänlaisissa tapauksissa oikeanlaiset mittarit ovat tärkeässä asemassa. Tehokkaat ja hyvin käytetyt mittarit tuottavat selkeitä päätöksiä ja paremmin toimivan prosessin. (Laitinen 2003)

Mittareilla pystytään muuttamaan strategia käytännön toiminnaksi. Yrityksen strategiaa voidaan pitää suuntaviivana ja mittarien tarkoituksena on saattaa ne käytännön toiminnaksi. Mittareiden avulla tulisi syntyä näkyviä tuloksia. Tuloksien avulla yritys pystyy edelleen kehittämään toimintaansa. (Nieminen ym. 2008) Täsmällisillä mittareilla ja tehokkaalla suunnittelulla saadaan myös toimitusketju sujuvaksi, kun yrityksellä on tarvittavat tiedot saatavilla. Toimitusketjua voidaan parantaa ja kehittää eteenpäin mittareiden avulla ja puuttua tarvittaessa paremmin ongelmatilanteisiin. (Finne ym. 2005)

## 4 LOGISTIIKAN YLEISIÄ MITTAREITA

Logistiikassa voidaan mitata kymmeniä, ehkä jopa satoja erilaisia asioita. Ne ovat yleensä jaoteltuna eri kategorioihin, mutta toimivat parhaiten yhteisesti mittaristona. Kategoriat ovat yleisesti talous, hankinta ja toimittajat, tuotanto ja tehokkuus, varastointi, pakkaaminen ja kuljetukset. Tässä osiossa tarkastellaan näistä ainoastaan hankintaa ja varastointia kuvaavia arvoja, koska ne liittyvät oleellisesti opinnäytetyön aiheeseen.

### 4.1 Hankinta ja toimittajat

Hankinnat muodostavat reilusti yli puolet kokonaiskustannuksista. Kannattava hankinta on iso osa menestyvää yritystä ja mittaus on tärkeä osa sitä. Hankinnat tulisi nähdä mahdollisuutena, eikä ainoastaan kuluina. Hankinnoissa voidaan mitata laatua, määriä, aikoja, joustavuutta ja läpimeno- ja toimitusaikoja. (Iloranta ym. 2012)

**Volyymit** kertovat miten paljon yritys ostaa yleisesti materiaalia. Seurataan tavaramääriä ja mistä ostetaan ja kuinka paljon. Volyymeissa seurataan yleisesti myös hintakehitystä. Tarkoituksena on ennakoida ja vertailla hintakehityksen suuntaa. Näin pystytään ajan tasalla ja pystytään reagoimaan muutoksiin. Laadullisesti hankinnoissa pystytään raportoimaan reklamaatioista, toimitusvirheistä ja palautuksista. Raportoinnin avulla saadaan estettyä mahdolliset virheet etukäteen. (Iloranta ym. 2012)

**Hankintojen kokonaiskustannukset** ovat kustannuksia, jotka toteutuvat jo ennen varsinaista hankintaa, hankinnan yhteydessä ja hankinnan jälkeen. Niihin kuuluvat esim. ostokustannukset, käsittely, toimitukset, huolinta, tullit, varastointi jne. Hankinnat jaetaan epäsuoriin (esim. yrityksen siivouspalvelut) ja suoriin kustannuksiin (esim. tuotannon materiaali). (Iloranta ym. 2012)

**Toimitusten luotettavuus** mittaa sitä tasoa miten hyvin toimittaja on toimittanut asiakkaan tilauksen. Luotettavuuteen sisältyvät esim. toimitusaika, tuotteiden ominaisuudet, tuotteiden määrä ja miten asiakirjat vastaavat tilausta. Mitä täydellisemmin toimitus vastaa tilausta, sen parempi on toimitusten luotettavuus.

**Toimitusvarmuus** on tunnusluku, joka vaikuttaa suoraan luotettavuuteen. Kyseinen mittari antaa tiedon miten hyvin toimittaja suorittaa tilaukset. Tämä vaikuttaa myös siihen kuinka paljon tuotetta on varastossa. (Christopher, 1998)

**Hankinta-aika/Läpimenoaika/Toimitusaika/Tilaus-toimitusviive** kertoo käytetyn kokonaisajan tuotteen hankinnasta yrityksen lopulliseen käyttöön. Näihin kuuluu ostotilauksen läpimenoaika, valmistus tai varastotyö, vastaanoton läpimenoaika, mahdolliset odotusajat ja kuljetukset. Toimitusajat ovat oleellisia mittareita, kun halutaan tieto milloin tavara saapuu varastoon. (Sakki, 2009)

## 4.2 Varastointi

Varastoon on sitoutunut yleisesti iso osa yrityksen pääomasta, tästä syystä varaston hallinta on tärkeää yrityksen toiminnassa. Yleisesti varasto nähdään pelkästään kustannuksena. Trendi on viimevuosina ollut varastojen keskittäminen ja vähentäminen, pyrkimyksenä kuitenkin säilyttää hyvä palvelutaso. Varastojen pienentäminen lisää materiaalin virtausta, mutta lisää samalla tuotepuutteiden riskiä ja palvelutason laskua. Tärkeää olisi keskittyä hyvään varaston hallintaan kustannustehokkaasti varastojen poistamisen ja pienentämisen sijaan. Yleisiä varastossa mitattavia asioita ovat läpimenoajat, laatu, resurssit, toteutumiset, sekä saldot ja palvelutaso. (Finne & Kokkonen; Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2010)

**Kiertonopeus/Varaston kierto** on tärkeä mittari varaston mittaamisessa. Se kertoo, kuinka usein materiaali/varasto vaihtuu. Mitä nopeampi kierto on, sitä paremmaksi se käsitetään, koska varastoon sidottu pääoma tuottaa täten tehokkaammin tulosta. Kiertonopeuden avulla määritetään sitoutunutta pääomaa varastossa. Arvona laskemisessa voidaan käyttää tilavuutta, kappalemäärää tai massaa. (Karrus 2001; Sakki 2009)

**Hävikki** on menetettyä myyntiä ja myyntikelvotonta tavaraa. Materiaali voi olla esim. rikkoutunut, pilaantunut, kadonnut tai vanhentunut. Hävikin mittausta jaetaan tunnistettuihin ja tunnistamattomiin osiin. Tunnistettu havainto pystytään tilastomaan. Tunnistamaton jää huomaamatta joten se jää usein selvittämättömäksi. Hävikki aiheutuu usein ylivarastoinnista. Hävikin syntyminen tulisi tunnistaa ja kirjata

ylös ja tulisi miettiä ratkaisu sen poistamiseksi. Hävikki on pois myynnistä ja siten pelkkä kustannus yritykselle. (Finne & Kokkonen, 2005)

**Tuotepuutteet** johtuvat useista eri tekijöistä, kuten viivytyksistä myöhäisistä toimituksista, hankintaan liittyvistä ongelmista yms. Tuotepuutteita tulisi mitata ja seurata, sekä selvittää varsinaiset syyt puutteisiin. Tuotepuutteet ovat yritykselle menetettyä myyntiä. (Finne ym. 2005)

## 5 YRITYKSEN TAVOITTEET MITTAROINNISSA

Opinnätetyön aloitusvaiheessa kartoitettiin yrityksen tarpeet ja toiveet kehitettävien mittareiden tuottamaan informaatioon ja käyttötarkoitukseen. Tavoitteena oli saada luotua yrityksen logistiikassa toimiville osastoille, tavaravastaanotto, hyllytys ja keräily, selkeät ja toimivat KPI-mittarit. Mittareista tulisi saada selkeä kuva työmäärästä sekä osastoittain että henkilökohtaisella tasolla.

Kartoituksen perusteella aloitettiin laajempi kartoitus jo olemassa olevasta ja käytettävissä olevasta tiedosta. Tarkastelujen jälkeen huomattiin, että tuotannonohjausjärjestelmästä saatava tieto ei ole sellaisenaan käyttökelpoista, haluttujen mittareiden luomiseksi.

Yhdistämällä tuotannonohjausjärjestelmien eri tietueista saatua tietoa, erillisellä taulukointiohjelmistolla saataisiin halutut mittarit rakennettua ja muunnettua graafiseksi esitykseksi. Päädyttiin luomaan yritykselle ns. räätälöity mittari.

Mittareiden päivitysvastuu tulee olemaan tulevaisuudessa työnjohdon vastuulla, joten päätettiin tehdä jokaisesta eri työvaiheesta, selkeälukuinen ja helposti ymmärrettävä työohjeistus. Ohjeistus liitetään yrityksen käyttämään IDM-järjestelmään virallisena työohjeena.



## 6 RÄÄTÄLÖIDYT MITTARIT

Aikaisemmassa osiossa käytiin tiivistetysti läpi yritysten käyttämiä yleisiä logistisia mittareita. Näistä mittareista suuri osa voidaan implementoida esimerkiksi erilliseen tuotannonohjausjärjestelmään (ERP), minkä avulla saadaan tuotettua kyseisistä arvoista helposti reaaliaikaista informaatiota.

Usein yritykset haluavat kuitenkin saada kyseistä informaatiota helposti ymmärrettävään ja graafiseen muotoon esitettynä. Tällä tavalla tuotettua tietoa voidaan esittää esim. henkilöstölle tai yritysvieraille huomattavasti selkeämmin ja helposti ymmärrettävässä muodossa.

Tässä osiossa käsitellään, millaisia työkaluja ja tietoa tarvitaan, että saadaan luotua yritykselle tavoitteelliset ja oikeanlaiset indikaattorit. Käsitellään myös miten tuloksiin saadaan ainoastaan oleellista tietoa ja miten ne saadaan selkeästi ja monipuolisesti esille.

### 6.1 Mittarointiin käytetyt työkalut

Opinnäytetyössä tehdyissä mittareissa käytettiin yrityksellä käytössä olevaa ERP-järjestelmää (SAP) ja erillistä taulukkolaskentaohjelmaa (MS Excel), haluttujen mittareiden luomiseen ja niiden graafiseen muotoon saattamiseksi.

ERP-järjestelmään syötettyä tieto on helposti ja vaivattomasti saatavilla, joten räätälöityjen mittareiden luominen helpottuu huomattavasti ja samoin tiedon muuntaminen graafisiksi taulukoiksi helpottui taulukkolaskentaohjelman avulla.

Kyseisten ohjelmien taulukointiprotokolla tukee toinen toistaan, eli taulukoita pystytään siirtämään vaivatta ohjelmasta toiseen. Tämä vähentää huomattavasti virheiden mahdollisuutta ja nopeuttaa paljon tiedonkäsittelyä.

## 6.2 ERP- järjestelmä (Enterprise Resource Planning)

Yrityksellä on käytössä toiminnanohjausjärjestelmä (SAP), joka integroi eri toimintoja, esimerkiksi varastonhallintaa ja tuotantoa. ERP-järjestelmissä ovat toiminnot myynnin, taloushallinnon, logistiikan, tuotannon ja materiaalihallinnon tehtäviin.

ERP-järjestelmällä pystytään parantamaan yrityksen tehokkuutta, niin taloudellisesti kuin toiminnallisestikin. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi integroimalla samaan järjestelmään eri osastoja palvelevia osa-alueita. Tiedot tallennetaan yhteiseen tietokantaan, jolloin tietojen jako on reaaliaikaista ja helppoa eri toimintojen välillä.

SAP-järjestelmässä voidaan siirtyä haluttuun toimintoon joko polkua pitkin tai syöttämällä toiminnon transaktiokoodi komentokenttään. Opinnäytetyössä käytettävät transaktiot käydään tarkemmin läpi seuraavissa osioissa.

## 6.3 Taulukkolaskentaohjelma

Opinnäytetyössä tehdyissä laskentatehtävissä ja graafisten esitysten luomiseen käytettiin yleisesti käytössä olevaa Excel-tilukkolaskentaohjelmaa. Kyseinen ohjelma valittiin käytettäväksi, koska se on asennettuna kaikissa yrityksessä olevissa tietokoneissa. Valintaan vaikutti myös se, että Excel on taulukoinnin osalta täysin yhteen sopiva käytössä olevan ERP-järjestelmän kanssa. Toimivien ja luotettavien mittareiden aikaansaamiseksi tarvittiin paljon eri tietuekenttien laskentaa ja yhdistämistä. Excel on juuri tähän tarkoitukseen räätälöity ohjelmisto ja suhteellisen helppokäyttöinen.

## 7 KPI- MITTAREIDEN LUOMINEN

Keskeisistä suorituskykymittareista (Key Performance Indicator) puhutaan useilla eri nimillä. KPI-mittareissa viitataan muun muassa avainmittareihin, suorituskykyilmaisimiin, suorituskyvyn mittareihin tai pelkästään KPI-mittareista.

Vaikka semantiikka näiden välillä onkin pientä, liiketoiminnan näkökulmasta pitää kuitenkin erottaa mittareista ne, jotka ovat erityisen tärkeitä toiminnalle. Tällaiset mittarit, joiden avulla pystytään esittämään jonkin tietyn tekijän toteutumisen, keskittyvät suorituskyvyltään siihen, mikä on kriittisintä yrityksen menestykselle. (Rongo.fi verkkosivu)

### 7.1 Vastaanoton KPI-mittarit

Yrityksen vastaanottoprosessista haluttiin saada mitattua raportoitujen vastaanottorivien kokonaismäärää, verrattuna käytettyihin työtunteihin halutulla aikajaksolla, sekä miten määrä jakautuu henkilötasolla. Mittareihin lisättiin myös saapuvien ostotilausrivien ennustava diagrammi, koska mittarin luontivaiheessa huomattiin, että kyseinen tieto oli saatavilla ERP- järjestelmästä.

#### 7.1.1 Tiedon keräys

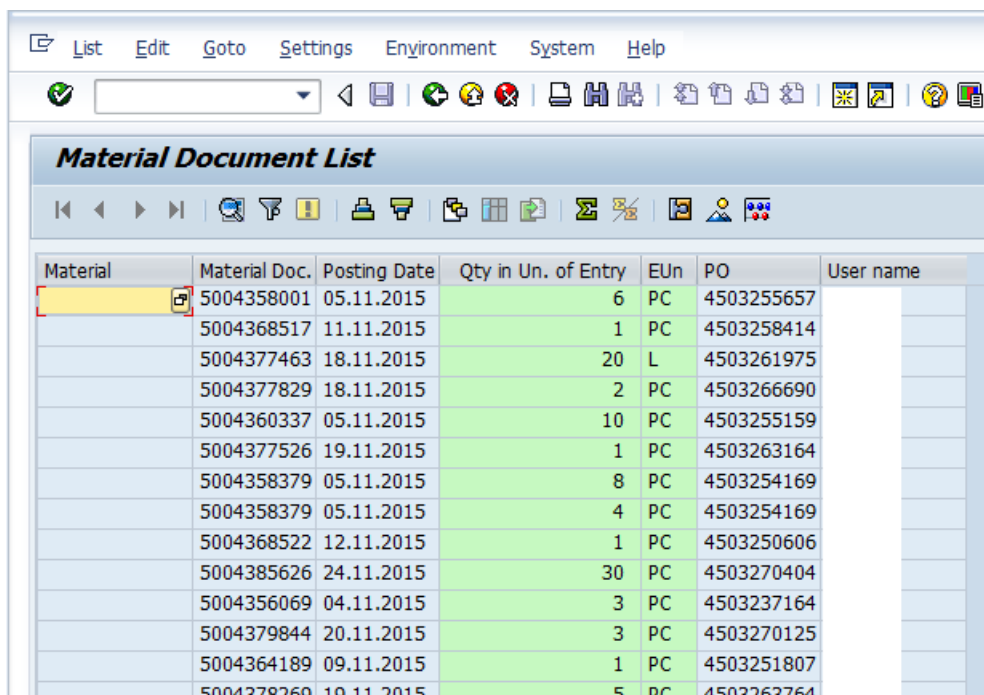
Halutuille mittareille tarvittava tieto saadaan haettua ERP-järjestelmästä, käyttäen transaktiota MB51. Transaktiolla pystytään saamaan tieto kaikista halutulla aikajaksolla vastaanotetuista, ostotilauksella tulevista materiaaleista.

Koska kyseinen tieto haluttiin ainoastaan osaston sisäiseen käyttöön, hakutoimintojen avulla tulokset rajattiin toimintayksikön (plant) ja alueella työskentelevien henkilöiden käyttäjätunnuksen (username) mukaan. Näin saatiin vain haluttuun alueeseen ja henkilöryhmään vaikuttavat tekijät mittarointiin.

Hakutoiminnoille luotiin käytettävälle transaktiolle oma variantti (/DCV\_INCOM). Variantille luotiin taulukointia varten myös oma layout (/DCV\_RIVIT), jossa rajataan tuotetusta taulukosta vain oleellinen ja tarvittava tieto.

Valmiin variantin luonti helpottaa mittareiden päivytystä huomattavasti. Varianttia käyttämällä saadaan tieto ulos järjestelmästä, aina samoilla hakuehdoilla ja rajauksilla. Tämä mahdollistaa myös laskennan suorittamisen automaattisesti taulukkolaskentaohjelmassa.

Näillä toimenpiteillä saadaan ERP- järjestelmästä ajettua valmis, siirrettävissä oleva listaus, joka sisältää kaikki tarvittavat tiedot. **(Kuva 3.)**



Material	Material Doc.	Posting Date	Qty in Un.	of Entry	EUn	PO	User name
	5004358001	05.11.2015	6		PC	4503255657	
	5004368517	11.11.2015	1		PC	4503258414	
	5004377463	18.11.2015	20		L	4503261975	
	5004377829	18.11.2015	2		PC	4503266690	
	5004360337	05.11.2015	10		PC	4503255159	
	5004377526	19.11.2015	1		PC	4503263164	
	5004358379	05.11.2015	8		PC	4503254169	
	5004358379	05.11.2015	4		PC	4503254169	
	5004368522	12.11.2015	1		PC	4503250606	
	5004385626	24.11.2015	30		PC	4503270404	
	5004356069	04.11.2015	3		PC	4503237164	
	5004379844	20.11.2015	3		PC	4503270125	
	5004364189	09.11.2015	1		PC	4503251807	
	5004378269	19.11.2015	5		PC	4503263764	

Kuva 3. Hakuehdoilla rajattu listaus, transaktio MB51.

Ennustavalle diagrammille, tiedon kerääminen tapahtuu erillisellä transaktiolla, ZPOTBD. Transaktion tarkoituksena on hakea materiaalin vahvistettu toimituspäivä, tehtyjen hakuehtojen määrittämisellä. Kyseiselle transaktiolle luotiin myös oma variantti ja layout, helpompaa taulukointia varten. Näin saadaan kyseinen listaus siirrettyä jatkossakin samoilla rajauksilla. Vahvistettujen toimitusten määrän luotettavuus heikkenee mitä pidemmältä aikajaksolla halutaan kyseistä tietoa saada ERP- järjestelmästä. Tietoa voidaan kuitenkin käyttää mittarointiin, pelkääntään suuntaa antavana infona. Mittaroinnista laadittuun työohjeeseen on kuvattu

vaiheittain halutun tiedon ajo järjestelmästä, sekä sen siirto taulukointia varten. (LIITE 2, ei julkaista)

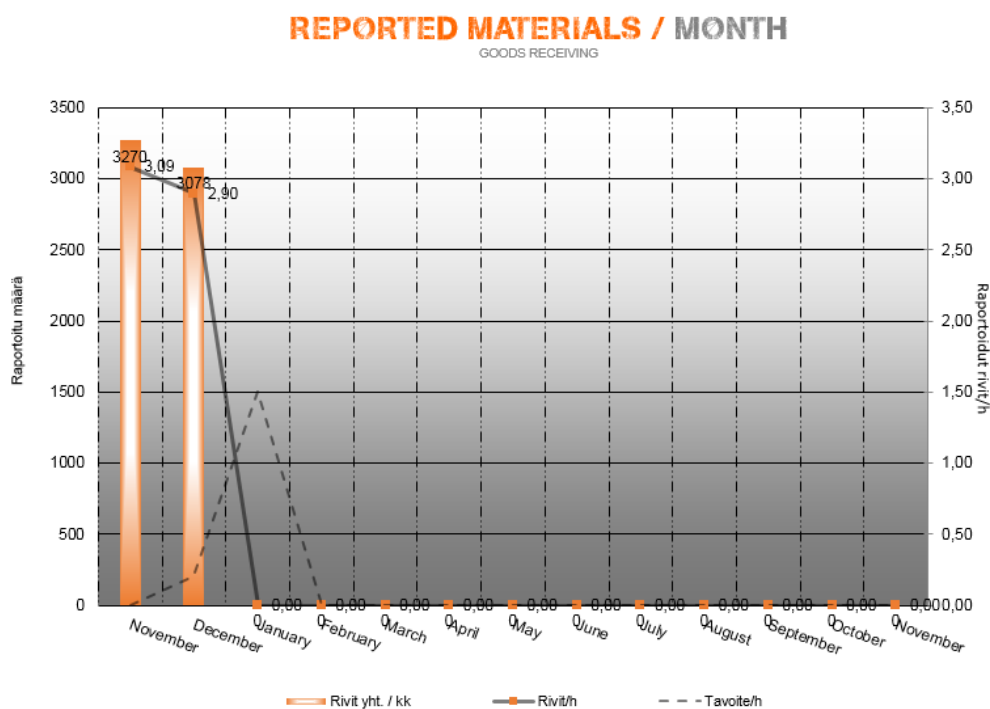
### 7.1.2 Laskennan suorittaminen ja graafinen esitys

ERP- järjestelmästä siirretty listaus siirretään taulukkolaskentaohjelmaan, jossa listausta ja sen sisältämää tietoa voidaan helposti taulukoida erilaisten rajausten ja kriteerien avulla.

Listauksesta rajataan kyseisellä alueella työskentelevien henkilöiden tekemän raportoinnit ACCDOM-tunnuksen avulla. Tämä tieto saadaan siirrettyä edelleen valmiiksi luotuun laskentataulukoon. Tiedonsiirtoa varten luotiin Excelissä taulukolle oma macrotoiminto virheiden minimoimiseksi.

Laskentataulukoon lisätään ACCDOM-tunnuksien perusteella käytetyt henkilökohtaiset työtunnit samalta aikajaksolta kuin listaus on haettu. Näillä tiedoilla laskentataulukko laskee, kuinka monta raportointia on tehty laskentakauden aikana yhteensä ja kuinka monta raportointia on tehty keskimäärin samalla ajanjaksolla tunnissa. Kun tehdään rajaus ACCDOM-tunnuksien perusteella, saadaan samat tiedot taulukoitua myös henkilötasolla.

Taulukkolaskentaohjelma sisältää paljon tietoa, joten se ei sellaisenaan ole kovin helposti tulkittavaa. Tulkinnan helpottamiseksi, laskentataulukosta tehdään visuaalisesti helposti ymmärrettävät graafiset diagrammit. Diagrammit jaetaan kahteen eri taulukkuun. Toisesta diagrammissa nähdään aikajaksolla tehtyjen vastaanottorivien yhteenlaskettu määrä, sekä sama määrä jaettuna samalla aikajaksolla tehdyillä työtunneilla. Samassa diagrammissa esitetään myös seuraavalle kuukaudelle vahvistettujen toimitusten ennakoitu määrä. Ennakoitu määrä on esitetty muodossa tavoite/työtunti. **(Kuva 4.)**



Kuva 4. Vastaanoton KPI-mittari graafisena diagrammina.

Toisessa diagrammissa esitetään, miten vastaanottoraportointien määrä jakautuu alueella työskentelevien henkilöiden kesken. Samassa taulukossa on esitetty myös raportointien määrä työtunteittain henkilötasolla.

## 7.2 Hyllytyksen KPI-mittarit

Logistiikan varastointialueen hyllytystoiminnasta haluttiin saada mitattua varastosiirrolla hyllytettyjen materiaalien kokonaismäärää halutulla aikajaksolla ja verrata määrää käytettyihin työtunteihin. Mitattiin myös miten hyllytysten määrä jakautuu osaston eri alueilla. Mittareihin lisäti myös työmäärän jakaantuminen henkilötasolla. Haetusta tiedosta rajattiin erikseen myös mitattavan alueen ulkopuolelle varastoitavat materiaalmäärät. Näitä ei kuitenkaan käytetty diagrammeissa, koska tarkoitus oli havainnollistaa kyseisen alueen ja siinä työskentelevien henkilöiden työkuormaa ja sen jakautuvuutta.

### 7.2.1 Tiedon kerääminen

Kyseiselle mittarille tarvittava tieto saadaan haettua ERP-järjestelmästä, käyttäen transaktiota LT22. Transaktiolla pystytään saamaan tieto kaikista halutulla aikajaksolla hyllytetyistä, varastosiirron sisältävistä materiaaleista. Koska kyseinen tieto haluttiin ainoastaan osaston sisäiseen käyttöön, hakutoimintojen avulla tulokset rajattiin varastokoodin (warehouse number) ja varastoalueen (stor.ty.) mukaan. Näin saadaan vain haluttuun alueeseen vaikuttavat tekijät mittarointiin.

ACCDOM-rajauksista ei tässä transaktiossa tehdä ERP-järjestelmän kautta. Haku-toiminnoille luotiin käytettävälle transaktiolle oma variantti (/DCV\_LT22\_IND). Variantille luotiin taulukointia varten myös oma layout (/EXCEL\_LT22), jossa rajataan tuotetusta taulukosta vain oleellinen ja tarvittava tieto. Valmiin variantin luonti helpottaa mittareiden päivitystä huomattavasti. Varianttia käyttämällä saadaan tieto ulos järjestelmästä, aina samoilla hakuehdoilla ja rajauksilla. Tämä mahdollistaa myös laskennan suorittamisen automaattisesti taulukkolaskentaohjelmassa. Näillä toimenpiteillä saadaan ERP-järjestelmästä ajettua valmis, siirrettävissä oleva listaus, joka sisältää kaikki tarvittavat tiedot. **(Kuva 5.)**

TO Number	Item	Typ	Created On	User	Conf.date	Typ
0001167430	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	010
0001167509	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	SQA
0001167510	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	010
0001167536	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	SQA
0001167527	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	ABB
0001167537	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	SQA
0001167408	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	SQA
0001167408	0002	902	02.11.2015		02.11.2015	SQA
0001167515	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	050
0001167245	0001	SQA	02.11.2015		02.11.2015	922
0001167572	0001	SQA	02.11.2015		02.11.2015	010
0001167573	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	050
0001167552	0001	SQA	02.11.2015		02.11.2015	857
0001167553	0001	SQA	02.11.2015		02.11.2015	857
0001167554	0001	SQA	02.11.2015		02.11.2015	031
0001167538	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	303
0001167593	0001	902	02.11.2015		02.11.2015	PIP
0001167246	0001	SQA	02.11.2015		02.11.2015	922

Kuva 5. Hakuehdoilla rajattu listaus, transaktio LT22.

Hyllytyksen yhteydessä käytetään toisinaan apuna erillistä viivakoodijärjestelmää, jonka avulla on tarkoitus nopeuttaa ja helpottaa hyllytyksen vaatiman varastosiirron kuittausta. Reaaliaikaisella kuittauksella saadaan järjestelmästä todellinen hyllytykseen kulunut aika, varastosiirron luomisesta lähtien ja materiaalin todellinen saatavuus kyseisellä hetkellä.

Käyttäjätunnukset eivät tallennu viivakoodin avulla hyllytetyistä materiaaleista suoraan ERP-järjestelmään, vaan niiden tallennettu tieto haetaan erikseen viivakoodiserveriltä. Tämä tuo lisätyötä mittarointiin ja tulevaisuudessa olisikin syytä kehittää järjestelmä yhteensopivaksi käytössä olevan ERP-järjestelmän kanssa. Mittaroinnista laadittuun työohjeeseen on kuvattu yksityiskohtaisesti myös viivakoodiserveriltä haettavan tietojen siirto taulukointia varten. (LIITE 3, ei julkaista)



### 7.2.2 Laskennan suorittaminen ja graafinen esitys

ERP- järjestelmästä siirretty listaus siirretään taulukkolaskentaohjelmaan, jossa listausta ja sen sisältämää tietoa voidaan helposti taulukoida erilaisten rajausten ja kriteerien avulla. Myös viivakoodiserveriltä saatu tieto liitetään samaan taulukkoon todellisen hyllytysmäärän saamiseksi.

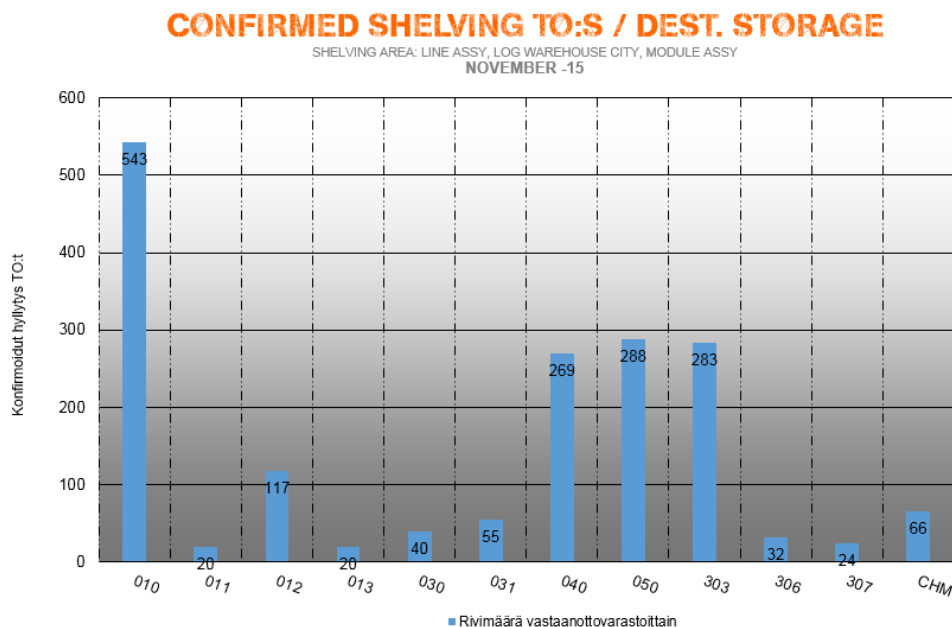
Listauksesta rajataan kyseisellä alueella työskentelevien henkilöiden tekemät hyllytyskuittaukset, ACCDOM-tunnuksen avulla ja tämä tieto saadaan siirrettyä edelleen valmiiksi luotuun laskentataulukkoon. Listauksesta saadaan rajattua myös hyllytyksen toiminta-alueen eri osastot ja niihin tehdyt hyllytysmäärät. Tämä antaa infon siitä, miten työmäärä jakautuu määrällisesti eri osastojen välillä. Tiedon siirtoa varten luotiin taulukolle oma macrotoiminto virheiden minimoimiseksi.

Laskentataulukkoon lisätään ACCDOM-tunnuksien perusteella käytetyt henkilökohtaiset työtunnit samalta aikajaksolta kuin listaus on haettu. Näillä tiedoilla laskentataulukko laskee, kuinka monta hyllytystä on tehty laskentakauden aikana yhteensä ja kuinka monta hyllytystä on tehty keskimäärin samalla ajanjaksolla työtunnissa. ACCDOM-tunnuksien perusteella tehdyn rajauksen perusteella saadaan samat tiedot taulukoitua myös henkilötasolla.

Hyllytyksessä ja keräilyssä työskentelevät samat henkilöt, joten laskennallisina työtunteina käytetään kunkin työntekijän kaikkia mitatulla aikajaksolla tehtyjä työtunteja. Tästä syystä mittareiden luomat arvot ovat suhteellisia. Haluttaessa todelliset henkilötason mittausarvot, pitäisi mittaria päivittävällä vastuuhenkilöllä olla jaoteltua kunkin työntekijän käyttämä työaika eriteltyinä hyllytyksen ja keräilyn välillä. Tätä tietoa ei ollut mittareiden laatimishetkellä saatavilla.

Taulukkolaskentaohjelma sisältää paljon tietoa, joten se ei sellaisenaan ole kovin helposti tulkittavaa. Tulkinnan helpottamiseksi laskentataulukosta tehdään visuaalisesti helposti ymmärrettävät graafiset diagrammit. Diagrammit jaetaan kolmeen eri graafiseen taulukkoon. Ensimmäisestä taulukossa nähdään aikajaksolla tehtyjen hyllytysten yhteenlaskettu määrä, sekä sama määrä jaettuna samalla aikajaksolla tehdyillä työtunneilla. Toisessa taulukossa esitetään hyllytysten jakaantumi-

nen henkilötasolla, sekä hyllytysten määrä / käytetty työtunti. Kolmannessa taulukossa esitetään miten hyllytysten määrä jakautuu työskentelyalueella. (Kuva 6.)



Kuva 6. Hyllytykset työskentelyalueittain

### 7.3 Keräilyn KPI- mittarit

Logistiikan varastointialueen keräilyistä haluttiin saada mitattua keräiltyjen materiaalien kokonaismäärää tietyllä aikajaksolla ja verrata määrää käytettyihin työtunteihin. Mitattiin myös miten hyllytysten määrä jakautuu osaston eri alueilla. Mittareihin lisätiin myös työmäärän jakaantuminen henkilötasolla. Haetusta tiedosta rajattiin erikseen myös mitattavan alueen ulkopuolelle varastoitavat materiaalmäärät, mutta näitä ei käytetty diagrammeissa, koska tarkoitus oli havainnollistaa kyseisen alueen ja siinä työskentelevien henkilöiden työkuormaa ja sen jakautuvuutta.

### 7.3.1 Tiedon kerääminen

Kyseiselle mittarille tarvittava tieto saadaan haettua ERP- järjestelmästä, käyttäen transaktiota LT22. Transaktiolla pystytään saamaan tieto kaikista halutulla aikajaksolla keräilyistä materiaaleista. Koska kyseinen tieto haluttiin ainoastaan osaston sisäiseen käyttöön, tulokset rajattiin hakutoimintojen varastokoodi (warehouse number) ja varastoalueen (stor.ty.) mukaan. Näin saadaan vain haluttuun alueeseen vaikuttavat tekijät mittarointiin. ACCDOM-rajauksista ei tässä transaktiossa tehdä ERP- järjestelmän kautta, vaan se toteutetaan myöhemmässä vaiheessa taulukkolaskentaohjelman avulla. Hakutoiminnoille luotiin käytettävälle transaktiolle oma variantti (/DCV\_PICK). Variantille käytettiin taulukointia varten myös samaa layoutia kuin hyllytyksessä (/EXCEL\_LT22), jossa rajataan tuotetusta taulukosta vain oleellinen ja tarvittava tieto. Valmiin variantin luonti helpottaa mittareiden päivytystä huomattavasti. Varianttia käyttämällä saadaan tieto ulos järjestelmästä, aina samoilla hakuehdoilla ja rajauksilla. Tämä mahdollistaa myös laskennan suorittamisen automaattisesti taulukkolaskentaohjelmassa.

Näillä toimenpiteillä saadaan ERP- järjestelmästä ajettua valmis, siirrettävissä oleva listaus, joka sisältää kaikki tarvittavat tiedot. Mittaroinnista laadittuun työohjeeseen on kuvattu vaiheittain, halutun tiedon ajo järjestelmästä ja sen siirto taulukointia varten. (LIITE 4, ei julkaista)

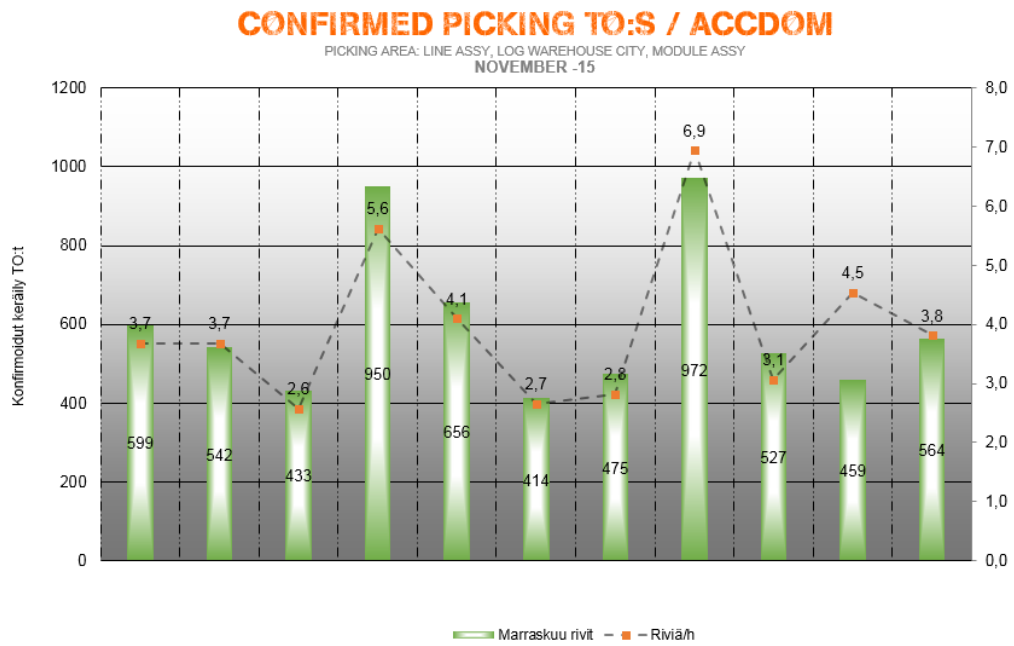
### 7.3.2 Laskennan suorittaminen ja graafinen esitys

ERP-järjestelmästä siirretty listaus siirretään taulukkolaskentaohjelmaan, jossa listausta ja sen sisältämää tietoa voidaan helposti taulukoida erilaisten rajausten ja kriteerien avulla. Listauksesta rajataan kyseisellä alueella työskentelevien henkilöiden tekemät keräilyä koskevat kuittaukset, ACCDOM-tunnuksen avulla. Tämä tieto saadaan siirrettyä edelleen valmiiksi luotuun laskentataulukkoon. Listauksesta saadaan rajattua myös keräilyn toiminta-alueen eri osastot ja niistä tehdyt keräilymäärät. Tämä antaa tiedon siitä, miten työmäärä jakautuu määrällisesti eri osastojen välillä. Tiedonsiirtoa varten luotiin taulukolle oma makrotoiminto virheiden minimoimiseksi.

Laskentataulukkoon lisätään ACCDOM-tunnuksien perusteella käytetyt henkilökohtaiset työtunnit samalta aikajaksolta kuin listaus on haettu. Näillä tiedoilla laskentataulukko laskee, kuinka monta keräilyä on tehty laskentakauden aikana yhteensä ja kuinka monta keräystä on tehty keskimäärin samalla ajanjaksolla tunnissa. ACCDOM-tunnuksien perusteella tehdyn rajauksen perusteella saadaan samat tiedot taulukoitua myös henkilötasolla.

Keräilyssä ja hyllytyksessä työskentelevät samat henkilöt, joten tässäkin mittarisessa laskennallisina työtunteina käytetään kunkin työntekijän kaikkia mitatulla aikajaksolla tehtyjä työtunteja. Tästä syystä mittareiden luomat arvot ovat suhteellisia. Haluttaessa todelliset henkilötason mittausarvot, pitäisi mittaria päivittävällä henkilöllä olla jaoteltua kunkin työntekijän käyttämä työaika eriteltynä hyllytyksen ja keräilyn välillä.

Taulukkolaskentaohjelma sisältää paljon tietoa, joten se ei sellaisenaan ole kovin helposti tulkittavaa. Tulkinnan helpottamiseksi laskentataulukosta tehdään visuaalisesti helposti ymmärrettävät graafiset diagrammit. Diagrammit jaetaan kolmeen eri graafiseen taulukkoon. Ensimmäisestä taulukossa nähdään aikajaksolla tehtyjen keräilyjen yhteenlaskettu määrä, sekä sama määrä jaettuna samalla aikajaksolla tehdyillä työtunneilla. Toisessa taulukossa esitetään keräilyjen jakaantuminen henkilötasolla, sekä keräilymäärä / käytetty työtunti. **(Kuva 7.)** Kolmannessa taulukossa esitetään, miten keräilyjen määrä jakautuu työskentelyalueella.



Kuva 7. Keräilyjen jakaantuminen henkilötasolla.

## 8 TYÖN TOTEUTUS JA TULOKSET

Työn lähtökohtana oli luoda yrityksen logistiikkaosastolle materiaalin liikkuvuutta ja työkuormitusta osoittavat mittarit sekä kartoittaa, millaisia mittareita kyseisellä osastolla voisi käyttää tulevaisuudessa. Logistiikkaan liittyvistä mittareista oli valmiiksi olemassa valmista kirjallisuutta, mutta ne käsittelevät ainoastaan yksittäisiä ja suppeampaa mittausta koskevia osa-alueita.

Toteutuksen alussa tarkasteltiin yksittäisiä osa-alueita, joista voitaisiin saada laajempia kokonaisuuksia yhdistämällä tiettyjä osioita. Tarkastelun aikana muokkautui selkeämpi kuva siitä, millaisia mittarit voisivat olla ja mikä tieto olisi oleellista saada esille. Myös mitattavien alueiden vastaavilta henkilöiltä tiedusteltiin kartoitusvaiheessa mielipiteitä ja ne auttoivat huomattavasti selkeyttämään kokonaistavaa mittaamisesta ja tarvittavasta informaatiosta.

Mittareiden luomisen ja laskentataulukoiden rakentaminen oli suhteellisen haastavaa, koska taulukointi ja laskentakaavat oli tarkoitus saada mahdollisimman yhte-neväsiksi keskenään, sekä yrityksessä aiemmin luotujen vastaavanlaisten mittareiden kanssa. Erityisesti laskentaa vaikeutti, useiden tietueiden linkittämiseen liittyvät haasteet, sekä jatkuvasti muuttuvat tarpeet ja ulkoasun muuntaminen halutunlaiseksi.

Taulukoita ja niiden päivitystä testattiin ulkopuolisilla henkilöillä työn eri vaiheissa. Tämä auttoi antamaan selkeämmän käsityksen siitä, onko työhön tehty ohjeistus tarpeeksi selkeää ja pystyykö joku muutkin kuin asiaan perehtynyt henkilö käyttämään ja päivittämään tulevia mittareita.

Valmiiden taulukoiden ja mittareiden hyväksynnän, esittelyn ja lopullisen testaamisen jälkeen viimeisteltiin viralliset ohjeistukset ja ne tallennettiin yrityksen tietoverkkoon, missä ne ovat kaikkien nähtävillä ja saatavilla. Myös kaikki luodut taulukot tallennettiin yrityksen verkkoasemalle ja ovat käytettävissä kyseiseen tiedoston oikeuksien omaavilla henkilöillä.

Kaikista tehdyistä graafisista mittareista koostettiin erillinen diaesitys, mikä päivittyy automaattisesti taulukoita muokattaessa ja päivitettäessä. Diaesityksen avulla pystyvät esittämään informaatiota ja mittaustuloksia myös sellaiset henkilöt, jotka eivät päivitä varsinaista taulukkoa ja eivät siten ole perehtyneet taulukon laskennalliseen toimintaan.

## 9 YHTEENVETO JA POHDINTA

Työ oli opinnäytetyönä ja kehityskohteenä erittäin mielenkiintoinen ja monipuolinen. Työ opetti paljon uusia asioita ja näkökulmia sekä ammatillisesti että päättävien opintojen kannalta.

Suurimpana henkilökohtaisena kehityksenä työ antoi paljon uutta tietoa ERP-järjestelmän käytöstä ja mahdollisuuksista tilastointiin sekä taulukointiin.

Työn aikana mieleen tuli paljon kysymyksiä, joihin moneen saatiinkin selkeä ja järkevä vastaus. Useita kysymyksiä jäi tosin avoimeksi eikä niihin saatu ratkaisua työn valmistumisen aikana. Mittaamisen osalta jäi vielä paljon ideoita, joita voidaan jatkojalostaa järjestelmien ja kokemusten kehittyessä. Tehty työ antaa kuitenkin hyvän lähtökohdan tuleville mittareille ja niiden kehitykselle.

Käytettävissä olevaa hyödyllistä tietoa on saatavilla suuri määrä ERP-järjestelmästä ja siihen perusteellisemmin perehtymällä, järjestelmää voitaisiin hyödyntää vieläkin tehokkaammin ja hyödyllisemmin.

Kyseisessä työssä mittaamista ja tilastointia helpottaisi ja nopeuttaisi yrityksen viivakoodijärjestelmän ja kulunseurannan synkronointi käytettävän ERP-järjestelmän kanssa.

Tulevaisuudessa materiaalin liikkuvuutta voisi mitata suhteellisen helposti yrityksen sisällä, reaaliaikaisesti, esim. RFID-järjestelmän avulla. Tämä helpottaisi materiaalin paikannusta ja antaisi reaaliaikaista tietoa kunkin materiaalin sijainnista ja käytettävyydestä. Tällä tai vastaavanlaisella menetelmällä säästytäisiin, oman käsitykseni mukaan, suuri osa materiaalin paikantamiseen käytetystä ajasta.



## LÄHTEET

Christopher, M. 1998. Logistics and supply chain management. Pearson Education.

Finne, S. & Kokkonen, T. 2005. Asiakaslähtöinen kaupan arvoketju kilpailukykyä ECR-yhteistyöllä. Helsinki. WSOY.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä. Sho Business Development Oy

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2012. Hankintojen johtaminen. Tallinna. Tietosanoma Oy

Kankkunen, K., Matikainen, E & Lehtinen, L. 2005. Mittareilla menestykseen. Jyväskylä: Talentum media Oy

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. WS Bookwell Oy

Karrus, K. 2001. Logistiikka. Helsinki. WSOY

Kinkki, S & Hulkko, P & Mäkinen, I. Yritystoiminta. Porvoo. WSOY

Laitinen, E. 2003 Yritystoiminnan uudet mittarit. Jyväskylä. Talentum media Oy

Lehtonen, J. 2004. Tuotantotalous. Vantaa. WSOY

Nieminen, T. & Tomperi, S. 2008. Myynnin johtamisen uusi aika. Porvoo. WSOY

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta B2B – Vähemmällä enemmän. Helsinki. Jouni Sakki Oy

Wärtsilä intranet. Yrityksen sisäinen verkkosivu.

Wärtsilän kotisivu. Verkkosivu. Viitattu 4.2.2016. [www.wartsila.fi](http://www.wartsila.fi)

Wikipedia. Verkkosivu. Viitattu 30.1.2016, [www.wikipedia.fi](http://www.wikipedia.fi)

Rongo. Verkkosivu. Viitattu 30.1.2016. <http://www.rongo.fi/2012/06/pari-sanaa-mittareista>