

Jan-Erik Sjöblom

VARASTOMODUULIN TOTEUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

Tuotantotalouden koulutusohjelma

2018

VARASTOMODUULIN TOTEUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

Sjöblom, Jan-Erik
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tuotantotalouden koulutusohjelma
Huhtikuu 2018
Ohjaaja: Tempakka, Riitta
Sivumäärä: 28

Asiasanat: varastonhallinta, käyttöönotto, suunnittelujärjestelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli parantaa Tampereen Kaupunkiliikenteen varikon varaston toimintaa toteuttamalla varastohallintamoduuli osaksi käytössä olevaa liikenteen suunnittelujärjestelmää. Ennen kehittämisprojektia varastohallinta oli ainoastaan Excel-taulukoiden ja asentajien omien tietojen varassa. Tavoitteena oli suunnitella moduulin sisälle toiminto sekä varaosa- että rengasvarastolle.

Opinnäytetyön teoriaosuuden alussa käydään läpi kehitystoiminnan vaiheita ja sitä miten tällaisissa projekteissa on kannattavaa edetä eteenpäin. Luvussa 4 kuvataan varastointia tarkemmin ja käydään läpi sitä, mihin varastohallinnalla pyritään. Lisäksi teoriaosuus sisältää tietoa siitä miten materiaalihallinnan kustannukset minimoidaan toimivien tietojärjestelmien avulla. Teoriaosuuden lopussa esitetään tässä työssä käytettävän WinBus- suunnittelujärjestelmän sisältö yleisesti, eli mitä toimintoja siihen on saatavilla ja mitä ne sisältävät.

Tässä työssä toimeksiantajan puolesta tuli jo heti alussa päätös, että kehittämistoiminta toteutetaan WinBus- suunnittelujärjestelmää hyödyntämällä. Kyseinen järjestelmä oli valmiiksi toimeksiantajan käytössä, joten tehtäväksi jäi lisätä varastomoduuli osaksi suunnittelujärjestelmää ja määritellä siihen sisältö yhdessä ohjelmistokehittäjän kanssa. Lopputuloksena toimeksiantaja otti varastomoduulin käyttöön.

THE INTRODUCTION OF A STOCK MODULE

Sjöblom, Jan-Erik

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Industrial Management

April 2018

Supervisor: Tempakka, Riitta

Number of pages: 28

Keywords: inventory management, introduction, planning system

The purpose of this thesis was to improve the functioning of the depot stock of Tampere Regional Transport. The improvement was implemented by executing the stock control module to be part of the already used transport planning system. Before the improvement project the stock was controlled only by Excel files and by the information the technicians had themselves. The goal was to plan functions into the module for both the spare part stock and for the tyre stock.

In the beginning of the theory section of the thesis, the improvement process is reviewed step by step. The beginning includes a review of how to proceed profitably with this kind of projects. In chapter four, the stocking is described more closely as well as the reasons of stock control are explained. The theory section also includes information about how the costs of substance control are minimised with functional information systems. The general functions of the planning system, called WinBus, that was used in this project, are presented in the end of the theory section.

The employer of this project decided already in the start of the project that the improvements are executed utilizing the WinBus planning system. The WinBus planning system was already in the use of the employer. Therefore, the task was to add the stock module to be part of the planning system and to define and design the content of the module with a developer. Final result was that the employer started to use the stock module.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Toimeksiantaja.....	6
1.2	Toimeksianto.....	6
2	LÄHTÖKOHDAT VARASTONHALLINTA-MODUULIN KÄYTTÖNOTOSSA	7
2.1	Varastomodulin tarve.....	7
2.2	Kehityshankkeen suunnittelu.....	7
2.3	Taustaselvitykset.....	9
3	VARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN	10
3.1	Tavoitteena toimiva varaosa- ja rengasvarasto.....	10
3.2	Tavoitteiden määrittely megasysteemiteorian avulla.....	10
3.2.1	Ongelmat	11
3.2.2	Vaikuttavat syyt.....	11
3.2.3	Taloudellinen prosessi.....	12
3.2.4	Tekninen prosessi	12
3.2.5	Sosiaalinen prosessi.....	12
3.2.6	Tavoitteet	12
4	VARASTOINTI JA JÄRJESTELMÄT	14
4.1	Varastointi.....	14
4.2	Materiaalihallinta	15
4.2.1	Materiaalihallinnan tavoitteet.....	15
4.3	Järjestelmät osana toiminnanohjausta.....	16
4.3.1	Automatic Data Collection- ADC	17
4.3.2	Electronic Data Interchange- EDI	17
4.4	WinBus-suunnittelujärjestelmä.....	18
4.4.1	Aikatauluhallinta	18
4.4.2	Autokiertosuunnittelu.....	19
4.4.3	Työvuorosuunnittelu.....	20
4.4.4	Henkilöstöhallinta.....	20
4.4.5	Tilausajot	21
4.4.6	Päivittäinen töiden järjestely	22
4.4.7	Korjaus ja huolto	22
5	VARASTOMODUULIN SISÄLLÖN TOTEUTUS	24
5.1	WinBus-järjestelmä.....	24

5.2	Lähtötilanne	24
5.3	Varasto-moduuli	24
5.3.1	Varastonimikkeet.....	24
5.3.2	Rengaskortisto	25
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	27
	LÄHTEET.....	28

1 JOHDANTO

1.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Tampereen Kaupunkiliikenne Liikelaitos eli TKL. TKL on Tampereen seudun linja-autoliikenteen tuottaja, jonka omistaa Tampereen kaupunki. Liikelaitoksen toiminta-ajatuksena on tuottaa korkealuokkaisia paikallisia joukkoliikennepalveluja kestävän kehityksen periaatteiden mukaan, taloudellisesti, joustavasti ja turvallisesti. (TKL:n vuosikertomus 2015.)

Tampereen Kaupunkiliikenne Liikelaitos työllistää runsaat 330 linja-auton kuljettajaa ja vajaat kaksikymmentä esimiestä tai muuta toimihenkilöä. Liikenteenhoidon päivittäisestä toiminnasta vastaa liikennejohtaja apunaan liikenne-esimiehet. Talous- ja hallintoyksikkö sekä kalustotiimi toimivat toimitusjohtajan suorassa alaisuudessa. Liikelaitoksen toimintaa valvoo kaupunginvaltuuston nimeämä johtokunta. (TKL:n verkkosivut.)

1.2 Toimeksianto

Työn tarkoituksena on kehittää TKL:n varikon linja-autojen varaosa- ja rengasvaraston toimintaa rakentamalla WinBus-suunnittelujärjestelmään varastonhallintamoduuli. WinBus on erityisesti liikennöitsijöille tarkoitettu kokonaisvaltainen suunnittelujärjestelmä, jota käytetään päivittäisten liikennöinnin tietojen hallintaan ja jakamiseen (Numeron Oy:n verkkosivut). Tällä hetkellä järjestelmästä puuttuu kokonaan varasto-moduuli ja ongelmana on, että varastonhallinta tapahtuu lähinnä manuaalisesti Excel-taulukoilla, mikä tekee varaston käyttämisestä ja hallinnasta hyvin hankalaa. Tavoitteena on liittää WinBus-järjestelmään varasto-moduuli, johon sisällytetään pääosin samat tiedot kuin Excel-taulukoissa tällä hetkellä. Lisäksi varastomodulin sisälle toteutetaan rengaskortisto, jonka avulla voidaan seurata rengaskohtaista historiaa. Lopputuloksena saadaan päivitettyt varastosaldot ja ajan tasalla oleva varastonhallintajärjestelmä.

2 LÄHTÖKOHDAT VARASTONHALLINTA-MODUULIN KÄYTTÖÖNOTOSSA

2.1 Varastomoduurin tarve

Varastoinnin merkitys tulevaisuudessa korostuu entistä enemmän. Tämä johtuu yksinkertaisesti siitä, että muihin yrityksen toimintoihin on jo aikaisemmin kiinnitetty laajaa huomiota, kun taas varastointi on usein jäänyt tarkastelujen ulkopuolelle. Varastoinnissa on paljon kehittämispotentiaalia muun muassa pääoman hallinnan suhteen ja nykyaikaisten ohjausjärjestelmien kehittämisessä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 71.)

Tampereen kaupunkiliikenteen varikon henkilökunta hoitaa TKL:n linja-autojen päivittäishuollot. Huoltoja varten varikolla pidetään vara-osa- ja rengasvarastoa, josta löytyy yleisimmin tarvittavat vara-osat. Ongelmaksi on muodostunut ajan tasalla olevan tiedon puuttuminen. Tarvikkeet ovat varastossa epäjärjestyksessä eikä varastosaldoja saada päivitettyä riittävän tehokkaasti. Lisäksi on mahdotonta tietää varastoon sitoutuneen pääoman arvo, mikä aiheuttaa omat ongelmansa. Varastohallinnan parantamiseksi TKL on päättänyt hankkia varastohallintamoduulin osaksi suunnitellujärjestelmää. Varastohallintamoduuli on päätetty kuitenkin pitää erillään Liikelaitoksella käytössä olevasta SAP- toiminnanohjausjärjestelmästä. Tällä pyritään helpottamaan ja yksinkertaistamaan varastomoduurin käyttöä.

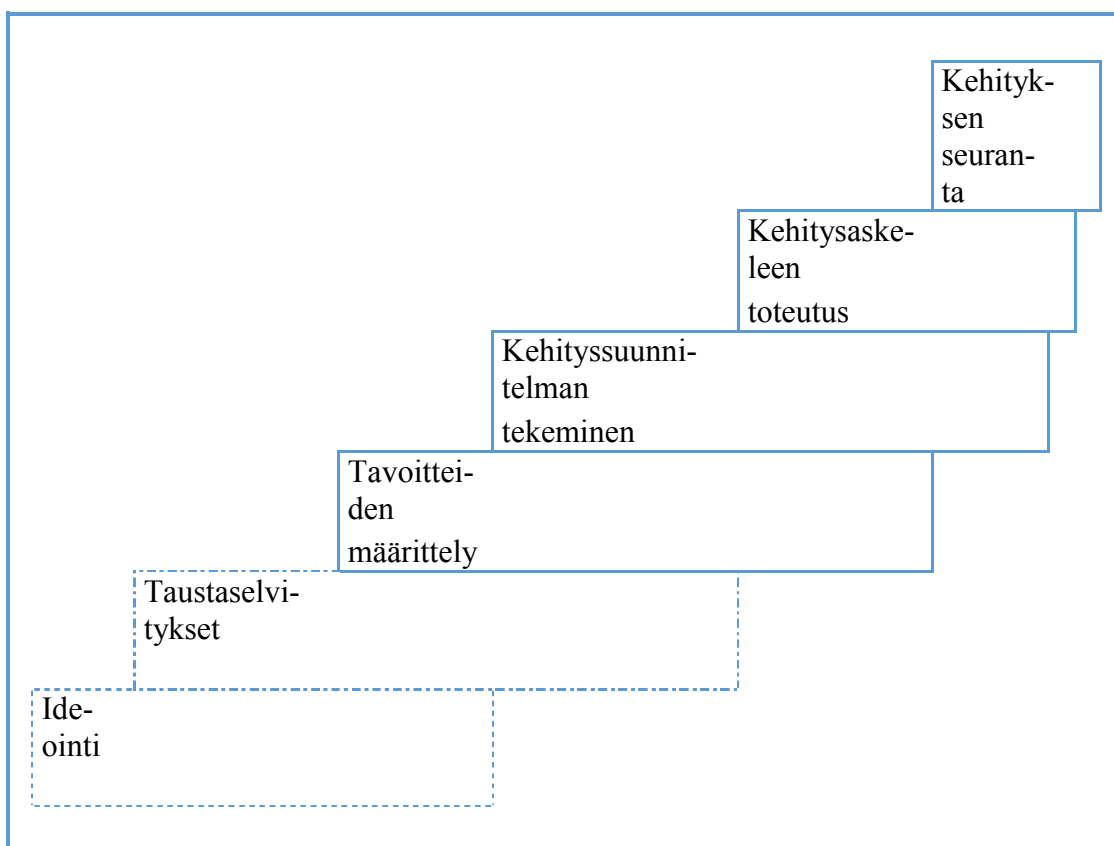
2.2 Kehityshankkeen suunnittelu

Ensimmäinen seikka johon tulee kiinnittää huomiota kehityshankkeen ideointivaiheessa, on se että muutoksen tulee olla hyödyllinen. Muutos yrityksessä pitää jo oikeastaan sisällään sen, että sen toteuttamisessa pitäisi olla jokin älyn tai tunteen kautta hyväksyttävä hyödyllisyys ja mielekkyys yrityksen kannalta. Haluttuun lopputulokseen päästään, kun esityöt maltetaan tehdä kunnolla. Jos muutoshankkeesta puuttuu mielekkyys, niin hanke on ristiriidassa kehittämisspyrkimyksen kanssa. Mielekkyyttä ja hankkeen hyödyllisyyttä voi pohtia projektiryhmän, asiakkaan, rahoittajan, toimeksiantajan tai muun tärkeän sidosryhmän kannalta. Jos muutoksen ideointivai-

heessa on ongelmia, on hyvin todennäköistä, ettei muutoskaan onnistu. Toisaalta täydelliseen hyväksymiseen lienee turha pyrkiä, sillä tuskin löytyy montaakaan merkittävää muutoshanketta, jolla olisi kaikkien osapuolten varaukseton hyväksyntä. (Rissanen 2002, 46.)

Liikelaitoksella kehityshankkeen mielekkyyttä ja hyödyllisyyttä tulee pohtia erityisesti varaston käyttäjien ja varastonhallinnasta vastaavien tahojen kannalta. Jo ideointivaiheessa on tehtävä haastatteluja ja käytävä keskusteluja henkilökunnan kanssa, jotta saadaan kasaan hankkeen kannalta hyviä ideoita ja niiden perusteella paras mahdollinen lopputulos. Tällä hetkellä varaosa- ja rengasvarasto on siinä määrin epäjärjestyksessä, että oletuksena on että kehittämistoimintaan suhtaudutaan positiivisesti ja hanke saavuttaa hyväksynnän.

Ennen kehittämishankkeen toteuttamista on valmisteltava huolellinen suunnitelma. Kuviossa 1 on esitetty kehittämistoiminnan vaiheita.



Kuvio 1. Kehittämistoiminnan vaiheet. (Rissanen 2002, 74.)

2.3 Taustaselvitykset

Kehitysprojektin hyvään valmisteluun ja esitöiden suorittamiseen kuuluu oleellisena osana taustaselvitysten laatiminen tarkoituksenmukaisessa laajuudessaan. Taustaselvitystiedoilla valmistellaan ja edesautetaan ennen kaikkea tavoitteiden määrittelyä oikeiksi ja realistisiksi. Taustaselvitykset on syytä tehdä suunnitelmallisesti kehitysprojektia palvelevaksi. Ajatuksena on että taustaselvitystöiden laajuus saadaan suhteutettua oikein hankkeeseen nähden. (Rissanen 2002, 74.)

Taustaselvitystyössä tulee selvittää seuraavia asioita:

- kehitysprojektin todellisten tarpeiden ja tavoitteiden määrittäminen
- tutustuminen yrityksen ja työyhteisön mahdollisiin aikaisempiin tai vastaavanlaisiin kehityshankkeisiin
- perehtyminen kilpailijoiden tai muiden toimijoiden vastaaviin projekteihin mikäli mahdollista
- mahdollisten aineellisten ja henkisten voimavarojen kartoitus
- henkilökunnan ammatillisen osaamisen, yhteistoimintakyvyn ja työkuulttuurin selvitys
- lisätiedon haku internetistä

Onnistuneen taustaselvityksen suurin merkitys on siinä, että se toisaalta paikallistaa projektin muihin kehityshankkeisiin nähden. Samalla taustaselvitykset edesauttavat säästämään voimavaroja, mikäli jo toteutettujen hankkeiden kokemukset saadaan hyödynnettyä kehitysprojektin käyttöön. (Rissanen 2002, 76.)

Taustaselvitysten avulla myös lisätään avainhenkilöiden tietoa kehitysprojektialueelta. Ne tiedottavat ja motivoivat avaintoimijoita sekä sidosryhmiä mukaan kehitysprojektiin. Taustaselvitykset toimivat usein myös osana hankkeen verkostoitumista ja tiedottamista. Kysyminen, auttava ja kuuleva asenne on hyvä tapa solmia suhteita kehitysprojektin tulevaan ympäristöön. (Rissanen 2002, 76.)

3 VARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN

3.1 Tavoitteena toimiva varaosa- ja rengasvarasto

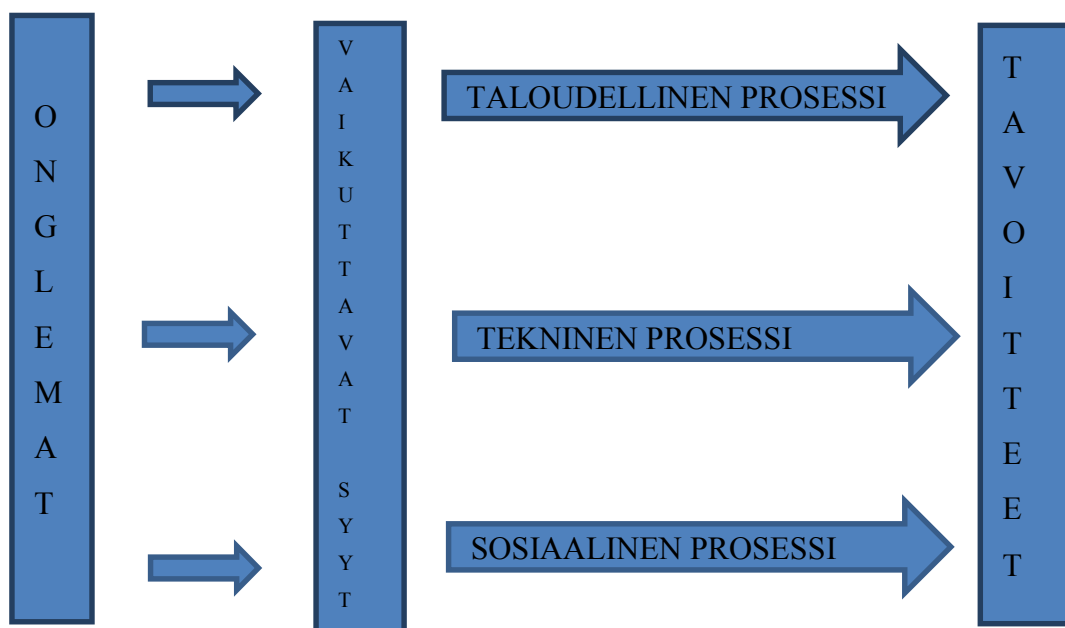
Haluttujen tulosten saavuttamisen kannalta on keskeistä, että kehitystyön eri vaiheissa noudatetaan loogisuutta ja selkeyttä. Huolellisten esitöiden jälkeen tulee kyettävä määrittelemään asetettavalle kehityshankkeelle tavoitteet yhteisymmärryksessä eri intressiryhmien kanssa, mutta liiallisia kompromisseja välttäen. Kehittämishankkeissa tavoitteiden on oltava selkeästi yrityksen edun mukaisia. (Rissanen 2002, 94.)

Tavoitteiden määrittely on luonnollisesti koko kehitysprojektin kannalta ratkaisevan tärkeä vaihe. Projektia on vaikea pitää onnistuneena, vaikka itse työ olisi tehty hyvin ja moitteettomasti, jos sen tavoitteet on määriteltä huonosti tai peräti virheellisesti. Huono tavoitteiden määrittely voi johtaa siihen, että jälkikäteen ei voida arvioida projektin onnistumista tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Kehityshankkeen tavoitteiden määrittelyä voidaan pitää koko projektin strategisena ydinkohtana ja siinä tehdyt ratkaisut määrittävät koko hankkeen lopun. (Rissanen 2002, 94.)

3.2 Tavoitteiden määrittely megasysteemiteorian avulla

Ongelman seikkaperäinen käsittely vaatii asian tarkastelua sen eri puolilta, useista eri näkökulmista. Ongelman pinnallinen käsittely tuottaa pinnallisia tuloksia, joista tuskin on rakennettavissa kunnollisia tavoitteita kehitysprojektille. Ongelman tutkiminen ja määrittely voidaan tehdä laadukkaasti ja varmimmin käyttämällä työssä jotain systemaattista menetelmää. (Rissanen 2002, 95.)

Tässä opinnäytetyössä tavoitteiden määrittelyssä hyödynnetään megasysteemiteoriaa, jonka avulla havaittua ongelmaa voidaan tarkastella systemaattisesti useista eri näkökulmista. Kuviossa 2 on esitetty kehitysprojektin tavoitteiden määrittelyn työprosessin vaiheet. Toiminta lähtee liikkeelle ongelman tai ongelmien määrittelystä. Käsittelemällä niitä megasysteemiteorian kautta saadaan selville ongelmaan merkittävimmin vaikuttavat syyt.



Kuvio 2. Megasysteemiteorian vaiheet (Rissanen 2002, 96)

3.2.1 Ongelmat

Kohdeyrityksessä keskeisimmäksi ongelmaksi on havaittu varaosavaraston puutteellinen hallinta. Varastossa olevat varaosat ovat epäjärjestyksessä eikä varastosaldoja tiedetä.

Sama tilanne on myös rengasvaraston kohdalla. Rengaskohtaiset tiedot puuttuvat periaatteessa kokonaan. Tällä hetkellä ei tiedetä varastossa olevien renkaiden lukumäärää eikä niillä ajettuja kilometrejä.

3.2.2 Vaikuttavat syyt

Merkittävimmin vaikuttavana syynä varaosavaraston ongelmiin voidaan pitää varastohallintajärjestelmän puuttumista. Täysin manuaalisesti tehtävä varastokirjanpito tekee toimivan varastohallinnan hyvin vaikeaksi.

Myöskään rengasvarastolla ei ole käytössä sähköistä järjestelmää. Renkaita noudettaessa tai tuotaessa varastoon ei tietoja kirjata mihinkään.

3.2.3 Taloudellinen prosessi

Maksajana tässä kehityshankkeessa toimii Tampereen Kaupunkiliikenne Liikelaitos. Suurimmat kustannukset syntyvät varastomodulin ja rengaskortiston hankinnasta. Modulin ja kortiston toteuttaa Numeron Oy yhteistyössä opinnäytetyön tekijän kanssa. Hankinnoista päättää viimekädessä TKL:n edustaja.

3.2.4 Tekninen prosessi

Kohdeyritykseen hankitaan varastomoduli. Moduuli tullaan liittämään käytössä olevaan WinBus- suunnittelujärjestelmään.

Rengaskortisto liitetään osaksi varastomodulia. Käyttö helpottuu, kun varaosa- ja rengasvaraston toimintaa hallitaan samasta paikasta.

Hanke toteutetaan siten, että opinnäytetyön tekijä suunnittelee varastomodulin sekä rengaskortiston sisällön Numeron Oy:n edustajan kanssa. TKL:n puolesta on annettu suuntaa antavat ”raamit” sisältöä varten.

3.2.5 Sosiaalinen prosessi

Varastomodulin ja rengaskortiston hankinnalla on tarkoitus tuottaa lisäarvoa yritykselle. Toteutunut ja onnistunut kehityshanke vapauttaa varaosavaraston käyttäjien resursseja muuhun toimintaan, edellyttäen, että uutta järjestelmää sitoudutaan käyttämään oikein.

3.2.6 Tavoitteet

Varastoon sitoutuu aina pääomaa ja sen vuoksi varastonohjauksen päätavoitteet ovat yrityksen kannattavuuden lisääminen, varastotasojen säätely yrityksen toiminnan tukemiseksi ja logistiikkakustannusten minimointi. Lisäksi toimivalla varastohallintajärjestelmällä pyritään parantamaan työntekijöiden tyytyväisyyttä. Tyytyväisyys pa-

ranee, kun henkilöstön voimavaroja ei tuhlaannu varaosien etsimiseen. (Lambert & Stock.)

Tässä hankkeessa tavoitteena on rakentaa varastomoduli osaksi käytössä olevaa suunnittelujärjestelmää. Moduuliin liitetään toiminnot varaosa- sekä rengasvarastoa varten. Tällä järjestelmällä pyritään helpottamaan työntekijöiden päivittäistä työskentelyä ja tehostamaan toimintaa sekä pienentämään kustannuksia. Tavoitteena on saada aikaan merkittäviä säästöjä varastomodulin avulla.

4 VARASTOINTI JA JÄRJESTELMÄT

4.1 Varastointi

Termillä varasto voidaan tarkoittaa varastorakennusta- ja tiloja tai varastossa olevaa tavaraa. Varastointi puolestaan tarkoittaa varastotoimintaa ja varastotoimintoja. (Logistiikan maailman verkkosivut.)

Varastonohjaus ja varastointi saatetaan sekoittaa suomen kielessä toisiinsa, vaikka ne poikkeavat sisällöltään olennaisesti toisistaan. Varastoinnista puhuttaessa tarkoitetaan fyysisiä varastotiloja, niiden suunnittelua ja varastossa tapahtuvia toimintoja. Varastonohjaus tarkoittaa varastoihin sitoutuvan pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta. Varastoinnissa päätetään esimerkiksi varastojen koko, lukumäärä, tehtävä tai tekniikka, kun taas varastonohjauksella hallitaan yrityksen materiaalivirtoja ylläpitämällä haluttua palvelutasoa mahdollisimman pienin operatiivisin kustannuksin. (Ritvanen & Koivisto 2006, 34-35.)

Varastohallinnassa on tärkeää pohtia, mitä tuotteita tilataan ja milloin ja mitä tuotteita on syytä varastoida. Viimeinen kysymys on todennäköisesti vaikein. Perussääntönä voidaan kuitenkin pitää sitä, että jokaisen tarvikkeen varastoinnista täytyy saada suuremmat hyödyt, kuin jos sitä ei varastoida. (Ritvanen & Koivisto 2006, 34-35.)

Varastointi on olennainen osa kaikkia logistisia järjestelmiä. Materiaalivarastot ovat usein välttämättömiä, jotta yritykset saavuttavat etuja ostoissa, kuljetuksissa ja valmistuksessa. Suuremmista ostoeristä saa yleensä alennusta ja samalla tuoteyksikkökohtaiset kuljetuskustannukset laskevat. (Ritvanen & Koivisto 2006, 35.)

Palvelutason määrittämiseen vaikuttavat puutekustannukset, joita syntyy tarvikkeen loputtua varastosta, vaikka tarvikkeelle olisi edelleen kysyntää. Kun varaosia joudutaan hankkimaan pikatoimituksena, aiheutuu kustannuksia, mutta toiminta saattaa keskeytyä, ellei tarviketta saada heti hankittua. Palveluaste täytyy asettaa niin, että se ei nosta liikaa varastokustannuksia varmuusvaraston takia. (Ritvanen & Koivisto 2006, 35.)

TKL:n varaosavarastossa on lukematon määrä eri nimikkeitä eri tarkoituksia varten. Suuri osa tarvikkeista on sellaisia, että niitä tulee olla saatavilla heti korjaus- tai huoltotarpeen ilmetessä. Voidaan siis ajatella että tällaisissa tapauksissa hyöty on ehdottomasti suurempi, kuin jos näitä nimikkeitä ei varastoitaisi. Varikon toiminta vaatii sen, että korjaustoimenpiteet pystytään tekemään välittömästi.

Koska eri nimikkeitä on varastossa paljon, on hyvin haastavaa määritellä oikea varmuusvarasto kaikille nimikkeille. Perusajatuksena voidaan pitää, että kaikkia säännöllisesti tarvittavia osia tulee olla aina varastossa, jotta saavutetaan haluttu palvelutaso. WinBussin varastomoduliin on asetettavissa hälytysrajat nimikkeille, jolloin järjestelmä ilmoittaa rajan alituksen.

4.2 Materiaalihallinta

Materiaalihallinnalla tarkoitetaan yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun hallintaa. Materiaalihallinnan puitteissa ohjataan kaikkia materiaalivirtoja aina asiakkaalle saakka. Hankintatoimen ja materiaalien hallinnan merkitys on korostunut viime vuosina. Yritysten kustannusrakenteessa materiaalihankintojen osuus on kasvanut selvästi viimeisten vuosikymmenten aikana. Varastojen kokoa on pyritty pienentämään merkittävästi samanaikaisesti kun tilaus-toimitusprosessien aikajänteitä on lyhennetty huomattavasti. Näiden tavoitteiden toteuttaminen edellyttää materiaalitoimintojen tehokasta organisointia ja hallintaa. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 443.)

4.2.1 Materiaalihallinnan tavoitteet

Haverilan ja Uusi-rauvan ym.(2009, 443-444) mukaan materiaalihallinnalla on yleensä kaksi keskeistä perustavoitetta:

1. Halutun palvelutason ylläpito. Materiaalihallinnon on pystyttävä ylläpitämään haluttua palvelutasoa. Materiaalivarastojen palvelutaso muodostuu tarvikkeiden saatavuudesta sekä toimitusajan pituudesta. Materiaalihallinnon toiminto-

ja tulee kehittää siten, että varastot pystyvät palvelemaan omaa toimintaa halutulla tavalla. Materiaalitoiminnoilta edellytetty palvelutaso on yksi keskeisimmistä strategisista päätöksistä.

2. Materiaalihallinnan kokonaiskustannusten minimointi. Materiaalihallinnan kokonaiskustannukset muodostuvat seuraavasti:

- Ostettavien materiaalien hinta
- Oston kustannukset
- Kuljetus, vastaanotto ja tarkastuskustannukset
- Varastointikustannukset
- Materiaalivirheiden aiheuttamat kustannukset omassa toiminnassa
- Puutekustannukset

Edellä mainitut kustannukset kattavat materiaalien yritykselle aiheuttamat kustannukset. Materiaalitoimintoja kehitettäessä on tarkasteltava, miten hankintapäätökset vaikuttavat kustannuksiin kokonaisuutena. Esimerkiksi hankintapäätöksen teko pelkästään ostohinnan perusteella voi kasvattaa kokonaiskustannuksia laatukustannusten noustessa. (Haverila & Uusi-Rauva ym. 2009, 444.)

4.3 Järjestelmät osana toiminnanohjausta

Ilman toimivia tietojärjestelmiä nykyajan varastotoiminnassa olisi lähes mahdotonta saavuttaa riittävää tehokkuutta. Informaatioteknologian ja automaattisen tiedonkeruun avulla varastotoiminnassa pystytään saavuttamaan parempia tuloksia muun muassa asiakaspalvelussa ja varastokustannuksissa. Varastohallintajärjestelmillä pyritään kehittämään ja tehostamaan tuotteiden tilaamista, tuotteiden löydettävyyttä varastossa, varastotasojen hallintaa sekä standardisoituja työskentelytapoja. Tulokset ovat olleet hyviä; keräily on tehostunut, toimintahäiriöt ovat vähentyneet ja työntekijöiden tyytyväisyys on parantunut. (Bloomberg, Lemay & Hanna 2002, 181-182.)

Tietojärjestelmät voivat olla erinimisiä, mutta niiden kaikkien toiminta perustuu tietokannoille ja tietokantoja käyttäville ohjelmille, jotka tuottavat työssä tarvittavat

tiedot. Usein varaston tietojärjestelmät on linkitetty yrityksen yleiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Tietokannat sisältävät kaikki tuotteita, varastointia, ostamista ja yhteistyökumppaneita koskevat tiedot, kuten tuotteiden nimet, koodit, hinnat, varaston osoitejärjestelmän tiedot, varastokirjanpidon saldot ja tiedot toimittajista. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 386-387.)

Saapuvan tavaran käsittelyssä tarvitaan tietojärjestelmään taltioitunut ostotilaus. Jokaisella nimikkeellä on varastossa yleensä yksi keräyspaikka. Kun vastaanottajan pitää tietää mihin osoitteeseen hyväksytyt tavaraerät varastoidaan, voidaan menetellä niin, että järjestelmä ilmoittaa sopivimmat varastointipaikat. Kun vastaanotto on tehty, järjestelmään merkitään vastaanotetut määrät ja tavaroiden osoitteet. Tällä kuittauksella varastokirjanpito päivittyy ajan tasalle. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 387.)

4.3.1 Automatic Data Collection- ADC

Hyödyllinen väline varaston tietojärjestelmissä on automaattinen tietojenkeruusovellus (ADC). ADC hyödyntää tietotekniikkaa taltioimalla tietoja järjestelmään ilman että se sitoo henkilöstöä jatkuvasti ohjaamaan sen toimintoja. Siihen voidaan syöttää dataa esimerkiksi käyttämällä viivakoodeja ja lukijoita, joiden avulla datan lukeminen on nopeaa ja tarkkaa. Yleisimmin viivakoodeja käytetään siirrettäessä tietoja pakkauksesta tietokoneelle. Asianmukaisesti asennettuna ja oikein hyödynnettynä ADC parantaa varastohallintaa monella tapaa, varastokustannuksista aina parempaan laadunhallintaan. (Bloomberg, Lemay & Hanna 2002, 182.)

4.3.2 Electronic Data Interchange- EDI

Sähköinen tiedonsiirto on yleistynyt nopeasti varastohallinnan toiminnoissa. Sitä voidaan hyödyntää yritysten välisessä, tietokone-ohjatussa tiedon vaihdossa. Sen avulla saavutetaan täysin paperiton toiminta, mikä puolestaan tarjoaa monia etuja. Ensinnäkin paperin määrän vähentämisellä säästetään rahaa. Toiseksi, sähköisellä tiedonsiirrolla säästetään aikaa, koska ei tarvita ihmistä tiedon välittämiseen, mikä myös osaltaan vähentää virheiden määrää. Kolmas etu on parantunut asiakaspalvelun

taso, data liikkuu nopeammin ja tilausajat lyhenevät. (Bloomberg, Lemay & Hanna 2002, 182.)

4.4 WinBus-suunnittelujärjestelmä

WinBus on pääasiassa liikennöitsijöille toteutettu kattava joukkoliikenteen hallinnan kokonaisjärjestelmä. Se sisältää aikataulujen, kalustokierron- ja hallinnan, työvuorojen ja päivittäismuutosten suunnitteluun ja toteutukseen, tuntiseurantaan ja raportointiin sekä hyödyllisten tunnuslukujen muodostamiseen tarkoitettua ohjelmistokokonaisuudet. (Microsoftin verkkosivut.)

Tällä hetkellä TKL:n varikolla WinBus-järjestelmää (kalusto) käytetään päivittäistoimien seurantaan. Järjestelmään kirjataan esimerkiksi linja-autoille tehtävät huolto- ja huollon tai korjauksen tekijä, päivämäärä, hinta, kustannuspaikka jne. WinBussin etuna on, että sitä pystytään tarpeiden kasvaessa laajentamaan järkevästi.

WinBussin valintaan päädyttiin, koska se on henkilökunnalle entuudestaan tuttu ja se on todettu toimivaksi ratkaisuksi TKL:n tarpeisiin. Excel-pohjainen varastomoduli on helppokäyttöinen ja se pystytään rakentamaan osaksi kokonaisjärjestelmää.

WinBus-järjestelmä koostuu useista eri moduuleista, joita liikennöitsijät käyttävät vaihtelevasti omien tarpeidensa mukaan. Pääsääntöisesti moduuleja on käytössä noin kymmenen. Seuraavaksi moduulit kuvattuna pääpiirteittäin. (Visman dokumentti.)

4.4.1 Aikatauluhallinta

Aikatauluhallintaa käytetään liikennöinnin aikataulutietojen ylläpitämiseen. Liikennöinnin kokonaisvaltainen hallinta perustuu aikatauluhallintaan. Sen esimerkkitoimintoja on kuvattuna taulukossa 1. Kaikki lähdöt kuvataan tietokantaan ja lähdölle määritetään liikennöinnin kannalta olennaisia ominaisuuksia.

Ominaisuus	Kuvaus
Liikennöintikausi	Liikennöintiä kuvaava kausi, esim. kevät/kesä/syky/talvi
Ajokausi	Koulukaudet, lomakaudet ja muut poikkeavat ajokaudet
Määräpäivä	Vapaasti määriteltävä kierto, esim. joka toinen päivä tai -viikko
Voimassaoloaika	Vapaasti päivämäärästä päivämäärään voimassa olevat lähdöt
Asemapaikka	Lähdön kotipaikka

Taulukko 1. Aikatauluhallinnan toimintoja.

Ominaisuuksien kuvaamisen merkittävin hyöty on, että ohjelmisto pitää huolen, että jokaisen liikennöintipäivän vakiolähdöt ja ajot saadaan ajettua vuoden jokaisena päivänä.

Koska lähdöillä on määritelty tarkat ominaisuudet, voidaan tietokannasta tehdä liikennöintihakuja eri perustein. On erittäin tärkeää, että liikennöitsijä tietää tarkasti, mitä lähtöjä minäkin päivänä ajetaan. Tämän hakutoiminnon avulla liikennöinnistä pystytään muodostamaan esimerkkiversioita, joiden pohjalta autokiertojen ja työvuorojen suunnittelu voidaan aloittaa ajoissa.

4.4.2 Autokiertosuunnittelu

Autokiertosuunnittelu on työkalu autojen liikennöinnin suunnitteluun. Sen avulla voidaan tiettyinä päivinä ajettaville lähdöille muodostaa automaattisesti optimaalinen autokierto. Tällä tavalla muodostettuja kiertoja pystytään tarkastelemaan ja muokkaamaan graafisen työpöydän avulla. Käytännössä varikolta voidaan seurata jokaisen ajoneuvon sijaintia reaaliaikaisesti.

4.4.3 Työvuorosuunnittelu

Työvuorosuunnittelun avulla työntekijöille suunnitellaan sopivia työvuoroja, ts. ajo-ohjelmia, ajosarjoja ja ajokaavoja. Työvuorot voidaan suunnitella graafisella työpöydällä, jossa on pohjana jokin ennalta suunniteltu autokierto.

Ennen työvuorosuunnittelua ohjelma muodostaa liikennöivistä lähdöistä ns. ajopalat. Yhdellä ajopalalla kuvataan pienintä mahdollista työrupeamaa, jonka kuljettaja voi kerrallaan ajaa. Ajopalalla siis kuvataan yhden kuljettajan ajamista kuljettajanvaihtopysäkillä seuraavalle mahdolliselle kuljettajanvaihtopysäkillä.

Työvuorot koostuvat autokiertoon liittyvistä ajopaloista sekä autokierron ulkopuolisista apuajoista. Työvuorot suunnitellaan kiinnittämällä ajopaloja valitulle työvuorotunnukselle.

Työvuorosuunnittelijan avuksi järjestelmään on laadittu työvuorosäännöstö, jonka avulla valvotaan, että työvuorot noudattavat työaikalakeja. Sääntöjen raja-arvoja pystytään tarvittaessa muuttamaan säännösten ylläpitoäytöltä. Työvuorosäännösten esimerkki sääntöjä kuvataan taulukossa 2.

Sääntö	Kuvaus
Työvuoron kesto	Työvuoron kestosääntö, minimi- ja maksimikestot
Katkon kesto	Palkattoman tauon kestosääntö, minimi- ja maksimikestot
Ulottuman kesto	Ulottuman kestosääntö, maksimikesto

Taulukko 2. Työvuorosäännösten esimerkkisääntöjä.

4.4.4 Henkilöstöhallinta

Henkilöstöhallinta-moduulin avulla ylläpidetään henkilöstön ja organisaatorakenteen perustietoja. Lisäksi henkilöstöhallinta ylläpitää tiedot työntekijöiden käytettä-

vyydestä. Henkilörekisterin ohella järjestelmä ylläpitää työsuhteiden voimassaolotietoja ja poissaolotietoja, mikä helpottaa etukäteen tehtävää työsuunnittelua.

Järjestelmän avulla pystytään kuvaamaan myös erilaisia työkiertoja. Esimerkiksi jokaiselle henkilölle tai henkilöryhmälle voidaan halutessa kuvata erilainen työkiertorytmi, jossa työvuorot ja vapaapäivät vuorottelevat halutulla tavalla. Kun kiertopohja on suunniteltu, järjestelmä pystyy täyttämään henkilöstön työt ja vapaat etukäteen. Taulukossa 3 on esimerkkejä työkiertoista.

Kierto	Kuvaus
Vapaapäiväkierto	Määritellään vain vapaapäivät
Vuorokierto	Määritellään vapaapäivien lisäksi työpäivien vuorotieto (esim. aamu/ilta)
Työkierto	Määritellään vapaapäivien lisäksi yksilöivät työvuorotiedot
Sekakierto	Edellisten yhdistelmät
Ei kiertoa	Työt määritellään muulla perusteella

Taulukko 3. Työkierron esimerkkejä.

4.4.5 Tilausajot

Tilausajo-moduulin avulla voidaan hallita kokonaisvaltaisesti tilausajojen tarjouslaskenta sekä tilausajojen tuotanto aina ajojärjestelyyn asti.

Tilausajomodulia voidaan hyödyntää jo ensimmäisessä asiakastapaamisessa, kun alustava tilausajo pystytään syöttämään reittitietoineen ohjelmaan. Järjestelmä laskee tarjoushinnan heti ja lähettää tarjouksen asiakkaalle tarvittaessa vaikka sähköpostitse. Tilauksen tapahduttua tilausajo aktivoituu ja se siirtyy automaattisesti tuotantoon sovitulle päivälle.

Hinnoittelutyövälineellä tilausajojen hinnoitteluperusteita voidaan muokata joustavasti eri tarkoituksiin. Tarjouslaskennan avuksi pystytään tekemään monipuolisia hinnoittelupohjia tarpeiden mukaan. Tarjouslaskennan pohjana käytettäviä kustannustietoja voidaan myöhemmässä vaiheessa vertailla toteutuneiden kustannusten kanssa. Tarvittaessa toteutuneet tilausajotiedot siirtyvät laskutusjärjestelmään.

4.4.6 Päivittäinen töiden järjestely

Päivittäinen liikennöinnin hallinta tehdään järjestelyohjelman avulla. Päivittäinen töiden järjestely mahdollistaa liikennöinnin järjestelyyn vaikuttavien muutosten tehokkaan ja nopean hoitamisen. Graafista työpöytää käyttämällä töidenjärjestelijä saa nopealla silmäyksellä kattavan kokonaiskuvan päivän liikennöintitilauksesta ja pystyy näin yhdellä työvälineellä tekemään kaikki mahdollisesti tarvittavat muutokset.

4.4.7 Korjaus ja huolto

Korjaus ja huolto- moduulin avulla hallitaan kaikkia korjaamon töitä eli määräaikaista tapahtumia sekä kaluston välittömiä korjaustarpeita. Korjaus ja huolto- moduuli koostuu liikennöitsijästä riippuen muun muassa seuraavaksi mainittavista toiminnoista:

- Vikailmoitus
 - Vikailmoitus tehdään viasta, jonka tarkoituksena on mennä tekemättömiin töihin odottamaan korjaustoimenpiteitä
- Vikakuittaus
 - Vika kuitataan tehdyksi, kun tarvittavat korjaustoimenpiteet kalustolle on suoritettu
- Työjono
 - Tehtäväksi tarkoitetut työt näkyvät näytöllä. Tekemättömiä töitä voidaan rajata näytöllä tarpeen mukaan, esimerkiksi auton, päivämäärän tai korjaamon mukaan
- Tuntikuittaukset

- Tuntikuittauksissa työntekijä voi kuitata omat tuntinsa käyttäen esimerkiksi henkilönnumeroa. Tällä tavalla kuitatut tunnit voidaan seurannassa yhdistää halutuiksi kokonaisuuksiksi.

Korjaus ja huolto- moduuliin kuuluu joissain tapauksissa myös varasto-toiminto. Tässä opinnäytetyössä varasto-toiminto toteutetaan omana moduulinansa ja tätä varastomodulin kehittämistoiminnan lopputulosta kuvataan tarkemmin luvussa 6.

5 VARASTOMODUULIN SISÄLLÖN TOTEUTUS

5.1 WinBus-järjestelmä

Alusta alkaen kehittämistoiminta päätettiin toteuttaa WinBus-suunnittelujärjestelmää hyödyntämällä. WinBussiin päädyttiin, koska se oli jo entuudestaan henkilöstölle tuttu ohjelmisto. Koska järjestelmän valinta tapahtui nopeasti, työ käytännössä aloitettiin taustojen selvittämällä ja tavoitteiden määrittelyllä.

5.2 Lähtötilanne

Heti alussa kävi ilmi, että varasosa- ja rengasvarasto oli täydellisessä epäjärjestyksessä. Nimikkeiden lukumääristä ei ollut tietoa, eikä kukaan tiennyt kunnolla missä mikäkin nimike varastossa sijaitisi. Toiminta tapahtui käytännössä niin, että asentaja kuittasi WinBussiin ainoastaan tehdyn huollon tai korjauksen, mutta työhön käytettyjä varaosia ei kirjattu mihinkään.

5.3 Varasto-moduuli

WinBus-järjestelmää toteuttaa Visma-ohjelmistotalo, joten kehittämistoiminta käynnistettiin pitämällä suunnittelupalaveri Visman edustajan kanssa. Palaverissa tutustuttiin muiden liikennöitsijöiden käyttämiin järjestelmiin, joiden avulla määriteltiin raamit Liikelaitoksen varastomodulia varten. Visman referensseihin tutustumalla pystyttiin suunnittelemaan mitä toimintoja moduuliin halutaan ja kuinka sen halutaan käytännössä toimivan. Tärkeimpänä ajatuksena oli, että moduulin käytön tulee olla mahdollisimman yksinkertaista.

5.3.1 Varastonimikkeet

Melko nopeasti vanhoja referenssejä hyödyntämällä onnistuttiin rakentamaan käyttöliittymä modulia varten (kuva1). Se toimii siten, että asentajan suorittaessa varaosaa vaativan huoltotoimenpiteen ajoneuvolle, tulee siitä tehdä vikakuittaus ja sa-

Kuva 2. Luonnos rengaskortiston toiminta-ajatuksista.

Rengaskortisto toimii hyvin paljon samalla tavalla kuin varastonimikkeet- ja kirjaus-toiminnot. Järjestelmässä on varastoluettelo, joka pitää sisällään tärkeimmät renkaita koskevat tiedot. Kirjaukset ja haku tapahtuvat varastokirjausta vastaavalla tavalla (kuva 2). Järjestelmään kirjataan uudet renkaat sekä merkki ja malli. Tärkeintä kuitenkin on ylläpitää tietoja ajokilometreistä ja pinnoituksista. Kortiston avulla tiedetään myös jatkuvasti missä autossa ja millä paikalla mikäkin rengas on. Rengaskortiston toiminta-ajatus on siis hyvin yksinkertainen ja se mahdollistaa helpon rengasvarastonhallinnan.

Arvion mukaan rengaskortiston avulla tullaan puolittamaan TKL:n rengaskustannukset tulevaisuudessa. Kokonaisuudessaan varastomodulin hyödyt selviävät tarkemmin vasta tulevaisuudessa.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda varastomoduli ja rengaskortisto osaksi Tampereen Kaupunkiliikenteellä käytössä olevaa suunnittelujärjestelmää. TKL:n varikko ei aiemmin käyttänyt minkäänlaista varastohallintajärjestelmää, vaan kaikki tieto ylläpidettiin Excel-taulukoiden avulla. Varastomodulin tarkoituksena oli helpottaa työntekijöiden päivittäistä toimintaa ja pienentää kustannuksia sujuvamman varastohallinnan avulla.

Jo hankkeen alussa päätettiin, että kehittämistoiminta toteutetaan nimenomaan lisäämällä valmiiseen järjestelmään uusi moduli. Tehtäväksi siis jäi määrittellä sisällöt varastomoduliin ja rengaskortistoon. Varsinaisen sisällön toteutti Ohjelmistoyritys Visma. Sisällön määrittelyä helpotti huomattavasti se, että Visma oli jo aiemmin toteuttanut vastaavanlaisia järjestelmiä. TKL:n varasto- ja rengasmoduulit pohjautuivat liikenneitsijöillä jo käytössä olleisiin järjestelmiin, joiden pohjalta laadittiin TKL:n tarpeisiin sopivassa määrin laaja ohjelmisto. Joitain asetuksia jätettiin pois ja joitain lisättiin.

Varastomodulin ja rengaskortiston hyötyjä pystytään arvioimaan ja mittaamaan vasta pidemmällä aikavälillä, mutta jo tässä vaiheessa arvio on että ainakin taloudelliset hyödyt tulevat olevaan merkittävät. Mikäli työntekijät ottavat järjestelmän kaikki hyödyt käyttöönsä, myös toiminta tehostuu sitä kautta. Rengaskustannusten arvioidaan putoavan noin puoleen siitä mitä ne olivat ennen kortistoa.

Suunnittelujärjestelmä on kokonaisuudessaan Exceliin pohjautuva, joten jatkossa sitä voidaan helposti muokata käyttäjien tarpeiden mukaan.

Kaiken kaikkiaan tätä kehittämistoimintaa voidaan mielestäni pitää onnistuneena. Myös TKL:n puolelta tuli positiivista palautetta.

LÄHTEET

Bloomberg D. J., Lemay S. & Hanna J. B. 2002. Logistics. New Jersey. Prentice-Hall.

Haverila M. J., Uusi-Rauva E. & Miettinen A. 2009. Teollisuustalous. 6. painos. Tampere. Infacs Oy.

Hokkanen S., Karhunen J. & Luukkainen M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. painos. Jyväskylä. Sho Business Development Oy/julkaisutoiminta.

Hokkanen S., & Virtanen S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. 1. painos. Sho Business Development Oy.

Karhunen J., Pouri R. & Santala J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki. Suomen Logistiikkayhdistys Ry.

Lambert D. M & Stock J. R. 2001. Strategic Logistics Management. 4. painos. McGraw-Hill/Irwin.

Logistiikan maailman www-sivut. Viitattu 6.3.2017. www.logistiikanmaailma.fi

Microsoftin www-sivut. Viitattu 15.3.2017. www.microsoft.fi

Rissanen T. 2002. Kehityshankkeen toteuttaminen yrityksessä. Saarijärvi. Kustannusyhtiö Pohjantähti.

Ritvanen V. & Koivisto E. 2006. Logistiikka PK- yrityksissä. Helsinki. WSOY.

Tampereen kaupunkiliikenteen www-sivut. Viitattu 9.1.2017. www.tampere.fi/tkl/

Visma Groupin omat dokumentit.