

Jani Kauhanen

Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta ja käyttöönotto

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Insinööriytyö

2.3.2017

Tekijä Otsikko	Jani Kauhanen Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta ja käyttöönotto
Sivumäärä Aika	24 sivua + 4 liitettä 2.3.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Logistiikka
Ohjaajat	Kehityspäällikkö Pekka Pietilä, Rahtikeskus Oy Lehtori Markku Haikonen
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Rahtikeskus Oy:lle osana Trimico LogiPlan -toiminnanohjausjärjestelmän hankinta- ja käyttöönottoprojektia. Järjestelmään tehtiin Rahtikeskusta varten lukuisia räätälöintejä, jotta järjestelmä soveltuisi mahdollisimman hyvin Rahtikeskuksen liiketoimintaan. Työn tavoitteena oli osallistua uuden toiminnanohjausjärjestelmän testaus- ja kehitystyöhön sekä laatia selvitys järjestelmän uusimisen vaikutuksista yritykseen ja sen sidosryhmiin.</p> <p>Työssä perehdyttiin Rahtikeskus Oy:n toimintaan haastattelemalla yrityksen henkilökuntaa, seuraamalla ajojärjestelyn toimintaa ja tutustumalla käytössä oleviin tietojärjestelmiin. LogiPlan-järjestelmän testaamista ja kehittämistä varten järjestelmän toimintaan ja ominaisuuksiin perehdyttiin tutustumalla järjestelmän testiversioon ja järjestelmää koskeviin dokumentteihin.</p> <p>Työssä testattiin järjestelmän toimisto- ja kuljettajasovelluksia. Testaamisella pyrittiin löytämään järjestelmän viat ja kehitystä kaipaavat kohteet, jotta tarvittavat korjaukset ja räätälöinnit voitiin toteuttaa ennen järjestelmän tuotantokäyttöönottoa. Testauksien yhteydessä havaituista virheistä raportoitiin ohjelmistotoimittajalle, joka toteutti järjestelmään tarvittavat korjaukset. Havaittujen kehityskohteiden räätälöintien toteutuksista päätettiin tapauskohtaisesti.</p> <p>Järjestelmän käyttöönoton vaikutuksia Rahtikeskuksen toimintaan olivat muun muassa manuaalisen tiedonkäsittelyn väheneminen, kuljetuskapasiteetin käytön tehostuminen ja mahdollisuus tarjota asiakkaille uusia palveluita.</p> <p>Työn liitteet sisältävät kuvia LogiPlan-järjestelmän ulkoasusta ja järjestelmäarkkitehtuurista. Liitteet on luovutettu vain työn tilaajan käyttöön.</p>	
Avainsanat	Toiminnanohjaus, hankinta, räätälöinti, käyttöönotto

Author Title Number of Pages Date	Jani Kauhanen Acquisition and Implementation of Enterprise Resource Planning System 24 pages + 4 appendices 2 March 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive and Transport Engineering
Specialisation option	Logistics
Instructors	Pekka Pietilä, Development Manager, Rahtikeskus Oy Markku Haikonen, Senior Lecturer
<p>This Bachelor's thesis deals with the acquisition and implementation project of Trimico LogiPlan enterprise resource planning system. The thesis was commissioned by Rahtikeskus Oy. Because Rahtikeskus Oy has wide business range, the LogiPlan system required tailoring to fit to the operations of Rahtikeskus Oy.</p> <p>The operations of Rahtikeskus Oy were examined by interviewing the employees, following the transport coordinators' work and studying the previous systems. The LogiPlan system was studied by using the test version of LogiPlan and examining the system related documentation. The effects of the implementation of the ERP system were examined by interviewing the employees of Rahtikeskus Oy.</p> <p>The office and driver applications of LogiPlan were tested. These tests were carried out to detect the errors in the system and to find features that required tailoring. The detected errors were reported to Trimico, so the development team could take actions to fix them. The tailoring requests were processed individually.</p> <p>As results of the implementation of the LogiPlan ERP system, the manual information processing was reduced, the utilization of transport capacity was improved and providing new services for customers was enabled.</p> <p>The appendices include pictures of the LogiPlan system's layout and architecture. The appendices are for the subscriber's use only.</p>	
Keywords	Enterprise Resource Planning, acquisition, tailoring, implementation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Rahtikeskus Oy	2
3	Toiminnanohjaus	3
3.1	Toiminnanohjausjärjestelmät	3
3.2	Kuljetusten ohjaus	5
3.3	Sähköinen tiedonsiirto	6
3.4	Järjestelmän hankinta ja käyttöönotto	7
3.4.1	Hankinnan valmistelu	7
3.4.2	Ohjelmiston ja toimittajan valinta	9
3.4.3	Valvonta	9
3.4.4	Viimeistely ja käyttöönotto	10
4	Trimico LogiPlan -järjestelmän hankinta ja käyttöönotto Rahtikeskus Oy:ssä	10
4.1	Projektin taustat ja tavoitteet	11
4.2	Kuljetustilausprosessi ennen järjestelmä uudistusta	12
4.3	Trimico LogiPlan	13
4.3.1	Toimistosovellus	13
4.3.2	Mobile	14
4.3.3	Liikennöitsijäportaali	15
4.3.4	Asiakasportaali	15
4.4	Räätälöinti	15
4.4.1	Rajapinnat	16
4.4.2	Tolppajono	16
4.4.3	Hinnasto	17
4.4.4	Mobile	17
4.5	Testaus	18
4.6	Käyttöönotto	19
4.7	Henkilöstön ja kuljettajien kouluttaminen Mobile-sovelluksen käyttöön	19
4.8	Järjestelmän käyttöönoton vaikutukset	20
4.8.1	Kuljettajat	20
4.8.2	Ajojärjestely	21

4.8.3	Myynti	21
4.8.4	Taloushallinto	21
4.8.5	Uudet palvelumallit	21
5	Yhteenveto	22
	Lähteet	23
	Liitteet	
	Liite 1. Resursointinäköymä (vain työn tilaajan käyttöön)	
	Liite 2. Mobile (vain työn tilaajan käyttöön)	
	Liite 3. LogiPlan-järjestelmäarkkitehtuuri ja rajapinnat (vain työn tilaajan käyttöön)	
	Liite 4. Tilausnäköymän ulkoasusuunnitelma (vain työn tilaajan käyttöön)	

Lyhenteet

CRM	Customer Relationship Management. Asiakkuudenhallinta.
EDI	Electronic Data Interchange. Standardoitu tiedonsiirtotekniikka organisaatioiden väliseen tiedonsiirtoon.
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport. Standardoitu sanomamuoto organisaatioiden väliseen tiedonsiirtoon.
ERP	Enterprise Resource Planning. Toiminnanohjausjärjestelmä.
KTK	Kuljetustilauskeskus. KTK-järjestelmä on yksityisten kuljetusyrittäjien omistama kuljetuspalveluketju, joka harjoittaa koko maan kattavasti laaja-alaista kuljetustoimintaa.
MRP	Material Requirements Planning. Materiaalien tarvelaskentaohjelmisto.
MRP II	Manufacturing Resource Planning. Tuotannonohjausjärjestelmä.
XML	Extensible Markup Language. Tiedon merkintäkieli. XML-kieliä käytetään muun muassa formaattina tiedonvälitykseen tietojärjestelmien välillä.

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Rahtikeskus Oy:lle osana toiminnanohjausjärjestelmän hankinta- ja käyttöönottoprojektia. Työn tavoitteena on osallistua uuden toiminnanohjausjärjestelmän testaus- ja kehitystyöhön sekä selvittää järjestelmän uusimisen vaikutuksia yritykseen ja sen sidosryhmiin. Järjestelmän hankinta- ja käyttöönotto-projektin aikataulun pitkittymisestä johtuen viimeiset järjestelmän testausvaiheet, käyttöönoton toteutus sekä henkilökunnan ja kuljettajien kouluttaminen mobiilipäätteen käyttöön on jouduttu jättämään pois tästä työstä. Edellä mainittujen projektin vaiheiden toteutuksista on laadittu kuvaukset haastatteluun perustuen.

Työn aikana yrityksen toimintaan on perehdytty haastattelemalla yrityksen henkilökuntaa, seuraamalla ajojärjestelyn toimintaa ja tutustumalla käytössä oleviin tietojärjestelmiin. Uuden järjestelmän testaamista ja kehittämistä varten järjestelmän toimintaan ja ominaisuuksiin on perehdytty tutustumalla järjestelmän testiversioon ja järjestelmää koskeviin dokumentteihin.

Tässä työssä uuden järjestelmän testaus ja kehityskohteiden paikantaminen keskittyvät toimisto- ja kuljettajasovelluksiin. Järjestelmään kuuluu lisäksi asiakas- ja liikennöitsijäportaalit, mutta niiden testaus ei sisälly tähän työhön. Järjestelmän testaamisen tavoitteena on kartuttaa käyttäjäkokemusta sekä löytää järjestelmän viat ja kehitystä kaipaavat kohteet, jotta tarvittavat korjaukset ja räätälöinnit voidaan toteuttaa ennen järjestelmän tuotantokäyttöönottoa.

Järjestelmän uusimisen hyötyjen ja vaikutuksien arviointi perustuu yrityksen henkilökunnan haastatteluihin ja omiin päätelmiin.

Työn teoriaosuudessa käsitellään toiminnanohjausjärjestelmiä ja niiden kehitystä, kuljettusten ohjausta, yritysten välistä sähköistä tiedonsiirtoa sekä toiminnanohjausjärjestelmän hankintaa ja käyttöönottoa.

Työn liitteissä olevat kuvat LogiPlan-järjestelmän ulkoasusta ja järjestelmäarkkitehtuurista on luovutettu vain työn tilaajan käyttöön.

2 Rahtikeskus Oy

Rahtikeskus Oy on vuonna 1959 perustettu yksityisten kuljetusyrittäjien omistama KTK-yritys, joka työllistää noin 300 omistajayrittäjää ja yli 500 ajoneuvoa. Yrityksen toiminta on pääasiassa keskittynyt pääkaupunkiseudulle, mutta liiketoimintaa on myös muualla Suomessa. Rahtikeskuksella on toimipisteet Vantaalla, Tuusulassa ja Lohjalla. Rahtikeskuksen tarjoamat kuljetuspalvelut koostuvat kappaletavara-, maansiirto-, vaihtolava- ja nosturikuljetuksista.

Rahtikeskuksen tarjoamia kappaletavarakuljetusten palveluita ovat

- pikajakelut
- suorajakelu
- sopimuskuljetukset
- osa- ja täyskuormat
- elintarvikekuljetukset.

Maansiirtokalusto koostuu 3–5-akselisista autoista sekä puoliperävaunu- ja kasettiyhdistelmistä. Kuljetuspalveluiden lisäksi Rahtikeskus tarjoaa kuormauspalveluita työkonelustolla. Maansiirtokalustolla suoritetaan myös talvikunnossapitoa.

Nostopalvelut käsittävät muun muassa rakennustyömaakuljetukset, veneen nostot ja erikoiskuljetukset.

Vaihtolavapalvelut käsittävät muun muassa talkoo- ja jätelavat, lumilavat, penkkarikuljetukset ja konekuljetukset.

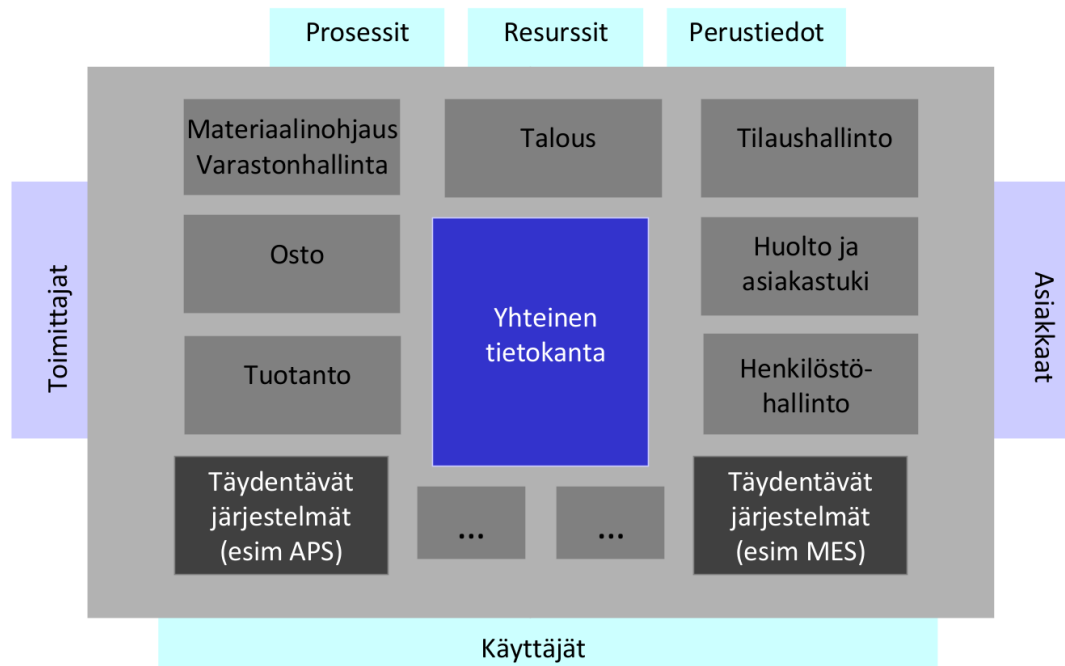
Rahtikeskus Oy:n palveluihin kuuluu myös logististen liiketoimintojen kehittäminen, ajojärjestely, reittisuunnittelu ja logistiikan ulkoistaminen. (1.)

3 Toiminnanohjaus

Tässä luvussa tarkastellaan toiminnanohjausjärjestelmiä ja niiden kehitystä, kuljetusten ohjausta, yritysten välistä sähköistä tiedonsiirtoa sekä toiminnanohjausjärjestelmän hankintaa ja käyttöönottoa.

3.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmillä (ERP, Enterprise Resource Planning) tarkoitetaan kokonaisvaltaiseen yrityksen ohjaamiseen kehitettyjä tietojärjestelmiä, joiden tarkoituksena on integroida yritystoiminnan osa-alueet tehokkaammin toimiviksi kokonaisuuksiksi. Yrityksen eri toiminnot käyttävät yhteistä tietokantaa, jolloin ajantasainen tieto on kaikkien osapuolien käytettävissä. Eräs toiminnanohjausjärjestelmien keskeisimpiä ominaisuuksia on poikkifunktionaalisuus, joka mahdollistaa erilaisten prosessien välisen tehtävien suunnittelun, laskennan ja automatisoinnin. Toiminnanohjausjärjestelmät on yleensä tarkoitettu yrityksen sisäisen toiminnan suunnitteluun ja hallintaan, mutta monet järjestelmät ovat EDI-yhteensopivia, mikä mahdollistaa myös yritysten välisen tiedonsiirron. (2; 3; 4; 5, s. 48–49.) Kuvassa 1 on toiminnanohjausjärjestelmä havainnollistettuna.



Kuva 1. Toiminnanohjausjärjestelmä (3).

Nykyiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat kehittyneet 70-luvulla yleistyneistä tuotannon tarvelaskentaohjelmistoista eli MRP:stä (Material Requirements Planning). MRP-ohjelmien tarkoituksena oli tuottaa materiaalitarvelaskentoja yritykselle varasto- ja hankinta-toimintaa varten. MRP-ohjelmistoilla pystyi myös määrittämään taloudellisen tilauseräkoon. Myöhemmin alkoivat yleistyä MRP:stä kehittyneemmät ohjelmistot, joihin lisättiin kapasiteettilaskentaa ja ostotoiminnan työkaluja. Näitä ohjelmistoja kutsuttiin nimellä takaisinkytketty MRP (closed loop MRP). (5, s. 46; 6, s. 10.)

80-luvulla yleistyi uusi konsepti: MRP II (Manufacturing Resource Planning), MRP:hen pohjautuva tuotannonohjausjärjestelmä, joka sisälsi operatiivisen toiminnanohjauksen, jakelunhallinnan, myynnin, markkinoinnin ja taloushallinnon toimintoja. (5, s. 46; 6, s. 10.)

90-luvulla MRP-konsepteihin lisättiin myös muiden yritystoiminnan osa-alueiden toimintoja, kuten projektinhallinnan, taloushallinnon ja henkilöstöhallinnan toiminnot. Näitä järjestelmiä alettiin kutsua nimellä ERP (Enterprise Resource Planning). Järjestelmien kehittämisessä merkittäviä muutoksia olivat muun muassa graafinen käyttöliittymä, reaaliaikaisien tietokantojen hyödyntäminen ja palvelinyhteys. (5, s. 47; 6, s. 14.)

Useat nykyaikaiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat modulaarisia. Modulaarisessa järjestelmässä kaikki toiminnot on jaettu erillisiin moduuleihin ja järjestelmään tarvittavat moduulit voidaan valita yrityskohtaisesti. Moduuleja voidaan myös lisätä ja poistaa tarvittaessa jälkepäin. (3; 5, s. 48; 7.)

3.2 Kuljetusten ohjaus

Kuljetusten ohjauksella pyritään vähentämään ylimääräistä ajoa ja tehostamaan kuljetuskapasiteetin käyttöä. Kuljetusten ohjaus voidaan jakaa kolmeen osaan: suunnittelu, reaaliaikainen ohjaus ja seuranta.

Kuljetusten suunnittelulla laaditaan kuljettajille kuormasuunnitelmat ja ajoreitit. Suunnittelulla pyritään toteuttamaan kuljetukset yrityksen palvelutaso- ja kustannustavoitteiden mukaisesti käytössä olevilla resursseilla. Ohjausjärjestelmiä käytetään näiden tavoitteiden toteuttamiseksi. Suunnitteluun tarvittavia lähtötietoja ovat

- tavarain ominaisuudet (paino, tilavuus, ja niin edelleen)
- osapuolet (lähettäjä ja vastaanottaja)
- nouto-, toimitus- ja laskutusosoitteet
- käsittely- ja toimitusohjeet
- nouto- ja toimitusajat.

Kuljetusten reaaliaikaisella ohjauksella pyritään reagoimaan muutoksiin ja häiriötilanteisiin. Ohjauksen perusedellytyksenä on jatkuva tietoyhteys suunnittelijan ja kuljettajan välillä.

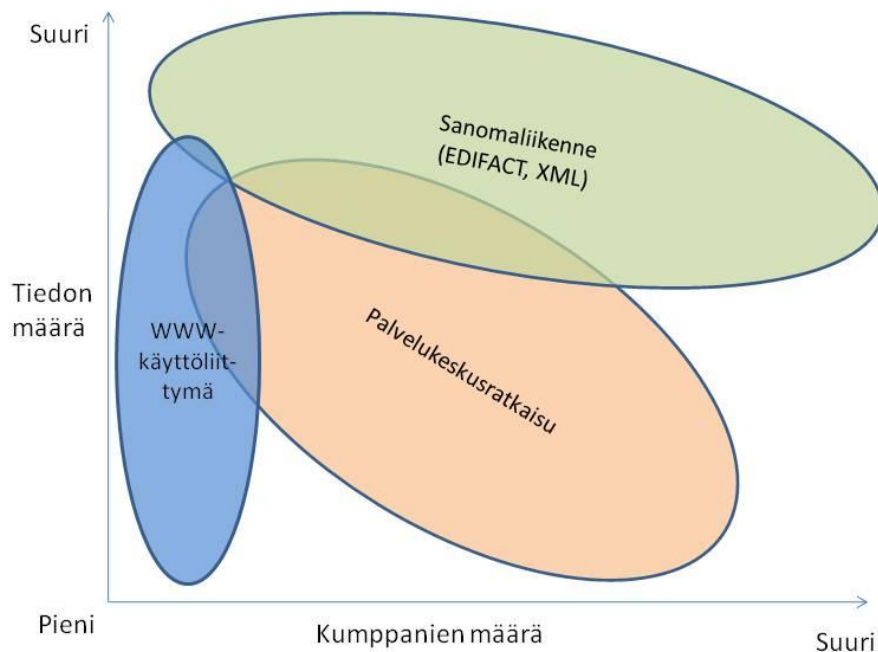
Seurannalla kerätään tietoa saavutetusta palvelutasosta, suunnitelluista ja toteutuneista suoritteista ja kustannuksista. Seurantatietanalyysin ja sen pohjalta tehtyjen johtopäätösten perusteella laaditaan raportointi. (8.)

3.3 Sähköinen tiedonsiirto

Yritysten välistä sähköistä tiedonsiirtoa käytetään enimmäkseen tilauksien, laskujen ja kuljetusasiakirjojen lähettämiseen. Sähköisen tiedonsiirron etuja ovat muun muassa

- nopea tiedonkulku
- virheiden väheneminen
- tiedonhallinnan tehostuminen
- vastaanottaja saa tiedon vakio muodossa. (9.)

Sähköiseen tiedonsiirtoon on olemassa useita erilaisia toteutustapoja. Toteutustavan valintaan vaikuttavat muun muassa osapuolien ja siirrettävän tiedon määrät sekä yrityksen käytössä olevat laitteet ja järjestelmät. Sähköiseen tiedonsiirtoon riittää vähimmillään internet-yhteys ja päätelaite, kuten tietokone. (10.) Alla on esitettyä kuva (kuva 2) sähköisten tiedonsiirtoratkaisujen vertailusta.



Kuva 2. Sähköisten tiedonsiirtoratkaisujen vertailu (10).

Verkkosivujen sähköinen lomake on yksinkertainen ja edullinen tiedonsiirto ratkaisu pienille tilaus- ja tietomäärille. Useat kuljetusyrietykset tarjoavat asiakkailleen portaalissa tai verkkosivuillaan sähköisiä kuljetusasiointipalveluja, kuten tilauksen tekeminen, kuljetusasiakirjat ja lähetysten seuranta. (10.)

Palvelukeskukset mahdollistavat yhteyden useampiin kuljetusyrietyksiin. Palvelukeskusratkaisut voivat tarjota yrietykselle erilaisia vaihtoehtoja sähköiseen tiedonsiirtoon. Peruspalveluista voi laajentaa mittavaan järjestelmäintegraatioon asti, jossa palvelukeskusratkaisu liitetään yrietyksen toiminnanohjausjärjestelmään. Palvelukeskusratkaisut ovat kalliimpia kuin verkkosivujen tai portaalien kautta toteutettava tiedonsiirto, mutta ovat näitä kattavampia ja monipuolisempia. (10; 11.)

Suora EDI-yhteys yrietysten välillä on yhteystavoista kaikkein vaativin, mutta tarjoaa myös eniten räätälöintimahdollisuuksia. Suora EDI-yhteys tarkoittaa EDIFACT- tai XML-pohjaisia määrämuotoista tiedonsiirtoa yrietysten välillä. Suoran EDI-yhteyden käyttöönoton edellytyksenä on, että kaikilla osapuolilla on käytössä EDI-yhteensopivat kuljetusten- tai toiminnanohjausjärjestelmät. Osapuolten kesken määritellään rajapinnat, sanomien sisältö ja tiedonsiirtomenetelmät. (10; 11.)

3.4 Järjestelmän hankinta ja käyttöönotto

Tässä luvussa tarkastellaan toiminnanohjausjärjestelmän hankinta- ja käyttöönottoprojektin vaiheita ja toteutusta.

3.4.1 Hankinnan valmistelu

Tietojärjestelmähankintojen valmistelun lähtökohtana on yleensä liiketoiminnan kehittämiseen liittyvä tarve ja alustava investointipäätös. Toiminnanohjausjärjestelmä on koko yrietysoimintaan vaikuttava järjestelmä, joten järjestelmähankinnan valmistelu tulee suunnitella huolellisesti. Hankinnan valmistelulla pyritään aikaansaamaan hyväksytty hankintasuunnitelma järjestelmähankinnan toteuttamiseksi. Hankintasuunnitelmaa voidaan hyödyntää tarjouspyyntöjä laadittaessa. (12, s. 11, 25.)

Hankinnan valmistelu voidaan jakaa vaiheisiin seuraavasti:

- valmistelun käynnistys
- järjestelmävaatimusten määrittely
- perusarkkitehtuurin suunnittelu
- hankinnan mitoitus
- läpiviennin suunnittelu
- hankintasuunnitelman viimeistely (12, s. 25).

Hankinnan valmistelu käynnistyy yritysjohdon antaman tai hyväksymän toimeksiannon perusteella. Käynnistysvaiheessa tulee olla laadittuna alustava kuvaus hankinnan tarpeesta ja lähtökohdista. Hankinnalle tulee nimetä omistaja, jolla on valta ja vastuu tehdä päätöksiä hankkeen edistämiseksi. Hankinnan valmistelun osapuolia ovat yritysjohto tai päätöksentekijät, projektiryhmä, mahdolliset konsultit, tulevat järjestelmän käyttäjät ja toimittajaehdokkaat. (12, s. 27–28.)

Järjestelmävaatimusten määrittely on usein valmistelun työläin tehtävä. Järjestelmävaatimuksia määriteltäessä dokumentoidaan kaikki käyttötilanteissa esiintyvät erilaiset toiminnot, määritetään järjestelmään liittyvät prosessit ja muiden järjestelmien väliset rajapinnat. (12, s. 29, 37–39.)

Perusarkkitehtuurin suunnittelulla määritetään hankittavalta järjestelmältä vaaditut ominaisuudet, kuten

- järjestelmän rakenne
- käyttäjärjestelmäympäristö
- tiedon muotoon liittyvät standardit
- tietokantajärjestelmä
- ohjelmointikieli (12, s. 48–49).

Hankinnan mitoituksella laaditaan arviot järjestelmän toiminnallisesta laajuudesta ja hankinnan kustannuksista. Järjestelmän rakenne vaikuttaa ohjelmiston toiminnallisuuteen, joten perusteellisesti määritellyt ohjelmistovaatimukset ja perusarkkitehtuurin suunnitel-

mat ovat välttämättömiä totuudenmukaisten investointilaskelmien tekemiseksi. Toiminnallisen laajuuden mittaamiseen on olemassa useita standardeja. Saatujen tuloksien perusteella voidaan arvioida hankinnan kannattavuutta ja haluttujen ominaisuuksien kustannus-hyötysuhteita. (12, s. 50–54.)

Läpiviennin suunnittelussa määritetään

- hankintaprojektin vaiheistus ja aikataulutus
- hankintamenettelyt
- hankintaorganisaatio
- projektinhallintamenettelyt
- ongelmien ja riskien hallintamenettelyt (12, s. 54).

Aikaisempien hankinnanvalmistelun vaiheiden aikana kertyneen tiedon perusteella voidaan luoda järjestelmän hankintasuunnitelma. Hankintasuunnitelman tietoja tarvitaan muun muassa tarjouspyyntöjä laadittaessa. (12, s. 66.)

3.4.2 Ohjelmiston ja toimittajan valinta

Järjestelmävaatimuksien määrittelyn perusteella voidaan kilpailuttaa ohjelmistotoimittajia ja niiden tarjoamia ohjelmistoja. Saatujen tarjousten perusteella ohjelmistoja ja ohjelmistotoimittajia voidaan verrata ja arvioida. (5, s. 25; 12, s. 71–82.)

3.4.3 Valvonta

Hankinnan valvontaprosessin tarkoituksena on varmistaa projektin suunnitelmien mukainen eteneminen. Edistymistä valvotaan säännöllisesti kokouksin ja raportoinnilla. Valvontaa ja ohjausta voidaan tehdä projektiryhmissä, johtoryhmässä ja ohjausryhmässä. Hankinnan osapuolten kesken voidaan tarvittaessa päättää muutoksista suunnitelmiin. (12, s. 102–103.)

3.4.4 Viimeistely ja käyttöönotto

Hankinnan viimeistelyvaiheessa laaditaan loppuraportti ja päätöskatselmointi sekä varmistetaan, että projektin tehtävät on suoritettu ja projektille asetetut tavoitteet on saavutettu (12, s. 106–109).

Käyttöönottovaiheessa alkaa uuden järjestelmän tuotantokäyttö, jolloin yrityksen toiminnan suunnittelu ja ohjaus toteutetaan uudessa järjestelmässä. Tuotantokäyttöönotto on usein kriittinen vaihe järjestelmähankkeissa. (5, s. 25.)

Järjestelmän onnistuneen käyttöönoton jälkeen toimintaa ja ohjelmistoa hienosäädetään, jotta maksimaalinen hyöty uudesta järjestelmästä saavutettaisiin mahdollisimman pian (12, s. 106–109).

4 Trimico LogiPlan -järjestelmän hankinta ja käyttöönotto Rahtikeskus Oy:ssä

Tässä luvussa käsitellään Trimico LogiPlan -järjestelmän hankintaa ja käyttöönottoa Rahtikeskus Oy:ssä. Luvussa esitellään

- projektin taustat ja tavoitteet
- kuljetustilausprosessi ennen LogiPlan-järjestelmän käyttöönottoa
- LogiPlan-järjestelmän toimintaa
- tärkeimpiä Rahtikeskus Oy:tä varten tehtyjä järjestelmän muutoksia
- järjestelmän testausta
- henkilöstön ja kuljettajien koulutusta kuljettajasovelluksen käyttöön
- järjestelmän käyttöönottoa
- käyttöönoton hyötyjä ja vaikutuksia.

4.1 Projektin taustat ja tavoitteet

Rahtikeskuksella kymmenen vuotta käytössä ollut toiminnanohjausjärjestelmä ei tue kunnolla yrityksen ajojärjestelytoimintaa. Yritystoiminnan uudistumispaineeet ovat myös merkittävä osatekijä järjestelmän uusimistarpeessa ja järjestelmän valinnassa. (13.)

Järjestelmän valintakriteereitä olivat muun muassa

- kyky vastaanottaa EDI-sanomia
- tekstiviestien lähetyismahdollisuus kuljettajille
- tilausten näkyminen karttapohjalla
- autojen ja autoilijoiden perustietojen hallinta
- linkitys ajoneuvopäätteeseen
- taloushallintaohjelmiston yhteensopivuus
- sähköinen rahtikirja ja sähköinen kuittausmahdollisuus
- erilaisten hinnoittelumallien toimivuus (14).

Kilpailutuksella Rahtikeskuksen uudeksi toiminnanohjausjärjestelmäksi valikoitui Trimico LogiPlan. Rahtikeskus Oy:n tavoitteena oli saada koko liiketoiminnan kattava LogiPlan-toiminnanohjausjärjestelmä räätälöityä yrityksen tarpeisiin ja otettua järjestelmä käyttöön vuoden 2016 loppuun mennessä.

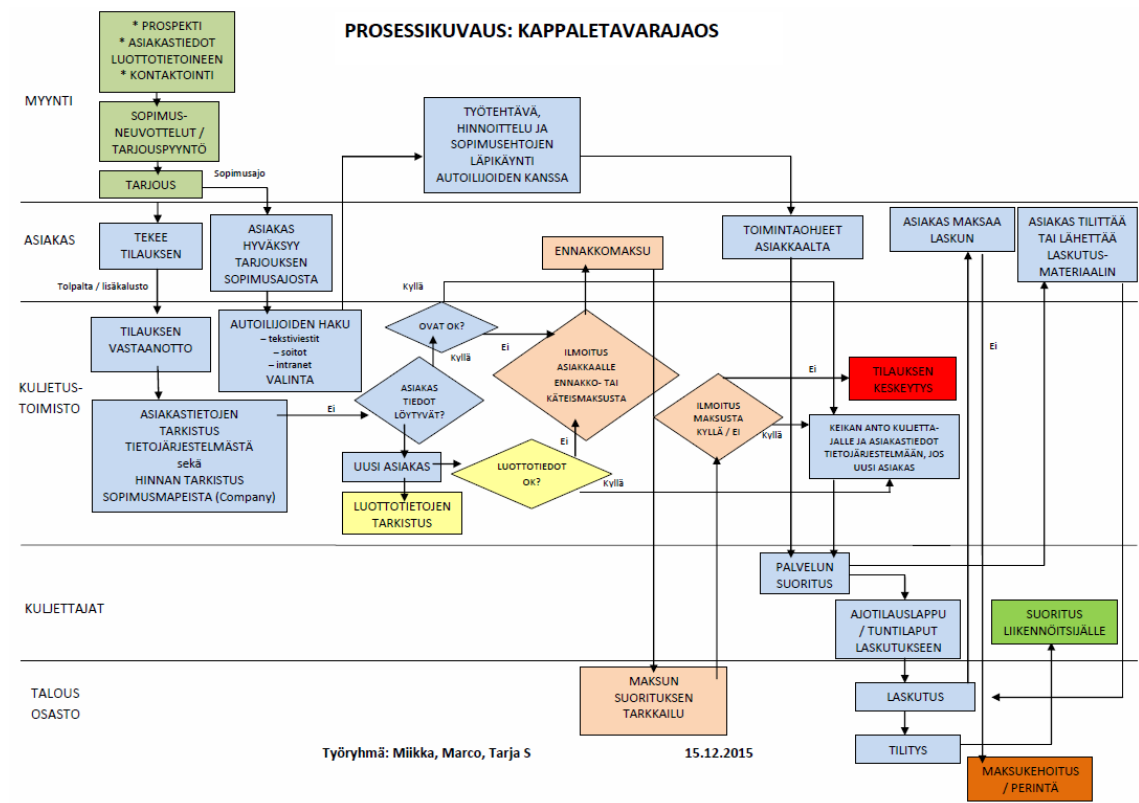
Projekti toteutetaan työryhmässä, johon osallistuu henkilöstöä Rahtikeskus Oy:stä ja Trimico Oy:stä. Työhön sisältyy

- järjestelmän räätälöinti Rahtikeskus Oy:n tarpeisiin
- järjestelmän testaus
- henkilöstön kouluttaminen
- kuljettajien kouluttaminen Mobile-sovelluksen käyttöön
- järjestelmän käyttöönotto. (13.)

4.2 Kuljetustilausprosessi ennen järjestelmä uudistusta

Ajojärjestelijä vastaanottaa kuljetustilauksen puhelimitse tai sähköpostitse. Asiakastiedot tarkistetaan yhteisestä tietokannasta ja hinnastot haetaan sopimusmapeista. Mikäli kyseessä on uusi asiakas, myös luottotiedot tarkistetaan. Mikäli luottotiedot ovat kunnossa, tai luottokelvoton asiakas on suorittanut ennakkomaksun, tilaus kirjataan tietojärjestelmään. (15; 16, s. 9.)

Lähin vapaa kuljettaja joko katsotaan niin sanotusta tolppajononäkymästä tai etsitään soittamalla. Kuljetustehtävästä laaditaan ajotilauslappu, joka toimitetaan kuljetussuorituksen jälkeen laskutukseen. (15; 16, s. 9.) Alla on esitettynä kappaletavarajaoksen kuljetustilausprosessi (kuva 3).



4.3 Trimico LogiPlan

Trimico LogiPlan on tavarankuljetustoimintaan tarkoitettu toiminnanohjausjärjestelmä. LogiPlan-järjestelmä koostuu asiakasportaalista, liikennöitsijäportaalista, toimistosovelluksesta ja LogiPlan Mobile -älypuhelinsovelluksesta. (13; 17.)

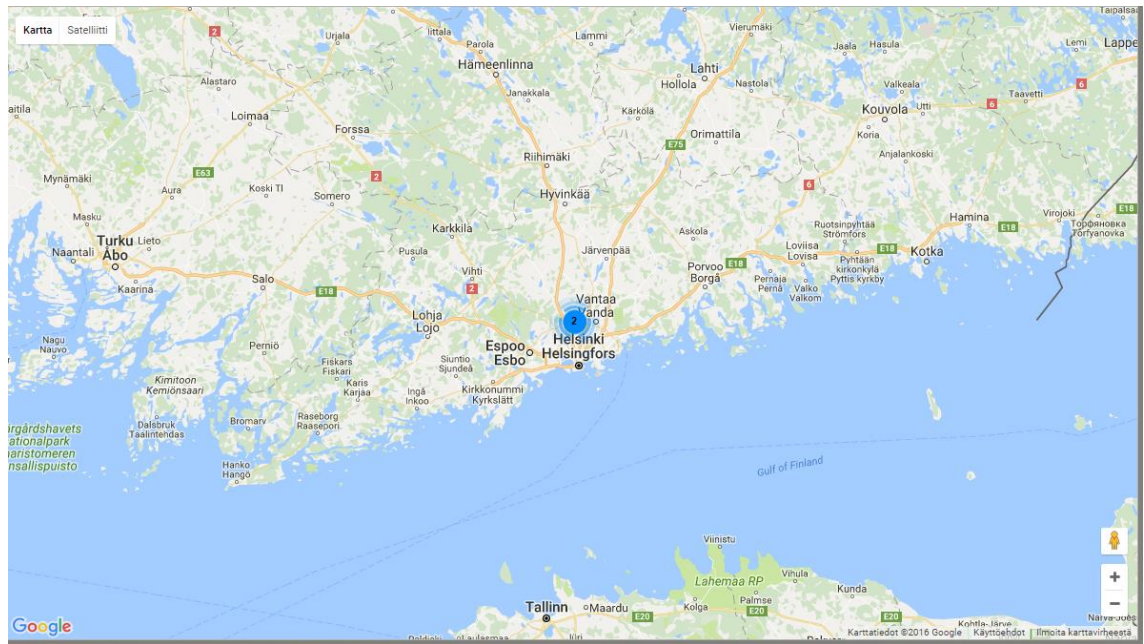
4.3.1 Toimistosovellus

Toimistosovellus on verkkoselainpohjainen sovellus, joka sisältää tilaustenhallinnan, resursoinnin, karttapohjaisen seurannan, laskutuksen ja tilityksen sekä raportoinnin (17).

Tilaustenhallintänäkymässä voidaan siirtää tilauksia laskutukseen ja tilitykseen, tarkastella tilaushistoriaa sekä luoda, muokata tai poistaa tilauksia. Uudet tilaukset voidaan tallentaa joko resursoimattomana tai resursoituna. Tilauksen resursoinnilla tilaukselle valitaan kuljetuksen suorittava ajoneuvo.

Resursointinäkymässä näkyy valitun ajanjakson aikajana, kyseisen ajanjakson kuljetustilaukset ja luettelo ajoneuvoista. Tilaukset voidaan resursoida ajoneuvoille resursointinäkymässä tai tilaustenhallinnassa. Resursointinäkymässä tilaukset voi lähettää kuljettajalle Mobile-sovellukseen, jolloin kuljettaja vastaanottaa tilauksen kuljetustehtäväksi. Liitteessä 1 on esitetty LogiPlanin resursointinäkymä.

Seurantanäkymiä on kaksi: ajoneuvoseuranta ja tilausseuranta. Tilausseurannassa tilausten lastaus- ja purkupaikat näkyvät Google Maps -kartalla. Ajoneuvoseurantanäkymässä kartalla näkyvät ajoneuvojen sijainnit reaaliajassa. Järjestelmä piirtää kartalle ajoneuvon kulkeman reitin, joten ajoneuvon liikkeen seuranta on mahdollista myös jälkeenpäin. Ajoneuvoseurantanäkymä on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Ajoneuvoseurantanäkymä (19).

Ajoneuvon seurattavuuden edellytyksenä on, että kuljettaja on kirjautunut Mobile-sovellukseen älypuhelimella tai tablettitietokoneella ja kyseisessä laitteessa on GPS-paikannus kytkettynä päälle.

4.3.2 Mobile

LogiPlan Mobile on kuljettajien käyttöön tarkoitettu sovellus. Mobile-sovelluksen käyttöön tarvitaan Android-käyttöjärjestelmällä varustettu tablettitietokone tai älypuhelin. Sovellus ladataan laitteeseen Google Play -kaupasta. Sovellus tullaan mahdollisesti myöhemmin julkaisemaan myös Applen iOS-käyttöjärjestelmälle. (13; 18.) Liitteessä 2 on esitetty kuva Mobile-sovelluksen ulkoasusta.

Ajojärjestelijä voi lähettää kuljetustilauksen tiedot kuljettajalle Mobile-sovellukseen, josta kuljettaja voi joko hyväksyä tai hylätä suoritettavaksi annetun tilauksen. Sovelluksella kuljettaja voi myös itse luoda kuljetustilauksia.

Sovellus käyttää päätelaitteen paikannustietoja. Paikannuksen avulla ajojärjestelijä ja liikennöitsijä voivat seurata kuljettajan sijaintia seurantanäkymässä.

4.3.3 Liikennöitsijäportaali

Liikennöitsijäportaali on verkkoselainpohjainen sovellus liikennöitsijöille. Liikennöitsijäportaalissa liikennöitsijät voivat tarkastella omia tietojaan, kuten ajoneuvojen tietoja, tilityksiä ja tilauksia reaaliajassa. Portaali sisältää

- reaaliaikaisen tilausten hallinnan
- liikennöitsijän esitilitykset ja arkistoidut hyväksytyt tilitykset
- ajoneuvoseurannan
- tolppajononäkymän. (16, s. 30.)

4.3.4 Asiakasportaali

Asiakasportaalin kautta asiakkaat voivat tehdä kuljetustilauksia ja seurata tilauksien tilaa. Asiakkaan tehdessä tilauksen portaalin kautta tilaus siirtyy esitilauksena ajojärjestelyn käsiteltäväksi. Ajojärjestelijä voi hyväksyä tai hylätä tilauksen. Hyväksytty esitilaus muuttuu normaaliksi tilaukseksi ja se käsitellään kuten muutkin tilaukset. (16, s. 29.)

4.4 Räätelöinti

Tässä luvussa käsitellään tärkeimpiä Rahtikeskus Oy:tä varten tehtyjä LogiPlan-järjestelmän räätelöintejä. Järjestelmään on tehty tässä luvussa esiteltyjen muutoksien lisäksi lukuisia pienempiä muutoksia, joihin ei tässä työssä perehdytä.

Järjestelmän räätelöintien toteutus tapahtuu osittain samaan aikaan muutostarvemäärittelyn ja järjestelmätestauksien kanssa. Projektin edetessä toteutettavia räätelöintejä on tarkennettu ja lisätty. Järjestelmän testauksissa havaittiin muutostarpeita, joiden toteutuksesta sovittiin tapauskohtaisesti Rahtikeskuksen ja Trimicon kesken. Trimico toteutti järjestelmän räätelöinnit ja korjaukset.

4.4.1 Rajapinnat

LogiPlan-järjestelmään luotiin rajapinta taloushallinto-ohjelmistolle. Myöhemmin järjestelmään luodaan rajapinta CRM-ohjelmistolle (Customer Relationship Management). (16, s. 31–32). Liitteessä 1 on esitettyä LogiPlan-järjestelmäarkkitehtuuri ja rajapinnat.

Järjestelmään on mahdollista tehdä asiakaskohtaisesti rajapinnat EDI-tiedonsiirtoa varten. Järjestelmä tukee XML-formaattia tilauksien sisäänluvussa. (14.)

4.4.2 Tolppajono

Järjestelmään luotiin niin sanottu tolppajononäkymä. Tolppajono on tyypillinen KTK-yri-tysten ajojärjestelyn työkalu. Rahtikeskuksella on ollut käytössä tolppajononäkymä myös edellisessä järjestelmässä. Alla on esitettyä kuva (kuva 5) LogiPlanin tolppajononäkymästä.

Pakettiautot	Kappis 0-10 tn	Kappis 10-26 tn	Avovaltolava	Nosturit	Maansiirto 3-4 aks	Maansiirto 5 aks	Ppv
ANTIOKIA OY					PAULI RAATIKAINEN OY		
ANTIOKIA OY							
ANTIOKIA OY							
A. KALKE OY							
ANTIOKIA OY							
ANTIOKIA OY							
AUTOKILIA K. JAATINEN							

Kuva 5. Tolppajononäkymä (19).

Vapaana oleva ajoneuvo ilmoittautuu Mobile-sovelluksella ”tolpalle” odottamaan seuraavaa kuljetustehtävää. Tolppajononäkymässä näkyvät tolpalle ilmoittautuneet ajoneuvot ajoneuvoluokittain ja ilmoittautumisjärjestyksessä. Pääsääntöisesti ajojärjestelijä antaa seuraavan kuljetustehtävän ensimmäisenä jonossa olevalle tehtävään soveltuvalle ajoneuville. Liikennöitsijät voivat seurata tolppajonon tilannetta liikennöitsijäportaalin kautta. Kuljettajat näkevät oman sijoituksensa jonossa Mobile-sovelluksella. (16, s. 24–31.)

4.4.3 Hinnasto

Rahtikeskus Oy:n tarjoamien erilaisten kuljetuspalveluiden hinnanmuodostusperusteet poikkeavat toisistaan. Erilaisia hinnoitteluperusteita ovat muun muassa

- urakkahinnoittelu
- tuntihinnoittelu
- purku- ja lastauspaikkojen määrän mukaan
- kuormien lukumäärän ja painon mukaan
- tyhjennys- ja vientihinnat
- asiakaskohtainen hinnoittelu. (15.)

Räätälöinnin toteutuksen haasteena oli useiden erilaisten hinnanmuodostusperusteiden lisäksi se, että samalla ajoneuvolla voidaan suorittaa erilaisia kuljetustehtäviä, joiden hinnoitteluperusteet poikkeavat toisistaan, esimerkiksi nosturilla ja vaihtolavalaitteilla varustetulla autolla voidaan suorittaa nosturijoukoja, vaihtolava-ajoukoja ja kappaletavara-ajoukoja. (15; 18.)

4.4.4 Mobile

Mobile-sovellukseen luotavia ominaisuuksia olivat muun muassa

- kuljettajan tolppajononäkymä
- mahdollisuus ilmoittautua tolppajonoon sovelluksella
- mahdollisuus luoda tilauksia
- useiden tilauksien vastaanottaminen (16, s. 23–24.)
- mahdollisuus käsitellä useita tilauksia samanaikaisesti. (20.)

Edellä mainittujen lisäksi sovellukseen tehtiin lukuisia pienempiä muutoksia muun muassa valikoihin ja sovelluksessa käytettyihin termeihin.

Sovelluksen käyttäjäkapasiteetti mitoitetaan noin viidellesadalle käyttäjälle (16, s. 16).

4.5 Testaus

Tässä työssä käsiteltävät järjestelmän testaukset keskittyvät toimisto- ja Mobile-sovel-luksiin. Aikataulullisista syistä johtuen viimeiset testausvaiheet – pilottivaiheet – eivät sisälly tähän työhön. Pilottitestauksien kuvaus on Rahtikeskus Oy:n kehityspäällikön haas-tatteluun perustuva kuvaus siitä, miten testausvaiheet tullaan toteuttamaan niiden ol-lessa ajankohtaisia.

Järjestelmän testausta suoritettiin vaiheittain sekä Rahtikeskuksen että Trimicon toi-mesta. Järjestelmän räätälöintejä määritettiin ja toteutettiin osittain testauksien aikana. Testaamisella pyrittiin kartuttamaan järjestelmän käyttökokemusta ja havaitsemaan räätälöintiä tai korjausta vaativia kohteita ennen järjestelmän tuotantokäyttöönottoa.

Eri testausvaiheiden aikana Trimicolle annettiin palautetta havaituista vioista ja räätälöintitarpeista. Näiden havaintojen perusteella priorisoitiin toteutettavia korjauksia ja so-vittiin toteutettavista räätälöinneistä. (21.)

Ensimmäisessä testivaiheessa Mobile-sovelluksen, ajoneuvoseurannan ja tilauksen teon toimivuutta testattiin luomalla toimistosovelluksen testiversion tilaustenhallintänäky-mässä tilauksia ja lähettämällä ne testikäyttäjälle Mobileen. Kuljetustilaus tuli voida vas-taanottaa Mobile-sovelluksella ja kuitata kuljetustehtävä ja sen vaiheet, kuten lastaus ja purku suoritetuiksi. GPS-paikannuksen ollessa käytössä päätelaitteessa ajoneuvoseu-rannan tuli näyttää testikäyttäjän sijainti kartalla toimistosovelluksessa.

Hyväksyntätestausvaiheessa järjestelmän testiversiossa testattiin ensimmäisessä vai-heessa testattujen toimintojen lisäksi muun muassa hinnoittelun, usean kuljetustehtävän vastaanottamisen ja tolppajonon toimivuutta. Testien yhteydessä havaituista virheistä ja halutuista ominaisuuksien muutoksista raportoitiin Trimicon kehitystiimille. Hyväksyntä-testausvaiheessa järjestelmästä pyrittiin korjaamaan kaikki käyttöä haittaavat kriittiset viat.

Ennen järjestelmän käyttöönottoa suoritetaan kaksivaiheinen pilottitestaus. Pilottites-taukseen valitaan viidestä kymmeneen kuljettajaa testaamaan Mobile-sovellusta tolppa-jonotilauksissa. Pilottitestauksen ensimmäisessä vaiheessa testit suoritetaan järjestel-män testiversiossa, jolloin samat tilaukset joudutaan tekemään myös vanhaan järjestel-

mään, jotta laskutukset ja tilitykset voidaan toteuttaa. Pilottitestauksen toinen vaihe suoritetaan järjestelmän tuotantoversiossa, jolloin laskutukset ja tilitykset kulkevat LogiPlanin kautta. Pilottitestauksista saatujen palautteiden perusteella Mobile-sovellukseen voidaan toteuttaa käyttöä helpottavia räätälöintejä. (20.) Pilottitestausvaiheessa tehdään kaikki käyttöönoton kannalta tarvittavat ohjelmistomuutokset. (21.)

4.6 Käyttöönotto

Pilottitestauksien jälkeen järjestelmän käyttöönotto toteutetaan vaiheittain. Siirtymävaiheen aikana käytetään sekä LogiPlania että vanhoja järjestelmiä. Syynä vaiheittaiseen siirtymiseen on riskien minimointi.

Ensimmäisessä vaiheessa LogiPlan-järjestelmä otetaan käyttöön tolppajonotilauksissa. Seuraavassa vaiheessa järjestelmä tulee käyttöön isojen asiakkaiden kohdalla ja lopuksi pienten asiakkaiden kohdalla. Liikennöitsijä- ja asiakasportaalien käyttöönotto sekä CRM-järjestelmäintegraatio toteutetaan myöhemmin. (18.)

Käyttöönoton aikana ja jälkeen ohjelmistotuki jatkuu. Trimico käsittelee ja priorisoi mahdolliset vikailmoitukset ja toteuttaa korjauksia tulevilla ohjelmistopäivityksillä. Ohjelmistopäivityksien toimitussykli sovitaan asiakaskohtaisesti. Useimmiten päivityksiä toimitetaan yhden, kahden tai neljän viikon välein. Mahdolliset kriittiset järjestelmäviat korjataan pikatoimituksina mahdollisimman nopeasti. Mahdollisista järjestelmän jatkokehityksistä sovitaan erikseen. (21.)

4.7 Henkilöstön ja kuljettajien kouluttaminen Mobile-sovelluksen käyttöön

Aikataulullisista syistä johtuen henkilöstön ja kuljettajien kouluttaminen ei sisälly tähän työhön. Tässä luvussa esitetään Rahtikeskus Oy:n kehityspäällikön haastatteluun perustuen, miten koulutus tullaan toteuttamaan sen ollessa ajankohtainen.

Ennen kuljettajien kouluttamista Mobilen käyttöön sovelluksen käyttöä opetetaan ensin koko Rahtikeskuksen henkilökunnalle. Etenkin ajojärjestelyn tulee omaksua sovelluksen käyttö erityisen hyvin, jotta ajojärjestelijät voivat tarvittaessa opastaa kuljettajia sovelluksen käytössä. (20.)

Kuljettajien suuresta määrästä johtuen järjestetään useita koulutustilaisuuksia, jotka ajoittuvat arki-iltoihin ja viikonloppuihin. Koulutustilaisuus järjestetään muutamalle kymmenelle kuljettajalle kerrallaan. Koulutustilaisuudessa käydään Mobile-sovelluksen toiminnot ja ominaisuudet läpi. Jatkossa kuljettajien on mahdollista saada henkilökohtaista käyttöopastusta ajojärjestelijöiltä. (20.)

4.8 Järjestelmän käyttöönoton vaikutukset

Tässä luvussa tarkastellaan järjestelmämuudistuksen tuomia hyötyjä ja vaikutuksia Rahti-keskus Oy:lle ja sen sidosryhmille.

Järjestelmämuudistuksen keskeisimpinä hyötyinä nähdään

- tiedon keskittäminen
- lisääntyvä toiminnan läpinäkyvyys
- tehokkuuden ja kilpailukyvyn lisääntyminen
- mahdollisuus laajentaa tuoteportfoliota
- raportointi. (15; 18.)

4.8.1 Kuljettajat

LogiPlanin käyttöönoton myötä kuljettajien käyttöön tulee Mobile-sovelluksella varustetut älypuhelimet tai tablettitietokoneet. Tämä edellyttää aluksi laitteen ja sovelluksen käytön opettelua. Mobile-sovelluksen myötä

- ajotilauslappujen ja ajoraporttien täyttäminen loppuu
- kuljettaja voi kirjata järjestelmään suoraan asiakkaalta saamansa kuljetustilaukset, jolloin ne näkyvät myös toimistossa
- kuljettajan sijainti on ajojärjestelyn tiedossa
- toimiston ja kuljettajan välinen yhteydenpito muuttaa muotoaan. (18.)

4.8.2 Ajojärjestely

Nykyinen ajojärjestelijän työ Rahtikeskus Oy:ssä on pitkälti tilausten käsittelyä ja välittämistä kuljettajille. Uuden järjestelmän myötä ajojärjestelijän työhön tulee sisältymään enemmän kuorma-, reitti- ja resurssisuunnittelua. Ajoneuvoseurannan avulla resurssien näkyvyys paranee ja ajojärjestelijän on helpompi löytää purku- tai lastauspaikkojen lähellä olevat kuljettajat, joten kalusto saadaan nopeammin perille. Kuljetustehtävään liittyvien lisäohjeiden anto kuljettajille helpottuu, kun lisätiedot voidaan lähettää kuljettajalle Mobile-sovellukseen. (18.)

4.8.3 Myynti

Paremmen kuorma- ja reittisuunnittelun myötä on mahdollista myydä asiakkaille kuljetuspalveluiden lisäksi ajojärjestelypalvelua, jolloin asiakas voi ulkoistaa ajojärjestelyn Rahtikeskukselle. Lisäksi myynnin ja taloushallinnon yhteistyö lisääntyy jatkossa ja hinnoittelukäytäntöjä yhdenmukaistetaan. (18.)

4.8.4 Taloushallinto

LogiPlanin käyttöönoton myötä taloushallinnon manuaalinen tiedonsyöttö ja -käsittely vähenee tilauksien ollessa valmiiksi kirjattuna järjestelmään ajojärjestelyn ja kuljettajien toimesta. (18; 22.)

4.8.5 Uudet palvelumallit

Myytävien palvelutuotteiden tarjonta laajenee ajojärjestelyn tuotteistamisen myötä. (18.)

Järjestelmä mahdollistaa asiakkaille uusia tapoja tilauksien tekemiseen. Asiakasportaalien kautta asiakkaat voivat luoda ja seurata tilauksia. Järjestelmään voidaan luoda myös asiakaskohtainen rajapinta EDI-tiedonsiirtoyhteydelle. (14, 18.)

5 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli osallistua LogiPlan-toiminnanohjausjärjestelmän testaus- ja kehitystyöhön sekä selvittää järjestelmän uusimisen tuomia hyötyjä ja vaikutuksia Rahtikeskus Oy:lle ja sen sidosryhmille.

Järjestelmätestauksien yhteydessä havaituista virheistä raportoitiin Trimicolle ja Trimico toteutti tarvittavat korjaukset. Testien yhteydessä järjestelmässä havaittiin myös räätälöintiä kaipaavia ominaisuuksia. Räätälöintien toteutuksesta sovittiin Rahtikeskuksen ja Trimicon kesken tapauskohtaisesti.

Järjestelmän hankinta- ja käyttöönottoprojektin viivästymisestä johtuen työstä jouduttiin karsimaan pois pilottitestausvaiheet, käyttöönoton toteutus sekä henkilöstön ja kuljettajien koulutus Mobile-sovelluksen käyttöön. Edellä mainittujen projektin vaiheiden toteutuksesta kirjoitettiin kuvaukset haastatteluun perustuen.

Järjestelmän käyttöönoton myötä Rahtikeskuksella on mahdollisuus muun muassa tehostaa kuljetuskapasiteetin käyttöä ja tarjota uusia palveluita asiakkailleen.

Lähteet

- 1 Rahtikeskus. Verkkodokumentti. Rahtikeskus Oy. <<https://www.rahtikeskus.fi>>. Luettu 19.10.2016.
- 2 EDI-OVT. Verkkodokumentti. TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. <<http://www.tieke.fi/display/Verkottaja/EDI-OVT>>. Luettu 10.12.2016.
- 3 Toiminnanohjausjärjestelmä. Verkkodokumentti. Logistiikan Maailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Toiminnanohjausj%C3%A4rjestelm%C3%A4>>. Luettu 19.10.2016.
- 4 Toiminnanohjaus, ERP. Verkkodokumentti. e-Devel. <<http://www.toiminnanohjaustieto.com/toiminnanohjaus-erp>>. Luettu 13.2.2017.
- 5 Kettunen, Jari & Simons, Magnus. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. Verkkodokumentti. Espoo: Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. <<http://www.vtt.fi/inf/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>>. Luettu 19.10.2016.
- 6 Karjalainen, Jouko, Blomqvist, Marja & Suolanen, Olli. 2001. Kehittyvä toiminnanohjaus. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.
- 7 Yrityksen tietojärjestelmät. Verkkodokumentti. TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. <<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelid=3441230>>. Luettu 24.11.2016.
- 8 IT-järjestelmät. Verkkodokumentti. Kuljetusopas. <<http://www.kuljetusopas.com/it/>>. Luettu 10.12.2016.
- 9 Sähköisen tiedonsiirron edut. Verkkodokumentti. TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. <<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelid=9634580>>. Luettu 13.2.2017.
- 10 Miten aloitan sähköisen yhteyden kuljetusliikkeen kanssa? Verkkodokumentti. TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. <<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelid=15112009>>. Luettu 13.2.2017.
- 11 Miten aloittaa logistiikkatietojen sähköinen lähettäminen. Verkkodokumentti. TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. <<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelid=16515127>>. Luettu 13.2.2017.
- 12 Forselius, Pekka. 2013. Onnistunut tietojärjestelmän hankinta. 3. painos. Vantaa: Talentum.
- 13 Pietilä, Pekka. 2016. Kehityspäällikkö, Rahtikeskus Oy. Vantaa. Keskustelu 3.6.2016.

- 14 Järjestelmätoimittajien arvioinnin tulokset. Arviointidokumentti. Rahtikeskus Oy.
- 15 Litmanen, Miikka. 2016. Ajojärjestelijä, Rahtikeskus Oy. Vantaa. Haastattelu 21.12.2016.
- 16 Sahala, Juha, Tikka, Antti & Kaukolampi, Tiia. 2016. Muutostarpeiden määrittely. Vantaan Rahtikeskus. Määrittelydokumentti. Trimico Oy.
- 17 LogiPlan. Verkkodokumentti. Trimico Oy. <<http://www.trimico.fi/logiplan/>>. Luettu 19.10.2016.
- 18 Pietilä, Pekka. 2016. Kehityspäällikkö, Rahtikeskus Oy. Vantaa. Haastattelu 21.12.2016.
- 19 Rahtikeskus Oy. LogiPlan. Toiminnanohjausjärjestelmän testiversio. Trimico Oy.
- 20 Pietilä, Pekka. 2017. Kehityspäällikkö, Rahtikeskus Oy. Vantaa. Haastattelu 8.2.2017.
- 21 Kaukolampi, Tiia. 2017. Myyntipäällikkö, Trimico Oy. Vantaa. Haastattelu 16.1.2017.
- 22 Kumpulainen, Virpi. 2017. Laskuttaja. Rahtikeskus Oy. Vantaa. Haastattelu 8.2.2017.

