

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

2016

Antti Setälä

IRTOPERÄTRAILEREIDEN OHJAAMISAPPLIKAATION KEHITTÄMINEN ERP- JÄRJESTELMÄÄN

– FREJA Transport & Logistics Oy

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikka | Logistiikka

Toukokuu 2016 | 27 sivua

Ohaaja: Kari Jalkanen

Antti Setälä

IRTOPERÄTRAILEREIDEN OHJAAMISAPPLIKAATION KEHITTÄMINEN ERP- JÄRJESTELMÄÄN

– FREJA Transport & Logistics Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata FREJA Transport & Logistics Oy:n toiminnanohjausjärjestelmään kehitettävän applikaation kehitysprosessia. FREJA Transport & Logistics Oy otti käyttöönsä ASPECT4-toiminnanohjausjärjestelmän 1.1.2015. Suurimpia muutoksen kohteita oli kotimaan ajojärjestelytyö, jonka operatiivinen toiminta ei aiemmin ollut minkään toiminnanohjausjärjestelmän piirissä.

Suomen maantieteellinen sijainti muuhun Eurooppaan nähden aiheuttaa sen, että suurin osa ulkomaan kumipyöräliikenteestä kulkee jossain vaiheessa kuljetusta laivojen kautta. FREJAn muiden maayhtiöiden toiminta puolestaan perustuu huomattavasti vähempään laivojen käyttämiseen, jolloin myös ajojärjestelyprosessi ja tarve ajojärjestelyn työkalulle on erilainen. Uuden applikaation päätavoitteena on poistaa kahden eri applikaation välillä tapahtuva liikkuminen yhdistämällä edellä mainittujen kahden applikaation näkymät ja toiminnot.

Applikaatio on tarkoitus ottaa tuotantokäyttöön viimeistään toukokuussa 2016. Jatkokehityskohteeksi jää vähintäänä palautteen kerääminen applikaation käytettävyydestä, applikaation sovellettavuus FREJAn muiden maayhtiöiden liikenteenohjaukseen ja kehitystyössä avoimeksi jääneet ominaisuudet tai ongelmat.

ASIASANAT:

ERP, toiminnanohjausjärjestelmät

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Technology | Logistics

May 2016 | 27 pages

Instructor: Kari Jalkanen

Antti Setälä

DEVELOPING AN APPLICATION FOR CONTROLLING TRAILERS IN ERP-SYSTEM

- FREJA Transport & Logistics Oy

The purpose of this thesis is to explain the development process of a new application of the ERP system at FREJA Transport & Logistics Oy. FREJA Transport & Logistics Oy first started to use ASPECT4 system on 1 January 2015. The Finnish domestic traffic coordinators of the company were the ones most influenced by this system implementation, as they were not using any actual ERP system in their operative tasks earlier.

Due to geographical position of Finland compared with the rest of Europe, ferries are needed at some phase of road transportation to and from Finland. Other FREJA branches in the Nordic countries use significantly less ferries, which of course is reflected in the way of their traffic handling. The newly developed application should be a useful tool for Finnish domestic traffic coordinators as it eliminates the need to switch between two different applications in ASPECT4 by combining the views and functions of these two applications.

The application is scheduled to be used in production in May 2016 at the latest. For further development, it is vital to gather the feedback from the traffic coordinators after they have got familiar with the new application. It would also be interesting to see how useful the new application could be in traffic planning at other FREJA branches.

KEYWORDS:

ERP, Enterprise resource planning

SISÄLTÖ

SANASTO	5
1 JOHDANTO	6
2 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT YLEISESTI	7
2.1 Toiminnanohjausjärjestelmiin liittyvät riskit	7
2.2 Toiminnanohjausjärjestelmien historia	8
2.3 Toiminnanohjausjärjestelmät nykyään	9
2.4 Toiminnanohjausjärjestelmät Suomessa	10
2.5 Toiminnanohjausjärjestelmät PK-yrityksissä	12
2.6 Toiminnanohjausjärjestelmät kuljetusyrityksissä	13
3 FREJA TRANSPORT & LOGISTICS	15
3.1 Konsernin historia	15
3.2 FREJA Transport & Logistics Oy	15
4 FREJA SUOMEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT	16
4.1 eTrans	16
4.2 ASPECT4	17
5 APPLIKAATION KEHITYSTYÖ	18
5.1 Ajojärjestelytyö eTransin kanssa	18
5.2 Ajojärjestelytyö ASPECT4:ssä	18
5.3 Applikaation 7532 kehittäminen	19
6 LOPUKSI	25
LÄHTEET	26

SANASTO

ASPECT4	FREJA Transport & Logistics-konsernin käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä
Ajojärjestelijä	Henkilö, joka on yhteydessä kuljettajiin ja vastaa kuljetusten suorittamisesta niille sovitussa aikataulussa
Ajojärjestelytyö	Työvaihe, jossa ajojärjestelijä ohjeistaa kuljettajan trailerin purkamisesta tai lastaamisesta
Irtoperäliikenne	Trailereilla toteutettava liikenteen muoto, jossa liikennöitsijä vaihtuu jossain vaiheessa kuljetusta, yleensä trailerin laivauksen yhteydessä
Liikenteenhoitaja	Henkilö, joka on yhteydessä asiakkaaseen ja ottaa vastaan kuljetustilauksen

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata uuden liikenteenohjausapplikaation kehitysprosessia FREJA Transport & Logistics Oy:n käytössä olevaan toiminnanohjausjärjestelmään. Applikaation kehitystyö toteutettiin yhdessä FREJA Transport & Logistics A/S:n ja toiminnanohjausjärjestelmiä toimittavan EG AS:n kanssa.

FREJA Transport & Logistics Oy otti 1.1.2015 käyttöönsä uuden toiminnanohjausjärjestelmän. Yrityksellä ei aiemmin ollut toiminnanohjausjärjestelmää, jonka piirissä kaikki liikenteen operatiiviset työntekijät olisivat aktiivisesti olleet. Toiset työntekijät lukivat muiden tekemiä kirjauksia tietokantaan ja tekivät puolestaan omat muutoksensa toiseen järjestelmään. Päällekkäisten järjestelmien ylläpito on aikaavievää ja tietojen manuaalinen päivittäminen altistaa virheille kommunikaatioketjussa.

Haasteeksi toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa nousi erityisesti FREJA Transport & Logistics Oy:n Suomessa tapahtuvien ajojen ajojärjestelytyön muutokset. Vaikka FREJA Transport & Logistics A/S oli käyttänyt järjestelmää jo usean vuoden ajan, ei Suomen yritys saanut riittävän hyvää työkalua Suomen ja Manner-Euroopan välisen liikenteen ohjaukseen. Suomen maantieteellinen sijainti muuhun Eurooppaan nähden luo erilaiset lähtökohdat kansainvälisen liikenteen suunnittelulle, sillä suurin osa Länsi- ja Keski-Euroopan liikenteestä toteutetaan niin kutsuttuna irtoperäliikenteenä.

Lähtökohtana applikaation kehitystyölle on ajojärjestelytyön selkeyttäminen, jotta kotimaan ajojärjestelijöillä olisi käytössään helposti luettava ja muokattava applikaatio päivittäiseen työhönsä. Ensisijaisena tavoitteena on päästä eroon kahden eri applikaation välillä tapahtuvasta, aikaavievästä liikkumisesta.

2 TOIMINNAHOAJAUSJÄRJESTELMÄT YLEISESTI

Toiminnanohjausjärjestelmä on käänös englanninkielisestä lyhenteestä ERP (*Enterprise* = yritys, *Resource* = resurssi, tuotannon tekijä, *Planning* = suunnittelu, ohjaus). Järjestelmän tarkoituksena on sitoa yrityksen eri toiminnot saman nimityksen ja yleensä saman tietokoneohjelmiston alle. Tämä käsittää taloushallinnon, myynnin ja tuotannon sekä niiden eri vaiheet. Pääallekkaiset järjestelmät hidastavat toimintaa ja monimutkaistavat prosessien valvontaa (The Resource Group 2015a). Mitä vähemmän yrityksellä on eri ohjelmistoja ja pääallekkaisia rajapintoja käytössään, sen helpompi toimintaa on ohjata ja kehittää.

2.1 Toiminnanohjausjärjestelmiin liittyvät riskit

Toiminnanohjausjärjestelmää valittaessa yrityksen tulee tiedostaa järjestelmäimplementaation, eli käyttöönoton, riskit. Implementaatioon liittyvät riskit voidaan jakaa käytännössä valintaan, käyttöönottoon ja käyttöön liittyviin riskeihin. (Vilpola 2006, 77.)

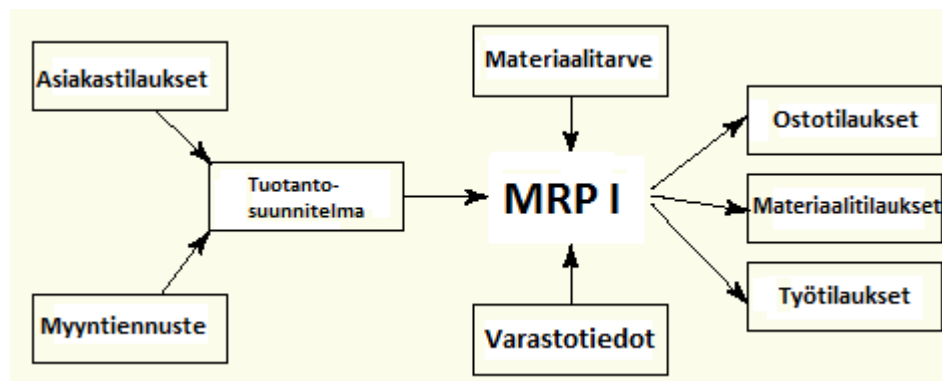
Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto sisältää eniten riskitekijöitä, sillä henkilöstö on motivoitava muutokseen ja koulutettava käyttämään uutta järjestelmää. Käyttöönotto sujuu helpommin ja joustavammin, jos henkilöstöllä on aikaa perehtyä muutokseen. (Vilpola 2006, 78a). Käytön alkuvaiheen onnistuminen riippuu siis pitkälti koulutuksen onnistumisesta, ja huonolla koulutuksella ylimenovaihe saattaa kestää suunniteltua kauemmin, jolloin se vie myös enemmän yrityksen resursseja.

Itse järjestelmän käyttöön liittyvät riskit koskevat lähinnä järjestelmän elinkaarta ja sen kehitettävyyttä yrityksen tulevaisuuden muutoksia vastaavaksi. Järjestelmää käytettäessä työntekijöiden omistautuminen muutokselle ja siinä kurinalaisesti pysyminen ovat myös avainasemassa. Järjestelmän suunniteltuja etuja ei saada käyttöön jos rinnalla käytetään edelleen vanhaa järjestelmää tai siihen liittyviä, prosessiin oleellisesti vaikuttavia työtapoja. (Vilpola 2006, 78b.)

2.2 Toiminnanohjausjärjestelmien historia

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto ja kehittyminen alkoi tietokoneiden yleistyessä tehdas- ja toimistokäytössä 1960-luvulla (The Resource Group 2015b). Varhaisin järjestelmä otettiin käyttöön J. I. Casen maatalouskoneita valmistavassa tehtaassa Yhdysvalloissa. Tällöin yrityksen tuotannostaan keräämät tiedot saatiin helpommin seurannan piiriin, mikä puolestaan mahdollisti käytetyn työn ja resurssien optimoinnin (ERPandmore.com 2016).

Ensimmäinen varsinainen järjestelmä tunnetaan lyhenteellä MRP I, tai aluksi pelkkä MRP, (*Materials* = materiaali, *Requirements* = tarve, *Planning* = suunnittelu, ohjaus). MRP I:tä käytettäessä yrityksessä tarkasteltiin asiakkailta tulleita tilauksia yhdessä myyntiennusteen kanssa, minkä pohjalta tehtiin suunnitelma tarvittavista materiaaleista. Materiaalien ohjaus ja suunnittelu viittaavat siis puhtaasti varaston kiertonopeuden ja arvon optimointiin. MRP I:llä saadaankin vastaus kysymykseen:



onko yrityksellä tarvittavat materiaalit tilauksen toteuttamista varten? (Tarr, 2007a.)

Kaavio 1. MRP I (Tarr, 2007b).

1980-luvulla Oliver Wight jatkokehitti MRP I:en ajatusta yhdistämällä siihen myös taloushallinnon ja valmistettavan tuotteen tekniset vaatimukset. Syntyi MRP II, joka tulee sanoista *Manufacturing* (= tuotanto), *Resource* (= resurssi, tuotannon tekijä) ja *Planning* (= suunnittelu, ohjaus). MRP II:en avulla yritys saa vastauksen kysymykseen: onko yrityksellä tarvittavien materiaalien lisäksi käytössään tarvittava teknologia, aikataulu ja työvoima? Järjestelmän tarkoituksena on myös yhdistää eri osastojen käyttämät tietokannat, jotka liittyvät saman tuotteen valmistamiseen. Tällä tavalla tietokannat saadaan yhdenmukaistettua ja kaikki osastot saavat tiedon siihen tehtyistä

muutoksista. (Tarr, 2007c.) Riski tuotantoa häiritsevien suunnitteluvirheiden muodostumiselle vähenee.

1990-luku oli digitalisaation ja tietokoneistumisen nopean kasvun aikaa niin kuluttajakuin yrityspuolellakin. Olemassa olevien toiminnanohjausjärjestelmien piiriin lisättiin yhä enemmän yritysten eri osastoja ja ”order-to-cash”, eli tilauksesta maksuun - seuranta tuli käyttöön yhä useammassa yrityksessä. Tällöin toiminnanohjausjärjestelmistä alettiin myös käyttää nimitystä ERP, joka on käytössä nykyäänkin. (The Resource Group 2015c.)

2.3 Toiminnanohjausjärjestelmät nykyään

2000-luvun alussa pienet toimijat yhdistyivät isommiksi ohjelmistotaloiksi, tai isommat ohjelmistoyritykset ostivat ne. 1970-luvulla perustetut ohjelmistotalot SAP ja Oracle kuitenkin selvisivät alan murroksesta ja ovat nykyään kaksi suurinta yksittäistä ERP-järjestelmien toimittajaa. (The Resource Group 2015d.)

Koska hyvin toimiva toiminnanohjausjärjestelmä on avainasemassa yrityksen kehittämiseen ja hallintaan, yritykset seuraavat tarkasti konsulttiyritysten tekemiä vertailuja ennen järjestelmän vaihtoa tai käyttöönottoa.

Yhdysvaltalaisen Panorama Consultingin vuonna 2015 suorittamassa vertailussa (taulukko 1) luotiin katsaus neljään suurimpaan toiminnanohjausjärjestelmiä toimittavaan yritykseen. Taulukossa 1 esiintyvät luvut kertovat pääpiirteet muun muassa toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton viemästä ajasta, sen kokonaishinnasta ja takaisinmaksuajasta. Luonnollisesti järjestelmä kallistuu ja käyttöönottoaika pitenee sen mukaan, mitä enemmän järjestelmää räätälöidään yrityksen käyttöön.

Summary Data				
Vendor	SAP	Oracle	Microsoft Dynamics	Infor
Market Share	23%	16%	9%	16%
Short-list Rates	45%	31%	18%	8%
Selection Rates After Short-listing	21%	14%	9%	19%
Implementation Duration (months)	19.5	23.4	24.9	16.2
Total Cost of Ownership	\$2.2 million	\$2.7 million	\$1.7 million	\$2.1 million
Payback Period (months)	9	21	22	24
% Realizing 50% or More Benefits	21%	14%	21%	11%
Disruption at Go-live	57%	60%	71%	47%

Taulukko 1. Neljän suurimman ERP-järjestelmiä toimittavan yrityksen vertailu (Panorama Consulting 2015).

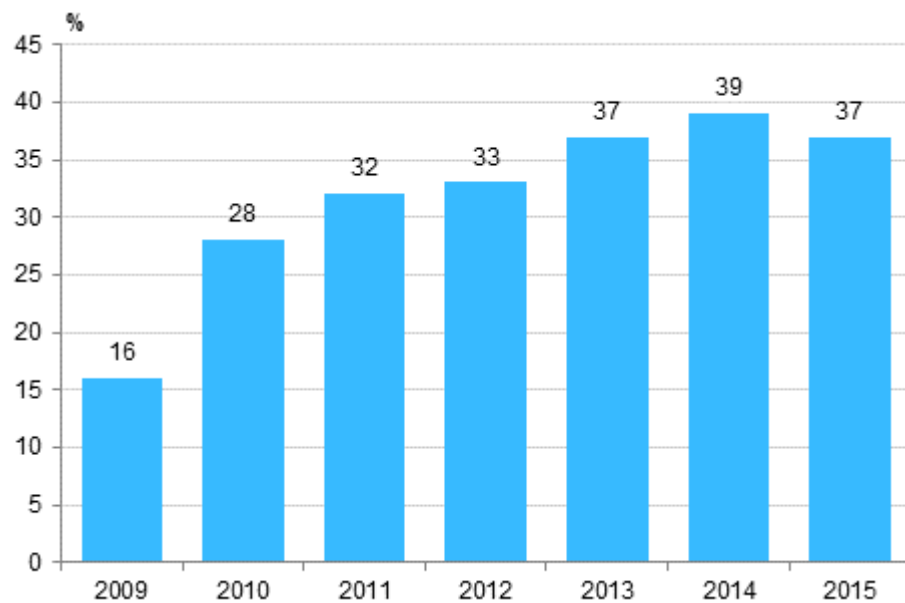
2.4 Toiminnanohjausjärjestelmät Suomessa

Suomessa vuonna 2008 Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskuksen tekemän päättäjaindeksikyselyn perusteella noin puolella suomalaisista yrityksistä oli jo käytössään jonkinlainen toiminnanohjausjärjestelmä tai sellaisen osia. Suosituimpia

käyttökohteita olivat kirjanpitoon, laskutukseen ja henkilöstöhallintaan käytettävät ohjelmistot. Näillä osa-alueilla yrittäjän on helpointa säästää aikaa automatisoimalla osa työtehtävistä. (Nikulainen, Digitoday 2008a.)

Yritykset kokivat ERP-järjestelmien hinnan suurimmaksi esteeksi niiden hankinnalle. Toisena haasteena koettiin epäselvyys siitä, mitä toiminnanohjausjärjestelmillä voitaisiin saavuttaa juuri heidän yrityksessään. (Nikulainen, Digitoday 2008b.)

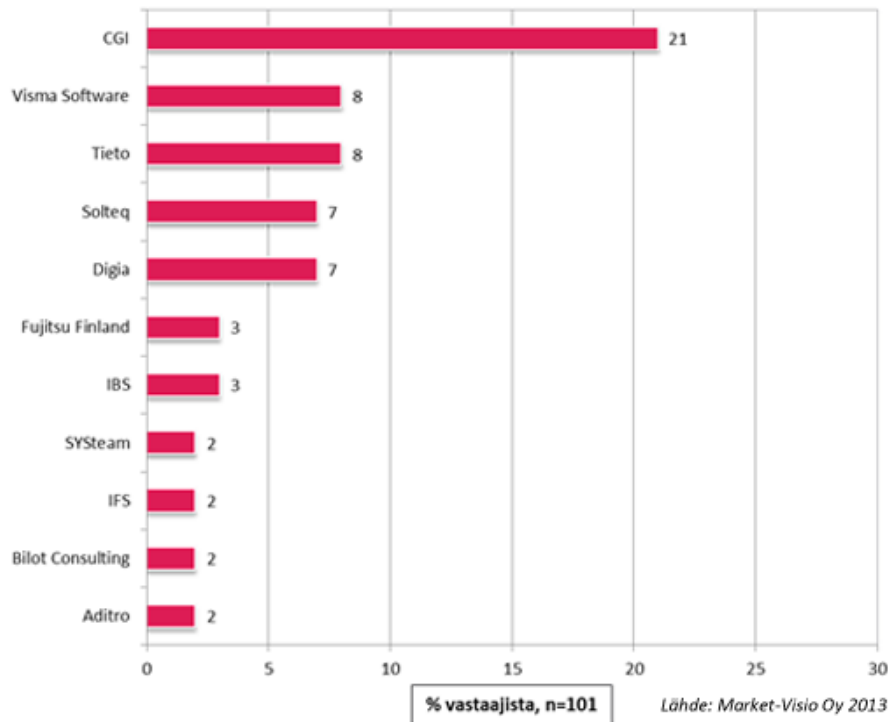
Tilastokeskuksen tilastossa *Liiketoiminnan sähköistyminen* seurataan ERP-järjestelmien käyttöä vuosittain. Tilastossa otetaan huomioon järjestelmät, jotka ovat käytössä vähintään 10 henkilöä työllistävissä yrityksissä. Vuonna 2015 ERP-järjestelmä oli käytössä noin 37 prosentilla yrityksistä (diagrammi 1). Alakohtaisesti tarkasteltuna useimmin järjestelmä oli tukkukaupan alalla, jossa 62 prosentilla yrityksistä oli käytössään ERP-järjestelmä. (Tilastokeskus 2015a)



Diagrammi 1. ERP-järjestelmän käyttö suomalaisissa yli 10 henkilöä työllistävissä yrityksissä (Tilastokeskus 2015b).

Marketvision vuonna 2013 tekemä tutkimus suomalaisten yritysten toiminnanohjausjärjestelmistä kertoo alle 500 hengen organisaatioiden käyttävän yleisimmin SAP R/3 - tai MS Dynamics Axapta -järjestelmää. Marketvision tutkimuksessa selvitettiin myös suomalaisten yritysten käyttämät konsulttiyritykset toiminnanohjausjärjestelmien kehittämiseen ja ylläpitämiseen (diagrammi 2).

Suomalaisten yritysten suosiossa on CGI, jota käytti 21 % vastaajista. (Mäntysaari, Marketvisio 2013b)



Diagrammi 2. Toiminnanohjausjärjestelmien ylläpitoon ja kehitykseen käytetyt palveluntarjoajat Suomessa (Mäntysaari, Marketvisio 2013a).

2.5 Toiminnanohjausjärjestelmät PK-yrityksissä

PK-yritykset, eli pienet ja keskisuuret yritykset määritellään yrityksen koon mukaan. PK-yrityksissä on alle 250 työntekijää, yrityksen liikevaihto vuodessa on korkeintaan 50 miljoonaa euroa ja taseen loppusumma alle 43 miljoonaa euroa. (Tilastokeskus 2016) Vuonna 2013 PK-yritykset muodostivat yritys rakenteellisesti 99,8% Suomen yrityksistä ja niissä työskenteli noin 913 000 työntekijää noin 1 400 000:sta työntekijöistä kaikista Suomen yrityksistä. Listaus ei sisällä maa-, metsä ja kalatalouden yrityksiä. (Suomen Yrittäjät 2015)

ERP-järjestelmien käytön yleistyessä nopeasti suomalaisissa yrityksissä, myös erilaisten järjestelmien tarjoajille on volyyymisesti tarjolla suuret markkinat. Laajasta tarjonnasta huolimatta PK-yrityksen on varmistettava riittävät taloudelliset, henkilöstölliset ja laitteistolliset resurssit ennen projektiin ryhtymistä. Jonkin edellä

mainittujen osa-alueiden pettäessä koko käyttöönottoprosessi saattaa epäonnistua. Pienemmissä yrityksissä onkin erittäin tärkeää selvittää etukäteen järjestelmän tarpeellisuus. Liian kevein perustein tehty ostopäätös saattaa johtaa kulujen merkittävään kasvuun yrityksen hankkiessa turhan järjestelmän. (Tiippana 2015)

ERP-järjestelmän käyttöönotto PK-yrityksissä on haasteellista myös järjestelmien yleisen joustamattomuuden vuoksi. Järjestelmät suunnitellaan yleensä suurempien yritysten prosesseille, koska ne ovat helpommin mallinnettavissa ja kysyntä on suurempi. Asiakaspalvelulähtöisyys ja mukautuvaisuus on tyypillistä PK-yritykselle. Prosessimalleja ei välttämättä ole, vaan yritys toimii kunkin tilauksen kohdalla omalla tavallaan. Jäykän ERP-järjestelmän saaminen mukaan tähän toimintamalliin voi olla vaikeaa, tai ainakin järjestelmän räätälöimistarpeen arvioiminen on haastavaa. Järjestelmän käyttöönottokustannukset kasvavat, mitä enemmän sitä muokataan yrityksen vaatimusten mukaan. (Kettunen & Simons 2001, 49-50)

2.6 Toiminnanohjausjärjestelmät kuljetusyrityksissä

Kuten muillakin aloilla, kuljetusalalla on runsaasti eri kokoisia toimijoita. Näin ollen myös erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä on tarjolla suomalaistenkin yritysten tuottamina useita. Järjestelmiä on eri tyyppisiä jo pelkästään sillä perusteella millä sektorilla yritys toimii kuljetusalalla. Huolinta- ja terminaaliyrityksillä on erilaiset vaatimukset järjestelmälle, kuin yrityksellä, joka tuottaa pelkkiä trailereiden vetopalveluita. Usea yritys toimii myös päällekkäisesti useilla eri kuljetusalan sektorilla, jolloin järjestelmien integroitavuus keskenään koetaan eduksi.

Kuljetusten suunnittelu ja reittioptimointi yhdistää kuljetusalalla toimivia yrityksiä. Hyvä reitti- ja paluukuormasuunnittelu tekee yrityksen toiminnasta kustannustehokkaampaa ja ekologisempaa, sillä tyhjänä liikkuvat kuljetusyksiköt eivät tuota yritykselle. Reittioptimointi voidaan yhdistää osaksi toiminnanohjausjärjestelmää. Useita eri nouto- tai purkupaikkoja sisältävän reitin optimointi on liki mahdotonta usean muuttuvan parametrin vuoksi. Reitti saatetaan optimoida koneellisesti, vaikka itse ajosuunnittelutyön tekeekin ihminen. Reittisuunnittelun lisäksi kuljetus voidaan optimoida tilankäytön kannalta. Jos päällekkäin lastattavaa tavaraa on tarjolla saman reitin varrella, kannattaa ajosuunnittelussa ottaa huomioon kyseisessä maassa ajoneuvolle sallitut suurimmat mitat ja massat. Kuljetukseen käytetty kulu voidaan pienentää suhteessa, jos samaan kuljetusyksikköön saadaan lastattua esimerkiksi

volyymisesti pientä, mutta painavaa tavaraa, sekä volyymisesti suurta, mutta kevyttä tavaraa. (Lehtola 2015 15-17)

3 FREJA TRANSPORT & LOGISTICS

3.1 Konsernin historia

FREJA-konserni perustettiin Tanskassa Skiven kaupungissa vuonna 1985, kun Tanskan FREJA perustettiin. Konserni on laajentunut yritysostojen ja perustamisten kautta. Vuonna 2009 konserniin kuuluvien yritysten nimet yhdenmukaistettiin FREJA Transport & Logistics -nimen alle, joka toi selkeyttä asiakkaille ja vakautta kasvulle. Nykyään FREJA Transport & Logistics on pohjoismaiden suurin kokonaan yksityisomistuksessa oleva logistiikkayritys. FREJA tarjoaa asiakkailleen palveluita maantie-, meri-, lento-, projekti-, lämpösäädelyissä- ja expresskuljetuksissa. Nämä kuljetukset voivat olla täyskuorma-, osakuorma- tai kappaletavaraluontoisia. Kuljetuspalveluiden lisäksi asiakkaalle voidaan räätälöidä myös kokonaisia logistiikkaratkaisuja edellä mainituilla kuljetusalueilla. (FREJA 2016a.)

3.2 FREJA Transport & Logistics Oy

Suomessa FREJAn toiminta alkoi vuonna 2003 FREJA Transport & Logistics A/S:n ostaessa suomalaisen Maa ja Meri Oy:n yhdessä toimitusjohtaja Matti Urmaksen kanssa. Ensimmäinen konttori Suomeen avattiin Turkuun, jossa sijaitsee myös nykyinen Suomen toimintojen pääkonttori. Tämän jälkeen FREJA on laajentunut Suomessa Vantaan ja Vaasan konttoreilla. (FREJA 2016b.)

FREJA Transport & Logistics Oy on kasvanut tasaisesti muutaman ihmisen kuljetusyrityksestä nykyisen (2014) 33 työntekijän täyden palvelun logistiikkataloksi. FREJA Transport & Logistics Oy:n liikevaihto vuonna 2014 oli 59,2 m€. 2010-luvulla yrityksen liikevaihto on kasvanut keskimäärin 6,5 m€ vuodessa (Taloussanomien 2016).

Kuljetusalan trendin mukaisesti Suomessa FREJA ei itse omista kuljetuskalustoa tai muuta fyysistä välineistöä kuljetusten suorittamista varten. Trailereiden vetoautot ja terminaalipalvelut toteutetaan ostettuina alihankkijaverkon kautta. Suomessa, toisin kuin muissa pohjoismaissa, FREJA ei myöskään omista terminaalikiinteistöjä.

4 FREJA SUOMEN TOIMINNAHOJAUSJÄRJESTELMÄT

4.1 eTrans

Järjestelmä on suunniteltu tarjoamaan kuljetusliikkeelle kaikki tarvittava. Se kattaa kuljetussuunnittelun, laskituksen sekä tullin vaatiman sähköisen asioinnin. eTrans voidaan integroida osaksi yrityksen olemassa olevia sähköisiä järjestelmiä, sekä sen kautta voidaan hoitaa kuljetusliikkeen ja sidosryhmien välinen sähköinen sanomaliikenne. Ohjelmaa voidaan myös laajentaa käsittämään ajoneuvopäätteet, jolloin lähetykset saadaan reaaliaikaisen seurannan piiriin (CGI Suomi Oy 2014). CGI Suomi Oy:n toimittama eTrans oli käytössä FREJA Suomen toiminnanohjausjärjestelmänä vuoden 2014 loppuun asti.

FREJA Suomella eTrans oli käytössä talouden ja liikenteen hallinnan työkaluna. Itse ajojärjestelytön operatiiviseen osaan sitä ei käytetty. Kuljetustilauksen vastaanotettuaan liikenteenhoitaja tulosti tilauksen, mahdollisesti ohjeisti liikennöitsijän sähköpostitse tai puhelimitse noutamaan tilauksen ja sen jälkeen antoi tilauksen avattavaksi järjestelmään. Tilauksen laadusta riippuen saattoi kulua jopa päiviä, ennen kuin tilaus kirjattiin järjestelmään.



Kaavio 2. Kuljetusprosessin vaiheet eTransissa yksinkertaistettuna.

Suomen ajojärjestely käytti eTransia vain kuljetukseen liittyvien dokumenttien tulostamiseen ja yksittäisiin kuljetustilauksiin liittyvien tietojen tarkistamiseen. Ajojärjestelytyö eTransin kanssa käydään läpi tarkemmin seuraavassa luvussa.

4.2 ASPECT4

ASPECT4 on tanskalaisen EG A/S:n kehittämä ja markkinoima, eri liiketoiminta-aloille räätälöitävissä oleva toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmän pääkäytettävyyalueet ovat logistiikka ja tuotanto, tekstiilit ja muoti, kuljetus ja laivaus sekä sahateollisuus ja rakennustarvikekaupat. ASPECT4:n kantavana ajatuksena on, ettei yksikään toiminnanohjausjärjestelmä ole täydellinen yksinään, vaan sen integroitavuus yrityksen muihin, jo olemassa oleviin järjestelmiin ratkaisee. (EG A/S 2016) FREJA Transport & Logistics A/S otti ASPECT4:n käyttöön vuonna 2008, mutta Suomessa järjestelmä otettiin käyttöön vuoden 2015 alusta.

Järjestelmän toiminta perustuu ASPECT4:n sisäisiin pienohjelmiin, applikaatioihin. Applikaatioiden ulkoasu ja toiminnot on räätälöity kullekin osa-alueelle sopiviksi. Jako pienohjelmiin selkeyttää käyttöä ja helpottaa henkilöstön koulutusta otettaessa järjestelmää käyttöön.



Kaavio 3. Kuljetusprosessin vaiheet ASPECT4:ssä yksinkertaistettuna.

Kuljetustilauksen vastaanotettuaan liikenteenhoitaja joko itse avaa tilauksen järjestelmään tai antaa sen avustajalleen avattavaksi. Kun tilaus on järjestelmässä, liikennesuunnittelu voidaan ohjeistaa suoraan järjestelmästä tulostettavissa olevalla kuljettajaohjeella. Ohjeiden ulkoasun yhdenmukaisuus helpottaa työtä ja pienentää virheen mahdollisuutta. Tilaukselle tulevat muutokset saadaan kirjattua heti järjestelmään, joten se on myös ajantasainen.

5 APPLIKAATION KEHITYSTYÖ

5.1 Ajojärjestelytyö eTransin kanssa

FREJAlla ajojärjestelytyö jaetaan tuonti-, vienti- ja kotimaan liikenteeseen. Näistä kotimaan ajojärjestely toimii tuonnin ja viennin rajalla hoitaen tuontitrailereiden purkamisen, sekä niiden lastaamisen jälleen vientikuormalla.

Ennen ASPECT4 -järjestelmää kotimaan ajojärjestelijöiden ja liikenteenhoitajien käyttämän eTransin rajapintana oli kullekin kalenteriviikolle tehtävä Excel-tiedosto, joka sisälsi kyseisen viikon tuontitrailerit. Excel-tiedostoon tuontiliikenteenhoitajat kirjasivat trailerin saapumisajankohdan sekä sen sisältämät purkupaikat ja aikataulun. Kotimaan ajojärjestelijä huolehti suomalaisen liikennöitsijän ohjeistuksesta kullekin trailerille ja purkamisen jälkeen kunkin trailerin saaman vientilastauksen kirjaamisesta Excel-tiedostoon vientiliikenteenhoitajaa varten. Excel-tiedosto oli yksikkötasolla selkeälukuinen, mutta teetti liikenteenhoitajille ylimääräistä työtä, koska Excel ei ollut yhdistettävissä eTransiin. Yrityksen kasvun myötä ja volyymin suuretessa pitkän Excel-listan hallitsemisesta tuli vaikeampaa. Lisäksi kaikkien FREJAn omassa liikenteessä olevien trailereiden kuljetukset tuli kirjata sekä eTransiin että Exceeliin. Samalla liikenteenhoitajan tehtävänä oli huolehtia näiden kahden järjestelmän ajantasaisuudesta, jos kuljetustilaukseen tuli muutos.

Käytettäessä eTransia ja Exceeliä ajojärjestelijöillä ei ollut varsinaista toiminnanohjausjärjestelmää käytössään, vaan liikenteenhoitajat avustajineen kirjasivat tiedot eTransiin jälkikäteen laskutusta ja kirjanpitoa varten. Itse ajojärjestelytyö perustui tulostettuihin kuljetustilauksiin asiakkailta, mitkä useimmiten olivat sähköpostikeskusteluja tai niiden liitetiedostoja sisältäen kuljetukseen liittyvät tiedot. Kuljetustilausten perusteella ajojärjestelijä ohjeistaa kuljettajaa noutamaan tai toimittamaan sovitun määrän tavaraa sovittuna aikana.

5.2 Ajojärjestelytyö ASPECT4:ssä

ASPECT4:ään siirryttäessä FREJAn liikenteenohjausprosessi muuttui siten, että liikenneassistentit kirjaavat kuljetustilauksen järjestelmään ennen ajojärjestelytyötä. Liikenneassistentit keräävät kuljetustilauksilta oleelliset tiedot ajojärjestelyä ja

laskutusta varten valmiiksi järjestelmään yksittäisiksi keikoiksi. Keikkojen yhdenmukaistaminen ennen ajojärjestelyä selkeyttää prosessia.

Suomen FREJAn maantieliikenne hoidetaan suurimmilta osin irtoperätrailereilla, jolloin liikennöitsijä vaihtuu matkalla vähintään kerran, yleensä kun traileri laivataan. Muissa pohjoismaissa toimivat FREJAt puolestaan käyttävät suurimmaksi osaksi niin kutsuttuja suorja autoja, jolloin sama liikennöitsijä hoitaa koko kuljetuksen lastauksesta purkamiseen. ASPECT4 on alun perin suunniteltu suorien autojen ohjaamiseen, jolloin sama ajojärjestelijä hoitaa yhden trailerin alusta loppuun. Suomen FREJAn liikenteessä ajojärjestelijän vaihtuessa on tärkeää, että seuraava ajojärjestelijä saa järjestelmästä kuljetuksen loppuunhoitamiseksi vaadittavat tiedot.

Kotimaan ajojärjestelijät kokivat ongelmaksi, miten ASPECT4 näytti Suomeen saapuvien trailereiden tiedot. Tarvittavien tietojen saamiseksi ASPECT4:ssä ajojärjestelijän pitää liikkua kahden applikaation välillä. Ajosuunnittelu on aikaavievää, koska trailereita on samanaikaisesti ohjauksessa yleensä kymmeniä. Kahden applikaation näkymän yhdistävää ratkaisua alettiin kehittää kesällä 2015, ja uusi applikaatio on tarkoitus saada tuotantokäyttöön viimeistään toukokuussa 2016.

5.3 Applikaation 7532 kehittäminen

Applikaatio kehitettiin yhdessä ASPECT4-palveluntarjoaja EG A/S:n ja FREJA Tanskan kanssa. FREJA esitti applikaation operatiiviset sekä ulkoasulliset vaatimukset ja EG teki vaaditun koodaustyön. FREJA Suomen osalta työ sisälsi kolme tapaamista sekä sähköpostiviestittelyä, jolla suurin osa kommunikoinnista tapahtui. Toivotun ulkoasuaihion jälkeen FREJA Suomi vastasi applikaation operatiivisesta toimivuudesta. FREJA Tanska puolestaan oli yhteydessä EG:hen, mikä oli yhteisen kielen ja aiemmin tehdyn ASPECT4 kehitystyön vuoksi helpompaa.

Kun applikaation kehitystyön aloittamisesta oli päätetty, FREJA Suomen tehtävänä oli tehdä hahmotelma applikaation toiminnasta. Päätaivitteena oli päästä eroon kahden applikaation välillä liikkumisesta ajojärjestelytyössä. Applikaation käyttöliittymäksi hahmoteltiin Excelillä mallia, jossa yhden trailerin purkupaikat sai halutessaan laajennettua tai piilotettua. Perusnäkyä antoi samat tiedot kuin aiemmin käytetty applikaatio, mutta suunnittelullisesti olennaisimpia tietoja pystyi muokkaamaan.

Aiemmin ulkoasu salli vain tietojen lukemisen, muokkaus tapahtui käyttämällä toista applikaatiota.

FREJA Tanska esitteli hahmotelman EG:lle ja sopivat tapaamisen Tanskaan FREJA Taastrupin konttoriin elokuun lopulle 2015, mihin osallistuisivat EG:n konsultti sekä kehitysryhmä Suomen FREJAlta. Tapaamisen tarkoituksena oli käydä Suomen ajojärjestelyprosessi perusteellisesti läpi, jotta EG:lle saataisiin mahdollisimman selkeä kuva siitä, mitä applikaatiolta vaaditaan. Haastavinta oli kuvata ymmärrettävästi logiikka irtoperätyöskentelyyn, koska Tanskassa suurin osa liikenteestä hoidetaan suorilla autoilla, jolloin yhdistelmää ei katkaista välillä.

	Dossier	Trailer	Places	Ship	Ready Date/Time	Haulier	Dossier Info	Free Text	Updated	Updated By		
1	15 I 21 05 1320	JKL-123	FI-20100 ; FI-25100 ; FI-33150	TRM-HKO Finnlines	1.6.2015 13:00	Vantaan rahtikeskus ; *NoTrk	MA-PE		1 Day	ASE		
2	15 E 21 05 5431	JKL-123	FI-20100 ; FI-25100 ; FI-33150	TRM-HKO Finnlines	1.6.2015 13:00	Vantaan rahtikeskus ; TT Kuljetus	MA-PE					
3	15 E 21 05 5431	WWF-243	FI-20100 ; FI-25100 ; FI-33150	TRM-HKO Finnlines	1.6.2015 13:00	Vantaan rahtikeskus ; *NoTrk	MA-PE		6 Hours	TTE		
4	Pos	A/L	Place	CompanyName	A/Ldate	Time	BookingNumber	Haulier	A/L Comment	FreeText	Updated	Updated By
5	80	L	FI-20100 Turku	Keijon Kone Oy	15.06.2015	10:20	345432	*NoTrk			3 Hours	AUR
6	90	L	FI-20300 Turku	Lassen Leipä Oy	15.06.2015	11:20	523253	*NoTrk			3 Hours	AUR
7	100	L	FI-01300 Vantaa	Mikon Mittarit Oy	15.06.2015	12:20	234243	*NoTrk			3 Hours	AUR
8	110	L	FI-01500 Vantaa	Sepon SepeII Oy	16.06.2015	13:20	243234	*NoTrk			3 Hours	AUR
9	120	L	FI-33100 Tampere		16.06.2015	14:20	424323	*NoTrk			3 Hours	AUR
10	130	A	FI-33150 Tampere		16.06.2015	15:20	646334	*NoTrk			6 Hours	TTE
11	140	L	FI-33600 Tampere		16.06.2015	16:20	252423	*NoTrk			6 Hours	TTE
12												

Kuva

1.

Hahmotelma

applikaation

käyttöliittymästä.

Ensimmäinen versio uudesta applikaatiosta saatiin nähtäväksi marraskuun alussa 2015. Versio sisälsi pelkän ulkoasun ja lähes kaikki toiminnot olivat yhä EG:llä kehitteillä. Varsinainen testiversio saatiin kokeiltavaksi joulukuussa 2015. Oli tärkeää pystyä toistamaan ajojärjestelijöiden työprosessi testiversiossa tarkkaan, jotta puutteet ominaisuuksissa huomattaisiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Seuraavassa luettelossa on käsitelty havaitut puutteet sekä niille löydetyt ratkaisut.

13.12.2015

- **Applikaatio näyttää kuljetuksen tilaajan purkupaikkana.** Korjattu näyttämään toimitusosoite.
- **Trailereita pystyy etsimään laivan tulopäivän mukaan vain yhdeltä päivältä kerrallaan.** Applikaatioon lisättiin aikahaarukka, joka sallii etsimisen usealla päivällä.
- **Käyttäjä ei pysty vaihtamaan liikennöitsijää tuplaklikkaamalla ensimmäistä liikennöitsijätöntä riviä kuten vanhojen applikaatioiden yhdistelmässä.** Applikaatioon lisättiin logiikka, joka sallii liikennöitsijän vaihtamisen tuplaklikkaamalla ensimmäistä liikennöitsijätöntä riviä.
- **Terminaaliiin purettavat lähetykset tulisi yhdistää yhdeksi riviksi ja purkupaikan nimenä tulisi olla terminaalin nimi.** Ei ole ratkaisua toistaiseksi. EG:llä on tavoitteena kehittää ominaisuus tulevaisuudessa.
- **Lähetyksen purkamisesta terminaaliiin ilmoittava sarake puuttuu.** Sarake on lisätty.
- **Liikenteenhoitajan ohjeista ajojärjestelylle näkyy vain yksi rivi kolmesta mahdollisesta.** Kaksi muuta riviä lisättiin näkyviin.

- **Applikaatio päivittää näkymän automaattisesti tiettyjen toimintojen jälkeen ja estää ajojärjestelijän tekemästä suunnittelun loppuun asti.** Automaattinen päivitys poistettiin käytöstä. Käyttäjä itse päättää, milloin applikaation näkymä päivittyy.
- **Kenttä vapaalle tekstille puuttuu.** Kenttä lisättiin.
- **Kaikki yksikkörivit ovat samanvärisiä purkupaikkojen ollessa piilotettuina.** Luettavuuden parantamiseksi joka toinen rivi vaihdettiin erisävyiseksi, kun purkupaikat ovat piilotettuina.

- **Myös ajojärjestelytyölle merkityksettömät muutokset kuljetustilauksella näkyvät muutoksina yksiköllä.** Ei ole ratkaisua toistaiseksi. Mahdollisuutta sille, että vain päivitykset ajojärjestelytyölle olennaisiin kenttiin tutkitaan.

15.1.2016

- **Yksikkörivin tuplaklikkaaminen ei enää vie käyttäjää MultiStepPlanning-applikaatioon yksikön tarkempaa tarkastelua varten.** EG käsitti väärin pyynnön kaksoislogiikan lisäämisestä liikennöitsijän vahtamiseen tuplaklikkaamalla liikennöitsijäriiviä. Applikaatio on palautettu tältä osin edelliseen versioonsa.
- **Purkupaikan tuplaklikkaaminen ei enää vie käyttäjää Export Registration-applikaatioon keikan tarkempaa tarkastelua varten.** EG käsitti väärin pyynnön kaksoislogiikan lisäämisestä liikennöitsijän vahtamiseen tuplaklikkaamalla liikennöitsijäriiviä. Applikaatio on palautettu tältä osin edelliseen versioonsa.
- **Applikaatiosta ei pysty tulostamaan kuljettajaohjeita tai rahtikirjoja.** Virhe ASPECT4-testiympäristön tulostinkonfiguraatiossa on korjattu.

18.1.2016

- **Yksiköiden järjestäminen sijainnin mukaan ei ole mahdollista.** Applikaatioon on lisätty pudotusvalikko yksiköiden nopealle haulle sijainnin mukaan. Pudotusvalikossa on useimmin käytetyt sijainnit, kuten Vantaan ja Turun terminaalit.
- **Yksiköitä ei voi järjestää vapaan tekstin mukaan.** Vapaan tekstin kenttä on lisätty järjestämiskriteereiden joukkoon.
- **Liikennöitsijähyvityksiä ei voi tehdä suoraan kehitetystä applikaatiosta.** Kuvake liikennöitsijähyvitysten tekoon on lisätty ja liikennöitsijähyvitykset tullaan ottamaan käyttöön myöhemmin.
- **Yksiköt, joiden tietoja on päivitetty, järjestyvät väärin päin.** Järjestyssuunta on käännetty, nyt viimeisimmin päivitetty yksikkö on listan ylimmäisenä.

21.1.2016

- **Vapaan tekstin kentässä on applikaation automaattisesti poimimaa tietoa, vaikka sen tulisi olla lähtökohtaisesti tyhjä.** Kenttä on korjattu olemaan lähtökohtaisesti tyhjä.
- **Yksiköt ilman liikennöitsijää pitäisivät olla aina trailerilistan yläpäässä.** Applikaation vahvimaksi hakukriteeriksi on korjattu liikennöitsijä, jolloin applikaatio näyttää ensimmäisenä ne yksiköt, joilta liikennöitsijä puuttuu.
- **Liikennöitsijän vaihtaminen applikaatiossa vaihtaa liikennöitsijän kyseiseen pisteeseen asti eikä kyseisestä pisteestä eteenpäin.** Vaihtologiikka on käännetty toisin päin.
- **Yksiköiden järjestäminen vapaan tekstin mukaan tuottaa epäloogisen järjestyksen.** Vapaan tekstin mukaisesti järjestetty lista järjestyy nyt aakkosjärjestykseen.

7.2.2016

- **Viimeisen purkupaikan ilmoittava sarake puuttuu.** Sarake on lisätty, mikä selkeyttää listan lukemista, kun yksiköt eivät ole laajennettuina.
- **Ongelma rantavetäjän vaihdossa.** Liikennöitsijättömälle riville luodaan kaksoislogiikka. Kun käyttäjä luo liikennöitsijättömän rivin heti edellisen jälkeen, järjestelmä luo taustalle näkymättömän liikennöitsijättömän rivin, jolloin yksikkö ei menetä liikennöitsijämätöntä tilaansa ja näkyy käyttäjälle yksikkölistan yläpäässä.

28.2.2016

- **Applikaatio ei näytä liikennöitsijän vaihtoriviä.** Virhe aiheutui isojen kirjainten kaksoislogiikasta järjestelmän maakooodeissa. Maakooodeihin tehtiin poikkeukset terminaalilyhenteille. Tällä tavoin ei ole väliä kirjoittaako, vaihtopaikan sijainnin isoilla vai pienillä kirjaimilla.
- **Liikennöitsijän vaihtoriviä ei voi poistaa.** Applikaatioon on lisätty toiminto vaihtorivin poistolle.

6 LOPUKSI

Kehitystyön tarkoituksena oli luoda kotimaan ajojärjestelylle työkalu, jolla ajojärjestelijät pystyisivät tehostamaan työskentelyään ja joka yksinkertaistaisi päivittäin useasti toistuvia työvaiheita ASPECT4:n käytössä. Järjestelmän osittain sekava ulkoasu ja käytettävyys tuotti aiemmin päänvaivaa ajojärjestelijöille, ja juuri tähän toivottiin muutosta.

Päätavoitteena oli päästä eroon tarpeettomasta kahden eri applikaation välillä liikkumisesta. Kehitetyn applikaation ulkoasu yhdistää Resource Overview- ja MultiStep Planning- applikaatioiden näkymät ja toiminnot yhdeksi, jolloin kaikki ajojärjestelylle olennaiset työvaiheet voidaan tehdä yhdessä ikkunassa. Positiivisena puolena lopputulokselle voidaan katsoa myös, etteivät applikaation hyödyt rajoitu ainoastaan FREJA Suomen kotimaan ajojärjestelijöiden työhön. Applikaation ulkoasu helpottaa myös esimerkiksi FREJA Suomen vientitrailereiden avoimien parissa tehtävää työtä. FREJA Suomella on tavoitteena päästä eroon paperisten keikkakansioiden tekemisestä tulevaisuudessa kaikilla liikennealueilla, joten tiedon selkeä luettavuus on avainasemassa. Tutkinnassa on myös applikaation hyödyllisyys konsernin muissa maissa tehtävään liikennesuunnitteluun.

Jatkokehityskohteena on tärkeää kerätä palautetta applikaation käytettävyydestä tuotannossa ja ennen kaikkea sen mahdollisista puutteista. Osaan toiminnoista jouduttiin tekemään ohjelmoinnillisista ja aikataulullisista syistä kompromisseja, joihin kiinnitetään huomiota tulevaisuudessa. Nämä toiminnot tai ongelmat ovat listattuina työn edellisessä luvussa toistaiseksi ratkaisemattomina, kuten esimerkiksi terminaaleihin purettavien lähetysten yhdistäminen yhdeksi purkupaikaksi. Mielenkiintoista olisi myös selvittää applikaation käytettävyys FREJAn muissa, liikenteen operatiivisia tehtäviä hoitavissa toimipisteissä.

LÄHTEET

CGI Suomi Oy 2014. eTrans-järjestelmä. Viitattu 3.4.2016 <http://www.cgi.fi/tuoteratkaisut/etrans>.

EG A/S 2016. ASPECT4-järjestelmä. Viitattu 3.4.2016 www.eg.dk.

ERPandmore.com, 2016. Ensimmäinen toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 27.2.2016 <http://www.erpandmore.com/erp-reference/erp-history/>.

FREJA 2016a. FREJA-konsernin historia. Viitattu 28.2.2016 <http://www.freja.com/fi/etusivu/freja/yritys/>.

FREJA 2016b. FREJA Transport & Logistics Oy. Viitattu 28.2.2016 <http://www.freja.com/fi/etusivu/freja/yritys/>.

Kettunen J. & Simons M., VTT 2001 ERP-järjestelmän käyttöönotto PK-yrityksessä. Viitattu 15.5.2016 <http://www.vtt.fi/inf/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>.

Lehtola O. 2015. Toiminnanohjausjärjestelmät kuljetusyrityksissä. Viitattu 15.5.2016 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/94250/Lehtola_Olli_Opinnaytetyo_2015.pdf?sequence=1

Mäntysaari L., Marketvisio 2013a. Diagrammi 1. Viitattu 28.2.2016 <http://www.marketvisio.fi/fi/ajankohtaista/uutiset-marketvisio/1722-cgi-ja-axapta-vahvoja-alle-500-hengen-yritysten-erpiss>.

Mäntysaari L., Marketvisio 2013b. Suomalaisyritysten yleisimmin käyttämät konsulttiyritykset. Viitattu 28.2.2016 <http://www.marketvisio.fi/fi/ajankohtaista/uutiset-marketvisio/1722-cgi-ja-axapta-vahvoja-alle-500-hengen-yritysten-erpiss>.

Nikulainen K, Digitoday 2008a. Toiminnanohjausjärjestelmät Suomessa. Viitattu 28.2.2016 <http://www.digitoday.fi/data/2008/09/24/toiminnanohjausjarjestelmat-yha-levallaan-yrityksissa/200824905/66>.

Nikulainen K., Digitoday 2008b. Esteet toiminnanohjausjärjestelmän hankinnalle. Viitattu 28.2.2016 <http://www.digitoday.fi/data/2008/09/24/toiminnanohjausjarjestelmat-yha-levallaan-yrityksissa/200824905/66>.

Panorama Consulting 2015. Taulukko 1. Viitattu 28.2.2016 <http://panorama-consulting.com/comparison-between-sap-oracle-and-microsoft-dynamics/>.

Suomen Yrittäjät 2015. Yritysten rakenne Suomessa. Viitattu 30.4.2016 <http://www.yrittajat.fi/fi-FI/suomenyrittajat/yritysjyys Suomessa/>.

Taloussanommat 2016. FREJA Transport & Logistics Oy taloudelliset tiedot. Viitattu 28.2.2016 <http://yritys.taloussanommat.fi/y/freja-transport-logistics-oy/turku/1096275-6/>.

Tarr M., 2007a. MRP-järjestelmä. Viitattu 27.2.2016 http://www.mtarr.co.uk/courses/topics/0173_mrp/index.html.

Tarr M., 2007b. Kaavio1. Viitattu 27.2.2016 http://www.mtarr.co.uk/courses/topics/0173_mrp/index.html.

Tarr M., 2007c. MRP II. Viitattu 27.2.2016 http://www.mtarr.co.uk/courses/topics/0173_mrp/index.html.

The Resource Group 2015a. Toiminnanohjausjärjestelmät yleisesti. Viitattu 17.2.2016 <http://www.resgroup.com/accounting-software-history-enterprise-resource-planning-glance>.

The Resource Group 2015b. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto. Viitattu 17.2.2016
<http://www.resgroup.com/accounting-software-history-enterprise-resource-planning-glance>.

The Resource Group 2015c. Digitalisaatio ja ERP-nimityksen käyttöönotto. Viitattu 17.2.2016
<http://www.resgroup.com/accounting-software-history-enterprise-resource-planning-glance>.

The Resource Group 2015d. Toiminnanohjausjärjestelmät nykyään. Viitattu 17.2.2016
<http://www.resgroup.com/accounting-software-history-enterprise-resource-planning-glance>.

Tiippa J., 2015 Toiminnanohjausjärjestelmät PK-yrityksissä. Viitattu 15.5.2016
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/122883/Kandidaatinty%C3%B6_JussiTiippa_0379022_toiminnanohjausjarjestelmien_implementointiprosessi_pk_yrityksissa.pdf?sequence=2.

Tilastokeskus 2015a. ERP-järjestelmien käyttö suomalaisissa yrityksissä. Viitattu 14.5.2016
http://www.stat.fi/til/icte/2015/icte_2015_2015-11-26_kat_005_fi.html

Tilastokeskus 2015b. Diagrammi 1, ERP-järjestelmien käyttö suomalaisissa yrityksissä. Viitattu 14.5.2016
http://www.stat.fi/til/icte/2015/icte_2015_2015-11-26_kat_005_fi.html

Tilastokeskus 2016. PK-yrityksen määritelmä. Viitattu 30.4.2016
http://www.stat.fi/meta/kas/pk_yritys.html.

Vilpola I., 2006 Toiminnanohjausjärjestelmän riskit yleisesti. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla.

Vilpola I., 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon liittyvät riskit. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla.

Vilpola I., 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön liittyvät riskit. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla.