



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Logistiikan hallintajärjestelmän integrointi ERP-yritysohjelmistoon

Hiiesalu, Andres

2018 Laurea

Laurea-ammattikorkeakoulu

Logistiikan hallintajärjestelmän integrointi ERP-yritysohjelmistoon

Andres Hiiesalu
Liiketalous
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2018

Andres Hiiesalu

Logistiikan hallintajärjestelmän integrointi ERP-yritysohjelmistoon

Vuosi 2018 Sivumäärä 44

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää toimeksiantajan logistiikan hallinnan nykytila sekä esittää parannusehdotuksia tutkimustulosten perusteella. Toimeksiantajan toimitusketjunhallinta oli monimutkainen prosessi, johon tarvittiin nykyaikaisempia keinoja tehokkaamman toiminnan aikaansaamiseksi. Ongelman keskiössä oli logistiikan hallintajärjestelmän ja ERP-toiminnanohjausjärjestelmän integraatioon vaikuttavat tekijät. Tutkimuksessa selvitettiin uuden järjestelmän hankintakriteerit sekä ohjelmistojen välillä tiedonsiirtoon vaikuttavat tekijät.

Tutkimuksessa hyödynnettiin laajalti työn kirjoittajan työkokemusta toimeksiantajalla, jonka pohjalta on kartoitettu logistiikan hallinnan nykytila. Opinnäytetyö rakentuu teoriaperustan ympärille, jolla esitetään tutkimuksen kannalta tärkeät yksityiskohdat. Teorialla saadaan esiin tietojärjestelmien käyttötarkoitukset, tiedonsiirron periaatteet sekä uuden järjestelmän hankintaan vaikuttavat tekijät. Tutkimuksen kannalta kriittiset kysymykset ja vastaukset selvitettiin haastatteluilla.

Tutkimustuloksilla saatiin vastaukset kysymyksiin, jonka puitteissa järjestelmähankinta voidaan toteuttaa. Ensisijaisesti tietoa voidaan hyödyntää tilanteessa, jossa ohjeisjärjestelmä halutaan liittää ERP-yritysohjelmistoon. Tutkimustuloksista selvisi, että logistiikan hallintajärjestelmän hankinta ei ole kannattavaa ilman tarvittavia muutoksia ERP-toiminnanohjausjärjestelmässä. Lisäksi toimeksiantajan pakkaustietojen syöttötapa on puutteellinen, joka tulee korjata toimivan ratkaisut aikaansaamiseksi.

Asiasanat: Logistiikan hallinta, toiminnanohjausjärjestelmä, hallintajärjestelmä, tiedonsiirto.

Andres Hiiesalu

Integrating a logistics management system into ERP enterprise software

Year	2018	Pages	44
------	------	-------	----

The objective of this bachelor's thesis was to determine the current state of the client's logistic management and to propose improvements based on the result obtained in this study. The client supply chain management was a complex process requiring more modern means of achieving more efficient operations. The core issue was the factors affecting the integration of the logistic management system and the Enterprise Resource Planning system. The study investigated the acquisition criteria for the new system and factors affecting the data transfer between software.

The study benefitted from the author's work experience at the client's company, which provided an overview of the current state. The theoretical part discussed important details for the study. The theory clarified the uses of information systems, data transmission principles, as well as factors affecting the purchase of a new system. The critical questions and answers were explored by interviews.

The results of the study provided answers to the questions under which the system procurement can be implemented. Primarily, information can be used in a situation in which a secondary system is to be associated with Enterprise Resource Planning software. The results showed that the acquisition of the logistics management system is not viable without the necessary changes in the Enterprise Resource Planning system. In addition, the client's input method is incomplete, which will need to be corrected to provide workable solutions.

Keywords: Logistics management, Enterprise Resource Planning, management system, data transfer.

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Opinnäytetyön tausta	6
2.1	Aiheen valinta	6
2.2	Toimeksiantajan esittely.....	7
2.3	Tutkittavan ongelman kuvaus.....	9
2.4	Tutkimuksen tavoitteet	13
3	Ohjelmistot	14
3.1	WMS-varastonhallintajärjestelmä	14
3.2	ERP-toiminnanohjausjärjestelmä.....	15
3.3	Directo-toiminnanohjausjärjestelmä	16
4	Logistiikan hallinta.....	18
5	Sähköinen tiedonsiirto	20
5.1	Standardinmuotoinen tiedonsiirto	21
5.2	Tiedonsiirto käytännössä.....	23
6	Tutkimusmenetelmän valinta	24
7	Hankintaprosessi	25
7.1	Ohjelmistotoimittajan valinta	28
7.2	Ecomond Oy	29
8	Haastattelut.....	31
8.1	Haastattelu 1.....	31
8.2	Haastattelu 2.....	33
9	Johtopäätökset	35
	Termit.....	36
	Lähteet	38
	Kuviot..	40
	Taulukot	41
	Liitteet.....	42

1 Johdanto

Digitalisaation myötä yrityksille on avautunut uusia tapoja hallita liiketoimintaa. Internetin ansiosta tiedonsiirto tapahtuu reaaliajassa kaikkialla maailmassa ja se on luonut uusia ja parempia keinoja työn suorittamiseen. Nykypäivänä yritykset hyödyntävät erilaisia järjestelmiä, jotka perustuvat verkkoon. Yritykselle kaikki olennainen tieto voidaan keskittää yhteen tietojärjestelmään, josta voidaan hallita lähes kaikkia toimintoja.

ERP-toiminnanohjausjärjestelmä on yksi käytetyimmistä ja tehokkaimmista työkaluista liiketoiminnan ohjaamiseen, mutta sen käyttö on rajallista. Yrityksien toiminta vaihtelee suuresti niiden toimialasta riippuen, joten myös järjestelmien käyttötarpeet ovat erilaiset. Kokonaisvaltaisen ERP-tietojärjestelmän avulla yritys pystyy hallinnoimaan lähes kaikkia toimintoja, mutta sen lisäksi tarvitaan oheisjärjestelmiä. Lisäohjelmistot voivat olla riippumattomia yhteisestä tietojärjestelmästä, kun taas toisten toiminta vaatii yhteisen tietokannan. Kahden erillisen järjestelmän yhteensovittaminen perustuu integraation käytäntöihin, joita tässä opinnäytetyössä selvitetään.

Opinnäytetyössä kuvataan toimeksiantajan logistiikanhallinnan puutteet ja tarpeet tehokkaamman toiminnan aikaansaamiseksi. Toimeksiantajan nykyinen logistiikan hallinta perustuu ERP-järjestelmästä saatuihin tietoihin, jonka ohella käytetään erillisiä ohjelmistoja toiminnan tukemiseen. Opinnäytetyössä selvitetään logistiikan ohjeisjärjestelmien keskittämismahdollisuudet ja integraatioon vaikuttavat tekijät.

Markkinoilla on tarjolla lukuisia ohjelmistoja, joiden toimintaratkaisut vaihtelevat käyttötarpeesta riippuen. Ohjelmistohanke vaatii yritykseltä sitoutumista ja tarkkaa selvittelyä, jotta hankinta vastaisi parhaalla mahdollisella tavalla yrityksen tarpeita. Opinnäytetyössä kuvataan ohjelmistohankkeen tärkeimmät piirteet ja integraatioon vaikuttavat tekijät. Lisäksi selvitetään informaation siirron periaatteet järjestelmien välillä sekä miten toimeksiantajan tapauksessa järjestelmät saadaan integroitua toisiinsa.

2 Opinnäytetyön tausta

2.1 Aiheen valinta

Opinnäytetyön aiheen valinta perustuu työn kirjoittajan Andres Hiiesalun työtehtäviin ajojärjestelijänä ETS Nord AS, Suomen sivuliikkeessä, joka on opinnäytetyössä toimeksiantaja.

Työsuhde on jatkunut toimeksiantajalla kolme ja puoli vuotta ja jatkuu edelleen. Työsuhteen alussa työtehtäviin kuului noutomyynti ja ajojärjestelyn työtehtävät, jonka jakauma oli n. 60/40 % (asiakaspalvelu/ajojärjestely). Työtehtävät oli jaettu siten, että noutomyynti oli prioriteetti yksi ja logistiikkaan kuuluvat tehtävät hoidettiin juoksevasti sen ohella. Kun asiakkaita ei ollut palveltavana piti huolehtia tavarantoimituksesta ja tilauksien käsittelystä, jotka koskivat saapunutta tavaraa. Nykyinen tehtävä on pääsääntöisesti tekninen laskenta ja ajojärjestelyn kanssa neuvotellaan ainoastaan kuljetuksiin liittyvistä asioista.

ETS Nordille toimitetaan päivittäin keskimäärin kolme täysperävaunullista tavaraa. Saapuneesta tavarasta suuri osa on volyymituotteita, jotka hyllytetään, mutta paljon on myös tuotteita, jotka on varattu asiakkaiden tilauksiin. Jokainen asiakastilaus tulee tarkistaa sekä määrätä sille toimitusaika ja toimitustapa.

Ajojärjestelyssä ei ole käytössä erillistä ohjausjärjestelmää, vaan kaikki järjestely tehdään manuaalisesti. Ajojärjestelyn toiminta pohjautuu taulukkoon, johon järjestetään tilaukset päivämäärän mukaan. Pitkän matkan reiteillä apuna on Microsoft Excel-työkalu, joka on periaatteeltaan sama taulukko, mutta virtuaalinen. Kaikki asiakirjat ovat paperiversioina, kuten rahtikirjat, lähetteet ja keräilylistat. Tämä on ETS Nordille iso kustannus, koska tulostuspapereita kuluu paljon ja kaikkien asiakirjojen arkistointi vie paljon arvokasta työaikaa. Ajojärjestelyyn kuuluu paljon muitakin tehtäviä ja prosessit on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 2.3.

Kun työskentelin ajojärjestelyn tehtävissä, halusin löytää parempia keinoja työn tekemiseen. Tutustuin erilaisiin logistiikan reitinhallinta- ja kokonaisvaltaisiin optimointiohjelmistoihin ja kävin myös keskustelua aiheesta ETS Nordin logistiikkavastaavan kanssa. Asiaan ei paneuduttu sen enempää, koska muut hankkeet olivat etusijalla. Kasvuyrityksellä on paljon kehityskohteita ja aina kaikkien hoitaminen ei ole mahdollista, kun resurssit ovat rajalliset. Sen vuoksi olen valinnut opinnäytetyön tekemiseksi ongelman, jonka tarkoituksena on selvittää ohjelmistojen tarjonnan ETS Nordin tarpeisiin ja minkälaisia hyötyjä tai haittoja siitä seuraisi, kun se integroidaan ERP-toiminnanohjausjärjestelmään ja onko se ylipäättään mahdollista. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata ohjelmistojen välisen tiedonsiirron periaatteet ja ohjelmistohankinnan oleelliset kriteerit, jonka raameissa se tulisi toteuttaa.

2.2 Toimeksiantajan esittely

”ETS Nord on kansainvälinen vuonna 1998 perustettu osakeyhtiö. ETS Nord suunnittelee, valmistaa ja markkinoi tuotteita ilmanvaihtoon”. (Etsnord.) Yrityksen on perustanut virolainen

Urmas Hiie. Alkujaan yritys toimi nimellä ” Ehituse Tehnosüsteemide AS” ja vuonna 2000 yrityksen nimi muutettiin kansainvälisemmäksi, jolloin siitä tuli ETS Nord AS. (ETS Nord PP 2018, 2.)

ETS Nord on virolainen yritys, jonka tytäryhtiöitä on perustettu Suomeen, Ruotsiin ja Tanskaan. ETS Nordin keskeinen markkina-alue on Skandinavia ja Pohjois-Eurooppa ja tuotteet on suunniteltu vastaamaan Pohjoismaiden tarpeisiin ja vaatimuksiin. ETS Nordin asiakkaina ovat tukkuliikkeet, rakennusliikkeet, urakoitsijat, sopimusvalmistajat, rakennuttajat, LVI-suunnittelijat ja arkkitehdit. (ETS Nord PP 2018, 2.)

Konsernin pääkonttori sijaitsee Virossa Tallinnassa ja siellä on ETS Nordin suurin varasto ja tuotantotilat. Muissa toimipisteissä on omat varastot, mutta kustannussyistä ainoastaan perinteiset ilmanvaihtokanavat valmistetaan omissa yksiköissä, koska niitä ei voi pakata tiivistii rakennustöiden P1 puhtausluokituksen vuoksi (Tekninen Kauppa 2018). Viron kautta on hyvä ohjata tavaran liikkumista alueella, koska se on keskeisellä paikalla ja on siten kustannustehokkaampaa.

Konsernilla on henkilökuntaa yhteensä noin 250 ja työntekijöiden määrä kasvaa jatkuvasti. ETS Nord on kasvuyritys, jonka toimintaa laajennetaan jatkuvasti paikallisesti ja kansainvälisesti. Sillä onkin kunnianhimoinen, mutta realistinen visio, jossa se haluaa olla yksi Pohjoismaiden johtavista ilmanvaihtotuotteiden valmistajista ja jakeluketjuista. (ETS Nord PP 2018, 9.)

ETS Nordin toiminta on hyvin monimuotoista, kun se toimii useassa maassa ja valmistaa tuotteita rakennusalalle. Sen täytyy noudattaa vaativia määräyksiä tuotteiden valmistuksessa ja jakelussa, mutta myös panostettava työympäristöön ja työvälineisiin. Rakennusalalla on tiukat säädökset ja ilman virallisia asiakirjoja on lähes mahdoton myydä tuotteita, koska rakennusvalvonta ei niitä hyväksy. Rakennusalalla tietyissä tilanteissa voidaan käyttää tuotteita, joilta puuttuu vaaditut kriteerit (CE-merkintä, tyyppihyväksyntä, standardinmukaisuus), mutta ne ovat enemmänkin poikkeustapauksia.

ETS Nord toimii alalla, jossa on kiivas kilpailutilanne. Asiakkaiden vaatimuksiin on vastattava riittävän hyvin kaikissa tilanteissa, jotta asiakkaat näkevät ETS Nordin luotettavana yhteistyökumppanina. Resurssien optimointi ja kustannustehokkuuden maksimointi on avainasemassa, kun liiketoiminnan ylläpito ja kasvu vaatii jatkuvia investointeja ja juuri siellä on ETS Nordin haasteet, kun resurssin on rajalliset.

ETS Nordin avainlukuja vuosilta 2014-2018, josta selviää liiketoiminnan kasvun rakenne (ETS Nord PP 2018, 12).

Liikevaihto	2014	2015	2016	2017	2018 (ennuste)
Suomi	11,4	14,2	16,1	19,1	20,5
Viro	8,2	6,7	6,7	8,1	8,0
Ruotsi			1,1	2,5	4,0
Tanska				0,7	3,0
Muut		0,3	0,2	0,2	0,5
Yhteensä	19,6	21,2	24,1	30,6	36,0

Taulukko 1: ETS Nordin Avainlukuja (M €)

Puuttuvat kohdat taulukossa tarkoittavat, että liiketoimintaa ei ole ollut kyseisenä ajankohdana. Maiden kasvurakennetta ei voi verrata suoraan toisiinsa, kun osalla toiminta on varsin uutta ja myös markkina-alueiden eroavaisuuden vaikuttavat liikevaihtoon.

Taulukosta 1 selviää, että Virossa markkinat ovat pysyneet vakaina. Suomessa liikevaihdon kasvu on ollut nopea, lähes 80 %, $X = ((20,5 - 11,4) * 100) / 11,4 = 79,8\%$. Ruotsilla ja Tanskalla on konsernin pienimmät liikevaihdot, mutta suhteessa vertailuhetkeen kasvumarginaalit ovat erittäin hyvät. Ruotsin liikevaihto, $X = ((4,0 - 1,1) * 100) / 1,1 = 263,6\%$ ja Tanskan liikevaihto $X = ((3,0 - 0,7) * 100) / 0,7 = 328,6\%$.

ETS Nordin liiketoiminnan kasvurakenne on hyvä, mutta on vaikea tietää totuutta markkinatilanteesta ja miten paljon liikevaihto tulee jatkossa kasvamaan. Liikevaihto ei kuitenkaan kerro koko totuutta yrityksestä, koska ”liikevoitolla” kehitetään yrityksen rakennetta ja uudistetaan prosesseja, jonka myötä yrityksestä saadaan kilpailukykyisempi. Logistiikan tulee olla yksi osa-alueista, jonka prosesseja kehitetään ja tehostetaan. ETS Nordin kehitysstrategian pitää olla optimoitu tasapuolisesti, jotta vähemmän huomioitu prosessi ei raskastasi muita toimintoja.

2.3 Tutkittavan ongelman kuvaus.

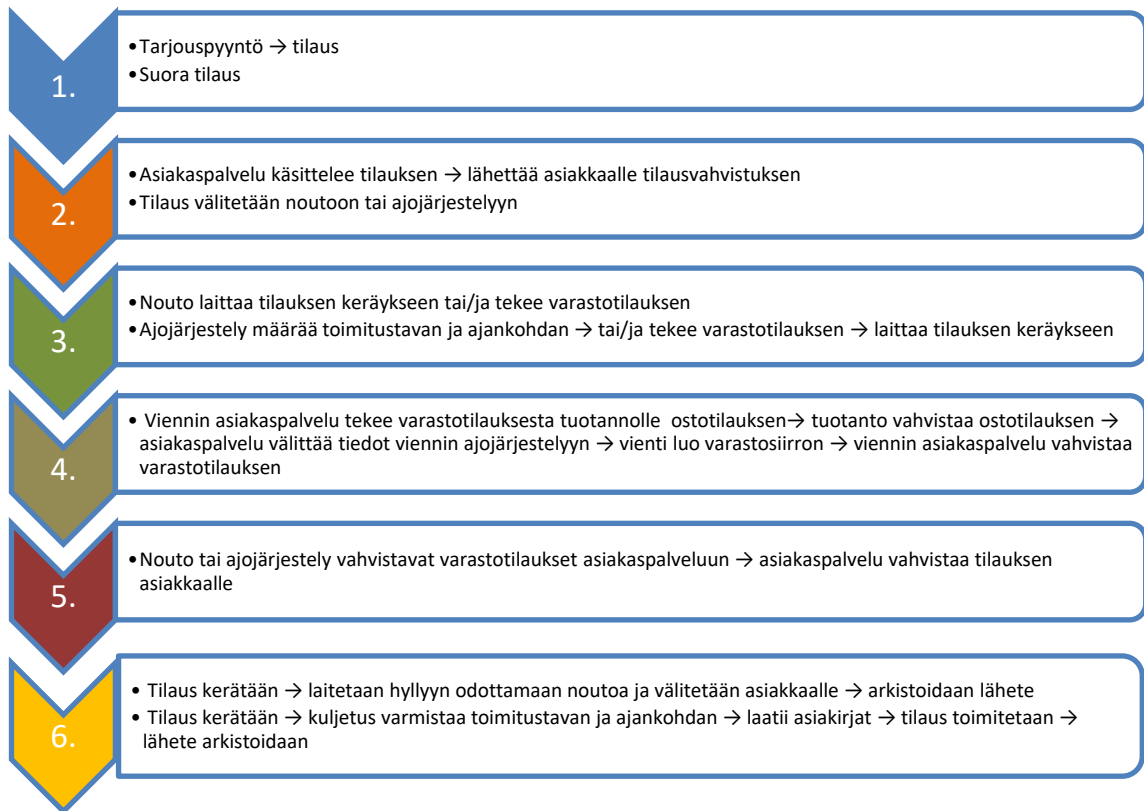
ETS Nord suunnittelee, valmistaa ja markkinoi tuotteita ilmanvaihtoon Skandinaviaan ja Pohjois-Eurooppaan. Voidaan päätellä, että yrityksen prosessit ovat vahvasti sidoksissa logistiikkaan, kuten raaka-aineiden hankintaan, alihankintaan, tuotteiden valmistukseen, myyntiin, sisäiseen ja ulkoiseen jakeluun, reklamaatioihin jne. Ajojärjestelyn näkökulmasta tarkasteltuna tämä tarkoittaa usean eri vaiheen hallintaa, koska ajojärjestelijä vastaa ensisijaisesti tavaran liikkumisesta ja asiakaspalvelun toteutumisesta.

Tarkastelen tutkimusongelmaa pääasiassa Suomen ajojärjestelijän näkökulmasta, mutta huomioon tutkimuksessa muut asianomaiset.

Suomen toimipisteen ajojärjestelystä vastaa ajojärjestelyn esimies ja ajojärjestelijät, lisäksi heidän tukena toimii pääkonttorin logistiikkaosasto ja Suomen varastoesimies. ETS Nordilla ajojärjestely on sinänsä mielenkiintoinen osa toimintaketjua, koska sen kautta ohjataan kuljetuksia, mutta myös erikoistuotteiden tilaaminen on heidän vastuulla. Ajojärjestelijät tietävät parhaiten Suomen varastosaldot ja muutokset, jotka koskevat varastosiiroja.

Tilauksen tapahtumaketju menee seuraavasti: Asiakkaat tekevät tilauksen asiakaspalvelun kautta - asiakaspalvelu välittää tilauksen tiedot logistiikkaosastolle, lukuun ottamatta noutotilauksia - ajojärjestelijät tarkistavat tilauksen - tilaavat mahdolliset erikoistuotteet - varmistavat tuotteiden riittoisuuden - lisäävät tilauksen ajokalenteriin, jos sille ei ole esteitä ja ilmoittavat asiakaspalveluun toimitusajankohdan ja jälkitoimituksien tilanteen. Tämän jälkeen asiakaspalvelu vahvistaa asiakkaalle kuljetuksista saatujen tietojen perusteella toimituspäivän ja tarpeelliset lisätiedot.

Edellä kuvattu tapahtumaketju on melko karkeasti esitetty, koska tilauksille tehdään usein muutoksia. Tämä johtuu siitä, kun ETS Nordin asiakkaat toimivat ensisijaisesti rakennusalalla ja tuotteiden tarve selviää viime metreillä. Täten on vaikea ennakoida volyyymi- ja erikoistuotteiden menekkiä, mikä taas vaikeuttaa ajojärjestelyä. Koko prosessi kulkee ajojärjestelijöiden kautta ja heidän tehtävänä on käsitellä varastotilaukset, kun tuotteita tilataan lisää tai perutaan myyntitilaukselta. Muutosten yhteydessä on aina tarkistettava, onko luvattu toimintatapa ja toimitusehto mahdollista. Kun muutos on riittävän iso, on ajojärjestelijän neuvoteltava asiakkaiden kanssa, miten ja koska tavarat voidaan toimittaa. Rakennustyömaat ovat vaativia kohteita, jossa pitää huomioida moni asia, kuten työmaalle pääsy, ajokaluston koko, nosturin tarve ja kuskien koulutuksien ja lupien riittäisyys.



Kuvio 1: Tilauks käsittelyn vaiheet

Kuviossa 1 on yksinkertaisesti esitetty aikajana. Todellisuudessa tiedusteluita ja muutoksia tehdään juoksevasti asiakkaiden tarpeiden mukaan tai sisäisäisten syiden vuoksi. Suurimmaksi osaksi tapahtuma kulkee toiminnanohjausjärjestelmän kautta mahdollisimman automaattisesti. Kun tapahtumaketjussa on poikkeus, silloin kyseisen vaiheen moduulista välitetään viesti asianomaiselle ja hoidetaan asia kirjallisesti.

Kun tehdään uusi tilaus, tilauksesta tulostetaan keräilypaperi ajokalenteriin ja kopio keräilytaulukoon. Ajokalenterin ja keräilytaulukon järjestyksen kuuluu olla mahdollisimmat synkronoitu, jotta tilauksia ei kerätä ennen aikoja ja päinvastoin. Paperikopiot ovat enemmänkin tuki ajojärjestelijöille, koska Directo-toiminnanohjausjärjestelmässä ei ole ajojärjestelyyn tarkoitettua moduulia. Myös keräilypaperit ovat tukiväline, jonne merkataan kerätyt tuotteet, pakettien tai lavojen koko ja esim. Kaukokiidon toimituksissa paino. Ensisijaisesti keräily tehdään WMS-varastonhallintajärjestelmän kautta, mutta siihen ei merkata kokoon ja painoon liittyviä tietoja, koska ne eivät välity Directoon.

Ajojärjestelyn apuna ovat Google Maps ja GPS-ohjelmisto, joiden avulla suunnitellaan reitit ja seurataan autojen liikkumista. GPS-ohjelman avulla pystytään ennakoimaan lastauksia, mutta myös seuraamaan toimituksien aikataulussa pysymistä. Kun kuljetuksessa on jokin ongelma, GPS-seuranta antaa paremman tilannekatsauksen ajojärjestelijöille.

ETS Nordilla on käytössä HIAB-kuorma-autot, jotka toimittavat tavaraa Uudenmaan alueelle ja lähiseudulle. Pitkillä reiteillä on käytössä täysperävaunulliset kuorma-autot, jotka kuljettavat tavaraa ympäri Suomea. Pitkän matkan reiteille ajojärjestelijät käyttävät lähiliikenteen tapaan samaa menetelmää, mutta tilauksien toimituspäivä, reitti ja kollien määrä merkataan Microsoft Excel-ohjelmistoon, jonka tiedot jaetaan sähköpostin välityksellä ensisijaisen kuljetusliikkeen ajojärjestelijöiden kanssa. Kaikkea tavaraa ETS Nord ei pysty itse toimittamaan, jolloin käytetään Kaukokiidon tai vastaavan yrityksen palveluita. Kuljetuksen tilaaminen on melko samanlainen prosessi, mutta näiden kuljetuksien tilaaminen tapahtuu kyseisen yrityksen tilausliittymää käyttäen. Kuljetuksia tilattaessa tiedot kopioidaan Directosta esim. Kaukokiidon tilauspohjalle. Yhden tilauksen tilaaminen vie arvioilta aikaa 5 - 15 minuuttia, riippuen kollien luonteesta ja määrästä. Tilauksien määrä vaihtelee päivittäin 5 - 20 välillä, joten ajallinen rasite on merkittävä. Kaikki edellä mainitut ohjelmistot ovat erillisiä ja ainoastaan ERP-toiminnanohjausjärjestelmä ja WMS-varastohallintajärjestelmä ovat keskenään sidoksissa. Voidaan helposti päätellä, että usean ohjelmiston käyttö on iso rasite eikä tehosta kuljetuksien järjestelyä.

Lähiliikenteen toimituksen yhteydessä kuskien mukaan annetaan lähete, yksi kopio asiakkaalle ja toinen toimitetaan kuitattuna ETS Nordin toimistolle arkistoivaksi. Arkistointi tehdään käsin ja jokainen lähete on järjestettävä numerosarjan mukaan järjestykseen. Tämä tehdään sen vuoksi, jotta voidaan todentaa toimitus, mutta myös laki velvoittaa yritystä säilyttämään lähetteet (Taloushallintoliitto). Kaukoliikenteessä toiminta on muuten sama, mutta kuljetusta varten luodaan rahtikirja, johon kirjataan tarvittavat yhteystiedot ja kollimäärät. Kaukokiidon kuljetuksista asiakirjat ovat samat, mutta lähete kuitataan ajojärjestelijän puolesta ja asiakkaan kuittaus säilyy tässä tapauksessa Kaukokiidon järjestelmässä.

Ajojärjestelijällä on käytössä useita toisistaan poikkeavia järjestelmiä, jotka ovat käytössä päivittäin. Hajautettu toiminta ei ole nykyaikaista, kun elämme digiajassa ja mahdollisuuksia on paljon tarjolla. Tutkimustyöni perustuu juuri kyseiseen asiaan: miten työt voidaan keskitää yhteen järjestelmään ja minkälaisia haasteita se tuo. Ihanteellinen tilanne olisi, että käytössä olisi ERP-toiminnanohjausjärjestelmä, WMS-varastonhallintajärjestelmä ja logistiikan hallintajärjestelmä, jolloin kaikki kolme olisivat integroitu toisiinsa.

Directo-toiminnanohjausjärjestelmän kautta hoidettaisiin kaikki yrityksen sisäiset asiat, tässä yhteydessä tärkeimpänä tilaukset, varastotilaukset ja ostotilaukset jotka vaikuttavat ajojärjestelyyn. Directosta välitettäisiin tilauksen rivitiedot WMS-varastonhallintajärjestelmään, joka välittää tiedon takaisin Directoon, josta ilmenee kerätyt tuotteet, kollimäärät ja muut tilaustiedot. Lopuksi Directosta välttyisi tieto logistiikan hallintajärjestelmään. Kun kaikki tarpeellinen tieto on järjestelmässä, silloin ajojärjestelijät voisivat hallita kuljetuksia yhdestä

paikasta. Ohjelman kautta voitaisiin seurata autojen liikennettä, toimittaa elektroniset läheteet asiakkaille kuitattavaksi, joka sähköisesti arkistoitaisiin ETS Nordin arkistoon, rahtikirjat voisi muuttaa sähköiseen muotoon ja Kaukokiidon tilaukset voisi tilata suoraan järjestelmän kautta, jolloin kaikki paperityö poistuisi ja kaikki kuljetukset olisivat yhden kalenterin ja karttapalvelun alla. Logistiikan hallintajärjestelmän pitäisi pystyä laskemaan optimaaliset reitit ja myös tilanviennin. Lisäksi järjestelmän kautta pitäisi pystyä tilaamaan kuljetuksia muilta ulkopuolisilta alihankkijoilta. Tämä on erityisen tärkeä kriteeri, koska näin kaikki logistiikan sisäiset ja ulkoiset kuljetukset olisivat tiedossa ja hallittavissa.

Logistiikan hallintajärjestelmän integrointi on haastava projekti, kun järjestelmän pitäisi toimia kaikissa toimipisteissä ja kaikissa Pohjoismaissa. Varmasti suurin haaste on tietoliikenteessä ulkoisten toimijoiden kanssa, kuten Kaukokiidon tai muun alihankkijan. Suurella todennäköisyydellä yhteen järjestelmään toteutettu tiedonsiirtoprotokolla ei olisi yhteensopiva toisen järjestelmän välillä.

2.4 Tutkimuksen tavoitteet

Logistiikkaa voidaan pitää yrityksen toimitusketjun hallinnan ajurina, vaikka toimitusketjun hallintakäsitettä käytetään jopa toistensa synonyymeinä. Toimitusketjunhallinta on osa yrityksen strategiaa, johon liittyy muun muassa toimittajasuhteiden hallinta. Logistiikasta on kehitetty useita toisistaan hieman poikkeavia määritelmiä. Logistiikalla voidaan viitata tuottoisaan ja kustannustehokkaaseen hankintatoimeen, varastointiin sekä kuljetukseen ja jakeluun liittyvien materiaalien ja palveluiden suunnittelua, toteutusta ja seurantaan niin että asiakasvaatimukset on huomioitu. Kyseinen määritelmä sisältää yrityksen tulo-, sisä- sekä lähtölogistiikan. (Ritvanen 2011, 20.)

Ritvanen (2011, 20) kirjoittaa seuraavasti Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet kirjassa: ”Logistiikka on tuotteen tai palvelun ja siihen liittyvän tiedon ja rahan hallintaa organisaatiossa asiakastarpeiden tyydyttämiseksi”.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia ja kehittää ETS Nordin logistiikan prosesseja. Kuvaan logistiikkaprosessien ongelmakohtat ajojärjestelijän näkökulmasta ja esitän parannusehdotuksia tutkimustulosten perusteella. Tutkimuksen tarkoitus ei ole tutkia koko toimitusketjun hallintaa ja siihen liittyviä ongelmakohtia.

Kuvaan tärkeimmät logistiikan hallintajärjestelmän hankintakriteerit, onko kaikkia mahdollista toteuttaa, minkälaisia haasteita ehtojen täyttäminen tuottaa ja onko hankinta ylipäättään kannattavaa. Perehdyn yleisesti ERP-toiminnanohjausjärjestelmiin ja WMS-varastonhallintajärjestelmiin. Lisäksi perehdyn miten yrityksien olemassa olevat järjestelmät vaikuttavat tulevien järjestelmien hankintaan.

3 Ohjelmistot

3.1 WMS-varastohallintajärjestelmä

ETS Nordilla on käytössä varastohallintajärjestelmä jokaisessa toimipisteessä. Hallinta perustuu viivakoodilukujärjestelmään, mutta markkinoilla on myös muita tekniikoita tarjolla. Sen avulla hallitaan varastokohtaisia varastosiirtoja, varastokirjauksia, varastosaldoja, mutta tärkeimpänä tilauksien keräily tapahtuu järjestelmän kautta. WMS:n avulla tiedetään tarkat varastosaldot, tuotteiden varastopaikat sekä keräilytiedot. Ohjelman avulla saadaan tietää tuotteen aikajana varaston sisällä, jolloin virheen sattuessa on helppo tarkistaa ongelman lähde. Ilman WMS-ohjelmistoa varastohallinta perustuisi sisäisiin käytäntöihin, joka tarkoittaisi, että työntekijöiden tulisi kirjata ylös tai muistaa minne tuotteet on laitettu. Esimerkiksi: kun asiakas huomaa tilaukselta puuttuvan tavaraa, silloin ilman ohjelmistoa on mahdoton sanoa, että onko tuote jäänyt keräämättä, vai onko mahdollisesti kerätty väärä tuote.

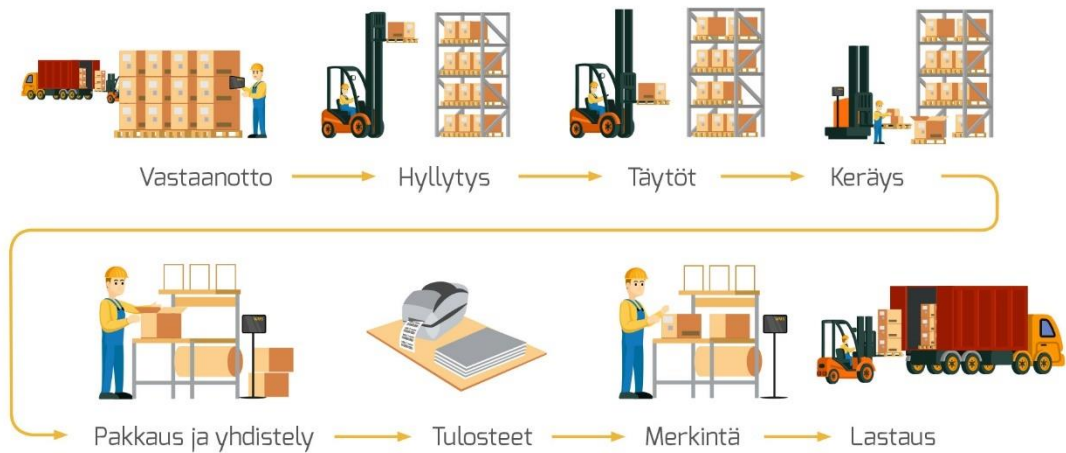
ETS Nordilla on isoja tilauksia, jotka voivat sisältää satoja tuotteita. Työmaalla kuormaa purttaessa voi helposti jäädä tavaraa huomaamatta, jolloin toimittajan on tarkistettava keräilytiedot ja virheen varmistuttua ryhdyttävä korjaaviin toimenpiteisiin.

Logistiikan maailma-verkkosivuilla kerrotaan varastohallintajärjestelmistä, että ”sen tavoitteena on hallita varastotasoja, jossa otetaan huomioon varastointi- ja ohjaukustannukset sekä palvelutasovaatimukset. Varastohajauksessa ratkaistaan varaston täydennykset ja niiden eräkoot”. (Logistiikan maailma.)

Hallintajärjestelmän avulla voidaan tehostaa keräilyä, jäljittää tuotteita ja vähentää virheiden määrää. Järjestelmät pyrkivät vähentämään tavarankäsittelyn minimiin ja nostamaan tilausten käsittelyn maksimiin. (Logistiikan maailma.)

Varastohallintajärjestelmässä hyödynnetään viivakoodeja sekä RFID (Radio Frequency Identification Data - saattomuisti, älytarra, tägi) ja puheenohjausteknologioita. Tekniikoiden ansiosta materiaalien, pääoman ja henkilöstön käyttö tehostuu, palvelutaso ja toiminnan laatu paranevat sekä turha työ vähenee. (Logistiikan maailma.)

Kuviossa on esitetty tuotteen aikajana varastohallintaohjelman näkökulmasta (Leanware).



Kuvio 2: Tuotteen aikajana

3.2 ERP-toiminnanohjausjärjestelmä

ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning, sananmukaisesti yrityksen resurssien suunnittelu), jolla tarkoitetaan laajaa yrityksen ohjaamiseen tarkoitettua, kokonaisvaltaista tietojärjestelmää. Tyypillistä kyseiselle järjestelmälle on, että siihen on integroitu yritykselle olennaiset toiminnot. Järjestelmän ytimessä on yksi tietokanta, jota kaikki eri toiminnot käyttävät. (Logistiikan maailma.) ERP-ajattelumalli on lähtöisin MRP II:sta (Manufacturing Resource Planning - tuotannon resurssien suunnittelu), joka puolestaan on MRP:n (Material Requirements Planning - materiaalivaatimusten suunnittelu) seuraaja (Wikipedia 2016).

Toiminnanohjausjärjestelmän ytimessä on MRP, eli materiaalien tarvelaskenta, joka perustuu materiaalinohjaukseen. Nykyinen ERP-järjestelmä onkin pidemmän kehityskaaren tulos, kun materiaalien tarvelaskennan ohelle on kehitetty parempia tuotannonohjaustoiminnallisuuksia ja taloushallinnon toimintoja. Kehityksen myötä toiminnanohjausjärjestelmät ovat kasvaneet kokonaisvaltaisiksi järjestelmiksi jotka sisältävät jopa kaikki yrityksen keskeisimmät toiminnot. (Logistiikan maailma.)

Tuotannonohjauksen tavoitteena on hallita tuotteiden toimitusajat, käyttää tuotantokapasiteettiä kustannustehokkaasti, hallita vaihto-omaisuutta ja palvella asiakkaita joustavasti. Palvelulupausten täyttäminen on tärkeässä roolissa, koska kun asiakkaalle luvataan toimituspäivä, siitä on pidettävä kiinni. Myynnille taas on tärkeä pystyä myymään mahdollisimman paljon ilman, että sen täytyy ajatella tuotantokapasiteetin riittävyttä. Vaihto-omaisuuden hallinnan kannalta on tärkeä häiriötön tuotanto, tuotannot lyhyt läpimenoaika ja tarpeettomien varastojen välttäminen. Kaikki edellä mainittu tulee hoitaa mahdollisimman kustannustehokkaasti optimoimalla asiakaspalvelu. (Ritvanen 2011, 56.)

Toiminnanohjausjärjestelmä tukee toiminnan- ja tuotannonohjausta keräämällä ja välittämällä tietoa yrityksen eri toiminnoista. ERP-järjestelmä koostuu moduuleista, joista teollisuudessa käytetään yleensä hankintaa, myyntiä, taloushallintoa, tuotantosuunnittelua ja ohjausta, jakelua sekä kustannuslaskentaa. Laadun- ja henkilöstöhallinnan moduuleja käytetään harvemmin. Moduulit mahdollistavat sen, että niitä kaikkia ei tarvitse heti ottaa käyttöön. ERP-järjestelmät tukevat myös suunnittelua ja auttavat sekä strategisissa että operatiivisissa toiminnassa, kuten jakeluverkoston rakenteen ja myynnin suunnittelussa tai reitityksen ja valmistuserien suunnittelussa. Yksiselitteisesti järjestelmä yhdistää yrityksen keskeiset toiminnot, prosessit, kirjanpidon ja toimintotavat. (Ritvanen 2011, 56 - 57.)

Yritykselle järjestelmäprojektit voivat olla isoja ja haastavia hankkeita. Hankintaprojektit vaativat usein oman organisaation osaamisen kasvattamista sekä ulkopuolista asiantuntemusta. Yrityksen ERP-järjestelmästä voi puuttua tarvittavia toimintoja, jolloin siihen on liitettävä erillisjärjestelmä, joka hyödyntää samaa tietokantaa. Tällaisia järjestelmiä voivat olla tuotetiedon hallintajärjestelmät, toimitusketjun ja tuotannosuunnittelun APS-järjestelmät (Advanced Planning & Scheduling - kehittynyt suunnittelu & aikataulutus) sekä tuotannon hienokuormituksen ja valmistuksenohjauksen MES-järjestelmät (Manufacturing Execution Systems - tuotannonohjausjärjestelmä). (Logistiikan maailma.)

3.3 Directo-toiminnanohjausjärjestelmä

Opinnäytetyössä on puhuttu Directo-toiminnanohjausjärjestelmästä, joka on kokonaisvaltainen yritysohjelmisto. Kyseinen järjestelmä on ETS Nordin käytössä ja sitä voidaan pitää kaiken toiminnan keskuksena. Toiminnanohjausjärjestelmän lisäksi on käytössä lukuisia muita ohjelmistoja, mutta suurella todennäköisyydellä niiden tietoperusta on lähtöisin Directosta. Järjestelmän käyttömahdollisuudet ovat hyvinkin laajat ja sen kokonaisvaltainen hallitseminen on lähes mahdotonta. Järjestelmä on jaettu moduuleihin, jolloin henkilön käyttömahdollisuuksia voidaan rajoittaa. Esimerkiksi myyntihenkilön ei tarvitse välittää taloushallinnon toiminnoista. Näin järjestelmän käyttöä helpottuu ja turhat riskit poistuvat.

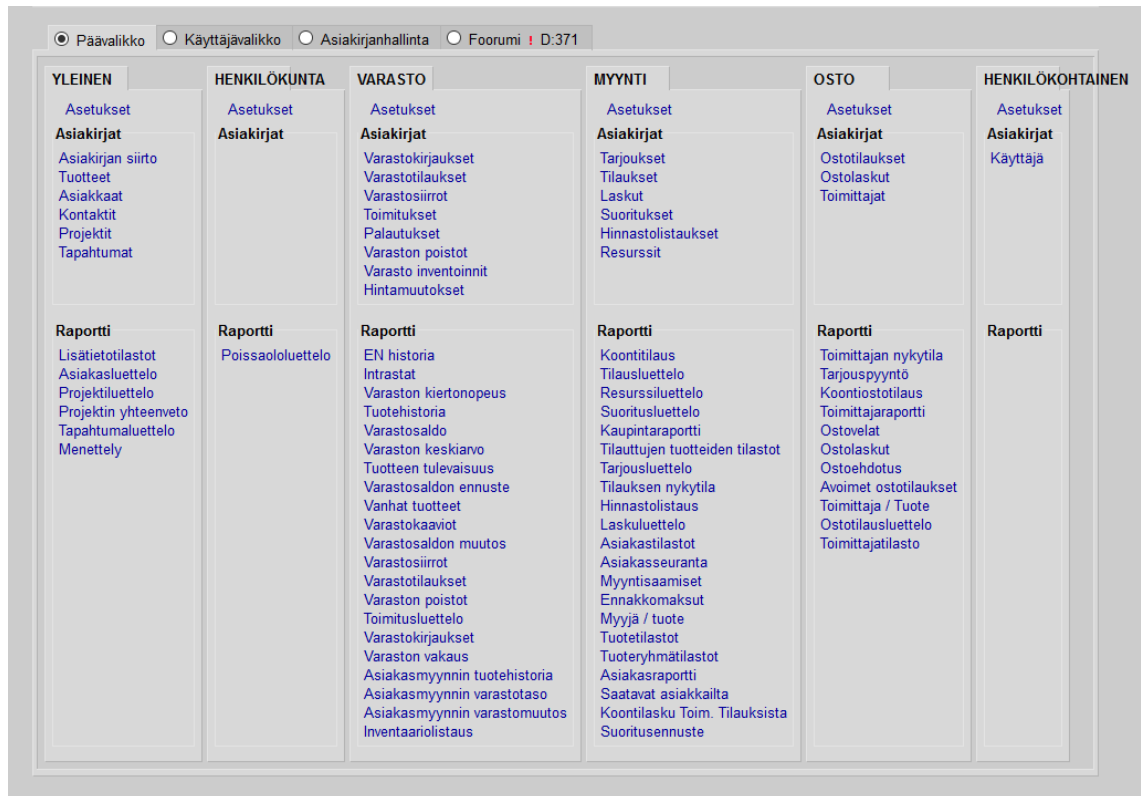
Directo on monimutkainen ohjelmisto, jonka haittoina voidaan pitää sen kankeutta ja rajoituksia. Yleensä samaa järjestelmää käyttävät lukuisat yritykset eri aloilta, jolloin myös käyttötarpeet ovat erilaiset. Kun yritys haluaa järjestelmään muutoksen, on järjestelmätoimittavan otettava huomioon sen vaikutus kaikilla käyttäjillä. Joidenkin muutoksien tekeminen on helppoa ja turvallista, kun taas toisenlainen muutos voi sekoittaa koko järjestelmän. Directoa voidaan pitää asiakaslähtöisenä yrityksenä, mutta paikoin muutoksen aikaansaaminen voi olla hyvinkin haastava prosessi.

Directo Suomi -kotisivuilla kerrotaan, että he ovat toimittaneet edistyksellisiä webpohjaisia IT-ohjelmistoja jo vuodesta 2000. Maailmanlaajuisesti Directoa käyttää yli 1000 yritystä ja päivittäisiä käyttäjiä yli 10 000, lisäksi heihin luottavat kansainväliset pörssiyritykset. Yritys on erikoistunut liiketoimintaratkaisuihin internet- ja intranetympäristössä, sekä he tarjoavat kehitystä että konsultointia asiakkaiden tarpeiden mukaan. (Directo Suomi.)

Directosta löytyvät seuraavat toiminnot:

- Kirjanpito
- Myynti
- Henkilöstöhallinta
- Projektinhallinta
- Varasto
- Tuotanto
- Ajanhallinta
- EDM (esim. täysin sähköinen integrointi MS Officen kanssa)
- Osto
- CRM
- Muut mahdollisuudet (esim. tapahtumaloki, ajan hallinta) (Directo Suomi.)

Directossa on laaja valikoima erilaisia moduuleita ja mahdollisuuksia. Kuviossa on esimerkki moduulien sisällöstä, jotka on jaettu sarakkeisiin. Käyttöliittymän yläreunassa näkyy moduulien pääotsikot, joiden alapuolella alaotsikot ja toiminnot. Moduulien tärkeimmän toiminnon löytyvät asiakirjojen ja raporttien alta. Asiakirja toiminnoilla voidaan tehdä erilaisia toimenpiteitä, kun taas raporteilla voidaan tarkastella tehtyä toimenpiteitä. (Directo käyttöliittymä.)



Kuvio 3: Directo moduulit

4 Logistiikan hallinta

Voidaan sanoa, että tekniikat ovat kehittyneet hurjasti viime vuosina ja vuosikymmeninä. Uudet tekniikat ovat myös edistäneet logistiikan palveluita. Tämä on jo nähty vuosikymmen sitten, kun Olli Bräysy ja Pasi Porkka ovat julkaisseet artikkelin: ”Tehokkuutta logistiikan kaluston reitinoptimoinnilla”. Olen poiminut artikkelista tärkeimmät asiat, jotka liittyvät opinnäytetyön sisältöön.

Tietoliikennetekniikan, digitaalisen maantieteellisen datan ja elektronisten tunnistustekniikoiden kehityksen myötä voidaan myös tehostaa kuljetuskaluston operatiivista toimintaa. Kuljetuksien suunnittelu ja hallinta ovat avainasemassa kilpailukyvyyn tehostamisessa, koska optimointityökaluja käyttämällä yritykset voivat säästää merkittäviä summia. Optimointityökaluilla työn suunnittelu helpottuu ja resurssien käyttö tehostuu. Säästöpotentiaalinsa ansiosta kaluston reitinoptimointiohjelmistoista on tullut yleistä ja sitä voidaan pitää merkittävämpana toimitusketjun hallinnan ohjelmistotyyppinä. (Bräysy & Porkka 2007, 38.)

Kuljetuskaluston hallinta koostuu lukuisista haastavista osatehtävistä. Asiakaspalvelulla on iso rooli kilpailukyvyyn säilyttämisessä ja se vaatii yhä pienempiä ja täsmällisempiä toimituksia

sekä ympäristöhaittojen minimoimista. Jakelukeskuksissa operatiivisen toiminnan pitää olla entistä täsmällisempää ja tehokkaampaa, kun tilauksien vaatimukset ovat erilaiset. yhdellä kuljetuksella voi olla lukuisia tilauksia, jotka ovat tarkkaan kellotettuja tai niille on asetettu muunlaisia toisistaan poikkeavia määräyksiä. Resurssien tehostamisen vuoksi ei saa ylittää tai alittaa ajoneuvo kohtaista kapasiteettiä. Ajosuunnitteluun vaikuttaa myös moni muu tekijä, kuten erikoiskaluston tarve, työlainsäädäntö, tieverkon kunto ja ruuhkat on huomioitava. Muuttuvassa työympäristössä ajojärjestelyn on varauduttava nopeisiin muutoksiin ja pystyttävä päivittämään tietoa nopeasti ja tehokkaasti. (Bräysy & Porkka 2007, 38.)

Kuljetusoptimointiohjelmistot ovat kokonaisvaltaisia logistiikan hallintaan tarkoitettuja tuotteita, joiden avulla voidaan hoitaa perinteinen reittioptimointisuunnittelu, mutta myös käyttää pitkän ja keskipitkän suunnittelun apuna. Ohjelmistoilla on mahdollista virtuaaliympäristössä analysoida, testata ja vertailla erilaisia palveluverkko-, kapasiteetti, palvelutaso- ja asiakasrakenteiden ristikkäisvaikutuksia sekä vaikutuksia yrityksen kustannusrakenteeseen ilman suuria kuluja ja turvallisuusriskejä. Parhaan mahdollisen hyödyn aikaansaamiseksi pitää kuljetusoptimointiohjelmisto integroida yrityksen muihin hallintajärjestelmiin, kuten varastohallinnan, tuotannonohjaukseen ja tilausten käsittelyyn. (Bräysy & Porkka 2007, 38.)

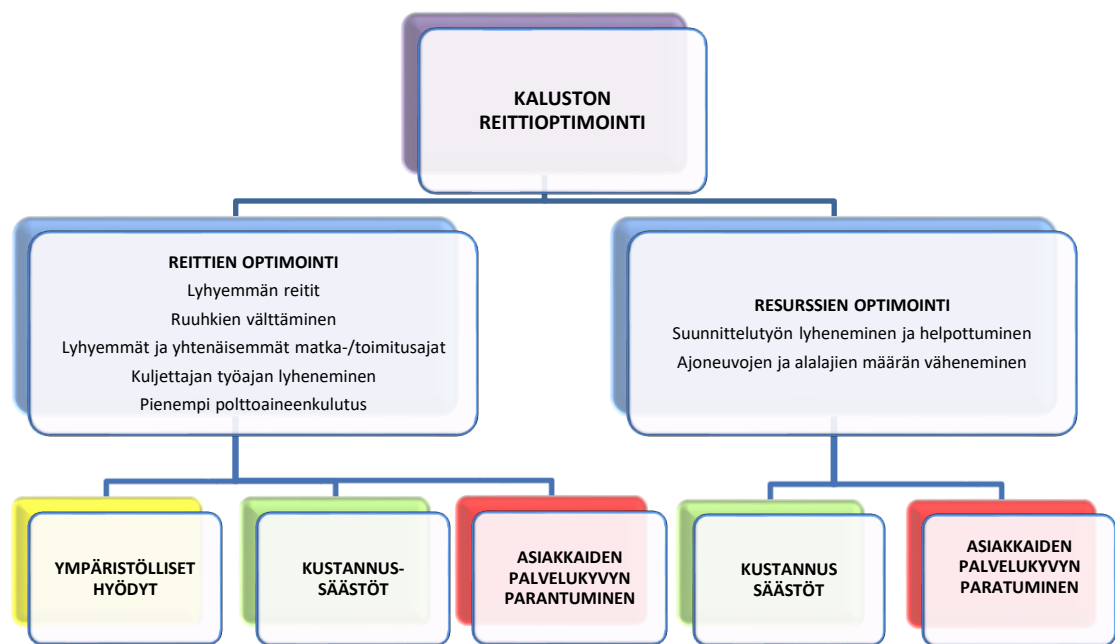
Vaikka kuljetuksen suunnittelua ja hallintaa varten on pitkään ollut saatavilla eri tyyppisiä suunnittelua avustavia työkaluja, on varsinaisen suunnittelutyön silti tehnyt ihminen. Reitinoptimointiohjelmistoissa työ perustuu ongelman syöttötietoihin, joiden pohjalta ohjelmisto muodostaa ratkaisun ja monipuoliset tulostusraportit automaattisesti. Luonnollisesti käyttäjällä on mahdollisuus muokata sisältöä. (Bräysy & Porkka 2007, 38.)

Syöttötietoja ovat maantieteellinen data (tieverkko, nopeusrajoitukset, osoitteet sekä reaaliaikaiset tiedot ruuhkista ja nopeuksista), resurssit (tiedot ajoneuvoista, toimipisteistä, kuljettajista), asiakastiedot (sijainti, palvelun laatu ja määritykset) sekä optimointiparametrit. Tarvittavien resurssien määrä voidaan laskea myös optimoimalla. Tyypillisiä parametreja ovat optimointikriteerit (matka, aika, kustannukset, täyttöaste jne.), etäisyys- ja nopeusyksiköt, kuskien työvuorojen ja taukojen pituudet, tunti- ja ylityökorvaukset, varastojen, liikkeiden, terminaalien jne. aukioloajat, suunnitteluperiodin pituus jne. Myös mahdolliset optimointialgoritmeille annetut parametrit, kuten esimerkiksi laskenta-ajan maksimipituus. (Bräysy & Porkka 2007, 38.)

Optimointi tapahtuu useita algoritmeja käyttäen käyttäjästä riippumatta. Tämä perustuu siihen, että erilaisia reittivaihtoehtoja voi olla lukemattomia. Kaikkien reittien läpikäyminen ja optimiratkaisun määrittäminen on usein mahdotonta. Reittiohjelmistot hyödyntävätkin mahdollisuutta yhdistellä erilaisia älykkäitä kaavoja, joiden avulla pyritään löytämään nopeasti tyydyttävä ratkaisu. Ohjelmistot kykenevät tuottamaan monentyyppisiä raportteja ja graafisia

esityksiä saaduista ratkaisusta. Itse reitit aikatauluineen esitetään yleisesti graafisesti digitaalisella karttapohjalla. Yleensä käyttäjä voi muokata raportteja sekä vaikuttaa niiden määrään, tyyppiin ja ulkoasuun. (Bräysy & Porkka 2007, 38.)

Reittioptimoinnin hyödyt on esitetty kuviossa (Bräysy & Porkka 2007, 39).



Kuvio 4: Kaluston reittioptimointi

Kaluston reittioptimointiohjelmistot ovat tehostaneet kuljetuksien suunnittelua pidemmän aikaa. Artikkelin julkaisun jälkeen tekniikat ovat kehittyneet entisestään ja voidaan olettaa, että nykypäivän tarjonta on monipuolisempaa ja kustannustehokampaa.

5 Sähköinen tiedonsiirto

Tässä osiossa perehdytään sähköisen tiedonsiirron periaatteisiin ja käytäntöihin. Jos tiedon välittämiseksi ei olisi selkeitä ohjeita ja vaatimuksia, silloin tiedon välittämistä voitaisiin verrata liikenteeseen, jossa ei olisi liikennemerkkejä tai liikennevaloja. Ilman selkeitä säädöksiä sähköinen tiedonsiirto olisi lähes mahdoton globaalissa maailmassa.

Ohjelmistojen välinen sähköinen tietoliikenne perustuu ”sanoman” sisältöön, eli informaatioon viestin sisällä. Sanoman sisältöön ja muotoon sisältyy paljon käytäntöjä ja standardeja, joita käsittelemme tässä luvussa.

5.1 Standardinmuotoinen tiedonsiirto

Sähköisellä standardimuotoisella tiedonsiirrolla tarkoitetaan tietojen välittämistä osapuolten välillä sähköisesti siten, että tiedot ovat esitetty yleisesti hyväksytyyn standardin eli esitystavan mukaisesti. Tiedon esityksellä tarkoitetaan, että siirrettävässä tiedostossa tiedot on nimetty, ryhmitelty ja järjestetty yhteisesti sovitulla tavalla. Tiettyyn asiakokonaisuuteen, kuten rahtikirjaan tai kuljetustilaukseen liittyvät tiedot siirretään periaatteessa aina samassa muodossa. Tietojen sisältö vaihtelee tilanteesta riippuen, mutta samaa asiaa tarkoittava tieto on aina siirrettävässä tiedostossa samassa paikassa ja samalla tavalla esitettyinä. Myös tietojen poisjäännistä on olemassa ohjeet niin, että tiedoston vastaanottava järjestelmä pystyy käsittelemään tiedot automaattisesti, vaikka tiettyä tietoa ei olisikaan kyseisellä kerralla siirretty. (Tieke.)

Sähköistä standardinmuotoista tiedonsiirtoa voi verrata lomakkeeseen, joka lähetetään täytettynä vastaanottajalle. Lomakkeessa on tietyt kentät tai laatikot, jotka täytetään. Osa laatikoihin tulevista tiedoista on pakollisia ja osa valinnaisia. Samaa periaatetta sovelletaan sähköisessä standardinmuotoisessa tiedonsiirrossa, jossa tiedot on esitetty tietyssä järjestyksessä ja tiedoilla on nimet, kuten lomakkeen laatikoillakin. Osa tiedoista on pakollisia ja valinnaisilla täsmennetään sanomaa. Näin tiedoston vastaanottaja pystyy käsittelemään tiedot järjestelmässään tai ne ovat ymmärrettäviä ja käyttökelpoisia. (Tieke.)

Vapaamuotoista tietoa on mahdoton käsitellä automaattisesti, koska sisältöön voi vaikuttaa luojan mieliala, tyyli tai jokin muu seikka. Siirrettävän tiedon pitää olla yleismaailmallinen ja sääntöjenmukainen, jotta inhimilliset poikkeamat poistuisivat. Voidaan sanoa, että standardinmuotoisuus tekee sähköisen tiedonsiirron yksinkertaiseksi ja käsittelyn verrattain helpoksi. (Tieke.)

Sähköisesti välitettäviin asiakirjojen tietojen esittämiseksi on kehitetty standardeja eli esitystapoja. Vuonna 1986 tähän tarkoitukseen tuli EDIFACT (Electronic data Interchange For Administration, Commerce and Transport), joka myöhemmin on saanut maailmanlaajuisen hyväksynnän eri käyttäjäryhmien piirissä. EDIFACT:in kehittäminen ja ylläpito tapahtuvat YK:n Euroopan talouskomissiossa (ECE). EDIFACT on eräänlainen kielioppi, joka määrittelee sähköisesti siirrettävän asiakirjatiedoston muodon ja rakenteen. (Tieke.)

Asiakirjojen tiedoista muodostuu sanoma ja ne on määritelty EDIFACT-hakemiston sanomahakemistosta EDMD (EDIFACT Message Directory). Vuoden 2010 lopussa ilmestyneessä EDIFACT-hakemistossa D10.B on kaikkiaan 196 ohjeistusta asiakirjalle ja näistä 40 kappaletta on kuljetukseen liittyviä sanomia. Sanomista käytetään aina kuusikirjaimisia tunnisteita. (Tieke.)

Esimerkki EDIFACT-kieliopin mukaisesta IFTSTA (International multimodal status report message) sanomasta, jolla ilmoitetaan kuljetuksen tila:

```

UNH+1857+IFTSTA:D:96B:UN:FI0043'
BGM+44+K3196S/1128+9'
DTM+137:201103141012:203'
NAD+MR+003707209560:100+AB SÄHKÖ OY+PL 600+VAASA+65101+FI'
NAD+MS+003707095540:100++MERIKULJETUS OY+28101+FI'
CNI+12+339053'
STS+1+5'
RFF+AAO:1235'
DTM+334:20110314:102'
LOC+14+00100:16::HELSINKI'
PCI+12+35544-2:35544-3:35544-4'
EQD+CN+ICSU123456-7+20 JALAN IC-KONTTI++ZAP'
UNT+13+1857'

```

Sanoman rakenteen tunteminen on tärkeä ainoastaan henkilöille, jotka kehittävät järjestelmiä tai vastaavat sanomien siirrosta. Tavallisen käyttäjän on ainoastaan tiedettävä mitä tietoa toiselle osapuolelle lähetetään tai vastaanotetaan. Järjestelmiä kehittäessä käyttäjät määrittelevät sanoman tietosisällön. Käyttäjät tietävät mitkä tiedot ovat toiminnan kannalta pakollisia ja mitkä valinnaisia. (Tieke.)

EDIFACT-sanomat on laadittu siten, että ne olisivat käyttökelpoisia monissa eri tilanteissa. Ne ovat verrattain laajoja ja niissä sama asia voidaan esittää monella eri tavalla. Jotta eri osapuolet voisivat hyödyntää sanomia eri tilanteissa, on EDIFACT-sanomille laadittu toimialakohaisia tai kansallisia soveltamisohjeita, joissa on yksityiskohtaisesti esitetty sanomien käyttöohjeet. (Tieke.)

Internetin laajenemisen seurauksena XML-muotoinen tiedon esitystapa on lisääntynyt, joka poikkeaa EDIFACT-kieliopista. XML (eXtensible Markup Language) on kuvauskieli, jolla tietoa voidaan esittää standardisoidussa, tekstimuotoisessa tiedostossa. World Wide Web Consortium Language (W3C) julkaisi XML-esitystavan vuonna 1998, joka perustuu aiemmin luotuun SGML (Standard Generalized Markup Language) -kielioppiin. Lisäksi OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) -organisaatio on kehittänyt UBL (Universal Business Language) -sanomastandardin ja UN/ECE on kehittämässä omia sanomia XML-kielioppiin perustuen. (Tieke.)

Sähköiseen tiedonsiirtoon on paljon ohjeita ja standardeja eri tarpeisiin. Eri menetelmien valinta perustuukin siirrettävän tiedon lähtökohdasta ja päämäärästä ja niiden väliseen suhteeseen.

5.2 Tiedonsiirto käytännössä

Sähköinen tiedonsiirto tapahtuu aina kahden eri osapuolen välillä ja molemmilla on omat roolit siirrettävän tiedon osalta. Lähettävä osapuoli poimii tiedot omasta järjestelmästä, jotka ovat sanoman sovellusohjeen mukaiset. Sanomatiedoston vastaanottava osapuoli varmistaa lähettäjän oikeellisuuden lähettää tiedostoja, tekee mahdollisia tarkistuksia tietojen oikeellisuudesta ja purkaa tiedot tietojärjestelmiin. Kun osapuolilla on käytössä eri tietojärjestelmät, silloin sanoman lähettäjä muuntaa tietojärjestelmästä saadun tiedon standardimuotoon, kuten EDIFACT- tai UBL-muotoon ja lähettää standardimuotoisien sanomatiedoston vastaanottajalle. Toinen osapuoli muuntaa vastaanottamansa tiedot järjestelmiensä tarvitsemaan muotoon ja lopuksi tallentaa tiedot tietojärjestelmään. Kun osapuolilla on useita partnereita joille lähetetään sanomatiedostoja, voivat osapuolet käyttää ulkopuoleisia operaattoreita. (Tieke.)

Sanoman lähettäjän käyttämä operaattori vastaanottaa lähettäjän tiedoston, joka on tietojärjestelmien tuottama ja noudattaa järjestelmän valmistajan määrittelemää muotoa. Operaattori muuntaa välitiedoston (in-house-tiedosto) standardinmuotoiseksi sanomatiedostoksi ja lähettää sen vastaanottajalle tai tämän operaattorille. Jos sanoman lähettäjän tietojärjestelmät tuottavat standardinmuotoisia sanomatiedostoja, silloin operaattori pelkästään välittää eli reitittää sanomatiedoston vastaanottajalle tai tämän käyttämälle operaattorille. Vastaanottajan operaattori vastaanottaa sanomatiedoston ja muuntaa sen vastaanottajan järjestelmien ymmärtämään muotoon, eli in-house-tiedostoksi. Kun vastaanottajan tietojärjestelmät pystyvät käyttämään suoraan standardimuotoista sanomatiedosta, tällöin operaattori ainoastaan reitittää sanomatiedoston. (Tieke.)

Sanoman lähettäjät ja vastaanottajat ovat puolin ja toisin aktiivisia. Aktiivisuudella tarkoitetaan, että lähettäjä aktivoi tiedonsiirron itsensä ja vastaanottajan välillä ja siirtää tiedoston sovitulla tavalla vastaanottajan tietokoneen hakemistoon. Vastaanottajan roolissa voi olla sanoman lähettäjän käyttämä operaattori, vastaanottajan käyttämä operaattori tai sanoman vastaanottaja. Toisinaan tiedoston vastaanottaja voi olla sovitusti aktiivinen, jolloin tämä aktivoi tiedonsiirron ja käy noutamassa siirrettävän tiedoston lähettäjän tietokoneelta tietystä hakemistosta, johon on oikeudet. Kun tiedonsiirto on tehty onnistuneesti aktiivisen vastaanottajan toimesta, tuhoaa aktiivinen vastaanottaja tiedoston lähettäjän tietokoneelta, ettei samaa tiedostoa siirretä uudelleen. Aktiivinen osapuoli sovitaan lähettäjän ja vastaanottajan

kesken ja yleensä sovittu rooli pysyy tietyn sanomatiedoston siirron osalta muuttumattomana. Yleistä on, että väli- tai sanomatiedoston lähettäjä on aktiivinen. (Tieke.)

Kun lähettäjäorganisaatio on pieni ja heillä ei ole käytössä kehittyneitä tietojärjestelmiä, voidaan käyttää sähköisiä lomakkeita, joille tiedot kirjoitetaan. Lomake luo tiedoista UBL-tiedoston. Tällaisia lomakkeita voidaan luoda esim. Microsoftin InfoPath-ohjelmistolla tai Acrobat-ohjelmiston lomake-editorilla. Luotujen lomakkeiden tiedot voidaan lähettää vastaanottajalle joko tiedostona tai kuvana. Jos tiedot lähetetään kuvana, voi vastaanottaja ainoastaan tulostaa lomakkeen. Vastaanottaja voi hyödyntää sovelluksessa automaattisesti ainoastaan tiedostona lähetettyjä tietoja. (Tieke.)

Tiedonsiirto voi tapahtua sähköpostin välityksellä, jolloin suositeltavaa on, että lomakkeita käyttävä osapuoli avaa sanomaliikennettä varten oman sähköpostitilin, jonne tallennetaan saapuneet ja lähtevät sähköpostin liitetiedostoineen. Käytettäessä sähköpostia sanomien välittämiseen, on osapuolien sovittava sähköpostiosoitteen lisäksi liitetiedoston nimi, jolloin sähköpostin liitteenä olevien sanomatiedostojen automaattinen käsittely mahdollistuu. (Tieke.)

Samoin kuin operatiivisissa järjestelmistä luoduista sanomista ja niiden lähetyksistä, vastaanotosta ja liitetiedostoista jää tieto lokiin. Tämä toimintamalli mahdollistaa, että molemmilla osapuolilla on loki käytettävissä ja virheen sattuessa voidaan sähköposti aktivoida uudelleen. (Tieke.)

6 Tutkimusmenetelmän valinta

Tieteellisen tutkimuksen tekemiseen liittyy paljon kirjallisuutta ja luotuja sääntöjä, jonka raameissa ne tulee toteuttaa, mutta parhaiten tutkimustyön työkalut määrittää ilmiö mitä ollaan tutkimassa. Tässä luvussa kuvaan karkeasti tutkimusmenetelmien erot, jotta lukija saa riittävän hyvän kuvan tutkimusmenetelmän tai triangulaation valinnalle. ”Triangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten menetelmien, tutkijoiden, tietolähteiden tai teorioiden yhdistämistä tutkimuksessa. Kyse on siis moninäkökulmaisuudesta tai -paradigmaisuudesta - siitä, että yhdistetään useita menetelmiä ja lähestymistapoja.” (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Tieteelliset tutkimukset, kuten opinnäytetyö noudattavat rakenteeltaan samaa kaavaa riippumatta siitä, onko kyseessä määrällinen (kvantitatiivinen) vai laadullinen (kvalitatiivinen) tutkimus, toiminta- vai kehittämistutkimus. Opinnäytetyöllä pyritään ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä teorian ja empirian välillä. Yksinkertaisesti tutkimuksessa teorialla hahmotetaan käytäntöä. (Kananen 2012, 12.)

Lähestymistapojen perusjaottelu perustuu laadulliseen (kvalitatiivisen) ja määrällisen (kvantitatiivisen) tutkimukseen. Case-, kehittämis- ja toimintatutkimus nähdään usein tutkimusstrategioina eikä erillisinä menetelmäkokonaisuuksina. Laadullinen tutkimus tulee kysymykseen silloin, kun ilmiötä ei tunneta, eli siitä ei ole teorioita, jotka selittäisivät tutkittavaa ilmiötä. Laadullinen tutkimus ei pyri yleistämään kuten määrällinen tutkimus, jonka taustalla on useimmiten hyvä käsitys tutkittavasta ilmiöstä, eli teorat ja mallit. Määrällisessä tutkimuksessa hyödynnetään kyselylomakkeita, joka edellyttää oikeiden kysymyksien esittämistä. Laadullisessa tutkimuksessa ei tunneta ilmiötä, jolloin kysymyksiä ei voida laatia. Laadullisessa tutkimuksessa on vain yksi iso kysymys. Yksinkertaisesti määriteltynä laadullinen tutkimus pyrkii saamaan vastauksen kysymykseen ”Mistä ilmiössä on kyse?”. (Kananen 2012, 16.)

Pääsääntö on, että mitä vähemmän ilmiöstä tiedetään, sitä todennäköisemmin ainoastaan laadullinen tutkimus tulee kysymykseen. Kun ilmiöstä ei ole tietoa, teorioita, malleja tai tutkimusta on laadullisin menetelmien ensin selvitettävä, mistä ilmiössä on kyse, mistä tekijöistä ilmiö koostuu ja mitkä ovat tekijöiden väliset vaikutussuhteet. Laadullisella tutkimuksella pyritään saamaan ilmiöstä syvälinen näkemys. Tutkimustulosten käyttötarkoitus määrittää näkemyksen syvällisyyden. Laadullinen tutkimus kohdistuu muutamaan havaintoyksikköön, jotka voidaan tutkia laadullisin tutkimusmenetelmin hyvinkin perusteellisesti, mutta se ei anna kuitenkaan mahdollisuutta yleistämiseen. Tulokset pätevät ainoastaan tutkittavan ilmiön osalta. (Kananen 2012, 16-18.)

Logistiikan hallintajärjestelmän integrointi ERP-yritysohjelmistoon -tutkimus perustuu laadullisen tutkimukseen. Koska laadullinen tutkimus pyrkii ymmärtämään ilmiötä, selittämään ilmiön koostumusta, tekijöitä ja niiden välistä suhdetta. Tämä kuvaa hyvin minun tutkimustani, jossa pyrin ymmärtämään logistiikan ohjauksen toimintoja, siihen vaikuttavia tekijöitä ja miten toimintoja voidaan kehittää, kun prosessit ovat sidoksissa keskenään. Tutkimus rakentuu teoreettisen viitekehyksen ympärille, jonka pohjalta pyrin löytämään vastaukset kysymyksiin, että mistä logistiikan ohjauksesta on kyse, mitkä asiat siihen vaikuttavat ja voiko niitä parantaa saatujen tutkimustuloksien perusteella.

7 Hankintaprosessi

Markkinoilla on tarjolla useita logistiikan ohjelmistoja eri segmentteihin ja tarpeisiin. Monet ohjelmistotoimittajat tarjoavat tuotekokonaisuuksia tai erillisiä moduuleita käyttötarpeesta riippuen. Ohjelmiston hankintaan vaikuttaa tuotteen käyttötarkoitus ja mahdolliset tulevaisuuden tarpeet. Sopivimman vaihtoehdon löytäminen lähtee liikkeelle hankintasuunnittelusta, jonka tarkoituksena on selvittää prosessien keskeisimmät ongelmat, puutteet, sekä tarpeet hankinnalle.

Hankinta aloitetaan vaatimusmäärittelyprosessilla, jonka ensisijainen tarkoitus on selvittää, että miksi ja mitä tarpeita hankinnan tulee tyydyttää. Hanke pitää nähdä osana suurempaa kokonaisuutta, jossa otetaan huomioon ohjelmiston tulevaisuuden käyttö- ja kehitystarpeet. Uuden ohjelmiston hankinnassa on otettava huomioon sen laajeneminen ja jatkokehitysmahdollisuudet, ilman että kokonaisia järjestelmiä tarvitsee uudelleen suunnitella. (Koskela 2005.)

Jokaiselle hankkeelle on asetettava vaatimukset, jotka monesti rajataan toiminnallisiksi ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin. Toiminnallisilla vaatimuksilla halutaan tietää, että mitä järjestelmältä halutaan ja mitä vaatimuksia sen tulisi täyttää. Ei-toiminnalliset vaatimukset liittyvät suorituskyykyyn, kuten vaste- ja käyttöaikaan. (Koskela 2005.)

Vaatimusmäärittelyprosessi jakautuu kolmeen osaan: tavoitteiden määrittely, tarpeiden tunnistus ja tarpeiden vaatimukset. Karkeasti kuvattuna tavoitteiden määrittelyllä selvitetään mitä tietojärjestelmältä halutaan ja miksi sitä ollaan hankkimassa. Kun taas tarpeiden tunnistus pitää sisällään eri osapuolien tarpeet ja mahdolliset uhat. Tarvekartoituksessa kartoitetaan ja mallinnetaan olemassa oleva tilanne ja selvitetään olemassa olevien ohjelmistojen käyttömahdollisuudet. Lisäksi siinä kartoitetaan sen hetkinen tilanne ja prosessit, sekä tunnistetaan ja mallinnetaan niiden ongelmat. Tarvekartoituksessa on suotavaa selvittää tietojärjestelmän vaikutus sidosryhmiin, vaikka hankittavan ohjelmiston tarve ei niihin liittyisikään. (Koskela 2005.)

Viimeisessä vaiheessa hahmotetaan toimintakokonaisuus. Siinä selvitetään, miten eri tarpeet yhdistetään, miten koko prosessi toimii ja mikä on tietojärjestelmän rooli kokonaisuudessa. Nykytilan kartoitus ja tarpeiden tunnistaminen luovat pohjan tavoitetilan ja sen prosessien mallinnukselle. Prosessien kuvaus tulee useimmiten esille vasta toimittajan valittua, mikä kuitenkin olisi hyvä tehdä vaatimusmäärittelyvaiheessa. Mitä aikaisemmin ja huolellisemmin tarpeet voidaan tunnistaa ja kuvata, sitä paremmin tietojärjestelmä pystyy vastaamaan kysyntään. Lisäksi vaatimukset tulee priorisoida, jotta järjestelmä voidaan räätälöidä mahdollisimman toimivaksi kokonaisuudeksi. (Koskela 2005.)

Tietojärjestelmän hankinnassa tiedonkeruu on tärkeässä roolissa, koska tiedon pohjalta voidaan lähteä kilpailuttamaan ohjelmistotoimittajia. Kilpailuttamisen alkuvaiheessa tulee karsia kaikki vähänkin osaamiselta tai uskottavuudelta puutteelliset toimittajat. Jos yrityksellä ei ole riittävästi alantuntemusta, silloin voidaan myös hyödyntää konsultin palveluita. (Koskela 2005.)

Karsinnassa on hyvä ottaa huomioon seuraavat kohdat:

- Toimittajan ja tuotteen soveltuvuus yritykset tarpeisiin
- Toimittajan tuotteen räätälöintitarpeet ja mahdollisuudet
- Toimittajan ja tuotteen joustavuus sekä integrointimahdollisuudet olemassa olevaan järjestelmään
- Toimitusten nopeus
- Toimitusten kustannukset
- Tuotteiden laajennusmahdollisuudet tulevaisuudessa
- Tuotteen raportointimahdollisuudet
- Tarjolla olevan tuotteen versio ja ikä
- Toimittajan tuotekehitys halukkuus
- Muiden käyttäjien kokemukset
- Toimittajan referenssit

Yleensä karsinnan jälkeen päädytään kolmesta kuuteen toimittajaehdokkaaseen, joiden kanssa aloitetaan kauppaneuvottelut. (Koskela 2005.)

Kun yritys on saanut riittävästi tietoa vaatimusmäärittelyn ja tietovirtakuvausten perusteella, tulisi tehdä vaatimusmäärittelydokumentti, joka liitetään lähettävään tarjouspyyntöön. Yleensä vaatimusmäärittelydokumentit ovat ohjelmistotoimittajan näkökulmasta puutteelliset, jolloin toimittaja tarkentaa dokumentteja tai tekee uuden vaatimusmäärittelyn asiakkaan dokumentin pohjalta. (Koskela 2005.)

Tietojärjestelmän vaatimusmäärittelydokumentissa tulisi olla seuraavat kohdat:

1. Rakennettavan palvelun yleiskuvaus
 - Järjestelmän ratkaisema ongelma tai sen tuoma hyöty
 - Palvelun käyttäjät
 - Vaatimusmäärittelyn termistö
2. Rakennettavan palvelun toiminnalliset vaatimukset
 - Tarvittavat syötetiedot
 - Vaadittavat toiminnallisuudet
 - Oletetut ulostulevat tiedot
 - Toimintojen priorisointi
3. Projektin vaiheistus
 - Projektin vaiheistuksen määrittely

- Toteutusvaiheiden tavoitteiden määrittely

4. Rajaukset

- Mitä järjestelmältä ei haluta
- Mitä kyseisessä kehitysvaiheessa ei tarvitse huomioida

5. Ympäristö johon palvelu rakennetaan

- Rakennettavan järjestelmän tietoteknisen ympäristön kuvaus

6. Palvelun integrointitarpeet

- Rakennettavan järjestelmän oheisohjelmistojen määrittely
- Oheisohjelmistojen rajapinnat ja liittymät

7. Palvelun käyttäjämäärät ja skaalautuvuustarpeet

- Palvelun arvioidut käyttäjämäärät
- Palvelun arvioidut tietomäärät
- Palvelulle asetettavat vasteajat ja aikatavoitteet
- Skaalautumisen tarve

8. Tietoturva-vaatimukset

- Tietoturva-vaatimusten määrittely

9. Riskianalyysi

- Riskit teknologiassa
- Riskit oman organisaation sisällä
- Toimittajaan liittyvät riskit

10. Muut huomioitavat asiat

- Muut kehityshankkeeseen vaikuttavat tekijät
- Ylläpito projektin päätyttyä
- Tukipalvelulle asetettavat laatuvaatimukset. (Koskela 2005.)

7.1 Ohjelmistotoimittajan valinta

Markkinoilla on tarjolla lukuisia ohjelmistoja logistiikan tehtävienhallintaan. Ohjelmistojen välinen ero perustuu niiden käyttötarkoitukseen ja segmenttiin. Monet ohjelmistotoimittajat tarjoavat kokonaisvaltaisia järjestelmiä kattamalla kaikki osa-alueet tehtävienhallinnasta lasku-

tukseen ja osa suppeampia palveluita tarpeesta riippuen. Yritykselle oikean ohjelmiston löytäminen perustuu moneen tekijään, kuten edellisessä luvussa on kuvattu. Parhaan mahdollisen ohjelmiston löytäminen vaatii huolellista suunnittelua ja informaation keräämistä, jonka pohjalta kilpailutus voidaan suorittaa.

Tässä opinnäytetyössä ei pyritä perehdyttämään lukijaa ohjelmistotoimittajien välisiin eroavaisuuksiin. Tarkoituksena on selvittää integraatioon liittyvät kysymykset ja ongelmakohtat, kuitenkin ilmiön ymmärtämiseksi on selvitettävä ohjelmistotoimittajan ratkaisu integraation osalta. Spekulaatioita on helppo tehdä kirjallisen aineiston perusteella, mutta näin ei saada vastausta kysymykseen ”miten logistiikan hallintajärjestelmä saadaan integroitua ERP-yritysohjelmistoon?”.

Olen valinnut tutkimusilmiön selvittämiseksi yhden ohjelmistotoimittajan, jonka järjestelmä on tarkoitettu kokonaisvaltaiseen logistiikanhallintaan. Ohjelmiston valinta perustuu työnkiriöittäjän omaan näkemykseen ja työkokemukseen toimeksiantajan tehtävissä. Täsmällistä ja laajaa selvittelyä markkinoiden tarjonnasta ei ole tehty. Valinnan perusteella vaikuttaa, että yhden toimittajan palvelut vastaavat parhaiten ETS Nordin tarpeita ja myös referenssit tukevat sitä. Tarkempi esittely yrityksestä ja sen tuotteista kerrotaan seuraavassa luvussa.

7.2 Ecomond Oy

Ecomond Oy on suomalainen ohjelmistotalo, joka tuottaa tehokkaita työkaluja tehtävähallintaan ja toiminnan optimointiin toimistoihin, ajoneuvoihin, kenttähenkilöstölle sekä näiden välille. Sen tuotteet edustavat alan kärkiosaamista, joissa hyödynnetään huipputeknologiaa. Ecomondin päätoimipaikka on Kuopio jo vuodesta 2002. Suomen lisäksi he toimivat mm. Baltiassa, Pohjoismaissa sekä Englannissa, Saksassa ja Espanjassa. (Ecomond; Ecomond PP, 2.)

Heidän päätuotteet ovat TCS-OPTI ja Transport Control System (TCS), joilla suunnitellaan ja hallitaan yrityksen koko tehtävienhallintaketju sähköisesti ja reaaliajassa. Yrityksen kehittämät tehtävähallinnan suunnittelu, optimointi ja ohjausjärjestelmät soveltuvat hyvin eri alojen tarpeisiin. (Ecomond.)

Tuotteet ovat toimialariippumattomia sekä ohjelmistotuotanto on pitkälle kehitettyä ja innovoivaa. Ecomond panostaa tuotekehitykseen, joka näkyy yhteistyönä yliopistojen kanssa sekä mukanaolo lukuisissa tutkimushankkeissa ja yrityskohtaisissa kehityshankkeissa. (Ecomond PP, 2.)

Ecomondin tuoteperheeseen kuuluu TCS - OPTI, joka on tarkoitettu vaativaan tehtävähallintaan sekä reititykseen ja kuljetusaikataulujen suunnitteluun. Kun taas TCS - Transport Control

System on kokonaisjärjestelmä, joka kattaa kaikki tehtävähallinnanjärjestelyihin liittyvät osa-alueet. Järjestelmään sisältyvät mm. palvelin-, toimisto- ja ajoneuvosovellukset sekä erikoisohjelmistot, jotka vastaavat mm. tiedonsiirrosta ja paikannuksesta. TCS-järjestelmä soveltuu mm. ympäristöhuollon, turvapalvelun, asennuspalvelun, huoltopalvelun, jakelu- ja keräilyalan, sekä rahtiliikenteen logistiikan ohjaamiseen ja toiminnan suunnitteluun. (Ecomond.)

TCS-järjestelmä sisältää palvelinsovellukset, toimistosovellukset, optimointi- ja suunnittelu-sovellukset sekä mobiilisovellukset. Sillä saadaan tehostettua ja reaaliaikaistettua koko tehtävienhallinta. Se hallitsee suuret tehtävämäärät ja on monipuolisesti muokattavissa asiakkaiden tarpeiden mukaan. Tärkeimpänä ominaisuutena on sen integraatio mahdollisuudet taloushallinnon ja ERP-järjestelmien kanssa. (Ecomond PP, 3.)

Ecomondin tuotteilla on laaja kattaus ominaisuuksia ja erilaisia hyötyjä käyttötärpeestä riippuen. Tässä opinnäytetyössä yksityiskohtaiselle tuote-esittelylle ei ole syytä, mutta esitän TCS-järjestelmän tärkeimmät ominaisuudet, jotta lukija saa riittävän hyvän kuvan järjestelmän soveltuvuudesta ETS Nordin tarpeisiin.

TCS-järjestelmän pääominaisuudet:

- Tehtäväsuunnittelu ja ajojärjestely
- Tehtävien / kaluston paikkaseuranta
- Sähköisten tietojen välitys
- Tavara- ja raaka-ainevirtojen hallinta
- Sähköiset tehtävälisät
- Viivakoodien ja RFID:n hallinta
- Työajan seuranta
- Tehtävien lisääminen reitille reaaliajassa
- Tehtävien seuranta ja hallinta reaaliajassa
- Punnitus- tai lämpötilatietojen automaattinen tallentaminen
- Langaton tiedonsiirto ajoneuvon ja toimiston välillä
- Kuljetusten ja tehtävien tehokkuuden seuranta
- Laskutus-, tilitys- ja työaikatietojen automaattinen siirto taustajärjestelmään.
- Monipuoliset raportoinnit. (Ecomond.)

8 Haastattelut

Laadullisessa tutkimuksessa käytetään pääsääntöisesti kolmea tiedonkeruumenetelmää, kuten havainnointia, teemahaastatteluita ja erilaisia dokumentteja. Tutkimusmenetelmän käyttö riippuu tutkittavasta ilmiöstä, sen ominaisuuksista ja halutun tiedon tarkkuudesta ja autenttisuudesta. (Kananen 2012, 93.)

Havainnointia käytetään, kun kommunikointi kohteen tai ilmiön kanssa on vaikea tai mahdoton. Havainnointiin vaikuttavia tekijöitä voi olla yhteisen kielen puuttuminen tai kun ilmiönä on prosessi. (Kananen 2012, 93.)

Teemahaastattelua käytetään tilanteissa, jossa pyritään samaan ymmärrys tutkittavaan ilmiöön tai asiantilaan. Haastattelua voidaan käyttää esimerkiksi ongelman määrittelyssä, vaikutavuuden arvioinnissa tai tulosten arvioinnissa. (Kananen 2012, 99.) Haastattelu on käytetyimpiä tiedonkeruumuotoja, koska se on joustava ja se sopii moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin. Haastattelussa ollaan suorassa kielellisessä vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa ja tämä mahdollistaa tiedonhankinnan itse tilanteessa. Lisäksi haastattelutilanteessa voidaan saada esiin motiiveja, jotka ovat vastauksen takana. (Hirsijärvi & Hurme 2014, 34.)

8.1 Haastattelu 1

Olen valinnut haastateltavaksi ETS Nordin logistiikkajohtajan Kristo Paapin, joka vastaa koko konsernin logistiikasta. Kristo Paap toimi Suomen toimipisteen logistiikkapäällikkönä vuosina 2009 - 2016, jonka jälkeen hän siirtyi pääkonttorin alaisuuteen. Tutkimusongelman näkökulmasta Kristolla Paapilla on eniten kokemusta ja tietämystä logistiikan toiminnanohjausjärjestelmän hankinnan kriteereistä ja mahdollisista ongelmista.

Haastattelu pidettiin vapaamuotoisena, jota ohjaisi ennalta laaditut kysymykset. Haastattelu nauhoitettiin ja osa tuloksista kirjattiin paperille, joiden pohjalta haastattelu viimeisteltiin opinnäytetyöhön.

1. Kysymys: Mitkä ovat tärkeimmät logistiikan hallintajärjestelmän hankintaan liittyvät kriteerit?
 - Tämänhetkinen ensisijainen ongelma on, että ETS Nordilla tavaran saaminen asiakkaalle tapahtuu liian monen tietolähteen kautta. Osa tiedoista on ERP:ssä, osa WMS:ssä ja osa papereilla. Kaikki tarvittava tieto on saatava yhden tietojärjestelmän alle, josta lähteviä ja saapuvia kuljetuksia voisi hallita.

- ETS Nordille ihannetilanne olisi, jos kuljetuksia varten kaikki tarvittava tieto saataisiin ensisijaisesti ERP-ohjelmistoon, josta tieto siirrettäisiin ERP-moduuliin tai ulkopuoliseen tietokantaan. (Paap 2017, henkilökohtainen tiedonanto.)
2. Kysymys: Miten näet reittioptimoinnin tarpeen nykyisessä toiminnassa?
- Tilauksille tehdään usein muutoksia viime hetkellä, jolloin optimaalisten reitien ennakkoon suunnitteleminen on lähes mahdotonta nykyisen toimintamallin puitteissa. Tilauksilla voi olla yksityiskohtia joita on vaikea sisäistää tietojärjestelmään, jolloin ohjelmisto voi laskea kuljetukset väärin. Ohjelmiston mukaan kaikki voi näyttää hyvältä, mutta todellisuudessa kuljetuskalusto voi olla ali- tai ylibuukattu. Automaattinen reittioptimointi voisi tuoda suuria hyötyjä, mutta sen käyttöönottamiseksi tarvitaan toimiva kollitietojen syöttöjärjestelmä, jotta ohjelmisto voisi laskea itsenäisesti reitit. ETS Nordilla mietitään erilaisia ratkaisuja tälle, mutta tämä on vielä kehitysvaiheessa. (Paap 2017, henkilökohtainen tiedonanto.)
3. Kysymys: Onko kuljetuksien suunnittelussa käytössä muita työkaluja?
- Directo ERP-järjestelmässä on käytössä moduuli, jota voi hallinnoida sähköisesti. Ongelmana siinä on, että Directosta ei saada ulos tarvittavia tilaustietoja, jotka välittyisivät kalenteriin. Vastaavalle kalenterille olisi suuri tarve, koska näin voitaisiin hallita saapuvien ja lähtevien autojen ajoitusta ja voitaisiin seurata lastauksen aikana tapahtuvaa toimintaa. (Paap 2017, henkilökohtainen tiedonanto.)
4. Kysymys: Minkälaisia haasteita näet logistiikan hallintajärjestelmän käyttöönotossa?
- Tällä hetkellä ETS Nordin käyttämässä ERP-järjestelmässä ei ole kaikkia tarvittavia liittymiä tai lisätietokenttiä, jotka ovat välttämättömiä kuljetustilauksien hallintaan.
 - Parhaassa tapauksessa ERP-järjestelmästä saadaan ulos toimitusosoite, toimitustapa ja aika. Todellisuudessa tarvitaan tieto tilauksen kollojen määrästä, painosta, luonteesta ja lavametreistä, jonka perusteella kuljetustilaus tehtäisiin. Lisäksi tarvitaan tieto kaluston tarpeesta, lastaukseen liittyvät tiedot ja kuorman purkuun liittyvät vaatimukset. (Paap 2017, henkilökohtainen tiedonanto.)
5. Kysymys: Minkälaiset kriteerit asetat GPS-paikannukselle?
- ETS Nordilla on käytössä GPS-ohjelmisto, jolla voidaan seurata vakiokaluston liikkumista. Vakiokalusto pitää sisällään Suomen lähiliikenteen HIAB-autot

sekä täysiperävanut. Lisäksi päivittäin on käytössä neljästä viiteen täysperävaunullista kuorma-autoa, jotka tilataan yhteistyökumppanilta, joka myös hallinnoi vakiokalustoa. Muissa toimipisteissä kuljetukset tilataan tarpeen mukaan alihankkijoilta ja kuljetuksien hallinta kuuluu heidän toimenkuvaan.

- Uudessa ohjelmistossa ei välttämättä pidä olla GPS-paikannusta, mutta olisi suotavaa sekin keskittää yhdelle alustalle, jos mahdollista. (Paap 2017, henkilökohtainen tiedonanto.)

6. Kysymys: Minkälaisia muita vaatimuksia ohjelmistolle asettaisit?

- ETS Nord tilaa paljon kuljetuksia ulkopuolista toimijoilta ja se kuormittaa ajojärjestelyä. Jokainen tilaus tulee tehdä manuaalisesti ja tähän pitäisi saada helpotus. Tarvittava ratkaisu olisi, että tilaukset voitaisiin tehdä nopeasti, ilman että kaikkia tietoja pitäisi manuaalisesti lisätä tilauskaavakkeeseen.
- Tehtävienjako reaaliajassa ajojärjestelyn ja vakiokaluston välillä, mutta tämä ei ole ensisijainen kriteeri. (Paap 2017, henkilökohtainen tiedonanto.)

Yhteenveto:

Kaiken tiedon tulisi välittyä ERP-järjestelmästä logistiikan hallintaohjelmistoon, josta ajo-suunnittelu ja -seuranta toimisi kalenteri- ja/tai karttapohjaisella alustalla. Ohjelmiston on mahdollistettava paperiton tiedonkulku, mahdollisuus sähköiseen allekirjoitukseen sekä tarjottava läheteille sähköinen arkisto. GPS-paikannus sekä tiedonkulku kuskiin käyttäytymien välillä saisi olla osa palvelua, mutta ne eivät ole välttämättömiä kriteereitä. Viimeisenä, mutta ei vähäisempänä ongelmana on kuljetuksien tilaaminen ulkoisilta toimijoilta, joka ohjelmiston on kyettävä tekemään.

8.2 Haastattelu 2

Haastattelu perustuu Kristo Paapin keskustelusta saatuihin tuloksiin. Tulokset antoivat vastaukset kysymyksiin, jonka ehdoilla uusi järjestelmä tulisi hankkia. Haastattelu käytiin Econmondin toimitusjohtajan Kari Pehkosen kanssa. Ennen virallista haastattelua edelsi puhelin-keskustelu, jossa käytiin läpi ETS Nordin nykyinen toiminta ja logistiikanhallinnan puutteet. Sama keskustelu käytiin kirjallisesti, jotta saatiin tarkka ongelmakuvaus ja kysymykset esitettyä.

1. Kysymys: Miten logistiikan hallintajärjestelmä saadaan toimimaan yhdessä ERP-yritysohjelmiston kanssa?

- TCS järjestelmä sekä ERP-järjestelmä voidaan integroida liittymällä, esim. REST, Web Service tai tietokanta liittymällä (Pehkonen 2018, henkilökohtainen tiedonanto).
2. Kysymys: Miten Kaukokiidolta tai muilta toimijoilta voidaan tilata kuljetuksia?
- Sellaisilta logistiikkatoimijoilta, joiden kanssa on jatkuvaa tilausyhteistyötä, kannattaa tehdä liittymäpinnat järjestelmien välille. Tällöin TCS-Järjestelmä lähettää kuljetustilaukset sähköisesti esim. Kaukokiidolle ja he voivat suorittaa ETS Nordin antamat kuljetustehtävät. TCS-järjestelmässä käytetään yleensä seuraavia liittymäpintaratkaisuja: REST, Web Service, siirtotiedosto (SFTP).
 - Pienempien logistiikkatoimijoiden osalta voidaan myös menetellä siten, että heille avataan oma tunnuksellinen urakoitsijanäkymä (näkevät vain omat tehtävät), josta he voivat hakea heille osoitetut tehtävät. Vaihtoehtoisesti heille voidaan lähettää TCS-järjestelmästä esim. heidän kuljettajan älypuhelimien ETS Nordille suoritettavista tehtävistä tehtävälisä. Tällaisessa tapauksessa ETS Nordilla nähdään myös reaaliajassa tehtävien suorittamisen eteneminen. (Pehkonen 2018, henkilökohtainen tiedonanto.)
3. Kysymys: Voidaanko palveluita käyttää kaikkialla Pohjois-Euroopassa?
- Järjestelmää voidaan käyttää lähes kaikkialla maailmassa eli myös Pohjois-Euroopassa (Pehkonen 2018, henkilökohtainen tiedonanto).
4. Kysymys: Miten paperi saadaan poistettua tilausketjusta?
- TCS-järjestelmää käytettäessä poistetaan kaikki paperiset toimintamallit. TCS-järjestelmässä suoritetaan tehtävien suunnittelu, josta ne siirretään sähköisesti tehtäväksi joko omalle kalustolle tai yhteistyökumppaneille. Kun suunniteltuja tilaustehtäviä suoritetaan kentällä, silloin ne näkyvät ETS Nordin toimistossa reaaliajassa. Kun tilaustehtävä on suoritettu omalla kalustolla, silloin se nähdään välittömästi tehtynä tilaustehtävänä toimistolla ja se on siirrettävissä sähköisesti eteenpäin esim. ERP-järjestelmään. Mikäli tilaustehtävä on suoritettu esim. Kaukokiidon toimesta, siirtyvät tehdyt tehtävät liittymäpinnan kautta ETS Nordin toimistosovellukseen ja siitä siirrettäväksi sähköisesti esim. ERP-järjestelmään.
 - Suunniteltujen tehtävälisäjen lisäksi voidaan kentällä muodostaa päätelaitesovelluksella lisätehtäviä, lisämerkintöjä ja tehtävämuutoksia. Esim. uuden rahtikirjan muodostaminen kentällä, jota voidaan täydentää toimistosovelluksella. Kuljettajien ja apukuljettajien työajat voidaan laittaa kirjautumaan automaattisesti. (Pehkonen 2018, henkilökohtainen tiedonanto.)

5. Kysymys: Miten kuljetuksien seuranta toimii?

- Kuljetukset eli tilaustehtävät näkyvät toimistosovelluksessa reaaliajassa. Tilaustehtävät siirtyvät toimistosovelluksesta kuljettajan päätelaitteisiin esim. älypuhelimeen tehtävien suorittamista varten. Toimistosovelluksessa seurataan tilaustehtävien suorittamisen etenemistä sekä kuljetuskaluston sijaintia. Nämä kaikki nähdään reaaliajassa. Lisäksi nähdään milloin ja mistä tilaustehtävän kuljetukset on lastattu sekä milloin ja minne tilaustehtävän kuljetukset ovat purettu sekä niiden väliset liikkumiset ja mahdolliset pysähdykset. Reittiä ja suoritettuja tilaustehtäviä voidaan tarkastella myös jälkikäteen. (Pehkonen 2018, henkilökohtainen tiedonanto.)

6. Kysymys: Minkälaiset on järjestelmän hankintakustannukset?

- Hankintahinta määräytyy käytettävän kokonaiskaluston määrästä, toimistosovelluksesta, mobiilisovelluksista, liittymäpinnoista, määrittämisestä, projektista. TCS-järjestelmän hankinnan voi tehdä lisenssihankintana, jolloin kyseessä on kertainvestointi ja sen lisäksi vuotuinen ylläpitomaksu. Hankinnan voi tehdä myös lisenssi vuokrauksena (min. 36 kk), jolloin muu paitsi projektiyö sekä määrittäminen maksetaan kuukausittaisella vuokramaksulla. (Pehkonen 2018, henkilökohtainen tiedonanto.)

Yhteenveto:

Ecomondin ratkaisut vastaavat hyvin tutkimuksessa esitettyjä vaatimuksia ja myös hankintakustannusvaihtoehdot ovat monipuoliset. On kuitenkin selvää, että ETS Nordin järjestelmän hankinta vaati perusteellisen hankintaprosessin, jotta kaikki vaatimukset käyvät ilmi.

9 Johtopäätökset

ETS Nordilla on selkeä ongelma logistiikanhallinnassa ja siihen tarvitaan parempia ja nykyaikaisempia keinoja, jotta resurssien käyttö tehostuu. Markkinoilla on tarjolla lukuisia ohjelmistoja, jotka voidaan räätälöidä yrityksen tarpeiden mukaan. Jotta ETS Nord saisi parhaan ratkaisun, sen on suoritettava perusteellinen vaatimusmäärittelyprosessi, jonka pohjalta voidaan laatia vaatimusmäärittelydokumentti. Ilman perusteellista nykytilankartoitusta on vaikea esittää vaatimuksia, joita hankkeen tulisi täyttää.

Tiedonsiirto perustuu sanoman sisältöön lähtevän ja vastaanottavan tietojärjestelmän välillä. Sanoman lähettämiseen on kehitetty useita tekniikoita ja standardeja, jonka puitteissa tiedonsiirto saadaan toimimaan. Itse tiedonsiirto ei aiheuta esteitä ETS Nordin hankkeelle,

mutta ERP-järjestelmän puutteellisuus voi vaikuttaa suuresti hankittavan ohjelmiston toiminnallisuuteen. Tutkimuksen perusteella ETS Nordin tulee ensisijaisesti selvittää Directo-ohjelmistotoimittajan halukkuus toteuttaa esitettyjä vaatimuksia. Ilman molemminpuolista yhteistyötä integrointi ei ole mahdollista. Kun ERP-järjestelmään saadaan tarvittavat ominaisuudet, silloin kahden järjestelmän integraatio on melko rutiininomainen prosessi. Yksinkertaisuudessa integraatio tapahtuu siten, että oheisjärjestelmä poimii ERP-järjestelmästä tarvittavat tiedot niille määrätyistä verkko-osoitteista ja saatujen tietojen perusteella ohjisjärjestelmä muokkaa datan haluttuun muotoon.

Termit

CE-merkintä: merkintä on valmistajan vakuutus siitä, että sen tuote täyttää sitä koskevien direktiivien vaatimukset. CE-merkintä ei ole vapaaehtoinen, vaan se on oltava kaikissa tuotteissa, jossa direktiivi sen vaatii. Rakennustuotteet ovat poikkeus, joissa CE-merkintä ei automaattisesti takaa määräysten täyttymistä. Rakennustaiteiden käyttäjien on tarkistettava, että CE-merkintätiedot osoittavat tuotteet täyttävän viranomaisten vähimmäisvaatimustasot aiotussa käyttökohteessa. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.)

Standardi: yhteinen menettelytapa toistuvaan toimintaan. Standardit ovat suosituksia, mutta viranomaiset saattavat edellyttää niiden käyttöä. Standardi on kirjallinen julkaisu, joita ylläpitävät viranomaiset, järjestön tai muu tunnustettu yhteisö. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.28.3.)

P1 puhtausluokitus: puhtausluokituksen tarkoitus on varmistaa rakennustöiden puhtaus-, kosteus-, lämpötila- ja muiden sisäilmastotavoitteiden täytyminen valmiin uudisrakennuksen ja korjauskohteen valmistuttua (Tekninen kauppa).

Toiminnanohjausjärjestelmä: ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning, sananmukaisesti yrityksen resurssien suunnittelu), jolla tarkoitetaan laajaa yrityksen ohjaamiseen tarkoitettua kokonaisvaltaista tietojärjestelmää (Logistiikan Maailma).

WMS (Warehouse Management System) -varastohallintajärjestelmä: toimitusketjuun liittyvien varasto-operaatioiden hallintatyökalu. Varastohallinnan tavoitteena on hallita varastotasoja, jossa otetaan huomioon varastointi- ja ohjauskustannukset sekä palvelutasovaatimukset. (Logistiikan Maailma.)

Google Maps: Googlen tuottama verkkopohjainen karttapalvelu, joka tuottaa yksityiskohtaista tietoa maantieteellistä alueista ja sivustoista ympäri maailman. Tavallisten tiekarttojen lisäksi se tarjoaa ilma- ja satelliittinäkymiä. (Rouse 2013.)

GPS (Global Positioning System), maailmalaajuinen paikallistamisjärjestelmä: Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä ja rahoittama satelliittipaikannusjärjestelmä. Yleisesti GPS:llä viitataan satelliittipaikannukseen, joka tarkoittaa vastaanottimen sijainninmäärittystä satelliittijärjestelmien lähettämien radiosignaalien perusteella. (Wikipedia 2016; Maanmittauslaitos.)

Microsoft Excel: taulukkolaskentaohjelma, joka on osa Microsoft Office -palvelukokonaisuutta. Excel on automatisoitu paperiin perustuva laskentataulukko, jolla on helpompi muokata, käsitellä ja tarkastella tietoja. (Rouse 2007.)

HIAB-kuormanosturi: kuorma-auto, jolla voi itse lastata ja purkaa kuormat ilman lisälaitteita itsenäisesti ilman asiakkaan avustusta (HIAB).

REST (Representational State Transfer): yleinen arkkitehtuurimalli rajapintojen toteuttamiseen, joka määrittelee operaatiot, joilla dataa pyydetään, lisätään ja käsitellään (Mikkonen 2017).

Web Service (www-sovelluspalvelu): Web Service mahdollistaa keskenään yhteensopivan tietokoneiden välisen vuorovaikutuksen tietoverkon yli, jota isännöi verkko osoitteellinen sijainti. Verkkopalvelussa on käyttöliittymä, joka piilottaa toteutuksen yksityiskohdat siten, että sitä voidaan käyttää itsenäisesti laitteistosta tai ohjelmistosovelluksesta missä se toteutetaan riippumatta siitä missä ohjelmointikieli on kirjoitettu. (IBM 2018.)

Siirtotiedosto SFTP (SSH File Transfer Protocol): on turvallinen tiedonsiirtoprotokolla, joka kulkee SSH-protokollan yli. Se tukee SSH:n täydellistä suojaus- ja todennusominaisuutta. (SSH.COM 2017.)

SSH-protokolla: menetelmä turvallisen etäisen kirjautumisen suorittamiseksi yhdestä tietokoneesta toiseen. Se tarjoaa useita vaihtoehtoja vahvalle autentikoinnille ja se myös suojaa tietoturvaan ja eheyttää vahvalla salauksella. (SSH.COM 2017.)

Lähteet

Kirjat

Hirsjärvi, S. 2008. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudemus Helsinki University Press.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä: Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä: Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. v. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto: Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY.

Artikkelit

Bräys, Olli & Porkka, P. 2007. Tehokkuutta logistiikan kaluston reitinoiminnilla. Logistiikka-lehti. 6/2007. 38 - 39.

Sähköiset

Directo Suomi. Directo ERP on monipuolinen ohjelmisto. Viitattu 2.3.2018. <http://www.directosuomi.fi/fi/toiminnot.html>

Directo Suomi. Directo - Luotettava kumppani. Viitattu 2.3.2018. <http://www.directosuomi.fi/fi/yritys.html>

HIAB. Built to perform. Viitattu 28.3.2018. <https://www.hiab.com/fi-FI/HIAB/>

IBM. What is a web service? Viitattu 28.3.2018. https://www.ibm.com/support/knowledge-center/en/SSGMCP_5.3.0/com.ibm.cics.ts.webservices.doc/concepts/dfhws_definition.html

Koskela, L. 2005. Toimittajien kartoitus. Viitattu 13.3.2018. <https://www.tieke.fi/display/tiehan/5.+Toimittajien+kartoitus>

Koskela, L. 2005. Vaatimusmäärittely. Viitattu 13.3.2018. <https://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=3441242>

Koskela, L. 2005. Vaatimusmäärittelyn dokumentointi. Viitattu 13.3.2018. <https://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=3441252>

Leanware. LeanwareWMS - älykkäin ja ohjaavin varastohallintajärjestelmä. Viitattu 26.2.2018. <https://leanware.fi/fi/leanwarewms-alykkain-ohjaavin-varastohallintajarjestelma/>

Logistiikan Maailma. Toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 27.2.2018. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>

Logistiikan Maailma. Varastohallintajärjestelmät. Viitattu 26.2.2018. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastohallintajarjestelmat/>

Maanmittauslaitos. Paikannussatelliittijärjestelmät. Viitattu 28.3.2018. <http://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/paikannussatelliittijarjestelmat>

Mikkonen, J. 2017. Rest on nettipalveluiden yhteinen kieli. Viitattu 28.3.2018. https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/rest-on-nettipalveluiden-yhteinen-kieli-6652501

Rouse, M. 2007. Excel. Viitattu 28.3.2018. <http://searchenterprisedesktop.techtarget.com/definition/Excel>

Rouse, M. 2013. Google Maps. Viitattu 28.3.2018. <http://whatis.techtarget.com/definition/Google-Maps>

Saaranen-Kauppiainen, A & Puusinekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Viitattu 4.3.2018. http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_4.html

SSH.COM. SSH Protocol. Viitattu 28.3.2018. <https://www.ssh.com/ssh/protocol/>

SSH.COM. SFTP - SSH Secure File Transfer Protocol. Viitattu 28.3.2018. <https://www.ssh.com/ssh/sftp/>

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. CE-merkintä. Viitattu 28.3.2018. https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Mikä on standardi? Viitattu 28.3.2018. https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/usein_kysyttya#Mikonstandardi

Taloushallintoliitto. Termit ja selitykset. Viitattu 17.2.2018. <http://m.taloushallintoliitto.fi/w/kirjanpidon-abc/kirjanpidon-termeja-ja-selityksia>

Tekninen Kauppa. Rakennustöiden puhtausluokkaa P1 koskevat ohjeet. Viitattu 10.2.2018. <https://www.rakennuskone.fi/p1-koskevat-ohjeet/>

TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. Sähköiset sanomat. Viitattu 9.3.2018. <https://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelD=16515133>

TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. Tiedonsiirtokäytännöt ja sopimukset. Viitattu 11.3.2018. <https://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelD=16515136>

Wikipedia. 2016. GPS. Viitattu 28.3.2018. <https://fi.wikipedia.org/wiki/GPS>

Wikipedia 2016. Toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 27.2.2018. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Toiminnanohjausj%C3%A4rjestelm%C3%A4>

Julkaisemattomat

Directo käyttöliittymä. Directo moduulit. Viitattu 22.3.2018

Ecomond Oy PP. Tehokkuutta tehtävähallintaan. Viitattu 14.3.2018

ETS Nord PP. 2018. ETS Nord yritysesitys. Viitattu 9.2.2018

Paap, K. 2017. Logistiikkajohtajan haastattelu 21.12.2017. ETS Nord Oy. Tuusula.

Pehkonen, K. 2018. Toimitusjohtajan haastattelu 21.2.2018. S-posti. Ecomond Oy. Viitattu 15.3.2018

Kuviot

Kuvio 1: Tilauskäsittelyn vaiheet	11
Kuvio 2: Tuotteen aikajana	15
Kuvio 3: Directo moduulit	18
Kuvio 4: Kaluston reittioptimointi	20

Taulukot

Taulukko 1: ETS Nordin Avainlukuja (M €).....	9
---	---

Liitteet

Liite 1: Haastattelu kysymykset Kristo Paap ETS Nord logistiikka johtajalle.....	43
Liite 2: Haastattelu kysymykset Kari Pehkonen Ecomond toimitusjohtajalle	44

Liite 1: Haastattelu kysymykset Kristo Paap ETS Nord logistiikka johtajalle

1. Mitkä ovat tärkeimmät logistiikan hallintajärjestelmän hankintaan liittyvät kriteerit?
2. Miten näet reittioptimoinnin tarpeen nykyisessä toiminnassa?
3. Onko kuljetuksien suunnittelussa käytössä muita työkaluja?
4. Minkälaisia haasteita näet logistiikan hallintajärjestelmän käyttöönotossa?
5. Minkälaiset kriteerit asetat GPS-paikannukselle?
6. Minkälaisia muita vaatimuksia ohjelmistolle asettaisit?

Liite 2: Haastattelu kysymykset Kari Pehkonen Ecomond toimitusjohtajalle

1. Miten logistiikan hallintajärjestelmä saadaan toimimaan yhdessä ERP-yritysohjelmiston kanssa?
2. Miten Kaukokiidolta tai muilta toimijoilta voidaan tilata kuljetuksia?
3. Voidaanko palveluita käyttää kaikkialla Pohjois-Euroopassa?
4. Miten paperi saadaan poistettua tilausketjusta?
5. Miten kuljetuksien seuranta toimii?
6. Minkälaiset on järjestelmän hankintakustannukset?