

Joni Oksa

Mobiilipäätteen käyttöönotto asiakasyrityksessä

Case: Stara

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka (logistiikka)

Insinööriytyö

09.02.2016

Tekijä(t) Otsikko	Joni Oksa Mobiilipäätteen käyttöönotto asiakasyrityksessä
Sivumäärä Aika	22 sivua 9.2.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Logistiikka
Ohjaajat	Lehtori Seppo Leppänen Palvelupäällikkö Juuso Tuominen, Stara
<p>Tämän insinööriyön aiheena oli mobiilisovelluksen kehitys ja käyttöönotto Staran kuljetuspalvelussa. Mobiilisovelluksella tarkoitetaan tässä tapauksessa tablet-tietokoneella käytettävää ohjelmaa, josta kuljettajat näkevät päivän työtehtävänsä. Tavoitteena oli siis kehittää jo olemassa ollut mobiilisovellusta niin, että se olisi valmis käytettäväksi päivittäisissä kuljetustehtävissä. Sovelluksen kehityskohtien selvittämisen jälkeen tehtiin tarvittavat laitehankinnat ja suunniteltiin kuljettajien kouluttamista sovelluksen käyttäjiksi. Mobiilisovelluksen käyttöönoton on tarkoitus vähentää paperin kulutusta ja nykyaikaistaa kuljetuspalvelun toimintaa.</p> <p>Työssä tutkittiin alaan liittyvää kirjallisuutta ja julkaisuja, sekä haastateltiin kuljetuspalvelun alaisuudessa työskenteleviä ajojärjestelijöitä ja kuljettajia. Opinnäytetyöntekijä tutustui Staran kuljetuspalvelujen toimintaan myös kenttäolosuhteissa viettämällä joitain päiviä kuljettajien kyydissä. Mobiilisovellusta testattiin toimisto-olosuhteissa, minkä jälkeen ohjelmisto-toimittajan kanssa pidettiin palaveri sovelluksen kehityskohteista.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena olemassa olleesta mobiilisovelluksesta saatiin testaamalla esiin muutosta vaativat kehityskohdat, ja se päätettiin päivittää nykyaikaiseksi sekä helppokäyttöiseksi. Yhteistyössä kuljetuspalvelun ajojärjestelijöiden kanssa saatiin päätettyä kuusi autoa, joihin mobiilipääte otettaisiin testikäyttöön. Näihin autoihin asennettiin sopivat telineet joissa mobiilipäätteitä voi pitää ajon aikana. Lisäksi opinnäytetyössä on pohdittu asioita, joita tulisi ottaa huomioon koulutettaessa kuljettajia mobiilipäätteen käyttöön.</p>	
Avainsanat	Mobiilipääte, kuljetustenohjaus, ajojärjestely

Author(s) Title	Joni Oksa Commissioning of Mobile Data Terminals for Client Company
Number of Pages Date	22 pages 09 February 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive and Transport Engineering
Specialisation option	Transport Logistics
Instructors	Seppo Leppänen, Senior Lecturer Juuso Tuominen, Service Manager, Stara
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to improve and commission an existing mobile data application for Stara's transport service unit. In this case, the mobile data application was to be used via an internet browser with a tablet computer. The first goal was to improve the existing application so that it could be easily used in different transports and by different users. The required product acquisitions were made after discovering the issues with the old application. Also the training of drivers and transport coordinators was taken under consideration. By taking these mobile data terminals in use, the demand for printing paper will decrease in the future and the company's operations will be modernized as well.</p> <p>Topic-related literature and other publications in the field of logistics were studied for this thesis. Also the traffic coordinators and drivers from the transport service unit were interviewed. At the early stages of this project the author spent some days in the field as a co-driver to familiarize himself with the basics of daily routines of the drivers. Furthermore, there was a meeting with the service provider, who then performed the necessary changes for the application. The required improvement targets were found out by testing the application in office environments before the meeting.</p> <p>As a result, the required improvement solutions were discovered after the testing process and the service provider was informed about the suggested solutions. It was decided that the mobile application would need to be updated in order to suit the use of the transport service unit. In cooperation with the transport coordinators, six vehicles were chosen for the first phase of the mobile application commissioning. Tablet holders were installed in the chosen vehicles so that the drivers could easily use the tablet even while driving. In the future, the drivers need to be trained for the use of the tablet and the application, and therefore the factors that need to be considered in the training process are also covered in this thesis.</p>	
Keywords	Mobile Data Terminal, Transport coordinating

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen kohde ja työn tavoitteet	1
1.2	Työn toteutus	2
2	Logistiikan määritelmä	3
3	Toiminnanohjaus	4
3.1	ERP-järjestelmä	4
3.2	SAP	6
3.3	Kuljetustenohjaus	6
3.4	Mobiilipääte toiminnanohjauksessa	7
3.4.1	Mobiilisovelluksen toimintaperiaate	8
4	Stara	8
4.1.1	Palvelut ja asiakkaat	9
4.1.2	Kuljetuspalvelu	10
4.1.3	Ajojärjestely	10
4.1.4	Kalusto	11
4.1.5	Lavavuokraus	12
5	Projekti	12
5.1	Toiminta ennen mobiilipäätteitä	12
5.2	Mobiilipäätteiden käyttöönoton ensimmäinen vaihe	14
5.3	Mobiilisovelluksen vaikutus ajojärjestelyn toimintaan	16
5.4	Mobiilipäätteiden ja telineiden hankinta	17
5.5	Kuljettajien koulutus tabletin käyttöön	19
6	Yhteenveto	20
6.1	Työn sisältö	20
6.2	Pohdinta	21
	Lähteet	23

Lyhenteet

ERP Enterprise Resource Planning (toiminnanohjausjärjestelmä)

CRM Customer relationship management (asiakkuudenhallinta)

HRM Human resource management (henkilöstöhallinto)

PDA Personal digital assistant (kämmenlaite)

RFID Radio Frequency Identification (radiotaajuinen etätunnistus)

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen kohde ja työn tavoitteet

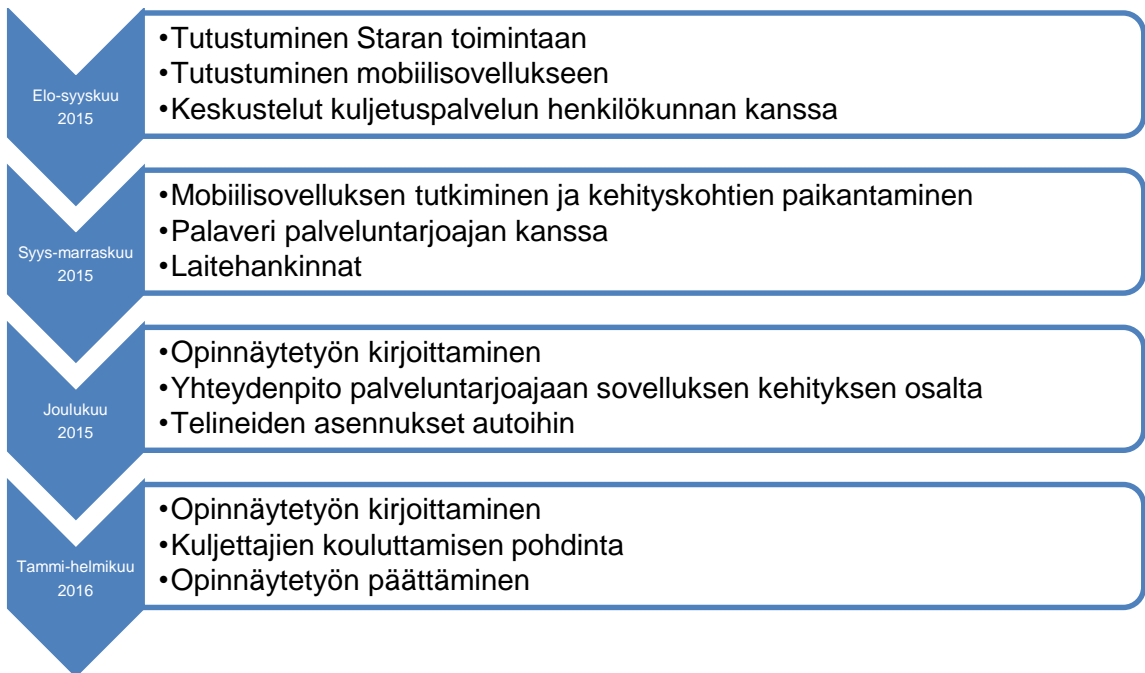
Tässä työssä käydään läpi mobiilipäätteen käyttöönottoprosessi Staran kuljetuspalveluissa. Mobiilipäätteeksi valikoitui tablet-tietokone, joka tulee helpottamaan kuljettajien työtä. Työn aihe ja tavoitteet on määritelty yhdessä Staran kuljetuspalveluiden palvelupäällikön, Juuso Tuomisen kanssa. Työn tarkoituksena oli tutustua jo olemassa olevaan mobiilisovellukseen ja tuoda siitä esiin käyttöä haittaavat kehityskohdat. Tämän jälkeen suoritettiin tarvittavat laitehankinnat. Lisäksi tavoitteena oli tuoda kuljettajille tietoon tarvittavat asiat heille käyttöön tulevasta mobiilipäätteestä ja sen käytöstä sekä pyrkiä vähentämään muutosvastarintaa, mutta tämä vaihe jouduttiin lopulta jättämään tästä insinööriyöstä pois aikataulun pitkittymisen vuoksi. Staralla oli jo valmiiksi olemassa mobiilisovellus, jota on testattu koekäytöllä, mutta sitä ei ole otettu vielä käyttöön. Mobiilisovelluksen toteuttajana ja kehittäjänä toimii CGI.

Mobiilipäätteet halutaan ottaa käyttöön Staran toiminnan nykyaikaistamiseksi: siirryttäessä mobiilikäyttöön, papereiden tulostus vähenee ja kuljetusten seuranta paranee. Käyttöönoton aikana odotetaan ilmenevän ongelmia, joita tullaan ratkomaan yhdessä palveluntarjoajan kanssa.

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty seuraavat käyttöönottoprosessin vaiheet:

1. Mobiilisovellukseen tutustuminen
2. Mobiilisovelluksen kehitysideoiden läpikäynti
3. Laitehankinnat
4. Kuljettajien koulutuksen suunnittelu

Työssä tarkastellaan ensiksi Staran nykyistä toimintamallia ja tämän jälkeen käyttöönottoprosessi käydään raportinomaisesti läpi. Tämän opinnäytetyön ajoittuminen on esiteltyä kuvassa 1.



Kuva 1. Opinnäytetyön aikataulu

1.2 Työn toteutus

Työn aineisto ja tarvittavat tiedot on kerätty pääosin keskustelemalla ja haastattelemalla Staran työntekijöitä. Myös alan kirjallisuutta ja muita julkaisuja on tutkittu.

Toiminnanohjausjärjestelmiin sekä mobiilisovelluksiin on perehdytty kirjallisuuden ja muiden alaan liittyvien julkaisujen avulla. Asiakasyrityksessä on suoritettu haastatteluita, sekä keskusteltu kuljettajien ja ajojärjestelijöiden kanssa.

Ennen varsinaisen projektin alkua Staran päivittäiseen toimintaan tutustuttiin kuljetusten ja ajojärjestelyn osalta. Seuraavaksi tutustuttiin jo olemassa olevaan mobiilisovellukseen, ja sitä koekäytettiin kuljetuksissa. Työ on rajattu niin, että painopisteenä on vain

mobiilipäätteiden käyttöönotto ja sen aikana havaittaviin ongelmiin puuttuminen. Mobiilisovelluksen käyttöönotto koko Staran kuljetuskalustolle on todella laaja projekti, sillä monien kaupungin sisäisten protokollien tulee muuttua, jotta mobiilisovellus olisi hyödyllinen. Edellä mainitusta syystä johtuen käyttöönoton ensimmäisessä vaiheessa sovellus tulee käyttöön vain kuuteen autoon. Käyttöönoton jälkeen ohjelma pyritään optimoimaan ja mahdolliset ongelmat poistetaan yhteistyössä Staran IT-osaston ja palveluntarjoajan (CGI) kanssa.

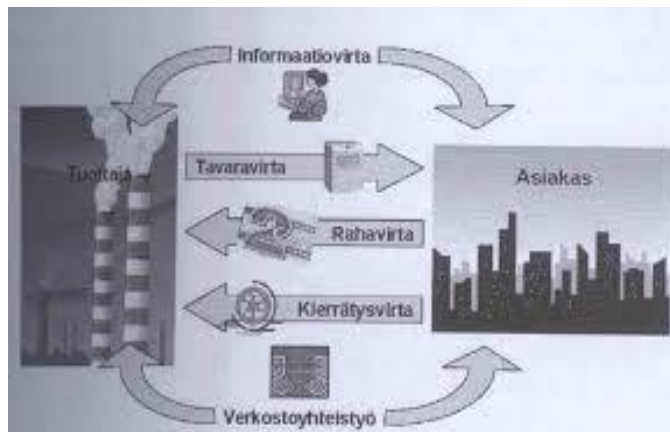
2 Logistiikan määritelmä

Logistiikka käsitteenä periytyy kreikan kielen termistä *logistikos*, jolla on aikoinaan tarkoitettu käytännön laskutaitoa. Napoleonin ajan Ranskassa vuonna 1836 upseeri Henri Baron de Jomini kuvasi kirjoittamassaan kirjassa logistiikkaa armeijan liikuttelun käytännön taidoksi. Termi kuitenkin katosi vuosisadan ajaksi käytöstä, kunnes amerikkalainen kapteeni Alfred Thayer Mahan (1840–1914) otti logistiikka-termin käyttöön ja määritteli sen olevan kansan taloudellisen ja teollisen mobilisoinnin tuki aseistetuille joukoille. Ensimmäisestä maailmansodasta lähtien logistiikka-termiä käytettiin lisääntyvästi armeijan keskuudessa. Siviilimaailmassa logistiikka on tunnettu käsitteenä 1950-luvulta lähtien. Vuosituhannen vaihteen jälkeen logistiikasta on tullut yksi businessmaailman tärkeimmistä tekijöistä. [1]

Karruksen [2, s. 13] määritelmän mukaan logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. Logistiikka siis käsittää tiedonsiirron, kuljetuksen, vaihto-omaisuuden, varastoinnin, materiaalikäsitteilyn ja pakkauksen integroidun prosessin. [1]

Niin kauan kuin vaihdantatalous on ollut olemassa, on logistiikassa tunnettu kaksi perusvirtaa: fyysinen materiaalivirta ja informaatiivirta. Materiaalivirralla tarkoitetaan tilauksen toteutusta. Nimestään huolimatta se ei välttämättä ole aineellista vaan se voi olla myös esimerkiksi palvelu (aineeton hyödyke). Informaatiivirralla tarkoitetaan yksinkertaistettuna tietoa, joka kulkee tuottajan ja asiakkaan välillä. Sitä pidetään logistiikan tärkeimpänä virtana, sillä se ohjaa koko toimitusketjua raaka-ainelähteeltä loppukäyttäjälle ja

myös loppukäyttäjältä materiaalilähteille palautuvia maksusuorituksia. Kahden perusvirran lisäksi on olemassa kaksi tukivirtaa: rahavirta ja kierrätysvirta/paluuvirta. Rahavirta on näistä kahdesta virrasta selkeästi tärkeämpi, sillä ilman rahaa on vaikea tuottaa. Tärkein rahavirran lähde on yleensä loppuasiakas, mutta esimerkiksi suuria investointeja varten rahoituspääomaa tulee hakea pankista tai sijoittajilta. Kierrätysvirralla tarkoitetaan asiakkaalta tuottajalle päin tapahtuvaa tavaravirtaa, jossa pyritään kierrättämään ja uusiokäyttämään materiaaleja. Näin toimimalla säästetään neitseellisiä raaka-aineita sekä aineiden jalostuksessa vaadittavaa energiaa. [1] Edellä esitellyt logistiikan virrat on havainnollistettuna kuvassa 2.



Kuva 2. Logistiikan virrat [1]

3 Toiminnanohjaus

Tässä luvussa perehdytään toiminnanohjaukseen yleisesti sekä kerrotaan tarkemmin Staralla käytössä olevasta SAP-ohjelmasta.

3.1 ERP-järjestelmä

ERP-järjestelmällä (toiminnanohjausjärjestelmä) tarkoitetaan ohjelmaa, joka integroi yhteen yrityksen eri toimintoja, kuten

- toimitusketjun hallinta

- varastonhallinta
- asiakashallinta
- tuotannonohjaus
- talouden hallinta
- henkilöresurssien hallinta.

ERP-järjestelmät ovat usein modulaarisia, eli kaikki toiminnot järjestelmän sisällä toimivat omina moduuleinaan. Tästä johtuen yritys voi ERP-järjestelmää hankkiessaan valita omalle yritykselle tärkeimmät moduulit ja näin ollen räätälöidä ohjelman omaan käyttöön sopivaksi. Modulaarisuuden vuoksi uusien ominaisuuksien lisääminen on myös helppoa jälkepäin. [3] Toiminnanohjausjärjestelmä on havainnollistettuna kuvassa 3.



Kuva 3. Toiminnanohjausjärjestelmä

ERP:tä käyttävät pääasiassa suuremman kokoluokan yritykset, jotka haluavat sitoa yrityksen erilaiset yksiköt yhdeksi kokonaisuudeksi jota kaikki yrityksen toiminnot/tekijät voivat käyttää. Tämä tuo läpinäkyvyyttä yrityksen sisäisiin toimintoihin, kun esimerkiksi myyntiosasto tietää kuinka paljon jotakin tuotetta on varastossa tai myytävissä. Toimivassa ERP-järjestelmässä kaikki yrityksen toiminnot ”keskustelevat” keskenään, ja näin ollen tehostavat yrityksen toimintaa. Myös päällekkäisten töiden vaara pienenee, kun tiedonsiirto yhteiseen tietokantaan on reaaliaikaista. Inhimillisten virheiden määrä vähennee merkittävästi ERP:n myötä, sillä se huomauttaa käyttäjää tämän tehdessä jonkin virheen. [4]

3.2 SAP

Staralla on käytössä SAP-pohjainen ajojärjestelyohjelma. SAP (lyhenne sanoista Systems, Applications & Products in Data Processing) on Euroopassa suurin, ja maailmalla neljänneksi suurin ohjelmistovalmistaja. Yritys on maailman suurin yritysohjelmistojen valmistaja. SAP:n pääkonttori sijaitsee Saksan Walldorfissa. Yritys valmistaa monia ohjelmistoja eri teollisuuden alojen käyttöön, mutta ERP-järjestelmät ovat SAP:n erikoisalaa. [5]

3.3 Kuljetustenohjaus

Kuljetustenohjauksella tarkoitetaan fyysisen liikenneverkon käytön ja suorituskyvyn parantamista. Kuljetustenohjaus voidaan jakaa yleisesti kolmeen osaan: suunnittelu, reaaliaikainen ohjaus ja seuranta. Suunnittelulla tarkoitetaan ennen kuljetusta tapahtuvaa työtä, jossa pyritään selvittämään tavaran paino, osapuolet, osoitteet, tavaran käsittelyohjeet ja aikataulu. Kuljetusten ohjauksella tarkoitetaan toimia, joita joudutaan tekemään kuljetuksen sujuvuuden takaamiseksi niissä tilanteissa, kun tapahtuu äkillisiä muutoksia. Tällaista toimintaa nimitetään yleisesti ajojärjestelyksi. Toimiva kuljetusten ohjaus vaatii toimivan yhteyden kuljettajan ja ajojärjestelijän välille. Ajojärjestelijän tulee reagoida havaittuihin muutoksiin nopeasti, jotta vältytään esimerkiksi ylimääräiseltä tai turhalta ajolta. Ajoneuvoissa on usein asennettuna jonkinlainen paikannusjärjestelmä, jonka avulla ajoneuvon etenemistä voidaan seurata ajojärjestelijän tai jopa asiakkaan toimesta. Edellä kuvattua toimintaa kutsutaan kuljetuksen seurannaksi. [6]

Maantielikenteen ajojärjestelyn tärkeimmät tehtävät ovat reitti- ja kuormasuunnittelu. Loppuasiakkaalle on yleensä yhdentekevää, että millaisella kalustolla tai mitä reittiä toimitus saapuu perille. Hänelle tärkeintä on vain se, että toimitus on oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Kuljetusyrityksen tulisi kuitenkin reittisuunnittelua miettiessä valita kustannustehokkain toimitusreitti, joka on yleensä lyhyin mahdollinen. Useamman auton kuljetusyrityksessä haastetta reittisuunnitteluun lisää se, että kuljetukset pitäisi järjestää niin, ettei useammalla autolla tule risteävää liikennettä. Kuormat tulisi suunnitella siten, että ne ovat Suomen lakien mukaan oikeaoppisia ja turvallisia, mutta samaan aikaan myös kustannustehokkaita kuljetusyritykselle. Jotta kuormasuunnittelu olisi tehty kustannustehokkaasti, tulisi autojen täyttöasteen olla lähellä sataa prosenttia. [1, s. 192.]

Suomessa kuljetusliikkeen koko vaikuttaa suuresti siihen, miten hyvin kyseinen yritys voi ohjata kalustoresurssejaan. Suuremmat kuljetusliikkeet pystyvät pieniä liikkeitä tehokkaammin ohjaamaan kalustoaan. Ympäri Suomea sijaitsevat maaliikennekeskukset alentavat kuljetuskustannuksia myös huomattavasti. Pienissä kuljetusliikkeissä kuljetustenohjaus ja -suunnittelu hoidetaan yleensä hyvin yksinkertaisesti. Ajojärjestelijät vastaanottavat tilaukset puhelimitse suoraan asiakkaalta ja kirjoittavat kuljetuksen tiedot paperille, joka sitten annetaan kuljettajalle. Kun asiakkaita on vähän, ja ne ovat pitkäaikaisia, ei varsinaista reittisuunnittelua välttämättä edes tarvita vaan kuljettaja usein ajaa reittinsä rutiiniksi muodostuneita reittejä ja järjestystä käyttäen. [1, s. 193.]

3.4 Mobiilipääte toiminnanohjauksessa

Erilaisten mobiilisovellusten käyttö logistiikassa ja kuljetuksissa on lisääntynyt selvästi vuosituhannen vaihteen jälkeen. Mobiilipäätteiden avulla tieto liikkuu mobiilisti ja reaaliaikaisesti, jolloin operatiivinen toiminta helpottuu ja esimerkiksi ajojärjestelijät voivat keskittyä paremmin ydinosaamiseensa (kuljetustehtävien vastaanottamiseen ja suunnitteluun). Mobiilipäätteiden käytöllä saavutetaan myös parempi seurattavuus ja läpinäkyvyys kuljetusten aikana. Myös valokuvien ja muiden tiedostojen liittäminen kuljetusten tietoihin on mahdollista mobiililla.

Kun mietitään mobiilipäätteen hankintaa, tulisi mahdollisimman tarkasti kartoittaa millaisia vaatimuksia mobiilipäätteelle halutaan asettaa. Nykyään on tarjolla monia erilaisia ratkaisuja yrityksen tarpeesta riippuen. Mobiilipääte voi olla varasto- ja kuljetustarkoitukseen suunniteltu pda-laite (usein iskun-, pölyn- ja roiskeenkestäviä), älypuhelin, tabletti

tai vaikka kannettava tietokone. Useilla mobiilipäätteillä voidaan lukea yleisesti käytössä olevia viivakoodeja, ja kehittyneemmillä laitteilla myös radioaaltotekniikalla tapahtuva RFID-tagien lukeminen on mahdollista. [7]

3.4.1 Mobiilisovelluksen toimintaperiaate

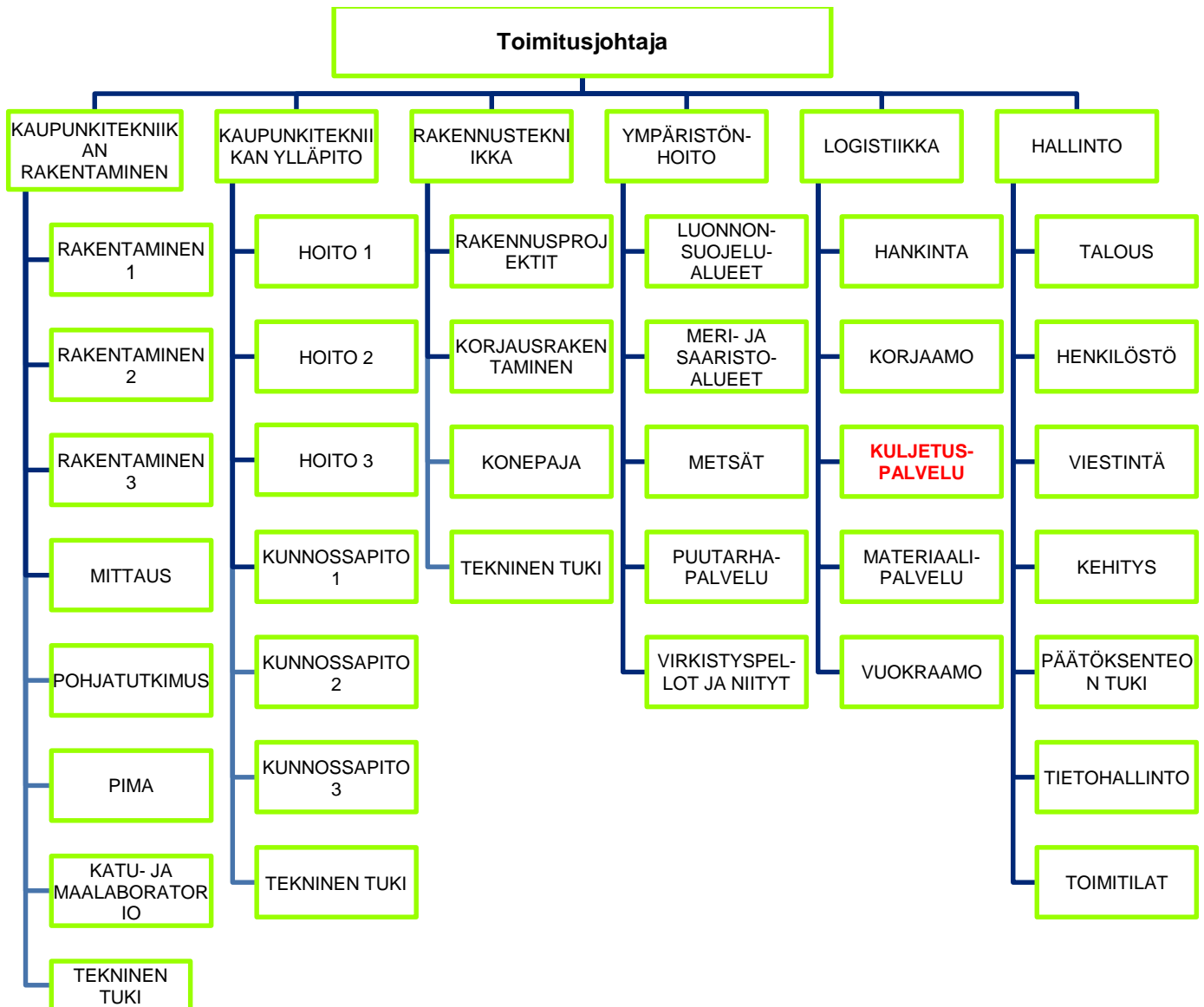
Mobiilisovellukset jaetaan toimintaperiaatteiltaan karkeasti kolmeen ryhmään:

- selainpohjainen järjestelmä
- client-server-sovellus
- terminal-käyttö.

Selainpohjaisessa järjestelmässä mobiilisovellusta käytetään päätelaitteen internet-selaimen kautta. Kyseinen järjestelmä sopii moneen eri tarkoitukseen, mutta tällöin vaaditaan jatkuva tietoliikenneyhteys, sillä offline-tilassa käyttö on mahdotonta. Client-server-sovelluksessa on mobiililaitteeseen asennettu oma sovellus ja tietokanta, joka kommunikoi päätietokannan (yrityksen ERP-järjestelmä) kanssa. Tällöin etuina on offline-käyttö ja sovelluksen parempi muokattavuus. Terminal-käytössä mobiilipäätteen ja päätietokannan välillä siirtyvät vain näppäinkomennot ja kuvaruutumuunnokset. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kaikki tieto ja sovellukset ovat erillisellä palvelimella, joita käytetään mobiilipäätteen avulla. [8]

4 Stara

Stara (Stadin rakentajat) on Helsingin kaupungin oma palveluntuottaja, jonka vastuualueeseen kuuluu muiden muassa rakentaminen, ympäristöhoito ja logistiikka. Vuodesta 2009 eteenpäin Stara on toiminut itsenäisenä virastona, ja vuonna 2010 nimi muuttui nykyiseen muotoon. Vuonna 2013 Staran liikevaihto oli 220 miljoonaa euroa. Saman vuoden lopulla henkilöstömäärä oli 1550 henkilöä, mutta kausiluonteisesta työstä johdun kesällä 2013 työntekijöitä oli lähes 2000. [9] Organisaatio on esiteltynä kuvassa 4 (kuljetuspalvelu on korostettuna punaisella värillä).



Kuva 4. Staran organisaatio

4.1.1 Palvelut ja asiakkaat

Staran palvelut jakaantuvat viiteen tuotantoyksikköön seuraavasti:

- kaupunkitekniikan rakentaminen

- kaupunkitekniikan ylläpito
- rakennustekniikka
- ympäristöhoito
- logistiikka

Stara myy palveluitaan ensisijassa julkiselle sektorille. Suuri osa liikevaihdosta (96,5 % vuonna 2013) koostuu kaupungin virastojen ja liikelaitosten tilauksista. Suurimmat asiakkaat vuonna 2013 olivat rakennusviraston katu- ja puisto-osasto, tilakeskus, HSY:n vesihuolto ja HKR-Rakennuttaja. [7]

4.1.2 Kuljetuspalvelu

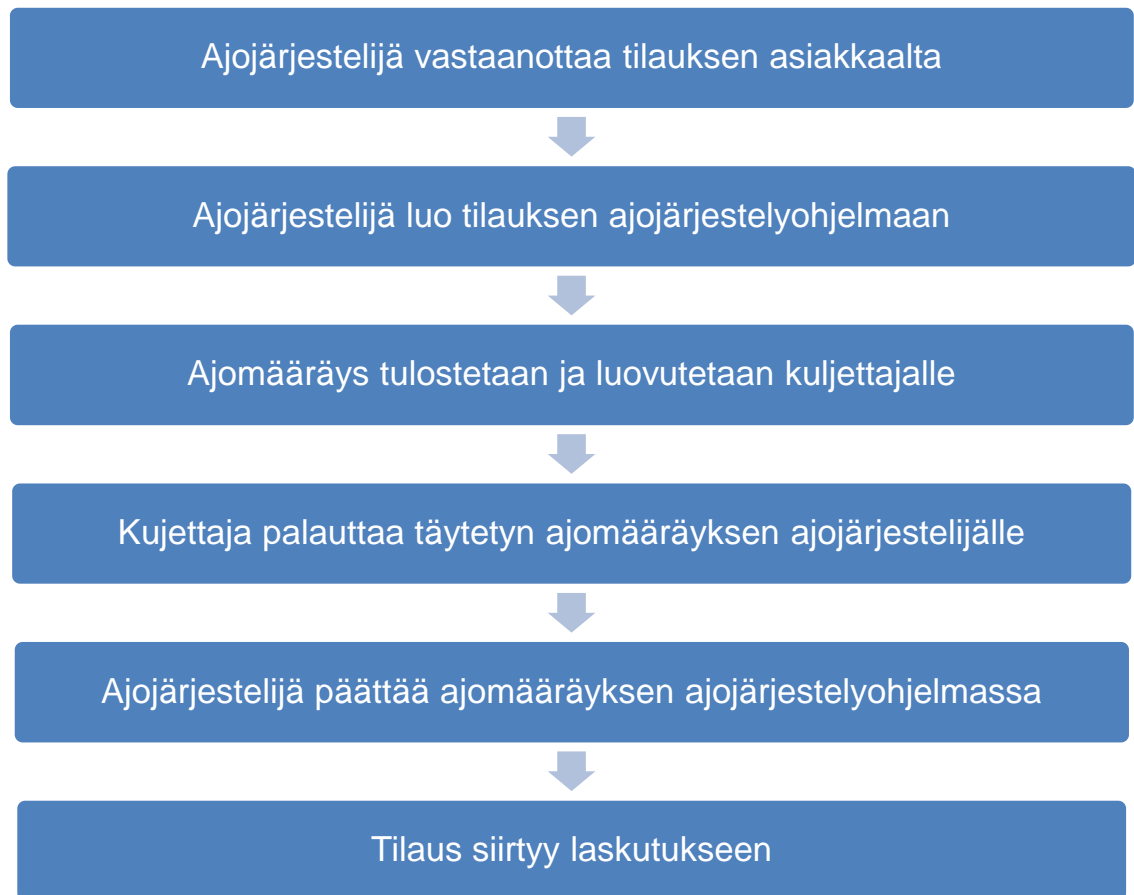
Kuljetuspalvelu kuuluu logistiikan tuotantoyksikön alaisuuteen ja työllistää 26 henkilöä (2013). Sen osuus koko Staran liikevaihdosta oli samana vuonna 2 prosenttia. Kuljetuspalvelun tehtävänä on tarjota kuljetuspalveluita ja vaihtolavojen vuokrausta asiakkailleen. Lisäksi sen tehtävänä on kuljetusten ulkoistaminen ja keikkojen välittäminen yksityisille toimijoille. Kuljetuspalvelut tuottavat seuraavia palveluita:

- kone- ja kalustokuljetukset
- materiaalikuljetukset (maa-aines ja kappaletavara)
- vaihtolavakuljetukset
- työmaatila- ja konttikuljetukset
- molok-syväkeräyssäiliöiden tyhjennykset
- kaupungin virastojen muuttopalveluiden välitys
- sosiaali- ja terveystarvikkeiden apuväline- ja lääkekuljetukset. [10]

4.1.3 Ajojärjestely

Ajojärjestelijöiden tehtävänä on vastaanottaa kuljetustilauksia puhelimitse tai sähköpostitse asiakkaalta ja saatujen tietojen perusteella luoda tilauksesta ajomääräys SAP-pohjaiseen ajomääräyksenhallintaohjelmaan. Tämän jälkeen ajojärjestelijä tulostaa ajomääräyksen kuljettajaa varten. Kun kuljettaja on suorittanut ajomääräyksen mukaisen keikan, hän palauttaa ajomääräyksen takaisin ajojärjestelijälle täytettynä (alku- ja loppuaika sekä muut tarvittavat tiedot). Jos Staran oma kalusto on käytössä tai muutoin estynyttä

hoitamaan kuljetuksen ajallaan, ajojärjestelijä välittää ajomääräyksen yhteistyökumppanille. [10] Kyseinen ajojärjestelyn toiminta on havainnollistettu prosessikaaviona kuvassa 5.



Kuva 5. Prosessikaavio ajojärjestelystä

4.1.4 Kalusto

Staran kuljetuspalveluilla on käytössään monipuolinen kuljetuskalusto. Autoja on yhteensä 18 kappaletta, joista 13 kpl on kuorma-autoja, 3 kpl pakettiautoja ja 2 kpl hinausautoja. Suurin osa kuorma-autoista on varustettu vaihtolavalaitteilla, ja osassa on lisäksi nosturi. Kalustoa hankittaessa on pidetty mielessä niiden monipuolinen käyttö ympäri vuoden. Suurimpaan osaan kuorma-autoista on mahdollista kiinnittää lumiaura, sillä talvisin katujen auroukset työllistävät kuljetuspalvelua paljon. [10]

4.1.5 Lavavuokraus

Kuljetuspalvelun tehtäviin kuuluu myös erilaisten vaihtolavojen vuokraaminen asiakkaille. Vaihtolavoja kuljetettaessa kuljettaja ottaa kuljetettavan lavan numeron ylös, ja merkitsee sen ajoilmoitukseen, jotta ajojärjestelijät voivat merkata kyseisen lavan vuokratuksi SAP-järjestelmään. Kun lava käydään hakemassa pois ja tyhjennetään, kuljettaja merkkää ajoilmoitukseen pois haettavan lavan numeron, jotta ajojärjestelijä voi päättää ajojärjestelyohjelmassa kyseisen lavan vuokran. [10]

5 Projekti

Tässä luvussa kuvataan mobiilipäätteen käyttöönottoprosessi vaiheittain. Ensin lukijalle tehdään selväksi kuvien avulla kuljetusprosessi ajojärjestelijän ja kuljettajan näkökulmasta, minkä jälkeen raportinomaisesti tarkastellaan käyttöönottoprosessia vaihe vaiheelta.

5.1 Toiminta ennen mobiilipäätteitä

Kun ajojärjestelijä on vastaanottanut asiakkaalta tilauksen esimerkiksi puhelimitse, niin hän käyttää SAP-ohjelman ajojärjestelynäkymää ja luo asiakkaan antamien tietojen pohjalta ajomääräyksen valitsemalleen ajankohdalle. Kuvassa 6 on esiteltynä ajojärjestelynäkymä ja esivalittu ajankohta tilaukselle. Ajojärjestelynäkymässä keikan tilannetta kuvataan väreillä. Vanhassa toimintamallissa, jossa ei käytetä mobiilipäätteitä vaan ajetaan paperisilla ajomääräyksillä, värejä on käytössä kolme kappaletta:

- keltainen – Keikka luotu järjestelmään, mutta ei luovutettu kuljettajalle
- vihreä – Keikka on luovutettu kuljettajalle (suorituksessa)
- punainen – Keikka on suoritettu kuljettajan toimesta, ja lopetettu ajojärjestelyohjelmassa

Auto	Kuljettaja	MA	7-8	8-9	9-10	10...	11...	12...	13...	14...	TI	7-8	8-9	9-10	10...	11...	12...	13...	14...	KE	7-8	8-9	9-10	10...	11...	12...	13...	14...	T						
ZKTK	KTKA																				OP...	OP...													
ZKTK	KTKHKI		SU...	LII...	RA...	SU...	RA...														HE...	LII...	LO...	RA...	GE...	RA...	HE...								
ZKTK	KTKHI2		RA...	RA...	RA...	LO...	RA...	RA...				RA...	RA...	KT...							RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...							
ZKTK	KTKHI2		RA...	RA...	RA...	RA...						RA...	RA...	LO...							RA...														
ZKTK	KTKV																																		
ZPA30114	VIRTAN				RA	RA	LO				RU	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA		KO	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA						
ZPA30303			SU...	SU...	HE...	HE...						VA...	KA...	KA...	RA...	RA...	VA...				RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...	RA...						
ZPA30409	SALMI				TR	TR	RQ	RQ	JS	JS		TS	HE	HE	HE	HE	RA	RA			OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP						
ZPA30906	SIROLA																																		
ZPA31103	LAPPI		LO...	LO...	HE...	HE...	JS	JS				KO...																							
ZPA31202	KURKI		HE...	HE...	RA...	RA...	RA...	RA...																											
ZPA31403	ALEN		KT...																																
ZPA31404	SÖDERQ		KT...																																
ZPA41202			KT...	RA...								KT...	KT...	RA...							RA...	RA...	RA...	RA...	KT...	KT...									
ZPA41203			KT...	RA...								RA...	RA...																						
ZPB21188	LEHIKO		SO...	SO...			SO...																												
ZKTKM	KTK49		SO...	SO...	SO...																														
ZKTKM	KTK48		SO...	SO...	SO...	SO...						SO...	SO...																						
ZKTKM	KTK47		SO...	SO...																															
ZKTKM	KTK45		SO...																																
ZKTKM	KTKHK1											LO...																							
ZKTKM	KTKA1		SO...	SO...	SO...																														

Kuva 6. Ajojärjestelijän päivänäkymä ajojärjestelyohjelmassa

Klikattuaan hiiren oikealla napilla valittua ajankohtaa ajojärjestelijä valitsee seuraavaksi avautuvasta valikosta "uusi keikka". Tämän jälkeen aukeaa tilauksenluonti-ikkuna, joka on esiteltynä kuvassa 7. Tilauksenluonti-ikkunaan ajojärjestelijä kirjoittaa tarvittavat tiedot ja osoitteet tilaukseen, minkä jälkeen tilaus hyväksytään vihreästä "painikkeesta". Jotta keikka näkyisi kuljettajan mobiilipäätteessä, tulee ajojärjestelijän vielä klikata keikka alkaneeksi ajojärjestelyohjelman päivänäkymästä. [10]

Tilaukset tiedot

Kuljetus 0 Asiakas I02540 Vapaana olevat kuljettajat OKSA JONI Auto RXI-446

Alkupäivä 10.09.2015 Alkuaika 09:00 LOG KULJETUS TUOMINEN JUUSO

Loppupäivä 10.09.2015 Loppuaika 11:00 Luoja Aloittaja Valmistaja

Todellinen aloitus aika Alkuaika 00:00:00

Todellinen lopetus aika Alkuaika 00:00:00

Viite 12345678 Liite

Mistä HKI OLK

Mihin HKI SALMISAARI VOIMALAITOS

Mitä LAVAN VIENTI

Lisätiedot

LAVA TYÖMAAKOPIN TAAKSE, PUH. 123 4567 890

Lisälaitteet

Apumiesveloitus

NOSTURILISA

YLITYÖ 100%

YLITYÖ 200%

YLITYÖ 50%

Kiinteähintaiset keikat

KONTIN KULJETUS

LAVAN TYHJENNYS

LAVAN TYHJENNYS J...

SOSIAALITILAN KULJE...

LAVAN VIENTI

Jättemaksu

Määrä

Lava

Jätelaji

Kateprosentti 24,00

Jättemaksu net.

Keikan summa

Laske

Tulosta

Aloita

Valmis

* Rivi 1, sarake 43 Rivi 1 - rivi 1 / 1 riviä

Kuva 7. Ajojärjestelijän näkymä keikasta

Paperisilla ajomääräyksillä ajettaessa on hyviä ja huonoja puolia. Keskusteltuani kuljettajien kanssa valtaosa heistä piti hyvänä asiana sitä, että kyseinen toimintamalli on etenkin tabletteihin tottumattomalle kuljettajalle helppo ja yksinkertainen. Osa kuljettajista oli myös sitä mieltä, että paperit on helppo pitää järjestyksessä. Paperisten ajomääräysten huonoina puolina voidaan pitää alltiutta hajoamiselle ja häviämislle. Myös papereiden arkistointi on aikaa sekä tilaa vievää toimintaa.

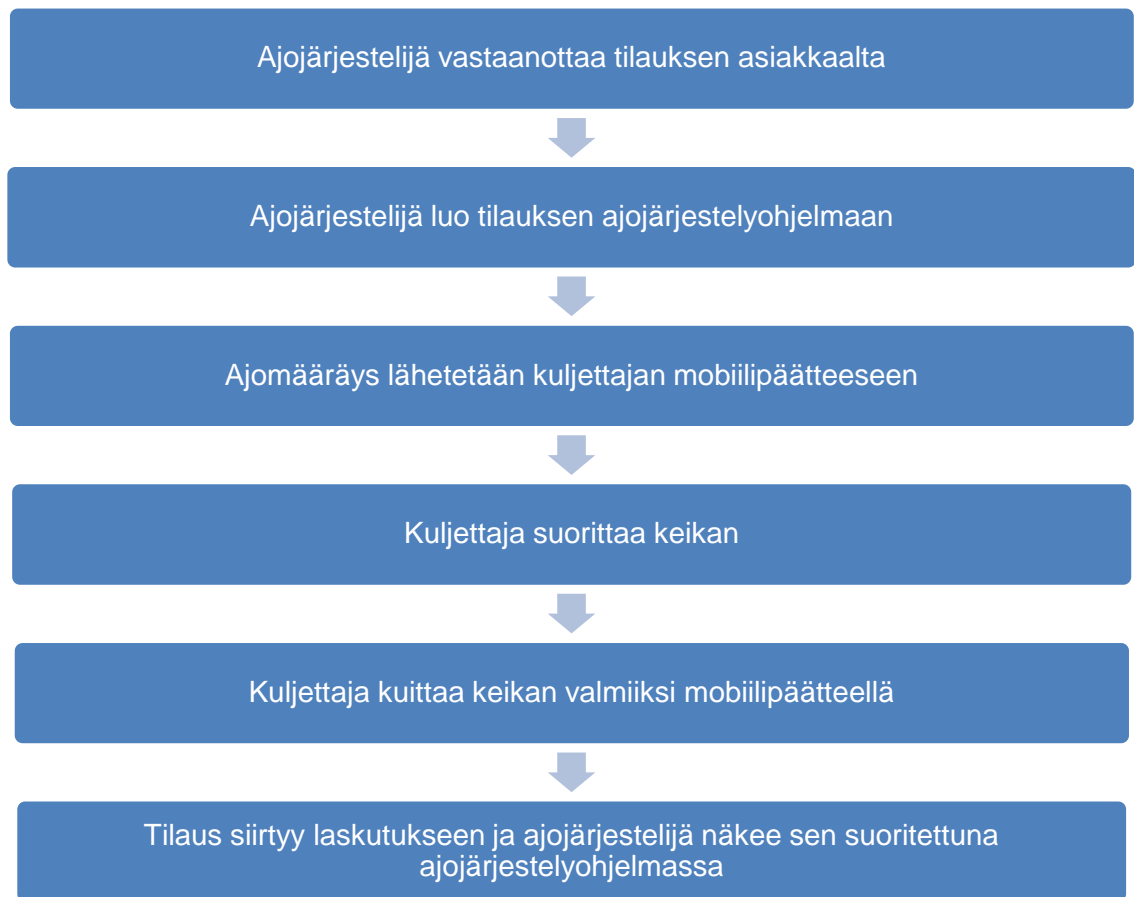
5.2 Mobiilipäätteiden käyttöönoton ensimmäinen vaihe

Tablettien käyttöönotto alkoi koekäytöllä toimistossa. Testikeikkoja luotiin SAP:ssa ja katsottiin, että tiedot siirtyvät oikeanlaisina mobiilisovellukseen. Jo ensimmäisellä testikerralla huomattiin kaksi muutosta vaativaa ongelmaa: ensinnäkin kuljettajan suorittamaa ja kuittaamaa keikkaa ei saatu avattua tai muutettua SAP-ohjelmassa, vaikka keikka siirtyi laskutukseen. Toinen ongelma oli mobiilisovelluksessa kuljettajalle näkyvä ”lisätiedot”-kohta, joka oli rivitetty väärin. Tämä aiheutti sen, että tekstikentässä ei näkynyt kaikki tarvittava tieto, jos tekstiä oli paljon. Ongelma on havainnollistettuna kuvassa 8 punaisella värillä.



Kuva 8. Tekstin rivitysongelma mobiilissa

Näistä ongelmista ilmoitettiin CGI:lle, joka toimi projektissa mobiilisovelluksen palveluntuottajana. Samalla kysyttiin mahdollisuutta saada mobiilisovellukseen suora linkki karttapalveluihin, mikä helpottaisi kuljettajan työtä, kun keikan osoitteita ei tarvitsisi kirjoittaa erikseen karttasovellukseen. Lisäksi CGI:tä pyydettiin lisäämään ohjelmaan mahdollisuus liitetiedostojen (esimerkiksi valokuvien) lisäämiseen keikkaan. Tämä katsottiin hyödylliseksi etenkin tapauksissa, joissa kuljettaja on havainnut jonkin vaurion kuljetettavassa kappaleessa tai tavarassa. Näin ollen kuljettajan ottama valokuva vauriosta toimisi varautuneena. Keikan suorittaminen mobiilipäätteillä on kuvattuna prosessina kuvassa 9.



Kuva 9. Prosessikaavio ajojärjestelyn toiminnasta ja keikan suorittamisesta mobiilipäätteellä

5.3 Mobiilisovelluksen vaikutus ajojärjestelyn toimintaan

Mobiilipäätteen käyttöönoton jälkeen ajojärjestelijöiden ei tarvitse enää tulostaa keikoista paperilappuja kuljettajille, vaan keikat linkitetään kuljettajien mobiilipäätteisiin ajojärjestelyohjelman kautta. Kun kuljettaja on kuitannut keikan suoritetuksi, siirtyy tieto tästä suoraan ajojärjestelyohjelmaan, joten ajojärjestelijä näkee reaaliajassa, onko kuljettaja vapaa käytettäväksi. Ajojärjestelyohjelmassa on mobiilipäätettä käytettäessä myös neljäs väri: oranssi. Keikka muuttuu ajojärjestelijän näkyvässä oranssiksi kuljettajan aloittaessa keikan suorittamisen. Aloitettu keikka on osoitettuna nuolella kuvassa 10.

Kuva 10. Ajojärjestelynäkymä mobiilipäätettä käytettäessä

5.4 Mobiilipäätteiden ja telineiden hankinta

Käyttöönnoton koulutusvaiheen lähestyessä mobiilipäätteiden ja autoihin asennettavien telineiden hankinta tuli ajankohtaiseksi. Staralle on vuonna 2013 tehty insinööryö, jossa tavoitteena oli suunnitella Staran kuljetuspalveluille nyt käytössä oleva ajojärjestelyohjelma ja mobiilisovellus. Kyseissä insinööryössä vertailtiin puhelimen, tabletin ja kannettavan tietokoneen soveltuvuutta mobiilipäätteeksi. Vertailussa voittajaksi valikoitui tabletti, joten nykyisessä projektissa piti valita, mikä tablettimalli toimisi parhaiten kuljetuspalveluiden käytössä [11]. Tehtävänä oli myös löytää markkinoilta sopiva teline tabletille, jotta sen käyttö autossa olisi mahdollisimman helppoa ja turvallista.

Vaatuksena tabletin osalta oli 4G-verkon tukeminen ja 10-tuumainen näyttö. Autoihin kiinnitettävältä telineeltä vaaditaan kenttätyöskentelyssä paljon, sillä autot liikkuvat usein epätasaisella alustalla, jolloin esiintyy tärinää ja värähtelyä. Tabletin ollessa 10-tuumaisella näytöllä varustettu sen fyysinen paino asettaa oman vaatimuksensa telineille sillä teline ei saisi päästä liikkumaan tabletin painon ja tärähtelyn vuoksi missään tilanteessa. Näiden vaatimusten lisäksi telineen tulisi olla helppokäyttöinen.

Tabletiksi valikoitui lopulta Samsung Galaxy Tab A (kuva 11). Kyseinen tabletti on kohtuuhintainen ja varustettu 9,7":n näytöllä. Se tukee myös 4G-yhteyksiä ja on yksinkertai-

nen käyttää. Tabletteja ja liittymiä hankittaessa harkittiin myös puheluominaisuuden kytkemistä liittymään, mutta se jätettiin lopulta pois, koska kuljettajilla on matkapuhelimet käytössään.



Kuva 11. Samsung galaxy tab A

Autotelineiden valinnan osalta oli alusta asti selvää, että mitään imukuppiinnitykseen perustuvia malleja ei edes harkita. Aiempi kokemus imukuppiinnityksestä on osoittanut sen olevan liian kevyt ratkaisu puoli kiloa painavalle tabletille. Kävi ilmi, että telineiden tarjonta on todella heikkoa. Markkinoilta löytyi muutama valmistaja, joiden telineet täyttivät asetetut kriteerit. Staralle päädyttiin valitsemaan yhdysvaltalaisen Ram Mountsin valmistamat telineet. Ne olivat riittävän tukevat, ja niiden käyttö oli todella yksinkertaista. Lisäksi telineiden toimittajan kautta saatiin tilattua suojakuoret tabletteihin. Telineiden ja suojakuorien hankinnasta ja asennuksesta sovittiin niitä maahantuovan yrityksen kanssa. Telineiden asennus päätettiin jättää ammattilaisille, sillä kiinnityksen ollessa kiinteä (ruuvataan autoon kiinni) tulee tietää tarkalleen, mihin kohtiin autoissa voi kiinnittää ruuveja rikkomatta esimerkiksi piilossa kulkevia sähköjohtoja.

Telinetoimittajan kanssa sovittiin telineiden asennuksesta ja ne saatiin kaikkiin kuuteen autoon kiinni yhden viikon aikana. Kuvassa 12 on tabletti ja teline kuvattuna kuljettajan paikalta. Näin ollen projektissa voitiin siirtyä suunnittelemaan kuljettajien koulutusta tabletin käyttöön. Vielä tässä vaiheessa projektia jouduttiin odottamaan CGI:n tarjousta mobiilisovellukseen tehtävistä muutoksista, joten oli selvää, että projekti tulisi pitkittymään jonkin verran alkuperäisestä suunnitelmasta.



Kuva 12. Tabletti ja teline kiinnitettynä auton kojetauluun

5.5 Kuljettajien koulutus tabletin käyttöön

Laitehankintojen jälkeen ohjelmistotoimittaja ilmoitti tarjouksessaan, että mobiilisovelluksen kehityksen toimitusaika olisi enintään kolme kuukautta. Koska insinööryö tulisi saada valmiiksi vuoden 2016 alussa, päätettiin varsinainen kuljettajien koulutus jättää pois tästä työstä. Päätettiin kuitenkin, että käyn tässä työssä läpi tärkeimmät asiat, jotka tulisi ottaa huomioon koulutuksen tullessa ajankohtaiseksi.

Osa mobiilisovelluksen käyttöönottavista kuljettajista on käyttänyt tabletteja ja älypuhelimia jo aiemmin, joten heidät pitäisi tutustuttaa vain uuteen mobiilisovellukseen ja sen käyttöön. Osalle kuljettajista tabletit tai älypuhelimet eivät ole ennestään tuttuja, joten

heidän kanssaan tulisi lähteä liikkeelle tabletin, ja Android-käyttöjärjestelmän omaksumisesta ja tärkeimpien sovellusten käytön hallitsemisesta. Tämän tulisi tapahtua niin, että yksi kuljettaja kerrallaan harjoittelisi tabletin käyttöä ja kerrottaisiin sen mahdollisuuksista ja ominaisuuksista.

Kuljettajille tulisi myös tehdä selväksi keikkojen kuittaamisen tärkeys ja oikea-aikaisuus, sillä keikat siirtyvät tulevaisuudessa suoraan laskutukseen kuljettajan kuittauksen jälkeen. Kuljettajien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella osa heistä suhtautui hyvin epäilevästi mobiilisovellukseen ja kyseenalaisti sen käyttöönoton. Erityisesti näissä tapauksissa kuljettajille tulisi perustella mahdollisimman hyvin, minkä takia mobiilisovellukseen siirrytään ja mitä hyötyjä yritys sillä saavuttaa.

6 Yhteenveto

Tässä työssä oli tavoitteena saada Staran kuljetuspalveluiden käyttöön toimiva ja helpokäyttöinen mobiilisovellus, jotta toiminta saataisiin nykyaikaisemmaksi. Seuraavassa yhteenvetokappaleessa käydään läpi työn kulku ja lopputulos. Lisäksi pohditaan, mitä asiakasyritys ja insinööriyöntekijä tästä hyötyivät.

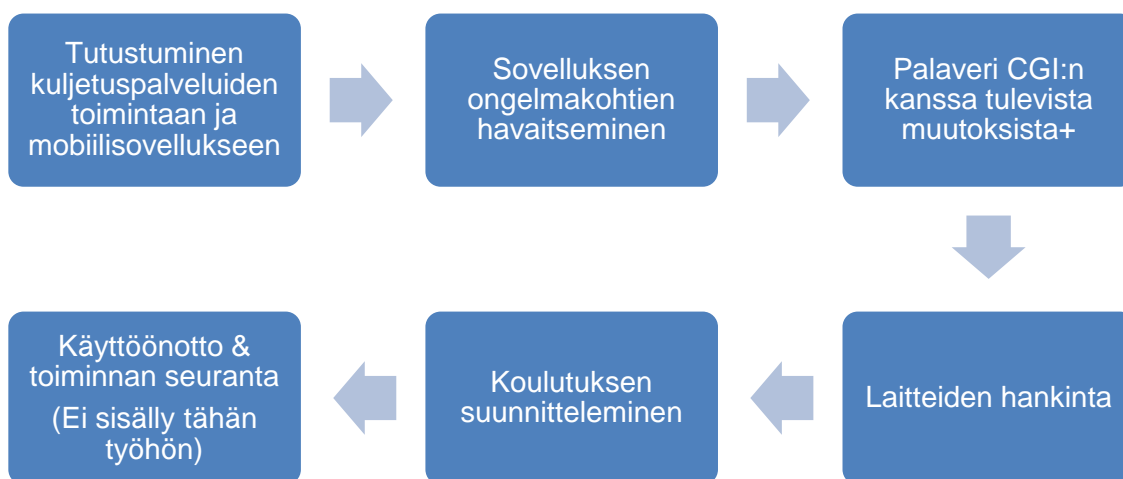
6.1 Työn sisältö

Työn ensimmäisessä vaiheessa rajattiin työn aihe sekä keskusteltiin mobiilipäätteen tarpeesta. Seuraavaksi tutustuttiin Staran kuljetuspalvelun toimintaan kenttäolosuhteissa, sekä keskusteltiin ja haastateltiin kuljetuspalvelun yöntekijöitä. Lisäksi mobiilisovelluksia käsitteleviä julkaisuja tutkittiin mahdollisimman kattavasti. Kun Staran toimintatavat olivat tulleet tutuiksi, ohjelmistokehittäjään otettiin yhteyttä ja kerrottiin tulevasta projektista. CGI:n kanssa sovittiin palaveri, jossa esitettiin heille halutut muutokset sovellukseen. Palaverissa tehtyjen päätösten pohjalta CGI ryhtyi kehittämään sovellusta.

Sillä aikaa, kun CGI teki sovellukseen sovittuja muutoksia, suoritettiin laitehankinnat (tabletit ja telineet) ja sovittiin telineiden asennuksesta telineiden jälleenmyyjän kanssa. Pian telineiden asennuksen jälkeen kävi selväksi, että sovelluksen kehittäminen tulisi viemään aikaa enemmän kuin mihin olimme varautuneet työn alkaessa. Tästä syystä, kuljettajien kouluttamisvaihe päätettiin jättää tästä insinööriyöstä pois, jottei valmistuminen pitkittyisi enempää. Työssä päätettiin kuitenkin mainita tärkeimmät asiat, jotka tulisi

ottaa huomioon tulevaisuudessa, kun kuljettajia aletaan kouluttaa. Kuljettajien lisäksi myös ajojärjestelijöiden työtavat tulevat muuttumaan hiukan, joten heidän kouluttamisensa on myös otettava huomioon tulevaisuudessa. Insinööriyön vaiheet ja eteneminen on esitettyä kuvassa 13.

Tällä hetkellä mobiilisovellus on hyvin pelkistetty ja yksinkertainen käyttää. Tulevaisuudessa se tullaan kuitenkin ottamaan laajemmin käyttöön kuljetuspalveluiden sisällä, ja jotta sovellusta voidaan käyttää sujuvasti ja tehokkaasti erilaisissa kuljetustehtävissä, vaatii sen kehittäminen vielä paljon työtä.



Kuva 13. Opinnäytetyön vaiheet

6.2 Pohdinta

Tämä insinööriyö on sujunut aikataulua lukuun ottamatta suunnitelmien mukaan. Olemassa ollutta mobiilisovellusta tutkittiin ja testattiin, minkä jälkeen ongelmat ratkaistiin ohjelmistokehittäjän kanssa onnistuneesti. Työn seurauksesta asiakasyrityksen toiminta muuttuu paljon nykyaikaisemmaksi ja tehokkaammaksi, joten työstä on ollut selkeä hyöty asiakasyritykselle.

Aikataulun vuoksi työstä jouduttiin siis karsimaan osa pois. Aikataulun venymiseen vaikutti se, että yritykset joiden kanssa töitä tehtiin (Stara ja CGI) ovat molemmat suuren kokoluokan yrityksiä, joissa prosessien kehitys ja muutokset vaativat aina enemmän aikaa, kuin pienissä yrityksissä. Tietoteknisten sovelluksien kehittäminen yleisestikin vaatii paljon aikaa työvoimaa, jotta asiat tehdään kerralla oikein. Itse opin tästä jatkoa ajatellen paljon ja tulen mahdollisissa tulevisissa projekteissa ottamaan tällaiset seikat paremmin huomioon.

Tämä työ on ollut mielestäni riittävän haastava, ja oma tietämykseni mobiilisovellusten toiminnasta ja käytöstä logistiikan parissa on parantunut selkeästi. Opin myös sen, että tulevisissa projekteissani tulen varmasti ottamaan aikatauluun vaikuttavat tekijät paremmin huomioon, jotta suuremmilta yllätyksiltä vältytään. Asiakasyritykselle tästä työstä on selkeää käytännön hyötyä, kun toiminta nykyaikaistuu ja seurattavuus paranee. Mobiilipäätteiden käyttöönoton parissa riittää kuitenkin vielä paljon työtä ja tämä tehty insinöörityö on vain pieni osa ajateltaessa koko Staran kuljetusten siirtymistä mobiilikäyttöön. Helsingin kaupungilla on useita erilaisia osastoja, ja näiden osastojen sisällä on usein omat protokollat ja tavat tehdä asioita, joten ennen kuin mobiilipääte saadaan toimimaan kaikissa Staran ajoneuvoissa sujuvasti, tulee toimintatapoja yhtenäistää. Joidenkin Staran autojen ja kuljetusten kohdalla tulisi myös miettiä, tuleeko mobiilipäätteen käyttö kannattavaksi tai onko sille tarvetta.

Lähteet

- 1 Hokkanen, Simo, Karhunen, Jouni & Luukkainen, Martti. 2011. Johdatus logistiiseen ajatteluun. Jyväskylä: Sho Business developmnet Oy.
- 2 Karrus, Kaj. 2005, Logistiikka. 3.-5. painos. Helsinki: WSOY.
- 3 Toiminnanohjaus. Verkkodokumentti. Tieke. <<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelid=3441230>>. Luettu 31.8.2015.
- 4 ERP:n hyödyt. Verkkodokumentti. Devlab. <<http://www.devlab.fi/erpin-hyodyt-pahkinankuossa/>>. Luettu 25.9.2015.
- 5 SAP. Verkkodokumentti. SAP. <<http://www.sap.com/corporate-en/about.html>>. Luettu 25.09.2015.
- 6 Kuljetusten ohjaus. Verkkodokumentti. Kuljetusopas. <<http://www.kuljetusopas.com/it/>>. Luettu 24.9.2015.
- 7 Mobiilipäätte toiminnanohjauksessa. Verkkodokumentti. Signalpartners. <<http://www.signalpartners.fi/case-tnt-fi/>>. Luettu 25.9.2015.
- 8 Parikka, Olli. 2014. Katsaus kuljetusten hallintajärjestelmistä logistiikkapalveluja tarjoavalle yritykselle. Insinööriyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79710/olli_parikka.pdf?sequence=1>. Luettu 25.9.2015.
- 9 Stara esittely. Verkkodokumentti. Helsingin kaupunki. <<http://www.hel.fi/www/stara/fi/staran-esittely/>> Luettu 30.9.2015.
- 10 Keskustelut Staran kuljetuspalvelun työntekijöiden kanssa. 10.8.2015–31.10.2015.
- 11 Luotamo, Oskari. 2013. Staran logistiikan kuljetuspalveluiden reaaliaikainen seuranta järjestelmä ja ajomääräyshallintaohjelma. Insinööriyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. <http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/57670/Luotamo_Oskari.pdf?sequence=1>.