

Helsinki-Vantaan lentoaseman henkilökuljetuspalveluiden kehittäminen

Mika Järvinen

Opinnäytetyö
Helmikuu 2014

Ylemmän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Järvinen, Mika	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 21.2.2014
	Sivumäärä 40	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus 1.1.2015 saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN HENKILÖKULJETUSPALVELUIDEN KEHITTÄMINEN		
Koulutusohjelma Ylemmän ammattikorkeakoulun logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Franssila, Tommi		
Toimeksiantaja(t) Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoasema		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin miten Helsinki-Vantaan lentoaseman henkilökuljetuspalvelun toimintaa voidaan tehostaa. Kysymystä tarkasteltiin tilastoista saatavien tietojen sekä niistä rakennetulla kuvaajien avulla ja kysynnän ennusteilla. Opinnäytetyössä keskityttiin kysynnän ja tarjonnan selvittämiseen lentomatkestajille tuotettavan henkilökuljetuspalvelun suorittamisessa.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena tehtiin päivätason raportointi ja ennustetyökalu. Tietoisuutta toiminnasta lisättiin uuden tiedon kautta. Tavoitteena oli parantaa ajomääräennustettavuutta toimintojen reaaliaikaisella seurannalla. Kehitystyössä tutkittiin kelloajoilla, viikonpäivillä, lentokonetyypeillä ja sittemmin lentokonepaikoituksella, lentoreiteillä ja lennonnumeroilla yhteneviä vaikutuskelijöitä henkilökuljetuspalvelulle aiheutuvaan kysyntään.</p> <p>Tilastotutkimuksesta saaduilla tiedoilla ja siitä muodostuneilla käsityksillä päädyttiin tutkimaan kysynnän aiheutumista matkustajamäärän ja lento-operaatioiden määrän vaikutuksesta. Ennuste- ja raportointityökaluun muotoutui ajomäärien minimi- ja maksimiarvot otannan ajanjaksolta. Minimija maksimiamäärien vaihteluvälin pysyessä tilastotiedon mukaisessa lukuarvossa, voitiin tulevaisuuden ajomääräennusteita ja sittemmin resurssintarvetta ennakoita.</p> <p>Kehitystyön tavoitteen mukaisesti tietoisuutta toiminnasta on pystytty lisäämään sekä työntilaaajalla, että palvelun tuottajalla. Kehitystyön mukaisesti toiminnan resursoinnin reaaliaikainen seuraaminen on mahdollista.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Finavia, Helsinki-Vantaan lentoasema, henkilökuljetuspalvelu, matkustajien siirto, ilma-aluspaikointi, tilastotieto, simulaatio, palvelun kehittäminen		
Muut tiedot		



Author(s) Järvinen, Mika	Type of publication Master's Thesis	Date 21.2.2014
	Pages 40	Language Finnish
	Confidentiality until 1.1.2015	Permission for web publication (X)
Title DEVELOPMENT OF PASSENGER TRANSPORT SERVICES IN HELSINKI AIRPORT		
Degree Programme Logistics Management		
Tutor(s) Franssila, Tommi		
Assigned by Finavia Oyj, Helsinki Airport		
<p>Abstract</p> <p>The study investigated the role of the Helsinki- Vantaa airport passenger bus transport service between aircraft and terminal building can be enhanced. The issue was examined by statistical data, as well as the built-in plots, by means of and demand forecast. The study focused on determining the supply and demand</p> <p>As a result there was made a reporting and forecasting tool for a day, month and year levels. Awareness activities were added through new knowledge. The aim was to improve the amount of bus operations by functions to real time monitoring. The development work was studied with the statistics of time based, week day based, airplane model based, aircraft parking based, air route based and flight number based information.</p> <p>Statistical data obtained from the study of assumptions made, and it resulted in demand to investigate the occurrence of passengers and flight operations impact of the amount of bus operations. Forecasting and reporting tool was formed number of consignments minimum and maximum values of the sampling period. The minimum and maximum bus operation predicted range based of statistical information in the remaining value of the number, could be the future of bus operations needed and, subsequently, to predict resource need.</p> <p>The development objective of the awareness activities have helped to increase employment, as well as subscribers and the service provider. Development in accordance with the operation of the real-time monitoring of resource allocation is possible.</p>		
<p>Keywords</p> <p>Finavia, the Helsinki-Vantaa Airport, passenger transport services, passenger transport, aircraft parking, statistic, simulation, development of the service</p>		
Miscellaneous		

1	JOHDANTO	7
1.1	Yleistä	8
1.2	Tutkimustapa	10
2	KEHITYSTYÖN TAVOITE	11
3	TOIMINTAYMPÄRISTÖKUVAUS	12
3.1	Finavia, Helsinki Vantaan lentoasema	12
3.1.1	Helsinki Vantaan lentoaseman liikennet rakenne	13
3.1.2	Asemataso	15
3.1.3	Ilma-aluspaikoitus	15
4	HENKILÖKULJETUSPALVELU	16
4.1	Lentoaseman vastuu matkustajien siirtämisessä	16
4.2	Henkilökuljetuspalvelun palvelukuvaus	16
4.3	Matkustajabussiresurssi	17
5	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	17
5.1	Induktiivinen logiikka	18
5.1.1	Aineisto	19
5.1.2	Tutkimusongelman mukaiset kysymykset	19
5.1.3	Yleistykset	19
5.1.4	Analysoinnin tulokset	20
5.1.5	Tutkimustulosten vertailu	20
5.1.6	Teoretisoinnit	20
5.2	Henkilökuljetuspalveluiden sopimus	22
6	TILASTOTUTKIMUS	23
6.1	Matkustajabussien käyttömäärät	24
6.1.1	Tuntikohtainen	24
6.1.2	Lentokonetyyppikohtainen	26
6.1.3	Reittikohtainen	26
6.1.4	Lennonnumerokohtainen	27
6.1.5	Matkustajamääräkohtainen	28
6.1.6	Matkustajabussi- konetyyppikohtainen	29

7	SIMULAATIOTYÖKALU	29
7.1	Simulaatiotyökalun rakentaminen.....	30
7.2	Simulaatiotyökalun tekninen ratkaisu	31
7.3	Simulaatiotyökalun käyttö.....	32
8	OPINNÄYETYÖN TULOKSET.....	32
9	KEHITYSEHDOTUKSET	33
	LÄHTEET	35
	LIITTEET.....	36
	Liite 1. Kalusto.....	36
	Liite 2. Lähtö sekä tulo-lennon paikan määrittäminen	37
	Liite 3. Finavia_lentoliikennetilasto2012	38
	Liite 4. Palvelukuvaus	40

KÄSITTEET JA LYHENTEET

A2020	Airport 2020
ABO	Airport Bus Operations
Asemataso	Ilma-aluksen pysäköintiä varten rakennettu alue
CDB	Central Data Base
FIDS	Flight Information Data System
IATA	International Air Transport Association
Ilma-alus	Lentosääntöjen mukainen yleiskäsite laitteelle, joka saa nostovoiman ilmasta
Ilma-aluspaikointus	Lentokoneiden pysäköinti
RMS	Resource Management System
SLOT	Kiitotien käyttöön myönnetty nousu- ja laskuaika

1 JOHDANTO

Kyseessä on kehitystyö Helsinki Vantaan lentoaseman asematasolla käytettävien matkustajabussien käytön tehostamiseksi ja niistä aiheutuvien kustannusten hallitsemiseksi.

Matkustajabussit asematasolla muodostavat lentoaseman henkilökuljetuspalvelun, jonka tavoitteena on matkustajien siirtäminen lentokoneen ja terminaalin välillä. Lentoasemaa ylläpitävä Finavia Oyj on muuttunut vuosikymmenen aikana lentoasemainfrastruktuuria ja lennonvarmistuspalveluita tarjoavasta yrityksestä puhtaaksi palveluyritykseksi. Kehityksen mukaisesti yrityksen tietotaito ja käsitys palvelua osastavista lentoyhtiöasiakkaista ja niiden vaikutuksista palveluun on kehittynyt prosessi. Tämä kehitystyö tutkii ja kehittää lentoaseman asematasoalueella henkilökuljetuspalveluita käyttäen tietopohjanaan lentoyhtiöasiakkaiden reitti- ja kalustonhallinnan sekä lentoaseman infrastruktuurin käytettävyyden tietoja.

Kehitystyö jakautuu kahteen eri osioon, joista ensimmäinen on tutkimus matkustajabussien kysynnän arvioimiseksi tilastotieteen kautta ja jälkeinen on kehitystyö matkustajabussien käytön ja kustannusten optimoimiseksi uuden sopimushallinnan menetelmin. Kehitystyön tavoite on parantaa matkustajabussien ajomäärien ennustettavuutta kehitettävillä ennustemalleilla ja siten mahdollistaa oikean bussiresurssin suunnittelun ja varaamisen, sekä sitä kautta koko matkustajabusseihin liittyvän toimintaketjun tehostamisen. Kehitystyön toimeksiantaja on lentoasemaa ylläpitävä Finavia Oyj.

Kehitystyölle asetettujen tavoitteiden mukaisesti matkustajabussitoimintaa kehitetään vähintään niiltä osin, kun koko prosessin ja siihen vaikuttavien osa-alueiden ymmärtäminen lisääntyy toiminnasta vastaavalla taholla sekä bussitoiminnan tuottavalla alihankkijalla. Kehitystyön tavoitteiksi asetettiin lisäksi palvelun ostajalle aiheutuvien kustannusten optimointi ja toiminnan tuotantovarmuus, sekä alihankkijalle

matkustajabussitoimintaan ja lentoliikenteen kysyntään perustuvien ennustemallien hyödynnettävyys resurssien hallinnassa.

Kehitystyössä tutkitaan matkustajabussitoiminnan tehtävälukumääriin vaikuttaneita tekijöitä, niiden korrelaatioita sekä luodaan niiden pohjalta ennustemalleja, joilla voidaan ennustaa ajomäärissä esiintyvät kysynnän muutokset. Opinnäytetyössä tutkitaan palvelun tuottamisesta aiheutuvia kustannuksia ja laaditaan vaihtoehtoinen sopimusmalli, jolla kustannuksia voidaan hallita kysynnän vaihdellessa. Tavoitteena palvelun omistajalle sekä sen tuottajalle kohdentuvat kustannussäästöt. Uusi sopimusmalli kannustaa palvelun omistajaa ja tuottajaa raportoimaan jatkuvasti resurssin käyttösuhteesta ja niistä aiheutuvista kustannuksista paremman hyötysuhteen ja jatkokehitysten edistämiseksi. Tavoite on lisätä ennustettavuutta reagointikykyä koko matkustajabussitoimintaan.

1.1 Yleistä

Asemasolla käytettävät matkustajabussit ovat oleellinen osa lentomatkustajien siirtämistä terminaalin ja lentokoneen välillä. Vuositasolla matkustajabusseja käyttää noin 6 miljoonaa lentomatkustajaa. Vastuujaollisesti matkustajien siirtäminen lentokoneen ja terminaalin välillä on lentoaseman pitäjän omistama palvelu, joka sittemmin on ulkoistettu alihankkijalle Airpro Oy:lle. Nykytilanteessa matkustajabussipalvelu on ostettu kiinteällä vuosikustannuksella pitäen sisällään kaiken bussitoiminnan tuottamiseksi liittyvän (työnjohdon, toiminnan koordinoinnin, kuljetuksiin tarvittavan henkilöstön, henkilöstöhallinnan, koulutukset, kaluston käytön seurannan, resurssien riittävyys) toiminnan. Palvelun omistajan vastuulla on palvelun tuottaminen, kaluston hankinta, huollot ja ylläpito. Nykytilanteessa toimintojen jaon olleessa edellä mainittu, ei se mahdollista sellaisenaan toimintojen kehittymistä kokonaisuutta palvelevalla tavalla. Palvelun omistama taho, tässä tilanteessa Finavia Oyj, ei ole tietoinen matkustajabusseihin kohdistuvista prosesseista ja pysty siten käyttämään osaamistaan bussitoiminnan kehittämiseksi ja vastaavasti alihankkija matkustajabussien käyttöön

liittyvistä tekijöistä niissä määrin kun niihin voidaan vaikuttaa bussitoimintaa kehittäväällä tavalla.

Matkustajabussien käyttö perustuu lentoliikenteen muodostamaan kysyntään, jossa vaikuttavina tekijöinä ovat matkustajamäärät, lento-operaatioiden määrät ja ajankohdat, lentokohteet, lentokonetyypit ja lentoaseman asematason infrastruktuuri sekä siellä suoritettu ilma-aluspaikoitus. Lisäksi huolinta- sekä lentoyhtiöiden omalla toiminnalla on vaikutus matkustajabussiresurssin riittävyyteen.

Matkustajabussipalvelu on oleellisessa osassa lentomatkestajien siirtämistä terminaalien ja lentokoneiden välillä. Lentokenttäalueen suuri koko, pitkät välimatkat lentokonepaikkojen ja terminaalien välillä sekä matkustajasiltapaikkojen rajallisuus muodostavat tarpeen matkustajabussitoiminnalle. Matkustajabussitoiminnalla mahdollistetaan kaikkien lentokonepaikkojen operatiivinen käyttö ja sitä kautta saavutetaan kustannustehokkuutta infrastruktuurin optimoinnissa. Maakäytönhallinnallisesti lentokonepaikkoja suunnitellaan optimoiden lentokoneiden oletettuja kokoluokkia sekä lentoliikenteelle ominaisia kysynnän vaihteluita vuorokauden eri ajankohtina. Matkustajabussitoiminta tuo nopeutta ihmismassojen siirtymisessä lentokoneeseen tai terminaaliiin verrattuna matkustajan omatoimiseen siirtymiseen, sekä turvallisuutta lentomatkestajalle ja muille toimijoille kenttäalueen poikkeavasta ympäristöstä johtuen. Matkustajabussipalvelua käyttää noin 45 % kaikista Helsinki Vantaan lentoaseman lentomatkestajista, mikä muodostaa noin 6 miljoonaa lentomatkestajaa vuodessa.

Kehitystyössä tehty pohjatutkimus- sekä kehitystyö perustuvat osaltaan keväällä 2013 tehtyyn yhteistyöhön alihankkija Airpro Oyj:n kanssa, jonka tavoitteena oli matkustajabussien käytettävyyden kehittäminen sekä matkustajabussiresurssien riittävyys. Yhteistyö piti sisällään koko bussitoiminnan ja siihen vaikuttavien perusteiden kartoituksen (lentoaikataulut, matkustajamäärät, lentokohteet, lento-operaatiolukumäärät, huolinta- ja lentoyhtiöiden vaikutukset, bussikaluston määrä, hankinta ja ylläpito, lentoaseman infrastruktuuri (ilma-aluspaikat, terminaalien portti-

alueet), ilma-aluspaikoitus, työntekijäresurssi sekä tuotannonohjaus). Yhteistyön tavoitteena oli osa-optimoida prosessia ja opettaa toimijoita hyödyntämään bussikapasiteettia oikein. Esimerkiksi Ilma-aluspaikoituksella, bussiporttimäärittelyllä, siirtöhinauksilla tai lentoyhtiön porttivirkailijan toiminnalla voidaan optimoida bussien käyttöä ja siten varmistaa niiden riittävyys.

1.2 Tutkimustapa

Opinnäytetyössä tehty pohjatutkimus- sekä kehitystyö perustuvat osaltaan keväällä 2013 tehtyyn yhteistyöhön alihankkija Airpro Oyj:n kanssa, jonka tavoitteena oli matkustajabussien käytettävyyden kehittäminen sekä matkustajabussiresurssien riittävyys. Yhteistyö piti sisällään koko bussitoiminnan ja siihen vaikuttavien perusteiden kartoituksen (lentoaikataulut, matkustajamäärät, lentokohteet, lentooperaatiolukumäärät, huolinta- ja lentoyhtiöiden vaikutukset, bussikaluston määrä, hankinta ja ylläpito, lentoaseman infrastruktuuri (ilma-aluspaikat, terminaalien portti-alueet), ilma-aluspaikoitus, työntekijäresurssi sekä tuotannonohjaus). Yhteistyön tavoitteena oli osa-optimoida prosessia ja opettaa toimijoita hyödyntämään bussikapasiteettia oikein. Esimerkiksi Ilma-aluspaikoituksella, bussiporttimäärittelyllä, siirtöhinauksilla tai lentoyhtiön porttivirkailijan toiminnalla voidaan optimoida bussien käyttöä ja siten varmistaa niiden riittävyys.

Kehitystyön tutkimuspohjana on käytetty tilastotietoa mm. matkustajabussiajomäärästä, lentoaikatauluista, matkustajamäärästä, lentokonetyypeistä, ilma-aluspaikoituksesta. Tilastoista saatavilla tiedoilla sekä niitä yhdistelemällä on muodostettu uutta tietoa matkustajabussitarpeen kysynnän arvioimiseksi. Simulaatiotyökalussa tehdään tilastoon pohjautuvia tulevaisuuden ennusteita. Simulaatiossa otetaan huomioon matkustajabussien käyttöön vaikuttavien asioiden muutoksia kuten esimerkiksi lentokonetyypit, lennonnumerot, aikataulurakenteet, asematason infrastruktuuri. Opinnäytetyön tutkimuspohja perustuu kvantitatiiviseen tutkimukseen. Tutkimus perustui tilastotutkimukseen.

Kehitystyö on pyritty valmistamaan siten, että kehitystyön tutkimuspohjan mukaista tiedon keräämistä ja niiden yhdistämisistä luotua uutta luotettavaa tietoa lentoaseman palveluihin kohdistuvasta vaihtelevasta kysynnästä voidaan hyödyntää ja käyttää mallina myös muissa lentoasematoimintoja koskevilla koulutus-, tutkimus- ja kehitystyöissä.

2 KEHITYSTYÖN TAVOITE

Kehitystyön tavoite oli selvittää miten nykyinen henkilökuljetuspalvelun ostamisen malli olisi korvattavissa uudella, joka perustuisi simulaatioiden kautta selvitettyyn kysyntään. Osatavoite oli selvittää kuinka matkustajasiltaoperaatioiden määrää voitaisiin kasvattaa luotettavasti, samalla vähentäen matkustajabussiresurssia ja sitä kautta niistä aiheutuvia kustannuksia. Tavoitteet yksilöidysti ovat:

- Henkilökuljetuspalveluiden kehittäminen osana yrityksen palveluliiketoiminnan kehitystä
- Matkustajabussien käyttöön vaikuttavat osakokonaisuudet
- Voidaanko alihankintasopimuksessa määritellä tarkemmin haluttua käytössä olevien matkustajabussien lukumäärää samalla sopeuttaen matkustajabusseista aiheutuvia kustannuksia kysyntään
- Voidaanko sopimusmallin muutoksella saavuttaa taloudellista hyötyä
- Nykyisten toimintaprosessien kartoitukset
- Riskien hallinta ostopalvelussa
- Kysynnän ennustaminen simulaatiomallien avulla
- Henkilökuljetuspalveluiden operatiivinen tehokkuus ja toimintavarmuus
- Tarkastella Quick Win periaatteen mukaiset mahdollisuudet, joilla matkustajasiltojen käyttöasetta saadaan luotettavasti nostettua ja sitä kautta matkustajabusseista aiheutuvia kustannuksia vähennettyä.

Tutkimuksessa pyrittiin käytännönläheiseen ja toteutuskelpoisten toimintatapojen ja kehitysehdotusten etsimiseen ja toteuttamiseen.

3 TOIMINTAYMPÄRISTÖKUVAUS

3.1 Finavia, Helsinki Vantaan lentoasema

Finavia on palveluyritys, joka mahdollistaa lentoliikenteen toiminnan suomessa ylläpitämällä lentoasemia sekä lennonvarmistuspalveluita. Finavia Oyj on 100 % valtion omistama yhtiö, jonka palveluksessa toimi vuonna 2012 2 840 henkilöä. Yrityksen strategian mukaisesti päälentoasemaa Helsinki-Vantaata kehitetään lentoliikenteeseen kohdistuvien odotusten täyttämiseksi. Lentoliikenteeseen kohdistuvat odotukset syntyvät lentoliikenteen roolin muutoksesta globaalilla tasolla, jossa lentoliikenteen ennustetaan kaksinkertaistuvan seuraavan 20 vuoden aikana. Lähes puolet maailman lentoliikenteen kasvusta tulee Aasiasta, joten Kaukoidän ja Euroopan välisen yhteyksien merkitys korostuu. Tämä luo kasvupotentiaalia myös Helsinki-Vantaan matkustajaliikenteelle joka mahdollistuu vain lentoaseman kilpailukykyisen aseman ylläpitämisenä Aasian vaihtoliikenteessä.

Elinkeinoelämän kannalta kattavilla ja toimivilla lentoyhteyksillä on painava merkitys vientiteollisuuteen keskittyneen Suomen kilpailukyvyyn ja kotitalouksien matkustusmahdollisuuksien kannalta. Finavian ja eritoten Helsinki-Vantaan lentoaseman vastuu lentoliikenteen mahdollistajana on suomalaiselle yhteiskunnalle ja talouselämälle suuri.¹

Helsinki Vantaa lentoasema on 15 miljoonan matkustajan lentoasema. Lentoasemalta nousee päivittäin 300 lentoa. Lentokohteita Helsinki Vantaalta on 130. Lentoase-

¹ Vuosikertomus. Finavia 2012. toimitusjohtajan katsaus

malla operoi 30 lentoyhtiötä. Koko liikenteestä päälentoyhtiön Finnairin osuus on noin 60 %

Helsinki Vantaan lentoasema on johtava Pohjois-Euroopan vaihtoasema Aasian liikenteessä. Lentoaseman matkustajista 30 % on lentoa vaihtavia matkustajia. Matkustajista 15 % eli noin 1.8 miljoonaa kulkevat Euroopan ja Aasian välisillä lennoilla. Suosituimpia matkustuskohteita Euroopassa ovat Tukholma, Kööpenhamina, Lontoo ja Frankfurt. Kaukokohteista suosituimpia ovat Bangkok, Tokio, Hong Kong ja New York.

Lentoasema työllistää päivittäin noin 20 000 työntekijää. Yrityksiä Helsinki Vantaan lentoaseman läheisyydessä toimii 1500. Välillisesti työllistämisaikutus on jopa 100 000 työntekijää koko eteläsuomen alueelta. Lentoasema- ja lentoliikennesegmentti tutkimuksen mukaisesti muodostavat jopa 2 % suomen bruttokansantuotteesta. Euromääräisesti se on 2.5 miljardia euroa.

3.1.1 Helsinki Vantaan lentoaseman liikennerakenne

Helsinki Vantaan lentoaseman matkustajaliikenne on keskittynyt aamun, iltapäivän sekä myöhäisen yön ruuhkapiikkeihin. Nykyisen malliseen liikennerakenteeseen vaikuttaa puhtaasti lentomatikustajista lähtöisin oleva kysyntä. Lähtökohtaisesti matkustajalla on tarve valita lentoliikenne, joko maantieteellisistä tai ajan säästämistä johtuvista syistä. Käytännössä lentomatikustaja maksaa säästetystä matkustusajasta suhteessa muihin kuljetusmuotoihin. Helsinki Vantaan lentoasemalle muodostuneeseen liikennerakenteeseen, sen säilymiseen tai muutoksiin vaikuttaa:

- Matkustasegmentti (reitti-, loma- ja tilausliikenne)
- Lentoyhtiöiden strategiat
- Lentoyhtiöiden kannattavuus
- Lento- ja reittikohtaiset tuotot

- Lentoyhtiöiden tuotantoalusta (lentokonetyypit, miehistön kelpoisuudet, lentoyhtiökohtaiset yhteistyömallit, henkilöstöhallinta, työehtosopimukset, markkinointi ja myynti)
- Lentoyhtiöiden välinen kilpailu (ylitarjonta, alitarjonta)
- Mahdolliset EU-, kansalliset- tai alueelliset tuet
- Lentoyhtiöiden reittiverkoston hallinta ja vikaherkkyys
- Tarjottavat vaihtoyhteydet Helsingistä
- Tarjottavat vaihtoyhteydet kohdekentiltä
- Lentokoneiden käytön optimointi ja käyttöasteiden kasvattaminen
- Suomen aikavyöhyke suhteessa kohdemaihin
- Lentoyhtiöille myönnetyt nousu- ja laskeutumisajat (slot)
- Kohdekenttien myönnetyt nousu- ja laskeutumisajat (slot)

Matkustajien tarve liikkua muodostuu sekä aamun sekä iltapäivän ympärille rakennettuihin liikenneaaltoihin. Liikenneaallot tarjoavat kulkuyhteyksiä sekä Suomesta lähteville, että saapuville matkustajille, sekä lentokonetta vaihtaville matkustajille. Nykyinen liikennerakenne perustuu lentokoneiden käyttöaseteiden optimointiin sekä tarjonnan mukauttamista kysyntään. Merkittävänä osana on myös kaupallisuus ja markkinointi, jolloin päätös kuljettavasta lentoyhtiöstä tehdään. Siinä tilanteessa etua on nopeasta lentoajasta, lyhyestä vaihtoajasta sekä hinnasta. Kaukoliikenteen liikennerakenne on rakennettu täsmäämään Eurooppaan suuntaavaan kapearunkoliikenteen aaltoon ja päinvastoin. Kilpailu ja maailman taloustilanne ovat vaikuttaneet osiltaan vähentäen lento-operaatioiden ja operaattoreiden määrää mutta kuitenkin säilyttäen matkustajalukumäärän ennallaan. Lentokoneiden täyttöasteet ovat nousseet ja lippujen hinnat kohonneet, mikä on helpottanut osaltaan lentoyhtiöiden heikkoa taloustilannetta.

3.1.2 Asemataso

Asematasot yleisesti ovat rakennettu lentokoneen kuormausta, tankkausta, huoltoja, lentokoneen pitempiaikaista varastointia varten. Asematasot ovat alueita, joilla lentokoneen maa-aika vietetään. Asematasoalueiden suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon toiminnan lähtökohtaiset lentokoneen maa-ajalla esiintyvät tarpeet sekä kansainvälisiin ilmailumääräyksiin laaditut asetukset mm. minimi välimatkojen, kaltevuuksien ja kantavuuksien suhteen. Lisäksi asematasolle on kohdistettu asetuksia, jotka velvoittavat rakentamaan, merkitsemään, ohjeistamaan ja kouluttamaan maakalustolle ja niiden käyttäjille varatut kulku- ja säilytysalueet lentokoneiden ja maakaluston yhteentörmäysten välttämiseksi.

3.1.3 Ilma-aluspaikoitus

Päivittäin suunniteltu ilma-aluspaikoitus mukautuu asematason infrastruktuurin, lentoyhtiöiden liikenneaikataulurakenteen, matkustajamäärien ja lentokonekaluston käytön suhteen. Kaikille saapuville ja lähteville ilma-aluksille on osoitettava lentokonepaikka.

Ilma-alusten pysäköintipaikat ovat rakennettu vaihteleville lentokoneiden kokoluokille samalla rajaten mahdollisuuksia käytön suunnittelusta. Alueen rakentaminen on perustunut maakäytön hallitsemiseen tietopohjanaan ilmailumääräykset, operoitavuus, tehokkuus ja turvallisuus. Lisäksi ilma-aluspaikoitusta ohjaavat lisäarvoa tuottavat tekijät kuten:

- matkustajasiltapaikoitusten osuus kaikista operaatioista suurin tilanteeseen soveltuva määrä
- lyhyet välimatkat vaihtomatkustajille
- terminaalin kaupalliset palvelut
- lentoyhtiöiden terminaalijako
- matkatavaran luovutus

- huolintayhtiöiden resurssin käyttö
- talvikaudella jäänpoistoon soveltuvien pysäköintipaikkojen käytettävyys
- eri lentokonepaikkojen optimaalinen käyttö suhteessa kysyntään

4 HENKILÖKULJETUSPALVELU

Henkilökuljetuspalvelu lentokoneiden ja terminaalien välillä on lentoaseman vastuulla oleva toiminto. Lentoasemille asetetuissa määräyksissä lentoaseman pitäjä, tässä tapauksessa Finavia, Helsinki Vantaan lentoasema on veloitettu järjestämään matkustajien siirtyminen lentokoneen ja matkustajaterminaalien välillä.

4.1 Lentoaseman vastuu matkustajien siirtämisessä

Lentoaseman pitäjällä on vastuu matkustajien siirtämisestä lentokoneen ja terminaalien välillä. Lentoaseman koosta, liikennemäärästä ja asematasojen sijainnista ja muodosta johtuen lentoasema tekee itsenäisesti päätöksen kuinka matkustajat tullaan siirtämään terminaalien ja lentokoneen välillä. Esimerkiksi Suomen maakuntalentoasemilla matkustajat siirtyvät lentokoneeseen pääsääntöisesti kävellen asematasoa pitkin, kun taas Helsinki Vantaan lentoasemalla siirtyminen on toteutettu matkustajajäsenillä ja asematasolla toimivilla matkustajabusseilla. Matkustajien siirtämisessä lähtökohtana on turvallisuus ja tehokkuus mm. mahdollistamalla kaikkien lentoaseman lentokonepaikkojen operatiivisen käytettävyyden välimatkasta riippumatta.

4.2 Henkilökuljetuspalvelun palvelukuvaus

Liite 2.

4.3 Matkustajabussiresurssi

Finavia Oyj omistaa 22 matkustajien siirtoon suunniteltua ja hankittua matalalattia bussia. Bussit ovat rekisteröity tieliikennelain mukaisesti, mutta ovat käytössä vain pääsääntöisesti kenttäalueella terminaalin ja lentokoneen välisessä kuljetuksessa.

5 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Teoreettisena viitekehystenä kehitystyössä käytettiin tilastoja matkustajabussien ajomääristä sekä siihen vaikuttaneista tekijöistä. Kehitystyössä käytettyä viitekehystä ei sellaisenaan ole aikaisemmin käytetty kyseisten tietojen saatavuuden takia, tai vastaavasti niiden vaikutusta toisiinsa ei ole osattu arvioida. Kehitystyössä avainasemassa on ollut myös monien tietojen yhdistämisestä saatava uusi kysynnän arvio.

Kehitystyön mukaisen ennustetyökalun sekä tutkimusosiossa tehdyn tilastotutkimuksen luotettavuus perustuu Helsinki Vantaan lentoaseman asematason infrastruktuuriin ja lentoaseman liikennerakenteeseen. Muutokset molemmissa tekijöissä vaikuttavat henkilökuljetuspalveluiden kysyntään. Kehitystyön tavoitteen mukaisesti ennustetyökalussa on pystytty huomioimaan liikennerakenteen muutokset ja arvioimaan henkilökuljetuspalveluiden kysyntää puolivuositain, mutta vastaavasti infrastruktuurin muutokset muuttavat toteutumaa. Kehitystyön tulokset ovat kuitenkin luotettavia kun tunnistetaan työn luotettavuuteen vaikuttavat muuttujat sekä tiedostetaan niiden olevan hitaasti kehittyviä. Liikennerakenteista johtuvat kysynnän muutokset tarkastetaan puolivuositain siinä missä työkalun perustietona käytettyä lentoaseman infrastruktuuria kehitetään 3-5 vuoden aikajaksoissa.

Aikaisemmin lentoasemapaalvelun tutkimuksissa kysynnän ennustamiseksi on käytetty lentokenttäkohtaisista SLOT tietoja, lentoyhtiön asiakuudenhallinnan kautta saatavia arvioita ja empiiristä tietoa toteutumasta. Sellaisenaan, miten kyseisessä kehitystyössä on käytetty tilastotietoon pohjautuvaa infrastruktuurin vaikutusta ja lentoyh-

tiön lentokonekaluston hallintaa henkilökuljetuspalveluiden kysynnän arvioimiseksi, ei ole tehty.

Kehitystyössä valitun teorian testaaminen käytännössä onkin merkittävässä roolissa lentoasemapalveluiden ja alihankintasopimusten hallinnassa. Jos kehitystyössä esitetty teoramalli kysynnän ennustamiseksi aikaisempien tietojen uudelleen muotoilemisen kautta muodostaa luotettavan pohjan lentoasemapalveluun vaikuttavaista tekijöistä, voidaan jatkossa aloittaa tutkimaan syy-seuraussuhdetta tarkemmin esimerkiksi terminaalipalveluita koskevissa palvelukokonaisuuksissa tai koko lentoasemaa koskevassa talvitoiminnan ytimessä, lentokoneiden jäänpoistoprosessin tehokkuudessa.

Kehitystyön mukaisen ennustetyökalun luotettavuutta arvioidaan käytännön toteutuksen kautta. Henkilökuljetuspalveluista aiheutuvia viiveitä seurataan lentokohtaisesti yleisesti IATA:n julkaisemien ja käytössä olevien myöhästymiskoodien kautta.

Kehitystyössä on kiinnitetty erityistä huomiota tilastotodennäköisyyksien täsmällisyyteen ja tilastojen luotettavuuteen. Muuttujien lukumäärän ollessa merkittävä, joudutaan kehitystyön mukaiseen ajomääräennusteen luotettavuuteen käyttämään tilastotodennäköisyyden malleja minimi- ja maksimiamääristä, joiden luotettavuus pystytään osoittamaan ajankohdista riippumatta.

5.1 Induktiivinen logiikka

Kehitystyön tutkimusongelmaa päädyttiin tutkimaan induktiivisen logiikan mukaisesti. Havainnot, joista sittemmin muotoutuivat ennusteet ja yleistyksen, olivat olemassa operatiivisessa ympäristössä. Havainnot olivat löydettävissä tilastoissa, joita sittemmin käytettiin kehitystyön pohja-aineistona. Kehitystyön tavoite pystyttiin muotoilemaan jo varhaisessa vaiheessa, se ollen hyvin perinteinen; kysynnän ennustaminen ja toiminnasta aiheutuvien kustannusten hallinta. Haasteen tutkimukselle aiheutti monimuotoinen toimintaympäristö. Vaihtelevasta kysynnästä muotoiltiin tutkimus-

ongelma, jota lähdettiin ratkaisemaan käytännöstä poimittujen havaintojen ja päätelmien kautta. Kehitystyön ennustemallien totuudellisuus todennetaan käytännössä. Ennen sitä se on alustava.

5.1.1 Aineisto

Aineiston keruu suoritettiin kehitystyön varhaisessa vaiheessa. Tutkimusosion aineisto rakentuu:

- ABO (Airport Bus Operation) järjestelmän kautta saatavista tiedoista matkustajabussiajotapahtumista
- CDB (Central Data Base) järjestelmästä saatavista lentoaikataulurakenne-, lentokonetyyppi- sekä matkustajamäärätiedoista
- A2020 /RMS (Resource Management System) järjestelmästä saatavista lentoaseman asematason infrastruktuuriin, tarkemmin lentokonepaikoista ja niiden vaikutuksesta henkilökuljetuspalveluiden kysyntään.

5.1.2 Tutkimusongelman mukaiset kysymykset

Tilastoista kerätyn aineiston lisäksi muodostettiin tutkimusosan tarpeiden mukaisia kysymyksiä. Kehitystyössä tutkittiin onko kelloajoilla, viikonpäivillä, vuodenajoilla, konetyypeillä, kohdekentillä, matkustajamäärillä yhteneväisiä tekijöitä ilma-aluspaikoitukseen ja sitä kautta matkustajabusseille aiheutuvaan kysyntään. Kysymysten tarkoitus oli selvittää löytyykö nykyisen lentoaseman asematason infrastruktuurin ollessa vakio, toistuvia kysynnän aiheuttajia, joita voitaisiin jatkossa havaita etukäteen.

5.1.3 Yleistykset

Yleistyksenä päätettiin, että ilma-aluspaikoitus on määrittelevä tekijä henkilökuljetuspalvelun kysyntään. Paikoitettaessa ilma-alus lentokonepaikalle, jossa ei ole mat-

kustajasilta (ulkoseisontapaikka), muodostuu tarve matkustajien siirrolle matkustajabussilla terminaalin ja ilma-aluksen välillä.

5.1.4 Analysoinnin tulokset

Tilastoanalyysin tulokset koottiin yhteen ja niihin etsittiin tukea operatiivisesta ympäristöstä luotettavuuden lisäämiseksi. Kaikki analyysit eivät olleet luotettavia niiden monimutkaisen syy-seuraussuhteen takia, josta johtuen niiden tapahtumatodennäköisyys oli heikompi, joten niiden vaikutuksesta ennustetyökalun tietopohjana luovuttiin. Kaikki analyysit ovat kuitenkin esitettynä tässä kehitystyössä.

5.1.5 Tutkimustulosten vertailu

Tutkimuksen tulokset yhdistettiin aikaisempien tutkimustulosten kanssa, jotka olivat peräisin vanhan ostopalvelun yhteydessä tehdyistä tutkimuksista SLOT tiedoista sekä oletetuista matkustajamääristä. Uutta tietoa vertailtiin nykyisen voimassa olevan sopimushallinnan piirissä olevan kaluston ja henkilöstön ostomäärien kanssa.

5.1.6 Teoretisoinnit

Kehitystyössä tavoitteena oli muodostaa uutta teoriaa kysynnän aiheuttajista vanhan mallin lisäksi tai korvaavaksi. Ennustetyökalun mukaiseen analyysin voidaan tukeutua, kun tunnistetaan kysyntään selkeästi vaikuttavat tekijät. Niiden analyysien osalta, joissa vaikuttavina tekijöinä on monimutkaisempi syy-seurauslogiikka, joudutaan kysyntää arvioimaan suuremmalla minimi-maksimi bussien käyttömäärän skaalalla. Riskinä on hyväksyty hetkellisesti liian suuri ostopalvelun määrä kuin vastaavasti heikko palvelun laatu ja siitä aiheutuneet myöhästymiset.

Uusi kysynnän teoria pystyttiin aukottomasti todentamaan niiltä osin, kun:

- jos ilma-alustyyppi on aina paikoitettava ulkoseisontapaikalle, ja ulkoseisontapaikan käyttö aiheuttaa aina matkustajabussioperaation

Uutta kysynnän teoriaa todennettiin myös niiltä osin kun ilma-aluspaikoitukseen vaikuttavien lennon reittinumeron, tulon ja lähdön kelloajan sekä matkustajamäärien vaikutukset ulkoseisontapaikkojen käytön todennäköisyyteen olivat selkeästi poikkeavat muista saapuvista tai lähtevistä lennoista. Tässä teoriassa rajattiin analyysin muodostuminen lentoyhtiöiden liikenneaikatauluista muodostuviin ruuhkapiikkeihin, jolloin myös kysynnän vaihtelut matkustajabussien tarpeesta olivat suurimmat. Analyysin tulos ja sittemmin teoria ulkoseisontapaikan käytön todennäköisyydestä ja siten matkustajabussioperaation ennustettavuudesta voi koostua yhdestä tai useammasta alla mainitusta tekijästä. Ohessa esiteltynä tilastoista saatavista malleista, joita voitaisiin käyttää ennusteen laatimisessa, joissa ilma-aluspaikoitus määrittelee henkilökuljetuspalveluiden kysyntää. Prosenttiosuudet esitetyissä malleissa ovat kuvitteelliset.

- ilma-alus, joka saapuu lentoasemalle aikavälillä 14.30 – 15.30, on 40 % mahdollisuudella paikoitettu ulkoseisontapaikalle, ja ulkoseisontapaikan käyttö aiheuttaa matkustajabussioperaation
- ilma-alus, joka lähtee lentoasemalta aikavälillä 16.00 – 17.30, on 35 % mahdollisuudella paikoitettu ulkoseisontapaikalle, ja ulkoseisontapaikan käyttö aiheuttaa matkustajabussioperaation
- ilma-alus, joka lentää reittiä XXX, on >80 % todennäköisyydellä paikoitettuna ulkoseisontapaikalla, ja ulkoseisontapaikan käyttö aiheuttaa matkustajabussioperaation
- ilma-alus, jossa on matkustajia <50 henkilöä, on >80 % todennäköisyydellä ulkoseisontapaikalla, ja ulkoseisontapaikan käyttö aiheuttaa matkustajabussioperaation
- ilma-alus, jonka nettomatkustajamäärä on <100 henkilöä, on >80 % todennäköisyydellä ulkoseisontapaikalla, ja ulkoseisontapaikan käyttö aiheuttaa matkustajabussioperaation

5.2 Henkilökuljetuspalveluiden sopimus

Voimassa olevan sopimuksen tarkoitus on määritellä ne ehdot, joilla lentoasema ostaa liikennöitsijältä lentoaseman asematasolla tapahtuvat henkilökuljetuspalvelut. Sopimus on voimassa 1.11.2011–31.10.2014. Sopimuskautta voidaan osapuolten yhteisesti niin sopiessa jatkaa 1+1 kaudella. Osapuolten tulee aloittaa neuvottelut sopimuksen jatkamisesta viimeistään kuusi (6) kuukautta ennen varsinaisen sopimuskauden päättymistä. Mikäli liikennöitsijä rikkoo olemassa olevaa sopimusta tai sen perusteella annettuja ohjeita tai määräyksiä, on lentoasemalla oikeus purkaa sopimus kahden viikon irtisanomisajalla. Liikennöitsijän puolelta sopimuksen rikkomisena pidetään mm. toistuvaa ajoaikataulusta poikkeamista, lento- tai asematasoliikenteen turvallisuuden vaarantamista sekä yhteisesti sovitun asiakaspalvelutason merkittävää laskua.

Liikennöinti aika on sovittu vuoden jokaiseksi päiväksi ympäri vuorokauden. Liikennöintikorvaus maksetaan kiinteähintaisella vuosikorvauksella, joka sittemmin on jaettu kuukausiperusteiseksi korvaukseksi. Osapuolet sitoutuvat neuvottelemaan uudesta hinnasta mikäli kuljettajamäärää joudutaan lisäämään tai vähentämään enemmän kuin yhdellä kuljettajalla. Liikennemäärät, toiminnan laatu sekä toiminnan tehokkuus tarkastellaan neljä kertaa vuodessa pidettävissä yhteisissä seurantalavereissa. Liikennöitsijä raportoi kuukausittain ajosuoritteiden määrät sekä kokonaistunnit sekä bussitoimintaan liittyvät viiveet. Liikennöitsijä käyttää bussikoordinoitotoiminnassa lentoaseman omistamaa koordinoitijärjestelmää. Raportointi tapahtuu tämän järjestelmän kautta. Liikennöitsijä toimittaa lentoasemalle ilmoitukset tapahtuneista vahingoista koskien ajoneuvokalustoa ja matkustajia.

Lentoasema osoittaa korvauksetta liikennöitsijän käyttöön liitteessä 1 luetellut asematasobussit tarvittavine yhteydenpitovaruksineen. Lentoasema vastaa varusteiden huollosta ja normaalista korjauksesta. Lisäksi lentoasema vastaa ajoneuvoille tarkoitusta polttoainejakelusta sekä polttoaine kustannuksista.

Lentoasema on antanut liikennöitsijän käyttöön asematasobussitoiminnan koodinointia ja seuranta varten asematasobussien koordinaatiojärjestelmän, jonka avulla saadaan tarvittavat liikennetiedot toimintaa varten. Lentoliikennetiedot ovat aika- ja lentokoneen pysäköintipaikkainformaatiota lähtevistä ja saapuvista lentokoneista sekä tarkemmat tiedot lentokoneista.

Liikennöitsijä vastaa asematasolla tapahtuvista lentomatkestajien siirtokuljetuksista matkustajaterminaalien ja lentokoneiden välillä lentoaseman liikennöintiäaikoina ympäri vuoden jokaisena päivänä. Liikennöitsijä vastaa linja-autojen päivittäisestä sisäpuolisesta puhtaudesta ja siisteydestä siten, että bussien yleisilme on siisti, roskaton ja miellyttävä. Liikennöitsijän kuljettajien on aktiivisesti huolehdittava matkustajien turvallisuuden vaikuttavista olosuhteista ja ilmoitettava välittömästi lentoaseman asematasopalvelulle turvallisuuden liittyvistä tarvittavista toimenpiteistä, kuten asematason hiekoitustarpeesta talviaikaan. Kuljettajien on välittömästi varoitettava matkustajia mahdollisista vaaratekijöistä. Liikennöitsijä vastaa lentoaseman turvamääräysten (safety ja security) ja rajavalvonnasta vastaavan viranomaisen määräysten toteutumisesta toiminnassaan.

Liikennöitsijä järjestää liiketoimintansa tehokkaasti ottamalla samalla huomioon korkeatasoisen asiakaspalvelun vaatimukset sekä toiminnasta syntyvät kustannukset. Liikennöitsijän palvelutoiminnan on täytettävä liitteenä olevan palvelukuvauksen mukaiset toiminnan tasot, laatu- sekä täsmällisyysvaatimukset.

6 TILASTOTUTKIMUS

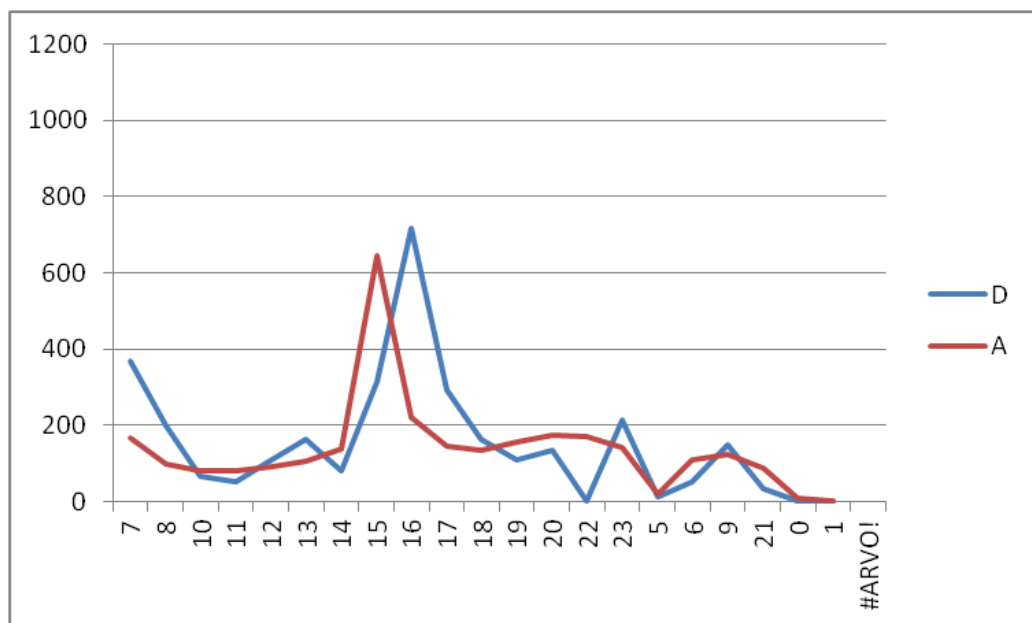
Tilastotutkimuksen tavoitteeksi asetettiin selvittää matkustajabusseihin vaikuttavat osakokonaisuudet. Lisätavoite oli tutkia miten nykyisellä lentoliikenteellä, sen rakenteella ja matkustajamäärillä on vaikutusta matkustajabussien työsuoritteiden määrään.

Tutkimuksen tietopohjana käytettiin ABO (Airport Bus Operations) järjestelmästä saatavaa dataa ajomääristä. Datasta etsittiin matkustajien siirtämiseen matkustajabussilla oleellisesti vaikuttavat tekijät. Näiden tekijöiden vaikutusta matkustajabussioperaatioihin tutkittiin samalla etsien niiden yhteneväisyyksiä. Kyseinen tilastodata tulisi olemaan myös tietopohja tulevan simulaatiomallin ennusteille.

6.1 Matkustajabussien käyttömäärät

6.1.1 Tuntikohtainen

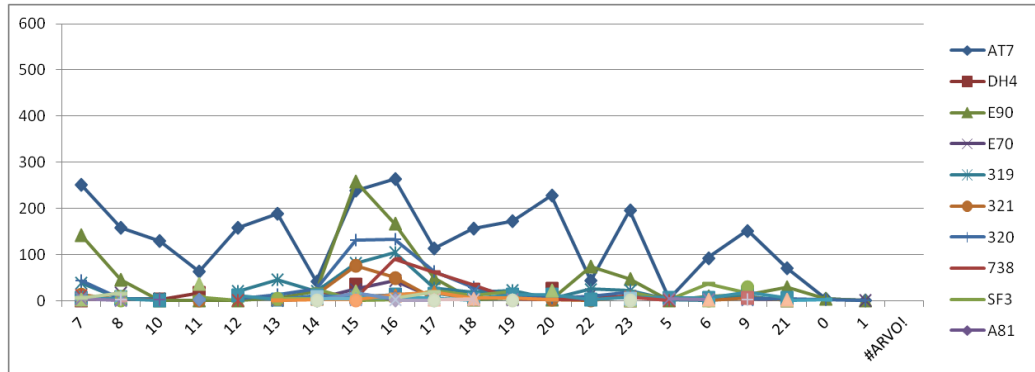
Matkustajabussien käyttömäärät vaihtelevat tuntikohtaisesti. Helsinki Vantaan liikennelähtökentästä johtuen matkustajabussien käyttömäärät rajautuvat selkeimmin aamun sekä iltaapäivän ruuhkahuippuihin. Lisäksi keskipäivän ja myöhäisen yön käyttömääriin vaikuttavat matkustajasilta- ja lentoasemalle soveltumattomat konetyypit.



KUVA 1

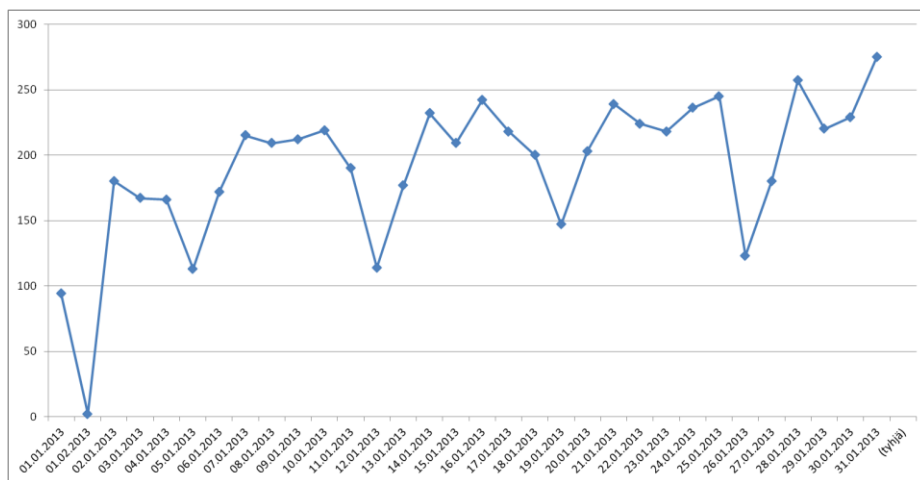
Kuvassa 1 on otanta iltaapäivän ruuhkapiikistä, jossa saapuva liikenne (A) työllistää matkustajabusseja 14.30 – 15.30 välisen ajan, kun taas lähtävä liikenne (D) 16.00 – 17.00 välisen ajan. Y- akselilla on nähtävissä ajomäärät, X- akselilla kelloajat. Kuvaaja

kertoo henkilökuljetuspalveluihin kohdistuvaa epätasaista vuorokautista kysyntää. Tämä faktatieto osaltaan edesauttaa ymmärtämään matkustajabusseille aiheutuvaa resurssipainetta ruuhkatunteina, kun taas muina aikoina toiminta on satunnaista.



KUVA 2

Tuntikohtainen kuvaaja matkustajabussioperaatioista suhteessa ilma-alustyyppeihin havainnollistaa kuinka tietyt ilma-alustyypit sitovat resurssia läpi vuorokauden. Selkeimmin kuvaajasta käy ilmi, että käytännössä vain kello 06.00 – 08.00 ja 15.00–16.00 resurssia käytetään lentokonepaikkojen ja matkustajasiltojen riittämättömyydestä johtuen, kun taas muina kellonaikoina syynä on lentokonetyyppien soveltumattomuudet matkustajasiltoihin.

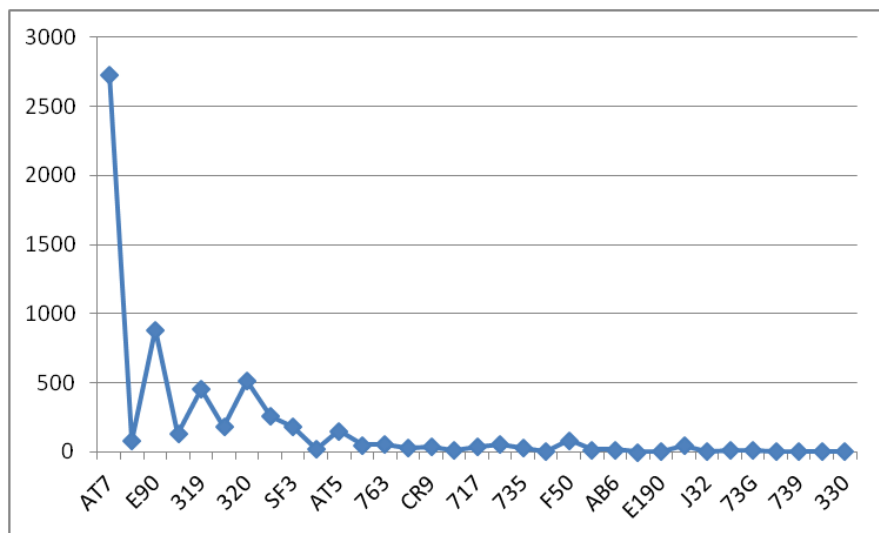


KUVA 3

Kuvassa 3 tarkastellaan tarkemmin henkilökuljetusten päiväkohtaisia ajomääriä. Tutkimuksessa käy ilmi viikonpäivien ja sittemmin mukaisesti lento-operaatioiden määrän yhtenevä vaikutus kysynnän aiheuttajaan.

6.1.2 Lentokonetyyppikohtainen

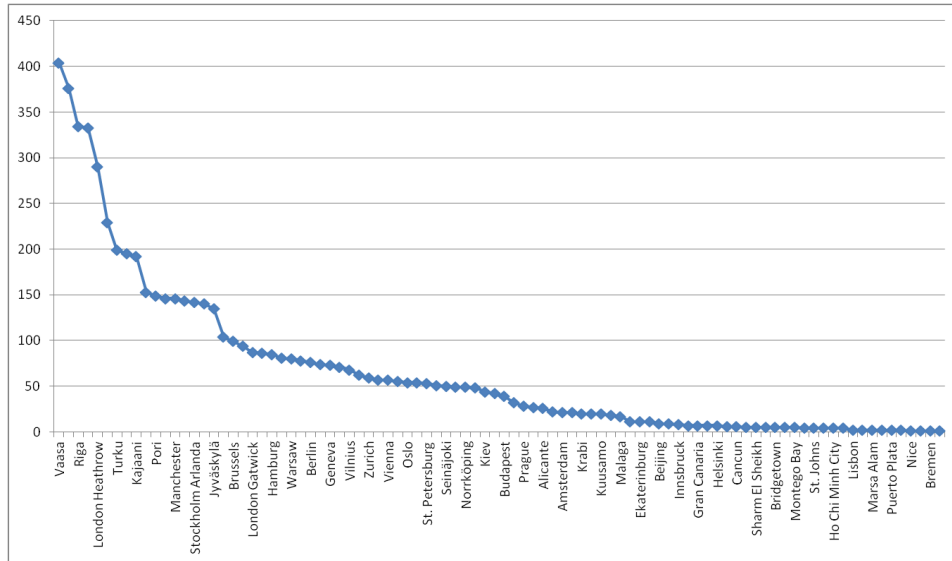
Lentokonetyyppikohtaisesta tilastosta saadaan kuvaa siitä, kuinka paljon matkustajasiltapaikoille soveltumattomat konetyypit vievät matkustajabussiresurssia. Tilaston tulkinnassa on otettava huomioon se, että aina ei ole mahdollista hyödyntää matkustajasiltapaikkaa, joten oletuksena on todettava, että matkustajabussiresurssisäästöt kohdentuisivat nimeen omaan ruuhka-ajan ulkopuolisille ajoille.



KUVA 4

6.1.3 Reittikohtainen

Lentoreittikohtaisessa tarkastelussa eniten bussiresurssia sitovia reittejä (lennon kohteita) olivat kaikki kotimaan kohteet sekä erikseen mainittuna Tukholma Bromma, Lontoo Gatwick, Lontoo Heathrow, Manchester, Moskova, Riga, Tallinna, Kööpenhamina, Berliini, Istanbul.

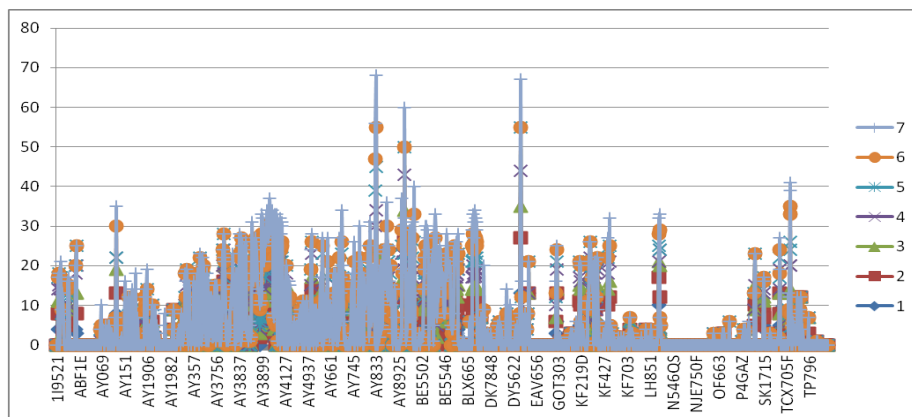


KUVA 5

Reittikohtaisiin eroavaisuuksiin vaikuttivat lennettävät konetyypit, lentoasemalla käytössä ollut tila, huolintayhtiöiden pyynnöt. Lisäksi konetyypin ollessa <100 matkustajapaikkaa, on todennäköisyys joutua paikoitetuksi ulkoseisontapaikalle suurempi, siinä missä suurempia lentokonetyppejä priorisoidaan matkustajasiltoihin.

6.1.4 Lennonnumerokohtainen

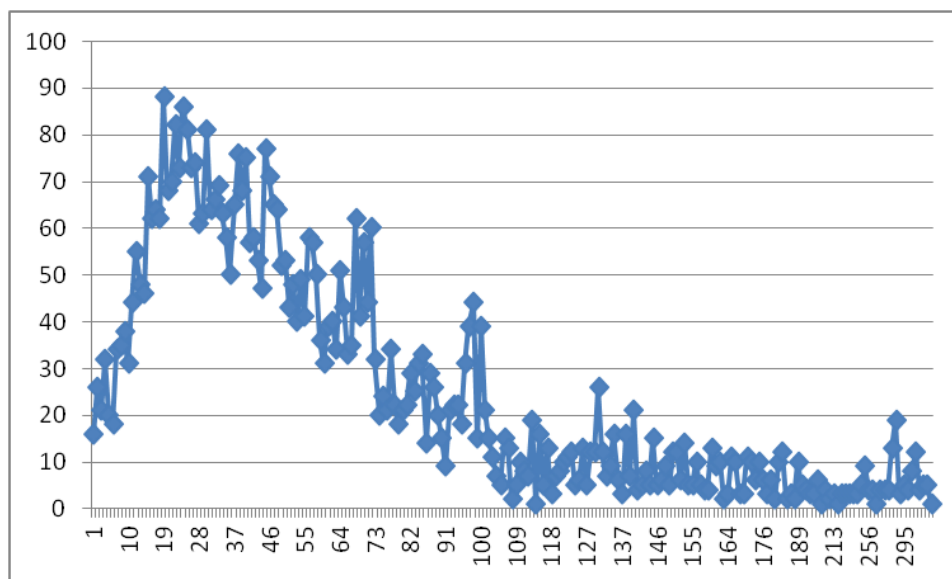
Lennonnumerokohtaisesta tutkimuksesta saadaan selville käytännössä samat tiedot kuin lennonreittikohtaisesta tutkimuksesta mutta tärkeimpänä tietona on jokaisen lentoreitin uniikki lähtö- ja saapumisaika.



KUVA 6

6.1.5 Matkustajamääräkohtainen

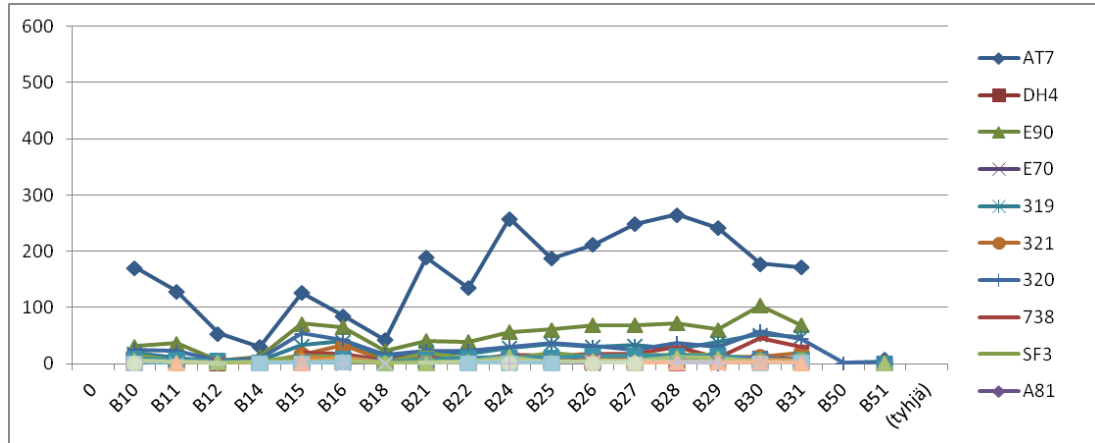
Matkustajamääräkohtaisesta tutkimuksesta selviää, että henkilökuljetuspalvelu-
resurssia sitovat eniten ne lentokoneet, joiden todellinen matkustajamäärä on 1-80
matkustajaa. Syy jakaumalle juontaa lentokoneiden paikoitusperiaatteista sekä len-
tokonetyypin soveltumattomuudesta matkustajasiltapaikalle.



KUVA 7

6.1.6 Matkustajabussi- konetyyppi-kohtainen

Matkustajabussi- konetyyppi-kohtaisessa tutkimuksessa käy ilmi, kuinka paljon matkustajabussiresurssia käytettiin millekin lentokonetyypille. Tutkimustieto on samansuuntainen kuin lentokonetyyppi-kohtaisessa tutkimuksessa (KUVA 4).



7 SIMULAATIO TYÖKALU

Simulaatio työkalun tavoitteeksi asetettiin ajomääräennusteen tekeminen. Aikaisemmassa alihankintamallissa ei ole ollut käytössä työkalua, jolla olisi pystynyt mittaamaan tarvittavia resursseja toiminnan toteuttamiseksi. Suositukset riittävien resurssien hankkimiseksi on saatu alihankinnasta vastaavalta operaattorilta, jotka sittemmin ovat perustuneet ympäristössä havaittuihin havaintoihin, kokemukseen, olettamuksiin, tietoon ja taitoon.

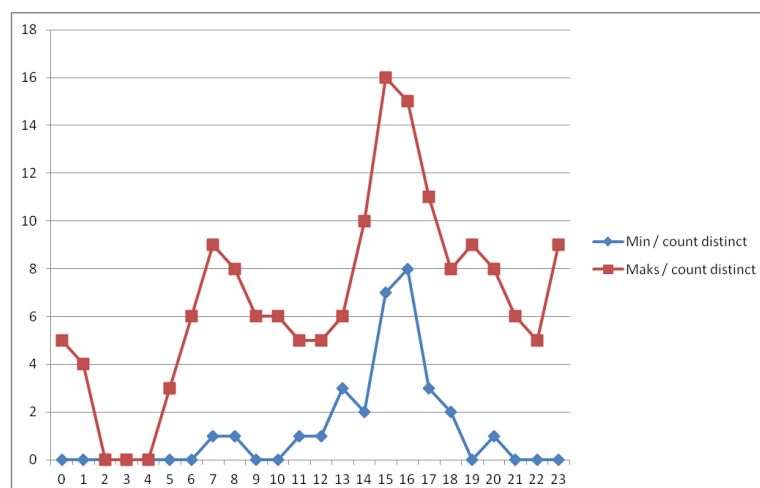
Simulaatio työkalun mallinnus sai alkunsa kehitystyön tilasto-osuuden laadinnassa. Tilastojen perusteella matkustajabussitoimintaa kuvaavilla avainluvulla oli selkeitä korrelaatioita, joiden perusteella muun muassa matkustajabussien käyttömäärät sekä hetkellisesti tarvittava ajokalusto pystyttiin osoittamaan. Tehtiin olettaus infrastruktuurin vakiosta sekä matkustajabussitoiminnan käytännöstä. Kun tilastoista oli osoitettavissa pienin sekä suurin ajomäärä, lento-operaatioiden ja matkustajamääri-

en vaikutuksesta, voitaisiin samaa menetelmää käyttää myös tulevien ajomäärien ennustamiseen kun tiedossa oli kysynnän muodostajat.

7.1 Simulaatiotyökalun rakentaminen

Simulaatiotyökalua rakentaessa otettiin huomioon kehitystyön teoretisointi. Itse työkalusta rakennettiin päivittäin, viikoittain, kuukausittain sekä vuosittain rakentuva yhtenäinen tilastokuvaaja, josta pystyttiin seuraamaan toiminnassa käytettyjä resursseja tunneittain, sekä myös määrittelemään tarvittava resurssimäärä tulevista matkustaja- ja lento-operaatiomääristä. Simulaatiotyökalun tavoitteena oli kertoa toiminnan nykytilaa lento-operaatioiden ja matkustajien määristä sisällyttäen tiedot minimi- ja maksimi ajomääristä vuorokauden eri ajankohtina.

Simulaatiotyökalun testivaiheen pohja-aineistona käytettiin edellisen vuoden tilastodataa matkustajabussien ajoista. Tilastodatasta etsittiin merkittävimmät vaikuttajat ajomäärien toteutumiseen sekä niiden keskinäisille vaikutussuhteille. Simulaatiotyökalun lähtöarvoksi asetettiin matkustajamäärän sekä reitti- ja aikataulujen vaikutus matkustajabussien toteutuneisiin ajoihin ja sitä kautta käytettyihin matkustajabusseihin ja kuljettajaresurssiin. Tavoitteena oli asettaa selkeät mitattavat muuttujat, joiden korrelaatio pysyi asetetussa täsmällisyydessä.



Kuvaajassa on esitettynä määritellyltä ajanjaksolta matkustajabussien sekä tarvittavien kuljettajien lukumäärä suurimmillaan sekä pienimmillään. X-akselissa kelloajat, Y-akselilla tarvittavien bussien määrät.

Teoretisointeihin pohjautuen mm. viikonpäivillä, keliolosuhteilla, vuodenajoilla oli vaikutus kysynnän muodostumisessa, joten oli tärkeää tunnistaa pienimmän ja suurimman ajomäärän toteutuma ja ennuste.

Ennusteen rakentumiseen tarvittiin edelleen inhimillistä tulkintaa nykytilasta, käytävistä matkustajabussiresurssista sekä tulevista operaatio ja matkustajalukumääristä. Simulaatiotyökalusta muodostuikin nopeasti palvelun ostajan ja tuottajan yhteinen näkemys toiminnan nykytilasta ja tulevaisuudessa tarvittavasta resurssista toiminnan tuottamiseksi. Simulaatiotyökalun toiminta laajenikin testivaiheen jälkeen nopeasti myös raportointityökalun funktioksi.

7.2 Simulaatiotyökalun tekninen ratkaisu

Simulaatiotyökalu päätettiin toteuttaa mahdollisimman yksinkertaisesti ja tavoitteen mukaisesti. Aikataulumäärityksen mukaisesti päädyttiin valitsemaan yrityksessä olevia nykyisiä sovelluksia ja raportointimallinnuksia.

Simulaatiotyökalussa käytettiin Microsoft Excel sovellusta. Tilastodata poimittiin operatiivisesta järjestelmästä ABO (Airport Bus Operations). Operatiivisen tietojärjestelmän tietokantaan luotiin uusi ”OPERATIONS_HISTORY” Excel tiedosto, jonne määritellyt tiedot tapahtumista siirtyivät tunnin välein. Excel- tiedostoon oli laadittu valmiiksi tilastokuvaajat, jotka havainnollistivat toiminnan nykytilaa ja trendiä, jonka pohjalta syntyi ennuste.

FLIGHT	A/D	NAME	DoW	DATE CHANGE	DAY	HOUR	15MIN	MIN	SEC	ROUTE1	MULTIBUS #VIITTAUS!
AY2111	D	B29	2	01.01.2013	01	7	15	16	16	Tallinn	
AY2112	A	B11	2	01.01.2013	01	8	45	50	31	Tallinn	1
BT301	A	B16	2	01.01.2013	01	10	45	54	41	Riga	1
AY2485	D	B29	2	01.01.2013	01	10	45	52	32	Joensuu	1
BE5511	D	B15	2	01.01.2013	01	11	30	43	37	Kemi/Tornio	1
BT302	D	B29	2	01.01.2013	01	11	15	27	12	Riga	1
BT302	D	B29	2	01.01.2013	01	11	30	32	22	Riga	2
BE5675	D	B10	2	01.01.2013	01	12	15	16	5	Kajaani	1
BE5675	D	B11	2	01.01.2013	01	12	0	14	52	Kajaani	2
AY2121	D	B11	2	01.01.2013	01	12	15	25	9	Riga	1
AY2354	A	B15	2	01.01.2013	01	12	15	23	58	Oulu	1
AY2323	D	B10	2	01.01.2013	01	13	0	0	58	Vaasa	1
AY2507	D	B10	2	01.01.2013	01	13	15	16	13	Kuopio	1
AY2263	D	B10	2	01.01.2013	01	13	15	23	48	Tampere	1
AY2107	D	B16	2	01.01.2013	01	13	15	24	9	Tallinn	1
AY169	D	B51	2	01.01.2013	01	13	30	32	46	St. Petersburg	1

Tilastossa esitettyä ABO toiminnanohjausjärjestelmästä poimittuja tietoja

Excel- tiedosto kuvaajineen lähetettiin automaattisesti sähköpostitse toiminnasta vastaaville tahoille. Kyseinen tapahtuma toteutettiin ajoitettuna Windows- tehtävänä, joka käyttää Power Shell Script toimintoa.

7.3 Simulaatiotyökalun käyttö

Simulaatiotyökalun käyttäjän vastuulle määriteltiin työkalun antamien ajomäärien tarkkuuden analysointi, todentaminen ja hyödyntäminen käytännössä. Analysointi ja todentaminen tapahtuvat simulaatiotyökalun ilmoittamien minimi- ja maksimi ajomääräresurssien toteutumisista ja vaihteluvälin suuruudesta. Lisäksi käyttäjän tilannekuvaa parannettiin ajomäärien sekä käytettyjen matkustajabussien keskiarvo ja mediaanitiedoilla. Työkalusta saatavan tiedon hyödyntäminen käytännössä tapahtuu ostetun päivittäisen matkustajabussiresurssin sekä toteutuneiden tapahtumien vertailulla sekä kysynnän ja tarjonnan mallintamisella.

8 OPINNÄYETYÖN TULOKSET

Kehitystyön tulokset vastaavat opinnäytetyölle asetettuihin tavoitteisiin. Lähtökoh- tana oli, ettei palvelun omistajalla ollut käytännön tietoa henkilökuljetuspalvelun tapahtumista ja siihen vaikuttavista osakokonaisuuksista. Opinnäytetyössä saavute- tut tulokset yksilöidysti olivat:

- Raportointityökalu päivittäiseen, viikoittaiseen, kuukausittaiseen toiminnan seuraamiseen
- Simulaatiotyökalu ennusteen laatimiseen
- Analysoinnin ja päättelyn kautta selvitetty käytännön toimenpiteet, joilla henkilökuljetuspalveluista syntyviä kustannuksia olisi mahdollista hallita tehokkaammin tulevaisuudessa
- Työtä varten kerätty laaja tilastotietopohja toteutuneista ajosuoritteista, jota sittemmin käytetään raportointityökalun perustietona

- Uuden tiedon rakentuminen ja ymmärryksen lisääntyminen opinnäytetyössä yhdistettyjen suoritustietojen, ennustedatan ja määritellyn palvelutason kautta

Aikanaan tehty päätös ulkoistaa toiminta operaattorille on ollut strateginen ja sitä kautta operatiivinen toteuttaminen on myös siirretty. Ilmailulain mukaisesti lentoaseman pitäjä, tässä tapauksessa Finavia Helsinki-Vantaan lentoasema, on vastuussa toiminnan järjestämisestä ja ylläpidosta. Tietoa ja ymmärrystä on tämän kehitystyön aikana pystytty lisäämään sekä toiminnasta vastaavalle, että toiminnan suorittavalle tahoille.

Opinnäytetyössä ei pystytty ratkaisemaan millaisia sopimusteknisiä muutoksia nykyinen alihankintasopimus vaatisi, että resurssin määrittelyssä voitaisiin ottaa paremmin huomioon tiedossa olevat muuttujat, jotka vaikuttavat suoraan henkilökuljetuspalvelun toimintaan. Lisäksi ennustetyökalun käyttöaika on ollut suhteessa pieni simuloinnin luotettavuuden todentamiseksi. Testausta on päätetty suorittaa aina vuoden 2014 loppuun asti, jolloin toiminnan mittaaminen on vakiintunut.

Tilastotutkimuksen kautta rakentunut simulaatiotyökalu on päivittäisessä operatiivisessa testikäytössä lentoaseman pitäjällä. Työkalun luotettavuutta ja täsmällisyyttä ajomääräennusteen laatimisessa seurataan vuoden 2014 loppuun, jonka jälkeen sitä käytetään kysynnän ennustamisen tukena uuden alihankintasopimuksen laadinnassa matkustajabussioperaattorin kanssa sekä sittemmin toiminnan seuraamisessa.

9 KEHITYSEHDOTUKSET

Henkilökuljetuspalveluiden kehittäminen osana kehittyvää lentoasemaliiketoimintaa on merkittävässä roolissa. Henkilökuljetuksia tullaan tekemään myös tulevaisuudessa, joten niiden laadun ja tarpeellisuuden täytyy kohdata liiketoiminnan strategian kanssa. Henkilökuljetusten määrää suhteessa liikennemäärään halutaan pienentää niiltä

osin kun se on operatiivisesti mahdollista. Henkilökuljetuksilla tiedostetaan satunnaisesti olevan negatiivisia vaikutuksia asiakaskokemuksiin. Tulevaisuuden tavoitteena onkin asiakaskokemusten parantaminen. Henkilökuljetuksista saatavien asiakaspalautteiden aktiivinen kerääminen ja läpikäyminen kokonaisuuden hahmottamiseksi on selkeä kehityskohde. Henkilökuljetusten avulla saavutetaan koko lentoaseman käyttötehokkuutta muun muassa ilma-aluspaikoituksen kautta. Ilma-aluspaikoitus on määräävässä tekijässä kun henkilökuljetuspalvelun kysyntä muodostuu, mutta tulevaisuudessa onkin tärkeämpää tunnistaa henkilökuljetuspalveluiden toteutuminen kohderyhmäperusteisemmin.

Ilma-aluspaikoituksella voidaan vaikuttaa henkilökuljetusresurssin käyttöön. Esimerkiksi aikaisen aamun (05.00-07.00) ulkoseisontapaikkojen käyttö aikavälillä vähäinen, voidaan nykyistä henkilöresurssia siirtää myöhempään ajankohtaan samalla tehostaa aikavälin 14.00 – 15.00 henkilökuljetuksia.

Tunnistamalla konetyyppikohtaiset kysynnän vaikuttajat, voidaan esimerkiksi muuttaa lentoaseman terminaalirakennusta siten, että ilma-alukseen on suora kulkuyhteys. Käytännössä tätä mahdollisuutta voitaisiin käyttää niille lentokonetyypeille, jotka sitovat matkustajabussiresurssia ja niiden tulot ja lähdöt voidaan sijoittaa lentoaseman asematasolla vakioituun paikkaan. Nykyisellään lentoaseman infrastruktuuri mahdollistaa henkilökuljetuspalveluiden karsimista samalla lisäten asiakastyytyvyyttä. Vuotuiset kustannussäästöt ajomäärien vähentämiseksi ovat merkittäviä varsinkin kun tutkimuksen kautta on tunnistettu ne kelloajat, joissa rakenteellisten muutosten vaikutukset olisivat suurimmat.

Kaluston hankinnasta saatavat kustannussäästöt ovat merkittävät, jos nykyisestä käytössä olevasta kalustosta poistuvia ajoneuvoja ei tarvitse korvata uusilla. Simulointien analyysin mukaisesti käytännössä nykyisen kaluston kokoa voitaisiin vähentää maksimissaan kahdella ajoneuvolla, olettaen että rakenteellisiä muutoksia pystyttäisiin toteuttamaan.

LÄHTEET

Vuosikertomus Finavia 2012 Toimitusjohtajan katsaus

Haastattelu Airpro Oy, Tom Walle 4/2013

Haastattelu Airpro Oy, Harri Kasi 4/2013

Haastattelu Finavia Oyj, matkustajaohjauspäällikkö Timo Koivisto 5/2013

Haastattelu Finavia Oyj, customer cervise päällikkö Jari Pusa 5/2013

Yhteistoimintakokoukset Finavialla kevään 2013 aikana

Hokkanen S, Karhunen J, Luukkainen M. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. 5. uud. painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Palvelusopimus henkilökuljestuspalveluista Finavia Oyj – Airpro Oy

Haastattelu Finavia Oyj, matkustajaohjauspäällikkö Timo Koivisto 1/2014

Haastattelu Airpro Oy, matkustajaohjauspäällikkö Timo Ikäheimonen 1/2014

Haastattelu Finavia Oyj, matkustajaohjauspäällikkö Timo Koivisto 2/2014

Haastattelu Airpro Oy, matkustajaohjauspäällikkö Timo Ikäheimonen 2/2014

LIITTEET

Liite 1. Kalusto



LIITE 1

1.11.2011

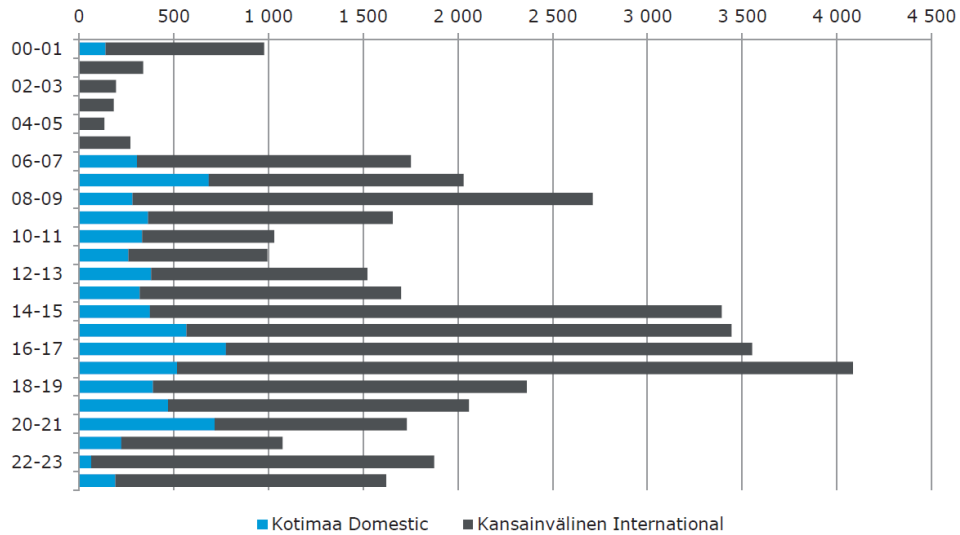
Sopimuksen 5. kohdan mukaisesti lentoaseman yhtiön käyttöön
asematason henkilökuljetuksia varten osoittama kalusto sopimuksen teko hetkellä:

TUNNUS	AJONEUVO/MALLI
B 10	Scania L94 UB-B
B 11	Scania L94UB-B
B 12	Scania L94UB-B
B 13	Scania L94UB-B
B 14	Scania N 113/CLB-38,
B 15	Scania N 113/ALB, nivel
B 16	Scania N 113/ALB, nivel
B 17	Volvo B10R
B 18	Volvo B10R
B 21	Volvo B7RLE 8500
B 22	Volvo B7RLE 8500
B 24	Volvo B7RLE 8500
B 25	Scania 94 K270 UB 8250
B26	Scania 94 K270 UB 8250
B27	Scania 94 K270 UB 8250
B28	Scania K270 UB 4x2 LB
B29	Scania K270 UB 4x2 LB
B30	Volvo B9 SALF alusta 133601
B31	Volvo B9 SALF alusta 133601

Liite 3. Finavia_lentoliikennetilasto2012

Helsinki-Vantaan keskimääräinen matkustajaliikenne tunneittain 2012

Average number of passengers per hour at Helsinki Airport 2012



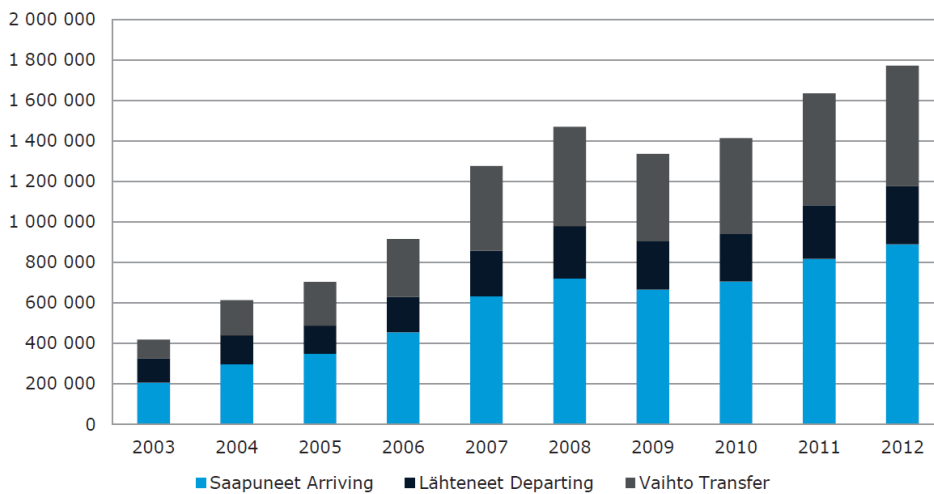
15.2.2013

2012 lentoliikennetilasto / air traffic statistics

FINAVIA

Helsinki-Vantaan matkustajaliikenteen kehitys Aasiaan 2003-2012

Passenger traffic development to Asia at Helsinki Airport 2003-2012



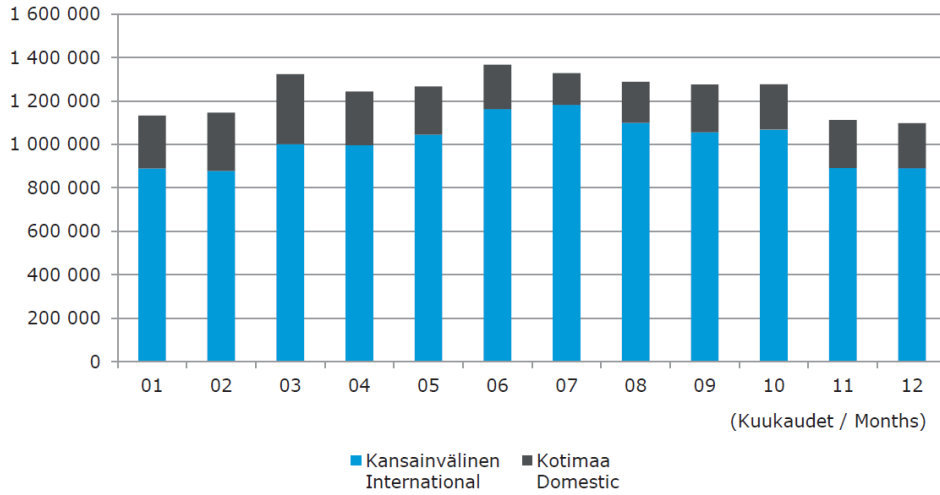
15.2.2013

2012 lentoliikennetilasto / air traffic statistics

FINAVIA

Helsinki-Vantaan matkustajaliikenne kuukausittain 2012

Passenger traffic per month at Helsinki Airport 2012



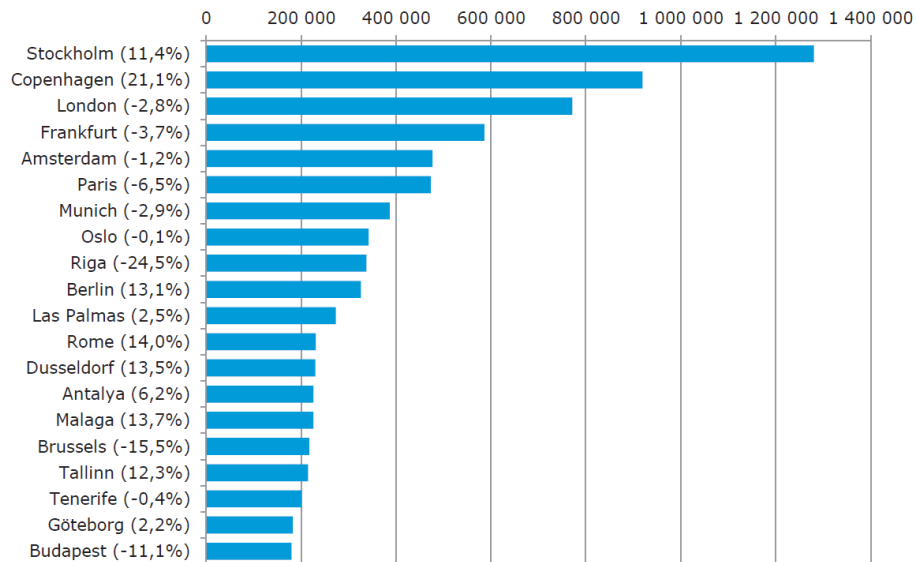
15.2.2013

2012 lentoliikennetilasto / air traffic statistics

FINAVIA

Euroopan suosituimmat kohteet Finavian lentoasemilta 2012

Top 20 destinations in Europe from Finavia airports 2012



15.2.2013

2012 lentoliikennetilasto / air traffic statistics

FINAVIA

Liite 4. Palvelukuvaus



2 (9)

Käsitteet ja lyhenteet

Lentoasema	Lentoaseman pitäjä, Finavia Oyj
Palveluntuottaja	Yritys, joka tuottaa Finavia Oyj:n tilaaman palvelun
Asemasobussitoiminta	Matkustajien ja muiden erityisryhmien kuljetuspalvelutoiminta asematasolla
PRM -kuljetustoiminta	PRM -matkustajakuljetustoimintaan tai PRM -avustajakuljetustoimintaan liittyvä kuljetuspalvelutoiminta asematasolla
Lentoyhtiö	Lentoliikenteen harjoittaja, jolla on voimassaoleva liikennelupa
PRM -toimija	PRM -avustustoiminnan palveluntuottaja lentoasemalla

1. Johdanto

Tässä kuvauksessa esitellään Finavian Helsinki-Vantaan lentoasemalla tapahtuva asemasobussitoiminta, em. toimintaan liittyvän toiminnan koordinointi ja laadunvalvontatoimenpiteet.

2. Asemasobussitoiminta, palvelukuvaus

Yleistä

Asemasobussitoiminta käsittää Helsinki-Vantaan lentoaseman lähtevien ja saapuvien lentojen matkustajien asematasolla tapahtuvat kuljetuspalvelut PRM -kuljetustoimintoihin, PRM kuljetustoimintojen palvelukuvaus on esitelty liitteessä 3.

Asemasobussitoiminta käsittää edellisen lisäksi Helsinki-Vantaan lentoaseman lähtevien ja saapuvien lentojen VIP-matkustajien asematasolla tapahtuvat kuljetuspalvelut.

Asemasobussitoiminta käsittää edellisten lisäksi myös Helsinki-Vantaan lentoaseman asematasolla tapahtuvat lentoaseman hyväksymät erityistapahtumien, kiertoajelujen yms. kuljetuspalvelut.