



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Lähitulevaisuuden sähköinen rajavalvonta prosessina ja investointina

Hämäläinen, Anssi

2016 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Lähitulevaisuuden sähköinen rajavalvonta prosessina ja investointina

Anssi Hämäläinen
Liiketalouden koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Joulukuu, 2016

Laurea-ammattikorkeakoulu
Liiketalouden ko.
Tradenomi (AMK)

Tiivistelmä

Anssi Hämäläinen

Lähtitulevaisuuden sähköinen rajavalvonta prosessina ja investointina

Vuosi 2016 Sivumäärä 30

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on arvioida tulevaisuudessa automatisoituvan ja sähköistävän rajavalvonnan tuomia vaikutuksia investointi- ja prosessinäkökulmasta. Automatisoidulla rajavalvonnalla tarkoitetaan esimerkiksi sähköistä passintarkastusta tai muita menetelmiä jotka ovat yleistymässä lähtitulevaisuudessa.

Työ toteutetaan itsenäisesti mutta aihepiiri ja suuntaviivat on saatu Laurea-ammattikorkeakoulun omasta Smart Borders-aiheisesta projektista. Työ etenee käytännössä kolmivaiheisesti: aluksi suoritetaan kvalitatiivinen haastattelu, jonka jälkeen rajavalvontahanketta arvioidaan prosessi- ja investointinäkökulmista. Lopuksi esitetään päätelmät, johtopäätökset sekä työn aikana esille tulleita asioita.

Työn tietopohja perustuu investointilaskennan perusteisiin, prosessin analysointiin sekä haastatteluaineistoihin. Aineistoina käytetään sekä painettuja että sähköisiä lähteitä.

Työn tuloksena selvisi, että konkreettisten automaatiolaitteistojen hankintaan liittyviä kustannuksia sekä kassavirtoja on vaikea arvioida koska hanke on liian varhaisessa vaiheessa. Kaupallisia ja historiallisia tietoja ei ole helposti saatavilla. Tämän vuoksi tutkittiin jo arvioitavissa olevia aiheita, kuten investoinnin perimmäisiä tavoitteita ja prosessia.

Selvisi myös, että rajavalvonnan automatisointihanke on investointina erilainen kuin tavanomainen yrityksen investointi. Tärkeimpänä tavoitteena on helpottaa rajavalvonnan henkilökunnan työmäärää, johon on odotettavissa tulevaisuudessa jatkuvaa kasvua entistä suurempien matkustajamäärien seurauksena. Siksi sille ei voi asettaa samanlaisia tuottovaatimuksia kuin yleensä tyypilliselle investoinnille.

Asiasanat: rajavalvonta, investointi, prosessi, automaatio

Anssi Hämäläinen

Electronic border security of near future as a process and investment

Year	2016	Pages	30
------	------	-------	----

The purpose of this thesis is to evaluate the effects of increasingly common electronic and automated border security from investment and process viewpoints. This means, for example, electronic passport control and other methods that are to be expected to come increasingly common in near future.

The thesis will be executed independently but the general topic and guidelines have been provided by a Smart Borders-related project lead by Laurea University for Applied Sciences. The work will be done in three phases: at first there will be a qualitative interview after which the process of the border security and the investment will be analysed. In the end, the results, conclusions and matters arisen through the work will be stated.

The thesis will be based on the basics of investment calculations, process analysing and materials from interview. Both written and electronic sources will be used as references.

As a result, it was found out that it is difficult to evaluate concrete costs and cash flows for this kind of investment because the project as a whole is in a very early phase. Historical and financial data are not easily available. For this, more readily available subjects were analysed. Mainly these are the overall goals for the investment and the analysing of the process.

It was also found out that the automatization of border security is somewhat different from a regular investment. Its main goal is to ease the workload and burden of the security staff coming from the constantly increasing number of passengers. This is why there cannot be similar rate of returns, for example, as for a typical investment.

Keywords: investment, process, electronic, automatisisation

Sisällys

1	Johdanto.....	6
1.1	Opinnäytetyön rakenne ja rajaukset	6
2	Biometriset skannerit	7
2.1	Lähitulevaisuuden vaihtoehdot	7
3	Tapaustutkimuksen tavoite, rakenne ja rajaukset.....	9
3.1	Tutkimuksen perustelut.....	9
3.2	Aineiston keruu	10
3.3	Vertailu muihin tutkimusmenetelmiin ja -tapoihin	11
3.4	Selvitys rajavalvonnasta	11
3.5	Haastattelun suoritus.....	12
3.6	Johtopäätökset	12
4	Rajataarkastusprosessin prosessikaavio ja analysointi.....	13
4.1	Prosessikaavion vaiheet avattuna	14
4.2	Vaikutusmahdollisuudet prosessin tehostamiseen.....	14
5	Hanke investointina.....	16
5.1	Tuottovaatimuksen ja diskonttauskoron teoriaa	16
5.1.1	Korkoon vaikuttavia tekijöitä	17
5.1.2	Rahan vaihtoehtoiskustannus	18
5.2	Automaation suorat säästöarviot.....	18
5.3	Pääoman kustannusarvio.....	20
5.4	Konkreettisen säästön arviointi IRR:n avulla	20
5.5	Saavutetun kokonaishyödyn arviointi	21
5.6	Herkkyysanalyysi	21
6	Poliittiset ja juridiset tekijät	22
7	Johtopäätökset	22
7.1	Tutkimuksen aineiston analysointi	23
7.1.1	Validiteetti	23
7.1.2	Reliabiliteetti	23
7.2	Päätelmät hankkeesta.....	24
	Lähteet	26
	Liitteet.....	28

1 Johdanto

Elektronisella rajavalvonnalla tarkoitetaan tulevaisuudessa entistä enemmän yleistyvää automaatiota liittyen rajamuodollisuuksien suorittamiseen. Passintarkastus, lipputiskit ja asiakaspalvelu synnyttävät suuria jonoja ja vaativat työvoimaa ja henkilöstöä esimerkiksi lentokentillä tai satamissa. Tekniikan kehittyessä voidaan järjestelmää nopeuttaa huomattavasti erilaisilla tunnistusjärjestelmillä, kuten kameroilla tai skannereilla, jolloin matkustaja voidaan yksilöidä jo kaukaa ja helposti ilman ihmisen suorittamaa hitaampaa valvontatyötä. Ideaalitalanteessa matkustajaa ei tarvitsisi pysäyttää kertaakaan, vaan hänen olisi mahdollista kävellä suoraan lentokoneeseen tai laivaan. (Tivi 2001; Hamunen 2016)

Sähköistämällä näitä tarkastusprosesseja teknologian kehittyessä, voidaan luoda suuria kustannussäästöjä erityisesti henkilöstökustannuksissa, mutta sillä on myös muita talousvaikutuksia. Investointikustannukset, huoltokustannukset ja käyttökustannukset vaikuttavat osaltaan kokonaisuuteen, jolla on mielenkiintoisia talousvaikutuksia koko rajavalvontaprosessiin yrityksen näkökulmasta. Huomioon tulee ottaa myös kasvanut matkustajakapasiteetti, eli suurempi potentiaalinen matkustajamäärä nopeutuneen läpikulkuajan ansiosta. Sähköisellä passintarkastuksella on myös muita suoria hyötyjä verrattuna perinteiseen toimintatapaan. Järjestelmä lisää yleistä turvallisuutta ehkäisemällä identiteettivarkauksia. Sähköiset passit ja kasvonpiirteiden lukulaitteet tekevät entistä vaikeammaksi väärillä henkilötodistuksilla liikkuville päästä tarkastuksesta läpi. (Frontex 2010; Tivi 2001; Hamunen 2016)

1.1 Opinnäytetyön rakenne ja rajaukset

Tämä opinnäytetyö rakentuu kolmivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa suoritetaan kvalitatiivinen haastattelututkimus liittyen aihepiiriin ja ajankohtaisiin asioihin sekä seikkoihin, jotka tulee ottaa huomioon hankkeen arvioinnissa investointina. Haastattelun lopputuloksen pohjalta lähdetään tarkastelemaan hanketta prosessinäkökulmasta sekä investointinäkökulmasta, jotka muodostavat kaksi muuta opinnäytetyön vaihetta. Selvitys etenee siis tutkimuksen kautta rajatarkastusprosessin analysointiin, ja tämän jälkeen prosessin tehostamiseen investointina.

Toimeksianto ja lähtökohdat opinnäytetyölle saatiin Laurean omasta Smart Borders-projektista. Työn tarkka näkökulma ja toteutus ovat kuitenkin varsin itsenäinen. Lopullinen lähestymistapa valittiin vasta haastattelun perusteella, tästä johtuu kolmivaiheinen toteutus. Smart Borders-projektin tavoitteena on yleisesti tutkia tulevaisuuden kehitystä rajavalvonnan toteutuksen suhteen. Tätä voidaan tehdä monista eri näkökulmista, ja tässä tapauksessa prosessin ja investoinnin kautta.

Opinnäytetyön teoriapohjana käytetään investointilaskentaa, rajatarkastuksen analysointia prosessinäkökulmasta, sekä aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta ja materiaalia, joiden avulla talousvaikutuksia voidaan arvioida. Työn yhteydessä suoritetaan tapaustutkimustyyppinen kvalitatiivinen haastattelu aiheen piirissä työskentelevien työelämän edustajien avulla. Haastattelun tavoitteena on selvittää, minkälaisia muutoksia tulevaisuuden rajakontrolli luo ja millaisia hyötyjä siitä on odotettavissa. Pääpaino tutkimuksen, aineiston analysoinnin ja kirjallisuuslähteiden käytössä on sähköisen rajavalvonnan kannattavuuden, kustannusten sekä investointien talousvaikutusten arvioinnissa.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään arvioimaan yleisimpiä ja eniten lähitulevaisuudessa esillä olevia tunnistusjärjestelmiä ja niihin välittömästi liittyviä rajatarkastusprosesseja. Tämä on tärkeää, että asia saadaan tarkasti ja koherentisti aiheita kuvaavaksi. Lähitulevaisuudessa EU-tasolla yleistyvin ja ajankohtaisin on sähköinen rajatarkastus. Tämä tarkastelunäkökulma on perusteltua ja kuranttia siksi, etteivät arviot perustu arvailuun tai oletuksiin vasta kauempana tulevaisuudessa yleistyvien järjestelmien vaikutukselle. Tällaisia olisivat esimerkiksi täysautomaattiset ja piilossa olevat kasvojen tunnistuslaitteistot.

2 Biometriset skannerit

Biometrisillä skannereilla tarkoitetaan kameroita, tunnistimia ja järjestelmiä joilla ihminen pystytään yksilöimään biologisista ominaisuuksistaan. Yleisesti käytössä olevia tekniikoita ovat sormenjälkitunnistimet ja harvinaisemmat iiristunnistimet. Tulevaisuudessa erilaiset kasvontunnistusohjelmat ja -kamerat mahdollistavat ihmisen lukemisen jo kaukaa, jolloin matkustajan ei tarvitsisi pysähtyä edes lyhyeksi aikaa. (Birney & Pidgeon 2012; Tivi 2001)

Lisäksi lentokentillä on paljon alueita, joihin tällä hetkellä pääsevät kulkemaan siihen oikeutetut ihmiset numerokodeilla tai kulkukorteilla. Nämä ovat tulevaisuudessa korvattavissa esimerkiksi kädenjäljen mittaavalla skannerilla joka ehkäisee tehokkaasti vaikkapa kortin kadottamisesta seuraavan turvallisuusriskin. (Laaksonen 2012)

2.1 Lähitulevaisuuden vaihtoehdot

Lähitulevaisuudessa tulee syntymään paljon painetta tehostaa nykyistä rajavalvontaprosessia vuosittaisten matkustajamäärien kasvaessa. Sekä rahti-, että matkustajaliikenteessä on kasvua vuositasolla tapahtunut viime aikoina jopa kymmeniä prosentteja. Lisäksi lentoturvallisuuden standardit ovat jatkuvasti kiristyneet terroritekojen ja muiden potentiaalisten uhkien takia. Matkustajat ja matkatavarat joudutaan tutkimaan todella tarkasti erilaisten vaarallisten esineiden ja muiden uhkaavien tekijöiden varalta. (Laaksonen 2012; Birney & Pidgeon 2012)

Nykyaikana jo koekäytössä olevat ja lähitulevaisuudessa yleistyvät rajatarkastukset voidaan pääasiassa jakaa kahteen osa-alueeseen: biometriin skannereihin sekä yksilöityyn siruilta luettavaan tietoon, joka sijaitsee esimerkiksi passissa. Näiden teknologioiden avulla ja niitä yhdistelemällä voidaan saada aikaan erilaisille raja-asemille soveltuva hyödyllinen yhdistelmä. (Laaksonen 2012)

Vaikka järjestelmät loisivat runsaasti henkilöstösäästöjä esimerkiksi passintarkastuksessa, on joitain toimintoja, joita ei voida korvata automatiikalla. Turvallisuushenkilöstö joutuu edelleen vartioimaan lentokenttätiloja, tarkkailemaan tunnistusjärjestelmien tuottamaa dataa ja tekemään jatkuvaa tilanneanalyysiä koko alueella. Usein matkustavia pidetään lentokentillä pienempinä turvallisuusriskeinä kuin harvoin matkustavia ihmisiä. Tämän takia uusia järjestelmiä on helpompi koekäyttää erikseen valitulla joukolla usein lentokonetta käyttävistä henkilöistä. Toisaalta elektroninen tunnistus voi parantaa turvallisuutta jättämällä inhimillisen virheen mahdollisuuden pois. (Laaksonen 2012; Birney & Pidgeon 2012)



Kuva 1: Euroopan maat joissa on käytössä sähköisiä tunnistusjärjestelmiä (ICAO 2012)

3 Tapaustutkimuksen tavoite, rakenne ja rajaukset

Osana tätä opinnäytetyötä suoritetaan tapaustutkimuksena kvalitatiivinen haastattelu. Tämän avulla pyritään keräämään aihepiiristä kokemuspohjaista tietoa ja ymmärrystä sekä luomaan uusia näkökulmia aiheeseen. Tältä pohjalta voidaan käytännönläheisesti arvioida myös sähköisen rajavalvonnan muutoksen aiheuttamia talousvaikutuksia.

Tutkimuskysymys määrittyy tiivistettynä seuraavasti:

”Millaisia talousvaikutuksia sähköisen rajavalvonnan yleistymisellä tulee olemaan, ja mihin prosesseihin ne liittyvät?”

”Tavoite on selvittää ne perusteet, joilla tapauksen mukaisen rajatarkastusprosessiin kuuluvan investoinnin kannattavuus pystytään laskemaan.”

Selvittämiseen tarvitaan ymmärrystä prosessista ja sen vaatimuksista sekä tekijöistä, joita tarvitaan investoinnin kannattavuuden määrittämisessä.

Haastattelu suoritettiin Rajavartiolaitoksen everstiluutnantti Hamusen kanssa. Hän on työskennellyt vuosia rajavalvonnan automatisoinnin kanssa, joten hänellä on paljon asiaan liittyvää käypää tietoa. Erityisesti Hamunen on työskennellyt projekteissa liittyen matkustusvirran tehokkaaseen hallintaan. Hän on tehnyt myös oman tutkielmansa liittyen rajatarkastuksen kehitykseen, jota hyödynnetään lähteenä erityisesti prosessin analysoimisessa.

Haastattelukutsut lähetettiin yhteensä kymmenelle työelämän asiantuntijalle, joista vain yhdeltä saatiin lopullinen haastattelu. Esimerkiksi itse laitteistoja valmistavien yritysten edustajien näkemykset ja arviot olisivat olleet arvokkaita.

3.1 Tutkimuksen perustelut

Sähköisen rajavalvonnan muutoksen aiheuttamia talousvaikutuksia voidaan arvioida paremmin suorittamalla tutkimus aihepiiriin liittyen. Tapaustyypinen kvalitatiivinen tutkimus tulee hyvin kyseeseen tässä tapauksessa monestakin syystä.

Tapaustutkimukselle on tavallista valita tutkimuskohteeksi yksittäinen tapaus tai tilanne, joka usein määrittää hyvän esimerkin jostain prosessista. Tutkimuksella pyritään kuvaamaan jotain tapausta yksityiskohtaisesti sen omasta näkökulmasta. Tapaustutkimuksella tarkoitetaan selkeästä kvalitatiivista tutkimusta, joka pyrkii tutkimaan ja selittämään asiayhteyksiä tarkasti rajatulla alueella. Tutkimusmenetelmä on hyödyllinen kartoittaessa aihealuetta ja niitä seikkoja, joihin tulee kiinnittää huomiota. Tästä on apua esimerkiksi jatkotutkimusten järjestämisessä. Toisin sanoen tapaustutkimus voi toimia eräänlaisena pohjana selvittäessä mitä kaikkia

muita tutkimuksia aihepiiristä voisi suorittaa. Tapaustutkimuksessa voi suorittaa järjestelmällistä havainnointia sekä haastatteluja. Tällainen tutkimus on hyödyllinen haluttaessa hyvää taustainformaatiota. Intensiivisenä menetelmänä sen avulla saadaan esiin oleellisia tekijöitä, prosesseja ja vuorovaikutussuhteita, joihin muilla menetelmillä voidaan sitten kohdistaa lisähuomiota. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

Tapaustutkimus on intensiivinen tutkimusmenetelmä eli se pyrkii tutkimaan tällä hetkellä pinnalla olevia asioita. Tämä tutkimustapa on kohdistunut enemmän selittämään aihetta kuin tulkitsemaan sitä, eikä sillä pyritä luomaan yleistettävyyttä. Tämä johtuu siitä, että tutkija ja tutkittavat ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja he voivat vaikuttaa toisiinsa. Tärkeää on kuitenkin, että tapaustutkimuskin on pitkälti toistettavissa, vaikka täysin identtisiä tutkimustilanteita ei saataisikaan aikaan. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

3.2 Aineiston keruu

Tapaustutkimuksessa teemahaastattelu on hyvä keino kerätä aineistoa. Kyseessä on keskustelutilanne, jossa käydään läpi tutkijan ennalta miettimiä ja suunnittelemlia teemoja. Teemoja voidaan käsitellä vapaassa järjestyksessä ja melko vapaalla tavalla. Haastattelun runko on suhteellisen avoin sekä teemoista että haastattelun aikana esille tulevista alateemoista voidaan keskustella vapaasti. Kyseessä ei siis ole yksityiskohtainen haastattelulomake tai kysymyslista. Teemahaastattelu on hyvä menetelmä, jos tutkittava aihe on vähemmän tunnettu ilmiönä, eikä ole täysin selvää mitä aiheita haastattelussa tulee ilmi. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

Teemahaastattelussa on tärkeää, että tutkija perehtyy etukäteen sekä aihepiiriin että haastateltavien asemaan ja henkilökohtaiseen tilanteeseen. Tämän avulla haastattelu voidaan kohdistaa oikeisiin teemoihin ja aihepiireihin. Haastateltavat aiheet valitaan aiheeseen perehtymisen pohjalta. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006; Hirsjärvi & Hurme 2001)

Aineiston oikea rajaaminen on myös tärkeää. Pienelläkin haastattelumäärällä voidaan saavuttaa relevantti määrä dataa analysoitavaksi ja johtopäätösten saavuttamiseksi. Työmäärä aineiston analysoinnin suhteen kasvaa olennaisesti riippuen haastatteleeko yhtä, muutamaa vai kymmeniä ihmisiä. Harkinnanvaraisella haastateltavien otannalla voidaan vaikuttaa siihen, että saadaan laadukas aineisto vähemmällä työmäärällä. On siis tärkeää, että haastateltavat valitaan oikeilla perusteilla ja järkevästi. (Hirsjärvi, S., Hurme H. 2001.)

3.3 Vertailu muihin tutkimusmenetelmiin ja -tapoihin

Tässä tutkimustapauksessa olisi vaikea käyttää muita tutkimusmenetelmävaihtoehtoja. Ensinnäkin, koska tutkimuskohde, eli sähköinen rajavalvonta, on vielä pitkälti konseptiasteella, olisi vaikeaa löytää empiiristä materiaalia ja käytännön lukuja esimerkiksi kvantitatiivista tai toimintatutkimusta varten.

Tapaustutkimuksen analyysi on hyvä menetelmä määrittää tulevaisuutta varten lähtökohdat ja huomioonotettavat seikat sähköisen rajavalvonnan talousvaikutuksissa. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

Aineistonkeruuta ajatellen esimerkiksi strukturoitu haastattelu olisi huono vaihtoehto, koska tutkijalla ei ole riittävän tarkkaa asiantuntemusta siitä, millaisia asioita haastattelussa kannattaisi tuoda ilmi. Toisaalta täysin avoimessa haastattelussa haastateltava saattaisi poiketa aiheesta liikaa, koska aihe on turhan vapaa. Teemahaastattelu on näistä hyvä välimuoto, koska tutkija voi ohjata haastattelun käsittelemään aihepiiriä tehokkaalla tavalla ja keskittymällä olennaisiin asioihin. Esimerkiksi havainnointi tai ryhmähaastattelut olisivat kyseisestä tutkimusaiheesta vaikeita suorittaa. Havainnoinnissa yksinkertaisesti oikeastaan ole olemassa mitään mitä havainnoida. Ryhmähaastattelussa olisi vaikeaa löytää sellainen kohderyhmä, että sen edustajat onnistuisivat tuottamaan yhdessä relevanttia dataa. Ryhmähaastattelussa tulisi liikaa myös vaikeasti edettäviä erilaisia näkökulmia ja lähtökohtia. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006; Hirsjärvi, S., Hurme H. 2001)

3.4 Selvitys rajavalvonnasta

Tässä elektronisen rajavalvonnan tapauksessa tavoitteena on selvittää alalla työskennelleiltä ja asiaa tuntevia ihmisiä haastattelemalla, millaisia asioita ja syy-seuraussuhteita on otettava huomioon rajavalvonnan konseptin talousvaikutuksia tarkasteltaessa. Tapaustutkimus on hyvä menetelmä analysoida konseptitason aihetta, josta ei ole olemassa vielä kovin paljoa empiiristä materiaalia. Tutkimuksella voidaan selvittää ne prosessit, jotka ovat tässä tapauksessa olennaisia talousvaikutusten kohdistamisessa, huomaamisessa sekä analysoimisessa. (Räsänen, P., Anttila, A.-H., Melin, H. 2005.; Hirsjärvi, S., Hurme H. 2001)

Teemahaastattelun kannalta on tärkeää, että haastateltavalla on henkilökohtaista kokemusta alan parissa työskentelystä. On olemassa monia yrityksiä, jotka ovat osallistuneet kyseisten konseptitason rajavalvontalaitteiden myyntiin, valmistamiseen tai markkinointiin. Tällaiset ihmiset sopivat hyvin teemahaastatteluun koska heillä on lähtökohtaisesti kokemusta ja tietotaitoa aihepiiristä. Esimerkiksi talouden asiantuntijat ja johtajat, jotka ovat työskennelleet alan yrityksissä, ovat hyvin harkittuja haastattelukohteita tässä tapauksessa ja muodostavat hyvän otannan. (Räsänen ym. 2005; Hirsjärvi, S., Hurme H. 2001)

3.5 Haastattelun suoritus

Haastattelussa pyritään keskustelemaan ja tuomaan esille ne teemat, jotka aiheuttavat talousvaikutuksia ja muuttavat talouteen vaikuttavia prosesseja. Esimerkiksi eräs melko selvä teema aiheesta on automatisoinnin aiheuttamat henkilöstötarpeen vähennykset. Tällä on suoria vaikutuksia esimerkiksi henkilöstökustannuksiin sekä rajanylitysprosessin tehokkuuteen. Tutkimuksella on tavoitteena tuoda esille muita tämän kaltaisia teemoja joita tulisi ottaa huomioon vaikutuksia mietittäessä. (Räsänen ym. 2005; Hirsjärvi, S., Hurme H. 2001)

Haastattelu sisälsi seuraavat aiheeseen liittyvät kysymykset:

- 1) Asemanne tai työtehtävänne?
- 2) Millaisia muutoksia rajatarkastusprosessiin uskotte lähitulevaisuudessa tulevan biometristen skannereiden takia?
- 3) Osaatko arvioida minkä tyyppisiä talousvaikutuksia muutokset voivat saada aikaan rajatarkastusprosesseissa? Miksi?
- 4) Onko odotettavissa esimerkiksi henkilöstötarpeen muutoksia, matkustajamäärien kasvua tarkastusprosessin tehostuessa tai vastaavia ilmiöitä?
- 5) Tuleeko mieleen mitään muuta aiheeseen liittyvää, joka minun tulisi huomioida?

Nämä kysymykset muodostavat hallitun kokonaisuuden niiden taloudellisten tekijöiden avaamiseksi, joita investointivaikutuksissa tulisi huomioida. Kysymykset on asetettu puolistrukturoituun muotoon ja niihin annettiin vapaus suhteellisen vapaasti. Samalla asia oli melko tarkasti rajattu, ettei vastaaja eksyisi aiheesta liikaa.

3.6 Johtopäätökset

Hamusen haastattelussa tuli ilmi, että automatisoinnin tarkoituksena investointina ei ole niinkään saada aikaan maksimaaliset säästöt vaan helpottaa rajavalvonnan työtä tulevaisuudessa kasvavien matkustajamäärien takia ja estää kustannusten kasvu. Rajavalvonnan resurssit eivät tule kasvamaan samaa tahtia kuin kustannukset. Tässä tapauksessa talouden suunnittelu lähtee siis siltä pohjalta, että automaatioinvestoinnin tavoite on suurin piirtein kattaa kasvavat kulut tulevaisuudessa.

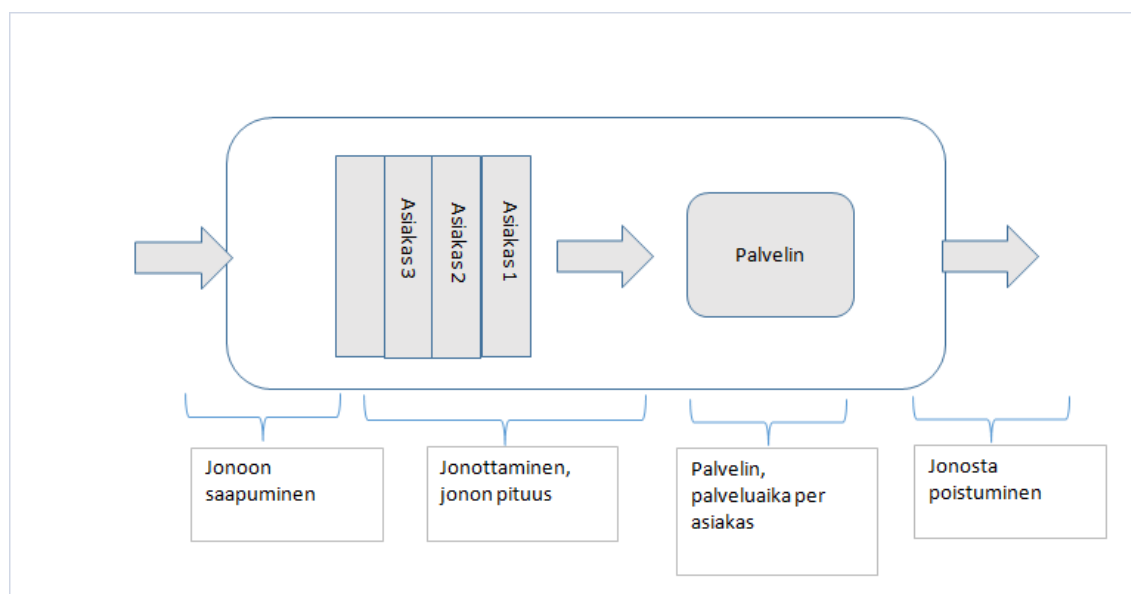
Yksinkertaisin tapa lähestyä turvatarkastusta taloudellisesta näkökulmasta on ajatella sitä prosessina. Tässä systeemissä on monia prosessivaiheita, jotka vievät vaihtelevan verran aikaa ja resursseja. Mikään vaihe ei käytännössä tuota kassavirtaa, eli kyse on lähinnä kustannusten hallinnasta ja pienentämisestä. Investointina automaatio on kannattava, jos kustannussäästöt ovat suuremmat kuin investointi.

Koska tutkijalla itsellään oli aihepiirin suhteen melko vähän kokemusta, tavoitteena oli asian parissa työskennelleiden haastattelulla saada lisätietoa ja muita huomioitavia seikkoja asiasta. Haastattelu antoi hyviä näkökulmia ja uusia ideoita siihen, miten tarkalleen ottaen tulisi automaatiota tarkastella investoinnin näkökulmasta. Haastattelun jälkeen siirryin tarkastelemaan aihetta juuri enemmän prosessinäkökulmasta, enkä esimerkiksi laitehankintojen kautta. Näiltä osin katsottuna tutkimus täytti hyvin tavoitteensa.

4 Rajatarkastusprosessin prosessikaavio ja analysointi

Tutkimushaastattelun ja -aineiston avulla saatujen tietojen perusteella suurimmat talousvaikutukset kohdistuvat juuri manuaalisen henkilökunnan suorittamien tarkastusten vähenemisestä. Tämä johtuu siitä, että fyysiseen rajatarkastukseen käytettävä aika muodostaa pullonkaulan matkustajaliikenteen etenemiselle. Taloudellisesti ajatellen tähän prosessin vaiheeseen vaikuttamalla voidaan saada aikaan suurimpia talousvaikutuksia. Keskitytään siis analysoimaan tämän jonotusprosessin automatisoinnista johtuvaa nopeutumista ja optimointia.

Vuonna 2008 tehtiin Suomessa 11,7 miljoonaa rajatarkastusta. Kun puhutaan näin suurista tarkastusmääristä ja volyymeistä vuositasolla, saadaan jo pienilläkin muutoksilla aikaan huomattavia vaikutuksia. Jo viiden prosentin tehokkuuden kasvaminen tarkoittaisi lähes 600 000 tarkastusta enemmän vuodessa. Rajatarkastusta voidaan tarkastella vaiheittain. Rajatarkastuksen voi yksinkertaistetusti kuvitella jonotusprosessiksi, jonka vaiheita ovat jonoon saapuminen, jonottaminen, palveleminen ja jonosta poistuminen. Näiden osien summasta koostuu koko jonotusprosessi ja siihen turvatarkastushenkilökuntaa sitova aika. Palvelimen nopeus vaikuttaa systeemin aikaisempiin vaiheisiin. Jonoa siis syntyy, mikäli palvelin toimii hitaammin kuin systeemiin siirtyy uusia asiakkaita. (Hamunen 2009)



Kuva 3: Rajatarkastuksen prosessikaavio (Hamunen 2009)

4.1 Prosessikaavion vaiheet avattuna

Rajatarkastusprosessin systeemi voidaan jakaa käytännössä neljään eri vaiheeseen. Nämä ovat tarkastusjonoon saapuminen, siinä jonottaminen, tarkastustilanne sekä rajatarkastusjonosta poistuminen.

Jonoon saapumisvaiheella tarkoitetaan sitä ihmismäärää, joka rajanylityspaikan vilkkauden perusteella voidaan määrittää esimerkiksi tavalla ”100 ihmistä tunnissa”. Kyseessä on siis se ihmismassa, joka käytännössä haluaa matkustaa kyseisen tarkastuspisteen läpi. Tämän prosessin vaiheen arvon suuruuteen vaikuttavat yksinkertaisesti lentoaseman koko, vilkkaus, sijainti ja muut vastaavat tekijät. (Hamunen 2009)

Seuraavat kaksi vaihetta ovat ehkä olennaisimmat prosessin sujuvuuden kannalta. Jonotusvaihe, eli kuinka monta ihmistä tarkastukseen on jonottamassa, toimii käytännössä pullonkaulana, jos jonoon saapuu enemmän ihmisiä kuin mitä palvelin pystyy palvelemaan. Luonnollisesti jonoa syntyy, jos palvelin käsittelee vaikkapa 80 ihmistä tunnissa ja jonoon saapuu aiemmin mainitut 100 ihmistä tunnissa. Jonon suuruus on siis käytännössä suoraan riippuvainen prosessin kahdesta viimeisestä vaiheesta, eli palvelimen tehokkuudesta ja turvatarkastuksesta poistumisesta. (Hamunen 2009)

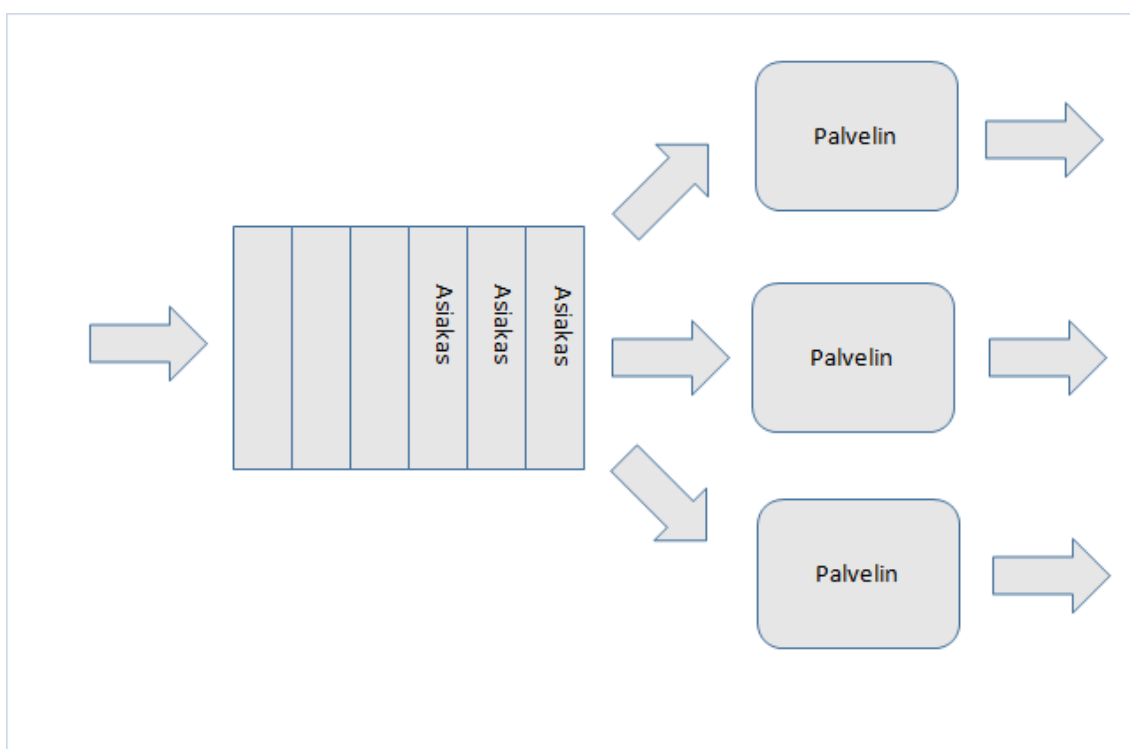
Palvelimen tehokkuus on se prosessin osa, joka on olennainen rajatarkastusprosessin sujuvuuden kannalta. Tällä tarkoitetaan sitä vaihetta, jossa käytännön turvatarkastus tapahtuu virkailijan toimesta. Rajavalvonnan automaation tavoitteena olisi tehostaa juuri tätä prosessin vaihetta, jotta prosessista saataisiin tunnissa läpi aiempaa enemmän ihmisiä. Palvelimia voidaan myös asettaa esimerkiksi rinnakkain, jolloin läpikulkeva ihmismäärä luonnollisesti kasvaa, mutta tämä vaatii myös lisää työvoimaa. (Hamunen 2009)

Prosessin viimeisessä vaiheessa ihmiset poistuvat jonotusprosessista. Kun asiakas on palveltu, tämä vapauttaa palvelimen seuraavaa ihmistä varten. Tässäkin systeemin vaiheessa toki on tärkeää, etteivät poistuvat asiakkaat jää hidastamaan palvelimen toimintaa jälkikäteen, vaan siirtyvät eteenpäin. (Hamunen 2009)

4.2 Vaikutusmahdollisuudet prosessin tehostamiseen

Koska asiakkaiden käyttäytymisestä riippuviin prosessin vaiheisiin, eli jonoon siirtymiseen, jonottamiseen sekä jonosta poistumiseen, ei pystytä vaikuttamaan, selkeästi voidaan vaikuttaa vain palvelinvaiheeseen. Tämä tarkoittaa sitä prosessin vaihetta, jossa virkailija palvelee asiakasta.

Tavoitteena on siis vähentää tätä aikaa, jonka yksittäinen turvatarkastaja käyttää yhteen matkustajaan. Tai toisinpäin ajatellen, nostaa tunnissa prosessin läpikäyvää tarkastajakoh- taista asiakasmäärää. Usein jonotus tapahtuu esimerkiksi kaupan kassoilla tai perinteisissä paikoissa tarkoissa jonoissa. Tämä ei ole tehokasta jonon prosessikierron nopeuden eikä myös- kään palvelinpisteen käyttötehokkuuden kannalta. Lentoasemien kaltaisissa paikoissa jonotus on usein jo järjestetty ns. ”yhdeksi monen palvelimen jonoksi” (kuva 4) joka on tehokkaampi jonotustapa verrattuna muihin jonotustapoihin. Tämä johtuu siitä, että asiakkaat vapautuvat palvelinpisteille yhdestä jonosta tasaisesti sitä mukaa kuin niitä vapautuu. Tällöin käyttämät- tömiä palvelimia ei ole, ja käyttöaste on paljon parempi ja prosessi nopeampi. Jos kuvan 3 kaltaisia palvelimia olisi esimerkiksi asetettu useita vierekkäin, voisi yhdellä palvelimella olla pitkä jono, kun toinen palvelin on käyttämättä ja tyhjänä. Tätä on helposti nähtävissä esimer- kiksi ruokakaupoissa, kun yhdellä kassalla voi olla suuri jono ja toinen kassa vieressä täysin vapaana.



Kuva 4: Jonotus yhdessä monen palvelimen jonossa (Hamunen 2009)

Kun palvelinprosessi automatisoidaan, saadaan aikaan huomattava nopeutus koko systeemiin. Palvelimen tehokkuus kasvaa ja systeemin läpikulkeva virta nousee. Lisäksi turvahenkilökun- taa tarvitaan asiakasta kohden vähemmän, joka tuo myös säästöjä. Helsinki-Vantaan lentoase- malla on ollut vuodesta 2008 lähtien kolme automaattista tarkastuslinjaa, joilla biometrisen

passin omistavat EU-kansalaiset pystyvät suorittamaan rajatarkastuksen itsenäisesti. Tätä automatisoitua linjastoa valvoo yksi rajavirkailija. Arvioiden mukaan yksi virkailija voisi valvoa viittä tarkastuspistettä. (Hamunen 2009)

Tutkimuksessa saadun tiedon mukaan esimerkiksi sormenjälkiskannerit itse asiassa hidastavat yksittäisen palvelimen läpikäymistä jopa 30-50 prosenttia. Todellinen hyöty saadaan sillä, että palvelimia voidaan sijoittaa aiempaa enemmän vierekkäin kuin mitä tavallisella henkilökunnalla voitaisiin. Israelissa suoritettussa kokeilussa biometrisellä kädenjälkiskannerilla tunnistetut matkustajat pääsivät läpi tunnistusprosessista keskimäärin 20 sekunnissa, kun perinteisessä passintarkastuksessa jonotusajat olivat jopa tunnin. Tässä ääritapauksessa matkustajia kulkisi teoreettisesti 180-kertainen määrä tunnissa perinteiseen malliin nähden. (Security Magazine 2002; Hamunen 2016)

Hamunen mukaan automatisoinnilla ei kannata niinkään tavoitella henkilöstösäästöjä, vaan kasvavien kustannusten hillitsemistä tulevaisuudessa. Helsinki-Vantaan lentokentän matkustajamäärät kasvavat noin viisi prosenttia vuodessa. Automatisoimalla tarkastusprosessia yrittäänsä saada aikaan se, etteivät henkilöstökustannukset kasvaisi kyseistä viittä prosenttia vuodessa. Investoinnin todellinen arvo voidaan siis arvioida tutkimalla vuosittainen henkilöstökustannusten kasvun per vuosi ja kasvaneen matkustajamäärän erotus. Jos tarkastuskustannukset eivät nousseet yhtä paljon kuin matkustajamäärät, voidaan katsoa säästöä syntyneen. Tähän lukemaan täytyy tietysti ottaa vielä huomioon investoinnin luomat kustannukset, kuten järjestelmät ja ohjelmistot. (Hamunen 2016)

5 Hanke investointina

Investoinnilla tarkoitetaan laajamittaisia ja kalliita hankkeita ja ostoja, joiden uskotaan tuottavan tulevaisuudessa enemmän kuin niiden kustannukset ovat. Uutta investointia harkitessa on otettava huomioon useita asioita. On selvitettävä, mitä investointivaihtoehtoja on olemassa, millaisia kustannuksia ja tuottoja kukin niistä sisältää ja päätettävä mikä vaihtoehto on tarkoituksenmukaisin kyseessä olevaan investointitarpeeseen. Myös tarvittavan rahoituksen järjestäminen ja investoinnin rakennus, toteutus ja valvonta ovat olennaisia osia investointiprosessia. (Ikäheimo, Laitinen, Laitinen, Puttonen 2011; Drury 2007)

5.1 Tuottovaatimuksen ja diskonttauskoron teoriaa

Investoinnin tuottovaatimuksella eli diskonttauskorolla tarkoitetaan investointiin käytettävälle pääomalle sellaista korkoa, joka investoinnin tuottaman rahamäärän tulisi ylittää, jotta investointi olisi kannattava. Tällöin investoinnin netto nykyarvo on nolla. Rahalla on monia kustannuksia, jotka täytyy ottaa huomioon investoinnin tuottovaatimuksia huomioitaessa. Luultavasti yksinkertaisin esimerkki rahan kustannuksesta on pankkilainan korko: haettaessa

lainaa investoinnille on tästä lainarahasta maksettava vuosittaista korkoa, joka on vähennettävä investoinnin tuotoista. Korkoja laskiessa täytyy huomioida korkoa korolle-efekti, eli kustannukset kumuloituvat vuodesta toiseen entistä suurempana. Toisin sanoen, kustannukset täytyy diskontata nykyhetkeen todellisten kustannusten määrittämiseksi. Diskonttauskorko on kaikkien rahan kustannusten summa, joka investoinnin tulee tuottaa ollakseen järkevä. (Ikäheimo ym. 2011; Drury 2007)

Sisäinen korko (IRR) on se korko, jolla diskontattujen kassavirtojen nettonykyarvo on nolla, eli maksaa itsensä takaisin. (Ikäheimo ym. 2011)

$$NA_0 = -H + \sum_{t=1}^n \frac{k_t}{(1+i)} \frac{JA_n}{(1+i)^n} = 0,$$

jossa NA_0 on nettonykyarvo, joka sijoittuu nollaan

H on hankintameno

K on kassavirta vuosittain

i on kysytty laskentakorkokanta jolla NA on 0

n on diskonttausjaksojen eli vuosien määrä

JA on investoinnin jäännösarvo jakson n jälkeen.

Normaalisti pääomien kustannukset jaetaan vielä oman ja vieraan pääoman kustannuksiin. Vieraan pääoman kustannukset tarkoittavat juuri ulkopuolisista lähteistä saatuja rahoja kuten pankkilainoja. Oman pääoman kustannus ja tuottovaatimus on yleensä vierasta korkeampi koska siihen sisältyy suurempia riskejä. Mahdollisessa konkurssitilanteessa vieraan pääoman velkojat saavat rahansa takaisin ensin. Oman pääoman kustannus liittyy lähtökohtaisesti sijoittajien yritykseen sijoittamaan pitkäaikaiseen rahaan. (Ikäheimo ym. 2011; Drury 2007; Balance Consulting 2016)

5.1.1 Korkoon vaikuttavia tekijöitä

Osa investoinnin diskonttauskoron määritystä on investoinnille asetettu tuotto-odotus.

Tuotto-odotus tarkoittaa sitä osuutta investoinnin laskentakorosta jonka verran halutaan tuottoa. Tässä tapauksessa investoinnin tavoite on hieman eri kuin tyypillisessä yksityisessä investoinnissa, sillä automatisoinnin halutaan yksinkertaisesti kattavan henkilöstökulujen 5 prosentin vuosittainen kasvu. Voittotavoite on siis sen suuruinen, että nousevat kulut saadaan nolattua. Voidaan siis ajatella, että henkilöstökulujen tulee laskea toisaalla $\frac{1}{5\%} \approx 4,76\%$ jotta ne voivat nousta muualla 5 prosenttia. Tämä on siten kyseessä olevan investoinnin voittotavoitteen komponentti.

5.1.2 Rahan vaihtoehtoiskustannus

Rahoitusteorian mukaisesti ylimääräisen rahan käyttöön on kaksi vaihtoehtoa, mikäli sen pienikorkoista makuuttamista pankin käyttötilillä ei lasketa. Raha voidaan joko investoida, tai sijoittaa arvopaperimarkkinoille. Arvopaperimarkkinoiden vaihtoehtoinen kehitys investointiin verrattuna tulisi laskea mukaan sisäistä korkoa määrittäessä. Historiassa tämä on yleisesti ollut noin 5-8 prosenttia vuodessa. Tämä tarkoittaa, että investoinnin sisäiseen korkoon tulisi ottaa mukaan tämä vaihtoehtoiskustannus, jos kyseessä olisi voittoa tavoitteleva investointi. (Ikäheimo ym. 2011; Drury 2007)

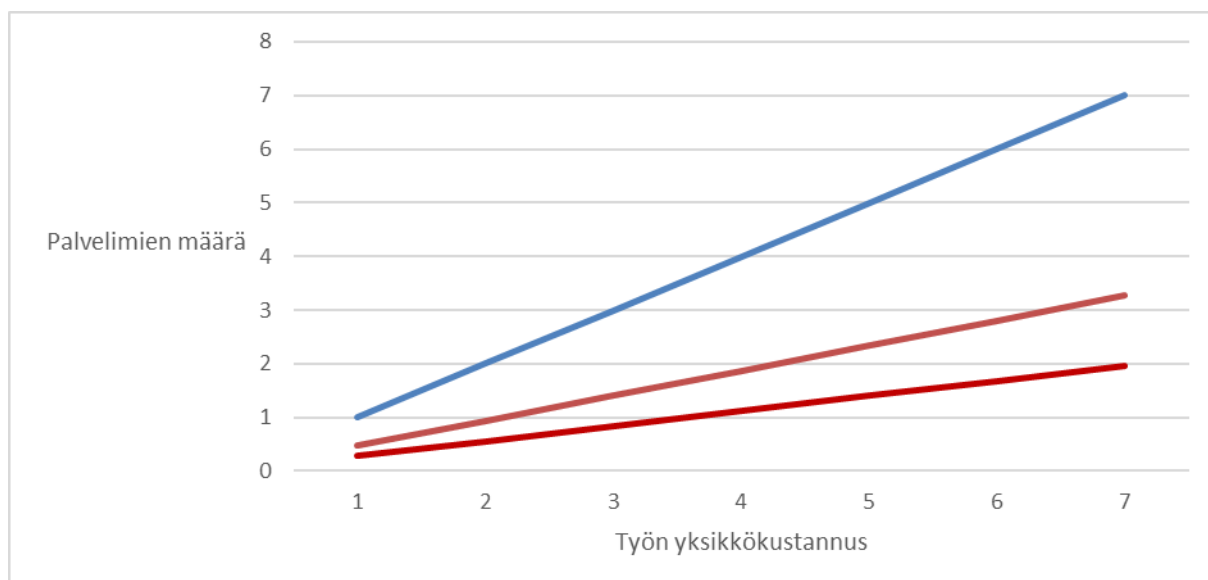
5.2 Automaation suorat säästöarvot

Tutkimuksesta saatujen tietojen mukaisesti otetaan investoinnin tavoitteeksi estää henkilökustannusten kasvu. Henkilökustannusten voisi olettaa nykyisellään kasvavan suunnilleen samaa tahtia matkustajamäärän kanssa, eli 5 prosenttia vuodessa. Tutkitaan laskemalla, kuinka paljon automaattisia tarkastuspisteitä teoreettisesti tarvittaisiin, että vuosittainen viiden prosentin säästötavoite saavutettaisiin.

Palvelutehokkuutta voidaan määrittää esimerkiksi vertailemalla, kuinka monta työntekijää yksi palvelin keskimäärin vaatii. Alla olevaan taulukkoon on laskettu automatisoitujen tarkastuspisteiden työn yksikkökustannukset verrattuna tavanomaiseen henkilökuntaan tarkastajana. Oletuksena on käytetty haastattelusta saatuja tietoja, että automatisoitu palvelin vie 40 prosenttia enemmän aikaa per asiakas, mutta yksi virkailija pystyy ylläpitämään aiempaa enemmän tarkastuspisteitä. Sekä taulukko että kuvaaja sen alla kertovat samoja tietoja.

1: Henkilökuntapalvelin, tehokkuus (1 ihminen/1 palvelin)	1	2	3	4	5	6	7
2: Automatisoitu palvelin, tehokkuus (1 ihminen/3 palvelinta)	0,47	0,93	1,40	1,87	2,33	2,80	3,27
3: Automatisoitu palvelin, tehokkuus (1 ihminen/5 palvelinta)	0,28	0,56	0,84	1,12	1,40	1,68	1,96

Taulukko 1: Automatisoidun palvelimen henkilökustannussäästöt



Kuvio 1: Työn yksikkökustannuksen kasvu per palvelin taulukon 1 mukaan. Sininen: 1; Keltainen: 2; Punainen 3.

Tästä laskutoimituksesta nähdään, että automatisoidut tarkastuspisteet nostavat prosessin tehokkuutta sitä enemmän, mitä enemmän henkilökuntaa ne korvaavat. Yksi automatisoitu tarkastuspiste voisi siis tehokkuudeltaan korvata periaatteessa 3-4 perinteistä tarkastuspistettä. Suhteellinen tehokkuus ei kuitenkaan kasva, koska saavutettu hyöty henkilöstökustannuksissa on lineaarista. Sen sijaan läpikäyvä matkustajamäärä kasvaa eksponentiaalisesti riippuen siitä kuinka paljon pisteitä on rinnakkain. Tämä ei kuitenkaan vaikuta henkilöstökustannuksiin, eikä sitä siksi ole mielekäs tutkia tässä kustannustarkastelussa.

Tarvittavan automatisaation taso kasvavaan matkustajamäärään näyttää seuraavalta:

Jos matkustajamäärät kasvavat vuosittain 5 prosenttia, tulisi kustannusten loogisesti laskea:

$$\frac{1}{1+0,05} = 4,76 \text{ prosenttia vuodessa. Tällä määrällä kustannukset pysyisivät enintään saman suuruusina. Jos kustannukset laskevat tuota enemmän, syntyy säästöä. Taulukon x mukaan Helsinki-Vantaalla voitaisiin nykyisillä automatisoiduilla porteilla saavuttaa 53-72 prosentin hyöty verrattuna perinteiseen tarkastukseen. Jotta asetettu kustannustavoite saavutettaisiin, tulisi matkustajavirrasta ohjata automatisoidulle portille}$$

0,53 · 0,0476 ≈ 9%, tai
0,72 · 0,0476 ≈ 6%.

0,53 · 0,0476 ≈ 9%, tai

0,72 · 0,0476 ≈ 6%.

Vuosittaiset matkustajamäärän kasvun aiheuttamat henkilöstön lisätyökustannukset voidaan siis säästää ohjaamalla 6-9 prosenttia vuosittaisesta matkustajamäärästä automatisoidulle portille. Mikäli väkeä saadaan ohjattua tätä enemmän, syntyy enemmän säästöä.

5.3 Pääoman kustannusarvio

Nyt kyseessä olevassa investointitapauksessa investoinnin tarkoitus on siinä mielessä poliittinen, ettei tuottovaatimukseen voi lukea mukaan vaihtoehtoista markkinoiden kehitystä, koska se ei ole todellinen vaihtoehto automaation lisäämiselle. Sen takia markkinoiden vuosittaista kehitystä ei tarvitse laskea mukaan sisäiseen korkoon, joka alentaa lopullista tuottovaatimusta huomattavasti.

Tämän investoinnin tuottovaatimuskomponentit näyttävät seuraavanlaisilta:

Säästötavoite	4,76 %	Vuosittainen säästötavoite
Markkinakorko	-0,06 %	Euribor 12kk 27.9.16
Lainan marginaali	1,50 %	Arvio yleisistä marginaaleista
Lainan riskipreemio	1,50 %	Arvio yleisestä tasosta
Pääoman kustannus	7,70 %	

Kuva 4: Esimerkki pääoman arvioidusta kustannuksesta

5.4 Konkreettisen säästön arviointi IRR:n avulla

Tälle investoinnille on erittäin vaikeaa arvioida konkreettista kassavirtaa, käyttökustannuksia tai hankintakuluja. Sen takia ei olisi tässä vaiheessa mielekää yrittää arvioida konkreettisia lukuja investoinnista. Kuitenkin voidaan miettiä pääoman kustannuksen kautta, kuinka suuri kassavirran tai toisin sanoen kustannussäästöjen täytyisi olla suhteutettuna hankintamenoon vuosittain, jotta investointi olisi kannattava.

Voidaan ajatella, että mikäli erisuuruisia kassavirtoja verrataan äsken määritettyyn pääoman kustannukseen 7,70 prosenttia, voidaan nähdä kuinka paljon kustannussäästöjä tulisi syntyä suhteessa investointikuluihin jotta investointi olisi järkevä. Esimerkiksi, jos investointi maksaisi miljoona euroa ja se tuottaisi vuodessa satatuhatta euroa kassavirtaa kymmenen vuoden ajan, olisi sen sisäinen korko 1,62 prosenttia, joka jää huomattavasti alle vaaditun 7,70 prosentin. Suhdeluku pysyisi täysin samana jos investointi maksaisi 10 miljoonaa ja säästäisi vuodessa miljoonan. Voidaan siis ajatella, että vuotuinen kassavirta olisi tuossa tapauksessa 10 prosenttia hankintamenoista. Tällainen tarkastelutapa on mielekäästä juuri siksi, että konkreettisia laitteistojen hintoja, kassavirtoja tai säästöjä on käytännössä mahdotonta arvioida tässä vaiheessa.

k/H	Pitoaika						
	9 v.	10 v.	11 v.	12 v.	13 v.	14 v.	15 v.
10 %	0,00 %	1,62 %	2,92 %	3,98 %	4,84 %	5,56 %	6,15 %
11 %	1,77 %	3,32 %	4,55 %	5,55 %	6,36 %	7,03 %	7,59 %
12 %	3,46 %	4,94 %	6,11 %	7,05 %	7,82 %	8,44 %	8,96 %
12,5 %	4,28 %	5,72 %	6,87 %	7,78 %	8,52 %	9,13 %	9,63 %
13 %	5,08 %	6,49 %	7,61 %	8,50 %	9,22 %	9,80 %	10,29 %
13,50 %	5,86 %	7,25 %	8,33 %	9,20 %	9,90 %	10,47 %	10,93 %
13,80 %	6,33 %	7,69 %	8,76 %	9,62 %	10,30 %	10,86 %	11,32 %
14 %	6,64 %	7,99 %	9,05 %	9,89 %	10,57 %	11,12 %	11,57 %
15 %	8,14 %	9,44 %	10,45 %	11,25 %	11,89 %	12,40 %	12,82 %

Taulukko 2: Sisäinen korkokanta erilaisilla hankintamenon ja kassavirtojen suhteilla sekä investoinnin pitoajoilla

Taulukon perusteella nähdään, että mikäli vuosittainen kustannussäästö ei tavoita noin 12 prosenttia alkuperäisestä hankintamenosta on investoinnista vaikeaa saada kannattavaa oikeastaan minkä tahansa pituisella pitoajalla. Toisaalta, jos saavutetut säästöt kasvavat suuriksi, tulee investoinnista todella kannattava.

5.5 Saavutetun kokonaishyödyn arviointi

Laskelmassa ei ole huomioon järjestelmien aiheuttamia kustannuksia. Tämä voidaan hyväksyä sillä perusteella, että investoinnin tavoitteena ei ollut määrittää rahoitusteorian mukaista optimaalista tuottoa vaan tavoitteena oli estää henkilötyövuosien kasvu. Investointi voidaan siis nähdä tässä tapauksessa kannattavana, jos se täyttää tämän sille asetetun tavoitteen.

Kokonaisuudessaan projekti on erittäin poliittikkavetoinen, eikä sen tarvitse siis tavoitteiltaan olla suurimman mahdollisen voiton tai säästön kohteena. Tämän kaltaisia investointihankkeita suunniteltaessa on otettava huomioon myös muita tekijöitä kuin vain investoinnin rahalliset vaikutukset. Voidaan tehdä esimerkiksi SWOT-analyysi, tai vastaava työkalu jolla voidaan miettiä mitä muita tekijöitä tarvitsee ottaa huomioon investointipäätöstä tehtäessä.

5.6 Herkkyysanalyysi

Investointia ajatellessa herkkyysanalyysillä tarkoitetaan muuttujien mahdollisten muutosten tutkimista ja niihin varautumista. Analyysillä voidaan tutkia jokaisen laskentakorkoon vaikuttavan tekijän muutoksia ja sitä, miten se vaikuttaa investoinnin kannattavuuteen. Taulukon 2 perusteella nähdään miten erilaiset muuttujat vaikuttavat investoinnin kannattavuuteen. Tätä voidaan käyttää paljonkin apuna herkkyysanalyysissä. (Ikäheimo ym. 2011)

Helpoiten havaittavissa oleva asia on se, että investoinnin pitoaika ei vaikuta kannattavuuteen läheskään niin paljon kuin se, minkä suuruinen kassavirta saavutetaan. Toisin sanoen investoinnin onnistumisen kannalta on ensisijaisesti olennaista, että automaatiolla saadaan paikattua henkilöstökulujen kasvu. Automaation kustannukset, hankintakulut ja pitoaika vaikuttavat tietenkin myös kannattavuuteen, mutta eivät niin merkittävästi.

6 Poliittiset ja juridiset tekijät

Tämän kaltaisia investointeja suunnitellessa on erittäin tärkeää huomioida tulevat lainsäädännölliset ja poliittiset muutokset, joita on tulevaisuudessa odotettavissa. Hamunen nostaa haastattelussa esille tulevat EU-lainsäädännön muutokset, jotka tulisi ottaa huomioon automaatiota suunnitellessa. Tutkimuksessa tuli ilmi, että kustannussäästöjä tärkeämpi tekijä rajavalvonnan automaatiolla on turvallisuuden parantaminen. Tietokoneen tekemä turvatarkastus on ihmisen suorittamaa tarkastusta varmempi ja parempi tapa varmistaa matkustajan henkilöllisyys. (Hamunen 2016; Euroopan Unionin komissio 2016)

Rajavalvonnan automatisointi on osa suurta EU-projektia ”Älykkäät rajat” (Smart Borders). Tämän tarkoituksena on vahvistaa EU:n ulkorajojen valvontaa siten, etteivät laittomat maahantulijat pääsisi yhtä helposti sisään kuin aiemmin. Järjestelmällä kerätään myös rekisteriä ihmisistä, jotka liikkuvat EU-alueella. Tavoitteena on valvoa aiempaa tehokkaammin ihmisten liikkumista eri maissa ja liikkuvuuden lakien noudattamista. Rajavalvonnan automatisoinnin tavoitteena ei siis ole pelkästään kustannusten hallitseminen, vaan sillä on myös poliittisia tarkoituksia. Tämä on tärkeää ottaa huomioon projektia suunnitellessa. Kokonaisuudessaan EU:n tavoitteena on luoda järjestelmä, jolla pystytään seuraamaan automaattisesti ihmisten liikkumista maasta toiseen, ja heidän viipymisensä kestoja. (Hamunen 2016; Euroopan Unionin komissio 2016)

Noin yksi kolmasosa Smart Borders-asiakaskuntaan kuuluvista matkustajista tulee Schengen-alueen ulkopuolelta. Näille matkustajille tehdään huomattavasti tarkemmat tarkastukset kuin alueen sisällä liikkuville ihmisille, joilla kontrolli pidetään minimissä. Vuoteen 2025 mennessä Schengen-alueen vuosittain tapahtuvien rajanylitysten määrän odotetaan kasvavan 887 miljoonaan. (Euroopan Unionin komissio 2016)

7 Johtopäätökset

Hamunen haastattelussa tuli ilmi, että automatisoinnin tarkoituksena investointina ei ole niinkään saada aikaan maksimaaliset säästöt, vaan helpottaa rajavalvonnan työtä tulevaisuudessa kasvavien matkustajamäärien takia ja estää kustannusten kasvu. Rajavalvonnan resurssit eivät

tule kasvamaan samaa tahtia kuin kustannukset. Tässä tapauksessa talouden suunnittelu lähtee siis siltä pohjalta, että automaatioinvestoinnin tavoite on suurin piirtein kattaa kasvavat kulut tulevaisuudessa. (Euroopan parlamentti 2015)

7.1 Tutkimuksen aineiston analysointi

Haastatteluaineiston tulkinnallisessa käsittelyssä on pohjana käsitys hermeneuttisesta metodista. Aineiston tulkinnassa tutkija pyrkii luomaan kokonaiskuvan ja ymmärryksen ilmiöstä. Aineiston tulkinnallinen analyysi edellyttää aihepiirin aiempaa ymmärrystä tutkijalta ja herkkyyttä näkemysten konkreettisesta luonteesta. Tavoitteena on luoda kokonaiskuva prosessista ja ymmärtää siihen liittyvät olennaiset seikat. Haastattelussa saatua aineistoa voidaan sitten verrata tähän alkuhypoteesiin ja pohtia sopivatko ne yhteen aineiston osien kanssa. Tarkkaa alkuoletusta tässä tutkimuksessa ei loppujen lopuksi ole helposti määriteltävissä koska tavoitteena on ollut ensisijaisesti hankkia lisätietoa.

7.1.1 Validiteetti

Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä ja luotettavuutta. Tällä arvioidaan tutkimuksen tarkoituksenmukaisuutta ja potentiaalia selvittää tutkimuskysymys. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tämä voi tarkoittaa yksinkertaisesti tutkimustulosten vertailua olemassa olevaan varmistettuun tietoon. Kvalitatiivisessa tapauksessa voidaan pohtia muun muassa olivatko valitut tutkimuskysymykset, -tavat, tai -menetelmät oikeat ja miten aineisto on analysoitu. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

Tässä validiteetin suurin ongelma lienee se, että tutkimustuloksia ei voi helposti varmistaa todeksi. Täytyy luottaa siihen, että haastateltava on ollut tietoinen aihepiiristä. Ei myöskään voida tietää mitä kaikkea olennaista tietoa on jäänyt haastattelun ulkopuolelle. Mikäli tällaisia asioita on jäänyt tulematta esille, heikentää se tutkimuksen validiteettia. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

Validiteettia olisi voinut parantaa useampien haastattelujen kautta. Resurssiteknisistä syistä tämä ei toteutunut, koska mm. ehdokkaat eivät vastanneet tai kieltäytyivät haastattelupyynnöistä. Tästä johtuen tulokset keskittyvät vain yhteen haastateltavaan, joka on kuitenkin tärkeä toimija tutkittavan aiheen kannalta.

7.1.2 Reliabiliteetti

Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyyn antaa luotettavia, ei-satunnaisia tuloksia. Tällöin mitataan erityisesti tutkimuksen toistettavuutta, eli olisivatko tulokset samankaltaisia, jos koe suoritettaisiin uudelleen toisena aikana samoilla parametreilla, Reliabiliteetti on

tärkeää erityisesti kvantitatiivisessa tutkimuksessa ja sen arviointi on vaikeaa kvalitatiivisesti. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

Voidaan kuitenkin arvioida tämänkin tutkimuksen toistettavuutta jossain määrin. Saadut vastaukset vaikuttavat sen suuntaisilta, että jos samat kysymykset esitettäisiin toisena aikana toiselle asiantuntijalle, tulokset eivät paljonkaan eroaisi toisistaan. Suurin ongelma reliabiliteetille muodostuu siitä, että aihepiiri on ~~niin~~ alati muuttuva ja kehittyvä. Tällöin tieto kehittyy ajan myötä jatkuvasti, joten vaikkapa vuoden tai kahden päästä voitaisiin saada hyvin erilaisia vastauksia kuin nyt. (Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006)

7.2 Päätelmät hankkeesta

Investointinäkökulmasta tämän kaltainen hanke on normaalia investointia helpompi siinä mielessä, että investoinnin tavoite ei ole aivan samanlainen kuin normaalilla yrityksellä. Tavallisesti yrityksen tavoitteena on valita investointi, joka tuottaa parhaan mahdollisen diskontatun tuoton verrattuna muihin rahan vaihtoehtokustannuksiin. Tässä tapauksessa investoinnin kokonaistarkoitus on poliittisempi ja sen tavoite on lähinnä estää henkilöstökulujen kasvu nousvista matkustajamääristä.

Prosessinäkökulmasta katsoen tarkastuksen automaatio tulee tehostamaan huomattavasti tarkastuksen läpikäyvä ihmismäärää. Tarkastuksesta pääsee vähemmällä henkilökunnalla yhtäkkiä eli rinnakkain läpi enemmän ihmisiä kuin aiemmin. Tällöin läpikäyvä matkustajamäärä aikayksikköä kohden kasvaa, ja järjestelmä selviää kasvavista ihmisvirroista. Tavoitteena on, ettei tulevaisuudessa palvelu ainakaan hidastu ja muodosta jonoja tehottoman prosessin takia.

Selvisi myös, että rajavalvonnan automatisointi ei itseasiassa nopeuta rajatarkastusprosessia, vaan hidastaa sitä. Tehokkuus syntyy siinä, että tarkastuksia pystytään tekemään aikaisempaa enemmän tekemään samanaikaisesti rinnakkain. Tämän vuoksi investoinnilla tulee kattaa tarpeeksi suuri määrä rinnakkaisia laitteita, jolloin vaadittava hyöty saavutetaan. Mitä enemmän koneita hankitaan, sitä suuremmaksi saavutettu absoluuttinen hyöty kustannussäästöissä kasvaa.

Investointinäkökulmasta tarkkoja investointikustannuksia on erittäin vaikea arvioida, koska vaadittavien järjestelmien hinnoista ei ole helposti dataa saatavilla ja koko projekti on EU-tasollakin vasta alkuvaiheessa. Arvioitavissa ovat lähinnä investoinnin voittotavoitteet ja sijoituksen kustannukset yleisellä tasolla. Tässä saatuja suunta-arvoja ja huomioon otettavia seikkoja voitaisiin käyttää esimerkiksi tarjouskilpailun vaihtoehtojen arvioinnissa ja eri mahdollisuuksien ja linjausten päättämisessä.

Hankkeelta ei investointinäkökulmasta myöskään odoteta tavanomaisen suuruisia voittotavoitteita. Tämä johtuu siitä, että investointiin käytettäville rahoille ei ole olemassa todellista vaihtoehtoa, kuten vaikkapa arvopaperimarkkinoille sijoittaminen tai tuottavammat investoinnit. Arvioitu pääoman kustannus on 7,70% jonka voidaan myös katsoa olevan voittotavoite, on erittäin maltillinen. Monesti voittoa tavoittelevat investoinnit pyrkivät esimerkiksi n. 10-15 % diskonttauskorkoon. Maltillinen laskentakorko keventää investointikohteen vaatimustasoa tuoton suhteen ja siirtää tarkastelun pääpainoa enemmänkin teknisiin seikkoihin, kuten luotettavuuteen, vaadittaviin ominaisuuksiin tai huollettavuuteen.

Työ jäi siinä mielessä kesken, että lopullisia investointilaskelmia on mahdotonta tehdä ilman konkreettisia tietoja laitteistojen hinnoista tai niiden tuottamista kassavirroista. Kuitenkin arvioita pystyttiin esittämään muun muassa tuottovaatimuksesta, joka on hyvä lähtökohta aihepiirin jatkamiselle tulevaisuudessa.

Kokonaisuudessaan tämän kaltainen investointi on erittäin suuri poliittista ja valtiollista tahoja vaativa projekti. Kyse on EU-tason prosessista, eikä investointia tulisi ajatella perinteisenä voittoa tavoittelevana hankintana.

Lähteet

Painetut lähteet

Drury, Colin. 2007. Management and cost accounting. Cengage Learning EMEA

Hamunen, J. 2009. Jonoteoria ja simulointi rajatarkastusten kehittämisessä. Raja- ja merivar-tiokoulun julkaisu.

Hirsjärvi, S., Hurme H. 2001. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki. Yliopistopaino

Ikäheimo S., Laitinen E., Laitinen T., Puttonen V. 2011 Laskentatoimi ja rahoitus. Vaasa. Vaa-san Yritysinformaatio Oy

Laine, M., Bamberg, J., Jokinen, P. Tapaustutkimuksen taito. Gaudeamus

Räsänen, P., Anttila, A.-H., Melin, H. 2005. Tutkimus menetelmien pyöртеissä Sosiaalitutki-muksen lähtökohdat ja valinnat.

Sähköiset lähteet

Balance Consulting. 2016. Tunnuslukuopas. Viitattu 11.12.2016.
<http://www.balanceconsulting.fi/tunnusluvut>

Birnye Z., Pidgeon J. 2012. Security in the skies: Using biometrics to optimize airport secu-rity. Viitattu 4.9.2016.
http://www.academia.edu/1564004/SECURITY_IN_THE_SKIES_USING_BIOMETRICS_TO_OPTI-MIZE_AIRPORT_SECURITY

Euroopan parlamentti. 2015. Toimivatko älykkäät rajat? - Suomi esimerkkinä. Lehdistötiedote. Viitattu 12.9.2016.
<http://www.europarl.europa.eu/news/fi/news-room/20150710AVI79824/toimivatko-%C3%A4lykk%C3%A4%C3%A4t-rajat-%E2%80%93-suomi-esimerkin%C3%A4>

Euroopan Unionin komissio. 2016. Regulation of the European parliament and of the council. Viitattu 12.11.2016.
http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/securing-eu-borders/legal-docu-ments/docs/20160406/regulation_proposal_entryexit_system_borders_package_en.pdf

Euroopan Unionin komissio 2016. Lehdistötiedote. Stronger and Smarter Borders in the EU: Commission proposes to establish an Entry-Exit System. Viitattu 12.11.2016.
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1247_en.htm

Frontex. 2010. Automated biometric border crossing systems based on electronic passports and facial recognition: RAPID and SmartGate. Viitattu 12.11.2016
http://frontex.europa.eu/assets/Publications/Research/Biopass_Study_II.pdf

International Civil Aviation Organization (ICAO). 2012. ePassport issuing States Participants in Public Key Directory. Viitattu 4.7.2016.
<http://gis.icao.int/epassport/>

Laaksonen, J. 2012. Opinnäytetyö. Viitattu 12.7.2016.
https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/45966/Opinnaytetyo_Laakso-nen_Jaakko_0602915.pdf?sequence=1

Saaranen-Kauppinen A., Puusniekka A. 2006. KvaliMOTV - luku 5.5 Tapaustutkimus. Viitattu 4.5.2016.

<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/index.html>

Security Magazine. 2002. Biometrics plays a big role with airport security. Verkkolehti. Viitattu 4.5.2016. <http://www.securitymagazine.com/articles/76447-biometrics-plays-big-role-with-airport-security-1>

Tivi-lehti. 2001. Biometriset skannerit. Verkkolehti. Viitattu 4.5.2016

<http://www.tivi.fi/Arkisto/2001-09-21/Biometrinen-tunnistus-3093418.html>

Julkaisemattomat aineistot

Hamunen J. 2016. Haastattelu opinnäytetyöhön

Liitteet

Liite 1: Tutkimuksen vastaukset avattuna

Liite 1: Tutkimuksen vastaukset avattuna:

Everstiluutnantti Jaakko Hamunen, Rajavartiolaitos

1) Asemanne tai työtehtävänne?

V: Suunnittelu- ja talousyksikön päällikkö. Huomaathan, että en ole enää n. 6 vuoteen työskennellyt biometriikan parissa.

2) Millaisia muutoksia rajatarkastusprosessiin uskotte lähitulevaisuudessa tulevan biometristen skannereiden takia?

V: Biometriikan mukanaan tuomat muutokset tullevat keskittymään erityisesti tarkastusten laadullisiin tekijöihin esim. henkilöiden tunnistamisen varmuus kasvaa. Muutos on myös jo mahdollistanut itsepalvelulinjastojen (automaattiset rajatarkastuslinjastot) käytön. Biometristen ominaisuuksien tarkastusten lisääminen rajatarkastuksiin lisää yhden matkustajan tarkastuksen kestoa. Esimerkiksi EU:n viisumitietoasetuksen mukaisten sormenjälkitarkastusten on arvioitu lisäävän yksittäisen viisumivervollisen tarkastuksen kestoa 30-50%.

Lentoasemaympäristössä automaattisten tarkastusten etu on, että niihin saadaan hajautettua matkustajamäärä useammalle linjastolle samaan aikaan tarkastettavaksi. Vaikka automaatilla tarkastus taitaakin kestää pidempään, niin jonotus tarkastukseen ja siten tarkastuksen kokonaisaika voi olla lyhyempi.

Huomaathan, että EU:n komissio antoi huhtikuun alussa uudistetun ehdotuksensa ns. Älykkäistä rajoista. Komissio ja jäsenvaltiot tulevat aikoinaan toimeenpanemaan EU:n säätämät muutokset. Ovatko muutokset komission ehdotuksen mukaisia vai viilattuja johonkin suuntaan, jää nähtäväksi. Ehdottaisin, että tutustut tähän pakettiin. Se antaa vastauksia moniin kysymyksiisi.

3) Osaatteko arvioida minkä tyyppisiä talousvaikutuksia muutokset voivat saada aikaan rajatarkastusprosesseissa? Miksi?

V: Biometriikan käyttöönotto edellyttää laite- ja ohjelmistohankintoja, järjestelmämuutoksia, tarkastajien koulutusta, laitteiden ja järjestelmien ylläpitoa. Näistä tulee moninaisia kuluja.

4) Onko odotettavissa esimerkiksi henkilöstötarpeen muutoksia, matkustajamäärien kasvua tarkastusprosessin tehostuessa tai vastaavia ilmiöitä?

V: Hki-Vantaalla liikenne kasvaa n. 5%/vuosi. Rajavartiolaitos on lähtenyt siitä, että hankkimalla automaattisia tarkastuslinjastoja voimme vähentää lisähenkilöstön tarvetta. Eli liikennemäärän kasvaessa emme tarvitsisi aivan samassa suhteessa lisää henkilöstöä. Emme siis lähde siitä, että voimme vähentää henkilöstöä ottamalla automaattit käyttöön.

Nyt kuitenkin on tullut monia muita tekijöitä, jotka vaikuttavat asiaan. Yksi on muun muassa yllä mainitsemani EU:n viisumitietoasetuksen mukaisen sormenjälkitarkastusten käyttöönotto, joka hidastaa yksittäistä tarkastusta. Toinen tarkastuksia hidastava seikka on komission ehdottamat rekisterikyselyt EU-kansalaisille. Tämä ei suoraan liity biometriikkaan mutta vaikuttaa liikennevirran ja tarkastusten sujuvuuteen.

Jos liikennevirta halutaan pitää sujuvana (nykyisen tasoisena), tarvitaan lisää tarkastuspisteitä ja niihin lisää tarkastushenkilöstöä.

5) Tuleeko mieleen mitään muuta aiheeseen liittyvää joka minun tulisi huomioida?

V: Laitan liitteenä myös joskus 2010 kirjoittamani pienimuotoisen raportin jonoteorian hyödyntämisestä rajatarkastuksissa. Tuolla saattaisi olla jotain mielenkiintoista asiaa ainakin tuon henkilöstötarpeen optimoimiseksi. Jos sinulle tulee tarvetta viitata tuohon julkaisuun, niin Raja- ja merivartiokoulu on julkaissut tuon englanniksi muistaakseni viime vuonna.