



Petri Mononen, Pekka Leviäkangas

Trafin vaikuttavuustutkimus, osaraportti 2:

Trafin vaikuttavuustutkimuksen rajaus

Palveluiden priorisointi

OULUN YLIOPISTO

Oulun yliopiston tuotantotalouden työpapereita, 3/2014

Working papers in Industrial Engineering and Management, 3/2014

Petri Mononen, Pekka Leviäkangas

Trafin vaikuttavuustutkimus

Osaraportti 2:

Trafin vaikuttavuustutkimuksen rajaus

Palveluiden priorisointi

ISBN 978-952-62-0627-1 (nid.)

ISBN 978-952-62-0628-8 (PDF)

ISSN 2342-2572

Tuotantotalous

Tekijät		Julkaisutyyppi	
Petri Mononen, Pekka Leviäkangas		Työpaperi	
		Tilaaaja	
		Liikenteen turvallisuusvirasto	
Raportin nimi			
TRAFIN VAIKUTTAVUUSTUTKIMUS, OSARAPORTTI 2: TRAFIN VAIKUTTAVUUSTUTKIMUKSEN RAJAUS - PALVELUIDEN PRIORISOINTI			
Tiivistelmä			
<p>Tämä on toinen osaraportti Liikenteen turvallisuusvirastoa Trafia koskevassa vaikuttavuustutkimuksessa.</p> <p>Raportissa käsitellään vaikuttavuustutkimuksen rajaus sekä esitellään rajauksessa käytetyn prosessin suunnittelu ja käyttö. Rajausta varten muodostettiin kattava palvelulistaus Trafian toiminnoista. Arviointia varten laadittiin arviointikriteeristöt ja -asteikot. Palvelut arvioitiin työpajassa, jonka lopputuloksena saatiin päätösmatriisi. Päätösmatriisi analysoitiin monikriteerisellä päätösanalyysimenetelmällä ELECTRE III. Päätösanalyysi tuotti suositukset tutkimuksen rajauspäätöksiä varten, suosituksissa palvelut luokiteltiin kolmeen koriin seuraavasti: Kori 1: Palvelut, joille pyritään suorittamaan täysimittainen laskennallinen kvantitatiivinen vaikuttavuuden arviointi. Kori 2: Palvelut tai toiminnot, joista laaditaan kattava pääosin laadullinen (l. kvalitatiivinen) vaikuttavuuden arviointi. Kori 3: Palvelut, joihin ei tämän tutkimuksen yhteydessä tulla jatkossa puuttumaan tai keskittymään, joko a) esiarvioinnin perusteella vähäisemmän merkittävän vaikuttavuuden johdosta tai b) vaikutusmekanismin epäsuoruuden johdosta. Rajaukseen tarvittavan tiedon määrittely ja keräys kyettiin hallitsemaan hyvin ja siihen valitut prosessit ja menetelmät olivat toimivia.</p>			
Asiasanat			
Liikenneturvallisuus, liikenteen ympäristöystävällisyys, turvallisuusvirasto, vaikuttavuus, MCDA			
Muita tietoja			
Julkaisusarjan nimi		ISSN	ISBN
Oulun yliopiston tuotantotalouden työpapereita		2342-2572	978-952-62-0627-1 (nid.) 978-952-62-0628-8 (PDF)
Sivumäärä	Kieli	Luottamuksellisuus	
45 (+ 5 liitteessä)	Suomi	Julkinen	
Jakelija		Julkaisija	
University of Oulu, IEM			

Industrial engineering and management

Authors		Type of publication	
Petri Mononen, Pekka Leviäkangas		Working paper	
		Client	
		Finnish Transport Safety Agency	
Name of the report			
CORDONING RESEARCH AND PRIORITIZING SERVICES FOR TRAFI IMPACT EVALUATION			
Abstract			
<p>This is the second volume in a series of reports covering an impact evaluation study of Finnish Transport Safety Agency (Trafi).</p> <p>This report presents the design and application of the method to select an appropriate sample, i.e., the most promising products (in the case of an agency: functions and services), for quantitative impact evaluation research on a research subject. The prioritizing process entails four main iterative steps, namely 1) service catalogue mapping, 2) design of the evaluation criteria, 3) compilation of the decision matrix and 4) MCDA and recommendations thereof. The end result was a classification and a sorting of a conclusive list of services into three baskets: 1) services that will undergo the full-scale quantitative impact evaluation process; 2) services that will be evaluated with qualitative methods; and 3) services that are excluded from further analysis. The prioritization process designed and applied proved to be a valid tool to aid the selection of most promising services for the full scale impact evaluation research.</p>			
Keywords			
Traffic safety, environment friendliness, safety administration, impact, MCDA			
Other information			
Name of the series		ISSN	ISBN
University of Oulu		2342-2572	978-952-62-0627-1 (nid.)
Working Papers in IEM			978-952-62-0628-8 (PDF)
Number of pages		Language	Confidentiality
45 (+ 5 in an appendice)		Finnish	Public
Distributor		Publisher	
University of Oulu, IEM			

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Sisällysluettelo

Kuvaluettelo	9
Alkusanat.....	10
1 JOHDANTO	11
1.1 Toisen osaraportin sisältö ja rajaus	11
1.2 Vaikuttavuustutkimuksen tausta - yhteenveto	12
2 TAVOITTEET JA RAJAUS	14
2.1 Tavoitteet	14
2.2 Rajaus.....	16
3 TUTKIMUSPROSESSIN SUUNNITTELU.....	17
3.1 Prosessin yleiskuvaus.....	17
3.2 palvelulistat laatiminen	20
3.3 Arviointikriteeristöjen ja -asteikon määrittely.....	22
4 PÄÄTÖSMATRIISI.....	25
4.1 Päätösmatriisin esittäminen	25
4.2 Päätösmatriisin täyttäminen	26
4.3 Työpajan käytännön järjestelyt, suorittaminen ja tulokset.....	29
4.4 Lopullinen päätösmatriisi.....	30
5 MONIKRITEERINEN PÄÄTÖSANALYYSI - MCDA.....	32
5.1 Monikriteerinen päätösanalyysi - Multiple Criteria Decision Analysis.....	32
5.2 Outranking -menetelmät.....	32
5.3 ELECTRE menetelmät: ominaisuuksia, vahvuuksia, heikkouksia	33
5.4 Tapausesimerkkejä MCDA –menetelmien käyttökohteista	33
5.5 Lyhyt yhteenveto ELECTRE:n matemaattisesta teoriasta	34
5.6 ELECTRE III ja SANNA -sovellus	35
6 ANALYYSIT JA HERKKYYSTARKASTELUT.....	37
6.1 Painokertoimien määrittäminen.....	37
6.2 Herkkyystarkastelut; menetelmän ja aineiston yhteensopivuus	40
7 SUOSITUKSET JA PÄÄTÖKSET TUTKIMUKSEN RAJAUKSEKSI.....	42

8 KESKUSTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET	44
9 Lähteet	45
LIITE 1	47

Kuvaluettelo

Kuva 1: Tutkimuksen rakenne ja osaraportin 2 käsittelemä osa	11
Kuva 2: Iteratiivinen tutkimusprosessin suunnittelu.	18
Kuva 3: Iteratiivinen päätösanalyysiprosessi.	19
Kuva 4: Palvelulistauksessa käytetty lopullinen luokittelu.....	21

Alkusanat

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi tilasi Oulun yliopistolta 15.6.2013 tutkimuksen Trafín yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta. Tutkimuksen lopullinen määräaika on 2014 lopussa. Ensimmäinen osaraportti ”Trafi osana liikennepolitiikan kokonaisuutta - Trafín hallinnollinen ja toiminnallinen arkkitehtuuri” käsitteli Trafín tehtäviä ja roolia kansallisessa ja eurooppalaisessa liikennepolitiikassa. Tässä toisessa osaraportissa rajataan varsinainen vaikuttavuusanalyysi.

Työn ohjausryhmänä toimivat Trafín ylijohtaja Marko Sillanpää (PJ), johtaja Sami Mynttinen, johtaja Yrjö Mäkelä, osastonjohtaja Juhani Nikula, johtava asiantuntija Anu Ylä-Pietilä, johtaja Matti Tupamäki sekä johtava asiantuntija Anna Schirokoff.

Oulun yliopistossa tutkimuksen suorittamisesta vastaa allekirjoittanut, tutkimuksen tässä vaiheessa tutkimusryhmässä on ollut lisäksi mukana tutkimusprofessori TkT Pekka Leviäkangas.

Oulussa, 20. päivänä marraskuuta 2014

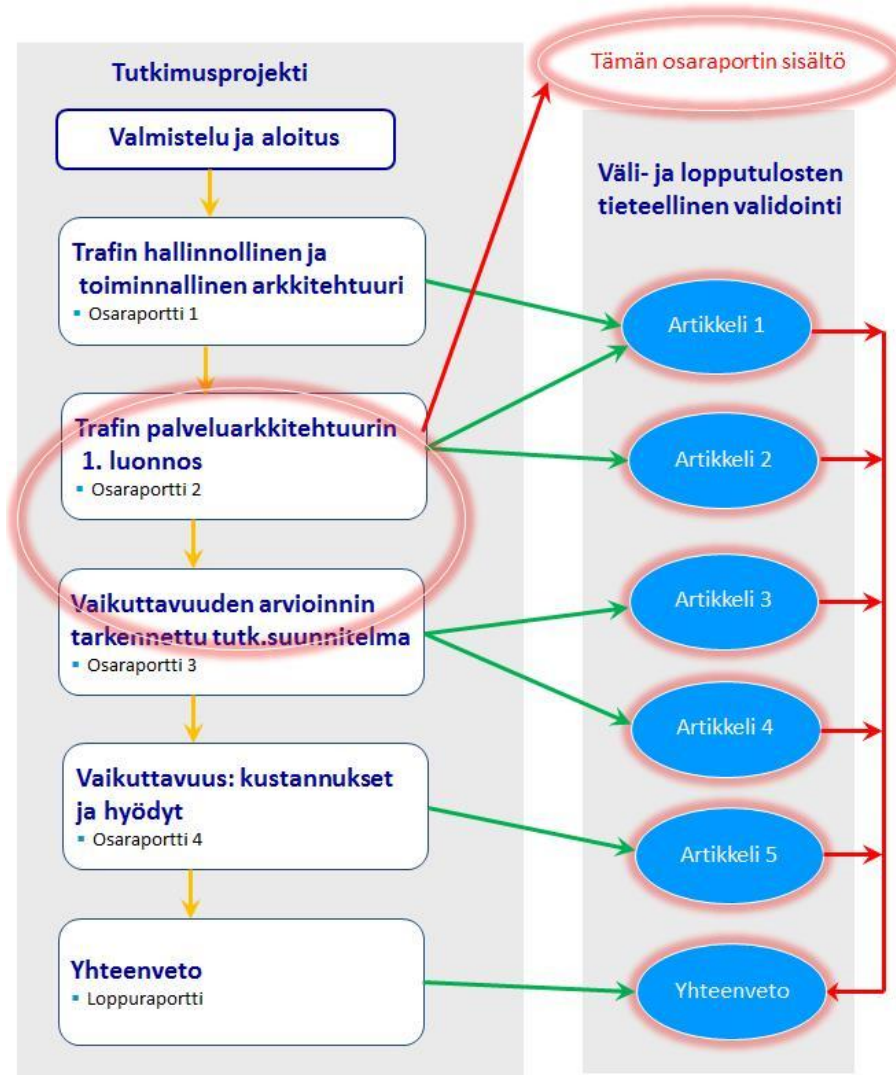
DI Petri Mononen

1 JOHDANTO

1.1 Toisen osaraportin sisältö ja rajaus

Tämä raportti on toinen osaraportti Liikenteen turvallisuusvirastoa (Trafi) koskevassa vaikuttavuustutkimuksessa. Tässä osaraportissa rajataan varsinainen vaikuttavuusanalyysi ja esitetään rajausmenetelmä.

Koko vaikuttavuustutkimus on jaettu viiteen työpakettiin (sekä lisäksi sitä edeltäneeseen valmistelutyöpakettiin), joista kukin raportoidaan erikseen. Tässä Osaraportissa 2 raportoidaan toisen työpaketin ”Trafin palveluarkkitehtuurin 1. luonnos” sisältö, sekä osa kolmannen työpaketin ”Vaikuttavuuden arvioinnin tarkennettu tutkimussuunnitelma” sisällöstä. Tutkimusprojektin rinnalla valmistellaan tieteellinen osio, jossa arviointityön väli- ja lopputulokset julkaistaan ja validoidaan työn edetessä. Tutkimusjulkaisut ajoittuvat ajallisesti selkeästi projektiraporttien jälkeen. Kuvassa 1 on esitetty tutkimuksen rakenne sekä toisen osaraportin suhde tutkimuskokonaisuuteen.



Kuva 1: Tutkimuksen rakenne ja osaraportin 2 käsittelemä osa

1.2 Vaikuttavuustutkimuksen tausta - yhteenveto

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on tilannut Oulun yliopistolta tutkimuksellisen arvion oman toimintansa yhteiskuntataloudellisesta vaikuttavuudesta. Vaikuttavuutta tutkitaan valtion panostusten, asiakasmaksujen sekä Trafín toimintojen ja palveluiden näkökulmista suhteuttamalla panostuksia ja maksuja palveluiden ja toiminnan vaikuttavuutta vasten. Mitä parempi on saavutetun positiivisen vaikutuksen suhde käytettyihin panoksiin nähden, sitä tehokkaammasta vaikuttavuudesta voidaan puhua.

Määritelmiä:

Vaikutus: Vaikutuksella tarkoitetaan toiminnan välittömiä ja välillisiä seurauksia (sekä toivottuja että ei-toivottuja seurauksia).

Vaikuttavuus: Vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, miten hyvin/tehokkaasti toiminnalla saavutetaan asetetut tavoitteet (toivotut vaikutukset) eli tavoitteiden saavuttamisen aste. Vaikuttavuuden arvioinnissa otetaan huomioon myös vaikutusten aikaansaamiseksi käytetyt resurssit eli toiminnan kustannukset.

Liikenne- ja viestintäministeriön ja Trafín välinen tulossopimus vuosille 2013-2015 sisältää lukuisia vaikuttavuustavoitteita Trafille. Tulostavoitteita on johdettu valtiokonsernin vaikuttavuustavoitteista lähtien, joiden lähtökohtana edelleen on kulloinkin voimassaoleva hallitusohjelma. Trafín toiminnan tärkeimpänä perustana on kuitenkin sitä koskeva lainsäädäntö, jossa on määritelty viraston tehtävät. Näin ollen Trafín tulee toiminnallaan ja palveluillaan tuottaa tavoitteiden mukaista vaikuttavuutta, joka on osa Trafín toimialuetta laajempaa vaikuttavuuden ja tuottavuuden lisäämiseksi tarkoitettua valtiollista ohjelmaa.

Laaja-alainen vaikuttavuusanalyysi voidaan toteuttaa uskottavasti puolueettoman, tutkimuksen (kriteereihin perustuvan) tieteellisen työn kautta, jossa sitoudutaan tieteellisten työprosessiin ja menetelmiin, uskottavaan ja läpinäkyvään aineistoon sekä työn julkiseen esilläoloon, saatavuuteen ja arviointiin.

Trafín tärkein toiminnan alue, jolta odotetaan vahvaa vaikuttavuutta, on kaikkien liikennemuotojen turvallisuus ja liikenneturvallisuus. Täten Trafín toiminnan yksi tärkein vaikutus on parantuva liikenneturvallisuus, jonka arvottaminen on selkeää itsessään käyttäen vahvistettuja kansallisia liikenneonnettomuuksien yksikköarvoja (Liikennevirasto 2010). Vaikutusmekanismien luonnehdinta ja kuvaaminen on haasteellinen tehtävä. Vaikuttavuuden arvioinnin lähtökohtana tulee olla Trafín ”output” eli ne palvelut ja toiminnot, joilla on havaittavissa jokin konkreettinen vaikutus liikennejärjestelmään, sen toimijoihin tai muuhun yhteiskuntaan. Muita vaikutuksia ovat muiden muassa liikennejärjestelmän toimintavarmuus, liikenteen kasvihuonepäästöt sekä liikennemarkkinoiden toimivuus ja tehokkuus. Laskennallisesti vaikutuksia voidaan arvioida hyödyntäen vakiintunutta käytäntöä esimerkiksi liikenneturvallisuuden ja päästöjen arvottamisesta. On kuitenkin muistettava, että esim. liikenneturvallisuuden

kehittymiseen liittyvä vaikuttavuus syntyy usein vasta eri toimijoiden yhteisten toimenpiteiden tuloksena ja Trafi on vain yksi osa kompleksisissa vaikutusketjuissa.

Trafin vaikuttavuustutkimuksen päätutkimushypoteesi liittyy yhteiskunnan Liikenteen turvallisuusvirastoon käyttämän rahallisen tai muunlaisen panostuksen hyötykustannussuhteeseen, sekä siihen miten, minkälaista ja kuinka paljon hyvinvointia ja kilpailukykyä se tuottaa Suomelle. Tavallaan Trafia voidaan arvioida yhteiskunnallisena investointina, jonka tehtävänä on tuottaa riittävä määrä hyötyä kansalaisille, organisaatioille ja koko maalle.

Päätutkimushypoteesi on jaettu neljään tutkimuskysymykseen seuraavasti (Taulukko 1):

Taulukko 1. Tutkimusongelman ositus tutkimuskysymyksiin

Tutkimuskysymykset:

TK1	Millä lähestymistavoilla julkisen viraston vaikuttavuutta voidaan selvittää?
TK2	Mitkä tai minkä tyyppiset virastopalvelut ja /tai -toiminnot tuottavat vaikuttavuutta?
TK3	Millä H/K -suhteella TK2:ssa havaitut palvelut tuottavat vaikuttavuutta?
TK4	Millä muilla kuin kvantitatiivisilla menetelmillä vaikuttavuutta voidaan mitata? (Arviointi laadullisilla menetelmillä)

Työssä tullaan yhdistämään useita menetelmiä. Valittavat menetelmät selkiytyvät työn edetessä, mutta todennäköisimmistä esimerkkeinä voidaan mainita kausaaliset kartat vaikutusmekanismien kuvaustapana, hyötykustannusanalyysi, kustannus-vaikutus – analyysi, kirjallisuustutkimus, arvoanalyysi, vertailututkimus (*benchmarking*), tilastoanalyysi, työpajat sekä asiantuntijahaastattelut.

Niiden vaikutusten osalta, joita ei voida rahassa arvottaa mutta joilla on nähtävissä suuri merkitys Trafin vaikuttavuudessa, arviointi suoritetaan laadullisin menetelmin.

Arviointityö kattaa kaikki liikennemuodot ja Trafin tietojärjestelmäkokonaisuuden. Jälkimmäisillä on suuri rooli Trafin toimintojen tukena ja itsessään muodostavat erään arvioinnin kohteen - tietovarastojen käyttöä ja arvottamista pyritään niin ikään valottamaan tässä työssä.

2 TAVOITTEET JA RAJAUS

2.1 Tavoitteet

Useat valtiot ovat haasteiden edessä julkisten palveluiden tarjoamisessa. Julkisen palvelutuotannon resurssit eivät kasva samassa suhteessa tarpeiden kanssa. Haasteiden luonne poikkeaa jossain määrin toisistaan eri talouksissa – samoin kuin ratkaisukeinotkin. Trafi on eräs esimerkki näiden haasteiden ilmentymistä; valtaosa palveluista nähdään tärkeinä ja tarpeellisina, mutta kokonaisvaltainen kuva siitä, mitkä palvelut ovat ehdottoman välttämättömiä ja mitkä taas vähemmän välttämättömiä, on hämärä. Julkisten varojen niukkuus ei ainoastaan tee julkisten varojen tehokkaasta hallinnasta entistä tärkeämpää, vaan asettaa vaatimuksia myös tutkimuksen suuntaamiselle.

Tutkimus kattaa hyvin yritysten, projektien (1) ja ohjelmien (2) vaikuttavuuden arvioinnin. Samaa ei voida kuitenkaan sanoa julkisorganisaatioiden, kuten viranomaisten, virastojen tai ministeriöiden yhteiskuntataloudellisen vaikuttavuuden arvioinneista. Kirjallisuusselvityksessä otsikkotasolla lupaavia tutkimuksia löytyy (3), mutta lähemmin tarkasteltaessa käy poikkeuksetta ilmi, että vaikkakin arviointi on saattanut tapahtua kattavasti ja useista näkökulmista, ei loppujen lopuksi ole päästy vaikuttavuuden määrälliseen arviointiin – esimerkiksi rahallisesti mitattaviin hyötyihin. Pääsääntöisesti arviot ovat olleet luonteeltaan laadullista tai kuvailevaa. Tällaiset arviot yleensä käsittelevät seuraavia näkökulmia:

- Julkisen palvelun suoritettuavuuden arviointi (esim. henkilötyövuosien muutokset, käsiteltyjen lupapäätösten lukumäärät, tuotettujen raporttien lukumäärät jne.)
- Julkisorganisaation hallinnonalan, sidosryhmien tai asiakkaiden (julkisten palveluiden käyttäjät tai kansalaiset yleensä) näkemykset organisaatiosta
- Mielikuviin tai mielipiteisiin perustuvat arviot organisaation brändiarvosta, tai muunlaisista ”hyvyyssmittareista”

Sinänsä tällaisten arvioiden tulokset saattavat ilmentyä numeraalisina arvoina erilaisilla skaaloilla – tyypillisesti esimerkiksi kyselytutkimuksen tuloksina tms. Siitä huolimatta ne eivät (välttämättä) ole kvantitatiivisia ainakaan siinä mielessä, mitä termillä tässä tutkimuksessa tarkoitetaan. Mainitun kaltaiset määreet tai indikaattorit eivät myöskään ole helposti – jos ollenkaan – muunnettavissa määrällisiksi yhteiskuntataloudellisiksi vaikutuksiksi. On kuitenkin huomattava, että tämä ei ole välttämättä ongelma sinällään mutta tässä raportissa käsiteltävässä Trafian vaikuttavuustutkimuksessa tavoitteena on päästä lopulta yhteiskuntataloudellisen vaikuttavuuden arviointiin selkein numeraalisin tai järjestysasteikkomittarein.

Suoritettaessa julkisorganisaation vaikuttavuuden arviointia, tiettyjä rajoituksia tulee esiin luonnostaan. Ensinnäkin julkisen toiminnan välittömät ja välilliset vaikutukset ovat monimutkaisia. Vaikutusten kuvaaminen ja vaikutuksiin johtavien vaikutusmekanismien määrittelemine on tehtävä käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Toisaalta vaikka resursseja olisi käytettävissä runsaastikin, moniulotteiset ja kompleksit riippuvuussuhteet viranomaisen palveluiden tai toimien sekä suorien tai

epäsuorien vaikutusten välillä saattavat olla kiistanalaisia koska syy-seuraussuhteet ovat usein kaikkea muuta kuin lineaarisia ja vieläpä luonteeltaan hyvin käsitteellisiä.

Arvioinnin lopullisena päämääränä on tehostaa viranomaisen toimintaa laaja-alaisesti. Parhaassa tapauksessa tehostuminen voidaan mitata hyöty-kustannus -suhteen avulla. Arvioinnissa pyritään määrittelemään yksittäisille palveluille niiden yhteiskuntataloudellinen kannattavuus hyöty-kustannus -suhteen (H/K) avulla. Samalla on myös mahdollista tunnistaa joitakin palveluita tai toimintoja jotka toimivat kannattamattomana ($H/K < 1$), eli joita tulee siten jollakin tavalla muuttaa tai tehostaa - tai joista äärimmäisessä tapauksessa tulee jopa luopua.

Tutkimustarpeen taustalla on osaltaan globaalin ja kansallisen talouden taantuma. Paineet julkisten menojen leikkaamiseen ja vähentyneiden julkisten varojen mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön ovat lisääntyneet ja lisääntyvät edelleen. Valtion kilpailukykyä voidaan parantaa tekemällä julkisin varoin kustannetuista palveluista mahdollisimman tehokkaasti lisäarvoa tuottavia. Kansantalouden tukeminen on joka tapauksessa hyödyllistä (ajanhetken taloudellisesta tilanteesta riippumatta), joten kannattamattoman toiminnan vähentämistä tai poistamista on sinällään syytä pitää tavoiteltavana päämääränä milloin tahansa. Toisaalta positiivista tuottavuutta ja vaikuttavuutta aikaansaavia investointeja (ml. viranomaispalveluita) tulee suojata, tukea ja kehittää. Toisin sanoen tämän tutkimuksen perimmäisenä tavoitteena on omalta osaltaan tukea rajallisten julkisten varojen mahdollisimman tehokasta käyttöä.

Julkishallinnon viranomaiset ovat ennennäkemättömän suurennuslasin tarkkailun ja muutospaineiden alla. Muutostrendi alkoi *public management* (NPM) ajatusmallin mukana joka on yleistynyt globaalisti nopeassa tahdissa, mm. Kanadassa, Uudessa Seelannissa, Australiassa, USAssa, samoin kuin Euroopassa (4, 5). Aatteellinen suunnanmuutos kohti markkinavetoisempaa taloutta myös julkisten palveluiden suhteen usein katsotaan alkaneen Margaret Thatcherin hallituskausiin Englannissa. Ajatus uusien julkisen hallinnon hallintamallien käyttöönotosta toi mukanaan myös yksityissektorilla aiemmin käytössä olleita johtamis-, mittaus- ja ohjaustapoja. Tämä tarkoittaa sitä, että myös julkisen toiminnan tuottavuutta ja tehokkuutta on alettu mittaamaan huolellisemmin. Suomessa näitä periaatteita alettiin ottaa käyttöön 80 – luvun loppupuolella, jolloin ensimmäiset julkisten toimintojen yksityistämisen ja kaupallistamisen aallot toteutettiin. Sen jälkeen tällä valitulla polulla on pysytty suhteellisen johdonmukaisesti ja julkisten palveluiden uudelleenorganisointia on toteutettu verrattain systemaattisesti. (6, 7, 8).

Liikennesektori on usein ollut uudistusprosessin eturintamassa. Trafi on verrattain uusi toimija liikennehallinnon sektorilla. Trafin evoluutiota nykyisen muotoonsa on kuvatt edellisessä osaraportissa (9). Samalla kun rakennemuutoksia on toteutettu systemaattisesti, useita haasteitakin on tullut vastaan:

- Julkishallinnon tehokkuuden arvioinnin haasteet, johtuen rakenteiden (ml. kustannusrakenteiden) muuttumisesta. Muutoksista johtuen menneisyydestä usein puuttuu vertailukohta, jota vasten voitaisiin rakentaa perustellusti aikaisempaa tehokkaampia kustannusten ja tuottavuuden ohjausmekanismeja ja -tapoja.
- Vaikeudet määritellä selkeitä rajoja julkisten, osittain julkisten ja yksityisten (tai yksityistettävien) palveluiden välille. Nämä olisivat tarpeellisia pyrittäessä

maksimoimaan taloudellisten resurssien tuottavuus silloin kun yksityisyrittäjä tai julkistoimija tarjoaa palveluita kansalaisille ja muille asiakkaille.

- Vakiintuneiden mutta todellisuudessa nykyään kannattamattomien palveluiden karsiminen / poistaminen saattaa olla haasteellista. Uudistuksia edeltäneistä hallinnon toimintatavoista ja arkkitehtuureista on usein saattanut jäädä perintönä (painolastiksi) palveluita, joidenka kysyntä on nykytilanteessa alhainen - ja jotka voitaisiin siis tuottaa vaihtoehtoisin keinoin tai joista voitaisiin kokonaan luopua.
- Tehokkaiden ja läpinäkyvien tulostietojen asettaminen viranomaisen toiminnan tehokkuuden arvioimiseksi ei ole välttämättä helppoa saati yksiselitteistä.

Julkistoimijan vaikuttavuusarvioinnin tulisi palvella viranomaisen johtoa tarjoamalla tutkimustietoa siitä miten hyvin tai tehokkaasti viranomaisen toteuttaa asetettuja tavoitteita ja tehtäviä. Tavoitteet ja tehtävät puolestaan liittyvät aina lopulta yhteiskuntataloudellisen tai sosiaalisen hyvinvoinnin lisäämiseen taikka muunlaisen lisäarvon tuottamiseen yhteiskunnan eri toimintojen alalla. Viraston johdon tehtävänä on ohjata toimintaa tehokkaampaan suuntaan, mutta ilman mitattua tietoa toiminnan tehokkuudesta johdon on vaikea hoitaa omaa johtamistehtäväänsä parhaalla mahdollisella tavalla. Jatkuva johdon ohjausvelvoite toisaalta liittyy jatkuvan muutoksen tarpeeseen, kuten OECD toteaa (10). Trafín vaikuttavuusarvioinnin tarve johtuu siis toisaalta pyrkimyksestä entistäkin vastuullisempaan johtamiseen.

Ennen tätä tutkimusta on toteutettu muitakin liikenneviranomaisiin tai liikenneturvallisuustyöhön liittyviä selvityksiä. Näitä ovat julkaisseet Valtiontalouden Tarkastusvirasto (8) ja Liikenne- ja viestintäministeriö (11). Näissä arvioinneissa käsiteltiin pääasiassa eri liikenneturvallisuustoimijoiden työn- ja vastuunjakoa, sekä Trafín sisäistä tehokkuutta. Vaikka näissä selvityksissä rajattiinkin Trafín palveluiden yksityiskohtainen tutkiminen työn ulkopuolelle, niissä todettiin tarve toimintojen kustannusten ja hyötyjen määrälliseen arviointiin ja mitattavuuden kehittämiseen.

2.2 Rajaus

Trafín palveluvalikoimassa on tunnistettavissa satoja (ryhmittelytavasta riippuen 150-700) eri palvelutuotetta. Tämän johdosta ja samalla vaikuttavuustutkimuksen käytettävissä olevat resurssit huomioiden tutkimuksen kattamaa aluetta oli tarpeen rajata. Resurssit eivät mahdollistaneet jokaisen palvelutuotteen yksityiskohtaista tutkimista erikseen vaan sen sijaan on keskityttävä otokseen, joka kattaa olennaisimmat palvelut ja/tai palvelutyypit: mitkä tutkimuskohteen palveluista otetaan mukaan täysimittaisen tarkkaan analyysiin ja mitkä jätetään sen ulkopuolelle.

Tässä raportissa kerrotaan yksityiskohtaisesti, miten rajaus on tehty eli otos määritelty. Varsinainen vaikuttavuusarviointi suoritetaan rajauksen jälkeen, joten sitä ei käsitellä tässä raportissa.

3 TUTKIMUSPROSESSIN SUUNNITTELU

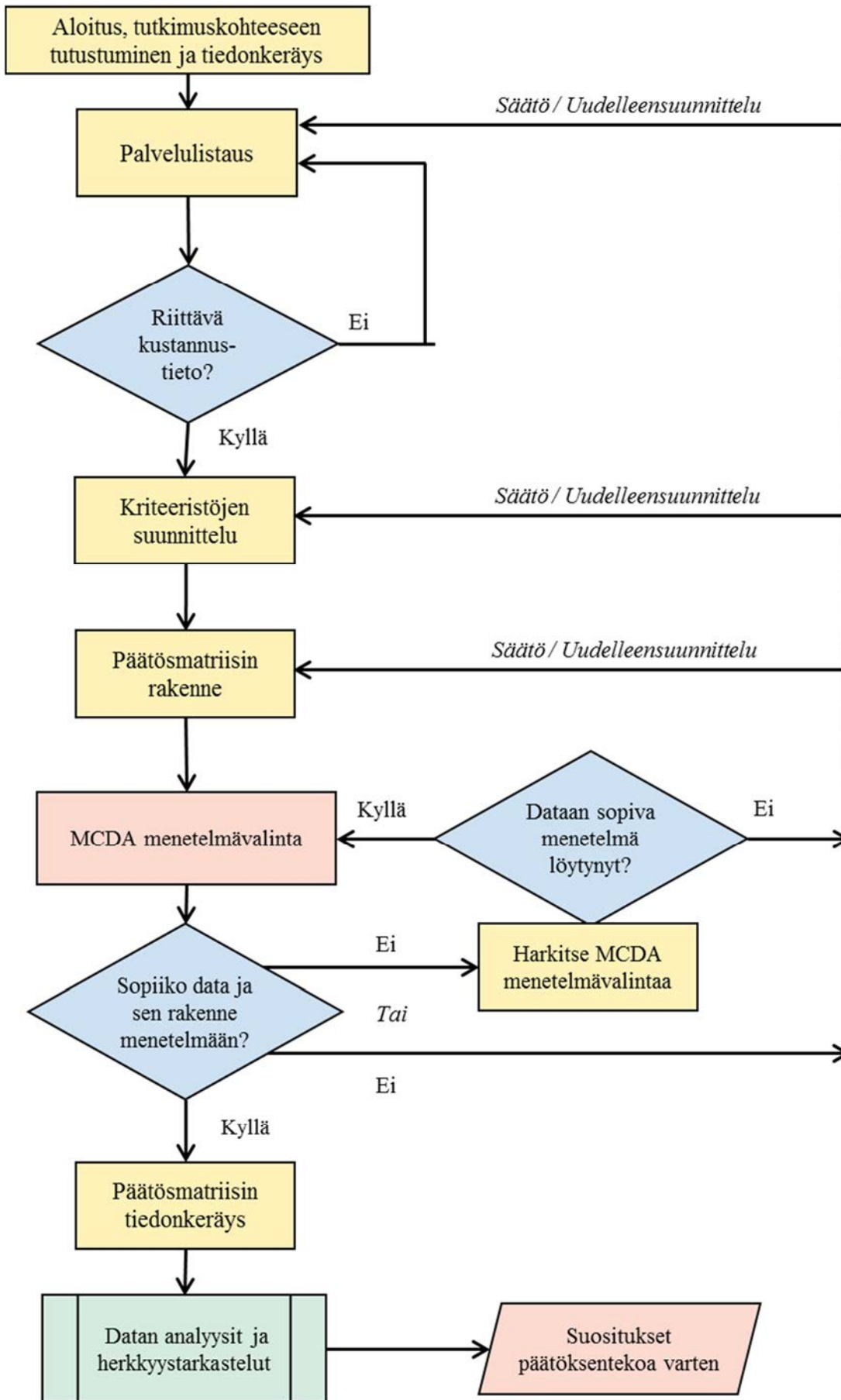
3.1 Prosessin yleiskuvaus

Rajausprosessin päävaiheet voidaan jaotella seuraavasti:

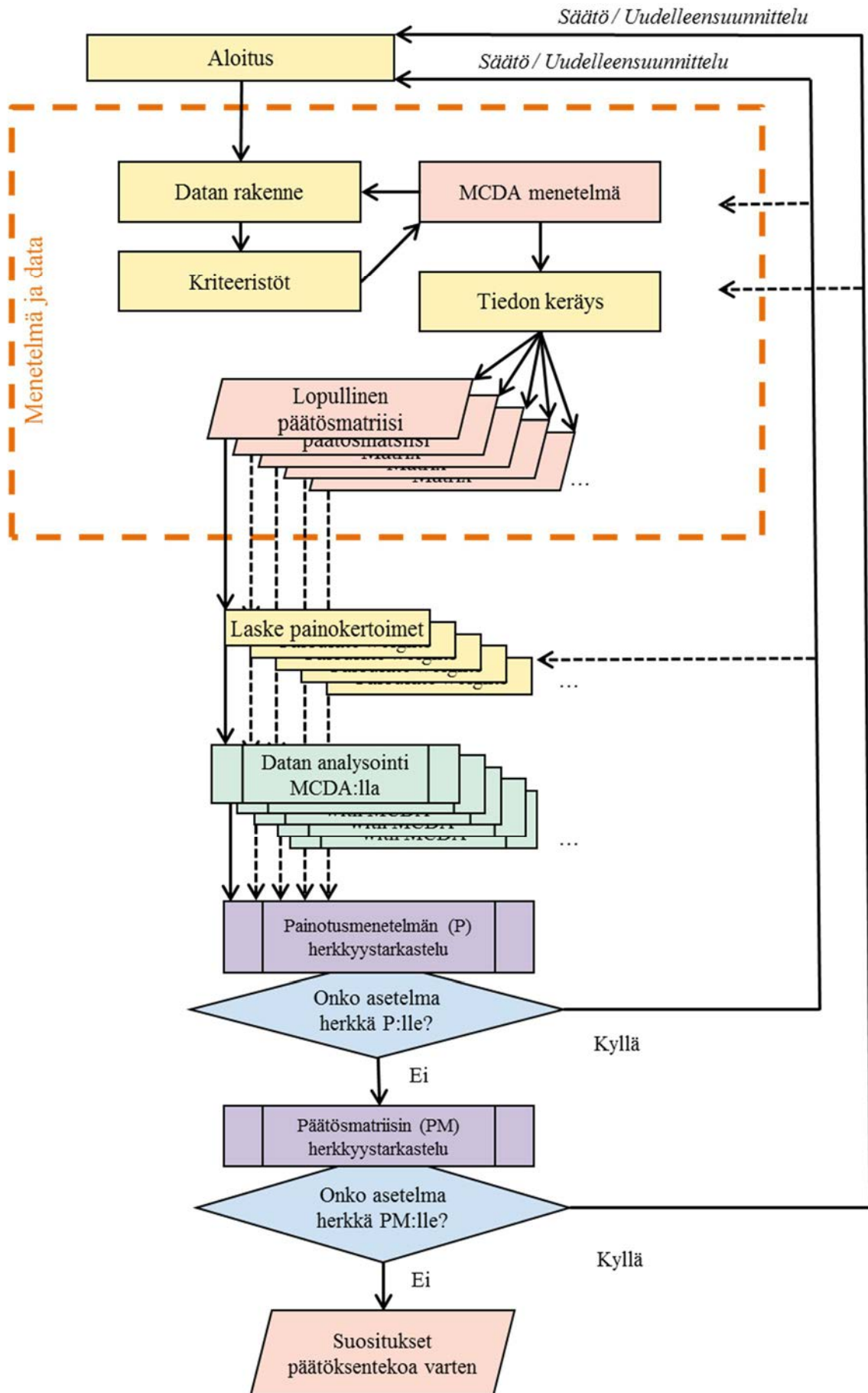
- Lähtötietojen hankinta
- palvelulistat laatiminen
- Arviointikriteeristöjen ja -asteikkojen suunnittelu
- Tietorakenteen suunnittelu / Päätoismatriisin rakenne
- Päätoisanalyysissä käytettävän arviointimenetelmän valinta
- Päätoismatriisin tiedon keräys
- Päätoisanalyysi ja herkkyystarkastelut
- Suositukset päätoisanalyysistä

Tutkimusprosessin suunnittelu oli iteratiivinen ja avoin, jotta voitiin varmistaa, että kerätty data on myöhemmin mielekkäästi analysoitavissa valitulla menetelmällä. Muutoin on riskinä kerätyn datan ja menetelmän yhteensopimattomuus. Tutkimusprosessin (priorisointiprosessin) vaiheistuksessa erityisen huomionarvoista on siis aikajärjestys. Vaiheet eivät välttämättä seuraa toisiaan peräkkäin ”alavirtaan” kuljettaessa, vaan tiettyjen indikaattorien ilmaantuessa palataan yksittäisiä tai useita askeleita taaksepäin. Mikäli esimerkiksi herkkyystarkasteluvaiheessa havaittiin epävakautta (l. herkkyyttä), palattiin edelliseen työvaiheeseen. Teoriassa pahimmassa tapauksessa olisi ollut mahdollista joutua jopa palaamaan takaisin alkuasetelmaan.

Seuraavissa kuvissa on vuokaavioiden avulla havainnollistettu tutkimusprosessin suunnittelun (kuva 2) ja itse analyysien (kuva 3) iteratiivista vaiheistusta.



Kuva 2: Iteratiivinen tutkimusprosessin suunnittelu.



Kuva 3: Iteratiivinen päätösanalyysiprosessi.

3.2 Palvelulistan laatiminen

Lähtötietovaiheessa tehtiin Trafín toiminnan ja ohjaustapojen kartoitus (tämä on käsitelty osaraportissa 1, 9). Kattava palvelulistaus laadittiin monivaiheisessa prosessissa sisältäen ohjausryhmäkokouksia, haastatteluita ja kirjeenvaihtoa tutkimusryhmän ja Trafín välillä. Tärkeitä noudatettavia reunaehtoja palvelulistan laatimisessa olivat:

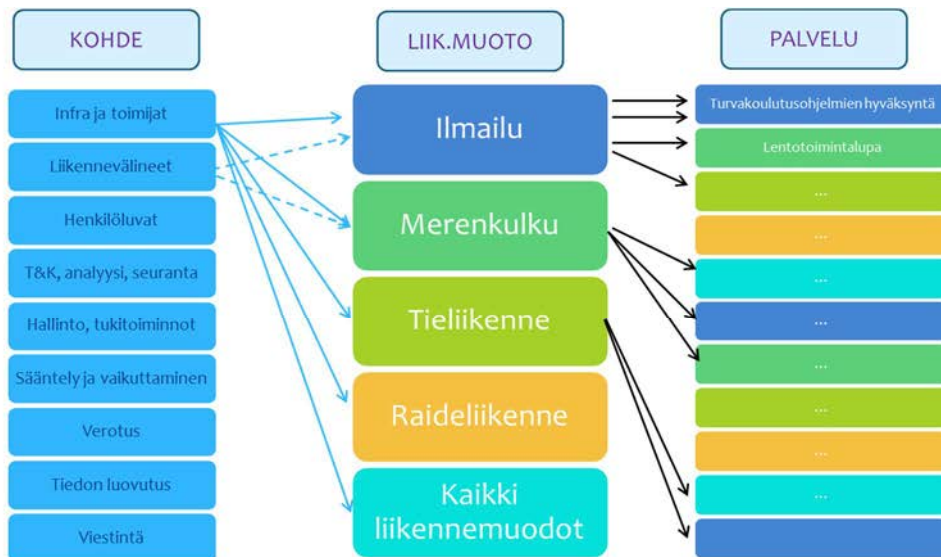
- i) Palvelulistauksen on oltava kattava
- ii) Listan palveluiden lukumäärä on pysyttävä hallittavan kokoisena
- iii) Listalla olevien palveluiden täytyy sisältää riittävä kustannustieto, joka löytyy Trafín kustannuslaskentajärjestelmistä

Viimeinen reunaehto tarkoittaa tässä seuraavaa: priorisointia seuraavien tutkimusvaiheiden vaatimusten takia yhteys tutkittavan palvelun tuotantokustannuksiin ei saa kadota missään vaiheessa. Myöhemmässä vaiheessa kullekin palvelulle tulee pystyä osoittamaan tarkat palvelun tuottamiseen käytetyt resurssit, olivat ne sitten henkilöresursseja, aikaresursseja taikka rahallisia resursseja. Myös palveluun liittyvät asiakasmaksut pitää pystyä määrittelemään. Osa Trafín palveluista on kansalaisille tai muunlaisille käyttäjilleen ilmaisia, mutta kaikki palvelut eivät ole - useisiin palvelutuotteisiin liittyy yksikköhinta, jonka Trafi perii palvelun tarjoamisen vastikkeena.

Resursoitavuusvaatimuksesta ja lukumäärävaatimuksesta yhdessä (yllä kohdat ii + iii) aiheutui tarve tasapainon säilyttämiseen siten, että toisiinsa liittyviä tai samankaltaisia palveluita yhdistellään nipuiksi tai kokonaisuuksiksi riittävästi, muttei liikaa. Muussa tapauksessa myöhempi vaikuttavuuden ja hyöty/kustannussuhteen määrittäminen palveluille ei olisi enää mahdollista.

Ensimmäisessä vaiheessa palvelulistaa kerättiin ”alhaalta ylös” lähestymistavalla. Siinä listan rakenne aloitettiin määrittelemällä erilaisia palveluiden tai toimintojen tyyppejä. Seuraavaksi tyypit jaettiin liikennemuodoittain ja jokainen yksittäinen palvelu allokoitiin liikennemuodon mukaan kuuluvaksi joko tieliikenteeseen, raideliikenteeseen, ilmailun tai meriliikenteeseen. Tuloksena oli kolmiportainen palveluiden jaottelu, tässä esimerkin vuoksi kaksi tietoriviä: a) Reksiterinpito -> Tieliikenne -> Ajoneuvoliikennerekisteri ja b) Luvat ja päätökset -> Ilmailu -> Lentolupakirja.

Tässä vaiheessa kohdattiin haasteita. ”Alhaalta ylös” lähestymistapa osoittautui hankalaksi erityisesti aiemmin mainitun resursoitavuusvaatimuksen kannalta. Sen takia siihen menneen listauksen rakenne uusitettiin täysin, tällä kertaa noudattaen ”ylhäältä alas” -lähestymistapaa. Siinä luokiteltiin ensimmäiseksi palveluiden tai toimintojen kohteet. Kuvassa 4 on esitetty lopullinen luokittelu.



Kuva 4: Palvelulistauksessa käytetty lopullinen luokittelu.

Kuvan vasemmanpuoleisessa sarakkeessa luetelluista kohteista ainoastaan kolme viittaaavasti suoraan palvelun ensisijaiseen kohteeseen: ”Infra(struktuuri) ja toimijat”, ”liikennevälineet” ja ”henkilöluvut. Muut luokat viittaavat viraston sisäisiin toimintoihin tai osastoihin. Jokainen ylätasoinen toiminto esitetään aina omana luokkana. Seuraavaksi jokaiselle kohdeluokalle allokoitiin liikennemuodot ja lopulta kaikki viraston palvelut jaoteltiin näin syntyneeseen luokitukseen. Lisäksi jokaiselle palvelulle määriteltiin lisätiedoksi (metatiedoksi) palvelutyyppi, joita on kuusi: i) luvat ja päätökset, ii) valvonta, iii) tietopalvelu, iv) rekisterinpito, v) sääntely ja vi) muu toiminto/palvelu. Kuvan xx listaukset kohteiden ja liikennemuotojen osalta ovat kattavia, mutta oikeanpuolimmaisessa palvelusarakkeessa on esitetty vain muutamia harvoja esimerkkejä. (Kattava listaus liitteessä 1.)

Kuten kuvasta voi havaita, neljän jo mainitun liikennemuodon lisäksi oli tarpeen lisätä viides liikennemuotoluokka ”kaikki liikennemuodot” (tai ”useita liikennemuotoja”). Tämä liikennemuotoluokka on käytössä sellaisten palveluiden tai toimintojen osalta, jotka tavalla tai toisella koskettavat useampaa kuin yhtä liikennemuotoa – toisin sanoen koskettavat kahta, kolmea tai kaikkia neljää liikennemuotoa. Tyypillisesti myös kaikki hallinnolliset funktiot luokiteltiin tähän yleiseen liikennemuotoluokkaan, koska niiden kohteena on yleensä useampi kuin yksi liikennemuoto taikka ne ovat luonteeltaan sellaisia, että yhteyttä mihinkään tiettyyn yksittäiseen liikennemuotoon on hankalaa tai jopa mahdotonta osoittaa. Esimerkkinä tällaisesta toiminnosta mainittakoon sääntelytoiminnon alla oleva ”kansainvälinen toiminta”. Trafín edustus kaikissa eri liikennemuotoja koskevissa kansainvälisissä toimitelmissä on organisoitu tämän yhden toiminnon (tai kustannuspaikan) alle. Tämä ei silti tarkoita etteikö tällaisilla toiminnolla voisi olla vaikuttavuutta tai että nämä eivät olisi tärkeitä viraston tavoitteiden saavuttamisessa – pain vastoin. Kuitenkin usein yhtymäkohta käytännön toimintaan ja muutoksiin kentällä (raide-, tie-, ilma- tai meriliikenteessä) on vähintäänkin epäsuora tai kompleksinen. Tästä johtuen tällaiset palvelut eivät ole vahvoja ehdokkaita täysinmäärälliseen vaikuttavuuden arviointiin. Sen sijaan niiden tutkiminen laadullisin menetelmin saattaa olla mahdollista.

Palvelukartoituksen lopputuloksena syntyi 149 kustannuksiltaan resursoitavan palvelun listaus, jossa palvelut oli luokiteltu ja ryhmitelty yllä kuvatulla tavalla. Lopullinen ja täydellinen palvelulistaus on esitetty liitteessä 1.

3.3 Arviointikriteeristöjen ja -asteikon määrittely

Priorisointiprosessin seuraavassa vaiheessa suunniteltiin ja määriteltiin käytettävät arviointikriteerit. Määrittely perustui i) tutkimusryhmän asiantuntemukseen liittyen yleiseen liikennetekniikan alaan ja erityisesti vaikuttavuusarvioinnin menetelmäosaamiseen ja ii) kirjallisuusselvitykseen. Trafín päävastuualueet ovat liikenneturvallisuus (-*safety* ja -*security*), liikenteen ympäristövaikutukset, liikennejärjestelmän toimintavarmuus, liikennejärjestelmän tilakuva sekä liikennemarkkinoiden valvonta. Kaikki päävastuualueet ulottuvat kaikkien neljän liikennemuodon alueelle.

Tutkimusryhmän jäsenillä oli vankka kokemusliikennetutkimuksessa ja vaikutusarvioinnissa. Tämä ei kuitenkaan kattanut erityisosaamista kaikkiin Trafín vastuualueisiin tai Trafín palveluiden yksityiskohtaisiin sisältöihin ja palvelutuotannon muihin erityispiirteisiin liittyen. Tästä johtuen oli tarpeen nojautua osittain myös Trafín henkilökuntaan tiedonantajina tässä tutkimusvaiheessa.

Arviointikriteeristöjen pääluokat (tästä käytetään jatkossa myös nimitystä kriteeristöt) perustuvat suoraan Trafín päävastuualueisiin. Pääluokiksi valittiin 1) liikenneturvallisuus, 2) liikenteen ympäristöystävällisyys ja 3) muut kriteerit. Kriteeristöjen luokittelu tehtiin ja hyväksyttiin yhteistyössä projektin ohjausryhmän, Trafín johtoryhmän sekä muiden Trafín henkilökuntaan kuuluvien henkilöiden kanssa, niin että kaikki liikennemuodot ja päävastuualueet olivat edustettuina.

Liikenneturvallisuuden kriteeristöön muodostettiin kolme alakategoriaa, joille edelleen määriteltiin seitsemän kriteeriä. Kriteerien valinta perustui Haddonin matriisiin (12) luokitteluun, sitä soveltaen. Matriisista otettiin käyttöön ainoastaan sen ”x akseli”, mutta ei ”y akselia”, jossa käsitellään liikenneonnettomuuksia seuraavalla jaotuksella: ennen törmäystä, törmäyksen aikana ja törmäyksen jälkeen. Haddonin matriisin x akseli kattaa hyvin inhimillisiin tekijöihin, ajoneuvoihin ja kalustoon liittyviin tekijöihin sekä ympäristöllisiin tekijöihin liittyvät liikenneturvallisuuteen vaikuttamisen kriteerit. Inhimillisten tekijöiden kriteerit kattavat kuljettajat, matkustajat ja muun henkilöstön kaikissa liikennemuodoissa. Ajoneuvo- ja kalustokriteerit puolestaan kattavat kaikki ajoneuvot ja muun liikkuvan kaluston (esimerkiksi rautatievaunut) kaikissa liikennemuodoissa. Ympäristölliset kriteerit kattavat liikenneinfrastruktuurin kaikissa liikennemuodoissa, mukaan lukien tietojärjestelmät ja –varannot (rekisterit).

Ympäristöystävällisyyden kriteeristöön muodostettiin kahdeksan kriteeriä. Kriteerien valinta perustui tutkimusryhmän ja viraston asiantuntemuksen lisäksi pääasiassa lähteessä (13) esitettyyn luokitteluun. Verrattaessa liikenneturvallisuuden kriteeristöön, tietty analogia on havaittavissa. Nimittäin vaikka itse kriteerit poikkeavat jonkin verran toisistaan, myös ympäristöystävällisyyden kriteeristössä on kolme alakategoriaa: inhimilliset, ajoneuvoihin liittyvät ja liikenneympäristöön liittyvät tekijät. Muihin kriteereihin määritettiin neljä tekijää, perustuen niihin Trafín vastuualueisiin, jotka eivät tulleet katetuksi em. kriteereillä.

Edellä kuvatulla tavalla muodostetun kriteeristön kattavuutta arvioitaessa voitiin todeta, että Haddonin matriisin luokittelulla jää Trafin vastuut ja toimintatavat huomioiden selkeä katvealue. Kyseinen katvealue liittyy toimintaan ja yhteistyöhön eri liikennejärjestelmän toimijoiden kanssa. Toimijoilla tässä tarkoitetaan monenlaisia eri organisaatioita ja yrityksiä, kuten esimerkiksi lentokenttien, satamien ja terminaalien omistajat/operaattorit; kuljetusyritykset, bussiyritykset, kunnossapitoyritykset, katsastusasemat, autokoulut ja muut koulutusorganisaatiot – tämäkään lista ei ole kattava mutta mukana on esimerkkejä merkittävimmistä toimijatyypeistä. Trafi on tekemisissä näiden toimijoiden kanssa monitahoisesti, mm. myöntämällä lupia ja hyväksyntöjä, valvomalla tai tarkastamalla (auditoinnit) toiminnan laatua, valvomalla toimijoiden lain-, asetusten- ja määräystenmukaisuutta, jne. Tästä johtuen oli tarpeellista lisätä ylimääräinen arviointikriteeri ”toimijat”. Määrittelyprosessissa toimijat –kriteeri lisättiin osaksi liikenneturvallisuuden kriteeristöä. Käytännössä tämä johtui siitä, että kattavuutta arvioitaessa erityisesti liikenneturvallisuuden osalta, moni listatuista palveluista ei tuntunut liittyvän mihinkään alkuperäiseen liikenneturvallisuuden kriteeriin (vaikka samanaikaisesti voitiin todeta palvelun olevan merkittävä viraston toiminto, joka on suunnattu tukemaan liikenneturvallisuutta - toimijoiden kautta).

On huomattava, että termiä ”kuljettaja” käytetään kriteereiden nimistössä laajennetulla sisällöllä. (Syy tähän on pelkästään terminologinen ja on tehty tiivistämisen vuoksi.) Tällä tarkoitetaan sitä, että varsinaisten kuljettajien lisäksi kaikki muutkin liikkujat, matkustajat ja henkilöstö. Esimerkiksi ilma-ilmailun osalta matkustamohenkilökunta, kenttähenkilöstö ja turvallisuushenkilöstö lentokentällä tai sen ympäristössä sisältyvät ryhmään ”kuljettajat”; sama logiikka pätee muihinkin liikennemuotoihin. Lopulliset kriteeristöt olivat seuraavat:

Liikenneturvallisuuden kriteeristö (CS – *Criteria for Safety*):

- CS1 Kuljettajan osaaminen/koulutus/taidot
- CS2 Kuljettajan kunto
- CS3 Kuljettajan valistuneisuus ja asenteet
- CS4 Kaluston kunto
- CS5 Infrastruktuurin kunto
- CS6 Infrastruktuurin suunnittelu(ohjeet)
- CS7 Infrastruktuurin käyttöaste (altistus)
- CS8 Toimijat

Ympäristöystävällisyyden kriteeristö (CE – *Criteria for Environment*)

- CE1 Kaluston kunto
- CE2 Käyttövoima
- CE3 Päästöt
- CE4 Suorite
- CE5 Infrastruktuurin kunto
- CE6 Infrastruktuurin suunnittelu(ohjeet)
- CE7 Valvonta
- CE8 Liikkumisen tavat

Muut kriteerit (CO – *Criteria, Others*)

- CO1 Liikennejärjestelmän toimintavarmuus normaalioloissa
- CO2 Liikennejärjestelmän toimintavarmuus poikkeusoloissa
- CO3 Liikenteen / liikennejärjestelmän tilakuva
- CO4 Liikennemarkkinat

Kriteerit yhdistettiin seuraavaksi palvelulistauksen kanssa ristiintaulukoimalla. Siinä jokainen kriteeri yhdistettiin jokaiseen palveluun, jolloin jokainen palvelu muodosti oman rivinsä taulukossa ja vastaavasti jokainen kriteeri muodosti oman sarakkeensa taulukossa. Näin syntyi lopulta 149 kertaa 20 taulukko – 149 palvelua joille jokaiselle 20 kriteeriä, taulukossa oli siis yhteensä 2980 solua. Tähän taulukkoon viitataan myöhemmin nimityksellä ”päättösmatriisi” (*Decision Matrix, 14*), vaikkakin se tässä vaiheessa oli vasta tyhjä runko soluarvojen osalta. Osassa kirjallisuutta päättösmatriisista käytetään myös nimitystä ”tehokkuusmatriisi” (esim. *14, Performance Matrix*).

Arviointiasteikoksi valittiin viisiportainen asteikko. Valinta perustui käytettävän päätösanalyysimenetelmän sekä arvioitavana olevan aineiston ominaisuuksiin. Valittu asteikko on subjektiivisesti määritelty diskreetti ordinaalinen asteikko, eikä siis absoluuttinen asteikko. Huomionarvoista oli se, että tällä vaiheella ei vielä ollut pyrkimyksenä arvottaa mitään vaikutuksia millekään palvelulle vaan vasta etsiä mielenkiintoisimpia palveluita vaikuttavuusmielessä – eli tehtiin työn rajausvaihetta. Arviointiasteikon tuli jättää myös liikkumavaaraa päättäjien/arvioijien oman tietopohjan, preferenssien, mieltymysten ja mielipiteiden esiin tuomiselle.

Edellä mainituista syistä arviointivaiheen (ja myöskin esitäyttövaiheen) kysymyksenasettelu arvioijalle oli seuraava: ”Onko arvioinnin kohteena olevalla palvelulla ilmeistä tai kuviteltavissa olevaa syy-yhteyssuhdetta tai vaikuttavuutta tarkasteltavan kriteerin suhteen?” Mikäli vastaus tähän kysymykseen on kieltävä, on solulle annettava nolla-arvo. Mikäli vastaus on myöntävä, seuraava jatkokysymys on tarpeen: ”Kuinka suora tai ilmeinen kyseinen syy-seuraussuhde tai vaikutusmekanismi on?” Vastaus tähän jatkokysymykseen annetaan seuraavalla asteikolla:

- 4: Erittäin merkittävä vaikutus tai yhteys olemassa
- 3: Merkittävä vaikutus tai yhteys on olemassa
- 2: Selkeä vaikutus tai yhteys olemassa
- 1: Syy-yhteys on ehkä olemassa, mutta se on erittäin heikko, monimutkainen taikka epäsuora
- (0: Ei ollenkaan vaikutusta tai yhteyttä)

4 PÄÄTÖSMATRIISI

4.1 Päätösmatriisin esittäminen

Ennen päätösmatriisin lopullista täyttämistä tutkimusryhmä suoritti päätösmatriisin esitäyttö/esi-arviointivaiheen. Esiarvioinnissa käytettiin samaa arviointiasteikkoa kuin lopullisessakin täyttövaiheessa ja se perustui kaikkeen käytettävissä olleeseen tietoon yhdessä tutkimusryhmän asiantuntemuksen kanssa. Tarve esittämiselle oli käytännön sanelema, koska sillä pyrittiin helpottamaan ja nopeuttamaan myöhemmin työpajassa tapahtunutta työskentelyä. Ilman esitäyttötyötä työpajassa tiedon keräämiseen tarvittava aika olisi ollut huomattavasti pidempi, epäkäytännöllisen pitkä. Mikäli tutkimusryhmä oli epävarma joko i) esi-arvioitavan palvelun sisällöstä tai ii) mahdollisista syy-seuraussuhteista palvelun ja kulloisenkin osatekijän/kriteerin välillä, jätettiin solu aina ehdoitta tyhjäksi.

Suuri osa soluista sai esitäyttövaiheessa suoraan kiistattoman nolla-arvon. Useimmiten tietty palvelu on suunnattu vastaamaan määrättyyn haasteeseen tai täyttämään tiettyä viraston tehtävää tai tavoitetta – eikä siis kaikkia niistä. Esimerkiksi kuljettajankoulutuksen laatua tai määräystenmukaisuutta valvovalla palvelulla on tuskin yleensä kuviteltavissa olevaa vaikutusta infrastruktuurin suunnitteluohjeisiin. (Huom. tässäkin ei käytetä ilmausta “ei koskaan”. Käytetty esimerkki on kylläkin suoraviivainen, mutta tilanne ei ole yhtä yksinkertainen kaikkien Trafín palveluiden osalta. Vääristymän välttämiseksi epävarmat solut tuli siis jättää tyhjäksi.) Alla on vielä esitetty kaksi satunnaista esimerkkiä arviointilogiikan havainnollistamiseksi. Kummassakin esimerkissä on valittu yksittäinen kriteeri ja sen jälkeen arvioitu kaksi Trafín palvelua sen kriteerin suhteen.

Esimerkki 1: Liikenneturvallisuuden kriteeri “Kuljettajan valistuneisuus ja asenteet”, Arvioinnissa kysymyksenasettelu on: “Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta kuljettajien asenteisiin tai tietämyksen määrään/laatuun? Trafín palvelulla “Raideliikenteen koulutusorganisaatioluvat” todennäköisesti on vaikutus, joten solu saa arvon 1-4. Trafín palvelulla “Ilma-alusrekisteri” ei ole vaikutusta, joten solu saa arvon 0.

Esimerkki 2: Ympäristöystävällisyyden kriteeri “Käyttövoima”. Arvioinnissa kysymyksenasettelu on: ”Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta ajoneuvojen hankkijoiden käyttövoimavalintoihin tai eri käyttövoimien (benssiini / diesel / sähkö / hybridi / polttokenno / muu) houkuttelevuuteen? Trafín palvelulla ”Ajoneuvoverotus” sinänsä todennäköisesti on vaikutusta. Trafi kerää verot, mutta mikä on esimerkiksi Trafín sääntelytoimintojen välillinen rooli verotuksen painotusten määrittämisessä, jos mikään? Solu saa arvon 1-4, mutta syy-seuraussuhteiden tarkempi määrittely jää tutkimuksen myöhempien vaiheiden tehtäväksi. Trafín palvelulla ”Ilmailun koulutusorganisaatioluvat” todennäköisesti ei ole vaikutusta joten solu saa arvon 0.

4.2 Päätösmatriisin täyttäminen

Tässä kappaleessa on kuvattu miten ja minkälaisia vaikutuksia työn rajauksessa käytetyn taulukon täyttäjien tuli arvioida pisteyttäessään eri palveluiden vaikuttavuuspotentiaalia. Jokaisen arviointiryhmässä mukanaolijan tuli ensin tutustua ohjeistukseen, jotta kaikilla oli sama käsitys siitä mihin tällä rajauksen työvaiheella tähdättiin. Tarkoituksena oli siis ennen kaikkea tutustuttaa arvioinnin rakenteeseen ja yhdenmukaistaa ajattelumallia etukäteen. Arviointiryhmän tehtävänä oli miettiä kunkin palvelun kohdalla käytännössä palvelu kerrallaan seuraavaa:

1. Onko palvelulla ilmeistä vaikutusta arvioitavaan osatekijään?
2. Kuinka ilmeinen ja suora vaikutus arvioijan näkemyksen mukaan on / voisi olla?
 - a. ei ollenkaan vaikutusta tai yhteyttä = 0
 - b. saattaa olla lievä vaikutus tai yhteys = 1
 - c. selkeä vaikutus tai yhteys = 2
 - d. merkittävä vaikutus tai yhteys = 3
 - e. erittäin merkittävä vaikutus tai yhteys = 4

Tätä vaihetta tehtäessä oli tärkeätä muistaa, että tällä vaiheella ei vielä arvotettu mitään vaikutuksia millekään palvelulle vaan vasta etsittiin mielenkiintoisimpia palveluita vaikuttavuusmielessä – eli tehtiin työn rajausvaihetta.

Alla olevissa taulukoissa 2, 3 ja 4 on esitetty kaikki arvioinnissa käytetyt kriteerit, niiden kysymyksenasettelu ja esimerkkiarviointeja. Valitut esimerkit ovat satunnaisia poimintoja Trafín palveluvalikoimasta sekä esimerkin omaisia arvioita vaikutuspotentiaaleista. Alla käytetty jaottelu vastaa valittua kriteeristöä ja samalla työkaluna käytetyn arviointitaulukon jaottelua.

Taulukko 2: Liikenneturvallisuuden osatekijät / kriteerit

Alaluokka	Kriteeri / osatekijä	Kysymyksenasettelu	Vastausesimerkit arvioista
Kuljettajaan tai liikkajaan tai henkilöstöön kohdistuvat vaikutukset	Kuljettajan koulutus	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta kuljettajien koulutuksen tai osaamisen laatuun? Kuinka merkittävä 0-4?	Rautateiden oppilaitos- ja koulutushyväksynnällä todennäköisesti on -> 1-4. Ilmailun ilma-alusrekisteröinnillä todennäköisesti ei ole -> 0.
	Kuljettajien kunto	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta kuljettajien (ajo)kuntoon? Kuinka merkittävä 0-4?	Ilmailulääketieteen keskusten hyväksynnällä todennäköisesti on -> 1-4. Ilmailun ilma-alusrekisteröinnillä todennäköisesti ei ole -> 0.
	Kuljettajien tai liikkajien kasvatusta ja valistus	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta kuljettajien asenteisiin tai tietämyksen määrään/laatuun? Kuinka merkittävä 0-4?	Tieliikenteen autokoulujen opetuksen valvonnalla todennäköisesti on -> 1-4. Rautateiden osajärjestelmäluvilla todennäköisesti ei ole -> 0.
Kulkuneuvoon tai ajoneuvokantaan kohdistuvat vaikutukset	Kaluston kunto	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta ajoneuvojen / kaluston kuntoon / laatuun? Kuten esim. jarrujen kuntoon, vapaaehtoisten turvalaitteiden yleistymiseen, pakollisten turvalaitteiden jalkauttamisnopeuteen, autojen tai vetureiden tai vaunujen keskimääräiseen ikään jne.	Tieliikenteen ajoneuvojen katsastuksen valvonnalla todennäköisesti on -> 1-4. Matkustusosoikeuksien valvonnalla todennäköisesti ei ole -> 0.
Liikenneympäristöön kohdistuvat vaikutukset	Infrastruktuurin kunto	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta infrastruktuurin (kuten liikenneväylien, rakennuksien, tietojärjestelmien) kunnossapidon tai ylläpidon laatuun tai määrään?	Ilmailun lentoasemahyväksynnällä (ja vaikkapa rautateiden kunnossapitotoimijoiden hyväksynnällä) todennäköisesti on -> 1-4. Matkustusosoikeuksien valvonnalla todennäköisesti ei ole -> 0.
	Infrastruktuurin käyttöaste	Liikenneturvallisuusvaikutus perustuu esim. suoritteiden määrästä johtuvaan altistustekijään ja ruuhkaisuuteen/ruuhkattomuuteen: Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta liikenneväylien käyttöasteeseen - ja sitä kautta liikennemääriin? Onko Trafifin toiminnoissa tuotteita jotka voisivat vaikuttaa liikkajien asenteisiin esimerkiksi kulkumuodon valinnan suhteen? Millä todennäköisesti on -> 1-4	Joukkoliikenteen suosimisella on positiivisia liitu-vaikutuksia - mutta onko Trafilla roolia? Suurimmalla osalla Trafifin palveluista todennäköisesti ei ole -> 0.
	Infrastruktuurin suunnittelu	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta infrastruktuurin (väylät, rakennukset, tietojärjestelmät) suunnitteluohjeisiin tai -määräyksiin liikenneturvallisuuden osalta?	Kaikkien liikennemuotojen säädösseurannalla ja säädösten antamisella todennäköisesti on -> 1-4. Matkustusosoikeuksien valvonnalla todennäköisesti ei ole -> 0.
Toimijat	Toimijat	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta liikenteen toimijoiden (kuten operaattorit, muut viranomaiset, yritykset, jne.) toiminnan laatuun liikenneturvallisuuden osalta?	Ilmailun liikenneluvilla todennäköisesti on -> 1-4. Ilmailun lentoesteluvilla todennäköisesti ei ole -> 0

Taulukko 2: Ympäristöystävällisyyden osatekijät / kriteerit

Alaluokka	Kriteeri / osatekijä	Kysymys	Vastausesimerkit
Ajoneuvo (kulkuneuvoon tai ajoneuvokantaan kohdistuvat vaikutukset)	Kaluston kunto	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta ajoneuvojen / kaluston kuntoon / laatuun? Kuten esim. ajoneuvojen melutasoon, renkaiden kuluttavuuteen, ajoneuvojen elinkaareen jne.	Tieliikenteen ajoneuvojen katsastuksen valvonnalla todennäköisesti on -> 1-4. Matkustusoikeuksien valvonnalla todennäköisesti ei ole -> 0.
	Käyttövoima	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta ajoneuvojen hankkijoiden käyttövoimavalintoihin tai eri käyttövoimien houkuttelevuuteen? (benssiini / diesel / sähkö / hybridi / polttonenno / muu)	Ajoneuvoverotuksella sinänsä todennäköisesti on -> 1-4. Trafi kerää verot, mutta mikä on Trafifin sääntelytoimintojen välillinen rooli verotuksen painotusten määrittämisessä, jos mikään? Ilmailun koulutusorganisaatioluvilla todennäköisesti ei ole -> 0.
	Päästöt	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta ajoneuvojen päästöihin?	Tieliikenteen ajoneuvojen katsastuksen valvonnalla todennäköisesti on -> 1-4. Ilmailun ilma-alusrekisteröinnillä todennäköisesti ei ole -> 0.
Liikenneympäristö	Suorite	Vertaa yllä oleva liituaikutus "Infrastruktuurin käyttöaste" (ympäristövaikutus perustuu suoritteen määrästä johtuviin hiukkas- ja melupäästöihin tms.): Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta liikennesuoritteisiin, liikenneväylien käyttöasteeseen - ja sitä kautta liikennemääriin? Millä palvelulla todennäköisesti on vaikutusta, asteikolla 1-4?	Onko Trafifin toiminnoissa tuotteita jotka voisivat vaikuttaa liikkujien asenteisiin tässä mielessä? Joukkoliikenteen sekä etätyn suosimisella on positiivisia ympäristövaikutuksia - mutta onko Trafifilla roolia? Onko esimerkiksi autokoulujen "oppimäärään" sisällytetty viime vuosina ajotaitokoulutuksen ja liikennesääntöopetuksen lisäksi vihreitä elementtejä, "on hyvä osata ajaa, mutta jos voit niin valitse kuitenkin mieluummin bussi..."? Viestintä, kampanjat? Suurimmalla osalla Trafifin palveluista todennäköisesti ei ole -> 0.
	Infrastruktuurin kunto	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta infrastruktuurin kunnossapidon tai ylläpidon laatuun taikka määrään? (kuten tiesuolaus, päällystämistarve, jne.)	Säädösseurannalla ja säädösten antamisella todennäköisesti on -> 1-4. Ilmailun lentoesteluvilla todennäköisesti ei ole -> 0.
Muut	Valvonta	Sisältyykö palveluun suoranainen ympäristöystävällisyyden valvontatehtävä?	Rautateiden VAK valvontaan (tai tieliikenteen ADR koulutuslupiin?) todennäköisesti sisältyy -> 1-4. Merenkulun oppilaitosten luotsauskoulutukseen todennäköisesti ei -> 0.
	Liikkumisen tavat	Onko palvelulla kuviteltavissa olevaa vaikutusta liikkujien valintoihin?	

Taulukko 3: Muut kriteerit

Alaluokka	Kriteeri / osatekijä	Kysymys	Vastausesimerkit
Muut	Toiminta-varmuus normaalioloissa	Tukeeko palvelu liikennejärjestelmän toimintavarmuutta normaalioloissa?	T&K toiminnon riskien arviointi todennäköisesti tukee -> 1-4. Tieliikenteen piirturikortit todennäköisesti eivät tue -> 0.
	Toiminta-varmuus poikkeustilan aikana	Tukeeko palvelu liikennejärjestelmän toimintavarmuutta poikkeusoloissa?	T&K toiminnon riskien arviointi todennäköisesti tukee -> 1-4. Tieliikenteen liikenneyrittäjäluvat todennäköisesti eivät tue -> 0.
	Liikenteen / liikennejärjestelmän tilakuva	Tukeeko palvelu tilakuvan muodostamista?	T&K toiminnon tilakuvapalvelu tukee -> 1-4. Tieliikenteen ajokoulujen opetuksen valvonta todennäköisesti ei tue -> 0.
	Liikenne-markkinat	Sisältyykö palveluun suoranainen liikennemarkkinoiden valvontatehtävä?	Rautateiden tai tieliikenteen tai merenkulun markkinavalvontaan sisältyy -> 1-4. Tieliikenteen väliaikaisiin ajolupiin todennäköisesti ei sisälly -> 0.

Seuraavaksi esiarvioitu data (eli esitäytetty päätösmatriisi) täydennettiin (tyhjät solut) korjattiin (esiarvioidut solut) ja hyväksyttiin/validoitiin (kaikki solut) kaksivaiheisessa prosessissa. Pääosa työvaiheesta suoritettiin yksivaiheisessa työpajassa. Työpajan jälkeen tietoa täydennettiin erillisellä kommentointikierroksella viraston sisällä. Työpajaan osallistui 14 Trafín työntekijää ja lisäksi kaksi tutkimusryhmän edustajaa avustavissa rooleissa. Avustavalla roolilla tässä tarkoitetaan sitä, että tutkijat mm. selostivat ryhmätyössä käytettävät materiaalit, opastivat työskentelymenetelmät sekä toimivat ohjaajina ryhmätyöosion aikana, mutta eivät osallistuneet millään tavalla itse arviointityöhön. Trafín edustajia oli kiinnitetty huomiota siihen, että kaikki relevantit näkökulmat tulisi katettua: kaikki liikennemuodot olivat edustettuina, paikalla oli asiantuntijoita viraston kaikista päävastuualueista (liikenneturvallisuus, ympäristöystävällisyys, jne.) ja niin viraston johto kuin käytännön palveluntuotantokin olivat edustettuina.

4.3 Työpajan käytännön järjestelyt, suorittaminen ja tulokset

Tutkimusryhmä esitteli projektia yleistasolla sekä kertoi työpajan tavoitteet ja antoi ohjeistuksen työpajan ryhmäjakoon ja työskentelytapaan. Ryhmiin jakaannuttiin siten, että kaikissa ryhmissä oli projektin ohjausryhmän edustaja sekä vähintään yksi sen ryhmän aiheena olevan liikennemuodon asiantuntija – sekä lisäksi palveluntuotannon asiantuntijoita tarpeen mukaan. Ohjausryhmän edustajat saattoivat tarvittaessa kertoa tarkemmin koko tutkimuksen taustoista ja sisällöistä muille ryhmän jäsenille.

Ilmailun, tieliikenteen ja meriliikenteen palveluiden asiantuntijat muodostivat omat ryhmänsä ja sen lisäksi ”kaikki liikennemuodot” –palvelu/toimintoryhmä yhdistettiin raideliikenneryhmän listalle – johtuen raideliikenteen muita vähäisemmästä palvelujen lukumäärästä. Näin pyrittiin siis jakamaan työmäärää kaikille ryhmille tasapuolisesti. Tutkimuksen jatkovaiheissa ”kaikki liikennemuodot” –toimintoryhmää ja raideliikennettä käsiteltiin kuitenkin omina erillisinä ryhminään.

Palveluryhmän ”kaikki liikennemuodot” sisälle oli ryhmitelty ne Trafín palvelut tai muut toiminnot, jotka eivät kohdistu pelkästään yhteen liikennemuotoon. (Eli sen sijaan

kohdistuvat kahteen tai useampaan liikennemuotoon tai ovat muuten käsitteellisesti laajempia – tyypillisesti esimerkiksi kaikki hallintotoiminnot.) Siten sen sisältä suurelta osin myös löytyvät kansainväliseen vaikuttamiseen, sääntelyyn, normien antoon, ohjeistukseen, ym. ei-maksulliseen taikka muuten laajemmin käsitettävään toimintaan liittyvät toiminnot. Ryhmätyöosion aikana voitiin todeta, että tämä palveluryhmä on kriittinen ja ansaitsee vielä lähemmän tarkastelun ja arvioinnin siten, että kaikkien liikennemuotojen asiantuntijat Trafissa voivat arvioida näitä palveluita nimenomaan oman liikennemuotonsa näkökulmasta. Eryteisesti kansainväliseen ja kansalliseen sääntelyyn vaikuttamisen vaikuttavuus sekä valvontafunktioiden vaikuttavuus näyttivät toistuvasti nousevan esiin yksinä keskeisimmistä. Ilmailuun liittyviä palveluita arvioineen ryhmän edustus työpajassa todettiin myös osittain puutteelliseksi, minkä takia vastaava työpajan jälkeinen tarkastuskierros suoritettiin senkin osalta.

On syytä huomata, että lähtökohtaisesti kaikki liikennemuodot ovat samalla painotuksella mukana riippumatta liikennemuodon sisäisestä priorisoinnista. Tällöin kustakin liikennemuodosta nousevat esiin tärkeimmät ja arvioinnin kannalta oleellisimmat palvelut.

Työpajan materiaalina oli A0 –kokoiset palvelulistaukset liikennemuodoittain, muistiinpanovälineet ja ohjeistus ryhmätyövaiheen työskentelyä varten. Ohjeistus sisälsi kertauksen palveluiden arvioinnin ajatusmallista ja käytettävästä arviointiasteikosta sekä lisäksi muistutuksen siitä, että tulee pitäytyä vastaamasta sellaisiin kysymyksiin, kuten: ”Kuinka paljon arvioitavalla palvelulla on vaikutusta tarkasteltavan osatekijän suhteen?” tai ”Kuinka merkittävä arvioitava palvelu on tuotantomääriltään tai siihen osoitetuilta resursseiltaan?”. Työryhmätyöskentelyn aikana tutkimusryhmän edustajat vierailivat jatkuvasti kaikissa ryhmissä tarkkailemassa, että arviointia suoritetaan ohjeistuksen mukaisesti. He puuttuivat keskusteluun ainoastaan kun heille esitettiin suoria kysymyksiä, havaitessaan keskustelun ohjautuvan sivuraiteille, tai jos rajallinen aikataulu ei näyttänyt pitävän.

4.4 Lopullinen päätösmatriisi

Työpajan jälkeen liikennemuotoryhmien ”kaikki liikennemuodot” ja ”ilmailu” arvioinnit kävivät vielä mainitulla erillisellä tarkastuskierroksella viraston asiantuntijoilla ja johdolla. Tämän jälkeen tulokset yhdistettiin.

Tuloksena kaikkien edellä kuvattujen vaiheiden jälkeen (palvelulistaus, kriteeristöjen ja arviointiasteikkojen määrittely, esiarviointi ja lopullinen arviointi työpajassa) saatiin lopullinen päätösmatriisi. Päätösmatriisi toimii lähtötietona päätösanalyysimenetelmälle, jolla priorisoidaan palvelut tarkempaa tutkimusta varten. Tässä vaiheessa päätösmatriisi sisälsi 149 palvelua arvioituna asteikolla 0-4 kaikkien 20 kriteerin suhteen. Lähtökohtaisesti kaikki liikennemuotoryhmät ovat mukana matriisissa tasaisella painotuksella toisiinsa nähden. Tällöin yksikään liikennemuoto painoarvoltaan toisia tärkeämpi, riippumatta siitä kuinka anteliaasti tai säästeliäästi ryhmä päätyi jakamaan pisteitä palveluille valitulla arviointiasteikolla. Lähestymistavan vahvuutena on se, että arvioinnin kannalta potentiaalisimpia palveluita tai toimintoja voidaan tarkastella tasapuolisesti kaikkien liikennemuotojen osalta erikseen. Muussa tapauksessa olisi riski päätyä harhaiseen otokseen viraston palveluportfoliosta. Alla olevassa taulukossa 4 on havainnollistettu päätösmatriisin rakennetta ja sisältöä. Esimerkki on vain pieni otos, jossa on näytetty 7 ilmailuun liittyvää palvelua sekä niiden arvioinnit liikenneturvallisuuskriteeristön osalta lopullisissa päätösmatriisissa.

TAULUKKO 4 Ote päätösmatriisista, 7 ilmailuun liittyvän palvelun arviot liikenneturvallisuuden kriteereiden suhteen

	Liikenneturvallisuuden kriteerit							
Ilmailuun liittyviä palveluita (ote)	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8
Henkilölupien valvonta	4	2	3	3	1	0	0	2
Lentotoimintalupa	3	1	2	3	1	1	0	4
Asemasotarkastukset	1	3	2	3	2	0	1	3
Huoltohenkilöstön koulutusorganisaation toimilupa	4	1	3	2	2	0	0	2
Organisaatiolupien valvonta	2	2	3	2	1	0	0	4
Huoltohenkilöstön lupakirjat	4	1	3	3	0	0	0	2

5 MONIKRITEERINEN PÄÄTÖSANALYYSI - MCDA

Tässä kappaleessa käsitellään päätösmatriisin analysointiin käytettyä tieteellistä menetelmää, mukaan lukien menetelmän valintaperusteet, pääominaisuuksien kuvaus, sekä taustalla olevan teoriapohjan kuvaus.

5.1 Monikriteerinen päätösanalyysi - Multiple Criteria Decision Analysis

Monikriteeriset päätösanalyysimenetelmät (Multiple Criteria Decision Analysis, myöhemmin käytetään myös lyhennettä *MCDA*) kykenevät ottamaan huomioon useita joskus ristiriitaisiakin kriteereitä. Menetelmiä käytetään päätöksentekoprosessin apuna ja ne helpottavat prosessia tarjoamalla rakenteen ja ”kielen” päätöksenteon tarkasteluun. *MCDA* menetelmät on suunniteltu intuitiivisen päätöksenteon tueksi ja eräänlaiseksi testausalustaksi, mutta niitä ei ole tarkoitettu kokonaan korvaamaan vaistonvaraista päätöksentekoa eikä tieto- ja kokemuspohjaa, joihin päätöksenteko perinteisesti perustuu. Hallitun rakenteellisen menetelmän käyttö päätöksien tukena parhaimmillaan mahdollistaa paremmin harkitut ja perusteltavissa olevat päätökset, sekä jälkeenpäin jäljitettävissä, toistettavissa ja tarkastettavissa olevat päätöksentekopolut. (15)

MCDA –menetelmillä on myös tiettyjä rajoituksia. Ne eivät kaikissa tilanteissa välttämättä kykene antamaan ainoita oikeita vastauksia, tuottamaan täysin objektiivista analyysiä taikka vapauttamaan päätöksentekijöitä vaikeiden päätösten tekemiseltä, eivätkä myöskään tekemään päätösten tekemisestä vaivatonta. (15, 16)

5.2 Outranking -menetelmät

Outranking –menetelmät (sopivia käännoiksi voisivat olla esimerkiksi rankkaus- tai paremmuusjärjestys- tai sijoituksenhakumenetelmät) ovat yksi *MCDA* –menetelmien alalaji. (15) Nimensä mukaisesti nämä menetelmät pyrkivät joko osoittamaan vaihtoehtojen joukosta parhaan, tai järjestämään valittavana olevat vaihtoehdot nousevaan tai laskevaan paremmuusjärjestykseen. On huomattava, että outranking -menetelmät eivät määritelmänsä mukaan pyri tai kykene tuottamaan vaihtoehdon paremmuudelle tai suoriutumiselle mitään absoluuttista lukuarvoa. Tuloksena saatavan ”paremmuusargumentin” vahvuutta kuvaakin parhaiten seuraava toteama: ”*Mikäli MCDA menetelmä kertoo vaihtoehdon a olevan parempi kuin vaihtoehto b, silloin a on vähintään yhtä hyvä kuin b, eikä käytettävissä olevan datan perusteella ole löydettävissä tukea vastakkaiselle väittämälle*”.

Tutkimusryhmän menetelmäosaamisen täydentämiseksi ja käytettävissä olevien eri menetelmien vertailemiseksi suoritettiin kirjallisuusselvitys. Aiemman tiedon ja selvityksen nojalla - sekä ottaen lisäksi huomioon käytettävissä olevan datan tyyppi, rakenne, laatu, määrä ja muoto - voitiin todeta, että ELECTRE –tyypin sijoituksenhakumenetelmät sopivat parhaiten sovellettavaksi tässä tutkimusvaiheessa. (Tässä vaiheessa on syytä muistuttaa, että menetelmän valintaprosessi oli todellisuudessa iteratiivinen – menetelmävalintaa ei siis todellisuudessa tehty vasta sitten kun päätösmatriisin data oli jo olemassa.)

ELECTRE menetelmien varhaisimmat versiot suunniteltiin tunnistamaan rajallisten vaihtoehtojen joukosta paras vaihtoehto. Vuosien saatossa menetelmää on kehitetty

edelleen lukuisten tieteentekijöiden ja tutkimusryhmien toimesta siten, että nykyiset versiot kykenevät parhaan vaihtoehdon osoittamisen lisäksi järjestämään vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen. Tutkimusryhmä valitsi päätösmatriisin analysoimiseen käytettäväksi menetelmäksi ELECTRE III sijoituksenhakumenetelmän.

5.3 ELECTRE menetelmät: ominaisuuksia, vahvuuksia, heikkouksia

ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité - ELimination and Choice Expressing the REality) (17) –tyypin menetelmät kykenevät käyttämään aineistona useita eri kriteereitä, jotka on arvioitu laadullisella tehokkuus- tai paremmuusasteikolla. Tällä tarkoitetaan sitä että vaihtoehtojen arviointi kriteereiden suhteen on voitu ilmaista joko sanallisesti tai numeerisesti. Kaikkia kriteereitä käsitellään laadullisina, vaikka osa saatta olla luonteeltaan määrällisiäkin. Uudelleenkoodausta tai normalisointia ei vaadita, riippumatta paremmuusarvioinnissa käytetyistä arviointiasteikoista. (16) ELECTRE menetelmät eivät anna millekään vaihtoehdolle tai niiden paremmuudelle absoluuttista lukuarvoa.

ELECTRE –menetelmissä tyypillisesti jokaiselle kriteerille määritellään painotuskerroin (painoarvo), joka kuvaa kyseisen kriteerin tärkeyttä tai ”voimaa” suhteessa muihin kriteereihin (15), eli sen avulla voidaan samalla järjestää kriteerit painavimmasta keveimpään. (16)

ELECTRE:ä käytettäessä vaihtoehtojen sijoitusten hakemiseen käytetyt laskelmat suoritetaan parivertailun avulla – eli laskelmissa jokaista vaihtoehtoa verrataan erikseen jokaisen muun vaihtoehdon kanssa. Tämä mahdollistaa diskreettien valintaongelmien ratkaisemisen menetelmän avulla. Arviointi perustuu kahteen aluksi määriteltävään indeksiin, nimittäin yhtäpitävyysindeksiin (*concordance index, C*) ja ristiriitaisuusindeksiin (*discordance index, D*). Nämä indeksit lasketaan erikseen jokaiselle harkittavana olevalle vaihtoehtoparille. Yhtäpitävyysindeksi on yhteenlaskettu osuus niiden kriteereiden painokertoimista (*weight, w*), joidenka suhteen vaihtoehto on yhtä hyvä tai parempi kuin toinen parivertailun vaihtoehto. Ristiriitaisuusindeksi puolestaan määritellään seuraavasti: vaihtoehdolle *a* verrattaessa vaihtoehtoon *b* se on suurin painotettu arvo minkä perusteella *b* olisi parempi kuin *a*. Ristiriitaisuusindeksi ilmaistaan minkä tahansa kriteerin suhteen suurimaksi havaitun painotetun eron (eli erotuksen) avulla. Näiden kahden indeksin avulla muodostetaan ja rakennetaan jokaisen vaihtoehtoparin välille keskinäistä paremmuutta kuvaava suhdeluku (*outranking relation*), jota käytetään lopulta hyväksi päätösanalyysin viimeisessä vaiheessa.

5.4 Tapausesimerkkejä MCDA –menetelmien käyttökohteista

ELECTRE menetelmiä ja muita MCDA -menetelmiä on käytetty hyväksi laajasti monen tyyppisissä tutkimuskohteissa. Seuraavassa esitellään lyhyesti kolme esimerkkitapausta, joista kaksi on liikennesektorin alalta ja yksi opetus- ja koulutussektorilta.

Bojković, N. et.al. (18) tutkivat eurooppalaisten liikennejärjestelmien kestävästä kehitystä makrotasolla. ELECTRE I menetelmää käytettiin seuraavien Euroopan maiden liikennejärjestelmien analysointiin: Bulgaria, Tsekin tasavalta, Latvia, Liettua, Unkari, Puola, Romania, Slovakia, Kroatia and Turkki. Tutkijat määrittivät menetelmän avulla paremmuusjärjestyksen maille sen perusteella kuinka hyvin ne ovat onnistuneet noudattamaan kestävästä kehityksen periaatteita liikennejärjestelmäänsä kehittäessään.

Upayokin, A. et. al (19) esittävät lähestymistavan parhaiden moottoritien tehostamistoimien valinnalle. Menetelmä sisältää tarkoitus- ja tavoiteasetannan, vaihtoehtojen tunnistamisen, kriteeristöjen määrittelyn sekä valintaprosessin tehottomien tai muuten epätydyttävien toimien karsimiseksi. Prosessin viimeisessä vaiheessa tuotetaan ELECTRE III menetelmän avulla päätöksenteon tueksi paremmuusjärjestyksessä oleva lista hyväksyttävissä ja toteutettavissa olevista tehostamistoimista.

Giannoulis C. et.at. (20) kuvaavat kolmitasoisten internetpohjaisen järjestelmän, jolla pystytään tuottamaan henkilökohtaisia mieltymyksiä heijastelevan paremmuusjärjestyksen Englannin yliopistoista. Niin kutsutuilla *league tables*:eilla on suora vaikutus yliopistojen brändiarvoon ja arvovaltaan - ja sitä kautta puolestaan suora vaikutus sekä opinto-oikeutta hakevien opiskelijoiden määrään, että laatuun. Tapausesimerkin tutkimuksen lopputulokset tuovat esille ELECTRE III –menetelmän hyödyt ja edut paremmuusjärjestyksen määrittämisessä.

5.5 Lyhyt yhteenveto ELECTRE:n matemaattisesta teoriasta

Kirjallisuudesta löytyy runsaasti tietoa ELECTRE – menetelmien teoriasta ja kehitysvaiheista, esimerkiksi (17, 15, 16). Tähän kappaleeseen on koottu yhteenveto ja periaatteet liittyen menetelmän keskeisimpiin laskelmiin. Kaavojen ja niiden selitysten lähteenä on käytetty (15), mihin on koottu suhteellisen kattavasti tietoa paitsi ELECTRE:stä, myös eräistä muista MCDA –menetelmistä.

ELECTRE:n ensimmäinen ja alkuperäinen versio julkaistiin 1968. Se suunniteltiin tunnistamaan vaihtoehtojen ryhmästä paras vaihtoehto. Yhtäpitävyysindeksi $C(a,b)$ määriteltiin seuraavasti:

$$C(a, b) = \frac{\sum_{i \in Q(a,b)} w_j}{\sum_{i=1}^m w_j} \quad (1); (15),$$

missä $Q(a,b)$ on niiden kriteereiden ryhmä, joidenka suhteen a on yhtä hyvä tai parempi kuin b . Vastaavasti ristiriitaisuusindeksi $D(a,b)$ määriteltiin seuraavasti:

$$D(a, b) = \frac{\max_{i \in R(a,b)} [w_i (z_i(b) - z_i(a))]}{\max_{i=1}^m \max_{c,d \in A} [w_i |z_i(c) - z_i(d)|]} \quad (2); (15),$$

missä $R(a,b)$ on niiden kriteereiden ryhmä, joidenka suhteen b on parempi kuin a ja A on kaikkien vaihtoehtojen joukko.

Myöhemmin menetelmää kehitettiin siten, se kykenee parhaan vaihtoehdon osoittamisen lisäksi järjestämään vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen, nousevassa tai laskevassa järjestyksessä. ELECTRE III:ssa on lisäksi otettu käyttöön yhtäpitävyysindeksin ja ristiriitaisuusindeksin kynnsarvot (vastaavasti: $p_i(\cdot)$ and $q_i(\cdot)$) missä näin mallinnettua kriteeriä kutsutaan nimityksellä ”kvasi-kriteeri”. Näiden kynnsarvojen ja tarkasteltavien vaihtoehtojen välisten paremmuserojen ($z_i(a)$) avulla rakennetaan jokaisen kriteerin suhteen yhtäpitävyysindeksi $C_i(a,b)$, joka määritellään seuraavasti:

$$C_i(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{if } z_i(a) + q_i(z_i(a)) \geq z_i(b) \\ 0 & \text{if } z_i(a) + p_i(z_i(a)) \leq z_i(b) \end{cases} \quad (3); (15),$$

taikka lineaarisesti interpoloiden välillä 0-1, kun $z_i(a) + q_i(z_i(a)) < z_i(b) < z_i(a) + p_i(z_i(a))$. Tämän mukaan a on vähintään yhtä hyvä kuin b kriteerin I suhteen mikäli b ei ole edes lievästi parempi kuin a . Mutta jos b on selkeästi parempi kuin a kriteerin I suhteen, ei a voi olla paremmuusjärjestyksessä a :ta edellä tämän kriteerin osalta. Taas jos b on vain lievästi parempi kuin a , todisteet ovat tulkinnanvaraisia ja C :n arvo asetetaan välille 0-1. Tällöin kokonaisyhtäpitävyysindeksi määritellään seuraavasti:

$$C(a, b) = \frac{\sum_{i=1}^m w_i C_i(a, b)}{\sum_{i=1}^m w_i} \quad (4); (15)$$

Ristiriitaisuusindeksissä otetaan lisäksi käyttöön nk. vetokynnys (tai kumoamiskynnys) ($t_i(z_i)$), minkä nojalla a :n paremmuus b :n suhteen kumotaan, mikäli b ylittää a :n paremmuuden kumoamiskynnystä suuremmalla arvolla tai määrällä. Tällöin vastaavasti kokonaisristiriitaisuusindeksi määritellään seuraavasti:

$$D_i(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{if } z_i(b) \leq z_i(a) + p_i(z_i(a)) \\ 1 & \text{if } z_i(b) \geq z_i(a) + t_i(z_i(a)) \end{cases} \quad (5); (15),$$

taikka lineaarisesti interpoloiden välillä 0-1, kun $z_i(a) + p_i(z_i(a)) < z_i(b) < z_i(a) + t_i(z_i(a))$. Mikäli vetokynnystä ei aseteta, silloin $D_i(a, b) = 0$ kaikille vaihtoehtopareille.

Kokonaisuutena paremmuutta kuvaava suhdeluku muodostetaan lopulta yhdistämällä yhtäpitävyysindeksi ja ristiriitaisuusindeksi. Vaihtoehdon a voidaan todeta olevan vaihtoehtoa b parempi luotettavuudella $S(a, b)$ seuraavasti määritellen:

$$S(a, b) = \begin{cases} C(a, b) & \text{if } D_i(a, b) \leq C(a, b) \forall i \\ C(a, b) \prod_{i \in J(a, b)} \frac{(1 - D_i(a, b))}{(1 - C(a, b))} & \text{muutoin} \end{cases} \quad (6); (15)$$

Missä $J(a, b)$ on se kriteereiden joukko, jolle $D_i(a, b) > C(a, b)$. (15)

5.6 ELECTRE III ja SANNA -sovellus

Prahan kauppakorkeakoulu (University of Economics Prague, UEP) on työskennellyt merkittävässä määrin useiden MCDA –menetelmien ja niiden soveltamisen kanssa. UEP:n tutkimusryhmä on myös laatinut tietokoneohjelmistoja ja –sovelluksia monien

MCDA –menetelmien käytön helpottamiseksi. Yksi tällainen sovellus on nimeltään SANNA. SANNA toimii *Microsoft Excel*:in ohjelmointiympäristössä, jossa käytetään makrokielenä *Visual Basic*:ia. SANNA:aan sisältyy sovellukset WSA, TOPSIS, ELECTRE I, ELECTRE III, PROMETHEE I, PROMETHEE II ja MAPPAC MCDA –menetelmille. Lisäksi mukana on useita menetelmiä ja työkaluja painokertoimien laskemiseen, sekä raportointityökaluja. (21) UEP toimitti SANNA:n tuoreimman version tutkimusryhmän käyttöön. Tämän tutkimuksen analyyseissä niistä hyödynnettiin ELECTRE III –moduulia, *Point Weights* –painokerroinmoduulia sekä osaa raportoinnin työkaluista.

6 ANALYYSIT JA HERKKYYSTARKASTELUT

Päätösmatriisi analysoitiin ELECTRE III –menetelmällä. Ennen varsinaisia analyysiajoja päätösmatriisia tiivistettiin. Seitsemän aritmeettisesti vahvinta vaihtoehtoa kustakin liikennemuodosta otettiin mukaan jatkotarkasteluun. Aritmeettisesti vahvimilla palveluilla tarkoitetaan niitä palveluita, jotka kokonaisuutena olivat saaneet yhteenlaskettuna korkeimpia pistelukuja kussakin kriteeristöissä (I. kriteereiden pääluokassa). Tämä tarkoittaa myös sitä, että liikenneturvallisuuden kannalta vahvimpia palveluita valittaessa tarkasteltavana oli (useimmiten) seitsemän eri palvelua, kuin ympäristöystävällisyyden kannalta vahvimpia palveluita valittaessa.

Tämän tiivistämisen/rajauksen (eli että MCDA –menetelmässä täyden palvelulistan sijaan käytetään seitsemää lupaavinta palvelua) vaikutusta ja sitä kautta rajauksen kelpoisuutta testattiin herkkyystarkastelun avulla. Tarkastelun perusteella ja lisäksi ottaen huomioon, että tutkimusresurssien puitteissa on mahdollista suorittaa täysimittainen vaikuttavuusarviointi yhdelle tai kahdelle liikennemuodon vahvimmalle vaihtoehdolle, voitiin todeta, että valittu lukumäärä oli erittäin riittävä. Itse ajojen suorittaminen on sinällään huomattava työ, joka lisääntyy voimakkaasti mikäli tarpeetonta dataa sisällytetään tarkasteluun. Resurssien riittävyyden takaamiseksi käsiteltävä tieto- ja työmäärä rajoitettiin näin siis välttämättömimpään. Tiivistetystä aineistosta käytetään myöhemmin myös nimitystä *rajattu päätösmatriisi*.

6.1 Painokertoimien määrittäminen

ELECTRE III –ajoissa käytetyt painokertoimet määriteltiin SANNA:n ”*Point Weight Method*”-moduulin avulla. Siinä painokertoimet määräytyvät niin, että kutakin kriteeriä painotetaan sen koko kriteeristön kokonaispisteistä (kaikkien liikennemuotojen osalta) saaman suhteellisen osuuden mukaan. Kokonaispisteet ja suhteelliset osuudet laskettiin käyttäen rajatun päätösmatriisin 35 palvelua (5 liikennemuotoryhmää, 7 vahvinta palvelua kussakin).

Tämän painokertoimien määrittävien valinta tukee lisäksi tutkimuksen jatkovaiheita. Valittuja palveluita tullaan nimittäin arvioimaan jatkossa siten, että tarkasteltavista vaikuttavuuden osatekijöistä (kriteereistä) valitaan tarkastelunäkökulmaksi useimmiten otos, eikä siis koko 20 kriteerin lista. Määritelmän mukaan on johdonmukaista olettaa, että niillä palveluilla, jotka ovat kokonaisuutena saaneet korkeimpia kokonaispistemääriä, on myös suurin potentiaali vaikuttavuuden mitattavuuden suhteen. Eli toisin sanoen, näillä palveluilla on todennäköisimmin suurimmat, ilmeisimmät ja/tai läpinäkyvimmat syy-seuraussuhteet todellisiin muutoksiin ja vaikutuksiin liikennejärjestelmään kentällä.

Analyyсияjot

Painokertoimien laskennan jälkeen suoritettiin 15 analyysiajoa, eli 5 liikennemuotoryhmää, joista kukin tarkasteltiin erikseen kaikkien kolmen pääkriteeristön (liikenneturvallisuus, ympäristö ja muut) suhteen. Toisin sanoen käytettiin 15 erillistä rajattua päätösmatriisia. Kumoamiskynnystä ei käytetty laskelmissa. Alla olevassa taulukossa 5 on havainnollistettu analyysien suorittamisen ajojärjestystä.

TAULUKKO 5 ELECTRE III ajot

Mode	Impact area group Service	Criterion	Traffic safety								Environment								Other																
			CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CO1	CO2	CO3	CO4													
Aviation 1	Service a		4	2	3	3	1	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aviation 2	Service b		3	1	2	3	1	1	0	4	2	0	1	0	0	0	1	0	0	3	3	0	0	1	0	3	3	0	0	1	0	0	0	1	
Aviation 3	Service c		1	3	2	3	2	0	1	3	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	
Aviation 4	Service d		4	1	3	RUN 1	0	0	2	1	0	RUN 2	0	0	0	1	RUN 3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Aviation 5	Service e		2	2	3	2	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Aviation 6	Service f		4	1	3	3	0	0	0	2	4	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aviation 7	Service g		3	1	3	2	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	
Road 1	Service a		4	4	4	1	0	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	3	3	2	0	3	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	3	
Road 2	Service b		4	2	4	1	1	0	0	2	1	0	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Road 3	Service c		4	2	4	0	0	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	3	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
Road 4	Service d		4	1	4	RUN 4	0	0	2	1	0	RUN 5	0	0	0	2	RUN 6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Road 5	Service e		4	2	3	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Road 6	Service f		0	0	2	4	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4	0	0	0	0	4	
Road 7	Service g		4	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Maritime 1	Service a		4	4	4	2	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Maritime 2	Service b		3	3	3	3	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maritime 3	Service c		2	2	1	3	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	3	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maritime 4	Service d		3	0	3	RUN 7	0	0	3	0	4	RUN 8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maritime 5	Service e		0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	1	0	0	0	4	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maritime 6	Service f		4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maritime 7	Service g		4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rail 1	Service a		3	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rail 2	Service b		3	2	1	3	2	1	1	2	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Rail 3	Service c		3	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Rail 4	Service d		2	2	1	RUN 10	1	1	3	2	2	RUN 11	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rail 5	Service e		2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rail 6	Service f		2	2	1	2	1	1	0	2	2	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rail 7	Service g		2	1	2	2	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Various modes 1	Service a		1	2	1	2	3	0	1	2	1	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Various modes 2	Service b		0	0	0	2	3	0	2	2	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Various modes 3	Service c		3	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Various modes 4	Service d		1	0	1	RUN 13	0	1	3	1	0	RUN 14	1	2	0	0	RUN 15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Various modes 5	Service e		0	0	0	2	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Various modes 6	Service f		1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Various modes 7	Service g		0	0	0	0	2	0	2	3	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weights (Point Weight Method)			21 %	12 %	18 %	14 %	7 %	4 %	4 %	20 %	23 %	10 %	17 %	7 %	7 %	6 %	16 %	13 %	28 %	29 %	13 %	29 %													
Sums			88	50	75	60	30	15	15	81	47	20	35	14	14	13	33	27	33	34	15	34													

Tulokset

ELECTRE III –ajojen tulokset ovat näkyvillä taulukossa 6. Siinä on listattuna kolme jatkotutkimuksen kannalta lupaavinta ja mielenkiintoisinta palvelua kustakin liikennemuodosta, jokaisen vaikuttavuusalueen (pääkriteeristön) suhteen. Samassa taulukossa ovat näkyvissä myös painokerroinvalintaan liittyvien herkkyystarkastelujen tulokset, joista kerrotaan jäljempänä seuraavassa kappaleessa ”herkkyystarkastelut”.

TAULUKKO 6 ELECTRE III analyysin tulokset, painokerroinmenetelmän herkkyytarkastelut

Liikennemuoto	Kriteeristö	Sij.	Palvelu	Vakaa	Sijoitus "flat"	Herkkä
ILMAILU	LiTu	1	Luvat organisaatioille, valvonta		4	!
		2	Luvat henkilöille, valvonta	x		
		3	Asemasotarkistus (Ramppitarkistukset)	(x)	1	
	Ympäristö	1	Lentoasemahyväksyntä	x		
		2	Lentopaikan pitolupa	x		
		3	Ilma-alusten meluhyväksynnät	x		
	Muut	1	Lennonvarmistuksen toimilupa	x		
		2	Lentotoimintalupa	x		
		3	Lennonvarmistuksen järjestelmät ja laitteet	x		
TIE	LiTu	1	Kuljettajaopetukseen liittyvät päätökset ja luvat	x		
		2	ADR-koulutuslupa	x		
		3	Ajokorttilupa		7	!
	Ympäristö	1	Ajoneuvotekniset lausunnot ja luvat	x		
		2	Joukkoliikenneluvat ja todistukset	(x)	3	
		3	Tiedon luovutus, Ulkoistetut tietopalvelut		4	!
	Muut	1	Ajoneuvojen rekisteröinti	x		
		2	Tiedon luovutus, Ulkoistetut tietopalvelut	x		
		3	Tyyppi-hyväksynnät	x		
MERI	LiTu	1	Alusten turvallisuusjohtamis-järjestelmät	(x)	2	
		2	Pätevyyskirjat (henkilöt)	(x)	1	
		3	Miehitystodistus (alukselle)	x		
	Ympäristö	1	Rikkidirektiivin valvonta	x		
		2	Katsastus suomal. aluksille (I/L/E/P)	(x)	3	
		3	Laivaisäntä ja aluksia koskevat turvallisuusasiakirjat		4	!
	Muut	1	Alusten rekisteröinti, vaihdanta	x		
		2	Auditoinnit (alus+ varustamo)	x		
		3	Meriympäristön suojelemaan liittyvät luvat	x		
RAIDE	LiTu	1	Valvontatehtävät kentällä	x		
		2	Auditoinnit	x		
		3	Vaaralliset aineet valvonta		4	!
	Ympäristö	1	Vaaralliset aineet valvonta	x		
		2	Valvontatehtävät kentällä	x		
		3	Auditoinnit	x		
	Muut	1	Kunnossapito toimijoiden hyväksyntä	x		
		2	Auditoinnit	x		
		3	Markkinavalvonta	x		
KaikkiLM	LiTu	1	Säädöshankesalkku	x		
		2	Määräysten antaminen	x		
		3	Vaikuttaminen	x		
	Ympäristö	1	Säädöshankesalkku	x		
		2	Kansainvälinen toiminta	x		
		3	Määräysten antaminen	x		
	Muut	1	Riskien arviointi	x		
		2	Säädöshankesalkku	x		
		3	Tilakuva-palvelut	x		
x = Säilytti sijoituksensa herkkyytarkastelussa						
(x) = Säilytti sijoituksensa kolmen parhaan joukossa herkkyytarkastelussa						
1-7 = Sijoitus herkkyytarkasteluissa tasaisilla painokertoimilla						
! = Ei kolmen parhaan joukossa herkkyytarkasteluissa tasaisilla painokertoimilla						

6.2 Herkkyystarkastelut; menetelmän ja aineiston yhteensopivuus

Päähavainnot herkkyystarkasteluista on esitetty yllä olevassa taulukossa xx. Herkkyystarkastelujen päätavoitteita oli kaksi: i) tarkistaa päätösmatriisin rajausvalinnan kelpoisuus ja ii) tarkistaa päätösmatriisiaineiston ja valitun analyysimenetelmän yhteensopivuus ja vakaus käytettäessä valittua painokerroinmenetelmää. Tällaisten herkkyystarkasteluiden tärkeyttä tulosten luotettavuuden varmistamiseksi korostetaan kirjallisuudessa (22, 15).

Herkkyystarkastelun tuloksien avulla on tavoitteena rajata pois seuraavien riskien toteutumismahdollisuus: liittyen yllä olevaan kohtaan i): mikäli täyttä tiivistämätöntä palvelulistaa (lupaavimman 7 sijasta) käytettäessä MCDA –analyysin lopputuloksena päädyttäisiin hyvin erilaiseen paremmuusjärjestykseen jatkotutkimukseen suositeltavien palveluiden osalta, voitaisiin päätellä, että rajauksen suhteen tehdyt valinnat eivät olisi perusteltavissa eivätkä kelpoisia. Vastaavasti, viitaten yllä olevan kohtaan i): mikäli painokerroinmenetelmän vaihtaminen toiseen aiheuttaisi hyvin erilaisen paremmuusjärjestyksen jatkotutkimukseen suositeltavien palveluiden osalta, johtopäätös olisi, että valittu menetelmä on liian epävakaa yhdessä tämän aineiston ja painokerroinmenetelmän kanssa. Kummassakaan tapauksessa analyysin lopputuloksena saataviin suosituksiin ei voisi luottaa ja eivätkä ne olisi perusteltavissa.

i) Rajausvalinnan herkkyys

Herkkyystarkastelu suoritettiin analysoimalla yhden liikennemuotoryhmän (ryhmä ”kaikki liikennemuodot”) kaikki 22 palvelua ELECTRE III:lla liikenneturvallisuuskriteeristön osalta. Tarkastelussa seitsemästä aritmeettisesti lupaavimmasta palvelusta kuusi säilytti asemansa seitsemän suositeltavimman palvelun joukossa. Ainoa palvelu, joka putosi seitsemän parhaan joukosta, oli sijalla 8 herkkyystarkasteluajossa, eli toisin sanoen juuri ja juuri putosi listalta. Tässä kohtaa on muistettava se, että menetelmän ominaisuuksista johtuen vaihtoehtolistan täydentäminen uusilla vaihtoehtoilta sinällään aiheuttaa epävakautta ja järjestysten vaihtumista (mm. 23). Johtopäätöksenä herkkyystarkastelusta oli, että valittu päätösmatriisin rajausmenetelmä ei aiheuta epävakautta ja on sen johdosta perusteltavissa, eli se täyttää kelpoisuusehdon.

ii) Valitun painokerroinmenetelmän herkkyys

Herkkyystarkastelussa kaikki 15 analyysiajota (5 liikennemuotoryhmää x 3 pääkriteeristöä) toistettiin käyttäen tällä kertaa puolueettomia painokertoimia (*indifferent weighting* tai *flat weighting*). Siinä painokertoimet lasketaan siten, että esimerkiksi jokaiselle ympäristöystävällisyyden kahdeksasta kriteeristä annetaan painokerroin 12.5% (100%/8). Puolueeton (tai tasainen) painokerroin kuvastaa tilannetta, jossa yhdenkään kriteerin ei arvioida olevan mitään toista kriteeriä tärkeämpi.

Painokerroinmenetelmän herkkyystarkastelun tulokset olivat rohkaisevia (ks. taulukko xx). Selvästi suurin osa pääajojen kolmesta suositeltavimmasta palvelusta (jokaiselle liikennemuotoryhmälle ja pääkriteeristölle) säilytti sijoituksensa kolmen kärjessä myös herkkyystarkastelussa. 78% (35/45) (liikennemuotoryhmää x 3 pääkriteeristöä x 3

parasta = yhteensä 45) palveluista säilytti sijoituksensa täsmälleen samana. Lisäksi 11% (5/45) säilytti sijoituksensa kolmen parhaan joukossa, mutta sijoitus joko nousi tai laski tämän pienen ryhmän sisällä. Näin ollen kolmen kärki oli herkkyystarkastelun puolueettomalla painotuksella 89 prosenttisesti sama kuin varsinaisten analyysiajojen *point weight* –painoillakin. Lähemmässä tarkastelussa kävi lisäksi ilmi, että yhtä lukuun ottamatta kaikki kolmen kärjestä herkkyystarkastelussa pudonneesta palvelusta oli pudonnut sijalle 4, eli ne eivät aivan mahtuneet kolmen kärkeen mutta olivat sen tuntumassa.

Kokonaisherkyys (i + ii)

Kokonaistuloksena yllä esitetyistä kohdista i) ja ii) voitiin päätellä sekä päätösmatriisin rajauksen, että painokertoimien suhteen tehtyjen valintojen olleen riittävän vakaita ja siten aineisto oli käyttökelpoista ELECTRE III -analyysiä silmällä pitäen. Tästä johtuen myös analyysin osoittamat suositukset olivat riittävän luotettavia.

Lisähavainnot herkkyystarkasteluista

Herkkyystarkasteluja analysoitaessa tehtiin eräs hyödyllinen lisähavainto. Tarkastelut nostivat esille joitakin tiettyjä palveluita, jotka saattavat olla vaikuttavuustutkimuksen kannalta mielenkiintoisia, vaikeivat ne nousseetkaan kärkeen päätösanalyysin priorisointiprosessissa. Kuten aiemmin kerrottiin, *point weights* –painokerroinmenetelmä pyrkii määritelmänsä mukaisesti korostamaan palveluita, jotka saivat korkeita yhteispisteitä useiden kriteereiden osalta päätösmatriisia muodostettaessa. Esimerkiksi laskettaessa yhteen liikenneturvallisuuden kriteereille annetut pisteet, 18% niistä oli kriteerille ”ajoneuvojen / kaluston kunto” (ts. tie-, lento-, raideliikenne- tai merikelpoisuus) ja vastaavasti 23% niistä annettiin kriteerille ”toimijat”. Samaan aikaan kriteeri ”Infrastruktuurin käyttöaste” (ts. liikenteen kysyntä ja tarjonta ja näihin liittyvä infrastruktuurin kapasiteetin käyttöaste) sai pisteistä 3%. Nämä luvut muuten olivat painokerroinmenetelmän laskentatavasta johtuen myös kyseisten kriteerien painokertoimet analyysiajoissa.

Alkuperäistä aineistoa eli rajaamatonta päätösmatriisia tarkasteltaessa huomattiin lisäksi seuraavaa: liikenneturvallisuuden osatekijöistä kalustoon, inhimillisiin tekijöihin ja toimijoihin liittyvät kriteerit korostuivat, eli ne saivat kautta linjan korkeita pistemääriä. Samanaikaisesti infrastruktuuriin ja liikenneympäristöön liittyvät kriteerit alikorostuivat, eli ne saivat yleensä matalia pistemääriä. Palveluiden vaihtoehtolistalta kuitenkin havaittiin tiettyjä palveluita, jotka on nimenomaan suunnattu liikenneturvallisuuden edistämiseen liikenneympäristöön vaikuttamalla – joko kunnossapitoon liittyviin asioihin, suunnitteluohjeisiin tai tarjontaan/kysyntään vaikuttamalla. Tällaisia palveluita voitiin näiden havaintojen perusteella nostaa esille varsinaisessa päätösvaiheessa, jotta päättäjät voivat arvioida ja harkita olisiko joitakin näistä kaikesta huolimatta syytä nostaa tarkemman tarkastelun kohteeksi vaikutusarvioinneissa.

7 SUOSITUKSET JA PÄÄTÖKSET TUTKIMUKSEN RAJAUKSEKSI

Suositusvaiheessa tutkimusryhmä esitti tutkimusprojektin ohjausryhmän ja viraston johtoryhmän päätöksenteon tueksi palvelulistan, jossa kaikki 149 tarkastelussa mukana ollutta palvelua oli luokiteltu kolmeen koriin seuraavasti:

Kori 1: Palvelut, joille pyritään suorittamaan täysimittainen laskennallinen kvantitatiivinen vaikuttavuuden arviointi.

Kori 2: Palvelut tai toiminnot, joista laaditaan kattava pääosin laadullinen (l. kvalitatiivinen) vaikuttavuuden arviointi.

Kori 3: Palvelut, joihin ei tämän tutkimuksen yhteydessä tulla jatkossa puuttumaan tai keskittymään, joko a) esiarvioinnin perusteella vähäisemmän merkittävän vaikuttavuuden johdosta tai b) vaikutusmekanismin epäsuoruuden johdosta.

Kaikki koriin 2 sisällytettäväksi esitetyt palvelut nousivat esiin liikennemuotoryhmästä ”kaikki liikennemuodot”. Tähän on syynä se, että vaikka tämän tyyppiset palvelut usein nähdäänkin strategisina tai muutoin merkittävinä avainpalveluina, niiden vaikutusmekanismit ja syy-yhteydet käytännön vaikuttavuuteen kentällä ovat monesti liian monimutkaisia ja epäsuoria analysoitaviksi määrällisin menetelmin. Sen takia järjestettiin mahdollisuus arvioida muutamia tällaisia palveluita laadullisin menetelmin.

Tutkimusryhmä esitti alustavasti lähemmin tutkittavaksi neljää palvelua kustakin liikennemuotoryhmästä. Joidenkin liikennemuotojen osalla esitettiin näiden neljän palvelun lisäksi vaihtoehtoisia palveluita harkittavaksi. MCDA –analyysi oli osoittanut, että myös nämä vaihtoehtoiset palvelut olisivat tutkimusryhmän ja seuraavien tutkimusvaiheiden kannalta hyviä ehdokkaita. Samalla päättäjille voitiin jättää liikkumavaraa valintojensa päätöksensä tekemiseen. Mikäli päätöksentekijät päättivät nostaa jonkun tai joitakin palveluita koriin 1 tai 2, samalla heidän tuli osoittaa minkä palvelun uusi arvioitavaksi nostettava palvelu korvaa alun perin esitetyistä vaihtoehtoista. Vastaavasti, mikäli vaihtoehtoisia palveluita ei päätetty nostaa ylempiin koreihin, ne jäävät käytännössä silloin koriin 3, eli niitä ei tutkita sen pidemmälle.

Yllä kuvatulla valinta- ja päätösprosessilla oli yhtenä päätavoitteena pitää varsinainen vaikuttavuusarviointityö käytävissä olevien resurssien puitteissa. Lisäksi on huomattava, että osa tässä vaiheessa koriin 1 valituista palveluista saatetaan joutua siirtämään joko koriin 2 tai koriin 3. Näin käy esimerkiksi jos tarkemman selvityksen alkuvaiheissa käy ilmi, että määrällisen arvioinnin tekeminen ei olekaan syystä tai toisesta mahdollista. Käytännössä tarkemmin analysoitavien palveluiden lukumäärä tulee olemaan n. 10 kappaletta, joten karsintaa tapahtuu joka tapauksessa vielä tutkimuksen edetessä.

Tutkimusryhmän esitysten ja sitä seuranneiden ohjaus- ja johtoryhmäkäsittelyiden jälkeen muodostettiin tutkimuksen lopullinen rajaus. Rajaus on esitetty taulukossa 7.

TAULUKKO 7. Tutkimuksessa arvioitavien palveluiden priorisointi

ILMAILU - Kori 1 (määrällinen arviointi)	TIELIIKENNE - Kori 1 (määrällinen arviointi)
Organisaatiolupien valvonta Asematasotarkastus Lentoasemahyväksyntä Henkilölupien valvonta	Kuljettajaopetukseen liittyvät päätökset ja luvat (ml. ADR-koulutuslupa) Ajoneuvotekniset lausunnot ja luvat Ajoneuvojen rekisteröinti (ml. tiedon luovutus)
MERENKULKU - Kori 1 (määrällinen arviointi)	RAIDELIIKENNE - Kori 1 (määrällinen arviointi)
Alusten turvallisuusjohtamisjärjestelmät Pätevyyskirjat henkilöille Alusten rekisteröinti, vaihdanta	Valvontatehtävät kentällä Auditoinnit Vaaralliset aineet, valvonta Kunnossapitotoimijoiden hyväksyntä
Kori 2: Laadullinen arviointi	
Säädöshankesalkku Määräysten antaminen Kansainvälinen toiminta Riskien arviointi	
Kori 3: Ei arvioida tässä tutkimuksessa	
Kaikki ne palvelut, joita ei mainita yllä	

8 KESKUSTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä raportissa esiteltiin Trafin vaikuttavuustutkimuksen rajauksessa käytetyt prosessit ja menetelmät, sekä itse rajaus. Rajaukseen tarvittavan tiedon määrittely ja keräys kyettiin hallitsemaan hyvin, joten siihen valitut prosessit ja menetelmät olivat toimivia. Kerätty aineisto soveltui hyvin analysoitavaksi MCDA –menetelmän avulla.

Kaiken kaikkiaan tässä esitetty prosessi täytti siis hyvin tehtävänsä tutkimuksen rajauksessa. Tutkimusryhmä näkee, että kehitetty prosessi on myös erittäin hyvin jatkokäytettävissä. Näin ollen tehdyllä työllä on tämän projektin edistämisen lisäksi myös potentiaalista kontribuutiota tieteen menetelmätutkimukselle. Menetelmää voisi käyttää (sellaisenaan tai muutoksin) muiden vastaavien virastojen tutkimiseen Suomessa, Euroopassa tai itse asiassa missä tahansa. Tutkimuskohteen ei myöskään tarvitse välttämättä olla liikennesektorilta, taikka edes julkissektorilta.

Priorisoinnin tulokset luonnollisesti heijastelevat käytetyn tiedonantajaryhmän näkemyksiä ja mieltymyksiä. Vastaava prosessi voitaisiin periaatteessa käydä läpi eri intressiryhmän kanssa (esimerkiksi ministeriö), jolloin saatettaisiin teoriassa hyvinkin päätyä tässä raportissa esitetystä rajauksesta enemmän tai vähemmän poikkeavaan priorisointiin. Tämä olisi sinällään mielenkiintoinen tutkimusaihe jatkossa, mutta ei sisälly tämän tutkimusprojektin alueeseen.

Yksi jatkotutkimuksessa käsiteltävistä (tai mielessä pidettävistä?) haasteista on vaikuttavuuden aikajänne. Joillakin palveluilla vaikuttavuus nimittäin saavutetaan heti - mutta toisilla muutokset jalkautuvat vasta pitkällä aikavälillä, eli liikennejärjestelmän kehittyminen tapahtuu strategisella aikajänteellä. Esimerkiksi kansainvälinen toiminta Euroopan Komission, keskusvirastojen ja muiden foorumien kanssa on aikaa ja resursseja vievää, mutta niissä tapahtuvan toiminnan varsinaiset vaikutukset voivat alkaa näkyä vasta huomattavan pitkän ajan kuluttua. Toisaalta vaikutukset saattavat olla liikennejärjestelmän tehokkuuden ja toiminnan kannalta erittäin merkittäviä - ja jopa joissakin tapauksissa osittain ennalta arvaamattomia. (Esimerkiksi rikkidirektiivillä (24) saattaa olla yllättäviä vaikutuksia Suomen kauppalaivaston ja varustamoliiketoiminnan toimintatapoihin ja kilpailukykyyn.)

Työn rajaus on nyt tehty. Seuraavassa vaiheessa suoritetaan vaikuttavuuden arviointi valituille palveluille. On sanomattakin selvää, että joidenkin palveluiden tai toimintojen määrällisen vaikuttavuuden määrittäminen ei ole edes mahdollista. Toisaalta osa palveluista on – riippumatta niiden vaikuttavuudesta tai vaikuttamattomuudesta - ”pakollisia”, esimerkiksi laissa määrättyjen velvoitteiden johdosta.

9 Lähteet

1. Proost, S., Dunkerley, F., Van der Loo, S., Adler, N., Bröcker, J., Korzhenevych, A. Do the selected Trans European transport investments pass the cost benefit test? *Transportation*, 41 (1), pp. 107-132. Springer Netherlands 2014.
2. Fuller, D., Gauvin, L., Kestens, Y., Daniel, M., Fournier, M., Morency, P., Drouin, L. Impact evaluation of a public bicycle share program on cycling: A case example of BIXI in Montreal, *American Journal of Public Health*, 103 (3), pp. e85-e92. Quebec 2013.
3. European Environment Agency / COWI 2013. Evaluation of the European Environment Agency, final report. COWI A/S Denmark 2013.
4. Haque, M. Shamsul. "New Public Management: Origins, Dimensions, and Critical Implications." In Krishna K. Tummala (ed.), *Public Administration and Public Policy*. Eolss Publishers Ltd. Oxford UK 2004.
5. Gruening, G. Origin and theoretical basis of New Public Management, *International Public Management Journal* 4 2001. pp. 1–25. 2001.
6. Oikeusministeriö 2009. Laki ja asetus liikenteen turvallisuusvirastosta (863/13.11.2009 ja 865/13.11.2009) Helsinki 2009.
7. Valtionvarainministeriö 2012. Vaikuttavuus ja tuloksellisuusohjelma 2012. Ohje, Helsinki 2012.
8. Valtiontalouden tarkastusvirasto VTV 2013. Tuloksellisuustarkastuskertomus. Liikenneturvallisuus. VTV tarkastuskertomus Helsinki 6/2013.
9. Mononen P., Leviäkangas P., Roine M., Haapasalo H. Trafi osana liikennepoliitikan kokonaisuutta. University of Oulu Working Papers in IEM 2/2014.
10. OECD 2010. OECD Public Governance Reviews, Finland, Working Together to Sustain Success, Assessment and Recommendations. OECD 2010.
11. Liikenne- ja viestintäministeriö 2013. Tieliikenteen turvallisuustoiminnan työnjako, selvitysmiehen raportti. LVM julkaisu 29/2013, LVM Helsinki 2013.
12. Peden, World Health Organization. Ed. by Margie. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization 2004.
13. European Environmental Agency Report 10/2012, TERM 2012: Transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe. Brussels 2012.
14. Figueira, J.R.af , Greco, S.b, Roy, B.c, Słowiński, R.de. An Overview of ELECTRE Methods and their Recent Extensions. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Volume 20, Issue 1-2, January 2013, Pages 61-85. 2013.
15. Belton V., Stewart TJ.. *Multiple Criteria Decision Analysis : An Integrated Approach*. Kluwer Academic Publishers, London 2002.

16. Figueira, J.R. et al., Greco, S., Roy, B., Słowiński, R. 2013. An Overview of ELECTRE Methods and their Recent Extensions. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Volume 20, Issue 1-2, Pages 61-85, John Wiley and Sons Ltd 2013.
17. Bernard R. How outranking relation helps multiple criteria decision making. J. Cochrane, M. Zeleny (Eds.), *Multiple criteria decision making*, pp. 179–201 University of South Carolina Press, Columbia, SC, USA 1973.
18. Bojković N., Anić I., Pejčić-Tarle S. One solution for cross-country transport-sustainability evaluation using a modified ELECTRE method, *Ecological Economics*, Volume 69, Issue 5, 15 March 2010, Pages 1176-1186, Elsevier 2010.
19. Upayokin, A., Mattingly, S.P., Lugo-Serrato, S.A. Decision-making procedure for assessing performance measures of freeway operations. *Transportation Research Record*, (2046), pp. 11-19. 2008. NATL ACAD SCIENCES, Washington DC 2008.
20. Giannoulis C., Ishizaka A., A Web-based decision support system with ELECTRE III for a personalised ranking of British universities, *Decision Support Systems*, Volume 48, Issue 3, Pages 488-497, Elsevier 2010.
21. Jablonsky, Josef, Dlouhy, Martin. Solving DEA and MCDM decision problems in spreadsheets. In: *Efficiency and Responsibility in Education*. Czech University of Life Sciences in Prague, 2010.
22. European Environmental Agency Report 10/2012, TERM 2012: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe
23. Clemen, R.T. *Making hard Decisions – An Introduction to Decision Analysis*. Duxbury Press, Belmont 1996.
24. European Union (2012). Directive 2012/33/EU of the European Parliament and the Council of 21 November 2012 amending Council Directive 1999/32/EC as regards the sulphur content of marine fuels. *Official Journal of the European Union* Brussels 2012.

LIITE 1

TRAFIN PALVELUT JA TOIMINNOT KOHTEITTAIN JA LIIKENNE- MUODOITTAIN

Taulukko: Infrastruktuuriin tai toimijoihin kohdistuva lupa, valvonta, toiminto, tms.

ID	Kohdealue	Liikennemuoto	Palvelu	Tyyppi
1	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Turvakoulutusohjelmien hyväksyntä	Lupa
2	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentotoimintalupa	Lupa
3	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentotyö	Valv
4	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Koulutusorganisaatiolupa	Lupa
5	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Imailulääketieteen keskusten hyväksynnät	Lupa
6	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lennonvarmistuksen toimilupa	Lupa
7	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentoasemahyväksyntä	Lupa
8	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentopaikan pitolupa	Lupa
9	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Huoltoyritysten toimilupa	Lupa
10	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Tuotanto-organisaatioiden toimilupa	Lupa
11	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentokelpoisuuden hallintaorganisaatioiden toimilupa	Lupa
12	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Huoltohenkilöstön koulutusorganisaation toimilupa	Lupa
13	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Liikennelupa (AOC?)	Lupa
14	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Organisaatioiden turvahyväksynnät (security)	Lupa
15	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lennonvarmistuksen järjestelmät ja laitteet	Lupa
16	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentoasemien ja pienlentopaik. järjestelmät ja laitteet	Lupa
17	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Lentoesteluvat	Lupa
18	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Koulutuslaittehyväksynnät	Lupa
19	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Ulkomaisten toimijoiden valvonta Suomessa	Valv
20	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Asemataso tarkistus (Ramppitarkistukset)	Valv
21	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Koulutusten tarkistukset	Valv
22	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	ILMAILU	Luvat organisaatioille, valvonta	Lupa
23	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	Kaikki l.muodot	Matkustajaoikeuksien valvonta	Valv
24	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	MERENKULKU	Laivastantia ja aluksia koskevat turvallisuusasiakirjat	Valv
25	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	MERENKULKU	Oppiaitosten luotsauskoulutuksen auditointi	Valv
26	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	MERENKULKU	Auditoinnit (alus+ varustamo)	Valv
27	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	MERENKULKU	Auditoinnit (satama)	Valv
28	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	MERENKULKU	Satamien VAK-tarkistukset	Valv
29	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	MERENKULKU	Luokituslaitosten valvonta	Valv
30	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Oppilaitoshyv. Ja koulutushyv.	Lupa
31	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Tuvalisuutodistukset	Lupa
32	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	ISA-toimijan hyväksyntä	Lupa
33	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Ilmoitetun laitoksen lupa	Lupa
34	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Rataverkonhaltijan tuvalisuuslupa	Lupa
35	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	(Kunnossapito toimijoiden hyväksyntä)	Valv
36	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Auditoinnit Rautatiet	Valv
37	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Valvontatehtävät kentällä Rautatiet	Valv
38	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Vaaralliset aineet valvonta (VAK) Rautatiet	Valv
39	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	RAUTATIET	Rautateiden osajärjestelmäluvat	Lupa
40	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Liikennetarvikkeen asennus/korj.toimintaa koskeva lupa	Lupa
41	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Kuljettaja-opetukseen liittyvät päätökset ja luvat	Lupa
42	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	ADR-koulutuslupa	Lupa
43	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Katsastuksen koulutuslupa	Lupa
44	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Katsastusluvut ja uusinnat	Lupa
45	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Piirturikortit	Valv
46	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Kv. Kuljetusluvut	Lupa
47	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Liikenneyrittäjä-koulutuslupa	Lupa
48	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Liikenneyrittäjäluvut	Lupa
49	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Koulutuskeskusten ja koulutusohjelmien hyväksynnät	Lupa
50	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Joukkoliikenneluvat ja todistukset	Lupa
51	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Katsastuksen valvonta	Valv
52	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Autokoulujen opetuksen valvonta	Valv
53	Infran/ Toimijan lupa tai valvonta	TIELIIKENNE	Tutkintojen vastaanoittajien valvonta	Valv

Taulukko: Liikennevälineisiin kohdistuva lupa, valvonta, toiminto, tms.

ID	Kohdealue	Liikennemuoto	Palvelu	Tyyppi
54	Liikennevälineet	ILMAILU	Ilma-alusten rekisteröinti	Rek
55	Liikennevälineet	ILMAILU	Ilma-alusten kiinnitykset	Muu
56	Liikennevälineet	ILMAILU	Ilma-alusten kiinnitykset	Muu
57	Liikennevälineet	ILMAILU	Ilma-alusten lentokelpoisuustodistus	Lupa
58	Liikennevälineet	ILMAILU	Ilma-alusten meluhyväksynnät	Lupa
59	Liikennevälineet	ILMAILU	Lentoas., lentoyht. ym toimijoiden turvatoimenpit. valv.	Valv
60	Liikennevälineet	MERENKULKU	Alusten rekisteröinti, vaihdanta	Rek
61	Liikennevälineet	MERENKULKU	Erivapauskirjat luotsaukseen liityen	Lupa
62	Liikennevälineet	MERENKULKU	Sammuttimien huolto-oikeus, myöntäminen	Lupa
63	Liikennevälineet	MERENKULKU	Meriympäristön suojeluun liittyvät luvat	Lupa
64	Liikennevälineet	MERENKULKU	Miehitystodistus (alukselle)	Lupa
65	Liikennevälineet	MERENKULKU	Aluksiin ja toimintaan liittyvät hyväksynnät	Lupa
66	Liikennevälineet	MERENKULKU	Aluksiin ja toimintaan liittyvät hyväksynnät	Lupa
67	Liikennevälineet	MERENKULKU	Katsastus suomal. aluksille (I/L/E/P)	Valv
68	Liikennevälineet	MERENKULKU	Mimimiehityksen valvonta	Valv
69	Liikennevälineet	MERENKULKU	Alusten hlökunnan pätevyyksien ja kelpoisuuksien valv.	Valv
70	Liikennevälineet	MERENKULKU	Tarkastus ulkom. Alukset, lastit (I/L/E/P)	Valv
71	Liikennevälineet	MERENKULKU	Paineastiat kats.	Valv
72	Liikennevälineet	MERENKULKU	Aluksiin ja toimintaan liittyvät hyväksynnät (sis. valvonta)	Valv
73	Liikennevälineet	MERENKULKU	Alusten turvallisuus-johtamis-järjestelmät	Valv
74	Liikennevälineet	MERENKULKU	Alusten turva-järjestelyjen arviointi ja hyväksyminen	Valv
75	Liikennevälineet	MERENKULKU	Rikkidirektiivin valvonta	Valv
76	Liikennevälineet	MERENKULKU	MARPOL tarkastukset	Valv
77	Liikennevälineet	MERENKULKU	Aluksen mittaus	Valv
78	Liikennevälineet	MERENKULKU	Veneilyn tuotevalvonta (Markkinavalvontaa)	Valv
79	Liikennevälineet	RAUTATIET	Liikkuvan kaluston rekisteröinti	Rek
80	Liikennevälineet	RAUTATIET	Käyttöönottoluvat	Lupa
81	Liikennevälineet	RAUTATIET	Käyttöönottolupa	Lupa
82	Liikennevälineet	TIELIIKENNE	Ajoneuvojen rekisteröinti	Rek
83	Liikennevälineet	TIELIIKENNE	Tyyppi-hyväksynnät	Lupa
84	Liikennevälineet	TIELIIKENNE	Ajoneuvotekniset lausunnot ja luvat	Lupa
85	Liikennevälineet	TIELIIKENNE	Markkinavalvonta	Valv

Taulukko: Kuljettajaan, liikkajaan tai henkilöstöön kohdistuva lupa, valvonta, toiminto, tms.

ID	Kohdealue	Liikennemuoto	Palvelu	Tyyppi
86	Henkilöluvut	ILMAILU	Luvat ja kelpoisuudet	Lupa
87	Henkilöluvut	ILMAILU	Ilmailuläkärihyväksyntä	Lupa
88	Henkilöluvut	ILMAILU	Harrasteilmailun luvat ja kelpoisuudet	Lupa
89	Henkilöluvut	ILMAILU	Huoltohenkilöstön lupakirjat	Lupa
90	Henkilöluvut	ILMAILU	Lääketieteelliset kelpoisuudet	Lupa
91	Henkilöluvut	ILMAILU	Tutkintojen järjestäminen / vastaanottaminen	Lupa
92	Henkilöluvut	ILMAILU	Kulkuoikeudet lentoaseman turvavalvotulle alueelle	Lupa
93	Henkilöluvut	ILMAILU	Turva-asioihin (security) liittyvät henkilöhyväksynät	Lupa
94	Henkilöluvut	ILMAILU	Luvat henkilöille, valvonta	Valv
95	Henkilöluvut	MERENKULKU	Pätevyyskirjat (henkilöt)	Lupa
96	Henkilöluvut	MERENKULKU	Kv. Huviveneen kulj. kirja	Lupa
97	Henkilöluvut	MERENKULKU	Vuokraveneen kulj. kirja	Lupa
98	Henkilöluvut	MERENKULKU	Lossinkulj. Kuulustelutodistus	Lupa
99	Henkilöluvut	MERENKULKU	Luotsin ohjaukirja	Lupa
100	Henkilöluvut	MERENKULKU	Linjaluotsikirja	Lupa
101	Henkilöluvut	RAUTATIET	Asiantuntijalääkärien hyv.	Lupa
102	Henkilöluvut	RAUTATIET	Psykologien hyv.	Lupa
103	Henkilöluvut	RAUTATIET	Tutkinnon vastaanott. Hyv	Lupa
104	Henkilöluvut	RAUTATIET	Lääketieteelliset erivapauspäätökset	Lupa
105	Henkilöluvut	TIELIIKENNE	Ajokorttilupa	Lupa
106	Henkilöluvut	TIELIIKENNE	Kokeiden vastaanottaminen, ulkoistettu	Lupa
107	Henkilöluvut	TIELIIKENNE	Väliaikainen ajolupa	Lupa
108	Henkilöluvut	TIELIIKENNE	Pysyvä ajolupa	Lupa
109	Henkilöluvut	TIELIIKENNE	Erikoiskuljetusten liikenteenohjaajan (EKL) pätevyys sekä EKL-liikenteenohjaaja-oikeus	Lupa

Taulukko: Hallintotoiminnot, sääntely ja vaikuttamistoiminnot, T&K-, seuranta- ja analyysitoiminnot, tiedonluovutustoiminto sekä verotustoiminto.

ID	Kohdealue	Liikennemuoto	Palvelu	Tyyppi
110	Hallinto, tukitoiminnot	ILMAILU	Päästöoikeudet	Muu
111	Hallinto, tukitoiminnot	ILMAILU	Ilmailun substanssineuvonta	Muu
112	Hallinto, tukitoiminnot	ILMAILU	Security-neuvonta	Muu
113	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Matkustajaoikeudet	Muu
114	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Alustapalveluiden kehitt. ja yp	Muu
115	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Asiointikanavat	Muu
116	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	EAMS palvelu	Muu
117	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Asianhallintapalvelu	Muu
118	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Asiakirjahallintapalvelu	Muu
119	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Asiakastietojen hallinta	Muu
120	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Asiakkuustietojen hallinta	Muu
121	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Asiakaspalautteen hallinta	Muu
122	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Trafin sisäisen turvallisuuden kehittäminen	Muu
123	Hallinto, tukitoiminnot	Kaikki l.muodot	Toiminnan jatkuvuuden kehittäminen ja varmistaminen	Muu
124	Hallinto, tukitoiminnot	MERENKULKU	Kv. Tiedonvaihto merenk.	Muu
125	Hallinto, tukitoiminnot	MERENKULKU	Luotsauksen neuvonta	Muu
126	Hallinto, tukitoiminnot	MERENKULKU	Neuvontapalvelut	Muu
127	Hallinto, tukitoiminnot	RAUTATIET	Jatkuvan kunnossapidon katsastukset	Valv
128	Hallinto, tukitoiminnot	RAUTATIET	Markkinavalvonta rautatiet	Valv
129	Hallinto, tukitoiminnot	RAUTATIET	Kv. tiedonvaihto, rautatiet	Muu
130	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Rekisteröinnin neuvonta	Muu
131	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Ajokortit neuvonta	Muu
132	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Ajoneuvoverotuksen neuvonta	Muu
133	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Sähköisen asioinnin neuvonta	Muu
134	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Tiedon luovutus, Ulkoistetut tietopalvelut	Data
135	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Kv. tiedonvaihto, tieliikenne	Muu
136	Hallinto, tukitoiminnot	TIELIIKENNE	Kumppanihallinta ja sopimukset	Muu
137	Sääntely ja vaikuttaminen	Kaikki l.muodot	Säädöshankesalkku	Sääntely
138	Sääntely ja vaikuttaminen	Kaikki l.muodot	Säädösseuranta	Sääntely
139	Sääntely ja vaikuttaminen	Kaikki l.muodot	Vaikuttaminen	Sääntely
140	Sääntely ja vaikuttaminen	Kaikki l.muodot	Määräysten antaminen	Sääntely
141	Sääntely ja vaikuttaminen	Kaikki l.muodot	KV toiminnan seuranta	Sääntely
142	T&K, analyysi, seuranta	ILMAILU	Tiedonvaihto, riskianalysit	Muu
143	T&K, analyysi, seuranta	Kaikki l.muodot	Analysit	Muu
144	T&K, analyysi, seuranta	Kaikki l.muodot	Tutkimus	Muu
145	T&K, analyysi, seuranta	Kaikki l.muodot	Tilastoanalysit	Muu
146	T&K, analyysi, seuranta	Kaikki l.muodot	Tilakuva-palvelut	Muu
147	T&K, analyysi, seuranta	Kaikki l.muodot	Riskien arviointi	Muu
148	Tiedonluovutus	TIELIIKENNE	Yksittäisluovutus	Muu
149	Verotus	TIELIIKENNE	Ajoneuvovero	Muu

ISBN 978-952-62-0627-1 (nid.)
ISBN 978-952-62-0628-8 (PDF)
ISSN 2342-2572



Oulun yliopisto
Teknillinen tiedekunta
Tuotantotalous
PL 4610
90014 Oulun yliopisto

www oulu.fi