

Pirkanmaan erva-alueen taksimatkojen yhdistelyllä saavutettavien säästöjen arviointi (Dnro 57/26/2015) –hankkeen yhteenveto

Kelan tutkimus: tutkija, VTL Päivi Tillman

Oulun yliopisto, maantieteen tutkimusyksikkö, geoinformatiikan tutkimusryhmä: professori, FT Jarmo Rusanen ja tutkijatohtori, FT Harri Antikainen

Tausta

Kelan sairausvakuutuslain (1224/2004) mukaan korvaamalla taksimatkoilla on vuosien 2010-2014 aikana siirrytty manner-Suomessa ns. keskitettyyn tilausmenettelyyn. Tämän mukaisesti taksimatkojen tilaukset ohjeistetaan tekemään omasta tilausnumerosta sen sijaan, että kukin matkustaja hoitaisi tilauksensa itse haluamallaan tavalla. Tällä pyritään yhdistämään yksittäisiä taksimatkoja ns. yhteiskuljetuksiksi, jolloin samassa taksissa on useita suunnilleen samaan aikaan ja samaan suuntaan meneviä matkustajia. Lisäksi tilausten keskittämisen avulla on pystytty siirtymään korvauskäsittelyssä aiemmasta manuaalisesta korvausten maksamisesta sähköiseen korvauskäsittelyyn, mikä on huomattavasti nopeampaa ja tuottaa hallinnollisia säästöjä.

Ensisijaisesti taksimatkojen yhdistelyllä pyritään saavuttamaan säästöjä matkakorvausmenoissa. Matkakorvausmenot ovat nousseet jo pitkän aikaa, joskin viime aikoina ne ovat vähentyneet johtuen lähinnä toteutetuista suurista korotuksista matkustajien matkoistaan maksamiin omavastuuosuuksiin (9,25 euroa → 25 euroa yhdensuuntaista matkaa kohti). Joka tapauksessa väestön ikääntyessä sekä laitoshoidon korvautuessa avohoidolla matkojen määrä tulee jatkossa luultavasti yhä kasvamaan, jolloin matkojen entistä tehokkaampi yhdistely on merkittävässä roolissa kustannusten kasvua hillitsevänä keinona.

Tutkimuksen tavoitteet, aineistot ja menetelmät

Tutkimukselle asetettiin kaksi pääasiallista tavoitetta. Ensimmäisenä tavoitteena oli muodostaa arvio siitä, kuinka paljon Kelan korvaamien taksimatkojen toteutuneilla yhdistelyillä onnistuttiin säästämään kustannuksia Tampereen erityisvastuualueella (erva) vuonna 2015 verrattuna tilanteeseen, missä matkat olisi ajettu erikseen. Tutkimuksen toisena tavoitteena oli selvittää yhdistelyn ulkopuolelle jääneiden taksimatkojen yhdistelypotentiaalia, sekä säästöä, mikä näiden matkojen yhdistelyllä olisi mahdollisesti ollut saavutettavissa.

Kela luovutti tutkimushanketta varten käyttöön aineiston sisältäen Kelan korvaamien taksimatkojen tilaus- ja korvaustietoja Tampereen yliopistollisen sairaalan erva-alueelta. Kyseiseen erva-alueeseen kuuluvat Etelä-Pohjanmaan, Kanta-Hämeen, Pirkanmaan sekä Päijät-Hämeen sairaanhoitopiirit. Taulukkomuotoinen aineisto käsitti kaikkiaan 697 472 riviä tietoa, jokaisen rivin edustaessa yhtä taksimatkaa. Tiedot olivat pääasiassa vuodelta 2015. Aineiston sisältämien taksimatkojen lähtö- ja

kohdeosoitteet geokoodattiin xy-koordinaattien selvittämiseksi. Noin 20% alkuperäiseen aineistoon kuuluneista matkoista karsiutui tässä vaiheessa pois etupäässä puutteellisten tai virheellisten osoitetietojen vuoksi. Jäljelle jäänyt aineisto jaettiin kahteen osaan, todellisuudessa yhdisteltyihin ja yhdistelemättömiin matkoihin, tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti. Todellisuudessa yhdisteltyjä matkoja oli 11,3%, ja vastaavasti yhdistelemättömiä 88,7%.

Tutkimus perustui paikkatietomenetelmiin, joiden avulla voitiin rekonstruoida taksien ajamia reittejä, sekä laskea hypoteettisia optimireittejä. Tutkimuksessa hyödynnettiin ArcGIS-paikkatieto-ohjelmiston ominaisuuksia, joskin suurin osa tutkimuksessa tarvituista työkaluista ohjelmoitiin itse Python-ohjelmointikielellä. Kaikkiaan hankkeessa laadittiin 15 ohjelmistotyökalua aineiston eri prosessointivaiheita ja itse analyyseja varten.

Taksimatkojen hintojen määrittäminen mahdollisimman tarkasti oli tutkimuksen onnistumisen keskeinen edellytys. Kaikille taksimatoille, joiden osalta sekä lähtö- että kohdepisteen koordinaatit pystyttiin määrittämään, laskettiin ajoreitti ArcGIS-paikkatieto-ohjelmistolla käyttäen Esri Finland tarjoamaa tie- ja katuverkkoaineistoa, joka pohjautuu Liikenneviraston hallinnoimaan Digiroad-aineistoon. Ajoreittien laskemisessa käytettiin oletusta, että taksit ajavat edullisinta eli lyhintä reittiä, suosien kuitenkin tiehierarkian kannalta ylemmän tason reittejä. Taksitilausaineiston perusteella tiedettiin lisäksi ajatun matkan ajankohta, matkustajien lukumäärä sekä ajoneuvon tyyppi. Myös matkan toteutunut hinta tiedettiin, joskaan ei sitä, mistä eri maksuista hinta koostui. Hintojen arvioinnin pohjana käytettiin Valtioneuvoston asetusta taksiliikenteen kuluttajilta perittävistä enimmäishinnoista (Finlex 796/2015). Taksimatkojen laskennallisten kustannusten määrittämisessä oletettiin, että kaikissa tapauksissa sovelletaan asetuksen sallimia enimmäishintoja. Lisäksi huomioitiin aineiston tarjoamien mahdollisuuksien puitteissa kuljetuksen alkamisen ajankohtaan perustuva perusmaksu (2§), kuljetuksen pituuteen ja kuljetettavien henkilöiden määrään perustuva ajomatkamaksu (3§) sekä paritaksin käyttöön liittyvä lisämaksu (6§ 3c). Sen sijaan laskennallisten kustannusten määrittämisessä ei ollut mahdollista huomioida odotusmaksua (5§), muita kuin paritaksin käyttöön liittyviä lisämaksuja (6§), ja asiakkaan luokse ajosta johtuvia kustannuksia perusmaksun soveltamisalueen ulkopuolella (11§).

Laskennallisesti määritetyt kustannukset olivat vain harvoin täsmällisesti yhteneviä todellisten kustannusten kanssa, ja pääsääntöisesti laskennallisesti määritetty kustannus aliarvioi todellisen kustannuksen jonkin verran. Koska merkittävä poikkeama laskennallisen ja todellisen kustannuksen välillä tarkoitti todennäköisesti jonkinlaista virhe- tai erikoistilannetta, päädyttiin analyyseihin hyväksymään vain ne matkat, joiden osalta matkan laskennallinen kustannus oli 70-100% todellisesta kustannuksesta. Tämä valinta tehtiin kustannuslukujen prosentuaalisen suhteen jakaumaa tarkastelemalla: rajauksen myötä noin 20% matkoista karsiutui pois varsinaisista analyyseistä. Kun otetaan huomioon tämä rajaus sekä aineiston karsiutuminen puutteellisten tai virheellisten osoitteiden vuoksi, hieman yli 60% alkuperäisestä aineistosta oli käytettävissä analyyseihin. Kaikki analyysit suoritettiin tutkimuksessa laskennallisiin kustannuksiin pohjautuen, ja todellisia kustannuksia käytettiin vain validointitarkoituksiin. Näin toimittiin siksi, ettei laskennallisten kustannusten määrittämiseen liittyvä epätarkkuus vääristäisi tuloksia.

Todellisuudessa yhdisteltyjen matkojen tuomien säästöjen arviointi tapahtui rekonstruoimalla yhdistellyt ajoreitit sekä määrittämällä reitit, jotka todennäköisesti olisi ajettu jos matkat olisi tehty ilman yhdistelyä. Todellisuudessa yhdistettyjä matkoja koskevan analyysin ongelmaksi muodostui se, että tutkimusaineistossa samaan kuljetukseen kuuluville matkoille oli merkitty sama lähtöaika – myös menopaluu-kuljetusten tapauksessa. Koska matkojen todelliset perilletuloajat sen sijaan löytyivät aineistosta, pystyttiin lähtöajat arvioimaan vähentämällä perilletuloajasta laskennallinen matka-aika. Taksin oletettiin poimineen matkustajat mukaan siinä järjestyksessä, mikä oli reitin pituuden kannalta edullisin. Menopaluu-kuljetusten osalta pystyttiin arvioimaan odotusaika kohteessa paluumatkan laskennallisen lähtöajan perusteella. Tämä tieto oli tarpeellinen, koska menopaluu-matkojen tapauksessa paluumatkan hinta määritettiin odotusajan perusteella. Todellisuudessa yhdistettyjen kuljetusten tuottamien säästöjen arviointi oli muutoin varsin yksinkertaista: yhtäältä laskettiin kustannus, joka olisi syntynyt mikäli jokainen matkustaja olisi käyttänyt omaa taksia, sekä toisaalta toteutuneen yhdistelyn laskennallinen kustannus. Saavutettu säästö muodostui näiden kahden kustannuksen erotuksesta.

Taksimatkojen yhdistelypotentiaalin ja siihen liittyvien säästömahdollisuuksien arviointi on sen sijaan ongelma, jonka ratkaisemiseksi oli olemassa vain rajallisesti valmiita menetelmiä. Tutkimus aihepiiriä kohtaan on ylipäättään ollut hyvin niukkaa. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin kirjallisuudessa esitettyä graafiteoreettista menetelmää, jossa identifioidaan kaikki matkaparit, joiden yhdistely on mahdollista, ja muodostetaan näistä graafimalli. Analyysissä käytiin jokaisen päivän osalta läpi kaikki mahdolliset matkaparit, ja jokaisen matkaparin osalta testattiin kaikki eri reittikombinaatiot edullisimman reittivaihtoehdon löytämiseksi. Kahden matkan yhdistelmässä eri reittikombinaatiota on korkeintaan neljä kappaletta. Kaksi matkaa katsottiin yhdistämiskelpoisiksi, jos yhdistetyn matkan kustannus oli alempi kuin matkojen yhteenlaskettu kustannus erikseen ajettuna. Lisäksi yhdistelyn oli täytettävä odotus- ja matka-aikoja koskevat kriteerit. Näiden kriteerien mukaan asiakas voi olla tuntia (60 min) ennen vastaanottoaikaan terveydenhuollon yksikössä ja kuljetus voi lähteä tuntia (60 min) myöhemmin kuin asiakas olisi valmis kotiutumaan yhdistelyn vuoksi. Lisäksi asiakkaan kuljetukseen kuluva matka-aika voi pidentyä yhdistelyn takia enintään kaksinkertaiseksi verrattuna suoraan taksimatkkaan, mutta enintään kaksi tuntia (120 min). Todellisia vastaanotto- ja kotiutumisaikoja ei aineiston perusteella voitu tietää, mutta näiden tilalla käytettiin tietoa saapumisajasta kohteeseen sekä paluumatkan lähtöaikaan. Kukin yhdistelykelpoinen matkapari lisättiin graafiin siten, että matkat olivat graafin noodeja, ja yhdistelyllä saavutettu säästö oli näitä yhdistävän linkin paino. Suurin yhdistelyllä saavutettavissa oleva säästö selvitettiin graafista maximal matching –menetelmällä.

Keskeiset tulokset

Tutkimuksessa saatujen tulosten mukaan taksimatkojen todelliset yhdistelyt Tampereen yliopistollisen sairaalan erva-alueella vuonna 2015 vähensivät taksimatkoihin syntyneitä kuluja arviolta 1,64 miljoonan euron verran. Tämä merkitsee lähes 45% säästöä verrattuna tilanteeseen, missä kukin matkustaja olisi käyttänyt omaa taksia.

Yhdistelemättömien matkojen osalta säästöpotentiaaliksi arvioitiin noin 3,19 miljoonaa euroa, olettaen että matkoja voitaisiin yhdistellä sairaanhoitopiirien välillä. Hieman yli 40% matkoista olisi analyysin perusteella ollut potentiaalisesti yhdisteltävissä.

Analyysi suoritettiin myös rajoittamalla yhdistämismahdollisuudet Tampereen erva-alueeseen kuuluvien sairaanhoitopiirien sisälle. Saavutettavissa oleva potentiaalinen säästö oli tässä tilanteessa 3,09 miljoonaa euroa, mikä ei ratkaisevasti poikkea koko erva-alueen puitteissa tehdystä analyysistä.

Molempien analyysien tapauksessa on pidettävä mielessä, että analyysiin hyväksyttiin vain ne matkat joiden osalta laskennallinen kustannus oli 70-100% toteutuneesta kustannuksesta, ja osa aineistosta oli karsiutunut pois jo osoitteiden paikantamisvaiheessa. Todelliset säästöt sekä säästöpotentiaali saattavat siis olla suuremmatkin kuin mitä tässä tutkimuksessa saadut tulokset antavat ymmärtää.

Johtopäätökset ja jatkotutkimukset

Paikkatietomenetelmillä tehty analyysi osoitti, että taksimatkojen yhdistelyllä on pystytty saavuttamaan huomattavat säästöt Tampereen yliopistollisen sairaalan erva-alueella. Tutkimusalueen taksimatkoja olisi kuitenkin ollut mahdollista yhdistellä merkittävästi enemmänkin. Tutkimuksessa saatua tulosta voidaan sitä paitsi pitää aliarviona säästöpotentiaalista, koska eri syistä kaikkia matkoja ei ollut mahdollista sisällyttää analyysiin. Toisaalta tutkimuksessa käytetyn menetelmän keskeisenä puutteena on rajoittuminen pelkkiin kahden matkan yhdistelmiin. Yhdistelyongelman vaikeus kasvaa jyrkästi kun toisiinsa yhdisteltävien matkojen määrä on kolme tai enemmän, eikä sen ratkaiseminen tällöin ole mahdollista tässä pilottitutkimuksessa toteutetulla menetelmällä. Menetelmää tullaan kuitenkin parantelemaan vuoden 2017 aikana käynnistyvässä jatkohankkeessa, jossa tarkastelua myös laajennetaan alueellisesti koko manner-Suomeen.