

**Erikoissairaanhoidon resurssien käytön ja kustan-
nusten alueellinen jakautuminen
Kohortti87 ja -97 aineistojen pohjalta**

Juha Oksanen

Pro Gradu

Oulun Yliopisto

Maantiede

Oulu, 28. joulukuuta 2019

Yksikkö: Maantieteen tutkimusyksikkö	Pääaine: Maantiede	
Tekijä (Sukunimi ja etunimet, myös entinen sukunimi): Oksanen, Juha Ilmari	Opiskelija- numero: 2308289	Tutkielman sivumäärä: 54
Tutkielman nimi (suomeksi; muun kielinen nimi ilmoitetaan vain jos se on tutkielman kieli): Erikoissairaanhoidon resurssien käytön ja kustannusten alueellinen jakautuminen Kohortti87 ja -97 aineistojen pohjalta		
Asiasanat: Terveysmaantiede, GIS, Syntymäkohortti, saavutettavuus, resurssien käyttö		
Tiivistelmä (kirjoitetaan vapaamuotoisesti, selväsanaisesti ja lyhyin lauserakentein, ks. ohje seuraavalla sivulla): Tutkielman aiheena on selvittää millä tavoin erikoissairaanhoidon resurssien käyttöä voidaan mitata, ja sen jälkeen tarkastella resurssienkäytön ja kustannusten jakautumista alueellisesti ja suhteessa saavutettavuuteen. Tutkimuksen kohteena ovat syntymäkohortteihin -87 ja -97 kuuluvat henkilöt. Aineistoina käytetään Hoitoilmoitusrekisteriä vuosilta 2015 ja 2016, Väestörekisterikeskuksesta saatavaa asuinhistoriaa, Digiroad -aineistoa, ja terveyspalveluiden tuottajista kerättyä paikkatietoaineistoa. Lisäksi hyödynnetään Suomen ympäristökeskukset tuottamaa 250 x 250 metrin väestörakenteen seurantaan tehtyä ruudukkoa. Hoitoilmoitusrekisteriin oli tehty NordDRG luokittelu. Tutkimuksessa hyödynnettiin palvelualueiden määrittämiseen QGIS:n service area -työkalua. Erojen tarkasteluun käytettiin tilastollista testausta parametrittomilla menetelmillä. Työn yksi tavoitteista oli luoda menetelmä, jolla luokittelijan tuottamaa tietoa voidaan yleistää, silloin kun luokittelu on vaillinaista. NordDRG-luokittelijan yleistäminen tapahtui tässä palvelualuekohtaisten painokertoimien keskiarvojen ja hoidon keston kertoimena. Tutkimuksessa löydettiin tilastollisesti merkitseviä eroja palvelualueiden keskimääräisessä resurssienkäytössä ja keskikustannuksessa. Kunnittaisessa tarkastelussa huomattiin kuntien välisen keskikustannuksen vaihtelevan suuresti. Harvaan-asutuissa ja pienissä kunnissa kustannukset olivat suhteellisesti ottaen suuremmat. Kohorttien välillä huomattiin selkeä ero sekä palvelualueittaisessa, että kunnallisessa tarkastelussa. Tulosten perusteella oli suositeltavaa kehittää hoidon keston huomioon ottava resurssienkäyttöä mittaavaa muuttujaa. Sen avulla alueellisia ja saatavuudesta riippuvia eroja erikoissairaanhoidon käytössä pystyttäisiin seuraamaan. Havaitut erot kertovat tasa-arvovajeesta erikoissairaanhoidon pääsyssä. Lisäksi kustannusten epätasainen jakautuminen asettaa kunnat epätasa-arvoiseen asemaan maantieteellisen sijainnin perusteella. Erikoissairaanhoidon kustannuspohjan laajentaminen voisi vähentää pienten kuntien kokemia kustannuspaineita. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin nuoria ja nuoria aikuisia, joiden terveydenhuolto on keskimääräistä halvempaa. Asukkaiden ikääntyessä kustannusvaikutukset ovat suurempia. Resurssienkäyttömuuttuja, joka tässä työssä kehitettiin, on liian karkea, ja sitä täytyisi hioa. Siitä huolimatta se tuo esille alueellisia ja rakenteellisia eroja resurssienkäytössä. Aihetta olisi tärkeä tutkia lisää.		
Muita tietoja:		
Päiväys: 15.12.2019		

Sisältö

1	Johdanto	1
1.1	Terveydenhuollon kustannukset ja niiden jakautuminen	1
2	Teoreettinen viitekehys	3
2.1	Terveysmaantiede, geoinformatiikka ja talousmaantiede	3
2.2	Aiempi tutkimus	4
2.3	Termistö	9
2.4	Tutkimuskysymykset	12
3	Aineiston kuvaus	14
3.1	Kohorttien määrittely	14
3.2	Hoitoilmoitusrekisteri (Hilmo)	15
3.3	Liikenneviraston tieverkkoaineisto Digiroad	16
3.4	Terveyspalveluiden paikkatietoaineisto	16
3.5	Yhdyskuntarakenteen seuranta-aineisto	17
3.6	Resurssien käytön mittari	17
4	Menetelmät ja analyysi	19
4.1	Analyysin kuvaus	23
4.2	aineiston yhdistäminen	24
4.3	Resurssienkäyttömuuttujan muodostaminen	25
4.3.1	Palvelualueiden muodostaminen	25
4.3.2	Resurssienkäyttötiedon yhdistäminen paikkatietoon . .	25
4.3.3	Testaaminen	26
5	Tulokset	28
5.1	Resurssien käytön mittari	28

5.2 Käyntikohtainen keskikustannus	35
6 Yhteenveto ja pohdinta	40
6.1 Etäisyysluokat ja kustannusten jakautuminen	40
6.2 Tasa-arvosta terveydenhuollossa	40
6.3 Rersurssien käytön arvioinnin onnistuminen	44
6.4 Tietoturvallisuus ja tietosuojakysymykset	46
6.5 Jatkokysymykset ja kritiikki	47
7 Lähteet	53
A liite1	57

1 Johdanto

1.1 Terveydenhuollon kustannukset ja niiden jakautuminen

Sosiaali- ja terveydenhuollon palveluiden järjestämisen uudistaminen on ollut päivänpolttava puheenaihe jo vuosikymmenen ajan. Väestöpohjan ikääntyminen, väestön keskittyminen kasvukeskuksiin ja haja-asutusalueiden kiihtuminen ovat ajaneet tai vähintäänkin ovat ajamassa kuntapohjaista palveluidenjärjestäjämallia kriisiin. Kustannusten epätasainen jakautuminen on johtanut kuntien talouden ja käyttäjien tasa-arvon kriisiin. Tästä huolimatta kustannusten, etenkin erikoissairaanhoidon kustannusten alueellisesta jakautumisesta tiedetään kansallisella tasolla vähän, tai ainakaan aiheesta kerättyä tutkimustietoa ei ole julkaistu. Terveyspalveluiden saavutettavuutta on Suomessa tutkittu etenkin Oulun yliopistossa Maantieteen tutkimusyksikössä. Tietoa on tuotettu pääasiassa suunnittelun ja päätöksenteon tueksi erilaisissa projekteissa. Saavutettavuuden ja resurssien käytön tarkastelun yhdistäminen on hyvin vähän tutkittu asia terveystieteiden tutkimuksessa yleensä.

Kuinka resurssien käytön jakautumista sitten voidaan tutkia, ja onko siitä mitään hyötyä? Huotari et ym. (2014) tutkivat Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kustannusten maantieteellistä jakaumaa käyntikohtaisen kotiosoitteen mukaan. Sairaanhoitopiirin kustannukset jakaantuivat suurimmaksi osaksi piirin oman maantieteellisen alueen sisälle, mutta käyntejä oli käytännössä kaikista suomen kunnista. Edellä kuvattu tutkimus valottaa sitä, kuinka terveystieteelliset tuottajat alueyksiköt eivät suoraan vastaa kaikista kustannuksista. Nykyisellään kunnat ovat vastuussa niiden asukkaiden tuottamista erikoissairaanhoidon kustannuksista sille yksikölle, jonka palveluita asukas on käyttänyt (Erikoissairaanhoidolaki 1989 3§). Asuinkuntakohtainen

tarkastelu voi siis tuoda esille kustannusten jakautumisen piirteitä.

Kuntakohtaisella tarkastelulla ei silti voida sanoa mitään siitä, kuinka saavutettavia erikoissairaanhoidon palvelut sen asukkaille ovat. Sitä varten tarvitaan jonkinlainen tieto siitä, missä palveluita tuotetaan, missä niiden käyttäjät ovat ja kuinka helposti käyttäjät palveluihin pääsevät käsiksi. Yksinkertaisimmillaan saavutettavuutta voidaan kuvata matkana lähimpään palvelun tuottajaan. Matkan pituus kilometreinä ei sinänsä kuitenkaan tarjoa meille kovin hyvää kuvaa siitä, kuinka helppo palveluun on päästä. Matkaan kuluva aika kertoo enemmän siitä millaisia vaihtoehtokustannuksia ja valintoja käyttäjälle koituu palvelun käytöstä.

Mitä hyötyä tästä kaikesta sitten olisi? Sosiaali- ja terveyspalveluiden rakenneuudistuksen yhtenä tavoitteena on alentaa kustannuksia, ja niihin pyritään monesti palveluverkon keskittämällä. Tässä työssä haluan tuoda näkyväksi sen, että keskittämällä on monenlaisia vaikutuksia palvelun käytön lisäksi myös kustannuksiin ja mahdollisesti kansanterveyteen. Käyntikohtaisen keskikustannuksen nousu etäisyyden kasvaessa johtaisi siihen, että harvenevalla palveluverkostolla ei saavutetakaan suuria säästöjä.

2 Teoreettinen viitekehys

2.1 Terveysmaantiede, geoinformatiikka ja talousmaantiede

Tämä tutkimus sijoittuu terveystieteeseen, geoinformatiikan ja talousmaantieteen kenttien leikkauspisteeseen. Terveystieteen saralla tutkimuksessa on korostunut saavutettavuuden eri ulottuvuuksien tutkiminen erilaisilla spatiaalisilla skaaloilla (Powell, 1995 ss. 45-46). Geoinformatiikan työkalujen kehityksessä spatiaalisesta tarkastelusta on tullut osa valtiotason toimijoiden työkaluja, joilla esimerkiksi määritellään sairaanhoidollisesti alipalveltuja alueita (Medically underserved areas) (Henderson & Taylor 2003). Resurssitarpeen ja -käytön, sekä kustannusten tarkastelu on yleinen teema talousmaantieteellisessä tutkimuksessa.

Terveystiede käsittää laajasti sekä tautien esiintymisen, että niiden hoitamisen maantieteen. Terveystieteen edelläkävijöihin voidaan lukea esimerkiksi John Snow (1813- 1858), hänen tutkimuksensa myötä Lontoon Soho:n koleraepidemian leviämistä saastuneen veden mukana tunnistettiin. Hän teki haastattelemalla tautiin sairastuneita tutkimusta siitä mikä heille oli yhteistä, ja yhteinen selitys löytyi siitä, että kaikki hakivat vetensä Broad Street nimisellä kadulla sijainneesta vesipumpusta. Tämän pumpun lähteen vieressä oli jätekuoppa, josta oli yhteys veteen johon pumppu oli porattu Snow:ta pidetäänkin epidemiologian perustajana. Nykyään Terveystiede hyödyntää geoinformatiikassa ja tilastollisessa mallintamisessa tapahtunutta kehitystä voimakkaasti hyödyksi. Esimerkiksi lokaatio-allokaatio mallien avulla voidaan optimoida sairaankuljetuksen saatavuutta harvaan asutuilla alueilla. Palveluiden saavutettavuus on ollut pitkään terveystieteen kulmakivi(Powell 1996).

Geoinformatiikka voidaan käsitteellistää 2 tavalla: 1. Maantieteellisen datan keräykseen, säilytykseen ja analyysiin käytettävät laitteet, menetelmät ja tietokannat, tai 2. Kaikenlainen tietojenkäsittely, jossa dataan liittyy metatieto siitä mihin paikkaan/paikkoihin se tieto yhdistyy. Vaihtoehto 1. on perinteinen järjestelmälähtöinen kuvaus geoinformatiikasta, ja vaihtoehto 2. on datalähtöinen. Itse lähtökohtaisesti pidän enemmän 2. vaihtoehdosta. Kaikki tietojenkäsittely voi olla geoinformatiikkaa, riippumatta siitä mistä lähtökohdista ja millä laitteilla sitä harjoitetaan, niin kauan kuin datassa on tieto siitä mihin paikkaan se liittyy. Paikalla tässä voidaan tarkoittaa joko fyysistä maantieteellistä sijaintia, tai suhteellista sijaintia graafissa.

Talousmaantiede eskittyy talouden maantieteellisiin aspekteihin, kysynnän, tarjonnan, resurssien ja työvoiman alueellisen jakautumisen ja sen taloudellisten vaikutusten tutkimukseen. Palvelualueet, Saavutettavuus- ja saatavuusanalyysit ovat talousmaantieteellisen tutkimuksen perustyökaluja.

2.2 Aiempi tutkimus

Terveyspalveluiden saatavuus vaihtelee, koska käyttäjät ja palvelut ovat epätasaisesti jakautuneet, ja käyttäjät jakautuvat erilaisiin sosioekonomisiin ja demografisiin luokkiin (Wang & Luo (2005, s. 131). Tutkijat ovat olleet tietoisia näiden tekijöiden vaikutuksista, mutta useimmiten tutkimukset keskittyvät joko spatiaalisiin tai sosioekonomisiin tekijöihin. Spatiaaliset tekijät vaikuttavat eri sosioekonomisissa demografisissa ryhmissä eri tavoin, toisaalta etenkin Yhdysvalloissa sosioekonomiset tekijät voivat aiheuttaa spatiaalista segregatiota, jonka vaikutuksia on suomessa etenkin kaupunkien kaavoituspolitiikalla pyritty välttämään.

Zielinski, A. & L. Borgquist, A. Halling (2013) tutkivat etäisyyden ja sosioekonomisten tekijöiden, tässä koulutuksen, iän ja tuloluokan, vaikutusta

erikoissairaanhoidon palveluiden käyttöön. Heidän työssään tulotaso oli luokiteltu kvartiileittain, ja koulutus koulutuksen keston mukaan, alle 9 vuotta, 9-10 vuotta, 11-12 vuotta ja yli 12 vuotta. Tämä ei sinänsä suoraan vastaa mitään suomalaista koulutusluokitusta, Suomessa koulutusmuuttuja on yleensä kolmi tai neliluokkainen, ja perustuu tutkintoihin ei opiskeluvuosiin. Etäisyys hoitopaikkaan oli luokiteltu 0-19 km, 20-39 km ja yli 40 km matkan päässä asuneisiin. Zielinskin ja kumppaneiden tutkimus keskittyi tarkastelemaan sitä riippuuko erikoissairaanhoidon palveluiden käyttö edellä mainituista tekijöistä. Siinä ei puhuta esimerkiksi etäisyyden vaikutuksesta kustannuksiin, vaikka SHC (secondary healthcare costs) muuttuja siihen vaikuttaisi viittaavan. SHC muuttuja on indikaattori sille, onko henkilölle tullut erikoissairaanhoidon kustannuksista merkintä. Zielinskin ja kumppaneiden tutkimuksessa on muutamia teknisiä ongelmia, esimerkiksi etäisyyden ja tulotason yhteisvaikutuksen arviointi heidän valitsemallaan menetelmällä ei onnistunut, vaan sen kompleksisuus aiheutti pysähtymättömän silmukan ongelman.

Iversenin ja Kopperudin (2005) tutkimuksessa mallinnettiin Norjalaisten erikoissairaanhoidon palveluiden saavutettavuutta ja tarjontaa. Saavutettavuus heidän tutkimuksessaan mallinnettiin matka-ajasta diskonttaustekijällä, eli kaavalla jossa etäisyyden kasvu pienentää saavutettavuuslukua sitä voimakkaammin mitä kauemmas palvelun käyttäjä joutuu matkustamaan. Palveluiden tarjontaa Iversen ja Kopperud mallinsivat kolmessa ulottuvuudessa, sairaaloiden potilaspetipaikat, sairaaloiden erikoislääkärien määrä ja yksityisten sopimuslääkärien määrä. Tutkimuksen tavoite oli mallintaa eri tekijöiden vaikutusta sekä tulevan käytön todennäköisyyteen, että käyntikertojen määrään. Taustamuuttujat saatiin Norjalaisesta Survey of Living Conditions-tutkimuksesta koskien 3501 henkilöä. Kuntakohtaista taustamuuttujadataa he saivat Commune Database-tietokannasta. Tutkimuksen päätarkoitus oli

tarkastella sitä, kuinka Norjan terveydenhuollon saatavuutta ja järjestämistä koskevat lait toimivat. Tällaista vaikuttavuusauditointia tarvittaisiin SOTE-keskustelun tueksi enemmän myös Suomessa.

Erikoissairaanhoidon palvelut ovat Suomessa pitkälti keskittyneet Yliopistollisiin, keskus- ja aluesairaaloihin. Sama keskittäminen on ollut näkyvässä Ruotsissa, ja vastaavasti potilaat ohjataan hoitoon heidän asuinalueensa mukaiseen sairaalaan. Avdic (2016) tutki Pohjois-Ruotsissa etäisyyden vaikutusta sydäninfarkti potilaiden hoitovasteeseen ja selviytymiseen. Burkey ym. (2017) viittaavat kultaiseen (puoli)tuntiseen, jonka aikana hoitoa saaneiden vakavasti loukkaantuneiden henkilöiden selviytymisennuste on hyvä, ja jonka jälkeen se alkaa heikentyä nopeasti. Aluesairaaloiden vähentäminen lisää alueita joissa nopea hoitoon pääsy on vaarantunut. Tämä trendi on nähtävissä ympäri maailman kehittyneissä valtioissa.

Stulz et al. (2018) tutkivat etäisyyden vaikutusta mielenterveyspalveluiden käyttöön sekä avohoidon klinikoiden, että psykiatrisen sairaalan osalta. Heidän tutkimuksensa käsitteli Aargaun kantonin Sveitsissä. Yhdensuuntaisen matkan kesto määritettiin julkisen liikenteen nopeimman vaihtoehdon avulla kullekin klinikalle hoitotoimintalueen jokaisesta kunnasta. Stulz ja kumppanit luokittelivat kunnat matka-ajan mukaan 5 minuutin levyisiin vyöhykkeisiin joiden perusteella distance decay (etäisyyshaitta) vaikutus laskettiin erikseen ICD-10 mielenterveyden diagnoosiluokille F0, F1, F2 jne. Etäisyysluokat joissa oli alle 10 kuntaa sulautettiin naapureihin, kunnes vähintään 10 kunnan raja saavutettiin. Etäisyyden vaikutusta tapauskuormitukseen tutkimuksessa tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen ja lineaaristen mallien avulla. Regressiomallissa ainoastaan etäisyys oli tilastollisesti voimakkaasti merkitsevä tekijä mielenterveyden avohoitopalveluiden käytössä. Kunnallisella tasolla jokseenkin merkitsevä näky myös maahanmuuttajataustaisten

osuus väestöstä. Regressiomallien selitysasteet jättivät kuitenkin jonkin verran toivomisen varaa.

$$R^2 = 0.206 \text{ avohoidon tapaukset} \quad (1)$$

$$R^2 = 0.142 \text{ avohoidon käyntien osalta} \quad (2)$$

Regressiomalleihin tässä tutkimuksessa sisältyy hyvin paljon selittämätöntä vaihtelua.

Edellä kuvatussa tutkimuksessa (Stulz et al. 2018) mielenterveyden avohoidon potilaskäyntien määrän väheneminen etäisyyden funktiona tasoittui 30 minuutin matka-ajan jälkeen. Käyntien määrän väheneminen etäisyyden funktiona on siis todettu pitävän paikkansa myös mielenterveyden avohoidon puolella.

Haja-asutusalueiden terveystapamallinnuksen jakautumista on Yhdysvalloissa myös tutkittu paljon. Arcury ja kumpp. (2005) tekivät terveystapamallinnuksen tutkimukseen Pohjois-Carolinan Appalakien vuoriston alueella hyödyntäen terveystapamallinnuksen työkaluja. Terveystapamallinnus on -70 luvulla kehitetty malli jakaa terveystapamallinnuksen käyttöön vaikuttavat tekijät kolmeen luokkaan, altistaviin tekijöihin (perheen rakenne, sosiaaliset verkostot, terveyteen liittyvät uskomukset), mahdollistaviin tekijöihin (tulotaso, sairausvakuutus, lääkäripalveluiden saatavuus), ja hoidon tarpeeseen. Spatiaalisen saavutettavuuden integroiminen terveystapamallintamiseen tapahtuu lähinnä altistavien tekijöiden kautta, koska etäisyys vaikuttaa palveluiden käyttöön vähentävästi, tosin sen tarkka vaikutus on riippuvainen palvelun tarpeen vakavuudesta, etenkin terveydenhuollossa, kuten Stulzin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa yllä käy ilmi. Riittävän vakavissa sairaustapauksissa etäisyydellä ei enää ole merkitystä palvelun piiriin hakeutumisessa. Liikkuvuuteen

vaikuttavat tekijät voidaan myös käsitteellistää altistavina tekijöinä. Arcuryn ja kumppaneiden tutkimuksessa otettiin myös toimintatila huomioon. Toimintatila rakennettiin keskihajontaellipsoidin avulla. Keskihajontaellipsoidi (SDE) muodostetaan henkilön rutiinisti käyttämien paikkojen keskiarvokoordinaattien ja sen perusteella lasketun keskihajonnan ympärille. Viimein altistaviin tekijöihin otettiin mukaan myös alueen vallitseva hyvin konservatiivinen ja uskonnollisesti vanhoillinen kulttuuri. Tutkimus toteutettiin haastattelututkimuksena, jossa haastattelijalla tallensi sekä kodin, että päivittäiseen elämään ja terveyspalveluiden käyttöön liittyvien paikkojen koordinaatit SDE:n luomista varten. Tutkimuksessa todettiin, että etäisyydellä on tilastollisesti merkitsevä vaikutus vain perusterveydenhuollon käyntien määrään. Akuuteissa tai kroonisissa käynneissä ei huomattu merkitsevää eroa. Tämä herättää kuitenkin sen kysymyksen, kuinka tämä etäisyyden aiheuttama ero näkyy terveydenhuollon kustannuksissa.

Terveydenhuollon palveluiden jakautumista alueellisesti ja alueella asuvan väestön suhteen on tutkittu vuosikymmeniä, lähinnä 2SFCA (two step floating catchment) -menetelmää ja sen variantteja käyttäen. Näissä tutkimuksissa on käytetty pääasiassa Yhdysvaltalaisista väestölaskentadataa, joka on vapaasti saatavilla US Census Bureau verkkosivuilta. Väestölaskenta-alueiden koko, väestön määrä ja muoto vaihtelevat. (J Med Sys, 2006 30(1) ss. 23–32). Resurssien tarjonta on useimmissa artikkeleissa määritelty postinumeroalueittain (Zip-koodit) niiden väestökeskipisteisiin tai maantieteellisiin keskuksiin. Suomalaisen tietoyhteiskunnan tuottama data on huomattavasti tarkemmalla spatiaalisella resoluutiolla. Yhdenvertaisuuslaki vaatii kaikkia valtiollisia ja kunnallisia toimijoita tekemään yhdenvertaisuussuunnitelman, jolla edistetään yhdenvertaisuuden toteutumista. Yhdenvertaisuuden käsitteen alle sisältyy myös alueellinen yhdenvertaisuus. Asuinpaikka ei saa vaikuttaa merkitsevästi

palveluiden laatuun tai saatavuuteen (yhdenvertaisuuslaki 2014).

2SFCA -menetelmä perustuu siihen, että tietyn matka-ajan sisään osuvat väestölaskenta-alueiden väestöpainotetut keskipisteet ovat kunkin sairaalaan potentiaalisia asiakkaita, ja toinen askel koostuu kunkin väestölaskenta-alueen väestökeskipisteestä lasketun matka-ajan sisällä saavutettavista sairaaloista. Näin kullekin sairaalalle voidaan laskea potentiaalisten käyttäjien määrä ja jokaiselle väestölaskenta-alueelle voidaan laskea palveluindeksi käyttäen sairaaloiden potilaspetipaikkojen ja lääkäreiden lukumääriä. Tässä menetelmässä yksillöllisiä tietoja palveluiden käytöstä, resurssien käytöstä ja todellisista matka-ajoista ei ole mahdollista saada. Menetelmää on kehitetty käyttäen esimerkiksi ydintiheysfunktioita (kernel density function).

Resurssienkäytön alueellista jakautumista ei ole aiemmin tutkittu, tai tutkimuksia ei ole julkaistu. Tässä kohorttiaineisto tuo aivan uuden mahdollisuuden tutkia kahden ikäryhmän välisiä eroja ja alueiden välisiä eroja ikäryhmien sisällä. Lisäksi resurssien käytön mittaamisella päästää kiinni siihen onko palveluiden käyttö ja saatavuus tasa-arvoista. Esimerkiksi voidaan mitata konsultaatio-operaatio suhdetta, suhteellista resurssien käyttöä ja absoluuttista jakautumista. Terveystieteiden resurssien käyttöä on tutkittu erilaisten kroonisten tai toistuvien sairauksien yhteydessä useissa maissa ja useiden sairauksien yhteydessä, mutta niissä lähtökohta on ollut selvittää, kuinka erilaiset hoitomuodot ja palveluiden saatavuus vaikuttavat kustannuksiin.

2.3 Termistö

Saavutettavuudella tunnistetaan 3 ulottuvuutta (WHO Bulletin vol 91, no 8,2013). Fyysinen ulottuvuus kattaa hoidon järjestämiseen liittyviä tekijöitä, etäisyydestä aukioloaikoihin. Taloudellinen saatavuus koskettaa hoidon saamisen välillisiä ja välittömiä kustannuksia hoidon tarvitsijalle, mukaan lukien

vaihtoehtoiskustannukset. Kolmas saavutettavuuden ulottuvuus on hyväksytävyyttä, eli kulttuuriset, sosiaaliset ja sukupuoliset tekijät jotka edistävät tai estävät hoitoon hakeutumista.

Tässä työssä käsitellään lähinnä fyysistä eli maantieteellistä saavutettavuutta matkustusajan muodossa. Saavutettavuus on siis tässä ajan funktio, ja se on luokiteltu karkeasti kolmeen luokkaan, alle 30 minuutin matka sairaalaan, 30-60 minuutin matka lähimpään sairaalaan ja yli 60 minuutin matka lähimpään sairaalaan. Saavutettavuuden luokittelu näin karkeasti perustuu aiemmissa tutkimuksissa todettujen hoitoennustetta parantavien tekijöiden mukaan, joissa 30 minuuttia ja 60 minuuttia ovat nousseet raja-arvoiksi. Erityisesti sydän ja verenkiertoelimien äkillisissä sairauskohtauksissa ja tapaturmissa hoitoon pääsy aika on haivaittu merkittäväksi selvitysmisennusteen suhteen (Terkelsen ja kumppanit 2010) ja (Tansley ym. 2019). Saavutettavuuden muita ulottuvuuksia ovat sosioekonominen ja kulttuurinen saavutettavuus. Suomessa kriittiseen hoitoon pääsyyn ei ole juurikaan sosioekonomisia esteitä. Sosioekonomiset esteet liittyvät Suomessa lähinnä ehkäisevään hoitoon ja elintapoihin, eivät niinkään hoitoon pääsyyn tai hoidon laatuun tapaturma tai sairauskohtaus tapauksissa.

Spatiaalisen saavutettavuuden määrittelemiseksi tarvitaan kuvaus siitä, kuinka hoitoon päästään. Tässä työssä hyödynnetty Digiroad -tieverkkoaineisto voidaan käsitteellistää graafina. Graafi on matemaattinen käsite joka kuvaa verkoston kahta ulottuvuutta, solmuja ja kaaria, englanniksi nodes ja edges. Tieverkon abstraktio graafiksi mahdollistaa erilaisten reittien muodostamisen, ja tieverkosta kerätty tieto esimerkiksi ajosuunnasta, ajonopeudesta ja muista ominaisuuksista antaa työkalut tuon reitin matka-ajan laskentaan.

Graafi on mahdollista kuvata matriisina jossa kaikki solmut saavat sekä rivin, että sarakkeen, ja kaikki toisiinsa kaarella kytketyt solmut saavat

vaataavaan matriisiin kohtaan arvon 1 muutoin se on 0. Matriisimuodossa esitettynä suuntaamaton graafi on symmetrinen matriisi, suunnatun graafin matriisi ei välttämättä ole symmetrinen. Solmut eivät ole yhteydessä itseensä, jolloin matriisin diagonaali on aina nollia.

palvelualue määritellään sisältämään kaikki ne pisteet joihin tieverkkoa pitkin päästään tietystä matkustusajassa. tämän verkon ulommaisten pisteiden ympärille piirretään konvekssi peite, jota käytetään palvelualueena.

Erikoissairaanhoidolla tarkoitetaan Terveystieteiden tutkimuskeskusten mukaan lääketieteen tai hammaslääketieteen erikoisaloihin kuuluvien sairauksien hoitoon, tutkimukseen ensihoitoon päivystykseen ja kuntoutukseen kuuluvat palvelut. (terveydenhuoltolaki viite) Suomessa erikoissairaanhoidon järjestäminen kuuluu toistaiseksi kuntien vastuulle, jota varten niiden tulee kuulua sairaanhoitopiireihin (20). Sairaanhoitopiirit kuuluvat puolestaan erityisvastuualueisiin (eräalue), joissa on yliopistollinen sairaala ja erityistason erikoissairaanhoidon palvelut.

Diagnosis related groups (DRG) viittaa työkaluun jolla saman hintaiset ja samoja resursseja käyttävät toimenpiteet ja diagnoosit voidaan ryhmitellä siten, että niitä voidaan vertailla eri palvelun tuottajien välillä (Wiley 2011). DRG:n alkuperä työkaluna on Yhdysvalloissa, ja sen eri versioiden kehitystyö on jatkumo jo 1960-luvulla alkaneesta tutkimus- ja kehitystyöstä. Ensimmäinen DRG-järjestelmä otettiin käyttöön Medicare-ohjelmassa 1983, siinä oli 48 MDC-luokkaa (Major Diagnostic Category) ja 383 DRG-luokkaa. DRG:n hyödyntäminen terveydenhuollon kustannusten arvioinnissa ja keskinäisen vertailun mahdollistaminen eri palveluntuottajien kesken olivat käänteentekevä mullistus. Suomi on osa Euroopan Unionin EuroDRG-toimintaohjelmaa yhdessä 11 muun maan kanssa (Wiley 2011.). Suomessa käytössä on NordDRG, jota kehitetään ja ylläpidetään yhteistyössä Ruotsin, Norjan,

Tanskan ja Baltian maiden kanssa. Vuoden 2018 NordDRG luokituksissa on yli 800 luokkaa. Luokittelijassa hyödynnetään kaikkien osallistujamaiden tilastoja ja hoitoilmoitusjärjestelmiä, yksikkökustannustietoja jne., jonka jälkeen kullekin maalle muodostetaan räätälöity malli joka ottaa maakohtaiset erot huomioon. DRG-luokittelijan hyödyntämiseksi tarvitaan myös painokerroin ja keskikustannustieto.

2.4 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella etäisyyden ja asuinkunnan vaikutusta erikoissairaanhoidon resurssien käyttöön ja kustannuksiin. Kustannusten epätasainen jakautuminen voidaan käsitteellistää eriarvoisuuden mittarina. Korkeammat kustannukset, etenkin jos niille ei ole etäisyyden lisäksi sosioekonomisia selittäviä tekijöitä, voivat olla merkki rakenteellisesta epätasa-arvosta. Terveyspalveluiden saavutettavuutta ja saatavuutta on tutkittu erilaisilla mittareilla sekä maantieteellisestä, että sosioekonomisesta näkökulmasta erilaisilla skaaloilla ja tutkimusmenetelmillä. Sitä, kuinka etäisyys tai saavutettavuus vaikuttaa käytännössä esimerkiksi kustannuksiin ja resurssien käyttöön ei ole tutkittu. Yksi syy tähän on sopivien yleistettävien mittareiden puute. Lisäksi analyysiin tarvittavien aineistojen pirstaloituminen eri tiedon tuottajien kesken luo esteitä monialaisen tutkimuksen toteuttamiseen.

Syntymäkohortti tutkimuksen käytössä oleva aineisto on erinomainen juuri sen sisältämän laajan rekisterijoukon vuoksi. Lisäksi siihen on kohtuullisella vaivalla yhdistettävissä muualta saatavaa tietoa esimerkiksi SOTE-palveluiden tuottajista. Yleisesti tunnetaan, että hyvä saavutettavuus lisää palveluiden käyttöä, mutta ei tiedetä tarkasti onko hyvällä saavutettavuudella positiivisia vaikutuksia keskikustannuksiin. Emme myöskään tiedä vaikuttaako heikko

saavutettavuus käytäntökohtaiseen resurssien käyttöön tai keskikustannukseen. Tällä hetkellä erikoissairaanhoidon rahoitus on kuntalähtöinen, ja mahdolliset kuntakohtaiset erot voivat olla kunnille ja valtiolle merkittävä tieto kun tulevia SOTE-uudistuksen rahoituspohjia ja -malleja tutkitaan. Terveyspalveluiden kustannusten epätasainen jakautuminen saavutettavuuden vuoksi vaikuttaa myös tasa-arvoon. Etäisyyksien ja matka-aikojen sijasta pyrin siis tarkastelemaan resurssien käyttöä ja kustannuksia. Tämän tutkielman tavoitteet voidaan siis tiivistää seuraavasti:

1. Luoda yleistävä resurssien käyttöä kuvaava muuttuja joka ottaa huomioon hoidon keston, ja testata sen toimintaa.
2. Tarkastella resurssien käytön ja kustannusten jakautumista saavutettavuuden suhteen.
3. Tarkastella kustannusten jakautumista kuntatasolla

3 Aineiston kuvaus

3.1 Kohorttien määrittely

Syntymäkohorttiaineistoissa on kerätty rekisteritietoja kaikilta suomessa asuvilta 1987 ja 1997 syntyneiltä henkilöiltä, lisäksi tietoa on kerätty heidän vanhemmistaan. Rekisterit ovat yhdistettävissä toisiinsa yksilöivän tunnisteen avulla, joka on erillinen henkilötunnuksesta. Aineistoa on käsiteltävä tietoturvallisuus etusijalla, koska tieto on arkaluonteista ja yksilöivää. Tietoturvallisuus ja yksityisyydensuoja on myös otettava huomioon raportoinnissa. Yksilötason tietoja ei raportoida vaan kaikki tiedot yleistetään kunta- tai alueelliselle tasolle. Näin vältetään henkilöiden tunnistaminen. Ruututason aineisto näytetään kartalla riittävän pienessä mittakaavassa, jolloin ruutujen tarkka paikantaminen on mahdotonta.

Sukupuoli	kokonais lkm	kohortti-87 lkm	kohortti-97 lkm
Miehiä	60522	30644	29878
Naisia	58133	29209	28924
Yhteensä	118655	58953	58802

Taulukko 1: kohorttiaineisto lukuina

Kohorttiaineistoihin liittyy myös asumishistoria. Tiedossa on asumisen alkupvm, loppupvm, osoite, postinro, kunta, kuntakoodi, ja koordinaattitieto EUREF-FIN kaista 35 mukaan.

3.2 Hoitoilmoitusrekisteri (Hilmo)

Hoitoilmoitusrekisteri on Terveyden ja hyvinvoinninlaitoksen ylläpitämä rekisteri jonka tavoitteena on yhdenmukainen hoitajaksojen rekisteröinti kaikista terveydenhuollon, sosiaalihuollon ja kotihoidon hoitotapahtumista ja -jaksoista (THL, 2016). Hoitoilmoitusrekisteriin kirjattiin vuonna 2018 94 tietosaraketta, muun muassa seuraavat tiedot:

1. palvelualatunniste (pala)
2. Erikoisalakoodi (EA)
3. Hoitjakson alku ja loppupäivä
4. Päädiagnoosi ICD 10(pdgo)
5. Toimenpidetkoodi (SPAT)
6. Leikkaustoimenpide
7. NordDRG
8. Sivudiagnoosit ICD 10 (sdgo 1-n)
9. Palvelun tuottajakoodi (PALTU)

Hoitoilmoitusrekisterin (Hilmo) tarkoitus on tuottaa tietoa terveydenhuollon toiminnasta päätöksenteon tueksi, tilastointiin, lainsäädännön toteutumiseen, sekä tutkimuksen ja kansanterveyden edistämiseen (THL, 2016, s.8). Hilmon tietosisältö on hyvin kattavaa, mutta datan laatu riippuu edelleen hyvin paljon tiedot toimittaneiden tahojen sitoutumisesta kattavaan raportointiin. Käytössä oleva aineisto on vuosina 1987 ja 1997 syntyneiden lasten ja

heidän vanhempiensa erikoissairaanhoidon hoitoilmoitusrekisteri ajalta 1996-2016. Tiedot on anonymisoitu henkilötunnuksen osalta. Rekisterissä on noin 8,3 miljoonaa hoitojaksoa kohorteissa olevilta henkilöiltä.

Hoitoilmoitusrekisterin avulla voidaan seurata väestötasolla erikoissairaanhoidon käyttöä, hoitojaksojen pituutta, eri sairauksien yleisyyttä, kustannuksia yms. Hoitoilmoitusrekisterit ovat erittäin tärkeitä tutkimusaineistoja kansanterveyden seurantaan ja edistämiseen.

3.3 Liikenneviraston tieverkkoaineisto Digiroad

Liikennevirasto julkaisee avoimen tieverkkoaineiston, Digiroadin vapaasti käytettäväksi Creative Commons Nimeä 4.0-lisenssillä. Digiroad (Digiroad) aineistossa on monipuolisesti tietoa maamme tieverkosta, muun muassa nopeustarjotukset, painorajoitukset, liikennevalot ja osoitetiedot. Koko tieverkkoa koskeva aineisto on jaettu maakunnittaisiin osa-aineistoihin, ja joissakin maakunnissa edellen 2-3 osaan. Valtakunnallisen aineiston muodostamiseksi on tiedot yhdistettävä yhdeksi verkostoksi. Digiroad aineistosta käytetään tässä tutkimuksessa yksinkertaisen palvelualueanalyysin suorittamiseen. Analyysiä varten otettiin huomioon ainoastaan tien ajonopeus, eli esimerkiksi käänntymisiä tai valoja ei ole aikasakotettu eikä liikennemääriä ole huomioitu. Tämän seurauksena palvelualuealgoritmi yliarvioi alueen ääriajat.

3.4 Terveyspalveluiden paikkatietoaineisto

Oulun yliopiston Maantieteen tutkimusyksikön terveysmaantieteen tutkimusryhmä on koostanut aineiston erilaisten julkisten ja yksityisten terveyspalveluiden sijainnista. Aineistossa on mukana muun muassa terveyskeskukset, alue- ja keskussairaalat, yksityiset sairaalat, vanhustalvuuja tuottavat yritykset ja niin edelleen.

3.5 Yhdyskuntarakenteen seuranta-aineisto

Yhdyskuntarakenteen seurantaan varten Suomen Ympäristökeskus SYKE tuottaa ruutuaineistoja, joissa eri tarkkuuksilla esitetään väestön ikärakennetta, sosioekonomisia tietoja, kuten tuloluokkia, koulutusta, työttömyysastetta ja asumismuotojen osuuksia. Tässä työssä hyödynnetään kuitenkin vain YKR-aineistoon liittyvää 250 metrin ruudukkoa johon aineisto pohjautuu. Jatkossa YKR-aineiston väestötietoja voidaan hyödyntää analyysin rikastamiseen ja esimerkiksi mallintamiseen.

3.6 Resurssien käytön mittari

Resurssien käyttöä sairaanhoidon tasa-arvon mittarina ei ole käytetty vastaavissa tutkimuksissa. Tätä varten täytyi kehittää omia työkaluja ja tapoja, joiden avulla vain osalle aineistoa laskettuja mittareita koko aineistoon. Resurssien käyttöä mittaava muuttuja perustuu NordDRG-ryhmittelyyn. NordDRG on yhteispohjoismainen diagnoosiryhmittely jota hyödynnetään terveydenhuollon resurssien jakamisen työkaluna, tehokkuuden mittarina ja budjetoinnin apuna (FCG 2017, s.3). NordDRG indeksin kehittämisestä vastaa Nordic Casemix Centre, jonka omistajina ovat Pohjoismaiset terveydenhuollosta ja sosiaali-toiminnasta vastaavat ministeriöt ja suomen osalta Kuntaliitto. NordDRG luokittelu oli tehty enimmillään 36% vuosikohtaisesta Hilmo-aineistosta. Resurssitarkastelun ulottamiseksi koko aineistoon käytettiin palvelualakohtaista NordDRG ryhmien resurssienkäyttöindeksin keskiarvoa kerrottuna hoitojakson kestolla.

Palvelualat HILMO-aineistossa on koodattu 24 luokkaan, joista yleisimmät ovat 91 (päivystyskäynti), 92 (ajanvaraus, ensikäynti), 93 (ajanvaraus, jatkokäynti), 94(konsultaatiokäynti) ja 1 (osastohoito), 2 (päiväkirurgia). Joi-

takin palvelualoja ei tässä aineistossa ole ollenkaan. Muuttujan luomiseksi tarkasteltiin palvelualakohtaisten NordDRG-painokertoimien jakaumia. Päädyin käyttämään keskiarvoa ja kertomaan sen hoidon kestolla. Näin saadaan samalla palvelualalla olevat hoidot eriytettyä kustannuksissa. Hoidon kesto nostaa kustannuksia ja resurssien käyttöä merkittävästi. Osastohoidossa DRG-painojen keskiarvo oli 6.1, päiväkirurgiassa 3 ja päivystys ja ajanvarauskäynneissä 0.68. Resurssienkäyttömuuttujan jakauma on exponentiaalinen, ja äärimmäisen voimakkaasti oikealle vino. Hoidon kestot vaihtelevat 1 päivästä yli 600 vuorokauteen.

NordDRG-painokertoimen arvot vaihtelevat 0.27 ja 257 välillä. Painokerroin kuvaa diagnoosi ja toimenpide yhdistelmän suhteellista vaativuutta. Alhaisimmat painokertoimet ovat konsultaatio- ja ajanvarauskäynneiksi luokiteltavissa, esimerkiksi mielenterveyspuolen hoitokerroissa, suurimmat ovat esimerkiksi elinten siirroissa tai perinataalisissa sydänoperaatioissa, jotka vaativat useita eri erikoislääketieteen aloja, erityistason laitteita ja tiloja.

4 Menetelmät ja analyysi

Tutkielman tarkoitus on kartuttaa tietoa siitä, kuinka erikoissairaanhoidon resurssien käyttöä ja kustannuksia voidaan tutkia maantieteellisestä näkökulmasta. Resurssien käytön mittaaminen perustuu NordDRG luokittelijat tuottamaan aineistoon. NordDRG luokittelijan vuosittaisesta validoinnista ja kehittämisestä suomessa vastaa FCG. NordDRG luokittelijan versio jota käytettiin tämän aineiston luokitteluun on vuodelta 2006. Luokittelu on tehty THL:n Terveystalouslyksikössä. Luokittelija hyödyntää tietoa diagnooseista, toimenpiteistä, hoidettavan iästä ja sukupuolesta ryhmittelyn tekemiseen. Ryhmien sisäinen resurssien käyttö, hinta ja hoidon vaativuus pyritään pitämään mahdollisimman yhtenäisenä. 2006 luokittelijassa on lähes 900 eri luokkaa. Luokkien moninaisuus on sekä rikkaus, että haaste. Resurssienkäyttö muuttuja on erikoisalakohtainen keskiarvo NordDRG painokertoimista kerrottuna hoitokerran pituudella. Se on hyvin karkea muuttujat joka nyt sisältää arvion hoidon keston vaikutuksesta resurssien käyttöön.

Käytetyt GIS työkalut valikoituivat sen mukaan, kuinka hyvin ne sopivat kuvaamaan kustannusten jakautumista erilaisille etäisyysvyöhykkeille. Aikaisemmista kansainvälisistä saavutettavuutta koskevista tutkimuksista poiketen käytössä datan tarkkuus mahdollistaa erilaisten menetelmien yhdistämisen. Datan tarkkuudesta aiheutuu myös ongelmia, koska tietosuojan toteutumisen vuoksi raportoinnissa käytettävä tarkkuus poikkeaa jossain määrin analyysissä käytettävästä paikannustarkkuudesta yksityisyydensuojan toteutumiseksi. Saavutettavuusanalyysi on etenkin yhdysvalloissa nojannut väestölaskenta-alueiden väestöpainotettuihin keskipisteisiin ja lääkäripalveluiden osalta ZIP-koodialueittaiseen tarkasteluun (Yang D-H, R.Goerge, R.Mullner 2006,s.22). Tässä työssä tarkastellaan väestön jakautumista Yhdyskuntarakenteen seuranta -aineiston käyttämässä 250 metrin ruutukoossa, ja erikoissairaanhoidon

toimipisteet ovat pääsisäänkäynnin osoitteiden koordinaateissa.

Erikoissairaanhoidon palvelualueet on määritelty ajomatkan mukaan alle 30-minuutin, 30-60-minuutin ja yli 60-minuutin vyöhykkeisiin. Ruudut jakautuivat vyöhykkeille taulukossa 1 kuvatulla tavalla.

Etäisyys keskus- tai aluesai- raalasta	Ruutujen lkm	Ruutujen %-osuus
alle 30 -minuutin matka	33085	70.9
30-60 -minuutin matka	10560	22.6
yli 60-minuutin matka	3023	6.5
Yhteensä	46668	100

Taulukko 2: VRK-ruutujen osuudet eri etäisyysvyöhykkeillä

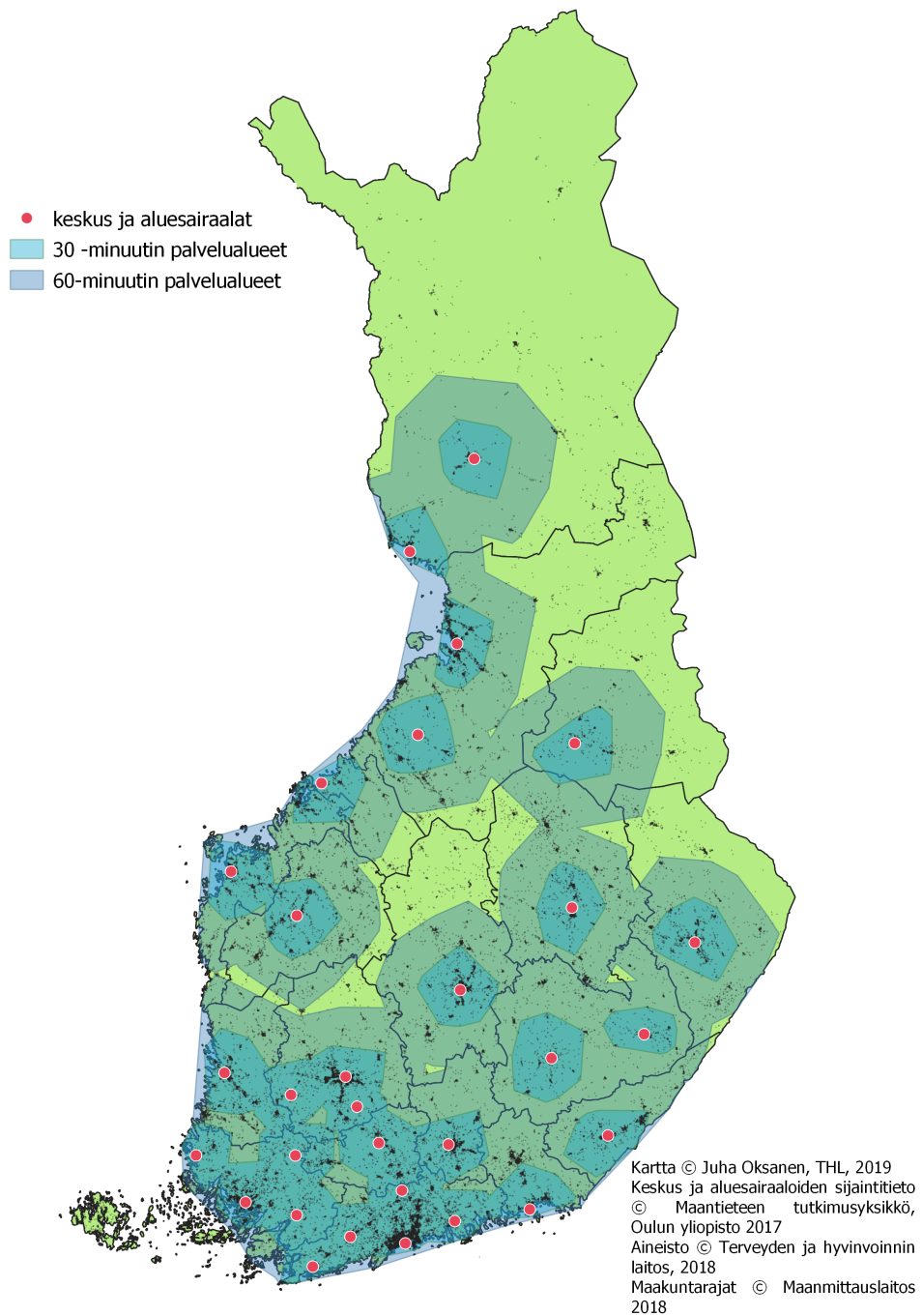
Ajomatkan määrittelyssä on hyödynnetty Digiroad-ainestoa ja sen tarjoamia ajonopeuksia. Käännöksille, liikennevaloille, ym. ei ole annettu sakkosekunteja, joten työkalun tarjoamat palvelualueet ovat todellisuutta optimistisempia. Aineiston koon vuoksi oli perusteltua jättää lisämääritykset pois, niiden aiheuttaman prosessointiajan lisääntymisen vuoksi. Lisäksi optimistisuus ei pienennä alueiden välisiä eroja, vaan korostaa syrjäisten alueiden etäisyyksien vaikutusta.

Koska erikoissairaanhoidossa on voimassa valinnanvapaus hoitopaikan suhteen, on palvelualue erittäin käytännöllinen tapa mitata saavutettavuutta. Lähetteen voi saada mihin tahansa sairaalaan jolla on hoitovalmius kyseisen sairauden tai vamman hoitoon. Asiakas voi keskustella hoitopaikasta hoitavan lääkärin kanssa. Häätätapauksissa hoitoon kuljetus tapahtuu lähimpään hoitopisteeseen, joka voi vastata potilaan vaatimaan hoitoon.

Saavutettavuutta kuvaamaan valittiin palveluvyöhykkeet, jotka määritet-

tiin hoitopääsyn kansainvälisten suositusten mukaisesti. WHO:n kriteerien mukaan akuuttiin hoitoon pitäisi päästä 30 minuutissa 90 prosenttia väestöstä. 60-minuutin matka valittiin toisen vyöhykkeen rajaksi terveydenhuollon suosituksissa vuosia käytettynä rajana. Golden hour - käsitteelle ei tosin löydy vahvoja tieteellisiä perusteita sydän ja verisuonitautien ulkopuolelta (Rogers 2015). Tuntia voidaan kuitenkin pitää vielä kohtuullisena matkana hoitopaikkaan, etenkin kiirettömässä tapauksissa. Yli tunnin yhdensuuntainen matka voi muodostua esteeksi kiirettömään hoitoon hakeutumiselle.

Kohortteihin kuuluvien henkilöiden väestötietoruuut 2016, ja niiden jakautuminen suhteessa alue ja keskussairaaloiden 30-, ja 60- minuutin palvelualueisiin.



Kuva 1: Aineiston jakautuminen eri saavutettavuusvyöhykkeisiin

QGIS ohjelmiston Service Area työkalulla digiroadverkostoon laskettujen päätepisteiden ympärille piirretty konvekssi peite määrittelee vyöhykkeen alueen. Konveksit peitteet on sulautettu yhteen niiltä osin kuin saman etäisyyden vyöhykkeet menevät päällekkäin. Johtuen palvelualueen määrittelystä konveksina peitteenä, palvelualueet ovat laajempia kuin todellisuudessa on mahdollista saavuttaa annetussa ajassa, etenkin suurissa kaupunkikeskuksissa.

Lisäksi tarkastellaan alueellista keskimääräisen resurssien käytön vaihtelua kunnittain ja maakunnittain.

Huomionarvoista on se, kuinka Itä-, ja Pohjois-Suomessa laajat alueet ovat todella kaukana erikoissairaanhoidon palveluista. 6.5 prosenttia kohorttien väestöstä on siis yli tunnin päässä joskus kriittisestä hoidosta.

4.1 Analyysin kuvaus

Analyysit on toteutettu R -tilasto-ohjelmointikielellä ja QGis ohjelmistolla. Tietojen yhdistäminen, pääosa laskennasta ja tulosten validoinnista on toteutettu R:llä . QGis on ollut käytössä etenkin verkostanalyysissä ja graafisena työkaluna. Analyysin vaiheita ovat:

1. Hoitoilmoitusrekisterin tietojen yhdistäminen asuinhistoriaan
2. Resurssienkäyttömuuttujan laskeminen kaikille käynneille
3. Aineiston yhdistäminen VRK-ruutuaineistoon
4. ruutukohtaisen resurssienkäytön keskiarvon laskenta
5. Ruutujen sijoittaminen etäisyysvyöhykkeille
6. Vyöhykekohtaisten tunnuslukujen laskenta
7. Vyöhykkeiden välisten erojen tilastollinen testaaminen

4.2 aineiston yhdistäminen

Yhdistämisessä käytetään pseudonymisoitua tunnistetta joka on muodostettu henkilötunnuksen perusteella kaikkiin aineistoihin yhtenäisellä tavalla. Perustietona käytettiin erikoissairaanhoidon hoitoilmoitusrekisteriä, johon yhdistettiin ensin tiedot kohorttilaisesta, hänen sukupuolensa, kumpaan kohorttiin kuuluu, ja tiedot vanhemmista. Kohorttilaisten määrä oli yhteensä 118 655 henkilöä. ja valitulla 2015-2016 aikajaksolla heihin liittyi 1,3 miljoonaa käyntitapahtumaa erikoissairaanhoidon piirissä. Näihin käyntitietoihin yhdistettiin asumishistoriatieto. Hoitoilmoitusrekisterin suora, yksilöintitunnukseen perustuva yhdistäminen asuinhistoriaan moninkertaisti rivien määrän, koska useimmilla henkilöillä on useita asuinosoitteita. Jokaiselle hoitojaksolle määritellään kuuluvaksi se osoite jossa henkilö on asunut hoitojakson alussa suodattamalla pois sellaiset rivit joissa tämä ehto ei toteudu.

Resurssienkäyttöä mittaava muuttuja muodostetaan liitteessä 1. kuvatulla tavalla. Resurssien käyttöä mittaava muuttuja rakentuu DRG-painokertoimen palvelualakohtaisten keskiarvojen pohjalle, lisäksi laskennassa hyödynnetään hoitojakson kestoa.

Tämän jälkeen pisteaineisto yhdistetään VRK-ruutuihin *sf_* *join* funktiolla, joka yhdistää 2 simple features kehikkoa niiden sijainnin perusteella. Tässä tapauksessa jokaiselle pisteelle määritellään ruutu jonka sisällä se on. Tämän jälkeen VRK-ruutuihin lasketaan koordinaattien mukaan niiden sisälle jäävien henkilöiden hoitojaksojen resurssien käytön summa, keskiarvo, mediaani sekä hoitojaksojen lukumäärä, lisäksi NordDRG:n tuottamien keskikustannuksien keskiarvo ja mediaani.

Kuntakohtaiseen ja maakunnalliseen tarkasteluun kullekin pisteelle yhdistetään kunta johon se kuuluu, ja tämän pohjalta lasketaan kunta ja maakuntapohjaiset tiedot. Valitsemastani toteutustavasta johtuen tulokset täytyy

vielä kerran yhdistää paikkatietoon, sillä geometriatiedon säilyttäminen mukana hidasti laskentaa, ja siitä luovuttiin. Geometriatieto yhdistettiin takaisin aineistoon sen jälkeen, kun kaikki tarvittavat tilastolliset laskut oli suoritettu. Kunta- ja maakuntakohtaista aineistoa hyödynnetään alueellisen tarkastelun viemisessä käytännön tasolle. Abstraktit alueet, kuten seuraavassa kappaleessa kuvailut palvelualueet, eivät palvele käytännössä päätöksen teon ja suunnittelun työkaluina sinällään.

4.3 Resurssienkäyttömuuttujan muodostaminen

4.3.1 Palvelualueiden muodostaminen

Etäisyysvyöhykkeet muodostetaan Digiroad verkostoa hyödyntäen keskus ja aluesairaaloiden ympärille käyttäen QGIS ohjelmiston 'Service Area' -työkalua. Sen toiminta perustuu tien nopeusrajoitukseen ja määriteltyyn enimmäisajoaikaan, jonka jälkeen se laskee kaikki ne pisteet joihin verkostoa pitkin pääsee määritellyssä ajassa. pisteryppäiden ympärille määritellään konveksi peite, joka määrittää kyseisen määrääjän uloimmat pisteet. Suorittamalla 2 erillistä ajoa 30 ja 60 minuutin määrääjällä, ja poistamalla 60 minuutin konveksista peitteestä 30 minuutin peite saadaan jaettua kaikki ruudut 3 eri luokkaan, 30 min ajomatkan sisällä, 30-60 ajomatkan sisällä oleva ja yli 60 minuutin ajomatkan päässä olevat ruudut.

4.3.2 Resurssienkäyttötiedon yhdistäminen paikkatietoon

Ruutukohtainen käyttötieto yhdistettiin R:ssä *sf_join* työkalun avulla kaikkiin etäisyys vyöhykkeisiin. *Sf_join* -työkalu vastaa periaatteessa kahden tason spatial join työkalun käyttöä. Kyseisessä työkalussa on paljon valittavia lisämääreitä, ja sillä voidaan tehdä käytännössä kaikki "spatial join"-tyyppiset

yhdistämiset vektoriaineistojen välillä. Kuntien ja maakuntien rajat sisältäviin aineistoihin yhdistäminen tehtiin käyntikohtaisesta aineistosta suoraan asuinhistoriaan liittyvän kuntakooditiedon perusteella. Yhdistämisen jälkeen aineistoille laskettiin resurssienkäyttömuuttujan summa, mediaani ja keskiarvo, ja keskikustannuksen summa, mediaani ja keskiarvo. Tiedot tallennettiin uusiin shapefile-tiedostoihin. Näistä tiedostoista taitettiin teemakarttoja kuvaamaan kunnallista ja maakunnallista vaihtelua resurssienkäytössä.

4.3.3 Testaaminen

Vyöhykekohtaiset tunnusluvut laskettiin R:ssä. Resurssien käytölle laskettiin vyöhykekohtaiset keskiarvot ja mediaanit. Keskiarvojen erotuksen merkitsevyyttä testattiin yksikertaisesti Wilcoxon-Mann-Whitneyn testin (Wilcoxon rank sum test) avulla. Mann-Whitneyn U-testi on järjestyslukuun perustuvat parametrin testi, joka soveltuu ei-normaalijakautuneen aineiston testaukseen. Testin toteutus R-ohjelmistossa on kuvattu liitteessä 2. Testin parametreina annetaan testattavat ryhmät, jotka asetetaan suuruusjärjestykseen ja niille annetaan järjestysluku. Tämän jälkeen verrataan kaikkia lukupareja toisiinsa, ja summataan yhteen ne joissa testattava muuttuja on eri (suurempi tai pienempi) kuin toisessa aineistossa. Jos eroa ei ole, eli järjestysluvut ovat sekoittuneet p-arvo laskee pieneksi. Testi on robusti, ja erittäin tehokas myös suurilla aineistoilla. Aineisto on resurssienkäyttömuuttujan suhteen exponentiaalisesti jakautunut. T-testin käyttäminen olisi mahdollista keskeisen raja-arvolausekkeen perusteella, mutta sitä ei tässä ole käytetty.

DRG:n luokitukseen liittyy myös luokan keskikustannus, jonka mukaista kunnallista ja maakunnallista jakaumaa tarkastellaan. Keskikustannuksen keskiarvon nousu etäisyysvyöhykkeillä on myös tarkastelun kohteena. Kuntakohtaisen tarkastelun tavoitteena on tuoda esille se, kuinka eri kunnat ja

niiden asukkaat ovat eriarvoisessa asemassa pelkästään sijainnin perusteella, puhumattakaan sosioekonomisista tekijöistä. Testaamisessa käytettyjen parametrittomien testien käyttö perustuu siihen, että aineistot eivät ole normaalisti jakautuneet.

5 Tulokset

5.1 Resurssien käytön mittari

Verrattaessa A , 30 minuutin ajomatkan sisällä alue- ja keskussairaaloista olevia vyöhykkeitä C, yli tunnin ajomatkan päässä oleviin alueisiin seuraavat asiat nousevat ensimmäisenä esille: Resurssienkäyttöindeksin keskiarvo on lähes kaksinkertainen C vyöhykkeillä. Ja vaikka C vyöhykkeelle osuu vain 6 prosenttia ruuduista, resurssien käytön summa on yli 15 prosenttia kokonaissummasta yli kaikkien ruutujen. Etäisyyden merkitys on siten selkeä.

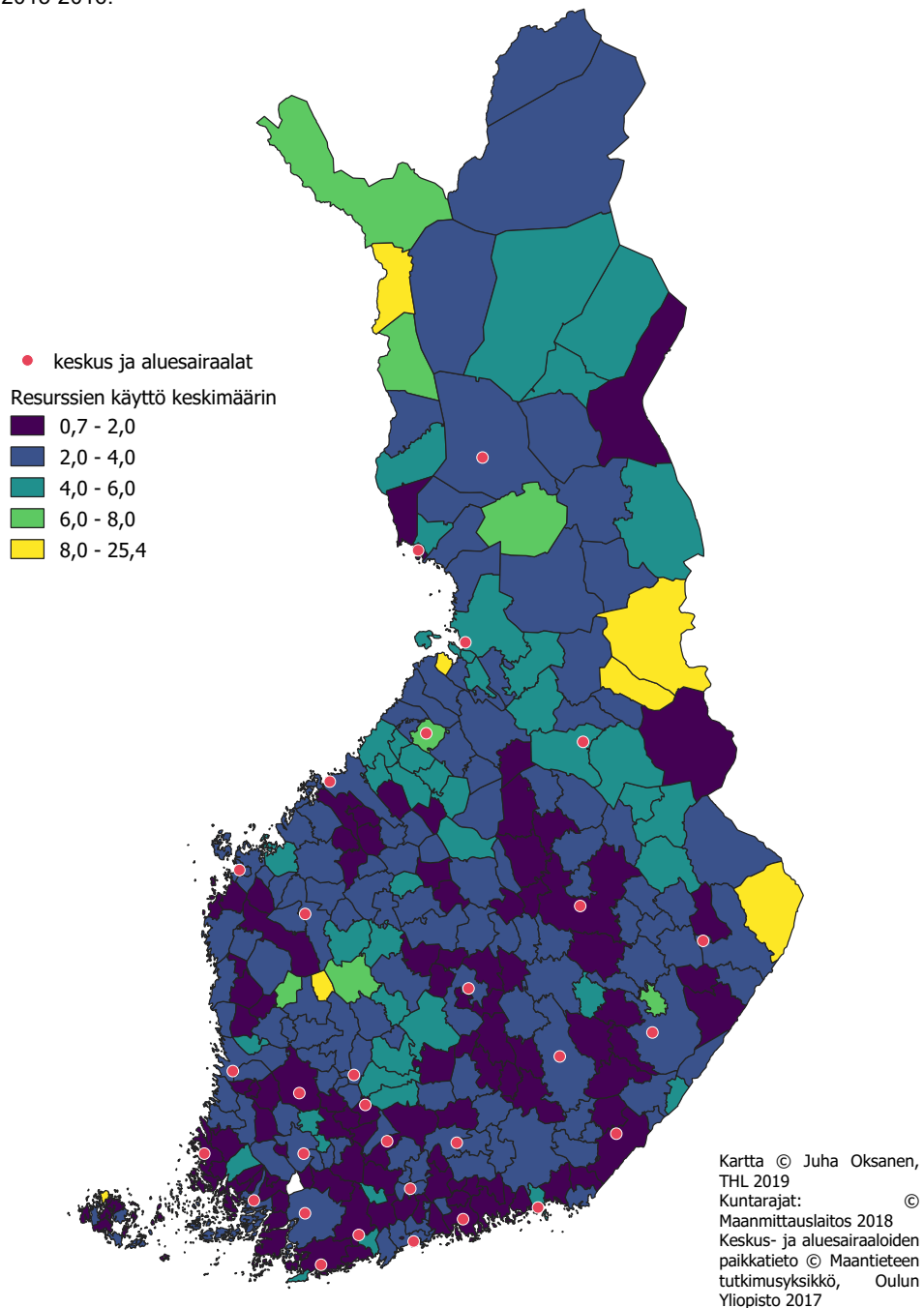
Kaukana sairaaloista asuvien hoito kuluttaa siis suhteessa enemmän erikoissairaanhoidon resursseja kuin lähellä asuvien asiakkaiden hoito. Kaukana keskus- ja aluesairaaloista asuvat henkilöt myös joutuvat käyttämään enemmän aikaa saadakseen erikoissairaanhoidon palveluita. Ei-kiireelliseen hoitoon hakeutuminen voi viivästyä, sen takia. Zielinskin ja kumppaneiden tutkimuksessa (2013, s. 86) arvioidaan, että matalan koulutustason omaavat henkilöt todennäköisesti hakeutuvat hoitoon myöhemmin, kun sairauden hoito on vaativampaa. Sama dynamiikka voi liittyä etäisyyteen, ainakin kohortti datan perusteella.

Alueellisia eroja tarkastellaan myös kunnittain ja maakunnittain. Kartasta 1 nähdään, että keskimääräinen käyntikohtainen resurssien käyttö on korkeampaa Pohjois- ja Itä-Suomessa. Korkea resurssien käyttö per käynti on myös korkeampaa maaseutumaisissa kunnissa. Lisäksi Pohjois- ja Itä-Suomen palvelualatunnusten 1 ja 2 eli osastohoidon ja päiväkirurgisten toimenpiteiden osuus käynneistä on korkeampi (kuva 3.). Kuva 3. rakentuu konsultaatio ja ajanvarauskäyntien osuudesta ajanvaraus-, konsultaatio-, osastohoito- ja päiväkirurgisten käyntien yhteismäärästä. Punaisella ja oranssilla

Yhtenäisainestossa ja kohortti-87 osa-aineistossa yli 60 minuutin mat-

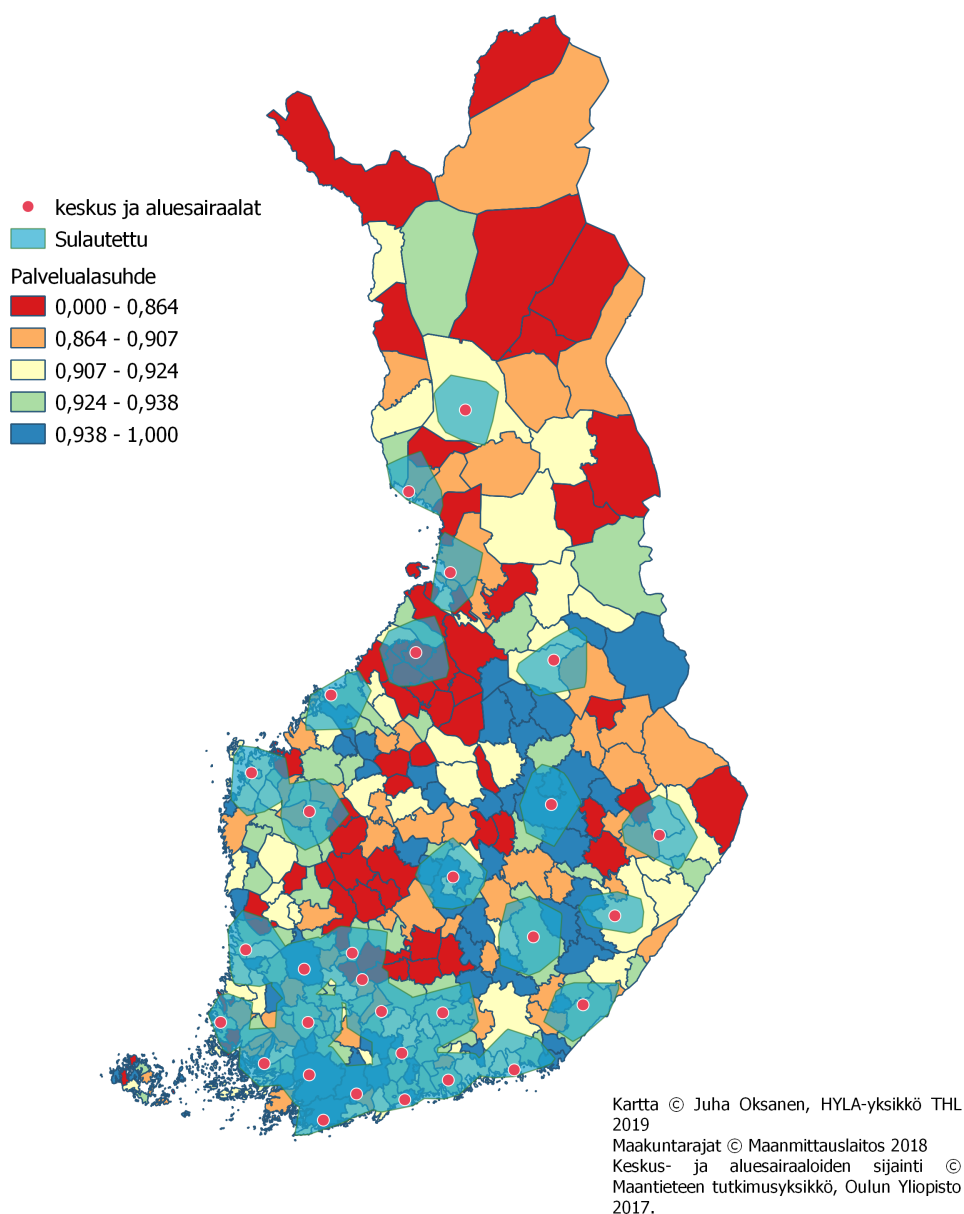
kanpäässä asuvien henkilöiden mediaani resurssien käyttö eroaa erittäin merkittävästi, (p-arvo < 0.00001) alle 30 minuutin matkan päässä asuvien resurssien käytön mediaanista.

Käyntikohtainen resurssien käytön keskiarvo kunnittain syntymäkohorteissa -87 ja -97 2015-2016.



Kuva 2: Resurssien käytön jakaantuminen kunnittain

Palvelualuejen suhde käynneistä kunnittain. jokaisessa luokassa 20% kunnista. kuvaa konsultaatioiden ja anjanvarauskäyntien osuutta käynneistä.

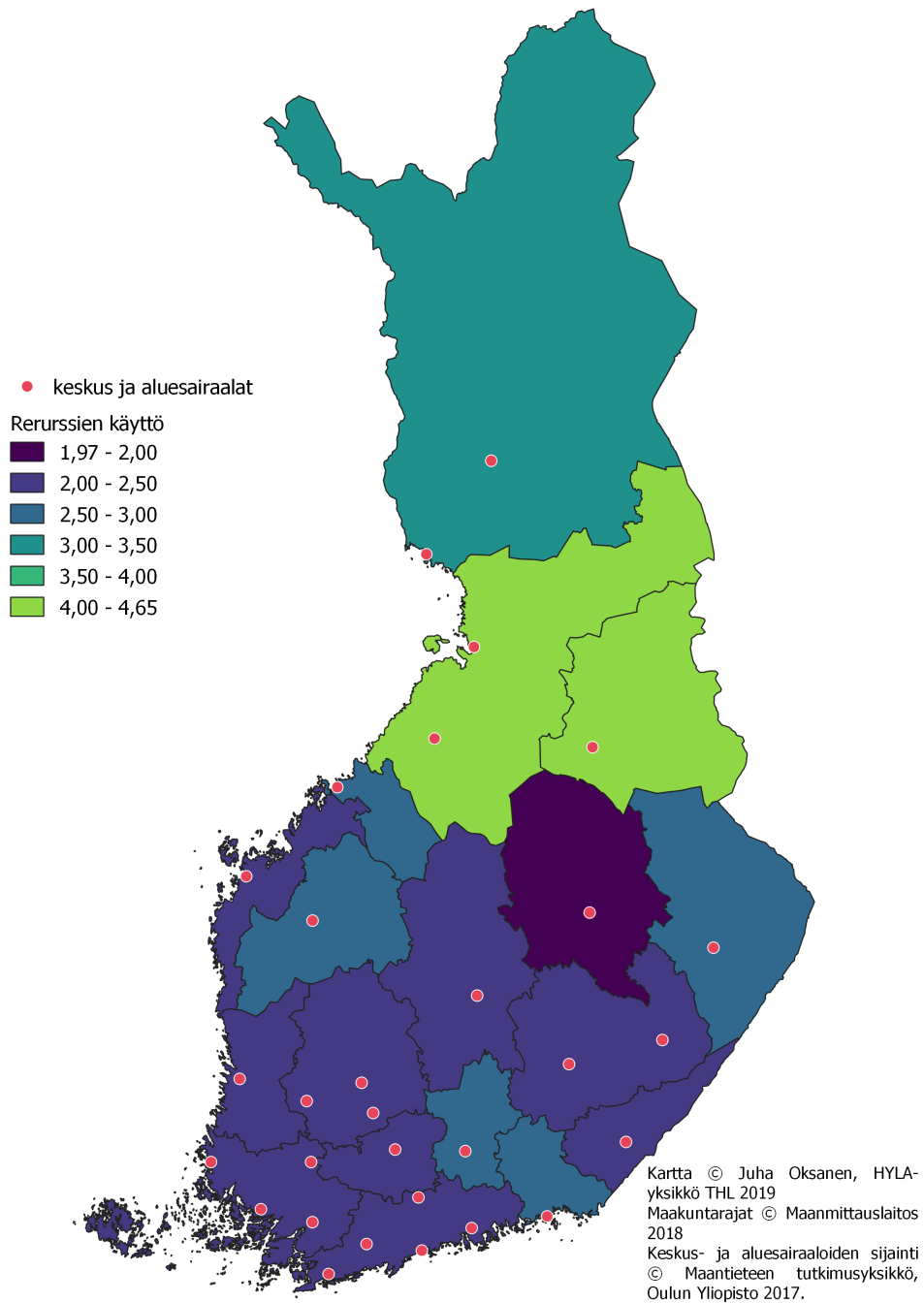


Kuva 3: Ajanvaraus ja konsultaatiokäyntien osuus erikoissairaanhoidon käynneistä kunnittain syntymäkohorteissa -87 ja -97

Kuvassa 3 Nähdään se, kuinka aineistossa vaihtelee konsultaatio- ja ajanvarauskäyntien osuus hoidoista kunnittain. Nämä osuudet osaltaan selittävät sitä, miksi keskimääräinen resurssien käyttö on korkeampi kunnissa, jotka ovat kaukana erikoissairaanhoidon toimipisteistä. Poikkeuksena eteläisen Pohjois-Pohjanmaan seutu Oulaskankaan sairaalan lähistöllä. Kuvassa esiintyvät luokat ovat kvintileitä, eli kussakin luokassa on 20% kunnista. Noin 40 prosentissa kunnista alle 90 prosenttia käynneistä on ajanvaraus ja konsultaatiokäyntejä. Kustannuksista suurin osa tulee kuitenkin osasto ja päiväkirurgisesta hoidosta. Syitä sille miksi kirurgisen ja osastohoidon osuus käynneistä on suurempi voi olla monia. Kulttuuriset, asenteelliset ja saatavuuteen liittyvät syyt voivat myös liittyä toisiinsa hyvin moninaisesti. Pieni ajanvaraus ja konsultaatio osuus johtaa käyntikohtaisen keskikustannuksen nousuun. Konsultaatioiden kirjaamisessa on tosin suuriakin eroja sairaanhoitopiirien välillä (Sane & Kosunen, Puustinen 2015). Sairaanhoitopiirien välisessä vertailussa tämä täytyy ottaa huomioon. Konsultaatioiden osuus tapahtumista vaihteli Sanen ja kumppaneiden tutkimuksessa noin 6 ja 15 prosentin välillä erikoissairaanhoidon kirjauksista, joten sen vaikutus vertailtaessa ajanvarauskäyntien ja poliklinikka ja päiväkirurgisten käyntien osuutta voi olla merkittävä.

-

Käyntikohtainen keskimääräinen resurssien käyttö erikoissairaanhoidossa syntymäkohorteissa -87 ja -97 vuosina 2015-2016, keskiarvo.



Kuva 4: Resurssien käytön jakaantuminen maakunnittain

Maakunnittaisessa tarkastelussa (kuva 4.) nähdään, että Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu ja Lappi erottuvat muista maakunnista selkeästi. Niissä keskimääräinen resurssien käyttö per hoitokäynti on lähes kaksinkertainen muuhun maahan verrattuna. Osaltaan tämä selittyy pitkillä etäisyyksillä. Lyhyen matkan päässä asuva potilas voidaan kotiuttaa aiemmin, koska hän pääsee nopeammin hoitoon. Pitkä etäisyys hoitopaikkaan lisää hoitopäiviä, koska potilas ei pääsisi mahdollisen voimissa tapahtuneen heikkenemisen seurauksena takaisin hoitoon riittävän nopeasti. Itä-Suomi, Kainuu ja Lappi ovat myös korkean sairastavuuden alueita, joissa keskimäärin käytetään enemmän terveydenhoitopalveluita.

Toisaalta edellä kuvatuilla alueilla voivat perusterveydenhuollon palvelut kattaa laajemman palvelukirjon, ja hoitaa potilasta pitempään kuin alue- ja keskussairaaloiden läheisyydessä olevat perusterveydenhuollon yksiköt, koska lähellä sijaitsevista hoitopaikoista potilas on helpompi siirtää erikoissairaanhoidon asiakkaaksi.

Pohjois- ja Itä-Suomessa konsultaatioiden osuus erikoissairaanhoidon käynneistä on pienempi kuin muulla suomessa. Tämä tarkoittaa sitä, että suhteessa kävijämääriin, resurssien kulutus on suurempaa, koska suurempi osuus käynneistä on päiväkirurgian tai osastohoidon palvelualueilla. Tässä on kuitenkin huomioitava edellä kuvattu kirjaamistapojen vaihtelu konsultaatioiden suhteen. Etäisyydet näyttäisivät siten selittävän ainakin osan resurssien käytön eroista.

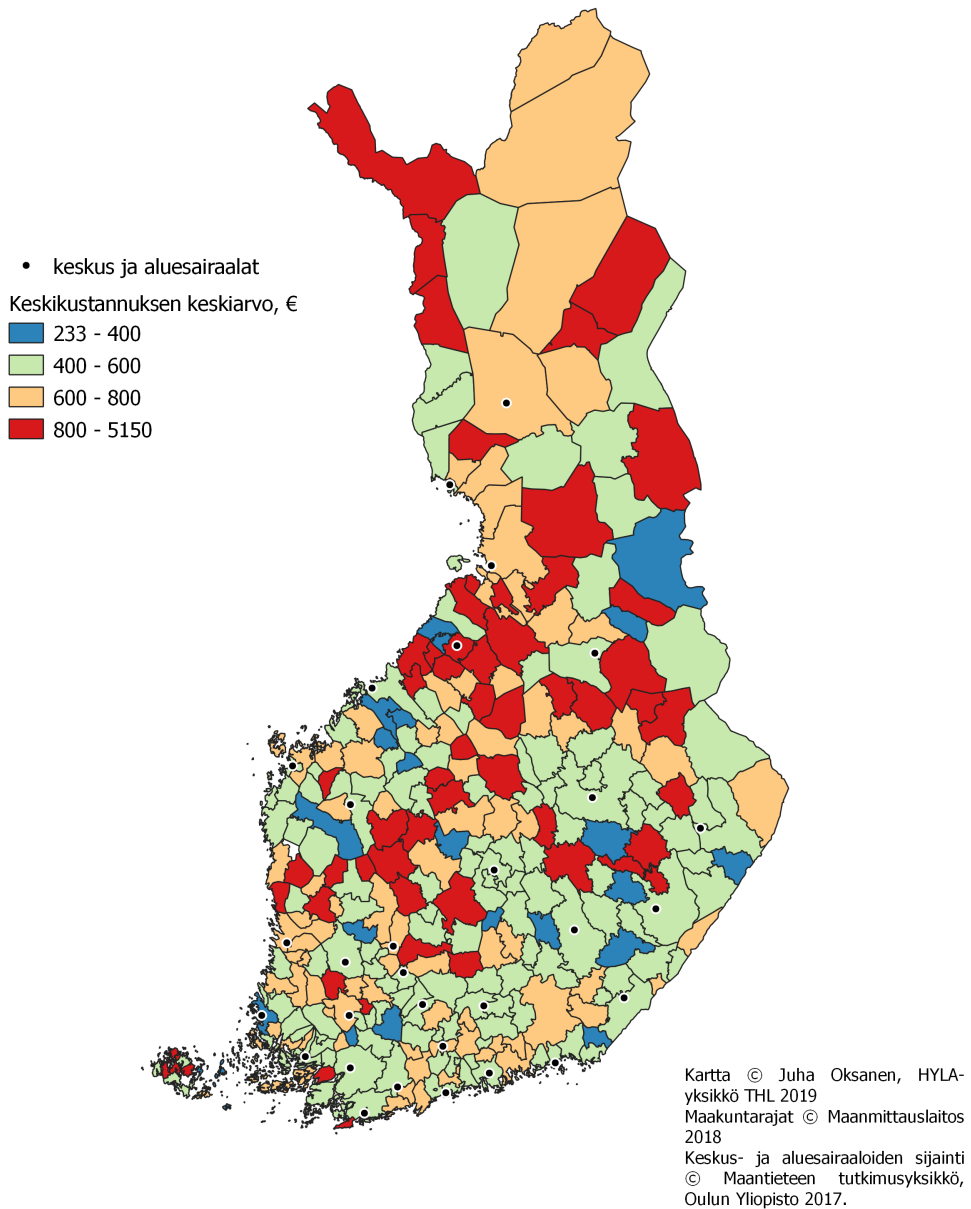
5.2 Käyntikohtainen keskikustannus

Etäisyys keskus- tai aluesai- raalasta	keskikustannus, euroa
alle 30 -minuutin matka	510
30-60 -minuutin matka	610
yli 60-minuutin matka	695

Taulukko 3: Erikoissairaanhoidon käyntikohtaisen kustannukset keskiarvo eri etäisyysvyöhykkeillä

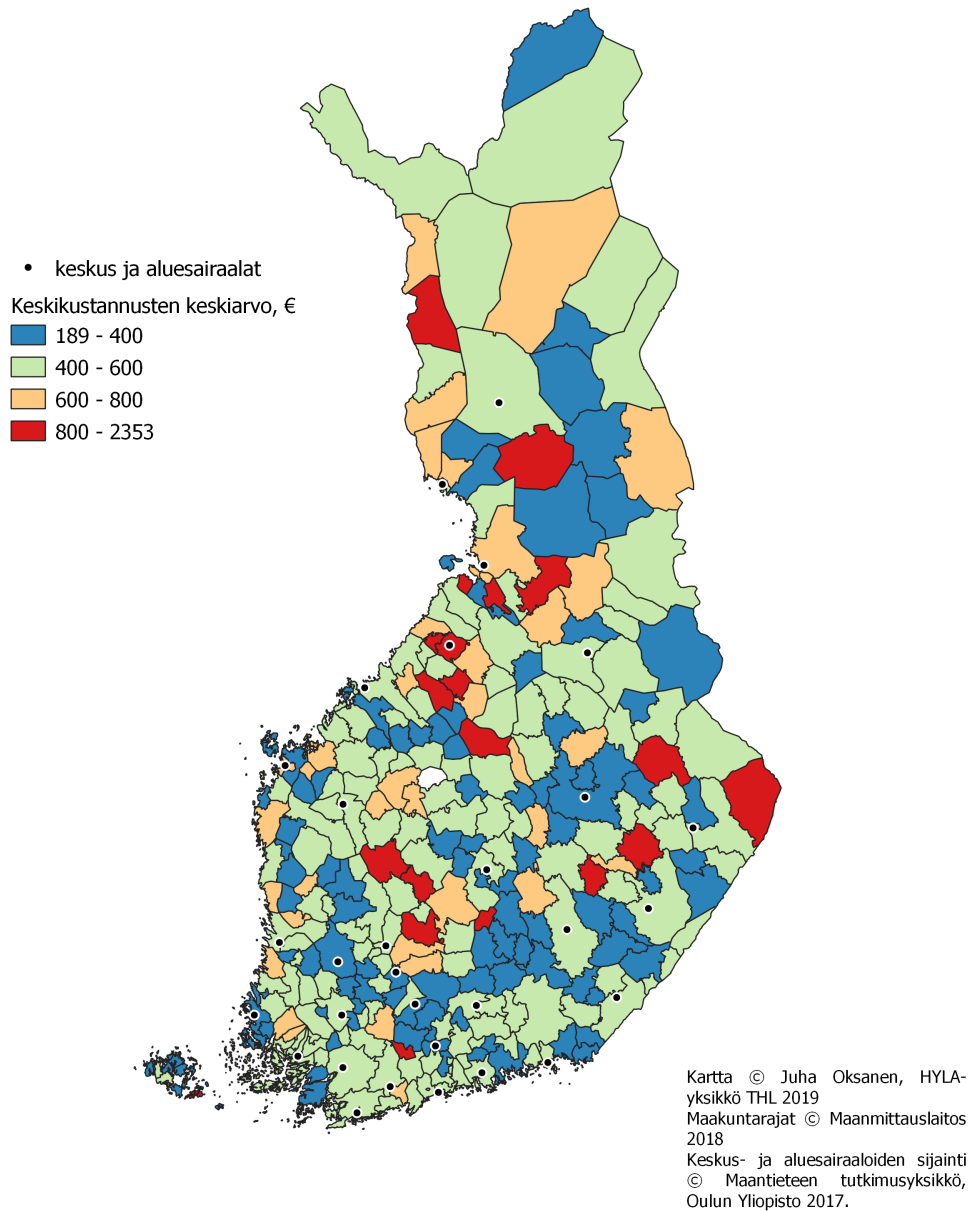
Taulukosta 3. havaitaan, että keskikustannuksen nousu on melko voimakasta jo siirryttäessä 30-60 minuutin matkan vyöhykkeelle. Keskikustannus nousee lähes 20 prosenttia verrattuna lähimpään vyöhykkeeseen. Etäisimpään vyöhykkeeseen nähden kustannusten keskiarvon nousu on jo 36,3 prosenttia. Tämä keskikustannuksen taulukointi kuitenkin kätkee paljon alueellista vaihtelua ja kohorttien välisiä eroja. Varsinkin Kohorttien väillä erot ovat suuret, ja keskikustannusten nousu on selvää monissa kunnissa. Kustannukset nousevat etenkin kunnissa jotka eivät ole lähellä erikoissairaanhoidon palveluita. Erillinen huolenaihe on Pohjois-Pohjanmaan eteläosan kuntien voimakas keskikustannusten nousu kun verrataan 18 ja 28 vuotiaiden tietoja.

Erikoissairaanhoidon käyntikohtaisen keskikustannuksen kunnittainen keskiarvo syntymäkohortissa -87, € per käynti.



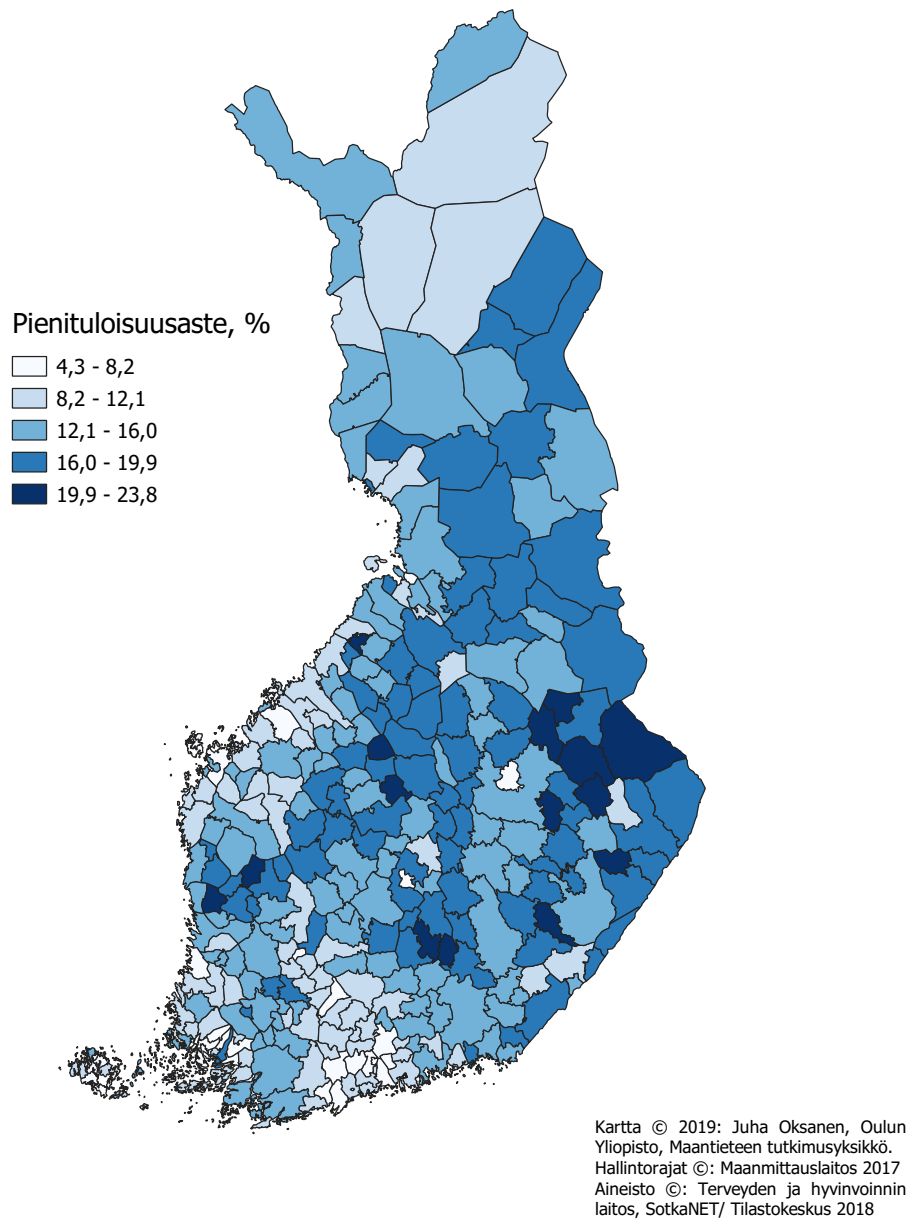
Kuva 5: Erikoissairaanhoidon käyntien kustannusten keskiarvo kunnittain kohortissa -87

Erikoissairaanhoidon käyntikohtaisen keskikustannuksen kunnittainen keskiarvo syntymäkohortissa -97, € per käynti.



Kuva 6: Erikoissairaanhoidon käyntien kustannusten keskiarvo kunnittain kohortissa -87

Pienituloisuusaste Suomen kunnissa vuonna 2017, prosentteina kunnan väestöstä.



Kuva 7: Kunnittainen pienituloisuusaste

Keskikustannusten alueellisen jakauman eroista voidaan nähdä, että jo 10 vuoden ikäero on merkittävä tekijä siinä, kuinka erikoissairaanhoidon keskikustannukset kasvavat. Jo alle 30 - vuotiailla on nähtävissä kustannusten nousua lähes kaikissa kunnissa verrattaessa 18-19 -vuotiaisiin. Jos tarkastellaan keskikustannusten keskiarvoa eri etäisyysvyöhykkeillä (taulukko 3), huomataan keskikustannusten nousevan melko tasaisesti etäisyyden kasvaessa. On todella huomattavaa, että kohorttien välinen ero on alueellisessa tarkastelussa on näin selkeä. Etenkin syrjäisten alueiden osalta keskikustannukset nousevat voimakkaasti monissa kunnissa jo siirryttäessä nuorista nuoriin aikuisiin. Kohortti -87 aineistossa näkyvät jo työelämän vaikutukset terveyteen. Onnettomuudet ja työtapaturmat, jotka vaativat erikoissairaanhoidoa ovat yleisempiä fyysisissä ammateissa. Fyysiset ammatit ovat suhteellisesti yleisempiä haja-asutusalueilla.

Kuvassa 7. esitetään kuntakohtainen pienituloisuusaste, jonka yhteyttä käyntikustannusten keskiarvoon testattiin spearmanin järjestyslukukorrelaatiokertoimen avulla kohorteittain. Testeissä ei havaittu korrelaatiota. .

Kohortti	Spearmanin Rho	p-arvo
-87	0.077	0.176
-97	0.026	0.649

Taulukko 4: Kuntakohtaisen pienituloisuusasteen ja keskikustannuksen korrelaatio

Kunnan pienituloisuusasteella ei siis ole korrelaatiota kohorttikohtaisen käyntikohtaisen keskihinnan kanssa. Jos tässä olisi havaittu korrelaatio, olisi se ollut hälyyttävä esimerkki epätasarvosta, joka kasautuu asuinpaikan mukaan. Tämä olisi mielenkiitoinen tutkittava koko väestön tasolla.

6 Yhteenveto ja pohdinta

6.1 Etäisyysluokat ja kustannusten jakautuminen

Odotetusti erikoissairaanhoidon kustannuksissa havaittiin nousua etäisyyden kasvaessa palveluiden lähteisiin. Etäisyyden vaikutus ilmenee kuitenkin vain kun tarkastellaan molempia kohortteja, tai kohortti -87:ää. Nuorilla kohorttilaisilla etäisyysluokilla ei havaittu olevan tilastollisesti merkitsevää eroa. Kustannukset näyttävät aineiston pohjalta jakautuvan epätasaisesti, etenkin syrjäisiin kuntiin. Sijainnista johtuvat kustannustekijät olisi otettava terveydenhuollon rahoitus pohjan ja järjestämisen kannalta huomioon. Kuntien maksuvastuu nykyisessä järjestelmässä näyttää laittavan jonkin verran ylimääräistä painetta pienten, syrjäisten kuntien budjeteille, joka nostaa painetta korottaa kunnallisveroastetta, tämä taas puolestaan saattaa ajaa kunnasta pois terveitä ja nuoria veronmaksajia. Tästä syntyy melko synkältä näyttävä kierre, joka pahimmillaan johtaa kunnan talouden rappeutumiseen sellaisista syistä johtuen, joihin kunnan on lähes mahdotonta vaikuttaa.

6.2 Tasa-arvosta terveydenhuollossa

Kuntakohtainen tarkastelu tuo esille sen, että maaseutumaisista kunnista käydään suhteessa vähemmän konsultaatioissa tai ajanvarauskäynneillä erikoissairaanhoidon piirissä. Diagnoosi- ja toimenpidekoodeista voisi tarkastella onko alueellisia eroja siinä, miksi erikoissairaanhoidon hakeudutaan. Zielinski, Borgquist & Halling (2013) toteavat, että heidän Ruotsin Itä-Gotlannin väestöön pohjautuvassa tutkimuksessaan etäisyys vaikuttaa vähentävästi erikoissairaanhoidon käyttöön. Kun koulutusastetta käytettiin tulosten vakiointiin, korkeakoulutetut henkilöt käyttivät erikoissairaanhoidon palveluita, mutta toisen asteen koulutuksen omaavilla henkilöillä keskimääräiset kulut olivat

korkeammat.

Jatkokehittämistä ajatellen Pinzari ym. (2018) esittävät metodin sosioekonomisten vertaisalueiden muodostamista varten. Menetelmässä alueiden tai ruuturyhmien väestön ikä ja sosioekonominen status vakioidaan, ja sosioekonomiselle luokitukselle lasketaan homogeenisyys- ja lokaatioindeksit. Homogeenisyysindeksi kertoo siitä, kuinka samankaltaisia sen asukkaat ovat keskenään ja lokaatioindeksi kertoo sen sijainnista suhteessa palveluihin.

Wang & Luo (2005) tunnistivat kolme haastetta terveydenhuollon saavutettavuuden mittaamisen spatiaalista ja sosioekonomista näkökulmasta. Spatiaalisen saavutettavuuden mittaaminen yksinkertaisella prosessilla, keskenään korreloivien sosioekonomisten tekijöiden kuvaaminen toisistaan riippumattomilla indikaattoreilla ja niiden yhdistäminen tutkimuksen rungoksi, jolla voidaan tutkia terveystalouden saavutettavuutta. Tämä työ pyrkii laajentamaan tätä resurssien käytön kuvauksella, jolloin saavutettavuuden ja kustannusten jakautumisen väliset mahdolliset yhteydet voitaisiin tuoda näkyviksi ja osaksi terveydenhuollon järjestämisestä käytävää keskustelua. Terveydenhuollon kustannuksista käytävä keskustelu on tällä hetkellä hyvin yksipuolisesti järjestämisen kustannusten tarkastelua. Terveydenhuollon saavutettavuuden ja järjestämisen kustannuksiin pitäisi myös laskea käyttäjille aiheutuvat vaihtoehtokustannukset. Pitkät etäisyydet ja niistä johtuvat pidemmät hoitajaksojen kestot lisäävät merkittävästi syrjäseuduilla sairauksien potilaille aiheuttamia kustannuksia. Tasa-arvoisen ja yhdenmukaisen kohtelun ollessa kaikkien valtio ja kuntatason toimielimien ja viranomaisten yhteinen toimintatavoite, tulisi tähänkin kiinnittää huomiota. WHO:n kriteerien mukaan akuuttiin hoitoon pitäisi päästä 30 minuutin sisään yli 90% väestöstä. Lankila & ym. Tutkimuksessaan totesivat, että vain noin 78% suomalaisista asuu nykyisen päivystysverkon mukaisesti tuon 30 minuutin matkan sisällä.

Suomi on erikoistapaus pienen mutta laajalle alueelle levittäytyvän väestömääränsä vuoksi. Monilla alueilla väestöpohjan kehitys on johtanut siihen pisteeseen, että väestön keski-ikä lähestyy 50 vuotta. Vanhempi väestö kuluttaa terveydenhuollon resursseja enemmän kuin nuori väestö, Tämä ilmenee jo verrattaessa 18 vuotiaita ja 28 vuotiaita tämän tutkimuksen piirissä olleista kohorteista.

Kunnallisessa tarkastelussa on myös hyvä huomioida se, kuinka suurelta osin kasvaneet kustannukset eivät johdu sellaisista tekijöistä joihin kunnat itse voivat vaikuttaa. Sijainti ja ikärakenteen vinouma vanhempaan väestöön lisäävät kuntien erikoissairaanhoidon menoja. Pitkien etäisyyksien aiheuttaman kustannusten nousun, ikääntyvän väestön ja pienenevän veropohjan kanssa kamppailevien kuntien on vaikea tasapainottaa budjettia. Tämä on yksi syy siihen miksi laajapohjaisempi soterahoituksen rakenne tarvitaan. Kustannusten ja resurssien epätasainen jakautuminen johtaa pienten ja syrjäisten kuntien talouden ongelmiin. Henkilötasolla etäisyyksien kasvu johtaa vaihtoehtokustannusten kasvuun. Vaihtoehtokustannuksiin lasketaan kaikki ne menetetyt mahdollisuudet jotka johtuvat palvelun käytöstä, ja siihen kuluva ajasta. Pitkät etäisyydet tuottavat kasvavat vaihtoehtokustannukset, etenkin primäärituotannosta elantonsa ansaitseville. Maatalouslomittajien, ja muiden sijaisten saatavuudessa on runsaasti alueellisia eroja. Jos lääkärikäyntiin menee suuri osa työpäivästä, sitä lykätään monesti niin kauan, että oireet pahenevat niin paljon, että elämän laatu romahtaa. Varhainen hoitoon pääsy edistää paranemista ja vähentää komplikaatioita ja kustannuksia. Tasa-arvoinen hoitoon pääsy edellyttää siis maaseudulla myös lomittajatoiminnan satsauksia. Yksityisillä pienyrityksillä vaihtoehtokustannukset kasvavat myös suuresti, jos liike täytyy sulkea koko päiväksi esimerkiksi ajanvarauskäynnin takia, koska palveluun on niin pitkä matka.

Saavutettavuuden lisäksi etäisyys siis vaikuttaa kustannuksiin, ja sitä kautta tasa-arvoon. Tasa-arvoisen hoitopääsyn esteenä voi myös olla vaihtoehtoiskustannukset, joiden huomioiminen pitäisi olla jollakin tavalla yhteiskunnallisessa keskustelussa mukana. Kasvukeskuksissa elävän joustavaa toimistotyötä tekevän ihmisen mahdollisuus saada tarvitsemaansa hoitoa on monin tavoin parempi kuin maaseudulla asuvan, esimerkiksi maitotilaa pyörittävän henkilön. Näitä kustannuksia ei ole voitu tässä työssä mallintaa, ja niihin olisikin hyvä perehtyä jossain toisessa tutkimuksessa. Erityisesti maatalouslomittajien saatavuus voi vaikuttaa suuresti hoitoon hakeutumiseen, etenkin ei-kiireellisissä tapauksissa.

-97 kohortin osalta alueellisia eroja ei ole nähtävillä ja etäisyydellä ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta resurssien käyttöön. -87-kohortissa puolestaan etäisyyden tuomat erot ovat selvät. Eräitä pohdinnan aiheita erojen syntyä voisi etsiä ammattirakenteesta, alkoholinkulutuksen eroista, harrastuksista ja elintavoista. etäisyydestä riippuvan resurssien käytön eroavuus oli kuitenkin niin voimakasta, että se on tilastollisesti erittäin merkitsevää myös yhdistetyssä aineistossa. alle 30 minuutin ja 30-60 minuutin matkan päässä asuvien välillä ei tilastollisesti merkitsevää eroa ole syntynyt, ainakaan kohortti-aineistossa. Koko väestön aineisto puolestaan on niin suuri, että tilastollinen merkitsevyys ei välttämättä ole merkittävä tosielämässä.

Vertailu kansainväliseen tutkimukseen on haastavaa sillä tutkimus näyttää keskittyneen lähinnä 2SFCA -menetelmän variaatioiden hyödyntämiseen perusterveydenhuollon saavutettavuuden analyyseissä. Kustannusten jakautumista ei esimerkiksi Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa ole tarkasteltu tiedon pirstaleisuuden vuoksi. Terveystieteiden ollessa yksityisesti rahoitettu, eri vakuutusyhtiöiden tiedot ovat salaisia. Todellisia kustannuksia ei myöskään saada käyttöön. Pohjoismaissa vertailu olisi mahdollista samantapaisen jär-

jestämisvastuun ja rahoitustavan kautta. Lisäksi pohjoismaissa käytetään yhtenäistä mittaristoa hoidon kustannusten mittaamiseen, jolloin data olisi valmiiksi yhdenmukaista. NordDRG:n tuottaman tiedon pohjalta olisi mahdollista muodostaa resurssien käytön mittarit ja keskikustannus kaikkiin Pohjoismaihin. Tässä olisi siis myös yksi jatkotutkimuksen mahdollisuus, vertailu Pohjoismaisen alueellisen kustannusjakauman kesken. Lisäksi kaikkien pohjoismaiden tieverkosta on saatavissa hyvät, ajantasaiset tiedot.

6.3 Rersurssien käytön arvioinnin onnistuminen

Resurssien käytön jakautumisen arvioinnin osalta työssä kehitetty menetelmä ei ole ongelmaton. Resurssien käyttöä kuvaava yleistettyyn muuttujaan latautuu valtavasti keskiarvoistamista. Sen vuoksi pitkälle vietyjä johtopäätöksiä ei kannata tämän tutkielman perusteella tehdä. Havaitut vyöhykkeelliset, kunnalliset ja maakunnalliset erot ovat kuitenkin sen verran voimakkaita, että menetelmää kannattaisi kehittää. Erikoissairaanhoidon tasa-arvoisuuden edistämässä on tärkeätä pohtia sitä, kuinka kustannukset jakautuvat, vaikka ne eivät suoraan olekaan yksilökohtaisia.

Etäisyydestä mahdollisesti johtuva kustannusten kasvu todennäköisesti myös näkyy käyttäjälle vaihtoehtokustannusten kasvuna. Eriytyistä huolta tulee kantaa siitä, että palveluiden saatavuus ja saavutettavuus turvataan kaikille. Saavutettavuuden monet määrittämistavat täytyisi yhdistää sillä tavoin, että niiden yhteisvaikutuksen arviointi on mahdollisimman käytännön läheistä. Aiemmissa tutkimuksissa tähän on käytetty monimuuttujamenetelmiä, faktorianalyysiä, korrespondenssianalyysiä, negatiivista binomiregressiota ym. Riittävän yksikertaisesti tulkittavien ja luotettavien proksi-muuttujien luominen on haastavaa. Siihen tarvittaisiin sekä substanssiosaamista eri tieteenaloilta, että tilastollista ja teknologista osaamista. Monialaisten tutkijaryhmien

koostaminen on kuitenkin haastavaa, ja yhteisen kielen löytämiseen voi kulua paljonkin aikaa.

Jos saavutettavuuden ulottuvuuksia voitaisiin tutkia kohtuullisen yksinkertaisten proksien kautta, ja tähän voitaisiin yhdistää yksiulotteinen resurssien käyttöä kuvaava muuttuja, voitaisiin saatavuuden ja resurssien käytön yhteyttä sosioekonomisiin tekijöihin tarkastella suuremilla aineistoilla. Tässä työssä kehitetty karkea resurssien käyttöä kuvaava muuttuja on askel siihen suuntaan. Metodi vaatii kehitystyötä ja arviointia eri alojen ammattilaisten toimesta. Resurssien käytön jakautumista seuraamalla voitaisiin myös arvioida erilaisten terveyttä ja hyvinvointia edistävien toimien tehoa kansallisella ja alueellisella tasolla.

Omasta mielestäni resurssien käytön mittari on onnistunut siinä mielessä, että se tuo esiin alueellisia ja etäisyydestä riippuvaisia eroja. Siihen liittyvät ongelmat ovat kohtuullisen helposti ratkaistavissa. NordDRG:n keskikustannus ei sisällä pitkäaikaisen osastohoidon kustannuksia. Resurssien käytön kautta pystytään pureutumaan myös mahdollisiin ennaltaehkäisevien terveyspalveluiden toimivuuden alueellisiin eroihin. Vaikuttavuus analyysien yhtenä mittarina resurssien käytön mittari olisi myös toimiva. Ennaltaehkäisevän toiminnan yksi helpoimmin mitattavia vaikutuksia on kustannusten aleneminen. Toki silloin kustannuksia pitää mitata niistä alueista ja niiltä aloilta joihin ennaltaehkäisevää toimintaa kohdennetaan.

Palvelualojen sijasta resurssien käytön mittarin olisi voinut koostaa myös erikoisalakoodien ympärille tai näiden yhdistelmälle, jolloin erottelutarkkuus olisi parantunut. Tämän muuttujan luominen jokaiselle käynnille ei olisi ollut kovinkaan vaativaa, mutta ajattelin asiaa vasta kun kirjoitus vaihe oli lähes valmis. Erikoisaloja on 74 ja palvelualakoodeja 24 ja kaikki palvelualat eivät yhdisty kaikkiin erikoisaloihin, joten kombinaatioita on maksimissaan 1 752,

käytetyssä aineistossa yhdistelmiä oli 404, joista yleisimmät 93.70 (ajanvarauskäynti, jatkokäynti, psykiatrian erikoisala) $n=188438$, ja 93.74 (ajanvarauskäynti, jatkokäynti, nuorisopsykiatrian erikoisala) $n=63771$, kuvastavat psykiatrian alan ajanvarauskäyntien suurta osuutta erikoissairaanhoidon käynneistä nuorilla ja nuorilla aikuisilla. Tässä vaiheessa koko analyysin toistaminen uudella tavalla on jokseenkin myöhäistä. Tämä jättää kuitenkin avoimen väylän resurssien käyttömuuttujan kehittämiseen. Toisaalta DRG:n käyttäminen suoraan, jos se on aineistossa valmiina on perustellumpaa. DRG-luokittelu tosin vaatii huomattavan laajan muuttujajoukon joita ei välttämättä ole kaikilla tutkijoilla käytettävissä. Pelkkä erikoisalakoodin käyttäminen asettaa eri erikoisalat vastakkain tavalla joka ei kerro niin erilaisista hoitomuodoista. Sen vuoksi palvelualatieto on tärkeä yhdistää tähän tarkasteluun.

Yksinkertainen resurssien käytön mittari ei olekaan aivan niin yksinkertainen muodostaa, kun sitä alkaa aivan tosissaan tekemään ja kuuntelemaan kaikkia osapuolia. Toisaalta omalla opiskelualalla tähän ei ole syvennytty aiemmin, vaan saavutettavuus ja sen vaikutus käyttöön on pitkälti dominoinut tutkimustilaa.

6.4 Tietoturvallisuus ja tietosuojakysymykset

Henkilörekistereistä tehtävän tutkimuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja raportoinnissa on oltava hyvin tarkkana yleisten tietosuojan vaatimusten toteutumisen kanssa. Etenkin kun käsitellään tarkkoja osoitteita tai paikkatietoja ja hoitoilmoitusrekisteriä yhdessä. Tässä työssä raportointi tapahtuu käytännössä kunta ja etäisyysvyöhyketasolla. Vain yhdessä kartassa käytetään 250m x 250m väestötietoruutuja, ja sen on koko valtion kartta ilman paikan nimiä tai muita paikannusta mahdollistavia kohteita. Jos tuloksia raportoitaisiin ruudun tarkkuudella enemmän, olisi 500m x 500m metrin

ruutukoko yksityisyydensuojan kannalta parempi ratkaisu. Lisäksi se mahdollisesti pienentäisi analyysien suoritusaikaa tehokkaasti, ja mahdollistaisi esimerkiksi spatiaalisen autokorrelaation hyödyntämisen analyyseissä. 250m x 250m ruutuja on yli 6 miljoonaa, joten ruutukohtaisen naapuruusmatriisin koko olisi noin 36 triljoonaa solua. Niin suuren matriisin tallentaminen koneen muistiin ei tällä hetkellä onnistu R -ohjelmalla.

Raportoinnissa oli otettava huomioon tavat tuloksista kerrotaan. Hallinnolliset alueet ovat hyvä raportointitarkkuus, koska etenkin terveydenhuollossa kunnallinen päätöksenteko vaikuttaa alueen terveydenhuollon palveluihin. Kuntatasolla myös yksilöiden välillinen tai välitön tunnistaminen on käytännössä mahdotonta. Sama pätee vyöhykkeisiin, joiden maantieteellinen koko johtaa yksilöiden tunnistamisen mahdottomuuteen. Ruutukohtaista tietoa ei raportoida, koska monissa ruuduissa on vain yksi henkilö, joten heidän tunnistamisensa olisi liian helppoa. Etenkin haja-asutusalueilla asuvien yksilöiden tunnistaminen 250 metrin ruuduista olisi yksinkertaista. Samoin diagnostisella tarkkuudella on merkitystä. Yksi syy käyttää enemmän NordDRG ryhmiä kuin diagnostisia ryhmiä on sen pienempi tarkkuus.

6.5 Jatkokysymykset ja kritiikki

Aineiston ja tämän analyysin pohjalta voisi ryhtyä rakentamaan prediktiiivisiä malleja esimerkiksi MCMC- tai GLM-pohjaisesti ottaen mukaan esimerkiksi Sotkanetistä saatavat sosioekonomiset tiedot ruutukohtaisesti. MCMC mallit, ei Monte Carlo - Markov chain menetelmät ovat bayesläiseen eli probabilistiseen tilastotieteeseen perustuvia simulointi ja ennustusmalleja. GLM- eli Generalised Linear Model- mallit sisältävät joukon erityisesti spatiaaliseen regressiomallintamiseen käyviä malleja. Tähän tutkimukseen näiden menetelmien sisällyttäminen olisi ollut sen tarkoituksen kanssa ristiriidassa. Koska

tutkimuksen tarkoitus oli selvittää onko mahdollista rakentaa malli resurssien käytön alueellisten erojen mittaamista ja vertailua varten.

Toisenlainen lähestymistapa esimerkiksi siten, että ruutukohtaisesti laskettaisiin todellinen etäisyys ja sen ympärille esimerkiksi KNN (K nearest neighbours) -menetelmään pohjautuva luokittelija jonka pohjalta eri etäisyys- ja kustannusluokat olisivat aineistoperustaisia. Näiden empiristen luokkien päälle voisi esimerkiksi luoda kustannuspintoja, jossa etäisyyden tuomat lisäkustannukset voitaisiin erottaa suorista hoitokustannuksista. KNN-luokittelijassa voitaisiin ottaa huomioon drg-luokka, kävijän ikä ja sukupuoli, jolloin etäisyyden tuoma lisäkustannus voitaisiin arvioida. Usean vuoden mittaisesta, koko väestöä koskevasta otoksesta pitäisi kertyä riittävästi dataa kaikkiin luokkiin.

Työn tekemiseen sisältyi sekä odotettuja, että yllättäviä haasteita. Sairaanhoidon resurssien käyttöä ei ilmeisesti ole tutkittu tällä mittakaavalla koskaan aiemmin, ja sen johdosta taustamateriaalin löytäminen oli todella työläs prosessi. Jos tällä nykyisellä tiedolla täytyisi päättää ryhtyykö tekemään tällaista työtä graduun, niin kaikella todennäköisyydellä jättäisin sikseen. Teorian ja käytännön yhteen sovittaminen on tuottanut suuria haasteita. Eri lähteissä käsitellään resurssien jakautumista suurille alueille, mutta niiden alkuperäinen spatiaalinen resoluutio on verrattain matala, ja eri alueiden välinen vertailu on lähes mahdotonta.

Haasteita toi etenkin 2SFCA -malleissa käytettyjen palveluiden tarjonnan ja kysynnän mittaamisen tarkkuus. Yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa tarjonta on paikannettu esimerkiksi postinumeroalueen väestökeskipisteeseen, jonka mahdollinen virhemarginaali etenkin haja-asutusalueilla on kymmeniä kilometrejä. Samoissa tutkimuksissa väestö oli paikannettu väestölaskenta-alueittain niiden väestökeskipisteeseen. Ongelmia syntyy muun muassa siitä, että väestölaskenta- ja postinumeroalueet ovat erittäin vaihtelevan kokoisia, ja

niissä asuu vaihteleva määrä ihmisiä. United States Census Bureaun sivuilla väestölaskenta-alueen minimiväestö on 1200 ja maksimi on 8000. Toisaalta jos väestölaskenta-alueen väestömäärä laskee alle 1200 niin silloin se yhdistetään johonkin sen naapuriin. Väestölaskenta-alueen koon ylittäessä 8000 henkeä se jaetaan kahtia. Tiheään asutuilla alueilla muutokset väestölaskenta-alueissa voivat olla dramaattisia, varsinkin kun otetaan huomioon väestölaskentojen 10 vuotinen suoritusväli.

Koska USA:n väestölaskenta-alueiden maantieteellinen koko ja väestön määrä vaihtelevat suuresti se vaikeuttaa tietojen vertailua, lisäksi väestölaskentojen välillä alueet muuttuvat. Väestötietoruudut ovat erinomainen keino saada helposti vertailtavaa dataa, koska niihin voidaan myös sisällyttää tieto ruudun luokittelusta kaupunki-taajama-lähimaaseutu-ydinmaaseutu-harvaanasuttu maaseutu-luokkiin. Tällä tavalla voitaisiin vertailla eri puolilla Suomea sijaitsevien maaseutumaisten alueiden eroja terveydenhuollon saatavuuden, resurssien käytön ja saavutettavuuden suhteen. Suomalainen väestörekisteritieto on kansainvälisesti vertailla todella tarkkaa ja sen avulla voidaan tehdä todella monipuolista rekisteritutkimusta. Tarkkaan koordinaattitietoon tai 250m tai 500m ruutukoolla tehtyihin analyyseihin verrattuna monet kansainväliset tutkimukset on tehty todella karkealla ja vaikeasti verrattavalla resoluutiolla.

Kansainvälisessä tutkimuksessa myös keskitytään avohoitoon, eli primääriin terveydenhoidon toteuttamiseen, erikoissairaanhoidon, eli sekundääriseen hoidon tutkimukset keskittyvät yksittäisten erikoisalojen, esimerkiksi syöpähoitojen, dialyysihoitojen yms. saavutettavuuden ja hinnan tarkasteluun. Suomessa terveydenhuollon suorat kustannukset käyttäjälle eivät sinänsä ole merkittävä palveluiden käytön este. Vaihtoehtoiskustannuksia ei voida rekisteritutkimuksen pohjalta tehdä kuin karkeita arvioita. Niiden selvittämiseksi

tarvittaisiin kohdennettuja haastattelu tai kyselytutkimuksia erikoissairaanhoidon potilaille ja heidän läheisilleen. Syitä hoitoon hakeutumisen lykkäämiselle, mahdollisten sivukustannusten vaikutus hoitoon hakeutumisessa, tai läheteiden käyttämättäjättäminen vaihtoehtokustannusten vuoksi olisivat mielenkiintoisia tutkimuksen aiheita.

Tässä työssä rakennettu pelkästään palvelualoihin perustuva resurssien käyttö muuttuja ei sinänsä ole tarpeeksi tarkka kuvaamaan hyvin vaihtelevaa kenttää. Palvelualoihin ja erikoisaloihin perustuva muuttuja on todennäköisesti parempi vaihtoehto. etenkin jos erikoisalot vielä karkeistetaan yhden merkin luokkiin, eli sisätaudit, kirurgia, naistentaudit, jne. näin luokkia tulisi noin 150. Tämä olisi todennäköisesti riittävä tarkkuus tarkastelulle, ja toisi esiin myös sen, kuinka eri palvelualojen käyttö vaihtelee alueittain ja etäisyysvyöhykkeittäin. DRG:n käyttö suoraan myös lisää datalle huomattavia lisävaatimuksia, ja DRG sisältää myös jonkin verran kaatoluokkia joiden osalta varsinaista hintaa ei tiedetä. Yksikkökustannuksiin perustuva euroääräinen arviointi voi myös hämärtää valtioiden välistä vertailua, jos niin pitkälle päästää. Sen vuoksi indeksi- tai painokerroin-tyyppinen muuttuja, jossa myös hoidon kesto otetaan huomioon olisi tehokas tapa tehdä valuutta ja hintataso riippumatonta vertailua eri valtioiden terveydenhuollon resurssien käytön välillä.

Erityishaasteita toi aineiston laajuus, ja ajettavien analyysien kesto, ja työpaikan uudet tilojen käyttösäännöt joissa kielletään yhteiskäyttöisille työpisteille tietokoneiden ja muun työvälineistön jättäminen sen jälkeen kun on itse poistunut tiloista. Joissakin tapauksissa oli analyysejä pakko yksinkertaistaa alkuperäisestä suunnitelmasta jotta analyysien suoritusaika pysyisi kohtuullisena. Laskentaklusterin käyttö ajojen suorittamiseen helpottaisi näiden kysymysten kanssa. Jatkossa tietoturvallisen palvelinlohkon käyttö R-ajoihin

voi olla mahdollista. Samoin koko työn siirtäminen R-ympäristöön voisi olla hyödyllistä, jolloin esimerkiksi kuvaajien ja karttojen tuottaminen olisi automatisoitavissa. Qgis on karttojen taittamiseen hyvä, mutta sarjatyöhön R on nopeampi.

Menetelmällisesti olisi mahdollisuus vaihtaa palveluvyöhykkeet ruutukoh-
taiseen matka-aikaan jolloin matka-ajan luokittelu eri tavoin olisi ollut joustavampaa. Tässä työssä käytetyt palveluvyöhykkeet ovat jäykkiä ja niiden muokkaaminen on aina työlästä. Jos aineistoihin olisi ajettu matka-aikamuuttuja jota vasten erilaisia muuttujia olisi voinut testata, ja esimerkiksi kuntakoh-
tainen keskimatkustusaika erikoissairaanhoidon olisi voitu laskea. Tämä on ehdottomasti kehityskohde jatkotutkimusta varten. Joustavampi matkustusai-
kojen rajaaminen olisi myös tehnyt empiiristen vyöhykkeiden muodostami-
sesta mahdollisen. vyöhykkeet olisi voinut muodostaa esimerkiksi siten, että kullakin vyöhykkeellä asuu 33,3% väestöstä, tai esimerkiksi 15 minuutin vyö-
hykkeinä. Näin osajoukot olisivat olleet hienojakoisempia ja analyysistä olisi voinut tehdä herkemmän etäisyyksien arviointiin. Vyöhykkeinen tarkastelu oli kuitenkin menetelmällisesti yksinkertaisempi toteutustapa, ja toisaalta menetelmän valintaan vaikutti myös rajoitukset ajojen maksimikeston. Mahdollisesti jatkossa olisi hyvä hyödyntää tietoturvallisia etäkäyttöympäristöjä, kuten Tilastokeskuksen Fiona-etäkäyttöympäristön tai vastaavaa palvelua.

Lisähaasteen Pro Gradu työn tekemiseen toi se, että itse analyysin ja kirjoittamisen aloittamisen välillä ehti kulua 8 kuukautta. Tutkielman suunnitteluvaiheessa datan ominaisuudet eivät olleet vielä täysin tiedossa. Siksi melkein kaikki tutkimuskysymykset muuttuivat jollakin tasolla tutkimuksen edetessä. Parempi suunnitteluprosessi ja tarkempi dokumentaatio esiintulleis-
ta ongelmista ja niiden ratkaisuihin olisi edistänyt kirjoitusprosessia. Lisäksi erilaisten lisäkysymysten esiin nousemin kirjoitusvaiheen lopulla nosti ajan-

hallinnan ongelmat esille.

7 Lähteet

- Arcury, T. A. & W. M. Gesler, J. S. Preisser, J. Sherman, J. Spencer,
J. Perin (2005) The Effects of Geography and Spatial Behavior on
Health Care Utilization among the Residents of a Rural Region
Health Services Research 40:1 Wiley-Blackwell
- Digiroad (2018) Väylävirasto. Aineisto on ladattu Väyläviraston Katselu- ja
latauspalvelusta 07.03.2018 lisenssilä CC 4.0 BY.
<https://vayla.fi/avoindata/digiroad.XfX1DOgzaUk>,
https://aineistot.vayla.fi/digiroad/2018_01/
- Erikoissairaanhoidolaki (1989) Sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonala,
L.1062/1989 voimaantulo 1.1.1990 haettu osoitteesta
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19891062> 27.12.2019
- FCG Konsultointi (2017) *NordDRG-opas v.2017*, Kansallinen DRG-keskus,
E-dokumentti, haettu 21.10.2018 osoitteessa http://www.soteluokituustuotteet.fi/sites/default/files/Kehitt%C3%A4minen/kansallinen_drg-keskus_norddrg-opas_2017_final.pdf
- Huotari, T. & N-M. Nissinen, J. Rusanen (2014) Pohjois-Pohjanmaan sairaan-
hoito piirin aluevaikutukset, *Nordia Tiedonantoja* 1/2014
- Iversen, T. & G. S. Kopperud (2005) Regulation versus practice: The im-
pact of accessibility on the use of specialist health care in Norway
Health Economics 14 John Wiley & Sons, Ltd. ss. 1231 - 1238 DOI:10.
1002/hec.1009
- Langford, M. & G. Higgs (2006) Measuring Potential Access to Primary
Healthcare Services: The Influence of Alternative Spatial
Representations of Population, *The Professional Geographer*, 58:3,
Blackwell publishing ss. 294-306
- Malecki, E.J. (2015) Economic Geography teoksessa *International*

- Encyclopedia of the Social Behavioral Sciences 2nd ed.*
toim. Wright J.D.
- Nordic Casemix Centre (2013) *Description of Nordic Casemix work*
Nordic Casemix Centre, E-publication accessed 21.10.2018 in
<http://www.nordcase.org/eng/about-us/>
- Pebesma, E. (2018) Simple Features for R: Standardized Support for Spatial
Vector Data. *The R Journal* 10 (1), 439-446, <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>
- Pinzari¹, L. & S. Mazumdar, F. Girosi¹ (2018) A framework for the identifica-
tion and classification of homogeneous socioeconomic areas in the
analysis of health care variation *International Journal of
Health Geography* 17:42 <https://doi.org/10.1186/s12942-018-0162-8>
- Powell, M. (1996) On the outside looking in: medical geography, medical
geographers and access to health care *Health Place* 1 No. 1 Elsevier
Science Ltd ss. 41- 50
- R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical
computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
<https://www.R-project.org/>.
- Rogers F. B. & K. J. Rittenhouse, B. W. Gross (2015) The golden
hour in trauma: Dogma or medical folklore?, *Injury* 46:4
ss. 525-527,
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.08.043>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002013821400443X>)
- Sane, M. & E. Kosunen, R. Puustinen (2015) Sisäiset lähetteet ja konsultaatiot
kirjataan vaihtelevasti *Lääkärilehti* 22/2015 ss 1593- 1597b
- Stulz¹, N. & E-M. Pichler¹, W. Kawohl¹, U. Hepp (2018) The gravitational
force of mental health services: distance decay effects in a rural Swiss

- service area, *BMC Health Services Research* Springer Nature 18:81
DOI 10.1186/s12913-018-2888-1
- Terkelsen C.J. & J.T. Sørensen, M. Maeng et al.(2010) System Delay and Mortality Among Patients With STEMI Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of American Medical Association* 304(7) ss. 763–771. doi:<https://doi.org/10.1001/jama.2010.1139>
- Terveydenhuoltolaki (2011) Sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonala,
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>
- THL (2016), Hilmo Sosiaalihuollon ja terveydenhuollonhoitoilmoitus: Määrittelyt ja ohjeistus 1.1.2017 lähtien *Ohjeistus* 11/2016 Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Helsinki
- Tansley, G.& N. Schuurman,M. Bowes,M. Erdogan, R. Green, M. Asbridge, N.Yanchar (2019) Effect of predicted travel time to trauma care on mortality in major trauma patients in Nova Scotia. *Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie*, 62(2), 123–130. doi:10.1503/cjs.004218
- Wong, D. W. S. & J. Lee (2005) *Statistical analysis of geographic information with ArcView GIS and ArcGIS* John Wiley Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 429 s.
- Wang, F. & Luo W. (2005) Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas *Health & Place* 11 ss. 131–146
- Wickham, H. (2017). tidyverse: Easily Install and Load the 'Tidyverse'. R package version 1.2.1. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>
- Wiley, M. (2011) From the Origins of DRGs to their Implementation in Europe Kirjassa *Diagnosis-Related Groups in Europe: Moving Towards Transparency, Efficiency and Quality in Hospitals*

- Toim. Busse, R. & A. Geissler, W. Quentin, M. Wiley. Open University Press , WHO Regional Office for Europe
- Yang D-H & R. Goerge, R. Mullner (2006) Comparing GIS-Based Methods of Measuring Spatial Accessibility to Health Services, *Journal of Medical Systems* 30, Springer Science+Business Media, ss. 23–32
- Yhdenvertaisuuslaki (2015) Oikeusministeriön hallinonala <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141325>
- Zielinski, A.& L. Borgquist, A. Halling (2013) Distance to hospital and socioeconomic status influence secondary health care use, *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 31:2, 83-88, Informa Healthcare

A liite1

```
Resurssien käyttöä mittaavan muuttujan R-koodi hilmo_astieto_rkayt2 <-
hilmo_astieto %>%
as_tibble() %>%
select(pid, tulopvm, lahtopvm, pdgo, paltu, pala,kuntakoodi,koord_i, koord_p)%> %
%
filter(!pala == "NA")%> %
mutate(kesto = (lahtopvm - tulopvm) + 1)%> %
filter(!kesto < 1)%> %
mutate(kerroin = case_when(pala%in%c(1) 6.1,
pala%in%c(2) 3,
pala%in%c(31, 32, 85) 4.1,
pala%in%c(34, 41) 4,
pala%in%c(42 : 44, 82, 83) 0.4,
pala%in%c(5, 6) 3.5,
pala%in%c(7, 8) 0.1,
pala%in%c(91, 92) 0.68,
pala%in%c(93, 94) 0.68))%> %
mutate(reskayt = kerroin * as.integer(kesto))
```