



## Raportti tieteellisestä taustasta

Tiina Laatikainen (*IMPRO-konsortion johtaja*), Itä-Suomen yliopisto  
Jarmo Rusanen, Oulun yliopisto  
Kristiina Manderbacka, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos  
Markku Tykkyläinen, Itä-Suomen yliopisto  
Pasi Fränti, Itä-Suomen yliopisto  
Miika Linna, Aalto yliopisto



## Sisällys

1 Tiivistelmä.....	2
2 Sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen saavutettavuus ja käyttö.....	3
2.1 Sosiodemografiset ja alueelliset erot palvelujen saavutettavuudessa .....	3
2.2 Palvelujen saavutettavuuden tutkiminen.....	3
2.3 Palvelujen käytön ja yhdenvertaisen jakautumisen tutkimus.....	4
2.4 Paljon palveluja tarvitsevien potilaiden palvelujen käyttö erilaisissa palvelurakenteissa – esimerkkinä päihdepotilaat.....	5
3 Hoidon laadun arviointi ja kehittäminen.....	5
3.1 Pitkäaikaissairaiden potilaiden hoidon laatu perusterveydenhuollossa - esimerkkinä tyypin 2 diabetesta sairastavat potilaat .....	5
3.2 Alueelliset ja sosiodemografiset erot hoidon laadussa - esimerkkinä tyypin 2 diabetesta sairastavat potilaat .....	6
3.3 Uusien palveluratkaisujen, erityisesti digipalvelujen ja mobiilisovellusten, käytön vaikutukset hoidon laatuun ja kustannuksiin .....	7
4 Järjestelmän tehokkuus ja vaikuttavuus .....	8
4.1 Päivystys ja sairaalapalvelujen rakenne ja sen muutokset.....	8
4.2 Palvelujärjestelmän rakenteen optimointi .....	9
4.3 Kustannusvaikuttavuuden tutkiminen sote-integraatiossa.....	10
5. Lähteet.....	11

## **Parempi tietopohja ja palvelujen optimointi sosiaali- ja terveydenhuollon palvelurakennemuutoksen tueksi (IMPRO konsortio)**

– Raportti tieteellisestä taustasta

Tiina Laatikainen<sup>1</sup>, Jarmo Rusanen<sup>2</sup>, Kristiina Manderbacka<sup>3</sup>, Markku Tykkyläinen<sup>1</sup>, Pasi Fränti<sup>1</sup>, Miika Linna<sup>4</sup>, Katariina Silander<sup>4</sup>, Iiris Hörhammer<sup>4</sup>, Elina Rautiainen<sup>1</sup>, Maija Toivakka<sup>1</sup>, Tiina Huotari<sup>2</sup>, Harri Antikainen<sup>2</sup>, Ossi Kotavaara<sup>2</sup> ja Eeva Reissell<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Itä-Suomen yliopisto, <sup>2</sup>Oulun yliopisto, <sup>3</sup>Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, <sup>4</sup>Aalto yliopisto

### **1 Tiivistelmä**

Sosiaali- ja terveydenhuollon uudistuksen keskeisenä tavoitteena on tuottaa parempaa terveyshyötyä ja vähentää väestön sosioekonomisia eroja terveydessä ja palvelujen saatavuudessa. Uudistuksella pyritään palvelujen laadun ja kustannustehokkuuden parantamiseen ja samalla sosiaali- ja terveydenhuollon menojen kasvun hillitsemiseen. Lisäksi uudistuksella pyritään sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen integraatioon ja saumattomuuteen perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon palveluissa. Maakunnat palvelujen järjestäjinä, julkinen ja yksityinen sektori palvelujen tuottajina ja laajempi asiakkaiden valinnanvapaus tulevat vaikuttamaan palvelujen kysyntään ja saatavuuteen.

Uudistukselle asetettujen tavoitteiden seuraamiseksi tarvitaan nykyistä laajempaa ja sisällöllisesti kattavampaa tietopohjaa. Suomessa on useita kansallisia sosiaali- ja terveydenhuollon rekistereitä, jotka ovat laadultaan erittäin hyviä. Tällä hetkellä haasteena on tiedon saatavuus perusterveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen toiminnasta. KANTA -arkiston kehittämisen yhteydessä on kansallisesti laadittu mittava määrä tietomäärittelyjä otettavaksi käyttöön perusterveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen tietojärjestelmissä. Käyttöönotto vaihtelee kuitenkin merkittävästi eri alueilla ja jopa eri kunnissa. Asiakaskäyntitietojen saatavuus esimerkiksi Avohilmo -rekisteristä alkaa olla jo hyvä, mutta tietoa varsinaisesta hoidon sisällöstä tai hoitotuloksista on huonosti saatavissa. Lääkitystietojen luotettava seuraaminen vaatii aineistojen yhdistämistä KELA:n tietoihin lääkeostoista ja lääkkeiden erityiskorvausoikeuksista. Kustannustietojen kokoaminen on haasteellista ja menetelmät sosiaalipalvelujen kustannusten huomioimiseen puutteellisia. Lisäksi paikkatietoja on Suomessa toistaiseksi hyödynnetty hyvin vähän palvelujen saavutettavuuden, hoitoprosessien, hoidon laadun tai kustannusten arviointiin tai palvelujen kehittämisen suunnitteluun. Arvioinnin haasteena on lisäksi kansallisesti yhtenäisten erityisesti hoidon laadun ja kustannusvaikuttavuuden arviointiin tarvittavien tietosisältöjen määrittelyn puute.

IMPRO -konsortion tavoitteena on valtakunnallisia ja alueellisia sosiaali- ja terveystietopalvelujen tietoaaineistoja hyödyntäen ja niitä paikkatietoihin yhdistäen kehittää menetelmiä ja malleja analysoida palvelujen saavutettavuutta alueittain ja väestö- ja asiakasryhmittäin, arvioida palvelujen käyttöä ja tarvetta huomioiden väestön sosioekonomiset erot ja erot alueiden palvelurakenteessa, selvittää tapoja analysoida potilaiden hoitopolkuja rekisteriaineistoja hyödyntäen, mallintaa uusien palvelumuotojen, erityisesti digipalvelujen, vaikutuksia hoidon laatuun ja kustannuksiin sekä kehittää menetelmiä kustannusten ja kustannusvaikuttavuuden arviointiin integroiduissa sote-palveluissa.

Tutkimuksessa huomioidaan sote-uudistuksen aiheuttamat muutokset. Tietoaaineistoja kootaan ja analysoidaan ennen sote-uudistusta ja sen jälkeen. Tutkimuksessa tehdään kiinteää yhteistyötä muutaman sellaisen maakunnan kanssa, jossa perusterveydenhuollon- ja sosiaalipalvelujen tietoaaineistoja on paremmin saatavissa ja joilla on aiempaa kokemusta tutkimuksessa hyödynnettävien tietoaaineistojen käytöstä. Pohjois-Karjalassa sosiaali- ja terveystietopalvelut integroitiin vuoden 2017 alusta ja palvelujen järjestäjänä on maakuntatasoinen kuntayhtymä (Siun sote). Alueella on myös käytössä yksi perusterveydenhuollolle ja erikoissairaanhoidolle yhtenäinen potilastietojärjestelmä sekä yksi sosiaalipalvelujen tietojärjestelmä, joiden tietovarantoja hallinnoidaan maakunnallisesti. Tämä helpottaa tietojen joustavaa saatavuutta. Sote-integraation vaikutusten analysoinnin pilotteja toteutetaan Siun soten alueella.

## 2 Sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen saavutettavuus ja käyttö

### 2.1 Sosiodemografiset ja alueelliset erot palvelujen saavutettavuudessa

Sosiodemografisia eroja terveydessä on tutkittu vuosikymmenten ajan ja siitä huolimatta samat teemat ovat edelleen ajankohtaisia (Susser, 1996, CSDH 2008). Terveydentilan on todettu vaihtelevan lähes systemaattisesti sosiaalisen aseman mukaan riippumatta siitä tarkastellaanko koulutusta, ammattiasemaan perustuvaa sosiaaliluokkaa tai vaikkapa työmarkkina-asemaa (esim. Tarkiainen 2016). Terveyden tärkeitä määrittäjiä ovatkin henkilön käytettävissä olevat tulot, koulutus, työ-, asuin- ja muut elinolot (CSDH 2008). Terveyspalvelujen osalta suomalaisen terveyspolitiikan peruseriaatteena on ollut tarjota jokaiselle Suomessa asuvalle yhtäläiset, laadukkaat ja riittävät palvelut riippumatta sosioekonomisesta asemasta, asuinalueesta tai muista palvelujen käyttöä rajoittavista tekijöistä. Palvelujen mahdollisuuksien vaikuttava terveyteen on arvioitu kasvaneen varhaisen diagnostiikan ja hoitoteknologioiden kehittymisen myötä (Nolte & McKee 2004). Palvelut voivat vähentää väestöryhmien välisiä terveyseroja yhtäältä kohdistamalla sairauksia ennalta ehkäisevää työtä riskiryhmiin ja toisaalta puuttamalla jo syntyneisiin riskitekijöihin tai terveysongelmiin.

Sosiodemografisten tekijöiden vaikutusta palveluihin hakeutumiseen on tutkittu paljon. Esimerkiksi Australiassa, jossa palvelun saatavuus on toisilla alueilla haastavaa, nuoret miehet hakeutuvat terveysterveystietoihin huonosti (Booth et al., 2004). Palvelun kohtuullinen saavutettavuuskaan ei siis automaattisesti takaa terveysterveystietoihin käyttöä. Toisaalta maaseutumainen asuinalue ja rajallinen terveysterveystietoihin tarjonta ei suoraan indikoi heikkoa terveyttä, vaikka se yhdistettynä heikompaan sosioekonomiseen statukseen ja muihin henkilön riskitekijöihin, on epäedullinen terveydelle (Smith et al. 2008). Alueellisia eroja on perinteisesti tutkittu käyttäen hallinnollisia alueita, kuten kuntia tai läänejä. Kuitenkin esimerkiksi kaupunkimaiset ja maaseutumaiset kunnat voivat sisältää monia hyvin erilaisia lähiasuin ympäristöjä, kuten ydin- tai syrjäinen maaseutu tai maaseudun paikalliskeskukset ja aluekeskukset. Alueellisten erojen tarkassa tutkimisessa voidaan hyödyntää tarkkoja 1x1 km ja 250x250 m tilastoruuupohjaisia paikkatietoja sekä osoitetason tietoja, jolloin analyysien toteutus on kokonaan hallinnollisista rajoista riippumatonta. Geoinformatiikan (paikkatietotutkimus) menetelmien avulla palveluiden kysyntää ja tarjontaa voidaan mitata liikenteelliseen matka-aikaan ja etäisyyksiin perustuen. Väestöperusteisen kysynnän ja palvelutarjonnan maantieteellistä kohtaamista voidaan mitata ja tehostaa palvelualueiden optimointimenetelmien avulla (esim. Two-step floating catchment area 2SFCA).

### 2.2 Palvelujen saavutettavuuden tutkiminen

Saavutettavuus voidaan yksinkertaisimmillaan määrittellä mahdollisuutena saavuttaa tai päästä tiettyyn paikkaan tai sijaintiin (Moseley, 1979). Saavutettavuus mittaa vastusarvoa tuottaakseen numeerista tietoa saavutettavuudesta (Kwan, 1998). Paikkatietojärjestelmällä (GIS) ja liikenneverkkodatojen avulla saavutettavuutta voidaan mitata erityyppisillä indikaattoreilla, jolloin vastusarvona voidaan käyttää esimerkiksi etäisyyttä tieverkkoa pitkin, matka-aikaa tai yleistettyä matkakustannusta (generalized travel cost).

Saavutettavuus (accessibility) nähdään yhtenä osatekijänä terveysterveystietoihin saatavuudelle (access) (Perchansky & Thomas, 1981). Saavutettavuus on maantieteellinen termi, joka määrittää kuinka helposti potilas fyysisesti saavuttaa terveysterveystietoihin (Wyszewianski & McLaughlin, 2002). Muut saatavuuteen vaikuttavat tekijät liittyvät palvelun tarjontaan, organisaatioon, ihmisten taloudellisiin mahdollisuuksiin käyttää palvelua sekä tyytyväisyyteen palvelua kohtaan (Perchansky & Thomas, 1981). Hajanainen asutus ja pitkät välimatkat asettavat haasteita saavutettavuudelle minkä tahansa palvelun kannalta (Humphreys & Smith, 2009). Terveysterveystietoihin onkin tutkittu paljon alueilla, joissa väestö on harvaa ja palvelut etäällä, sillä myös näillä alueilla on tarpeen taata tasa-arvo palveluiden saavutettavuudessa. Enenevässä määrin terveysterveystietoihin saavutettavuudessa erityisesti tarkasteltaessa lähipalveluja pyritään huomioimaan myös julkinen liikenne sekä kevyen liikenteen eri muodot, joskin pääpaino on edelleen yksityisautoilussa.

Terveysterveystietoihin saavutettavuuden kehittämisessä ja mittaamisessa voidaan hyödyntää tarpeen mukaan eri tyyppisiä saavutettavuusanalyyskejä, kuten sijainnin optimointimenetelmiä (p-median, Huffin

malli) (Neutens, 2015; Luo & Wang, 2003). Analyysissa tarvitaan tieto väestön jakautumisesta tutkimusalueelle, koordinaattitieto palvelupisteistä sekä saavutettavuustieto, esimerkiksi tieverkko, väestöpisteiden ja tarkasteltavien palveluiden välillä (Tanser, 2010). Suomessa on mahdollista hyödyntää kansainvälisesti vertailtuna tarkkaa tieverkkoaineistoa (Digiroad), Tilastokeskuksen ruututietokantaa, jossa väestö on kuvattu 250 x 250 m ruuduissa, sekä terveystietorekistereitä (ks. Huotari et al., 2017). Useissa tutkimuksissa hyödynnetään hallinnollisia rajoja tarkemman tiedon puuttuessa. Nopeasti tarkentuvat ja kertyvät laajat tietovarannot (big data) tarjoavat paljon uusia mahdollisuuksia myös paikkatietotutkimuksessa (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014).

Geoinformatiikan menetelmiä on terveystietojen saavutettavuuden tutkimuksessa hyödynnetty muun muassa Australiassa (Clark & Coffee, 2011; Roeger et al., 2010), Uudessa-Seelannissa (Bagheri et al., 2009; Brabyn & Skelly, 2002) ja Kanadassa (Schuurman et al., 2010). Toisaalta esimerkiksi Kiinassa on tarkasteltu julkisen ja yksityisen sektorin saavutettavuutta kaupunkialueella (Song et al. 2013). Osa saavutettavuuden tarkastelusta on keskittynyt selvästi maaseutumaisille alueille (McGrail & Humphreys, 2009; Russell et al., 2013; Schuurman et al., 2006) ja kehitysmailhin sekä kävelysaavutettavuuteen (Blanford et al., 2012; Rahman & Smith, 2000). Terveystietojen saavutettavuustutkimuksilla on useissa tapauksissa pyritty muodostamaan kokonaiskuvaa terveystietojen saavutettavuudesta sekä löytämään palveluiden katvealueet. Osa tutkimuksista sen sijaan keskittyy erityistilanteiden, kuten sydänkohtaukset (Hare & Barcus, 2007; Pedigo & Odoi, 2010) tai synnytykset (Ravelli, 2010), tarkasteluun.

Terveystietojen saavutettavuuden tutkimusta hyödynnetään yleisesti myös päätöksenteossa ja suunnittelun välineenä. Terveystietojen saavutettavuuden tarkastelulla saadaan muodostettua kokonaiskuva palveluiden tilasta valtion, maakunnan tai kuntatason mittakaavassa. Lisäksi tutkittua tietoa voidaan hyödyntää palveluverkon kehittämisessä ja palvelujen tehostamisessa (ks. Huotari et al. 2013, 2012).

### 2.3 Palvelujen käytön ja yhdenvertaisen jakautumisen tutkimus

Palvelujen käytön ja yhdenvertaisen jakautumisen tutkimus juontaa juurensa pääosin yksittäisten lääketieteellisten hoitojen aluevaihtelun tutkimukseen, jolla on pitkät perinteet alkaen 1930-luvun lopulta (Glover 1938) ja laajemmin 1970-luvulta (Wennberg & Gittelsohn, 1973). Kirurgisten toimenpiteiden on tutkimuksissa todettu vaihtelevan voimakkaasti riippumatta tarkasteltavasta alueellisesta tasosta (lääkäri, toimipiste, alueyksikkö) tai tarkasteltavista toimenpiteistä (Keskimäki et al., 1994; Black et al., 1995; Dunn et al., 2005; Lysdahl & Borretzen, 2007; Welch et al., 2011).

Suuri osa aiemmasta tutkimuksesta on keskittynyt aluevaihteluun joko maiden sisällä tai maiden välillä yhdellä ajanhetkellä, mutta joitakin tutkimuksia on tehty myös aluevaihtelun ajallisesta kehityksestä (Westert et al., 2004; Vehko, 2014; Manderbacka et al., 2016; Lehikoinen et al., 2016). Aluevaihtelua ja sen ajallista kehitystä on tarkasteltu pääosin kolmentyyppisissä lääketieteellisissä käytännöissä: lääkkeiden käytössä, toimenpiteissä, erityisesti sepelvaltimotautien hoidossa ja sairaalapalvelujen käytössä yleisesti (Vehko, 2014). Tutkimustulosten mukaan Käypä hoito –suositusten mukaisten hoitokäytäntöjen omaksumisen erot, sairastavuuden vaihtelu ja väestön ikääntyminen näyttävät vaikuttavan aluevaihteluun ja sen muutokseen ajassa. On myös tarpeen kiinnittää huomiota uuden lääketieteellisen teknologian leviämiseen (Westert et al., 2004). Palvelujen oikeudenmukaisuuden aluevaihtelun tutkimus on ollut kansainvälisesti vähäistä (Lumme et al., 2008; Hetemaa et al., 2003; Hosseinpoor et al., 2005; Nolasco et al., 2014).

Hoitokäytäntöjen vaihtelun analyysi edellyttää suuria rekisteriaineistoja nykytilan ja siihen vaikuttavien tekijöiden kartoittamiseksi erityyppisissä hoidoissa. Hoitomuotoja voidaan tarkastella niiden kompleksisuuden ja vaatimien resurssien valossa (yksinkertaiset kertaluontoiset toimenpiteet, kroonisten sairauksien hoito ja monimutkaiset palvelujen integraatiota edellyttävät kokonaisuudet) tai niiden kiireellisyyden ja saavutettavuuskriteerien valossa (elektiiviset eli suunnitellut hoidot, pätevyyden mukaiset kiireellisyyssasteen mukaisesti). Arviointia voidaan myös tehdä sen mukaisesti, kuinka infrastruktuuriin ja osaamiseen sidottua toimintaa on, esimerkiksi kirurgia on usein vahvasti infrastruktuurisidonnaista, mutta yksinkertaisimmat toimenpiteet voidaan ulkoistaa vaikkapa kiertävään palveluyksikköön tai hoitaa

videovälitteisesti. Kirjallisuutta terveyspalveluiden tuotannosta on kuitenkin niukasti ja tutkimusta ovat tehneet lähinnä tuotantotalouden tutkijat (Boehmer et al., 2008; Lillrank ym, 2010).

## **2.4 Paljon palveluja tarvitsevien potilaiden palvelujen käyttö erilaisissa palvelurakenteissa – esimerkkinä päihdepotilaat**

Terveydenhuollon palvelunkäyttöä ja kustannuksia tarkasteltaessa aikaisemmat kotimaiset ja kansainväliset tutkimukset ovat tunnistaneeet alkoholi-ongelmaiset yhdeksi kalleimmista potilasryhmistä, jolla esiintyy runsaasti sote-palveluiden käyttöä (Leskelä et al., 2013; Graham et al., 2017; Weert-van Ohne et al., 2017). Erityisesti alkoholi-ongelman ja muun mielenterveydenhäiriön samanaikaisen esiintymisen on todettu lisäävän terveydenhuollon käyntejä ja hoitajaksoja (Gonzales & Rosenheck, 2002; Rush et al., 2008; Graham et al., 2017). Samaan aikaan on kuitenkin viitteitä siitä, ettei alkoholi-ongelmiin ole saatavissa riittävästi apua nykyisessä sote-palvelujärjestelmässä, sillä arviolta vain yksi seitsemästä alkoholi-ongelmaista ylipäättään on päihdepalveluiden piirissä ja saa hoitoa alkoholi-ongelmaansa. (Cohen et al., 2017). Euroopassa alkoholi-ongelmaisista on hoidon piirissä arviolta 10-18 %. (Manthay et al., 2016; Rehm et al., 2016). Useat tutkimukset ovat tunnistaneeet erilaisia esteitä päihdepalveluihin pääsyssä, liittyen sosiaaliseen stigmaan, päihdeongelman tunnistamiseen palvelujärjestelmässä sekä ongelmiin palveluiden saatavuudessa (Mojtabai, 2014; Manthey et al., 2016; Rehm et al., 2016; Saunders et al., 2006).

Kansainväliset tutkimukset päihdepotilaiden palveluiden käytöstä ovat paljolti keskittyneet hoitajaksoihin ja hoitotuloksiin erikoistuneissa päihdepalveluissa (Anglin et al., 1997; Laudet 2002; Moos 2003; Vaeth et al. 2017). Lisäksi palvelun käyttöä on usein mitattu poikkileikkausasetelmassa kaksitasoisena muuttujana sen mukaan onko henkilö päihdehoidon piirissä vai ei, mikä ei anna kokonaisvaltaista käsitystä eri palvelumuotojen käytöstä tai hoidon jatkuvuudesta (Cohen et al. 2007; Edlund et al. 2012; Mowbray 2014). Eräs viimeaikainen pitkittäistutkimus osoitti, että vain pieni osa (8,7%) alkoholi-ongelmaisista henkilöistä sai apua useasta eri terveydenhuollon palvelusta, enemmistön (36,5%) turvautuessa pääsääntöisesti AA-ryhmien tukeen. Avun saaminen useasta eri lähteestä oli yhteydessä suurempaan todennäköisyyteen raitistua. (Mowbray et al. 2015.) Koska terveyspalvelujärjestelmissä on maakohtaisia eroja, eivät nämä tulokset ole suoraan sovellettavissa suomalaiseen palvelujärjestelmään, jossa alkoholi-ongelmien hoito painottuu avopalveluihin. Lisää tietoa tarvitaan tämän potilasryhmän alkoholi-ehdoisen asiointiin kokonaiskuvasta, sote-palveluiden käytön profiileista sekä hoidon jatkuvuudesta. Lisäksi palvelurakenteiden muuttuessa tarvitaan tietoa sote-integraation vaikutuksista tämän paljon palveluita käyttävän asiakasryhmän hoitopolkuihin erilaisissa palvelurakenteissa.

## **3 Hoidon laadun arviointi ja kehittäminen**

### **3.1 Pitkäaikaissairaiden potilaiden hoidon laatu perusterveydenhuollossa - esimerkkinä tyypin 2 diabetesta sairastavat potilaat**

Akuuttien infektio- ja tautien lisäksi perusterveydenhuollon päivittäistä toimintaa kuormittavat eniten keskeisiä kansansairauksia sairastavat. Sydän- ja verisuonitaudit, diabetes, astma- ja allergiat sekä mielenterveysongelmat ovat yleisimpiä käyntisyitä perusterveydenhuollon kontakteissa. Eniten tutkimusta pitkäaikaissairaiden potilaiden hoidon laadusta perusterveydenhuollossa on kansainvälisesti ja kansallisesti löydettävissä diabetesta ja erityisesti tyypin 2 diabetesta sairastavien hoitotuloksista sekä sepelvaltimotaudin sekundaariprevention toteutumisesta. Kaiken kaikkiaan kattavaa tutkimusta ja seurantaa pitkäaikaissairaiden potilaiden hoidon laadusta on kansainvälisestikin melko vähän lukuun ottamatta maita, joissa tietoa kerätään systemaattisesti laaturekistereihin tai joissa hoidon laadun indikaattoreita käytetään insentiivien perustana.

Hoidon laadun arvioinnissa voidaan tarkasteltavia indikaattoreita johtaa Donabedianin triadi mallin mukaisesti huomioiden palvelun rakenteelliset tekijät, hoitoprosessin ja hoidon tulokset. Rakenteellisten tekijöiden arvioinnissa tarkastellaan toimintaympäristöä, rahoitusta, tiloja, välineitä ja järjestelmiä sekä henkilöstöä. Hoitoprosessien tarkastelu sisältää mm. hoitopolkujen mukaisten seurantojen ja käyntien toteutumisen sekä potilaan saaman lääkityksen, neuvonnan ja muun hoidon. Hoidon tuloksina tarkastellaan pääasiallisesti kliinisten hoito-ohjeiden mukaisten hoidon tavoitteiden toteutumista.

Tyypin 2 diabeteksen hoidon laatua on raportoitu pääasiassa kertaluonteisista selvityksistä. Vertailevaa tutkimusta tai pitkäaikaisempaa seurantaan on tehty vähemmän. Eurooppalaista vertailua tyypin 2 diabeteksen hoidon laadusta on tehty GUIDANCE (Guideline Adherence to Enhance Care) tutkimuksessa, jonka tiedot ovat kuitenkin jo vuosilta 2009-2010 (Stone ym. 2013). Tutkimuksessa oli mukana 8 maata, Belgia, Ranska, Saksa, Italia, Irlanti, Ruotsi, Hollanti ja Iso-Britannia. Tutkimuksen tulosten mukaan hoitosuosituksen mukaisen hoitotavoitteen (HbA1c < 7%) saavutti keskimäärin 54% potilaista, mutta maiden välinen vaihtelu oli erittäin suurta. Hollannissa hoitotavoitteeseen pääsi 70% potilaista, kun Italiassa vain 36%. Ruotsissa toimii diabeteksen laaturekisteri, jota vuosittain hyödynnetään hoidon laadun raportointiin ja kansallisia laatutavoitteiden määrittelyyn (Nationella Diabetesregistret, 2017). Vuoden 2017 tulosten mukaan 51,5% tyypin 2 diabeetikoista on hoitosuosituksen mukaisessa hoitotavoitteessa HbA1c < 52 mmol/l. Hoitotavoitteeseen pääsevien osuus parani merkittävästi vuodesta 1996 vuoteen 2005, mutta ei ole sen jälkeen juurikaan muuttunut. Skotlanti on yksi harvoista alueista, joissa tietoa hoidon laadusta pystytään kokoamaan kattavasti terveydenhuollossa rutiinisti syntyvästä tiedosta (NHS Scotland, 2016). Vuonna 2016 NHS:n (National Health Service Boards) raportoiman tiedon mukaan Skotlannissa käytettävän hyvän hoitotasapainon (HbA1c < 58 mmol/mol) saavutti tyypin 2 diabetespotilaista 58,6%.

Suomessa pitkäaikaissairauksien hoidon laadun arviointia hankaloittaa laatuindikaattoreiden laskentaan tarvittavan tiedon saatavuuden ongelmat. Tämä koskee erityisesti potilasryhmiä, joita pääsääntöisesti hoidetaan perusterveydenhuollossa kuten esimerkiksi tyypin 2 diabetesta sairastavia. Erikoissairaanhoidon tietoaineistot sisältävät jonkin verran myös hoitotietoa, mutta toistaiseksi kansalliset perusterveydenhuoltoa koskevat rekisterit sisältävät tietoa vain kontakteista terveydenhuoltoon (käynnit ja puhelinkontaktit). Suomessa tyypin 2 diabetesta sairastavien hoidon laatua on selvitetty muutamissa erillistutkimuksissa. Ensimmäisen kerran tietoa kerättiin vuonna 1993 kokoamalla tietoa 3195 potilaasta 51 terveyskeskuksesta (Valle et al., 1997). Diabeteksen ehkäisyohjelman (DEHKO) alussa vuosina 2000-2001 tehtiin vastaava selvitys 2549 potilaasta (Valle & Tuomilehto, 2004) ja ohjelman päätyttyä 3117 potilaasta vuosina 2009-2010 (Valle et al., 2010). Selvitykset osoittivat, että hoitosuosituksen mukaisen glykemiätason (HbA1c < 7 %) saavuttaneiden määrä kasvoi merkittävästi. Vuosina 2000-2001 heitä oli 31 % potilaista, kun vuosina 2009-2010 jo 59%. Pohjois-Karjala on tällä hetkellä ainut maakunta Suomessa, jossa terveydenhuollon tietoaineistosta on kattavasti ja yhtenäisesti koottavissa myös perusterveydenhuollossa hoidettavien potilaiden hoitotietoja. Tutkimusryhmämme on vuosina 2011-2012 koonnut alueellisesta potilaskohortista tyypin 2 diabetesta sairastavien (n=10204) potilaiden hoitotietoja ja tarkastellut sekä hoitoprosessiin että hoidon laatuun liittyviä indikaattoreita (Tirkkonen et al., 2014). Tutkimus osoitti, että tyypin 2 diabetesta sairastavien hoidon laatu on alueella kansainvälisestikin tarkasteltuna varsin hyvä. Potilaista 75,1 % oli hoitosuosituksen mukaisessa hoitotasapainossa (HbA1c < 7 %).

Kaiken kaikkiaan kansainvälisesti ja kansallisesti on huomattavan vähän tietoa tyypin 2 diabetesta sairastavien hoidon laadusta tai hoitoprosesseista, eri ajankohtina hoidon laatuun vaikuttavista tekijöistä tai hoidon laadun kehittymisestä. Potilaskohorttien seuranta tutkimuksia on tehty pääasiallisesti lääketutkimuksien yhteydessä ja vain muutamissa tutkimuksissa on seurattu kattavampia perusterveydenhuollosta poimittuja potilaskohortteja. Koskien muita pitkäaikaissairauksia kuten sydän- ja verisuonitauteja tai astmaa vastaavaa tutkimusta on vieläkin vähemmän. Nämä potilasryhmät muodostavat kuitenkin huomattavan osan perusterveydenhuollon jatkuvassa seurannassa olevista asiakkaista. Sairauksiin liittyy myös hoidon onnistumisesta riippuvia komplikaatioita, jotka aiheuttavat merkittävää terveys- ja hyvinvointihaittaa potilaalle ja mittavia kustannuksia terveydenhuollolle. Mikäli tulevan sote-uudistuksen yhteydessä halutaan merkittävästi hillitä terveydenhuollon menoja ja tuottaa asiakkaille terveyshyötyä, tieto hoidon laadusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä on olennaisen tärkeä perusta tiedolla johtamiseen ja palveluprosessien kehittämiseen.

### **3.2 Alueelliset ja sosiodemografiset erot hoidon laadussa - esimerkkinä tyypin 2 diabetesta sairastavat potilaat**

Muutamissa tutkimuksissa on selvitetty alueellisia ja sosiodemografisia eroja tyypin 2 diabeteksen hoidon laadussa. Alue-eroja tarkastelevia tutkimuksia on vähemmän, sosioekonomisia eroja on tutkittu hieman enemmän. Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että hoitotasapaino oli huonompi potilailla,

jotka asuivat maaseudulla ja erot hoitotasapainossa yhdistettiin eroihin hoidon saavutettavuudessa (Andrus, 2004). Myös Ruotsin diabeteksen laaturekisteritietojen mukaan alueellinen vaihtelu tyypin 2 diabeteksen hoitotuloksissa on merkittävää. Huonoimman hoitotuloksen alueella vain 39,5 % potilaista on HbA1c:n suhteen hoitotasolla, kun parhaimman hoitotuloksen alueella vastaava osuus on 55,8 %. Laaturekisteriraportissa ei pohdita alue-erojen taustalla olevia syitä. Tutkimusryhmämme on alustavasti tarkastellut hoidon laadun vaihtelua kunnittain Pohjois-Karjalassa todeten selviä eroja hoitotuloksissa. Parhaimman hoitotuloksen kunnassa 77,7 %:lla potilaista HbA1c taso on hoitosuositusten mukaisesti alle 53 mmol/mol, kun kunnassa, jossa hoitotasapaino oli huonoin, vain 63,1 % potilaista on hyvässä hoitotasapainossa (Tirkkonen et al., 2014). Myös Pohjois-Karjalassa on havaittavissa, että hoitotasapaino on erilainen maaseutumaisilla kuin kaupunkimaisilla alueilla, mutta etäisyydet hoitopaikkoihin eivät selittäneet tätä eroa (Toivakka et al., 2015).

Alueluokitteluja enemmän hoitotasapainoon näyttää vaikuttavan potilaiden sosioekonominen asema. Taustalla on yleensä parempi koulutustaso (Allet ym. 2016; Sacerdote ym. 2012; Yang ym. 2016). Myös sosiaaliset verkostot ja naapurusto vaikuttavat statuksen muodostumiseen ja sitä kautta hoitotuloksiin. Tämä mitä todennäköisimmin on osaltaan myös havaittujen alue-erojen taustalla. Systemaattisessa katsauksessa, jossa tarkasteltiin 2002-2012 toteutettuja tutkimuksia sosioekonomisen aseman yhteydestä tyypin 2 diabeteksen hoidon prosessi- ja tulosindikaattoreihin, todettiin, että pääasiallisesti alempaan sosiaaliluokkaan kuuluvat potilaat käyvät harvemmin seurantakäynneillä, mutta toisaalta enemmän erikoislääkärin vastaanotoilla indikoiden lisääntyntä tuen tarvetta hyvän hoitotasapainon saavuttamisessa (Grintsova et al., 2014). Joissakin tutkimuksissa oli havaittu myös vastakkaisia löydöksiä (Gnavi et al., 2009). Kaikissa tarkastelluissa tutkimuksissa alempi sosioekonominen asema oli yhteydessä huonompaan hoitotasapainoon ja jopa siten, että klinikoissa, joiden asiakkaina oli enemmän alempaan sosiaaliluokkaan kuuluvia, oli muillakin potilailla keskimäärin huonompi hoitotasapaino (Shani et al., 2010). Saksassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että läheteellä yliopistoklinikkaan saapuvista potilaista alempaan sosiaaliluokkaan kuuluvien potilaiden hoitotasapaino oli selvästi huonompi, mutta sosioekonomiset erot hävisivät tehostetulla hoidolla ja potilasohjauksella kuuden vuoden seurannassa (Bäz et al., 2012).

Eroja hoitotasapainossa on havaittu myös tarkastelemalla sitä alueen deprivatioindeksin mukaan. Pääasiallisesti mitä korkeampi on deprivatioindeksi, sitä huonommin potilaiden seurannat ovat toteutuneet ja sitä harvemmin hyvään hoitotulokseen on päästy (Grintsova et al., 2014). Kuitenkin joissakin tutkimuksissa on havaittu, että alueilla, joiden asukkaiden sosioekonominen asema on matala, potilaiden seurannat toteutuvat parhaiten (Wilf-Miron et al., 2010) tai alueen potilailla oli eniten yleislääkärikäyntejä (Larranaga et al., 2005). Tutkimusryhmämme on Pohjois-Karjalassa tarkastellut aluetason sosioekonomisten muuttujien yhteyttä tyypin 2 diabeteksen hoitoprosesseihin ja hoidon tuloksiin. Olemme havainneet, että erityisesti työttömyys vaikuttaa seurantojen toteutumiseen ja koulutus sekä tulot hyvän hoitotasapainon saavuttamiseen (Sikiö et al., 2014).

Hoitoprosessien ja hoidon tulosten alueellisten ja sosioekonomisten erojen tarkastelu on erittäin tärkeää palveluprosessien kehittämisessä ja alueellisesti käytettävien resurssien suunnittelussa. Sama kapasiteetti tai alueellisesti samanlaiset palveluprosessit ja palveluvalikoimat eivät aina takaa yhdenvertaista hoidon saavutettavuutta tai laatua. Väestössä tapahtuvat sosiodemografiset muutokset vielä lisäävät resurssien ennakointiin tarvittavan tiedon tarvetta. Toistaiseksi tällaista tutkimusta on sekä kansallisesti että kansainvälisesti varsin vähän. Eniten tutkimusta löytyy tyypin 2 diabeteksen hoidosta. Olisi erittäin tärkeää pystyä toteuttamaan vastaavia analyysejä myös muista paljon palveluja käyttävistä potilasryhmistä, joiden hoitoprosessit voivat merkittävästikin poiketa tyypin 2 diabetesta sairastavista, ja näin ollen aluetason muuttujien ja sosioekonomisten tekijöiden vaikutus voi olla hyvin erilainen.

### **3.3 Uusien palveluratkaisujen, erityisesti digipalvelujen ja mobiilisovellusten, käytön vaikutukset hoidon laatuun ja kustannuksiin**

Maailman terveysjärjestön mukaan (WHO, 2005) elektronisella terveysteknologialla (e-health) tarkoitetaan tieto- ja viestintäteknologian (ICT) käyttöä kustannustehokkaasti ja turvallisesti edistämään terveyttä ja terveyteen liittyviä osa-alueita kuten terveystalvijoita ja terveyden seuranta. Mobiili



terveysteknologia (m-health) tarkoittaa puolestaan mobiililaitteiden kuten puhelimien ja muiden langattomien laitteiden käyttöä lääketieteen ja kansanterveyden harjoittamiseen (WHO, 2011).

Suurin osa diabeteksen seurantaan ja hoitoon tarkoitetuista mobiilisovelluksista kerää dataa potilaan päivittäisistä hoitotoimenpiteistä (verensokerin mittausta, lääkitys) ja muista askareista (fyysinen aktiivisuus, ruokatottumukset) (Bellei et al., 2018; Hartz et al., 2016). Diabeteksen seurannassa olennaista verensokerin mittausta ei kuitenkaan löydy kaikista sovelluksista. Joissakin tapauksissa mobiilisovelluksien käyttö on parantanut tyyppin 2 diabeetikoiden hoitotasapainoa, mutta olennaista on ollut laitteen ja terveysalan ammattilaisen palaute tai yhteydenotto (Kim et al., 2014; Waki et al., 2014). Potilaan itsehoidon on huomattu hyötyvän nimenomaan siitä, jos käytössä on ollut interaktiivinen palvelu kuten nettiportaali tai tekstiviesti (Faruque et al., 2017). Flodgren et al. (2015) havaitsivat katsausartikkelissaan, että telelääketiede paransi diabeetikoiden verensokerin seurantaan, mutta sydämen vajaatoiminnan hoidossa telelääketiede ja perinteinen hoito johtivat samanlaisiin hoitotuloksiin. Mobiilisovelluksia on ladattavissa kannettaville laitteille valtavasti. Diabetes on yleisin sairaus, jolle löytyy kaupallisia mobiilisovelluksia, masennuksen ja astman seurata perässä (Martínez-Pérez et al., 2013).

Mobiilin terveysteknologian käytön vaikutuksia hoidon kustannuksiin on tutkittu elintapasairauksien (korkea verenpaine, diabetes, aivohalvaus ja sydäntauti) yhteydessä (Minetaki et al., 2011). Minetaki et al. (2011) arvioivat vähentäväksi mobiiliteknologian käyttöä, käytön kesto ja esiintymistiheys hoidon kustannuksia. Tutkimus olettaa, että mobiiliteknologia vähentää terveydenhuollon kustannuksia kahden mekanismin kautta, matkakustannuksia vähentämällä ja ehkäisemällä oireiden pahentumista. He löysivät syy-yhteyden ja toteavat, että mobiiliteknologian käyttö voi vähentää elintapasairauksien hoidon kustannuksia. Telelääketieteen on todettu olevan yhteydessä kustannussäästöihin, potilaiden ajan säästämiseen ja potilastyytyväisyyteen (Xu et al., 2018). Tutkimukset terveysteknologian kustannusvaikutuksista ovat ristiriitaisia, osassa tutkimuksista terveysteknologian käyttö sai aikaan kustannussäästöjä, kun vastaavasti osassa ei (esim. Flodgren et al., 2015; de la Torre-Díez et al., 2015).

Sähköisellä terveydenhuollolla tarkoitetaan EU:n määritelmien mukaisesti tieto- ja viestintäteknologian käyttöä terveydenhuollon tuotteissa, palveluissa ja prosesseissa (Euroopan Komissio, 2012). Käsitteeseen liitetään samalla muutokset ja uudet toiminnot terveydenhuoltojärjestelmissä (Reponen, 2015). Nämä uudet palvelumuodot sisältävät paitsi em. terveysalan mobiilisovellukset, jotka on tarkoitettu potilaan oman hoidon tueksi, myös ammattilaisten sähköiset työkalut ja kansalaisten laajamittaiseen neuvontaan ja potilaiden osallistamiseen soveltuvat työkalut. Viimeisestä esimerkkinä on HUS johdolla kehitetty virtuaalipalvelu, Terveyskylä. Etälääketieteen palvelut on Suomessa rinnastettu muihin palvelumuotoihin myös Potilasvakuutuskeskuksen toimesta ja erilaisten palvelun tarjoajien määrä on kasvussa, joskaan tarkkoja lukuja ei ole tiedossa. Erikoissairaanhoidossa sähköisiä työkaluja on käytetty esimerkiksi neurologiassa, jossa aivoinfarktiin liuotushoitoa on jo vuosien ajan ohjattu Meilahden sairaalan neurologian yksiköstä niin, että myös ei-neurologit ovat voineet sen suorittaa (Meretoja, 2013). Kanta-Hämeen keskussairaalassa ja Tampereen yliopistollisessa sairaalassa neurologian yksikön ylikuormituksen vuoksi lähetepotilaita hoidettiin sähköisesti tai puhelimitse niin, että vastaanottokäyntejä ei tarvinnut järjestää kaikille. Vuosina 2008-2014 näiden kontaktien arvioinnissa ei todettu laatupoikkeamia (Kuusisto, 2016). Kattavaa arviota siitä, mikä on tämän hetkinen muutos fyysisten palvelutapahtumien korvaantumisessa sähköisillä menetelmillä, ei ole vielä käytössä.

## **4 Järjestelmän tehokkuus ja vaikuttavuus**

### **4.1 Päivystys ja sairaalapalvelujen rakenne ja sen muutokset**

Palvelujärjestelmän rakenteen ja sen muutosten tutkimuksessa hyödynnetään WHO:n European Observatory on Health Systems and Policies –keskuksessa käytettävää kehikkoa kokonaisten terveysjärjestelmien arviointiin. Tämän pohjalta on arvioitu eri jäsenmaiden terveysjärjestelmiä (<http://www.euro.who.int/en/about-us/partners/observatory/publications/health-system-reviews-hits>) ja selvitys Suomesta on valmistumassa vuoden 2018 aikana. Tämä julkaisu antaa kattavan kokonaiskuvan maamme terveysjärjestelmästä ja soveltuvin osin myös sosiaali-toimista.

Reformien tutkimuksen teoreettiset viitekehykset ovat 1990-luvun lopusta, jolloin mm. Iso-Britannian ja Uuden-Seelannin järjestelmiin oli tehty suuria uudistuksia. 2000-luvun alun jälkeen WHO ja Maailmanpankki ovat aktiivisesti osallistuneet terveystajärjestelmien arviointiin ja luoneet viitekehyksiä indikaattoreineen käytettäviksi erityisesti kehittyvien maiden järjestelmien arviointiin (Health system performance assessment, HSPA). Mitään edellä mainituista ei voi ongelmitta käyttää niin laajan uudistuksen arviointiin, kuin mitä Suomessa sote-sektorilla on nyt käynnissä, mutta niitä on kuitenkin mielekästä käyttää arvioinnin tukena, sillä ne mahdollistavat vertailun ajan funktiona ja kansainvälisesti (Papanicolas, 2013). Mallit eivät kuitenkaan huomioi sosiaalipalveluita, mutta näitä voidaan tutkia yhteistyössä alan asiantuntijoiden kanssa erityisesti siltä osin, kun ne liittyvät terveyspalveluihin (esim. ikäihmisten palvelut).

Erityisesti WHO-lähtöisiä viitekehyksiä yhdistää ajattelu panoksista (inputs), tuotoksista (outputs), vaikutuksista (outcomes) ja vaikuttavuudesta (impact) arvioitavina elementteinä. Esimerkkeinä ovat ”building blocks”-malli, josta tätä tutkimusta varten on muodostettu Suomen muutosten arviointiin soveltuva versio myös muiden terveystajärjestelmien arviointitutkimusten pohjalta. Tätä viitekehystä käytämme erikoissairaanhoidon ja päiivystyksen kehityksen arvioinnissa (WHO, 2000; Hsiao & Roberts, 2003; IHP, 2008).

Yleisesti tunnettuja muita viitekehyksiä erityisesti palvelujen laadun arviointia varten ovat Institute for Healthcare Improvement ([www.ihl.org](http://www.ihl.org)) – järjestön ns. ”Triple aim” arviointikehyks sekä OECD:n laatuindikaattori viitekehys ”Health Care Quality Indicator Project” (Arah et al., 2006). ”Triple aim” kolmiossa tarkasteltavat suureet ovat väestön terveydentila, hoitotapahtuma (”patient experience”), joka sisältää saavutettavuuden käsitteen, sekä kustannukset per kapita sisältäen käytetyt resurssit. OECD:n viitekehys sisältää määrittelyalueet saatavuus/saavutettavuus, kustannukset ja laatu. Yhdenvertaisuus on OECD:n viitekehyyksessä läpileikkaava teema.

Suomessa päiivystyspalvelut ja erikoissairaanhoidon palvelut muuttuvat sote-uudistuksen yhteydessä merkittävästi päiivystys- ja erikoissairaanhoidon keskittämissetusten sekä Terveystajärjestelmien muutosten johdosta. Palvelut tulevat pitkälti keskittymään 12 sairaalaan. Väestön kannalta on keskeistä palveluiden optimaalinen saavutettavuus, mutta uudistusten vaikutusta tulee arvioida myös hoidon tulosten ja kustannusten sekä resurssiallokaation kannalta. Palveluiden järjestäminen tulee olemaan pitkälti maakuntien (n=18) vastuulla, mutta arviointia on syytä tehdä kansallisella tasolla sillä monet maakunnista ovat väestömäärältään pieniä.

#### 4.2 Palvelujärjestelmän rakenteen optimointi

Sote-alueen palvelujärjestelmän toimintojen, kapasiteetin ja toimipaikkojen sijainnin optimoinnilla saavutetaan huomattavia kustannussäästöjä ja samalla voidaan taata kysyntää vastaavien palvelujen tarjonta ja palvelujen saavutettavuus asiakkaille (Griffin et al., 2008; Gu et al., 2010; Li et al., 2015; Luo et al., 2017). Laskennallisilla malleilla voidaan optimoida kuljetuksia ja räätälöidä asiakkaille sopivia palvelumuotoja ja niiden teknistä toteutusta. Näin voidaan tarjota palveluja ennakoitua kysyntää vastaavasti, varata kapasiteettia ja hoitopalveluja ja saada aikaan merkittäviä säästöjä (Griffin et al., 2008). Sijainnin optimointi tuottaa samalla myös säästöjä sekä kuluttajille että kulujen korvausjärjestelmille (Leminen et al., 2018). Georgian osavaltiossa toteutettu terveystajärjestelmien optimointilaskenta osoitti, että näin päästään 10-15 % vuotuisiin säästöihin ja myös palvelujen parempaan kohdentamiseen väestölle (Griffin et al., 2008).

Palvelujärjestelmän alueellisessa optimoinnissa voidaan käyttää erilaisia kriteereitä, kuten määrittää etukäteen toimipaikkojen lukumäärä, tarjota mahdollisuus vaihtoehtoisin palveluihin valituin kriteerein, minimoida palvelujen käytöstä aiheutuvat matkakustannukset tai matka-aika tai määrittää aika jonka kuluessa palvelu on tarjottava potilaalle (Wang, 2012). Viime mainittu kriteeri on tarpeen silloin kun potilas on saatava mahdollisimman nopeasti hoitoon. Vaihtoehtoiset palvelut voivat olla esimerkiksi mobiili- tai itsehoitopalveluja, joiden tarjonta määräytyy potilaiden ominaisuuksien, halukkuuden ja hoitokustannusten perusteella (Leminen et al., 2012). Mikäli joillakin alueilla tarjonta ei saavuta potilaita, tämä voidaan ottaa huomioon suunnittelussa (Wang & Tang, 2013).

Valtaosa palveluiden maantieteelliseen saavutettavuuteen liittyvistä tutkimuksista kohdistuu perusterveydenhuollon toiminnan analysointiin ja erikoissairaanhoidon palvelupisteiden sijaintia ei ole juuri tutkittu. Koko sairaalatuotannon kapasiteetin tutkimuksia on tehty OECD maissa ja mm. Uudessa-Seelannissa (Ettelt et al., 2009). Sairaaloiminnan roolia osana alueensa järjestelmää ("place-based care") on tutkittu erityisesti Englannissa (Ham, 2015) samoin kuin esimerkiksi Pohjois-Irlannissa (Ettelt et al., 2009). Erikoissairaanhoidon palveluita tulee kuitenkin arvioida saavutettavuuden ja kapasiteetin suhteen viitekehysessä, joka huomioi erikoisalojen erityispiirteet. Tässä tutkimuksessa kehitämme viitekehystä, joka sisältää mm. seuraavia elementtejä: 1) toiminta sitoutuu infrastruktuuriin – toiminta siirrettävissä kevyempään toimintaympäristöön - toiminta on korvattavissa sähköisellä konsultaatiolla 2) toiminta päivystysluontoista tai pääosin virka-aikaista 3) toiminta on vaativuudeltaan sellaista, että vaatii erikoisaamista – toiminta on ulkoistettavissa/ostopalvelutoimintaa. Esimerkiksi synnytykset ja nukutusta vaativa kirurgia tulevat jatkossakin vaatimaan sairaalatasoista ympäristöä, mutta monet muut erikoisalat ja hoitomuodot tulevat tarvitsemaan vähäisemmässä määrin raskasta infrastruktuuria. Vastaavaa tutkimusta on tehty esimerkiksi Tanskassa, jonka sairaaloiden määrä, sijainti ja rakenne on uudistettu täysin vuoden 2007 reformin jälkeen (Christiansen, 2017). Myös väestön tarpeet ja sijoittuminen tulevat ikääntymisen ja urbanisaation vuoksi muuttumaan. Näitä asioita voidaan tarkastella dynaamisissa simulaatiomalleissa, joiden perusteella tarkastellaan optimaalista sairaaloiden sijaintia tuleville vuosikymmenille.

Sote-alueen palvelujärjestelmä kehittyä jatkuvasti. Siten järjestelmän optimointi on myös uudistuva ja päivittyvä. On-line tiedon ja ei-rakenteisen tiedon osuus kasvaa (Wang et al., 2018) Hitaimmin uudistuu järjestelmän aluerakenne: yksiköt sijoitetaan siten, että ne palvelevat käyttäjiä rakennusten suunnitellun käyttöajan mukaisesti. Eniten kehitystyötä ja ajantasaistamista vaativat akuutit tapahtumat, joissa optimiratkaisut on tehtävä välittömästi ja joissa hoitomuodot kehittyvät eniten. Palvelujärjestelmän tietoinfrastruktuuri tuottaa enenevässä määrin tietoa sekä se tarvitsee myös sote-järjestelmän ulkopuolista tietoa ratkaistakseen optimointiongelmia. Laitteista saadun mittaustiedon ja telemetrisen tiedon määrä kasvaa nopeasti hoidon digitalisaation myötä. Näiden tietojen hyödyntäminen kasvavassa määrin hoitoprosesseissa lisää sote-järjestelmän tuottavuutta tuottaen parempia hoitotuloksia lisäten samalla myös hoidon kustannustehokkuutta. IMPRO -tutkimuksessa tutkimme ja testaamme sote-järjestelmän rakenteiden optimaalisuutta toimintojen sijainnin näkökulmasta ja pyrimme optimoimaan pilottitutkimuksin yleisimpien kansantautien hoitoprosesseja hyödyntämällä uutta tekniikkaa.

### 4.3 Kustannusvaikuttavuuden tutkiminen sote-integraatiossa

Koko palveluketjun koordinoitu ohjaus tai palvelun integrointi palvelusuunnittelusta lähtien yhtenäiseksi kokonaisuudeksi saadaan aikaan järjestelmä- ja yksittäisen palvelun tai palveluprosessin tasolla. Kustannusten ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään erilaisia tutkimusasetelmia tarkastelutasosta ja -näkökulmasta riippuen. Kustannusten laskenta on eri (liike)taloustieteen haarojen, kuten mikro- ja makrotaloustieteen sekä laskentatoimen ja tuotantotalouden tutkimuksen kohteena ja laskentamenetelmät vaihtelevat hyvin hienojakoisesta toimintolaskennasta (activity-based costing) karkeampiin aggregaattitason estimaatteihin. Keskeistä on tunnistaa kussakin tutkimusongelmassa ja -kysymyksessä soveltuva riittävä ja vertailukelpoinen laskennan tarkkuuden taso. IMPRO -tutkimuksessa kustannusten laskennassa hyödynnetään terveystaloustieteen ja tuotantotaloustieteen kustannusten laskennan perinnettä. Kustannusten laskennassa hyödynnetään palveluntuottajan toteutuneita kustannuksia tai standardikustannuksia, jotka määritellään potilaalle tai asiakkaalle tuotettujen suoritteiden (kuten lääkärikäynti) keskimääräisten kustannusten avulla. Esimerkiksi iäkkäiden muistisairaiden asiakasryhmässä standardikustannukset seuraavat melko täsmällisesti todellisia toteutuneita kustannuksia (Linna et al.). Kansainvälisissä vertailuissa valuuttaerojen aiheuttamia ongelmia voidaan välttää vertaamalla kustannusten sijaan resurssikulutusta.

Tutkimusasetelmista vahvinta tieteellistä näyttöä integroitujen hoitomallien kustannusvaikuttavuudesta tuottavat randomoidut kontrolloidut koehetket, joissa vaikutusta arvioidaan kaikille potilasryhmille geneerisillä ja täten vertailukelpoisilla laatuainotetuilla elinvuosilla. Kaikille asiakas- tai potilasryhmille geneeristen laatuainotettujen elinvuosien lisäksi potilaan arvostamia hoidon tuloksia on tavoiteltu kliinisin, toimintakyvyn sekä potilaan kokemuksen mittarein. Yhdessä tarkasteltuna, muutokset kustannuksissa, palvelukäytössä ja hoitotuloksissa antavat viitteitä palveluiden kustannusvaikuttavuudesta.

Useat vaikutusten eli aikaansaadun terveyden ja hyvinvoinnin mittarit ovat potilasryhmäkohtaisia. Eri potilasryhmille jatkuvan seurannan kansainvälisiä hoitotulosten ja potilaan tilaa kuvaavia standardimittaristoja on kehittänyt mm. kansainvälinen konsortio ICHOM (International Consortium for Health Outcomes Measurement) (McNamara et al., 2015; Porter, 2010; Porter, Larsson, & Lee, 2016). Kunkin potilasryhmän globaali asiantuntijaryhmä on laatinut ryhmälle mittariston, jossa painotetaan niitä tuloksia, joilla on potilaille eniten merkitystä.

Merkittävimpiä koko palveluketjun kattavaa kustannusvaikuttavuustarkastelua vaativia potilasryhmiä ovat kroonisesti sairaat, joiden hoitoketju sisältää tyypillisesti kontakteja useiden palveluntuottajien kanssa. Ryhmiä, joiden kustannuksia, palvelukäyttöä ja hoitotuloksia on tarkasteltu integraation näkökulmasta ovat erityisesti iäkkäät, päivistystä tai muuta erikoissairaanhoidoa kuormittavat potilaat, muistisairaat, kroonisesti sairaat (m. kipu, depressio, aivoinfarkti, astma, keuhkohtaumatauti, diabetes) sekä monisairaat (Nolte & Pitchforth, 2014). Nämä ryhmät ovat vahvasti edustettuna myös sosiaali- ja terveydenhuollon kalleimmassa potilaskymmenyksessä, joka kerryttää 81% kaikista soten kustannuksista (Leskelä et al., 2013)

Sosiaali- ja terveydenhuoltoa järjestelmätasolla tarkastelevia koeasetelmia on hyvin hankalaa ja epätarkoituksenmukaistakin rakentaa. Tarkasteltava järjestelmäinterventio ei ole täysin toistettavissa. Luonnollisessa ympäristössä toteutettuja muutoksia esimerkiksi palveluiden korvausjärjestelmissä (ks. mm. Altman, 2012; de Bakker et al., 2012; Miller et al., 2011) seurataan sen sijaan tyypillisesti rekisteriaineistojen kustannus-, palvelukäyttö- sekä hoitotietojen avulla. Luonnollisessa ympäristössä toteutettua uutta toimintatapaa eli integraation luonnetta pyritään kuvaamaan mahdollisimman tarkalla tavalla, jotta samat toimet olisi mahdollista toteuttaa muussakin ympäristössä. Esimerkiksi Busse & Stahl (2014) vertailivat kolmen kansallisen tai alueellisen integraatio-ohjelman potilaiden prosesseja, hoitotuloksia, palvelukäyttöä, kustannuksia sekä potilaiden ja palveluntuottajien kokemuksia Englannissa, Hollannissa ja Saksassa, ja löysivät eniten näyttöä saksalaisen mallin kustannusvaikuttavuudesta, jossa terveystalouden ja lääkärijärjestön yhteisyritys oli kokonaisvastuussa asiakkaidensa kaikista terveystalouksista. Mallissa interventioita ohjasivat 1) yksilöllisen hoitosuunnitelman ja yhteisesti sovittujen hoidon tavoitteiden, 2) potilaan omahoidon ja jaetun päätöksenteon, 3) seurannan ja palveluohjauksen sekä 4) järjestelmänlaajuisen yhteisen potilasrekisterin periaatteet. Englannin useita irrallisia potilasryhmäkohtaisia sekä geneerisiä pilotteja sisältäneen hankkeen potilaiden kokemus hoidon laadusta laski ja päivistyksellinen palvelukäyttö lisääntyi verrattuna suunniteltuun, vaikka kokonaiskustannuksia saatiin alennettua. Hollantilainen rahoitusmalli puolestaan perustui potilasryhmien paketointiin. Diabeetikoilla vaikutukset seurannan toteutumiseen ja hoidon tuloksiin olivat vaihtelevia ja kokonaiskustannukset nousivat, kun paketin ulkopuolelta erikoissairaanhoidosta päädyttiin käyttämään entistä vaativampia ja kalliimpia hoitoja.

## 5. Lähteet

- Allet L., Giet O., Barral J., Junod N., Durrer D., Amati F., Sykiotis G.P., Marques-Vidal P. & Puder J.J., 2016. Educational Level is Related to Physical Fitness in Patients with Type 2 Diabetes - A Cross-sectional Study. *PLoS One*, 11(10), e0164176.
- Altman S. H., 2012. The Lessons Of Medicare's Prospective Payment System Show That The Bundled Payment Program Faces Challenges. *Health Affairs; Chevy Chase*, 31(9), 1923–1930.
- Andrus M., 2004. A Comparison of Diabetes Care in Rural and Urban Medical Clinics in Alabama. *Journal of Community Health*, 29:29-44.
- Anglin M.D., Hser Y-I. & Grella C.E., 1997. Drug addiction and treatment careers among clients in the Drug Abuse Treatment Outcome Study (DATOS). *Psychol. Addict. Behav.*, 11: 308–323.
- Arah O.A., Westert G.P., Hurst J. & Klazinga N.S., 2006. 'A conceptual framework for the OECD Health Care Quality Indicators Project'. *International Journal for Quality in Health Care*, pp 5–13.
- Bagheri N., Holt A., Benwell G.L., 2009. Using geographically weighted regression to validate approaches for modelling accessibility to primary health care. *Appl. Spat. Anal. Policy* 2, 177–194. doi: 10.1007/s12061-009-9021-0.
- Bellei E.A., Biduski D., Cechetti N.P. & De Marchi A.C.B., 2018. Diabetes Mellitus m-Health Applications: A Systematic Review of Features and Fundamentals. *Telemed J E Health*, 24(12): doi: 10.1089/tmj.2017.0230.
- Bäz L., Muller N., Beluchin E., Kloos C., Lehmann T., Wolf G. & Muller U.A., 2012. Differences in the quality of diabetes care caused by social inequalities disappear after treatment and education in a tertiary care centre. *Diabetic Medicine*, 29:640-645.
- Black N., Langham S. & Petticrew M., 1995. "Coronary Revascularisation: Why do Rates Vary Geographically in the UK?" *Journal of Epidemiology and Community Health*, 49 (4): 408-412.
- Blanford J.I., Kumar S., Luo W., MacEachren A.M., 2012. It's a long, long walk: accessibility to hospitals, maternity and integrated health centers in Niger. *Int. J. Health Geogr.*, 11, 24. doi: 10.1186/1476-072X-11-24.
- Boehmer R.M.J. & Lawrence D.M., 2008. Care Platforms: A Basic Building Block For Care Delivery. *Health Affairs*, 27 (5): 1336–1340.
- Booth M.L., Bernard D., Quine S., Kang M.S., Usherwood T., Alperstein G., & Bennett D.L., 2004. Access to health care among Australian adolescents young people's perspectives and their sociodemographic distribution. *Journal of Adolescent Health*, 34: 97–103.
- Brabyn L. & Skelly C., 2002. Modeling population access to New Zealand public hospitals. *Int. J. Health Geogr.*, 1, 3. doi: 10.1186/1476-072X-1-3.

- Busse R., & Stahl J., 2014. Integrated Care Experiences And Outcomes In Germany, The Netherlands, And England. *Health Affairs; Chevy Chase*, 33(9), 1549–1558.
- Christiansen T. & Vrangbæk K., 2017. Hospital centralization and performance in Denmark – ten years on. COHERE discussion paper No.7/2017.
- Clark R.A., Coffee N., 2011. Why measuring accessibility is important for public health: a review from the Cardiac ARIA project. *Pub. Health Bull. S. Aust.*, 8, 3–8.
- Cohen E., Feinn R., Arias A. & Kranzler H., 2007. Alcohol treatment utilization: Findings from the National Epidemiological Survey on Alcohol and Related Conditions. *Drug and Alcohol Dependence*, 86: 214-221.
- Commission on Social Determinants of Health Final report, 2008. Closing the gap in a generation. Health equity through action on the social determinants of health. WHO, Geneva. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43943/1/9789241563703\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43943/1/9789241563703_eng.pdf).
- Curtis, S., Jones, I.R. (1998). Is there a place for geography in the analysis of health inequality? *Sociology of Health and Illness*, 20(5), 654–672.
- de Bakker D. H., Struijs J. N., Baan C. B., Raams J., de Wildt J.-E., Vrijhoef H. J. M., & Schut F. T., 2012. Early Results From Adoption Of Bundled Payment For Diabetes Care In The Netherlands Show Improvement In Care Coordination. *Health Affairs; Chevy Chase*, 31(2), 426–433.
- Donnelly L.A., Zhou K., Doney A.S.F., Jennison C., Franks P.W. & Pearson E.R., 2017. Rates of glycaemic deterioration in a real-world population with type 2 diabetes. *Diabetologia*, doi:10.1007/s00125-017-4519-5.
- Dunn W. R., Lyman S. & Marx R.G., 2005. Small Area Variation in Orthopedics. *The Journal of Knee Surgery*, 18 (1): 51-56.
- Edlund M. J., Booth B. M. & Han X., 2012. Who seeks care where? Utilisation of mental health and substance disorder treatment in two national samples of individuals with alcohol use disorders. *Journal of studies on alcohol and drugs*, 73(4): 635-46.
- Ettelt S., McKee M., Nolte E., Mays N., & Thomson N., 2009. Planning health care capacity: Whose responsibility? In B. Rechel et al. (2009), *Investing in Hospitals of the Future*. World Health Organization: Copenhagen.
- Euroopan Komissio, 2012. Sähköisen terveydenhuollon toimintasuunnitelma 2012-2020 - innovatiivista terveydenhuoltoa 21. vuosisadalalle.COM(2012)736final [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com\(2012\)0736\\_/com\\_com\(2012\)0736\\_fi.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2012)0736_/com_com(2012)0736_fi.pdf)
- Faruque L.I., Wiebe N., Ehteshami-Afshar A., Liu Y., Dianati-Maleki N., Hemmelgarn B.R., Manns B.J., Tonelli M. & Alberta Kidney Disease Network., 2017. Effect of telemedicine on glycated hemoglobin in diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *CMAJ*, 189(9):E341-E364. doi: 10.1503/cmaj.150885.
- Flodgren G., Rachas A., Farmer A.J., Inzitari M. & Shepperd S., 2015. Interactive telemedicine: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, CD002098. doi: 10.1002/14651858.CD002098.pub2
- Glover J.A., 1938. The Incidence of Tonsillectomy in School Children. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 31 (10): 1219-1236. doi:10.1177/003591573803101027. <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/003591573803101027>.
- Gnavi R., Picariello R., la Karaghiosoff L., Costa G. & Giorda C., 2009. Determinants of quality in diabetes care process: the population-based Torino Study. *Diabetes Care*, 32:1986-1992.
- Gonzalez G. & Rosenheck R.A., 2002. Outcomes and service use among homeless persons with serious mental illness and substance abuse. *Psychiatr. Serv.*, 53: 437–446.
- Graham K.G., Cheng J., Bernards S., Wells S., Rehm J. & Kurdyak P., 2017. How much do mental health and substance use/addiction affect use of general medical services? Extent of use, reason for use, and associated costs. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 62(1): 48-56.
- Griffin P.M., Scherrer C.R. & Swan J.L., 2008. Optimization of community health center locations and service offerings with statistical need estimation. *IEE Transactions*, 40, 880-892. DOI: 10.1080/07408170802165864.
- Grintsova O., Maier W. & Mielck A., 2014. Inequalities in health care among patients with type 2 diabetes by individual socio-economic status (SES) and regional deprivation: a systematic literature review. *International Journal for Equity in Health*, 13:43.
- Gu W., Wang X. & McGregor S.E., 2010. Optimization of preventive health care facility locations. *International Journal of Health Geographics*, 9:17. DOI: 10.1186/1476-072X-9-17.
- Ham T., 2015. Place-based systems of care. A way forward for the NHS in England. *The King's Fund* 2015.
- Hare T.S., Barcus H.R., 2007. Geographical accessibility and Kentucky's heart-related hospital services. *Appl. Geogr.*, 27: 181–205. doi: 10.1016/j.apgeog.2007.07.004.
- Hartz J., Yingling L. & Powell-Wiley T.M., 2016. Use of Mobile Health Technology in the Prevention and Management of Diabetes Mellitus. *Curr Cardiol Rep*, 18(12):130.
- Hetemaa T, Keskimäki I, Manderbacka K, et al., 2003. How did the recent increase in the supply of coronary operations in Finland affect socioeconomic and gender equity in their use? *Journal of Epidemiology & Community Health*, 57:178-185.
- Hosseinpoor A.R., Mohammad K., Majdzadeh R., Naghavi M., Abolhassani F., Sousa A., Speybroeck N., Jamshidi H.R. & Vega J., 2005. Socioeconomic inequality in infant mortality in Iran and across its provinces. *Bull World Health Organ.*, 83(11): 837-44.
- Hsiao W. & Roberts M., 2009. *Getting Health Reform Right: A Guide to Improving Performance and Equity*. Oxford University Press 2009.
- Humphreys J.S. & Smith K.B., 2009. Healthcare accessibility. *International encyclopedia of human geography*, 71–79.
- Huotari T., Antikainen H., Keistinen T. & Rusanen J., 2017. Accessibility of tertiary hospitals in Finland: A comparison of administrative and normative catchment areas. *Social Science and Medicine*, 182: 60–67. doi: 10.1016/j.socscimed.2017.04.015.
- Huotari T., Antikainen H. & Rusanen J., 2013. Perusterveydenhuollon ympärivuorokautisten päivystyspisteiden saavutettavuus. Päivystysyksiköiden sijainnin suhde väestörakenteeseen paikkatietomenetelmällä tarkasteltuna. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2013:27. Helsinki 2013. 42 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3623-2>.
- Huotari T., Antikainen H., Pukkinen M. & Rusanen J., 2012. Synnytyspäivystyksen ja erikoissairaanhoidon palveluiden saavutettavuus. Sairaaloiden sijainnin suhde väestörakenteeseen paikkatietomenetelmällä tarkasteltuna. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2012:29. Helsinki 2012. 53 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3266-1>.
- IHP, 2008. Monitoring performance and evaluating progress in the scale-up for better health: A proposed common framework. Document prepared by the monitoring and evaluating working group of the International Health Partnership and Related Initiatives (IHP+), led by the WHO and the World Bank. 2008.
- Keskimäki I., Aro S. & Teperi J., 1994. "Regional Variation in Surgical Procedure Rates in Finland." *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 22 (2): 132-138.
- Kuusisto H., 2016. Tieto liikkuu, potilas ei- Neurologisen lähetepotilaan etähoitomallin käyttöönotto ja arviointi. *Dissertations in Social Sciences and Business Studies No 135*, Kuopio 2016.
- Kwan M-P., 1998. Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based framework. *Geographical analysis* 30: 3, 191–216.
- Larranaga I., Arteagoitia J.M., Rodriguez J.L., Gonzalez F., Esnaola S., Pinies J.A. & Sentinel Practice Network of the Basque Country, 2005. Socio-economic inequalities in the prevalence of Type 2 diabetes, cardiovascular risk factors and chronic diabetic complications in the Basque Country, Spain. *Diabetic Medicine*, 22:1047-1053.

- Laudet A.B., Savage R. & Mahmood D., 2002. Pathways to long-term recovery: a preliminary investigation. *J. Psychoactive Drugs*, 34, 305–311.
- Lehikoinen M., Arffman M., Manderbacka K., Elovainio M. & Keskimäki I., 2016. "Comparative Observational Study of Mortality Amenable by Health Policy and Care between Rural and Urban Finland: No Excess Segregation of Mortality in the Capital Despite its Increasing Residential Differentiation. *International Journal of Equity in Health*, 15:59. doi: <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0348-2>.
- Leskelä R.L., Komssi V., Sandström S., ym., 2013. Paljon sosiaali- ja terveystalvveluja käyttävät asukkaat Oulussa. *Suom Lääkäril.*, 48:3163-9.
- Li Z., Serban N. & Swann J.L., 2015. An optimization framework for measuring spatial access over healthcare networks. *BMC Health Services Research*, 15:273 DOI: 10.1186/s12913-015-0919-8.
- Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014. Big datan hyödyntäminen. *Julkaisuja 20/2014*. 69 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-407-4>.
- Lillrank P., Groop J. & Malmström T., 2010. Demand and Supply-Based Operating Modes—A Framework for Analyzing Health Care Service Production. *Milbank Quarterly*, 88 (4): 595–615.
- Linna M., Silander K., Hörhammer I., Koivuranta P., Mikkola T., Virta L. ja Mikkola H. [Käsikirjoitus] lääkäiden muistisairaiden käyttämien sote-palveluiden kustannukset sekä siirtymät säännöllisten palveluiden piiriin. Valmisteilla Suomen Kuntaliiton Ikääntyneen väestön palvelut -projektin ELSE-julkaisusarjaan.
- Lumme S., Leyland A.H. & Keskimäki I., 2008. Multilevel modeling of regional variation in equity in health care. *Med Care.*, 46(9):976-83. doi: 10.1097/MLR.0b013e3181791970.
- Luo J., Tian L., Luo L., Yi H. & Wang F., 2017. Two-Step Optimization for Spatial Accessibility Improvement: A Case Study of Health Care Planning in Rural China. *BioMed Research International Volume 2017*, Article ID 2094654, DOI: 10.1155/2017/2094654.
- Luo W. & Wang F., 2003. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30, 865–884.
- Lysdahl K. B. and Borretzen I., 2007. "Geographical Variation in Radiological Services: A Nationwide Survey." *BMC Health Services Research*, 7: 21. doi:1472-6963-7-21 [pii].
- Manderbacka K., Arffman M., Lumme S., Lehikoinen M., Winell K., & Keskimäki, I., 2016. "Regional Trends in Avoidable Hospitalisations due to Complications among Population with Diabetes in Finland in 1996-2011: A Register-Based Cohort Study." *BMJ Open* 6 (8): 011620. doi:10.1136/bmjopen-2016-011620 [doi].
- Manthey J., Gual A., Jakubczyk A., Pieper L., Probst C., Struzzo P., Trapencieris M., Wojnar M. & Rehm, J., 2016. Alcohol use disorders in Europe: a comparison of general population and primary health care prevalence rates. *J. Subst. Use*, 21, 478–484.
- Martinez-Pérez B., de la Torre-Díez I. & López-Coronado M., 2013 Mobile health applications for the most prevalent conditions by the World Health Organization: review and analysis. *J Med Internet Res.*, 15(6):e120. doi: 10.2196/jmir.2600.
- McGrail M.R. & Humphreys J.S., 2009. The index of rural access: an innovative integrated approach for measuring primary care access. *BMC Health Serv. Res.*, 9, 124. doi: 10.1186/1472-6963-9-124.
- McNamara R. L., Spatz E. S., Kelley T. A., Stowell C. J., Beltrame J., Heidenreich P., ... Lewin J., 2015. Standardized Outcome Measurement for Patients With Coronary Artery Disease: Consensus From the International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM). *Journal of the American Heart Association*, 4(5), e001767. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.001767>.
- Meretoja A., Weir L., Ugalde M., Yassi N., Yan B., Hand P., Truesdale M., Davis S.M. & Campbell B.C., 2013. Helsinki model cut stroke thrombolysis delays to 25 minutes in Melbourne in only 4 months. *Neurology*, 17;81(12):1071-6.
- Miller D. C., Gust C., Dimick J. B., Birkmeyer N., Skinner J., & Birkmeyer J. D., 2011. Large Variations In Medicare Payments For Surgery Highlight Savings Potential From Bundled Payment Programs. *Health Affairs; Chevy Chase*, 30(11), 2107–2115.
- Minetaki, K., Akematsu, Y. & Tsuji, M., 2011. Effect of e-health on medical expenditures of outpatients with lifestyle-related diseases. *Telemed J E Health*, 17(8), 591-5. doi: 10.1089/tmj.2011.0019.
- Mojtabai R., Lian Y. C., Kaufmann C.N. & Crum R. M., 2014. Comparing Barriers to Mental Health Treatment and Substance Use Disorder Treatment among Individuals with Comorbid Major Depression and Substance Use Disorders. *J Subst Abuse Treat.*, 46, 268-273.
- Moos R.H., 2003. Addictive Disorders in Context: Principles and Puzzles of Effective Treatment and Recovery. *Psychology of Addictive Behaviours*, 17, 3-12.
- Moseley M., 1979. *Accessibility: The Rural Challenge*. Methuen, London.
- Mowbray O., Glass J.E. & Grinnell-Davis C.L., 2015. Latent Class Analysis of Alcohol Treatment Utilization Patterns and 3-Year Alcohol Related Outcomes. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 54, 21-28.
- Murray C & Frenk J. *The World health report 2000: health systems: improving performance*. WHO 2000.
- Nationella Diabetesregistret, 2017. Årsrapport 2016. NDR. [https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport\\_NDR\\_2016.pdf](https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport_NDR_2016.pdf)
- Neutens T., 2015. Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography*, 43, 14–27.
- NHS Scotland, 2017. *National Diabetes Audit. Report 1: Care processes and treatment targets 2015-2016*. NHS Digital 2017. <https://digital.nhs.uk/catalogue/PUB23241>
- Nolasco A., Quesada J.A., Moncho J., et al., 2014. Trends in socioeconomic inequalities in amenable mortality in urban areas of Spanish cities, 1996–2007. *BMC Public Health*, 14:299. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-299>.
- Nolte, E., & McKee, M., 2004. *Does health care save lives? Avoidable mortality revisited*. London: The Nuffield Trust.
- Nolte E. & Pitchforth E., 2014. What is the evidence on the economic impacts of integrated care? World Health Organization, Copenhagen. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/251434/What-is-the-evidence-on-the-economic-impacts-of-integrated-care.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/251434/What-is-the-evidence-on-the-economic-impacts-of-integrated-care.pdf)
- Papanicolas I. & Smith P.C., 2013. *Health System Performance Comparison. An agenda for policy, information and research*. European Observatory on Health Systems and Policies Series, 2013.
- Pedigo A.S. & Odoi A., 2010. Investigation of disparities in geographic accessibility to emergency stroke and myocardial infarction care in East Tennessee using Geographic Information Systems and network analysis. *Ann. Epidemiol.* 20, 924–930. doi: 10.1016/j.annepidem.2010.06.013.
- Penchansky R. & Thomas J.W., 1981. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med. Care*, 19, 127–140.
- Porter M.E., 2010. What is value in health care? *New England Journal of Medicine*, 363(26), 2477–2481.
- Porter M.E., Larsson S., & Lee T.H., 2016. Standardizing Patient Outcomes Measurement. *New England Journal of Medicine*, 374(6), 504–506. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1511701>.
- Rahman S. & Smith D.K., 2000. Use of location-allocation models in health service development planning in developing nations. *Eur. J. Oper. Res.*, 123, 437–452. doi: 10.1016/S0377-2217(99)00289-1.
- Ravelli A.C., Jager K.J., de Groot M.H., Erwich J.J., Rijninks-van Driel G.C., Tromp M., Eskes M., Abu-Hanna A. & Mol B.W., 2010. Travel time from home to hospital and adverse perinatal outcomes in women at term in the Netherlands. *BJOG*, 118(4), 457–465. doi:10.1111/j.1471-0528.2010.02816.x.
- Rehm J., Anderson P., Manthey J., Shield K.D., Struzzo P., Wojnar M. & Gual A., 2016. Alcohol use disorders in primary health care: what do we know and where do we go? *Alcohol Alcohol*, 51, 422–427.
- Reponen J., 2015. Terveystalvveluon sähköiset talvvelut murruksessa. *Duodecim*, 131(13), 1275-6.

- Roeger L.S., Reed R.L. & Smith B.P., 2010. Equity of access in the spatial distribution of GPs within an Australian metropolitan city. *Aust. J. Prim. Health*, 16, 284–290. doi: 10.1071/PY10021.
- Rush B.R., Dennis M.L., Scott C.K., Castel S., Funk R.R. The interaction of co-occurring mental disorders and recovery management check-ups on substance abuse treatment participation and recovery. *Eval. Rev.*, 32(1), 7–38.
- Sacerdote C., Ricceri F., Rolandsson O., Baldi I., Chirilaque M.D., Feskens E., Bendinelli B., Ardanaz E., Arriola L., Balkau B., Bergmann M., Beulens J.W.J., et al., 2012. Lower educational level is a predictor of incident type 2 diabetes in European countries: The EPIC-InterAct study. *International Journal of Epidemiology*, 41(4), 1, 1162–1173. doi: <https://doi.org/10.1093/ije/dys091>.
- Saunders S. M., Zygowich K. M. & D'Angelo B. R., 2006. Person-related and treatment-related barriers to alcohol treatment. *J Subst Abuse Treat*, 30(3), 261-70.
- Schuurman N., Fiedler R.S., Grzybowski S.C.W. & Grund D., 2006. Defining rational hospital catchments for non-urban areas based on travel-time. *Int. J. Health Geogr.*, 5, 43. doi: 10.1186/1476-072X-5-43.
- Schuurman N., Bérubé M. & Crooks V.A., 2010. Measuring potential spatial access to primary health care physicians using a modified gravity model. *Can. Geogr.*, 54, 29–45. doi: 10.1111/j.1541-0064.2009.00301.x.
- Shani M., Nakar S., Lustman A., Baievsky T., Rosenberg R. & Vinker S., 2010. Patient characteristics correlated with quality indicator outcomes in diabetes care. *Br J Gen Pract*, 60:655–659.
- Sikiö M., Tykkyläinen M., Tirkkonen H., Kekäläinen P., Dunbar J. & Laatikainen T., 2014. Type 2 diabetes care in North Karelia Finland: Do area-level socio-economic factors affect processes and outcomes? *Diabetes Research Clinical Practice*, 106(3), 496-503.
- Smith K.B., Humphreys J.S. & Wilson M.G.A., 2008. Addressing the health disadvantage of rural populations: How does epidemiological evidence inform rural health policies and research? *The Australian Journal of Rural Health*, 16, 56–66. doi: 10.1111/j.1440-1584.2008.00953.x.
- Stone M.A., Charpentier G., Doggen K., Kuss O., Lindblad U., Kellner C., Nolan J., Pazderska A., Rutten G., Trento M. & Khunti K., 2013. Guidance Study Group. Quality of care of people with type 2 diabetes in eight European countries: findings from the Guideline Adherence to Enhance Care (GUIDANCE) study. *Diabetes Care*, 36, 2628-2638.
- Susser, M., 1996. Editorial: Understanding sociodemographic differences in health – The role of fundamental social causes. *American Journal of Public Health*, 86, 4.
- Tanser F., Gething P. & Atkinson P., 2010. Location-allocation planning. In: Brown, T., McLafferty, S., Moon, G. (Eds.), *A Companion to Health and Medical Geography*. Wiley-Blackwell, Malden, MA, pp. 540–566.
- Tarkiainen, L. H., 2016. Income and Mortality - the Dynamics of Disparity: A Study on the Changing Association between Income and Mortality in Finland. Helsinki: University of Helsinki, Department of Social Research.
- Tirkkonen H., Sikiö M., Kekäläinen P. & Laatikainen T., 2014. Tyypin 2 diabeteksen hoidossa merkittävää kuntakohtaista vaihtelua. *Suomen Lääkärilehti*, 69(34), 29-34.
- Toivakka M., Laatikainen T., Kumpula T. & Tykkyläinen M., 2015. Do the classification of areas and distance matter to the assessment results of achieving the treatment targets among type 2 diabetes patients? *International Journal of Health Geographics*, 14:27. doi: 10.1186/s12942-015-0020-x.
- de la Torre-Díez, I., López-Coronado, M., Vaca, C., Aguado, J.S. & de Castro C., 2015. Cost-utility and cost-effectiveness studies of telemedicine, electronic, and mobile health systems in the literature: a systematic review. *Telemed J E Health*, 21(2), 81-5. doi: 10.1089/tmj.2014.0053.
- Vaeth P.A.C., Wang-Schweig M. & Caetano R., 2017. Drinking, Alcohol use Disorder, and Treatment Access and Utilization Among U.S. Racial/Ethnic Groups. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 41, 6-19.
- Valle T., Reunanen A., Koivisto V., Kangas T. & Rissanen A., 1997. Suomalaisen diabeetikon hoitotasapaino. *Duodecim*, 113, 1903-12.
- Valle T. & Tuomilehto J., 2004. Diabeetikkojen hoitotasapaino Suomessa vuosina 2000-2001. *DEHKO-raportti 2004:1*. Suomen Diabetesliitto ry, Tampere, 2004.
- Valle T. ja työryhmä, 2010. Diabeetikkojen hoitotasapaino Suomessa vuosina 2009-2010. *DEHKO-raportti 2010:5*. Diabetesliitto, 2010.
- Vehko T. 2014. Examining Time Trends in Medical Practices using Register-Based Data – A Study on Changing Coronary Heart Disease Care among Persons with Diabetes. National Institute for Health and Welfare Research 131. Tampere: Juvenes Print.
- Wallace T.M. & Matthews D.R., 2002. Coefficient of failure: a methodology for examining longitudinal beta-cell function in type 2 diabetes. *Diabetic Medicine*, 19, 465-469.
- Wang F., 2012. Measurement, Optimization, and Impact of Health Care Accessibility: A Methodological Review. *Annals of the American Geographers*, 102, 5 1104-112. DOI 10.1080/00045608.2012.657146.
- Wang F. & Tang Q., 2013. Planning towards equal accessibility to services: a quadratic programming approach. *Environment and Planning B*, 40, 195-212. DOI: 10.1068/b37096.
- Wang Y., Kung L. & Byrd T.A., 2018. Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for health care organizations. *Technological Forecasting & Social Change*, 126, 3-13. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.12.019.
- Weert-van Oene G.H., Termorshuizen F., Buwalda V.J.A. & Heerdink E.R., 2017. Somatic health care utilization by patients treated for substance use disorders. *Drug and Alcohol Dependence*, 178, 277-284.
- Welch H. G., Sharp S. M., Gottlieb D. J., Skinner J. S. & Wennberg J. E., 2011. Geographic Variation in Diagnosis Frequency and Risk of Death among Medicare Beneficiaries. *Jama*, 305 (11), 1113-1118. doi:10.1001/jama.2011.307 [doi].
- Wennberg J. & Gittelsohn., 1973. Small Area Variations in Health Care Delivery. *Science (New York, N.Y.)*, 182 (4117), 1102-1108.
- Westert G. P., Groenewegen P. P., Boshuizen H. C., Spreeuwenberg P. M. & Steultjens M. P., 2004. Medical Practice Variations in Hospital Care; Time Trends of a Spatial Phenomenon. *Health & Place*, 10 (3), 215-220. doi:10.1016/j.healthplace.2003.07.002 [doi].
- Wilf-Miron R., Peled R., Yaari E., Shem-Tov O., Weiner V.A., Porath A. & Kokia E., 2010. Disparities in diabetes care: role of the patient's socio-demographic characteristics. *BMC Public Health*, 10:729.
- WHO, 2005. WHA58.33. Sustainable health financing, universal coverage and social health insurance. In: Fifty-eighth World Health Assembly, Geneva, 16–25 May 2005. Resolutions and decisions annex. Geneva. 2005. [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA58-REC1/english/A58\\_2005\\_REC1-en.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58-REC1/english/A58_2005_REC1-en.pdf).
- WHO, 2007. Everybody business: strengthening health systems to improve health outcomes. WHO's framework for action. WHO 2007.
- WHO, 2011. mHealth: New horizons for health through mobile technologies: Based on the findings of the second global survey on eHealth. 2011. [http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf).
- Wyszewianski L. & McLaughlin C.G., 2002. Access to care: remembering old lessons. *Health Serv. Res.*, 37, 1441–1443. doi: 10.1111/1475-6773.12171.
- Xu, T., Pujara, S., Sutton, S. & Rhee, M., 2018. Telemedicine in the Management of Type 1 Diabetes. *Prev Chronic Dis*. 2018;15:E13. doi: 10.5888/pcd15.170168.
- Yang S., Kong W., Hsue C., Fish A.F., Chen Y., Guo X., et al., 2016. Knowledge of A1c Predicts Diabetes Self-Management and A1c Level among Chinese Patients with Type 2 Diabetes. *PLoS ONE*, 11(3), e0150753. doi:10.1371/journal.pone.0150753.