

APTEEKKIMATKAT JA LÄÄKESAATAVUUS: UUSI MENETELMÄ ALUEELLISEEN ARVIOINTIIN

Samuli Leppälä
Antti Saastamoinen
Matti Sipiläinen

Kilpailu- ja kuluttajaviraston Working Papers 3/2025

Apteekkimatkat ja lääkesaatavuus: Uusi menetelmä alueelliseen arviointiin

Samuli Leppälä, Antti Saastamoinen, Matti Sipiläinen

Julkaisija

Kilpailu- ja kuluttajavirasto

Puhelinvaihte: 029 505 3000 (pvm/mpm)

Sähköposti: kirjaamo@kkv.fi

Julkaisut: kkv.fi/julkaisut

ISSN 2954-1859

Apteekkimatkat ja lääkesaatavuus: Uusi menetelmä alueelliseen arviointiin

Samuli Leppälä*

Antti Saastamoinen*

Matti Sipiläinen*

15. huhtikuuta 2025[†]

Tiivistelmä

Apteekkimarkkinoilla säännellään sekä apteekkiverkoston kattavuutta että apteekkien tulonmuodostusta. Apteekkitalouteen tehtävillä muutoksilla voi kuitenkin olla vaikutuksia apteekkiverkoston kattavuuteen. Tässä tutkimuksessa esitämme apteekkimatkojen muutoksiin perustuvan menetelmän, jonka avulla apteekit voidaan asettaa järjestykseen sen mukaisesti, kuinka tärkeä yksittäinen apteekki on palveluiden saatavuuden näkökulmasta. Nimitämme tätä menetelmää saatavuuskeskeisyyden mittariksi. Mittari huomioi myös sen, kuinka suurta väestönosaa matkan muutokset koskettavat. Menetelmää voidaan hyödyntää arvioitaessa apteekkitalouteen tehtävien politiikkamuutosten vaikutuksia lääkesaatavuuteen. Menetelmä soveltuu laajemmin myös muiden palveluiden toimipisteverkostojen ja niissä tapahtuvien muutosten arviointiin.

Asiasanat: apteekki, apteekkimatka, lääkesaatavuus, sääntely

*Kilpailu- ja kuluttajavirasto, Lintulahdenkuja 2, 00531, Helsinki.
samuli.leppala@kkv.fi; antti.saastamoinen@kkv.fi; matti.sipilainen@kkv.fi

[†]Kirjoittajat kiittävät Terveystaloustieteen päivän 2024 osallistujia kommenteista. Lisäksi kiitämme Antti Hyväristä ja Leena Reinikaista Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksesta (Fimea) sekä tutkimusohjaaja Jan Jääskeläistä Kilpailu- ja kuluttajavirastosta kommenteista.

1 Johdanto

Apteekkimarkkinan sääntelylle on vahvat lääketurvallisuuteen, -kustannuksiin ja -saatavuuteen nojaavat perusteet. Sääntelyn vuoksi apteekkimarkkinat eivät toimi perinteisen markkinamekanismin tavoin, vaan järjestelmän kustannustehokkuus (apteekkeille maksettava korvaus) ja lääkesaatavuus (apteekkien määrä ja sijainti) ovat viranomaisen päätöksiä.¹ Tasapainoa näiden kahden tavoitteen välillä voidaan hakea sääntelyä muuttamalla.

Liian kireä apteekkien taloudellinen sääntely voi vaikuttaa negatiivisesti lääkehuollon palveluiden saatavuuteen, jos yksittäisten apteekkien taloudelliset toimintaedellytykset kapenevat liiaksi. Toisaalta apteekkijärjestelmä voi olla yhteiskunnan näkökulmasta kustannustehoton, jos kaikkien apteekkien korvaustaso asetetaan liian korkealle tasolle. Koska sääntelijän tavoitteena on turvata lääkesaatavuus mahdollisimman kustannustehokkaasti, tulisi sääntelijällä olla menetelmä arvioida taloudellisen sääntelyn vaikutuksia lääkesaatavuuteen.

Tässä tutkimuksessa esitämme väestön apteekkimatkoihin perustuvan menetelmän, jolla on mahdollista arvioida yksittäisten apteekkien merkitystä lääkesaatavuudelle. Menetelmän lopputuloksena syntyy niin sanottu saatavuuskeskeisyyden mittari, joka asettaa apteekit järjestykseen sen mukaan, kuinka paljon lääkesaatavuus heikentyisi nimenomaisen apteekin poistuessa nykyisestä apteekkiverkostosta. Menetelmällä voidaan myös vertailla vaikutuksia lääkesaatavuuteen skenaarioissa, joissa poistumassa olisi eri joukko apteekkeja.

Tämä tutkimus rakentuu seuraavasti. Luvussa 2 määrittelemme kriteerit, joiden valossa apteekkijärjestelmän toimivuutta yleisesti arvioidaan. Luvussa 3 esittelemme analyysiin käytettävän aineiston sekä menetelmän, joka asettaa apteekit apteekkimatkojen muutosten perusteella saatavuuskeskeisyyden mukaiseen järjestykseen. Luvussa 4 esitämme tulokset koskien apteekkimatkoja ja matkojen perusteella laskettua apteekkien saatavuuskeskeisyyttä. Luvussa 5 taas havainnollistamme, kuinka saatavuuskeskeisyyden mittaria voidaan hyödyntää arvioitaessa apteekkien talouteen vaikuttavien sääntelymuutosten kohdentumista saatavuuden kannalta keskeisimpiin apteekkeihin. Lopuksi luvussa 6 teemme yhteenvedon tutkimuksen pääkontribuutioista ja mahdollisista jatko-tutkimuskohteista.

¹Tässä tutkimuksessa käytämme termiä palveluiden saatavuus (tai yleisemmin lääkesaatavuus). Tämä tulee erottaa saavutettavuuden käsitteestä, joka kuvaa enemmän asiakkaiden mahdollisuuksia tavoittaa olemassa olevat palvelut. Lisäksi lääkesaatavuudella viitataan tässä tutkimuksessa nimenomaan apteekkipalveluiden saatavuuteen eikä esimerkiksi siihen, miten lääkkeitä saadaan Suomen markkinoille.

2 Apteekkijärjestelmän arviointikriteerit

Apteekkijärjestelmän arviointi voidaan perustaa seuraaviin pääkriteereihin: lääke- ja lääkitysturvallisuus, kustannustehokkuus ja lääkesaatavuus. Näistä ensimmäisen otamme tässä tutkimuksessa annettuna ja keskitymme kahteen jälkimmäiseen kriteeriin. Näiden kahden kriteerin valossa sääntelijä pyrkii siihen, että lääkehuollon palvelut toimivat mahdollisimman kustannustehokkaasti kuitenkin varmistaen samalla riittävän lääkkeiden saatavuuden.

2.1 Apteekkijärjestelmän kustannustehokkuus

Koska lääkkeet ovat välttämättömyyshyödykkeitä, sääntelijällä on peruste huolehtia, että lääkkeet ovat kohtuuhintaisia käyttäjille ja lääkkeiden jakelujärjestelmä kokonaisuudessaan on yhteiskunnalle kustannustehokas.² Suomessa sääntelijän keinot vaikuttaa apteekkijärjestelmän kustannuksiin ovat lääketaksa sekä apteekkareita koskeva verotus. Yhdessä alueellisen lääkekysynnän kanssa lääketaksa ja apteekkarien verotus määrittävät kunkin apteekin taloudelliset toimintaedellytykset tietyllä alueella.³ Apteekkien tai tarkemmin apteekkarien tulonmuodostus ei kuitenkaan koostu pelkästään lääkemyynistä. Lääkkeiden ohella apteekit myyvät varsin runsaasti myös muita ei-lääkinnällisiä tuotteita, kuten esimerkiksi kosmetiikkaa ja hygieniatuotteita, joiden hinnoittelua ei ole lääketaksan kautta säännelty. Näiden muiden tuotteiden myynti olisi kuitenkin huomiotava, kun tarkastellaan apteekin ja apteekkarin taloudellista kokonaisuutta.

2.2 Apteekkipalveluiden ja lääkkeiden saatavuus

Toinen apteekkijärjestelmän keskeinen arviointikriteeri on lääkesaatavuus. Sääntelijällä on peruste huolehtia siitä, että väestöllä on mahdollisuus saada tarvitsemansa lääkkeet kohtuullisen matkan päästä. Sääntelijä ei voi myöskään päättää järjestelmän kustannustasosta ilman, että ottaisi kantaa siihen, kuinka laajaa apteekkiverkoston kattavuutta tavoittelee. Siten sääntelijällä on oltava jonkinlainen näkemys siitä, miten saatavuus tulisi määritellä ja kuinka sitä mitataan. Tässä tutkimuksessa saatavuutta tarkastellaan asukkaiden apteekkimatkojen näkökulmasta.

Apteekkipalveluiden saatavuus tai vielä yleisemmin lääkesaatavuus on kuitenkin moniulotteinen määre. Tässä tutkimuksessa keskitymme Suomen sisäiseen saatavuuteen

²Emme käsittele koko lääkehuoltojärjestelmän kustannustehokkuutta, johon vaikuttavat muun muassa lääkkeiden valmistajiin kohdistuva hintasääntely ja lääkekorvausten taso.

³Yksityiskohtaiset kuvaukset lääketaksasta ja apteekkiverosta löytyvät lukuisista muista lähteistä (ks. esim. Sosiaali- ja terveysministeriö, 2023; Hakola-Uusitalo et al., 2023).

lääkehuollon avopalveluissa, jota mittaamme apteekkien toimipisteiden (pää- ja sivuapteekit) etäisyytenä väestöstä. Tämän lisäksi on myös muita tekijöitä, jotka vaikuttavat palveluiden saatavuuteen, saavutettavuuteen sekä apteekkien palveluiden laatuun. Näitä ovat muun muassa apteekkien aukioloajat, alueen julkinen liikenne sekä apteekkien tuotevalikoima ja lisäpalvelut.

Keskittyminen väestön ja apteekkien välisiin etäisyyksiin on perusteltua, sillä etäisyys on ensisijainen kriteeri palveluverkoston kattavuudelle.⁴ Emme myöskään ota kantaa siihen, missä apteekissa kukin todellisuudessa asioi, vaan keskitymme sääntelijän tarjoamaan mahdollisuuteen asioida lähimpänä olevassa apteekissa. Tarkastelemme vain niitä (fyysisiä) palvelukanavia (pää- ja sivuapteekit), joiden kautta sääntelijä ensisijaisesti hallinnoi lääkesaatavuutta. Siten jätämme tarkastelun ulkopuolelle apteekkien palvelupisteet ja lääkkeiden verkkokaupan. On kuitenkin hyvä huomioida, että verkon kautta annettavat palvelut voivat paikoin kompensoida fyysisen palveluverkon puutteita.⁵ Kun erilaiset palvelutavat ja -kanavat tulevat vastaisuudessa yhä enemmän monipuolistumaan ja yleistymään, vaikuttavat ne todennäköisesti myös apteekki-verkoston tiheyteen. Toistaiseksi kuitenkin valtaosa lääkemyynistä tapahtuu edelleen apteekkien kivijalkatoimipisteiden kautta.

Vaihtoehtona etäisyydelle voitaisiin tarkastella apteekkien toimipisteiden määrää tietyllä sijaintialueella suhteessa kyseisen alueen väestöön (ks. esim. Kokko et al., 2023).⁶ Tällaisiin hallinnollisiin aluemäärittelyihin perustuvassa tarkastelussa on kuitenkin ongelmana se, että apteekkitiheys riippuu täysin valitusta aluetasosta (esim. maakunta, kunta, seutukunta, postinumeroalue).⁷ Koska eri hallinnolliset alueet ovat väestöltään ja pinta-alaltaan eri kokoisia, ei apteekkitiheyden mittaaminen perustuen näihin alueisiin muodosta vertailukelpoista lähtökohtaa saatavuuden tarkasteluun. Lisäksi taustaoletuksena olisi, että ihmiset asioisivat vain oman hallinnollisen alueensa apteekkeissa, mikä ei aina pidä paikkaansa. Jotta eri alueita ja niiden väestöä voitaisiin mielekkäästi verrata keskenään, tulee vertailtavien alueiden olla yhtä suuria.

Akateemisessa tutkimuskirjallisuudessa palveluiden sijoittumista ja saatavuutta on tarkasteltu useista eri näkökulmista.⁸ Kotavaara et al. (2021) arvioivat välimatkoja eri

⁴Apteekkimatkat ja apteekkien sijainnit ovat keskeinen kysymys myös, kun päätetään esimerkiksi apteekkilupien vapauttamisesta (ks. esim. Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket, 2022; Jokelainen et al., 2025).

⁵Ks. esim. Lankila et al. (2022), jotka tutkivat mielenterveyspalveluiden eri palvelukanavissa tapahtuvan käytön ja palveluiden etäisyyden välistä yhteyttä.

⁶Sijaintialueet ovat alueita, joilla aptekin tulee apteekkiluvan mukaisesti sijaita. Sijaintialue voi olla joko koko kunnan alue tai sitten kunnassa voi olla useampia kuntaa pienempiä sijaintialueita.

⁷Ks. esim. Reinikainen ja Hyvärinen (2021).

⁸Ks. esim. Formánek ja Sokol (2022), jotka listaavat kattavasti aiheen tutkimusta.

sosiaali- ja terveydenhuollon palveluihin, kuten apteekkeihin, sekä alueellisia ja väestöllisiä eroja näissä välimatkoissa. Huotari et al. (2017) taas vertailevat yliopistollisten sairaaloiden saavutettavuutta erilaisin aluemäärittäyksin (ns. catchment-analyysi). He yrittävät määrittää optimaalisia alueita, joista potilaat hakeutuvat yliopistolliseen sairaalaan, siten että palveluiden saatavuus ja saavutettavuus olisi mahdollisimman tasainen eri alueilla. Huotari et al. (2020) tarkastelevat, kuinka väestön pääsy synnytysosastopalveluihin muuttuu, kun osastojen määrää vähennetään.

Tässä tutkimuksessa on yhtymäkohtia kaikkiin edellä mainittuihin lähestymistapoihin, joskin päähuomio on tarkastella kunkin apteekin merkitystä palveluiden saatavuudelle ja muutosta apteekkipalveluiden saatavuudessa, kun väestön lähiapteekki poistuu palveluverkostosta.⁹ Apteekkipalveluiden saatavuuden tarkastelu on oleellista siitakin näkökulmasta, että apteekit usein koetaan merkitykselliseksi lähipalveluksi (ks. esim. Zitting ja Ilmarinen, 2010; Dimitrow et al., 2021; Miettinen et al., 2024). Tutkimusta apteekkipalveluiden saatavuudesta ei myöskään ole juuri Suomessa tehty, joten tämä tutkimus osaltaan paikkaa tätä tietoaukkoa (ks. Dimitrow et al., 2022). Apteekkien merkitys palveluverkostossa on keskeisessä roolissa myös silloin, kun pohdittavaksi nousee erillinen apteekkien tukijärjestelmä niille apteekkeille, joiden toimintaa on lääkesaatavuuden näkökulmasta tarpeen tukea.¹⁰ On varsin ilmeistä, että tukea tulisi ohjata vain sellaisille apteekkeille, jotka lääkesaatavuuden näkökulmasta ovat keskeisiä mutta ilman tukea kannattamattomia. Saatavuuskeskeisyyden mittaria voitaisiinkin hyödyntää tällaisen tuen tukikriteerinä.

3 Aineisto ja menetelmä saatavuuden arviointiin

Luvussa 3.3 esiteltävä menetelmä ei aineistovaatimuksiltaan ole erityisen monimutkainen, sillä käytännössä laskentaan tarvitaan vain apteekkien sekä väestön sijainnit. Siinä missä apteekkien sijainti on yksiselitteisesti määriteltä, väestön sijainti voidaan määrittellä usealla eri tavalla. Myös etäisyydet voidaan mitata usealla eri tavalla, joihin kuhunkin liittyy mittaustavalle ominaisia epätarkkuuksia. Etäisyyksien laskentatavasta riippumatta apteekkimatkojen perusteella voidaan määrittää niin sanottu saatavuuskeskeisyysfunktio, jonka avulla kunkin apteekin roolia lääkesaatavuudessa voidaan arvioida.

⁹Apteekkipalveluita ei voida täysin verrata saavutettavuuden osalta sellaisiin terveyspalveluihin, jotka ovat luonteeltaan akuutteja ja joissa voi olla elintärkeää, että palvelu saavutetaan tietyn aikarajan puitteissa (ks. esim. Fränti et al., 2023).

¹⁰Ruotsissa on käytössä tällainen apteekkituki, ks. <https://www.tlv.se/apotek/glesbygdsbidrag.html> (linkki avattu viimeksi 31.1.2025). Ruotsin tukimekanismissa yksi myöntökriteeri on apteekkien välinen keskinäinen etäisyys toisistaan, eikä se siten huomioi väestöä. Hakola-Uusitalo et al. (2023) keskustelevat tällaisesta tukimekanismista ns. negatiivisen apteekkiveron muodossa.

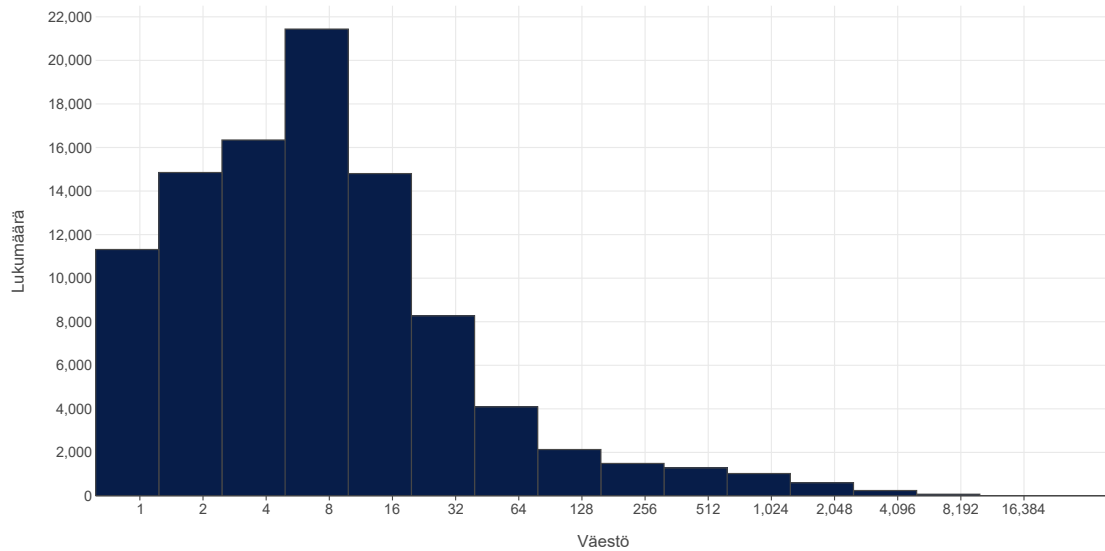
3.1 Aineisto ja etäisyyksien mittaaminen

Apteekkien osoitteen perusteella apteekille voidaan määritellä koordinaattipisteet. Olemme käyttäneet koordinaattitietojen pohjana apteekkien yhteystietoja, jotka ovat olleet käytössämme osana Fimealta saatua apteekkien talousaineistoa (ks. luku 5). Tietoja on täydennetty Fimean ylläpitämästä apteekkirekisteristä.¹¹

Väestön sijainti suhteessa apteekkeihin voidaan määrittää monella eri tavalla. Ideaalitulanteessa käytettävissä olisi tieto kunkin apteekin asiakkaista ja jokaisen asiakkaan tarkasta lähtöosoitteesta, joka tyypillisesti on kotiosoite. Näin olisi mahdollista tarkasti määritellä, millaiselta alueelta apteekin kysyntä muodostuu. Tällaista aineistoa meillä ei kuitenkaan ole ollut käytettävissä, ja tässä tutkimuksessa väestön sijainti määritelläänkin käyttäen hyväksi 1x1 km väestöruutuja. Kustakin väestöruudusta on käytettävissä tieto ruudun maantieteellisestä sijainnista (ruudun keskipiste) sekä ruudulla asuvan väestön määrästä.¹² Väestöruutuja käyttämässämme aineistossa on yhteensä 98 000 kappaletta. Väestöruutujen jakauma on hyvin vino, sillä suurimmassa osassa ruutuja on verrattain vähän väestöä. Kuvassa 1 olemme kuvanneet väestöruutujen jakauman. Jakaumakuvan x-akselin asteikko on muunnettu eksponentiaalisesti kasvavaksi, jotta olemme saaneet havainnollistettua koko jakauman.

¹¹Ks. <https://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=424&versionKey=504>. Apteekkirekisterin tiedot ovat ajassa muuttuvia ja olemme käyttäneet tulosten laskentahetken rekisteriä. Näin ollen laskelmissamme käytetty apteekkiverkosto ei kaikilta osin vastaa nykyistä ajantasaista tilannetta apteekkiverkostosta.

¹²Käytämme Tilastokeskuksen väestöruutuaineistoa vuodelta 2022, joka sisältää väestömäärän 1x1 km karttaruuduissa (https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html). Väestön lukumäärä ilmoitetaan viitevuoden viimeisenä päivänä (31.12.) ja aineisto sisältää vain asutut ruudut.



Kuva 1: Väestöruutujen jakauma

Välimatkaa karttatasolla mitataan yleensä kahdella vaihtoehtoisella tavalla: joko suoraa linnuntie-etäisyyttä tai tieverkkoa pitkin mitattuja matkoja käyttäen.¹³ Linnuntie-etäisyys on laskennallisesti yksinkertainen, koska se on vain kahden pisteen välinen suoraa janaa pitkin mitattu etäisyys. Linnuntie ei kuitenkaan huomioi tieverkoston ja luonnonmuodostelmien olemassaoloa, eikä se käytännössä koskaan ole tosiasiaa mahdollinen reitti. Linnuntie kuvaakin vain teoreettista minimimatkaa.

Tieverkkoa pitkin mitattu matka on huomattavasti lähempänä todellista matkaa. Toki tähänkin etäisyyssmittaan liittyy epävarmuuksia, sillä emme tarkastelussa huomioi esimerkiksi eri kulkuvälineille soveltuvan tieverkon eroja. Siten oletamme, että henkilön on mahdollista käyttää lyhintä tietä riippumatta kulkuvälineestä tai tietyypistä. Matkan sijaan olisi mahdollista mitata myös kulkuvälineestä riippuvaa matka-aikaa. Sääntelijän pyrkimys on kuitenkin varmistaa vain, että apteekki on kohtuullisen etäisyyden päässä asiakkaista, ei sitä, millä keinoin väestö matkustaa nämä matkat. Etäisyys onkin matka-aikaa neutraalimpi mittari palveluiden saatavuudelle, sillä tällöin ei tarvitse huomioida asiakkaiden eroja heidän mahdollisuuksissaan käyttää eri kulkuvälineitä.

Apteekkimatkojen mittana käytämme väestöruudun keskipisteen ja apteekin koordinaattipisteiden välistä lyhintä etäisyyttä mitattuna tieverkkoa pitkin hyödyntäen geoinformatiivisia menetelmiä (GIS-menetelmät). Valittuun etäisyyksien laskentatapaan liittyy joitakin oletuksia. Ensinnäkin on huomioitava, että käyttäessämme väestöruudun

¹³Ks. esim. Lu et al. (2018), joka kokoaa yhteen joitakin yleisimpiä välimatkan mittaamisen menetelmiä.

keskipistettä lähtöpisteenä oletamme tämän keskipisteen edustavan kaikkien kyseisen ruudun asukkaiden lähtöpistettä. Tosiasiassa väestö on epätasaisesti jakautunut ympäri väestöruutua ja usein itse keskipisteessä ei asu kukaan. Tätä epätarkkuutta väestön sijainnissa voisi pienentää käyttämällä pienempää ruutukokoa.¹⁴ Pienemmällä ruutukoolla olisi kuitenkin todennäköisesti merkitystä vain kaupunkikeskustoissa ja suuressa osassa muuta Suomea 1 x 1 km ruudukko on riittävä tarkkuustaso. Pienempi ruudukko lisää myös huomattavasti reittilaskennan laskennallisia vaatimuksia.

Toinen epätarkkuus ruudun keskipisteen käyttöön liittyy siihen, että väestöruudun keskipiste ei suinkaan aina sijaitse tiellä tai tien varrella, jolloin tiematkaa suoraan tästä pisteestä ei ole mahdollista laskea.¹⁵ Siten laskenta-algoritimme pyrkii määrittämään jokaiselle ruudun keskipisteelle lähimmän tien, johon matkalaskennan aloituspiste sijoitetaan. Menettelyn seurauksena lähtöpisteeksi saattaa valikoitua piste tieosuudelta, joka ei todellisuudessa edusta ruudun asukkaiden keskimääräistä lähtöpistettä. Yksittäistapauksissa lähtöpisteeksi saattaa valikoitua piste, joka sijaitsee esimerkiksi joen toisella puolella väestöruudun keskipisteestä katsottuna ilman, että keskipisteestä olisi tosiasiallista mahdollisuutta käyttää kyseistä tietä.

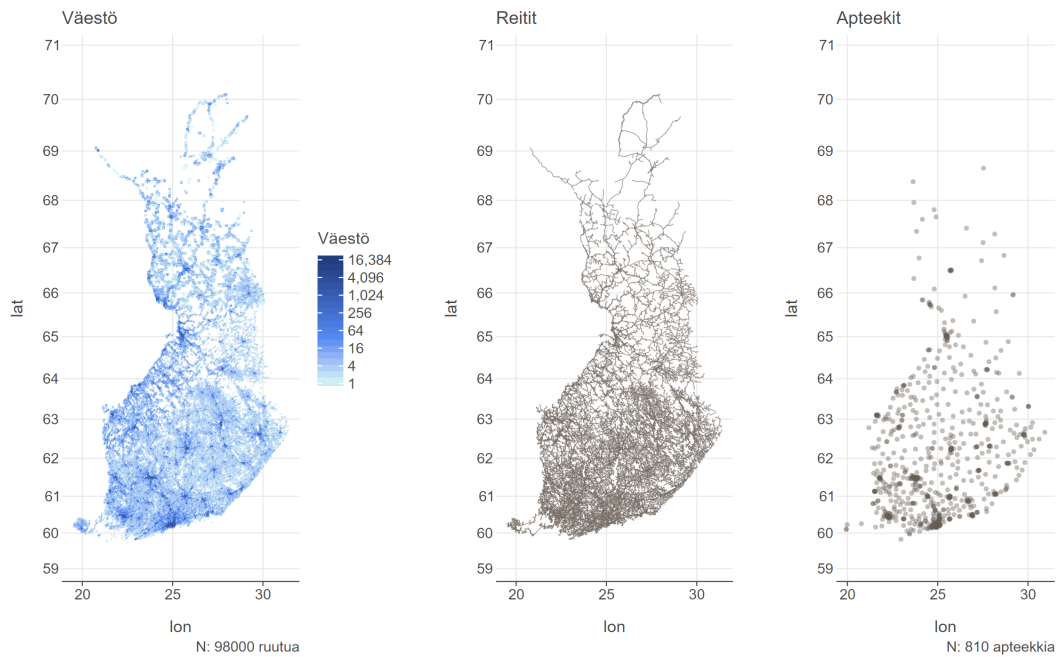
Osin edellä mainituista syistä tiematkojen laskenta-algoritmi saattaa tuottaa joko poikkeuksellisen pitkiä tiematkoja tai sitten tiematkaa ei ole voitu laskea ollenkaan. Näissä tilanteissa käytämme liitteen A mukaista menetelmää matkojen arvioimiseksi.

3.2 Aineiston ja etäisyyslaskennan havainnollistaminen

Kuvassa 2 havainnollistamme saatavuuskeskeisyyslaskennan kolme pääkomponenttia. Vasemmanpuoleisessa kartassa on kaikki käyttämämme väestöruudut, keskimmaisessä algoritmin määrittämät apteekkimatkat ja oikeanpuoleisessa kartassa apteekkien sijainnit. Jo näiden karttakuvien perusteella voidaan todeta, että apteekkien sijainnit mukaillevat koko maan tasolla varsin hyvin väestön sijainteja. Tämä ei ole yllättävää, sillä tyyppillisesti apteekit sijoittuvat väestökesittymiin. Yhtä lailla ilmeistä on kuitenkin myös se, että matkat poikkeavat hyvin paljon eri puolella Suomea, kuten keskimmainen kartta havainnollistaa.

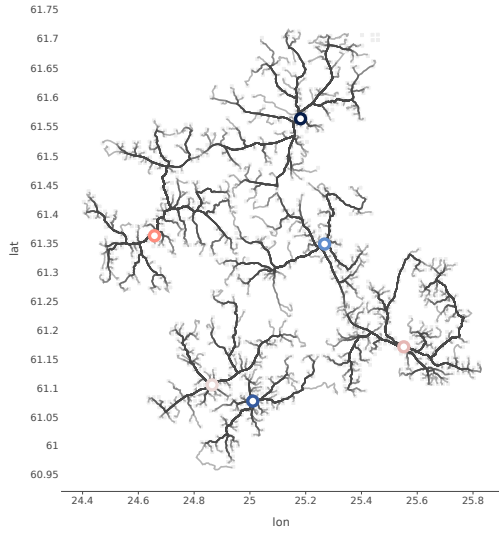
¹⁴Esimerkiksi Kotavaara et al., 2021 ja Jokelainen et al., 2025 käyttävät 250x250 m karttaruudukkoa. Epätarkkuus käyttäen 1 x 1 km ruudukkoa on maksimissaan noin 707,1 metriä. Tämä perustuu siihen, että 1 x 1 km kokoisessa ruudussa keskipiste sijaitsee kateeteiltaan 500 metriä pitkän suorakulmaisen kolmion hypotenuusan etäisyydellä ruudun kulmapisteestä. Tämä etäisyys on siten suurin mahdollinen etäisyys karttaruudun keskipisteestä karttaruudun rajalle.

¹⁵Linnuntietä käytettäessä tämä ei ole ongelma, koska linnuntie ei määritelmällisesti käytä tieverkkoa vaan kahden pisteen välistä suoraetäisyyttä.

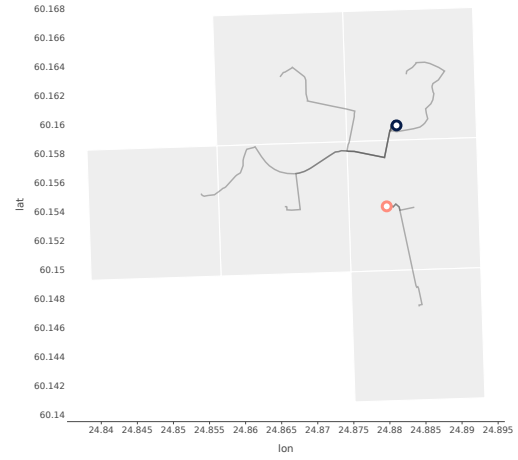


Kuva 2: Apteekit, väestö ja tiereitit

Kuva 3 havainnollistaa etäisyyksien laskentaa esimerkitapausten avulla. Kuvassa 3a on kuvattu seitsemän eri apteekkia sekä tiereitit, joita pitkin näihin apteekkeihin tullaan eri väestöruuduista. Kuvasta 3b taas näemme selvemmin, kuinka kahden eri apteekin matkat tietyllä alueella muodostuvat väestöruutujen keskipisteistä. Punaisella merkittyyn apteekkiin matkustetaan kyseisellä alueella kahdesta ruudusta ja sinisellä merkittyyn apteekkiin neljästä ruudusta. Samalla havaitsemme myös keskeisimmän rajoitteen, mikä liittyy siihen, kun lähtöpisteenä käytetään väestöruutujen keskipisteitä. Tosiasiassa on mahdollista, että punaisen apteekin sijaintiruudun ylälaidassa olevat asukkaat asioivat sinisessä apteekissa, joka on lähellä ruutujen rajaa. Pienemmällä ruutukoolla nämä asukkaat olisivat todennäköisesti ohjautuneet hiukan eri tavoin.



(a) Tiereitit apteekkeihin



(b) Matka ruudun keskipisteestä apteekkiin

Kuva 3: Etäisyyslaskennan havainnollistus

3.3 Saatavuuskeskeisyyden määrittävä funktio

Tässä luvussa esittelemme menetelmän apteekkien saatavuuskeskeisyyden laskentaan. Taustaoletuksena on, että nykytilanne verkoston kattavuudesta on sääntelijän valitsema tavoitetilä. Tarkastelussa ei siis oteta kantaa nykyisten apteekkisijaintien optimaalisuuteen tai siihen, tulisiko apteekkiverkostoa kasvattaa.¹⁶ Tarkastelu ei myöskään ota kantaa siihen, tulisiko lääkkeiden myyntipisteitä lisätä esimerkiksi apteekkien ulkopuolelle. Nykytilan kiinnittäminen vertailukohdaksi on kuitenkin välttämätöntä, jotta yksittäisten apteekkien merkitystä nykyisessä apteekkiverkostossa voidaan arvioida.

Keskitymme tarkastelussa siten vain siihen, kuinka apteekkimatkat muuttuvat, jos nykyistä apteekkiverkostoa pienennetään. Tämän voidaan argumentoida olevan epäedullinen lähtökohta niille, joiden matka on jo nykyään pitkä. Näille asiakkaille apteekkimatka on joka tapauksessa pitkä, vaikka matkan muutos olisikin varsin vähäinen. Toisaalta, jos esimerkiksi tarkastelisimme matkojen suhteellista kasvua, niin tämä olisi vielä epäedullisempi lähtökohta jo pitkän apteekkimatkan omaaville.¹⁷

Apteekkien sijaintien ohella palveluverkoston synnyttämään kattavuuteen vaikuttavat myös väestön preferenssit palveluiden saatavuudesta. Karttaruuduissa asuvien yksi-

¹⁶Vrt. myös Jokelainen et al. (2025), jotka tarkastelevat apteekkiverkoston muutoksia sijaintisääntelystä luovuttaessa.

¹⁷Väestölle, jonka nykyinen apteekkimatka on esimerkiksi 200 metriä, apteekkimatkan kasvu 400 metriin tarkoittaisi matkan kaksinkertaistumista. Sen sijaan väestölle, jonka nykyinen matka on esimerkiksi 10 kilometriä, matkan kasvu kilometrillä tarkoittaisi suhteellisesti selvästi pienempää muutosta.

löiden preferenssit ovat siinä mielessä yksiselitteiset, että kukaan ei toivo apteekkimat-
kansa kasvavan. Apteekkien ja väestön epätasaisten maantieteellisten jakaumien myötä
muutokset apteekkimatkojen kasvussa kuitenkin eroavat apteekista toiseen ja koskevat
eri määriä ihmisiä. Esimerkiksi yksi apteekki voi olla lähiapteekki muutamalle erittäin
väkirikkaalle karttaruudulle, mutta sen poistuessa apteekkimatkan kasvu jää silti pie-
neksi, sillä lähistöllä sijaitsee toinen apteekki. Jonkin toisen apteekin kohdalla tilanne voi
olla täysin päinvastainen, jos apteekin poistuessa matka kasvaa paljon, mutta muutos
koskettaa vain pientä määrää ihmisiä. Menetelmämme pyrkiikin yhteismitallistamaan
arvovalinnat erilaisten etäisyyden muutosten ja väestömäärien välillä. Seuraavaksi mää-
rittelemme formaalimmin käyttämämme saatavuuskeskeisyyden mittarin.

Jos apteekki syystä tai toisesta lopettaisi toimintansa, niin tämä kasvattaisi lyhintä
mahdollista apteekkimatkaa niille väestöruuduissa R_i asuville asukkaille, joille kyseinen
apteekki i oli lähin. Merkitään tätä apteekkimatkan kasvua väestöruudulle $r \in R_i$ aptee-
kin i osalta symbolilla $D_{r,i}$, jonka tarkan määritelmän annamme liitteessä B. Erilaisten
sosiaalisten preferenssien kuvaamiseen käytämme funktiota

$$c_i = \left(\sum_r p_r D_{r,i}^{1/z} \right)^z, r \in R_i \quad (1)$$

jossa p_r on väestöruudun asukasluku ja parametri $z \in (0, 1]$. Funktion voidaan kat-
soa määrittävän apteekin $i \in N$ poistumisesta seuraavan yhteiskunnallisen haitan, jota
kuvastaa arvo c_i . Mitä suurempi kyseinen arvo on, sitä keskeisempi kyseinen apteekki on
lääkesaatavuudelle ja sitä haitallisempaa apteekin poistuminen olisi lääkesaatavuuden
kannalta.

Funktion tuottamat tulokset riippuvat oleellisesti parametrista z , joka ilmentää arvo-
valintaa sen suhteen, kuinka paljon painotetaan väestön yhteenlaskettua apteekkimat-
kan kasvua ja toisaalta suurinta matkan kasvua riippumatta väestömäärästä, jota se
koskettaa. Ensimmäisessä ääritapauksessa, kun $z \rightarrow 0$, funktiomuoto on ”Rawlsilainen”,
ja se huomioi vain suurimman matkan kasvun kyseisen apteekin kohdalla asukasluvuista
piittaamatta.¹⁸ Toisessa ääritapauksessa, kun $z = 1$, funktiosta tulee ”utilitaristinen”,
ja se tarkastelee vain yhteenlaskettua apteekkimatkan kasvua kaikille asukkaille hu-
mioimatta väestöruutujen ja niiden asukkaiden välisiä eroja matkojen kasvussa. Muut
perusteltavissa olevat arvovalinnat sijoittuvat näiden ääritapausten välille.

Funktio on muunnelma taloustieteessä yleisesti käytetystä vakiojoustoisen substituu-
tion (hyöty- tai tuotanto-) funktiosta (ks. esim. Jehle ja Reny, 2011). Siten myös tämä

¹⁸ z -parametrin lähestyessä nollaa funktion c_i sisempi arvo kasvaa hyvin suureksi, jolloin funktion arvoa
ei välttämättä ole mahdollista laskea. Tällöin c_i :n arvona tuleeikin käyttää sen raja-arvoa, joka liitteen
B teoreeman 1 mukaisesti vastaa suurinta matkan muutosta.

funktio sisältää yksinkertaistuksen siinä mielessä, että suhteessa yhteenlaskettuun ja suurimpaan matkan kasvuun sosiaalisten preferenssien oletetaan olevan sama mittaluokasta riippumatta. Toisaalta funktion etu on siinä, että tämä lääkesaatavuuteen sisältyvä arvovalinta pelkistyy yhteen parametriin esimerkiksi sen sijaan, että tarkastelisimme samanaikaisesti useita, eri preferenssejä kuvaavia funktiota.

Funktion etuihin kuuluu myös se, että se täyttää yleiset aksioomat, jotka sosiaalisten hyvinvointifunktioiden tulisi täyttää (ks. esim. Jehle ja Reny, 2011).¹⁹ Esimerkiksi funktio on monotooninen kaikkien matkan muutosten suhteen, ja se on anonymi, eli apteekkien tai väestöruutujen nimet eivät itsessään vaikuta saatuihin arvoihin. Lisäksi funktion arvo on riippumaton väestöruuduista, joilla apteekkimatka pysyy ennallaan.

Funktio (1) antaa siis arvon jokaisen apteekin saatavuuskeskeisyydelle annettuna tietty z -arvo. Funktion tuottamat c -arvot eivät ole itsessään merkityksellisiä tai vertailukelpoisia eri z -arvoille. c -arvojen perusteella on kuitenkin mahdollista asettaa apteekit saatavuuskeskeisyyden mukaiseen järjestykseen (ks. liite B). Koska eri z -arvoilla voidaan saada erilaisia apteekkien saatavuuskeskeisyyden järjestyksiä, apteekkien merkitystä lääkesaatavuudelle on näin mahdollista tarkastella eri arvovalintojen pohjalta.

Koska haluamme kuitenkin välttää tiettyyn arvovalintaan lukittautumisen, laskemme saatavuuskeskeisyyden arvot lukuisilla eri z -arvoilla ja valitsemme arvoista sen, jolla kukin apteekki saa korkeimman järjestyslukunsa. Käytämme laskennassa sataa eri parametrin z -arvoa sadasosan välein sekä raja-arvoa z -arvon lähestyessä nollaa (c_{lim}). Näin kukin apteekki on analyysissämme keskeisyysmitan mukaisessa tärkeysjärjestyksessä mahdollisimman korkealla. Tämä on konservatiivinen valinta, sillä valitsemme tällöin apteekin kannalta sen tärkeyttä eniten painottavan saatavuuskeskeisyyden järjestysluvun. Formaalisti tämä valinta voidaan määritellä apteekille seuraavasti (ks. myös liite B):

$$\min [rank(c_{lim}), rank(c_1), rank(c_2), rank(c_3) \dots, rank(c_{100})] \quad (2)$$

jossa $\min$ on minimifunktio, joka valitsee arvoista pienimmän, $rank$ on järjestysfunktio, joka asettaa apteekin c_i arvojen mukaiseen järjestykseen kullakin z -arvolla, ja arvot välillä $c_1 - c_{100}$ ovat eri z -arvoilla (0.01, 0.02, ..., 0.99, 1) sekä c_{lim} nollaa lähestyvällä raja-arvolla laskettuja saatavuuskeskeisyyden mittoja.

Sosiaalisia preferenssejä ja niihin sisältyvää epätasa-arvoon suhtautumista kuvaava z riippuu päätöksentekijästä ja on ennalta tuntematon. z -arvon valinta voi kuitenkin oleellisesti vaikuttaa tuloksiin, joten niin sanottua herkkyyshanalyysia z -arvon valinnan

¹⁹Vaikka tarkkaan ottaen kyse on nyt haittafunktioista, nämä periaatteet ovat samat.

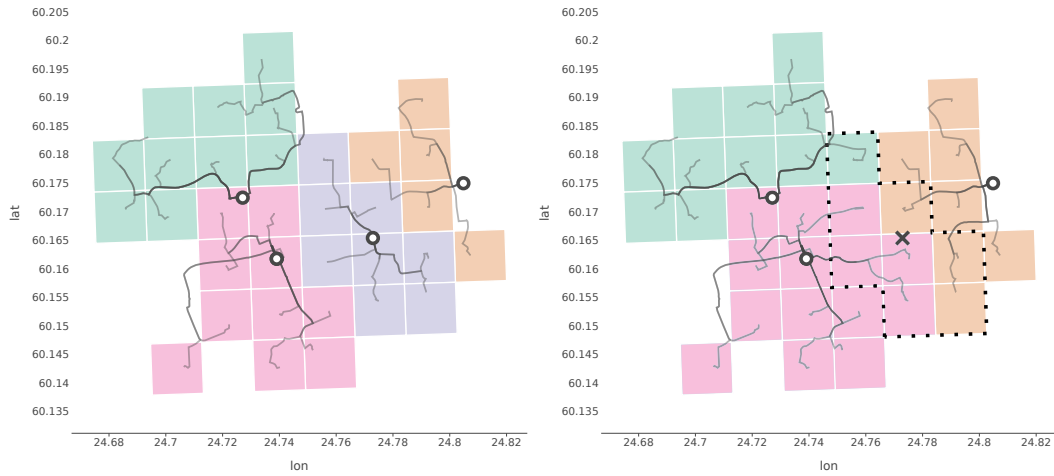
suhteen on syytä tehdä, etenkin jos tarkastelu rajoittuu vain tiettyihin z -arvoihin. Yllä esittämämme tapa onkin tässä mielessä kattavampi tapa asettaa apteekit tärkeysjärjestykseen, sillä se huomioi saatavuuskeskeisyyden eri z :n arvoilla.

Yksittäisten apteekkien saatavuuskeskeisyyden määrittämisen lisäksi funktiota (1) voidaan käyttää vertailemaan lääkesaatavuudelle kohdistuvaa haittaa eri skenaarioissa, joissa verkostosta poistuu eri joukko apteekkeja. Tällöin funktioon syötetään kunkin skenaarion tuottamat matkan muutokset. Funktion arvoja eri skenaariolle vertailemalla nähdään, kumman haitta on suurempi tietylle arvolle z tai miten tämä järjestys mahdollisesti riippuu tuosta arvosta.

3.3.1 Apteekkimatkojen muutosten muodostuminen

Koska saatavuuskeskeisyyden mittari perustuu apteekkimatkojen muutoksiin, havainnollistamme kuvassa 4, kuinka apteekkimatkat muuttuvat lähimmän apteekin poistues-
sa. Vasemmassa kuvassa on kuvattu neljä eri apteekkia ja ne väestöruudut, joille kukin neljästä apteekista on tietä pitkin matkustettaessa lähin apteekki. Huomaamme myös, että ruuduissa, jotka on värjätty vaaleanpunaisella värillä, on kaksi apteekkia. Kuitenkin ylempään näistä apteekeista tullaan vihreistä ruuduista. Tämä selittyy sillä, että käytämme juuri tiematkaa emmekä linnuntiematkaa. Linnuntietä käyttäen kahdesta ylimmästä vaaleanpunaisesta ruudusta asioitaisiin näistä kahdesta apteekista ylemmässä apteekissa alempana olevan apteekin sijaan. Mutta koska todellisuudessa tieyhteyttä ei ole olemassa esimerkiksi vesistöjen, metsikköjen tai muiden luonnonmuodostumien vuoksi, näiden ruutujen asiointi ohjautuu alempana sijaitsevaan apteekkiin. Tämä esimerkki osoittaa tiematkojen käytön hyödyn suhteessa linnuntiematkoihin.

Oikeanpuoleisessa kuvassa alkuperäinen vaalean lilan asiakasalueen apteekki poistuu (merkitty rastilla) ja sen väestöruudut (katkoviivalla rajattu alue) jakautuvat uudelleen jäljelle jäävien apteekkien kesken. Näiden väestöruutujen apteekkimatka siten kasvaa. Menetelmän laskennassa vastaava verkostosta poisto toteutetaan jokaiselle apteekille ja poistetun apteekin asiointialueen väestöruudut ohjataan seuraavaksi lähimpään apteekkiin. Näin saadaan laskettua matkan muutokset kullekin väestöruudulle alkuperäisen ja uuden apteekkimatkan erotuksena.



Kuva 4: Apteekkimatkan muutos lähiapteekin poistuessa

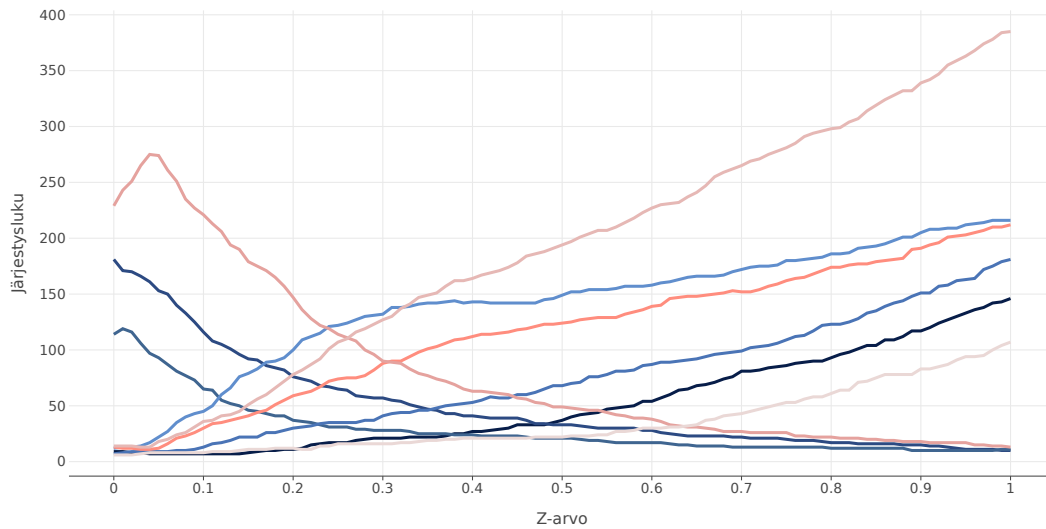
3.3.2 Tulosten herkkyyden z -arvon suhteen

Saatavuuskeskeisyyden funktioon liittyy joitakin laskennallisia valintoja. Ensinnäkin saatavuuskeskeisyyden mitta voidaan laskea vielä useammalla z -arvolla kuin 100:lla eri arvolla väliltä $z \in (0, 1]$. Oleellisempaa on kuitenkin se, että laskennassa käytetään tasaisesti eri arvoja väliltä $z \in (0, 1]$.

Toiseksi laskennassa olisi mahdollista valita käytettäväksi minimijärjestysluvun sijaan keskimääräinen järjestysluku. Koska kuitenkin haluamme valita z -arvon, jolla apteekki on mahdollisimman saatavuuskeskeinen, minimin käyttö on tarpeen.²⁰

Kuva 5 havainnollistaa z -arvon muutoksen vaikutusta saatavuuskeskeisyyteen ja sitä, mikä merkitys pienimmän järjestysluvun käyttämisellä on. Kuvaan on valittu yksittäisiä apteekkeja, joiden järjestysluku on yhdessä z -arvojen ääripäässä hyvin pieni (eli apteekki on saatavuuskeskeinen) ja toisessa varsin suuri (apteekki vähemmän saatavuuskeskeinen). Näillä apteekeilla saatavuuskeskeisyyden mukainen järjestysluku vaihtelee huomattavan paljon eri z -arvoilla. Kuitenkin jokainen valituista apteekeista näyttäytyy tarkastelussamme varsin saatavuuskeskeisenä, sillä valitessamme pienimmän järjestysluvun ne sijoittuvat saatavuuskeskeisimpien apteekkien joukkoon.

²⁰Esimerkiksi, jos apteekin tärkeysjärjestysluvut olisivat kahdella eri z -arvolla laskettuna 1 ja 499, keskiarvoa (250) käytettäessä apteekki ei näyttäytyisi kovin saatavuuskeskeisenä, vaikka toisella z -arvolla laskettuna apteekki olikin saatavuuskeskeisin (järjestysluku 1).



Kuva 5: z -arvon vaikutus yksittäisen apteekin saatavuuskeskeisyyteen

4 Apteekkimatkat ja saatavuuskeskeisyys: tulokset

Seuraavaksi tarkastelemme väestön apteekkimatkoja ja matkojen muutoksia. Matkoja tarkastellaan kahdella eri tavalla. Ensinnäkin kuvaamme, kuinka pitkiä apteekkimatkat ovat kustakin väestöruudusta tarkasteltuna. Tämä kuvastaa suoraan väestön apteekkimatkoja. Vaihtoehtoisesti tarkastelemme keskimääräistä apteekkimatkaa lähimpään apteekkiin apteekkitasolla. Tämä kuvastaa enemmän kunkin apteekin asiakasaluetta. Esitetyissä matkoissa huomioidaan liitteen A mukaiset korjaukset.

4.1 Apteekkimatkat väestöruututasolla

Taulukossa 1 on tunnusluvut väestön apteekkimatkoista lähimpään ja toiseksi lähimpään apteekkiin, matkojen muutoksista lähimmän apteekin poistuessa sekä väestöruutujen koosta. Yksittäisessä väestöruudussa on keskimäärin 56 henkilöä. Väestöruutujen jakauma on varsin vino, sillä keskiarvo on selvästi suurempi kuin mediaaniväestöruudun väestö (6 hlöä) tai edes 90 prosenttipisteen väestö (46 hlöä). Suuressa osassa väestöruuduista on siis varsin vähän väestöä, mutta suuren väestömäärän ruudut kasvattavat keskiarvoa ylöspäin.

Tarkastelemme matkoja väestöpainotettuna, sillä väestöpainotetut matkat kuvastavat paremmin apteekkimatkoja koko väestön tasolla. Ilman painotusta yhden hengen ruudusta mitattu matka on samanarvoinen kuin esimerkiksi vaikkapa 10 000 hengen ruudusta laskettu matka. Väestöpainotetussa laskennassa havaintomäärä on ruutujen

sijaan väestön määrä, sillä kussakin ruudussa olevan henkilön matka lasketaan erikseen mukaan painotettuun keskiarvoon. Tunnuslukuja väestöpainottamattomista matkoista on kuvattu liitteessä C.

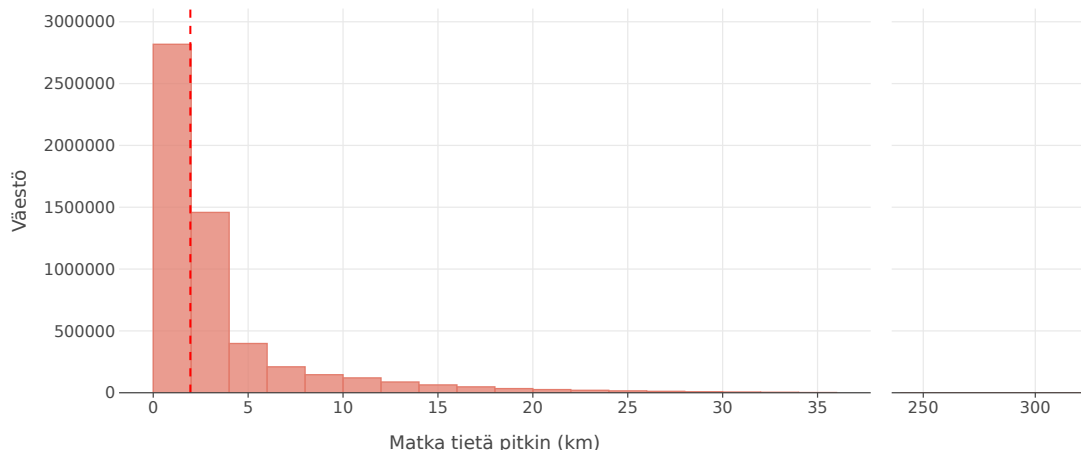
Taulukko 1: Matkat, matkojen muutokset ja väestö

	Keskiarvo	Keskihajonta	p10	Mediaani	p90	Havaintoja
Matka, lähin apteekki; väestöpainotettu	3,70	5,96	0,62	1,96	8,82	5494750
Matka, 2. lähin apteekki; väestöpainotettu	8,52	12,58	1,30	3,95	21,33	5494750
Matkan kasvu; väestöpainotettu	4,82	9,87	0,12	1,25	14,77	5494750
Väestöruudun väestö	56,07	332,62	1,00	6,00	46,00	98000

Matkat kilometreissä (km).

Kuten taulukosta 1 nähdään, väestöpainotettujen matkojen keskimääräinen matka on 3,7 kilometriä. Keskimääräinen matka toiseksi lähimpään apteekkiin on väestöpainotettuna noin 8,5 kilometriä. Väestöpainotettu matkan kasvu lähimmän apteekin poistuessa on taas noin 4,8 kilometriä. 90 %:lla väestöstä matkan kasvu on enintään 14,77 kilometriä. Kaikki matkoja ja niiden kasvua koskevat jakaumat ovat varsin vinoja, sillä väestö on keskittynyt tiheämmän apteekkiverkoston alueille. Suurella osalla väestöstä matkat ovat siis verrattain pieniä, mutta pienellä osalla väestöä matkat voivat olla hyvinkin suuria. Tämä nähdään kuvasta 6, jossa olemme havainnollistaneet väestöpainotettujen matkojen jakauman.²¹ Mediaanimatka on noin 2 kilometriä ja valtaosa matkoista on alle 10 kilometriä. Jakaumakuvan x-akseli on leikattu, koska jakauma on huomattavan vino.

²¹Väestöpainottomien matkojen jakauma on esitetty liitteessä C



Kuva 6: Väestöpainotetut apteekkimatkat: jakauma

Matkojen tulkinnessa on muistettava, että tunnusluvut ja jakaumat on laskettu yli kaikkien Suomen väestöruutujen. Matkojen jakaumat olisivat todennäköisesti varsin erilaisia, jos tarkastelu kohdistettaisiin yksittäisiin alueisiin. Keskiarvot myös peittävät alleen sen, että yksittäisten ihmisten kokema apteekkimatka voi olla hyvinkin pitkä. Siten, jos sääntelijä on erityisesti huolestunut näistä pitkistä matkoista, tulisi tällöin kiinnittää keskiarvojen sijaan huomiota jakauman oikeanpuoleiseen ääripäähän. Toisaalta, jos sääntelijän tavoitteena on varmistaa kohtuullinen apteekkimatka mahdollisimman suu- relle väestölle, tulee tarkastelu kohdistaa jakauman vasempaan laitaan.

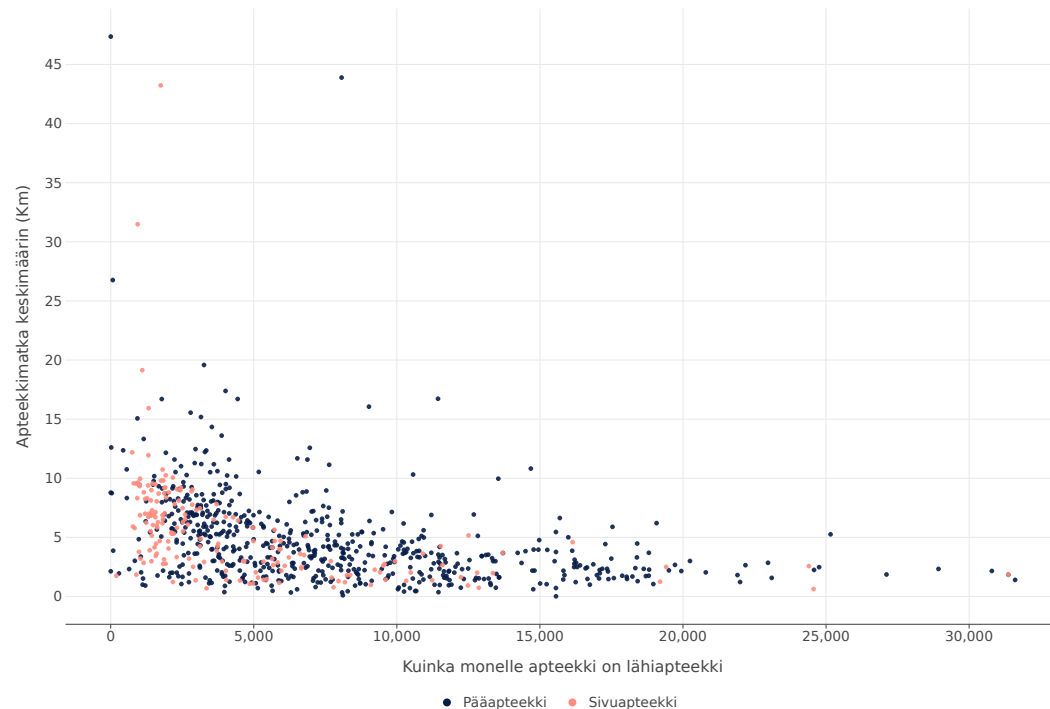
4.2 Apteekkimatkat apteekkitasolla

Edellä tarkastelu apteekkimatkoista tehtiin väestöruutukohtaisesti. Vaihtoehtoisesti voimme kuvata apteekkimatkoja apteekkikohtaisesti. Tällöin tarkastelukulma on se, kuinka pitkältä matkalta keskimäärin yksittäiseen apteekkiin tullaan. Tämän voidaan ajatella kuvaavan apteekin asiakkaaksiottoalueen laajuutta, sillä apteekkitasolla keskimääräinen asiointimatka lasketaan niistä väestöruuduista, joille kyseinen apteekki on lähin apteekki.

Seuraavassa olemme kullekin apteekille piirtäneet kuvaan 7 y-akselille keskimääräisen matkan kyseiseen apteekkiin ja x-akselille sen väestömäärän, kuinka monelle kyseinen apteekki on lähin apteekki. Olemme kuvassa erottaneet myös pää- ja sivuapteekit toisistaan. Tämä erottelu on merkityksellinen, sillä sivuapteekit lähtökohtaisesti toimivat alueilla, joissa itsenäiselle pääapteekille ei ole toimintaedellytyksiä.²² Tyypillisesti tämä

²²Lääkelaki 395/1987, 52 §, 1 momentti.

tarkoittaa alueita, joissa palveluille on vähemmän kysyntää, mutta joilla on silti tarpeen turvata lääkesaatavuus.



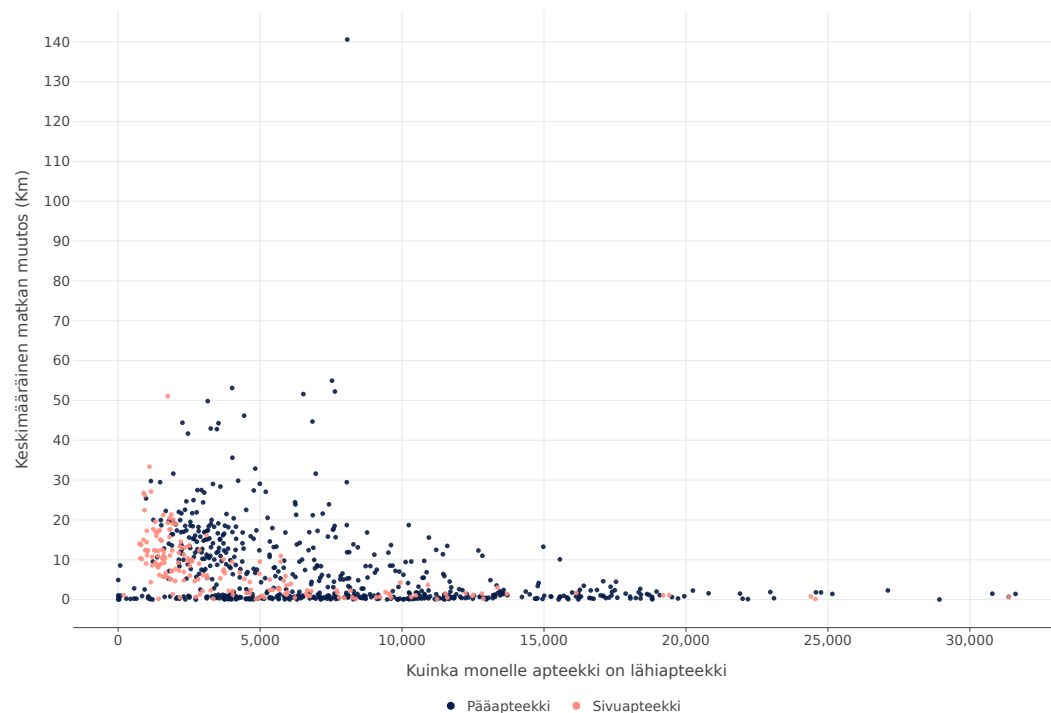
Kuva 7: Apteekkikohtaiset matkat ja asiakunnan koko

Kuvan perusteella keskimääräisessä apteekkimatkassa on huomattavia eroja. Lukuisilla apteekkeilla keskimääräinen matka kyseiseen apteekkiin mitataan korkeintaan muutamissa sadoissa metreissä. Joidenkin apteekkien kohdalla keskimääräinen matka on jopa yli 40 kilometriä. Toiseksi huomaamme myös merkittäviä eroja siinä, kuinka monelle henkilölle apteekit ovat lähiapteekkeja. Valtaosa apteekkeista on sellaisia, jotka ovat lähiapteekkeja korkeintaan 15 000 hengelle. Havaitsemme kuitenkin myös joukon apteekkeja, jotka ovat lähiapteekkeja selvästi tätä suuremmalle väestöjoukolle.

Sivuapteekit ovat lähiapteekkeja tyypillisesti pienemmälle joukolle väestöä kuin pääapteekit. Tämä johtuu joko siitä, että sivuapteekit sijaitsevat väestöltään pienemmillä alueilla, tai sitten sivuapteekki sijaitsee alueella, jossa on myös pääapteekkeja. Kuvasta näemme myös sen, että apteekkeja, joihin olisi erittäin pitkä keskimääräinen matka ja jotka olisivat lähiapteekkeja suurelle väestömäärälle, ei juuri ole. Tämä on odotettavaa, sillä suuren väestömäärän lähiapteekit sijaitsevat kaupungeissa, joissa apteekkimatkat ovat tyypillisesti lyhyempiä. Kuvassa on esitetty vain keskimääräinen matka kuhunkin apteekkiin ja siten pisimmät yksittäiset apteekkimatkat myös kaupunkialueiden apteek-

keihin ovat luonnollisesti tätä pidempiä.

Voimme piirtää vastaavan kuvan myös apteekkikohtaiselle apteekkimatkojen muutokselle tilanteessa, jossa kullekin väestörudulle lähin apteekki poistuu ja väestörudusta asioitaisiin seuraavaksi lähimmässä apteekissa. Kuvasta 8 havaitsemme, että matkan muutokset ovat pääsääntöisesti alle 20 kilometriä apteekkia kohden. Apteekkien välillä on kuitenkin myös suuria eroja siinä, kuinka paljon kyseisen apteekin lähiasiakkaiden matka muuttuu. Pienelle joukolle apteekkeja havaitsemme yli 40 kilometrin keskimääräisiä muutoksia, ja yhden apteekin kohdalla muutos on keskimäärin yli 140 kilometriä. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta suurimmat matkan muutokset havaitsemme tyypillisesti pääapteekkeille. Tämä on odotettavaa, koska syrjäisemmillä seuduilla sijaitsevat pääapteekit vastaavat todennäköisesti varsin laajan alueen apteekkipalveluista. Sivuapteekit taas usein täydentävät apteekkiverkostoa esimerkiksi myös suurten kaupunkien laitamilla, jolloin matkat sivuapteekin poistuessa kohdistunevat usein kaupungin muihin apteekkeihin.



Kuva 8: Apteekkikohtaiset apteekkimatkojen muutokset ja väestön määrä

Apteekkitasolla matkoja ja matkojen muutoksia on kuvattu taulukossa 2. Tunnusluvut on laskettu 788:n apteekin keskimääräisestä apteekkimatkasta. Keskimääräistä matkaa ei ole laskettu kaikille aineiston apteekkeille, sillä tietyt apteekit eivät ole lähim-

piä apteekkeja millekään väestöruudulle. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi silloin, jos usea apteekki sijaitsee lähellä toisiaan, jolloin toinen apteekkeista ei ole valikoitunut lähiapteekiksi.

Taulukko 2: Keskimääräiset apteekkimatkat ja -muutokset apteekkikohtaisesti

	Keskiarvo	Keskihajonta	p10	Mediaani	p90	N
Matka (km)	4,91	4,20	1,39	3,98	9,11	788
Matkan kasvu (km)	7,49	10,22	0,28	3,10	18,50	788
Väestö	7020	5431	1633	5602	14852	788

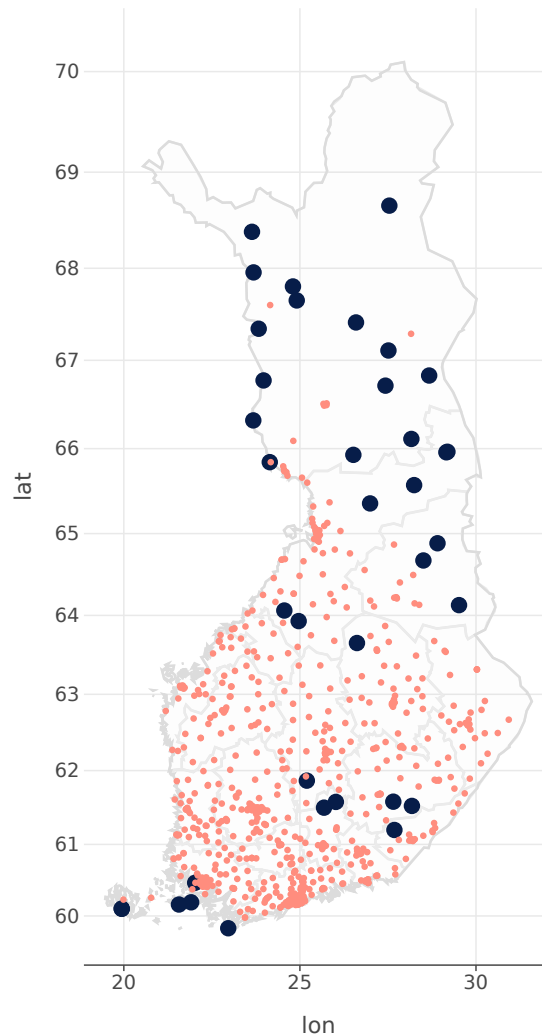
Taulukon matkat ovat väestöpainotettuja.

Tunnuslukujen perusteella apteekkiin tullaan keskimäärin noin 4,9 kilometrin päästä. Matkat luonnollisesti vaihtelevat esimerkiksi kaupunkialueiden ja harvemmin asuttujen seutujen välillä. Tunnusluvut on kuitenkin laskettu väestöpainotetuista matkoista, joten tunnusluvut huomioivat sen, että runsasväkisemmällä kaupunkialueilla suuren väestön matkat ovat keskimäärin lyhyempiä. Huomaamme, että 90 %:lle apteekkeista, jotka ovat lähimpiä jollekin väestöruudulle, keskimääräinen matka on enintään 9,11 kilometriä.

Keskimääräinen matkan kasvu apteekkia kohti on keskimäärin 7,49 kilometriä. Toisin sanoen, jos tämä ns. keskimääräinen apteekki poistuisi, niille asiakkaille, joille kyseinen hypoteettinen (keskimääräinen) apteekki on ollut lähin, apteekkimatka kasvaisi 7,49 kilometriä. Kuten taulukosta lisäksi nähdään, keskimäärin apteekki on lähiapteekki 7020 hengelle. Tämä on varsin lähellä 6700 henkeä, jonka Fimea ilmoittaa keskimääräiseksi väestömääräksi apteekkia kohden (ks. esim. Kokko et al., 2023).

4.3 Saatavuuskeskeisimmät apteekit

Lopuksi tarkastelemme apteekkeja, joiden saatavuuskeskeisyyden minimijärjestysluku on pienempi tai yhtäsuuri kuin 20. Nämä apteekit ovat olleet jollakin parametrin z arvolla 20 saatavuuskeskeisimmän apteekin joukossa. Näitä apteekkeja on yhteensä 39 kappaletta, ja ne on korostettu kuvassa 9 sinisellä värillä muiden apteekkien ollessa punaisella värillä. Valittu järjestysluvun raja-arvo (20) on kuitenkin arbitraarinen ja päätöksentekijä voi valita suuremman tai pienemmän joukon saatavuuskeskeisimpiä apteekkeja tarkasteltavaksi.



Kuva 9: Saatavuuskeskeisimmät apteekit

Maantieteellisesti saatavuuskeskeisimmät apteekit keskittyvät Pohjois-Suomeen sekä saaristoalueille. Suuret apteekkimatkojen muutokset pohjoisessa vaikuttavat nostavan varsin monet Pohjois-Suomen apteekit saatavuuskeskeisimpien joukkoon. Saatavuuskeskeisempien joukossa on kuitenkin myös yksittäisiä apteekkitoimipisteitä lähempänä Keski- ja Kaakkois-Suomea. Vaikka matkojen muutokset ovat näillä alueilla Pohjois-Suomea lyhyempiä, tekee suurempi väkimäärä osasta siellä sijaitsevista apteekeista saatavuuskeskeisiä.

Taulukosta 3 huomaamme, että 39 saatavuuskeskeisimpään apteekkiin matka on keskimäärin noin 12 kilometriä ja 90 % matkoista on alle 16,84 kilometriä. Keskimääräinen

matka saatavuuskeskeisiin apteekkeihin on selvästi suurempi kuin mitä havaitsemme kaikkien apteekkien joukossa (4,9 km). Saatavuuskeskeisten apteekkien sijaintien perusteella tämä on varsin odotettu tulos. Keskimääräinen matkan muutos saatavuuskeskeisen apteekin poistuessa on 28,7 kilometriä.

Olemme raportoineet saatavuuskeskeisimmistä apteekeista myös sen väestömäärän, kuinka monelle nämä apteekit ovat lähiapteekkeja. Keskimäärin 39 saatavuuskeskeisintä apteekkia on lähiapteekki 5411 hengelle, kun kaikilla apteekeilla yhteensä vastaava luku oli edellä 7020. Saatavuuskeskeisimmät apteekit eivät toisin sanoen ole lähistön asiakasmäärän suhteen yhtä suuria kuin apteekit keskimäärin. Huomioiden saatavuuskeskeisten apteekkien sijainti, tämä on odotettua. Kuten apteekit yleisesti, myös saatavuuskeskeiset apteekit poikkeavat toisistaan varsin paljon sen suhteen, kuinka monelle hengelle apteekki on lähin. Saatavuuskeskeisten apteekkien väestön jakauman 10 %:n desiili on 1777 henkeä, kun taas 90 %:n desiili on hiukan yli 10 000 henkeä.

Taulukko 3: Saatavuuskeskeisimpien apteekkien matkat ja matkojen muutokset

	Keskiarvo	Keskihajonta	p10	Mediaani	p90	N
Matka (km)	12,06	8,53	4,70	10,52	16,84	39
Matkan kasvu (km)	28,70	25,39	1,17	21,63	51,72	39
Väestö	5411	4035	1777	3934	10302	39

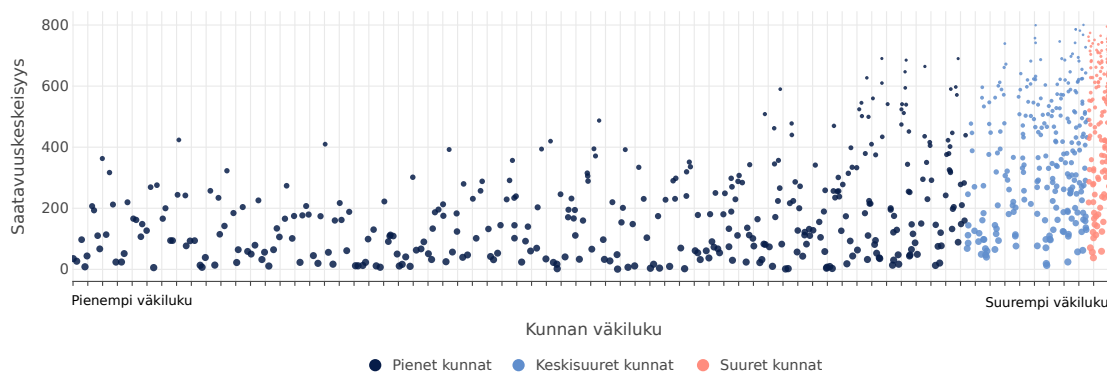
Väestön ja apteekin saatavuuskeskeisyyden välistä suhdetta voidaan tarkastella myös siten, kuinka saatavuuskeskeiset apteekit sijoittuvat erikokoisiin kuntiin. Taulukossa 4 olemme raportoineet kuntaryhmittelyn mukaisesti saatavuuskeskeisimpien apteekkien lukumäärän. Kuntaryhmittely on luotu niin, että kussakin luokassa olisi mahdollisimman saman verran väestöä. Huomaamme selvästi, että käytännössä kaikki saatavuuskeskeisimmiksi määrittelemämme apteekit sijaitsevat pienissä kunnissa eikä suurissa kaupungeissa havaita yhtään saatavuuskeskeistä apteekkia.

Taulukko 4: Saatavuuskeskeisyys kuntaryhmittelyn mukaisesti

	Pienet kunnat	Keskisuuret kunnat	Suuret kunnat
Apteekkeja yhteensä	372	252	175
Saatavuuskeskeisiä apteekkeja	37	2	0
Kuntia yhteensä	243	33	6
Luokan yläraja (väestö)	25,282	144,778	658,777
Luokan alaraja (väestö)	303	26,725	195,579
Väestöä yhteensä	1,818,207	1,804,413	1,649,198

Taulukossa vain kunnat, joissa apteekkitoimipiste.

Kuvassa 10 olemme taas havainnollistaneet koko saatavuuskeskeisyyden jakauman yli eri kokoisten kuntien. Pystyakselilla on kunkin apteekin toimipisteen saatavuuskeskeisyyden mukainen järjestysluku ja vaaka-akselilla apteekit on järjestetty sijaintikunnan asukasluvun mukaiseen järjestykseen. Havaitsemme saman kuin edellä. Lähes kaikki saatavuuskeskeisimmät apteekit ovat pienemmissä kunnissa. Hajontakuva vahvistaakin edellä karttakuvasta 9 tehtyä havaintoa siitä, että suurimmissa kaupungeissa ei tarkastelumme perusteella ole juurikaan saatavuuskeskeisiä apteekkeja. Riippumatta kunnan koosta, niiden apteekkitoimipisteiden saatavuuskeskeisyydessä voi kuitenkin olla huomattaviakin eroja.



Kuva 10: Saatavuuskeskeisyys ja kunnan väkiluku

5 Esimerkkisovellus saatavuuskeskeisyyden hyödyntämisestä

Seuraavaksi havainnollistamme, kuinka saatavuuskeskeisyyden mittaria voidaan hyödyntää erilaisten politiikkatoimien analyysissä. Korostamme, että esimerkkilaskelma vain havainnollistaa saatavuuskeskeisyyden mittarin hyödyntämismahdollisuuksia, eivätkä esitetyt tulokset sellaisenaan sovellu päätöksenteon pohjaksi. Laskelmassa on tehty useita oletuksia, joita olemme kuvanneet yksityiskohtaisemmin liitteessä D. Laskennassa hyödynnämme apteekkien taloustietoja vuodelta 2022.²³

5.1 Esimerkkisovelluksen laskentaprosessi

Apteekkien talouteen tehtävät muutokset voivat vaikuttaa apteekkiverkoston kattavuuteen siten, että muutoksen seurauksena liiketaloudellisesti heikosti kannattavan apteekin apteekkari lopettaisi apteekkitoiminnan. Tässä sovellusesimerkissä tarkastelemme muutosta, jossa kaikkien apteekkien itsehoitolääkemyynti vähenisi 25 %.²⁴

Yksinkertaistaen esimerkkisovelluksen laskenta etenee seuraavasti:

1. Lasketaan apteekeille niiden saatavuuskeskeisyyden mitta.
2. Arvioidaan kunkin apteekkitoimipisteen taloudellinen tulos.
3. Tehdään apteekkien/apteekkarien tulonmuodostukseen muutos, joka vähentää taloudellista tulosta.
4. Verrataan apteekkien tulosta verrokkirajaan ja oletetaan, että verrokkirajan alle menevä apteekki olisi todennäköisemmin poistumassa apteekkiverkostosta.

Kohdassa 4 verrokkiraja valitaan kahdella tavalla. Kun tarkastelu tehdään toimipistetasolla, niin toimipisteen tulee vähintäänkin olla kannattava, jotta toimipiste jatkaisi toimintaansa. Siksi toimipistetasolla tarkasteltaessa käytämme verrokkitasona nollatulorajaa. Taloudellinen päätös apteekkitoiminnasta tapahtuu kuitenkin apteekkaritasolla. Tällöin apteekkitoiminnan ylläpitämiseksi tulee siitä saatava rahallinen korvaus olla

²³Taloustietoja koskevan aineiston Kilpailu- ja kuluttajavirasto on saanut käyttöönsä Fimealta tutkimusluvalla. Aineisto sisältää apteekkien ja apteekkarien omistamien erillisyhtiöiden liikevaihto- ja tulostietoja.

²⁴Valittu skenaario ei välttämättä ole realistinen, sillä esimerkiksi Ruotsissa vasta varsin pitkän aikavälin kehityksen seurauksena noin 16 % itsehoitolääkkeistä myytiin apteekkien ulkopuolella vuonna 2022 (ks. Ruotsin Apteekkiliitto, 2023). Emme myöskään ole ottaneet huomioon toimipisteiden lääkemyyntien rakenteellisia eroja, joiden vuoksi talousmuutoksen vaikutus kohdistuisi voimakkaammin niihin apteekkeihin, joissa itsehoitolääkkeiden osuus lääkemyynistä on suhteellisesti suurempi.

suurempi kuin mitä apteekkari vähintäänkin vastaavalla varmuudella saisi vaihtoehtoisessa ansiotyössä tai yritystoiminnassa. Siten apteekkaritasolla verrokkitasoksi on laskettu kokeneen proviisorin (6-8 vuoden kokemus, palkkaluokassa VI) yhden vuoden palkkataso, jossa on huomioitu myös loma-ajan palkkakertymä (Farmasialiitto, 2021). Karkeasti tätä voidaan arvioida 13 kuukauden palkkana, ollen $13 \cdot 4907 \text{ €} = 63\,791 \text{ euroa}$. Verrokkitasot voidaan toki valita usealla eri tavalla.

5.2 Esimerkkisovelluksen tulokset

Aloitamme tarkastelemalla taulukossa 5 apteekkitoimipisteiden talouden tunnuslukuja ennen muutosta ja muutoksen jälkeen.²⁵ Lisäksi taulukossa on esitetty apteekkaritason liikevoitto ennen muutosta vertailutasoksi toimipisteille kohdennetuille voitoille.²⁶ Tunnuslukuja on verrattu niihin saatavuuskeskeisimpiin apteekkeihin, jotka määrittelimme luvussa 4.3. Tunnuslukujen perusteella yhden toimipisteen ennustettu tulos laskee keskimäärin noin 10 000 euroa talousmuutoksen seurauksena. Saatavuuskeskeisimpien apteekkien kohdalla lasku on keskimäärin noin 7000 euroa.

Taulukko 5: Apteekkien talouden tunnusluvut †

	Keskiarvo	Keskihajonta	p10	Mediaani	p90	N
Kaikki apteekit						
Liikevaihto*	36,42	31,25	8,23	27,94	69,34	809
Liikevoitto/-tappio (apteekkari)	2,50	1,66	0,85	2,30	4,39	627
Ennustettu voitto ennen talousmuutosta	2,52	2,23	0,50	1,98	5,24	809
Ennustettu voitto talousmuutoksen jälkeen	2,42	2,17	0,47	1,90	5,07	809
Saatavuuskeskeisimmät apteekit						
Liikevaihto*	32,51	19,49	9,73	25,64	56,94	39
Liikevoitto/-tappio (apteekkari)	2,83	1,15	1,34	2,78	4,35	34
Ennustettu voitto ennen talousmuutosta	2,77	1,61	0,92	2,73	5,01	39
Ennustettu voitto talousmuutoksen jälkeen	2,70	1,57	0,89	2,67	4,88	39

†Euromääräiset arvot ilmoitettu 100 000 euroissa

*Ilman arvonlisäveroa

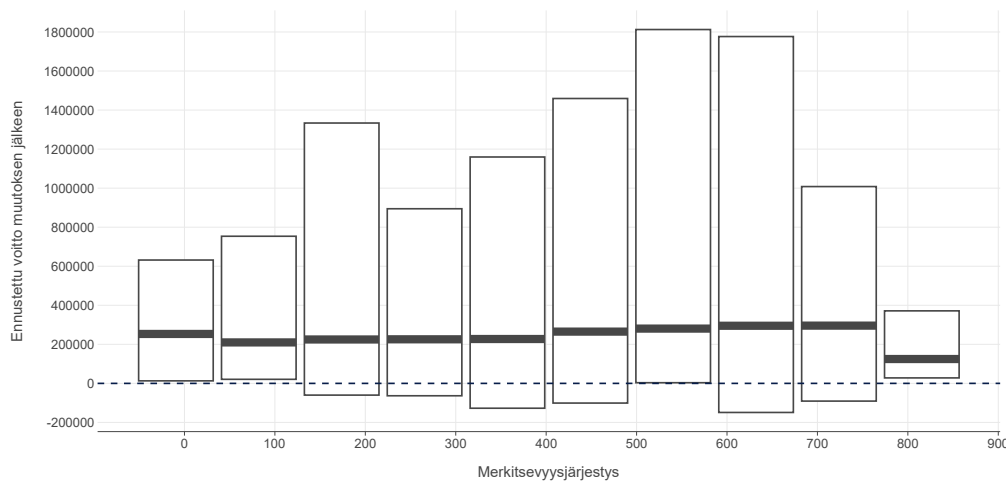
Saatavuuskeskeisimmät apteekit ovat liikevaihdoltaan keskimäärin hiukan pienempiä kuin apteekkien toimipisteet kokonaisuudessaan. Tämä on linjassa sen kanssa, että kartakuvassa 9 näimme saatavuuskeskeisimpien apteekkien sijaitsevan pääasiassa alueilla,

²⁵Esitetyt luvut eivät ole vertailukelpoisia Fimean tilinpäätösanalyysissaan esittämiin lukuihin, sillä me esitämme luvut toimipistetasolla (pl. apteekkarin voitto). Fimean tilinpäätösanalyysissa tarkastelu tehdään apteekkiliiketasolla, sisältäen apteekkarin kaikki toimipisteet (ks. Kokko et al., 2023).

²⁶Sisältää henkilöyhtiön voiton sekä erillisyyhtiön voitosta liitteen D.2 mukaisesti myyntien suhteessa kohdennetun osuuden.

joilla on vähemmän väestöä. Saatavuuskeskeisimmät apteekit näyttäisivät olevan kuitenkin keskimäärin kannattavampia kuin apteekit kokonaisuudessaan. Tämä viittaisi siihen, että saatavuuskeskeisimmät apteekit eivät aina ole taloudellisessa mielessä riskirajalla olevia apteekkeja. Toki saatavuuskeskeistenkin apteekkien sisällä on vaihtelua.

Kuvassa 11 taas esitämme pystyakselilla apteekin toimipisteen estimoidun liiketaloudellisen tuloksen, kun olemme huomioineet 25 %:n vähennyksen itsehoitolääkemyyntiin. Vaaka-akselille apteekkitoimipisteet on järjestetty niiden saatavuuskeskeisyyden mukaiseen järjestykseen siten, että saatavuuskeskeisimmät apteekkitoimipisteet ovat akselin vasemmassa laidassa. Koska emme voi esittää yksittäisiä apteekkeja tai apteekkareja koskevia lukuja, olemme ryhmitelleet toimipisteet kymmeneen luokkaan saatavuuskeskeisyyden mukaisesti. Luokista on esitetty estimoidun tuloksen keskiarvo ja vaihteluväli (minimi-maksimi).

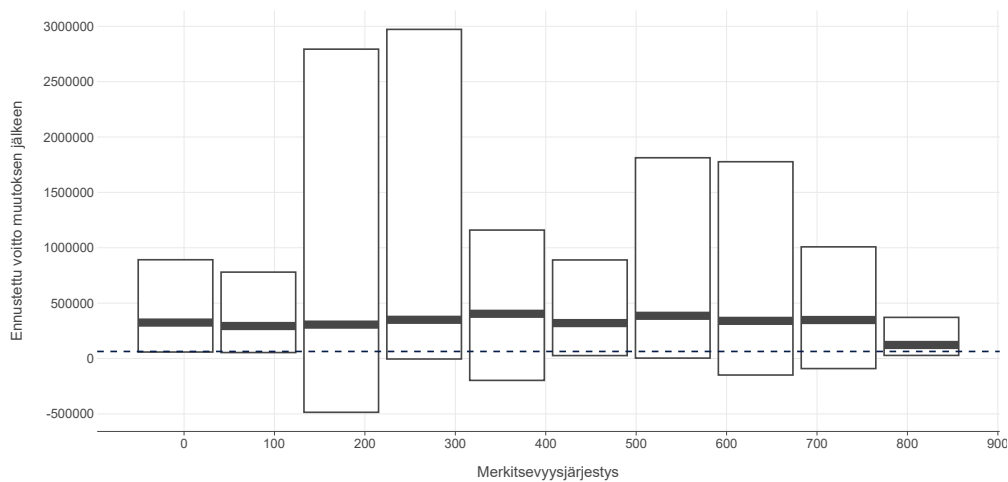


Kuva 11: Esimerkilaskelman apteekkitoimipistekohtaiset tulokset

Keskeisin huomio kuvasta 11 on, että saatavuuskeskeisyyden näkökulmasta talousmuutokset eivät yksiselitteisesti kohdennu lääkesaatavuuden kannalta merkityksellisimpiin apteekkeihin, sillä lähellä nollarajaa olevia toimipisteitä vaikuttaa olevan tasaisesti kaikilla saatavuuskeskeisyyden tasoilla. Toisin sanoen, saatavuuskeskeisyys ei näytä korreloivan apteekkitoimipisteen taloudellisen tuloksen kanssa juuri ollenkaan.

Todellisuudessa talousmuutokset kuitenkin kohdistuvat apteekkiliikettä hallinnoiviin apteekkareihin ja heidän henkilöyhtiöönsä. Siksi esitämme vastaavan talousskenaarion vaikutukset myös apteekkaritasolla. Tällöin tarkastelemme toimipisteiden sijaan sitä, kuinka monta apteekkaria eli apteekkarien henkilöyhtiötä verkostosta poistuisi. Yksit-

täisen apteekkarin tapauksessa on siten mahdollista, että verkostosta poistuu useampi toimipiste, jos apteekkarilla on sivuapteekkeja. Apteekkarikohtaiset tulokset on esitetty kuvassa 12.²⁷ Saatavuuskeskeisyyden mittana on käytetty kunkin apteekkarin saatavuuskeskeisimmän toimipisteen saatavuuskeskeisyyden järjestyslukua, niissä tilanteissa, joissa apteekkarilla on useampi toimipiste tai joissa apteekkari on toiminut useassa pääapteekissa vuoden aikana. Toisin sanoen, jos kyseinen apteekkari päättäisi lopettaa apteekkaritoimensa, tämä olisi ollut saatavuuskeskeisin apteekkitoimipiste (pää- tai sivuapteekki), joka olisi poistunut apteekkiverkostosta.²⁸ Kuten edellä toimipisteitä tarkasteltaessa, saatavuuskeskeisyys ei näytä systemaattisesti olevan yhteydessä apteekkarin taloudelliseen tulokseen. Vertailurajan alle tai sen läheisyyteen sijoittuu apteekkareita kaikilla saatavuuskeskeisyyden tasoilla.



Kuva 12: Esimerkkilaskelman apteekkarikohtaiset tulokset

Lopuksi tarkastelemme saatavuuskeskeisyyden järjestyslukujen tunnuslukuja. Tämä on tehty taulukossa 6. Taulukossa on laskettu tunnusluvut kaikille niille apteekkareille, jotka jäisivät apteekkaritason vertailurajan alle ja heidän verkostosta poistuville toimipisteilleen erikseen. Oleellisin luku tarkastelumme kannalta on järjestysluvun minimi. Huomaamme, että saatavuuskeskeisin poistuva toimipiste olisi saatavuuskeskeisyyden

²⁷Erillisyhtiöiden tulos on kohdistettu eri apteekkareille liitteen D.2 mukaisella tavalla. Lisäksi apteekkari on saattanut toimia useassa eri apteekissa vuoden aikana apteekinvaihdostilanteiden vuoksi. Siten apteekkarin tulot useasta eri apteekista on täytynyt kohdistaa samalle apteekkarille.

²⁸Verkostosta poistuu siis kyseinen apteekkari kaikkine toimipisteineen. Lisäksi on huomioitava, että saatavuuskeskeisyyden mitta on määriteltä vain niille toimipisteille, jotka ovat olleet lähimpiä jollekin väestöräydelle. Apteekkaritason tulokseen voi siten vaikuttaa toimipiste, mille ei ole laskettu saatavuuskeskeisyyden mitta.

sijalla 24, tarkoittaen, että poistuvat toimipisteet olisivat korkeintaan näin saatavuuskeskeisiä. Taulukon tulokset vahvistavatkin edellä tehdyt havainnot. Verkostosta poistuvat apteekkarit tai toimipisteet eivät ole skenaariossamme aivan saatavuuskeskeisimpien joukossa.²⁹

Taulukko 6: Kohdentuminen toimipiste- ja apteekkaritasolla

	Lukumäärä	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Toimipisteet yli tavoiterajan	754	311,0	223,1	1	805
Toimipisteet alle tavoiterajan	30	436,9	231,4	24	799
Apteekkarit yli tavoiterajan	560	288,1	223,9	1	805
Apteekkarit alle tavoiterajan	23	432,2	251,8	24	799

5.3 Johtopäätökset esimerkkisovelluksesta

Talousmuutosten vaikutusten kohdentumisessa on huomioitava myös apteekkien saatavuuskeskeisyys. Muutos, joka kohdistuu saatavuuden näkökulmasta vähemmän keskeisiin apteekkeihin, on todennäköisemmin hyväksyttävämpi kuin muutos, jossa lääkesaatavuus olisi merkittävästi uhattuna. Tulosten perusteella lääkesaatavuus ei yksiselitteisesti vaarantuisi kaikissa mahdollisissa talousmuutoksissa, sillä saatavuuskeskeisyyden ja apteekin kannattavuuden välillä ei havaittu selvää yhteyttä.

Esimerkkilaskelman tuloksia ei tulisi kuitenkaan sellaisenaan tulkita yhden apteekin todennäköisyytenä poistua apteekkiverkostosta, sillä apteekin ja apteekkarin poistuminen apteekkitoiminnan piiristä riippuu myös esimerkiksi lupajärjestelmästä, apteekkarin henkilökohtaisesta tilanteesta ja muiden apteekkien toiminnasta. Laskelma ei esimerkiksi huomioi, että apteekkiverkostossa tapahtuvilla muutoksilla on todennäköisesti dynaamisia vaikutuksia kysynnän siirtyessä poistuvasta apteekista toiseen. Laskelman tulokset ovatkin suuntaa-antavia.

6 Yhteenveto

Tässä tutkimuksessa olemme tarkastelleet apteekkipalveluiden ja lääkkeiden saatavuutta apteekkimatkojen näkökulmasta. Tutkimuksessa on kehitetty menetelmä, jota kutsumme saatavuuskeskeisyyden mittariksi ja jonka avulla on mahdollista arvioida yksittäisten apteekkien merkitystä nykyisessä palveluverkostossa. Mittari perustuu väestön

²⁹Saatavuuskeskeisyysjärjestysluku 20 tai alle

apteekkimatkojen muutoksiin, kun väestölle lähin apteekki poistuu apteekkiverkostosta. Menetelmä huomioi myös sen, kuinka suurta väestöä matkan muutokset koskettavat. Menetelmän avulla on lisäksi mahdollista vertailla haittaa lääkesaatavuudelle eri skenaarioissa, joissa apteekkiverkostosta poistuu erilaisia joukkoja apteekkien toimipisteitä. Saatavuuskeskeisyyden mittaria voidaan myös soveltaa muiden julkisten palveluiden alueellisen saatavuuden tarkasteluun.

Tulosten perusteella apteekkien merkitys palveluverkostolle poikkeaa eri alueilla. Joidenkin apteekkien poistuminen ei muuttaisi väestön apteekkimatkoja juuri ollenkaan. Toisissa tapauksissa apteekkimatkat taas voivat kasvaa huomattavan pitkiksi yhden apteekin poistuessa palveluverkostosta. Näin on etenkin Pohjois-Suomessa, jossa arviomme perusteella valtaosa saatavuuskeskeisimmistä apteekeista sijaitsee. Apteekkien toimintaedellytykset, saatavuuskeskeisyys ja väestöllinen merkitys eivät ole yhtäläisiä kaikkialla Suomessa, ja siten onkin välttämätöntä kriittisesti tarkastella kunkin apteekin merkitystä palveluverkostossa. On myös muistettava, että lääkesaatavuuteen vaikuttaa apteekkiverkoston ohella myös verkkoapteekkitoiminnan kehitys sekä muut mahdolliset lääkesaatavuutta ja -saavutettavuutta parantavat toimet, kuten esimerkiksi lääkkeiden myyntikanavien laajentaminen. Tutkimuksen jälkimmäisen osan esimerkkilaskelma taas havainnollistaa, kuinka saatavuuskeskeisyyden mittaria voidaan hyödyntää arvioitaessa sitä, kohdistuvatko apteekkitalouden muutokset saatavuuden kannalta keskeisiin apteekkeihin. Laskelmassa emme havaitse, että apteekin saatavuuskeskeisyys olisi merkittävästi yhteydessä apteekin kannattavuuteen.

Jatkotutkimuksessa menetelmää voidaan edelleen kehittää. Saatavuuskeskeisyyden mittari perustuu kahteen keskeisimpään saatavuuden ulottuvuuteen eli apteekkimatkoihin ja väestön määrään. Näiden ohella voitaisiin huomioida myös muita tekijöitä, kuten esimerkiksi apteekkien aukioloajat, julkisen liikenteen solmukohdat sekä matkakustannukset. Menetelmää voidaan laajentaa myös erilaisin sosioekonomisin muuttujiin siten, että analyysi huomioisi esimerkiksi eri ikäryhmien erilaiset tarpeet palveluiden kysynnässä. Tiematkojen laskentatarkkuutta voidaan parantaa käyttämällä tarkempaa väestöruudukkoa.

Viitteet

- Dimitrow, M., M. Airaksinen ja K. Hämeen-Anttila (2022). *Suomalainen apteekkipalvelututkimus 2010–2020 : Järjestelmälliseen kirjallisuushakuun perustuva katsaus*. Fimea kehittää, arvioi ja informoi 6/2022. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimea. URL: <https://www.julkari.fi/handle/10024/144345>.
- Dimitrow, M., M. Airaksinen, H-M. Jauhonen, V. Jormanainen, L. Reinikainen ja K. Hämeen-Anttila (2021). *Apteekkipalveluiden laatu ja väestön odotukset apteekkipalveluille uudistuvassa sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujärjestelmässä*. Julkaisussa *Lääkevalmisteiden hintakilpailun aktivointi ja väestön odotukset apteekkitoiminnalle*, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:32. URL: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163067/VN_TEAS_2021_32.pdf?sequence=4.
- Farmasialiitto (2021). *Palkkataulukko 2021*. Tekninen raportti. Farmasialiitto. URL: https://www.farmasialiitto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Palkkataulukko_01052021%E2%80%939331032022.pdf.
- Formáněk, T. ja O. Sokol (2022). "Location effects: Geo-spatial and socio-demographic determinants of sales dynamics in brick-and-mortar retail stores". *Journal of Retailing and Consumer Services* 66, s. 102902.
- Fränti, P., R. Mariescu-Istodor, A. Akram, M. Satokangas ja E. Reissell (2023). "Can we optimize locations of hospitals by minimizing the number of patients at risk?" *BMC Health Services Research* 23.1, s. 415.
- Hakola-Uusitalo, T., S. Leppälä, M. Anttinen ja E. Mäkelä (2023). *Apteেকেista ja verotuksesta*. Kilpailu- ja kuluttajaviraston Tutkimusraportteja 7/2023. Kilpailu- ja kuluttajavirasto. URL: <https://www.kkv.fi/uploads/sites/2/2023-07-tutkimusraportteja-apteেকেista-ja-verotuksesta.pdf>.
- Huotari, T., H. Antikainen, T. Keistinen ja J. Rusanen (2017). "Accessibility of tertiary hospitals in Finland: a comparison of administrative and normative catchment areas". *Social Science and Medicine* 182, s. 60–67.
- Huotari, T., J. Rusanen, T. Keistinen, T. Lähderanta, L. Ruha, M. J. Sillanpää ja H. Antikainen (2020). "Effect of centralization on geographic accessibility of maternity hospitals in Finland". *BMC Health Services Research* 20.1, s. 1–9.
- Jehle, G. A. ja P. J. Reny (2011). *Advanced Microeconomic Theory*. Prentice Hall.
- Jokelainen, A., J. Markkanen, S. Leppälä, M. Siikanen, M. Sipiläinen ja O. Toivanen (2025). "Free Entry and Social Inefficiency in Regulated Pharmacy Markets". *Kilpailu- ja kuluttajavirasto, Working Papers* 1/2025. URL: <https://www.kkv.fi>.

[fi/uploads/sites/2/2025-01-working-papers-free-entry-and-social-inefficiency-in-regulated-pharmacy-markets.pdf](https://www.julkari.fi/uploads/sites/2/2025-01-working-papers-free-entry-and-social-inefficiency-in-regulated-pharmacy-markets.pdf).

- Kokko, M., E. Grönholm, A. Hyvärinen ja L. Reinikainen (2023). *Apteekkien tilinpäätösanalyysi vuosilta 2018–2021*. Fimea kehittää, arvioi ja informoi -julkaisusarja 2/2023. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea, s. 53. URL: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/146273/Apteekkien%20tilinp%c3%a4%c3%a4t%c3%b6sanalyysi%20vuosilta%202018-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Kotavaara, O., A. Nivala, T. Lankila, T. Huotari, E. Delmelle ja H. Antikainen (2021). "Geographical accessibility to primary health care in Finland—Grid-based multimodal assessment". *Applied Geography* 136, s. 102583.
- Lankila, T., T. Laatikainen, K. Wikström, M. Linna ja H. Antikainen (2022). "Association of travel time with mental health service use in primary health care according to contact type—a register-based study in Kainuu, Finland". *BMC Health Services Research* 22.1, s. 1–13.
- Lu, H., X. Zhang, J. B. Holt, D. Kanny ja J. B. Croft (2018). "Quantifying spatial accessibility in public health practice and research: an application to on-premise alcohol outlets, United States, 2013". *International Journal of Health Geographics* 17.1, s. 1–13.
- Miettinen, H., H. Mikkola ja J. Jyrkkä (2024). *Lääkebarometri 2023 : Lääkkeen käyttäjien edellytykset lääkehoidon toteuttamiseen arjessa*. Fimea kehittää, arvioi ja informoi 4/2024. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimea. URL: <https://www.julkari.fi/handle/10024/148648>.
- Reinikainen, L. ja A. Hyvärinen (2021). *Apteekkipalveluiden saatavuus ja saavutettavuus Suomessa*. Sic! 3/2021. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimea. URL: <https://sic.fimea.fi/-/apteekkipalveluiden-saatavuus-ja-saavutettavuus-suomessa>.
- Ruotsin Apteekkiliitto (2023). *Sektoriraportti 2023*. Tekninen raportti. Ruotsin Apteekkiliitto. URL: https://www.sverigesapoteksforening.se/wp-content/uploads/2023/04/SVAP0011_Apoteksforeningen_Branschrapport_2023_ENG_Korr3.pdf.
- Sosiaali- ja terveysministeriö (2023). *Apteekkijärjestelmän kehittäminen – Nykytilan arviointi ja ehdotuksia jatkotoimenpiteiksi*. Tekninen raportti 2023:6. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita. URL: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164599/STM_2023_6_rap.pdf?sequence=13&isAllowed=y.

- Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket (2022). *2022 års uppföljning av apoteksmarknadens utveckling*. Tekninen rapporti. Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket. URL: https://www.tlv.se/download/18.57c18261183d0830e0c49395/1666074141106/2022_ars_uppfoljning_av_apoteksmarknadens_utveckling.pdf.
- Zitting, J. ja K. Ilmarinen (2010). *Missä on lähipalvelu? Lähipalvelukäsitteen määrittely ja käyttö julkisissa asiakirjoissa*. Raportti 43/2010. Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL). URL: <https://www.julkari.fi/handle/10024/80088>.

Liitteet

A Linnuntiematkat tiematkojen ennustajana

Tiematkojen laskemiseksi käyttämämme algoritmi voi tietyissä tilanteissa joko tuottaa epätavallisen pitkiä matkoja tai sitten algoritmi ei onnistu löytämään tiematkaa ollenkaan ruudusta apteekkiin. Näiden tilanteiden huomioimiseksi käytämme linnuntiematkoihin perustuvaa regressioennustetta puuttuvien ja poikkeuksellisten havaintojen korjaamiseksi sekä tiematkan arvioimiseksi. Poikkeustilanteet johtuvat käytännössä siitä, että algoritmi ei löydä mielekästä aloituspistettä tiereitille. Poikkeaviksi tiematkoiksi olemme määritelleet matkat, joissa algoritmin tuottama tiematka lähimpään apteekkiin on yli kaksi kertaa linnuntiematkan verran. Lisäksi poikkeavan tiematkan tulee olla yli 30 kilometriä.

Käytämme korjaukseen yksinkertaista regressiota, jossa laskettuja tiematkoja selitetään linnuntiematkalla, käyttäen niitä väestöruutuja, joille matka on saatu laskettua. Tästä regressiosta saatuja kertoimia käytetään estimoimaan tiematkaa linnuntiematkalla. Regressiossa linnuntiematkat selittävät noin 83 % tiematkojen vaihtelusta, joten ne ennustavat varsin hyvin tiematkaa. Regression perusteella tiematka apteekkiin on keskimäärin noin 1,3-kertainen linnuntiematkaan nähden. Siten korjauksessa korvaamme poikkeukselliset tiematkat 1,3-kertaisella linnuntiematkalla. Yhteensä olemme korvanneet tällä korvausmenetelmällä 1962 matkaa (246 puuttuvaa reittiä ja 1716 poikkeuksellista matkaa). Korjatut matkat koskettavat yhteensä 45613 henkeä.

Taulukko A1: Tiematkojen regressioennuste

vakio	0,6412 (0,0266)
Linnuntie-etäisyys (km)	1,2942 (0,0019)
R^2	0,83
Havainnot (N)	97754

Keskivirheet suluissa

B Saatavuuskeskeisyyden laskenta: formaalit määritelmät ja ominaisuudet

Määritelmä 1. *Apteekkimatkan kasvu*

Olkoon $d_{r,i}$ lyhin (tietä pitkin mitattu) etäisyys väestöruudun $r \in R$ ja apteekin $i \in N$ välillä. Jos $d_{r,j} = \min\{d_{r,i}\}, \forall i \in N$, niin apteekki j on väestöruudun r lähiapteekki. Olkoon $R_j \in R$ niiden väestöruutujen joukko, joille apteekki j on lähin.

Jos edellisen lisäksi väestöruudun r toiseksi lähin apteekki on k , eli $d_{r,k} = \min\{d_{r,i}\}, \forall i \in N \setminus \{j\}$, niin apteekkimatkan kasvu väestöruudulle r sen lähiapteekin j poistuessa on

$$D_{r,j} = d_{r,k} - d_{r,j}.$$

Teoreema 1. *Funktion c_i raja-arvo, kun $z \rightarrow 0$*

Funktion

$$c_i = \left(\sum p_r D_{r,i}^{1/z} \right)^z, r \in R_i$$

raja-arvo on

$$\lim_{z \rightarrow 0} c_i = \max\{D_{1,i}, \dots, D_{R_i,i}\}.$$

Todistus. Oletetaan yleisyyden kärsimättä, että $D_{1,i} = \max\{D_{1,i}, \dots, D_{R_i,i}\}$.

On ilmeistä, että

$$p_1 D_{1,i}^{1/z} \leq \sum p_r D_{r,i}^{1/z} \longleftrightarrow p_1^z D_{1,i} \leq \left(\sum p_r D_{r,i}^{1/z} \right)^z \equiv c_i.$$

Toisaalta on niin, että

$$\sum p_r D_{r,i}^{1/z} \geq \sum p_r D_{r,i}^{1/z} \longleftrightarrow \left(\sum p_r \right)^z D_{1,i} \geq \left(\sum p_r D_{r,i}^{1/z} \right)^z \equiv c_i.$$

Täten

$$p_1^z D_{1,i} \leq \left(\sum p_r D_{r,i}^{1/z} \right)^z \leq \left(\sum p_r \right)^z D_{1,i}.$$

Koska

$$\lim_{z \rightarrow 0} p_1^z D_{1,i} = \lim_{z \rightarrow 0} \left(\sum p_r \right)^z D_{1,i} = D_{1,i},$$

on

$$\lim_{z \rightarrow 0} c_i = D_{1,i} = \max\{D_{1,i}, \dots, D_{R_i,i}\}.$$

□

Määritelmä 2. *Saatavuuskeskeisyys*

Olkoon $A = \{c_1, c_2, \dots, c_N\}$ joukko funktiolle c_i lasketuista reaaliluvuista kaikille apteekeille N annettuna arvo z . Järjestetään A laskevaan suuruusjärjestykseen

$$c_{(1)} \geq c_{(2)} \geq \dots \geq c_{(N)},$$

missä $c_{(k)}$ on joukkoon A kuuluva luku, joka on järjestetty k -sijalle.

Määritetään sijoitusfunktio $rank(c_i)$ seuraavasti:

$$rank(c_i) = j \text{ jos ja vain jos } c_i = c_{(j)},$$

missä j on luvun c_i järjestysarvo joukossa A .

Tällöin apteekin $i \in N$ saatavuuskeskeisyys tietyille sosiaalisia preferenssejä kuvaavalle arvolle z on järjestysluku $C_i = rank(c_i)$.

C Ei-väestöpainotetut apteekkimatkat

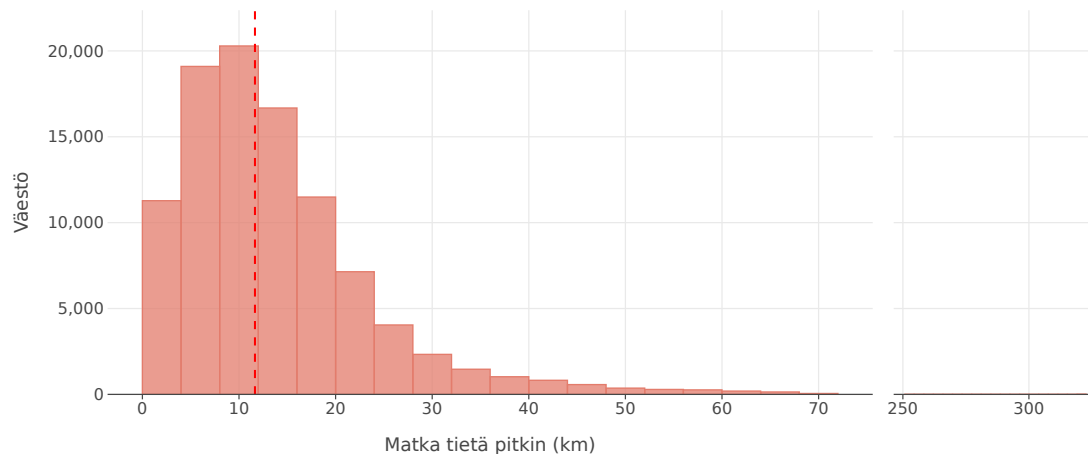
Taulukossa C1 on esitetty apteekkimatkojen väestöpainottamattomien matkojen tunnusluvut. Keskimäärin matka ruudusta apteekkiin on n. 14,2 kilometriä. Kuten havaintomäärästä huomataan, väestön sijaan havaintoyksikkönä on väestöruudut.

Taulukko C1: Matkat, matkojen muutokset ja väestö

	Keskiarvo	Keskihajonta	p10	Mediaani	p90	Havaintoja
Matka; ei väestöpainoja	14,21	12,77	3,67	11,65	25,97	98000

Matkat kilometreissä (km).

Kuvassa C1 olemme taas havainnollistaneet ei-painotettujen apteekkimatkojen jakauman. Valtaosasta väestöruutuja matka lähimpään apteekkiin on alle 50 kilometriä, mediaanin (punainen katkoviiva) ollessa 11,65 kilometriä. Jakauma eroaa selvästi väestöpainotettujen matkojen jakaumasta, joka esitettiin luvussa 4.1. Myös painottamattomien matkojen jakauma on kuitenkin huomattavan vino.



Kuva C1: Apteekkimatkat ilman väestöpainoja: jakauma

D Esimerkkisovelluksen oletukset

D.1 Apteekkien talousaineistoon liittyvät laskentaoletukset

Esimerkissä käytettäviin apteekkien taloustietoihin liittyy joitakin oletuksia. Ensinnäkin, apteekkarien tulot muodostuvat myös muiden tuotteiden (ns. vapaakaupan tuotteet) kuin lääkkeiden myynnistä. Näitä ovat esimerkiksi kosmetiikka- ja hygieniatuotteet. Koska näiden muiden tuotteiden myynti muodostaa nykyisin varsin merkittävän osan apteekkarien tulonmuodostuksesta, on niiden myynnin huomioiminen yksittäisen apteekin kannattavuuden näkökulmasta tärkeää. Osa apteekkareista hallinnoi vapaakaupantuotteiden myyntiä erillisten osakeyhtiöiden kautta ja osassa apteekeista vapaakaupantuotteiden myynti on taas kirjattu osaksi apteekkarin henkilöyhtiön apteekkitoimintaa. Saattaaksemme apteekit keskenään vertailukelpoisiksi tulee erillisyyhtiöiden myynti ja tulos jyvittää sitä hyödyntäville apteekkareille/apteekeille liikevaihtojen mukaisessa suhteessa. Olemme jäljempänä liitteessä D.2 kuvanneet eri tilanteita, missä erillisyyhtiön myynti on tarpeen kohdentaa eri toimipisteille tai apteekkareille.

Toiseksi, apteekin tulos voi vaihdella vuodesta toiseen varsin paljon riippuen siitä, osuuko yksittäiselle vuodelle esimerkiksi merkittäviä investointeja. Koska käytämme esimerkissä vain vuoden 2022 taloustietoa, on tämä mahdollisuus huomioitava tulosten tulkinnassa. Yhden vuoden tietojen sijaan voisimme käyttää useamman vuoden keskimää räisiä talouslukuja kuvaamaan apteekin tyypillistä tulostasoa. Emme kuitenkaan ole voineet täysin huomioida esimerkiksi apteekkarien apteekkivaihdoksia eri vuosien välillä ja siten rajaamme tarkastelun vain yhden vuoden tietoihin. Tämä olisi selkeä jatkokehityskohde, jos menetelmää hyödynnetään käytännön päätöksenteossa.

Kolmanneksi, apteekkiverkosto muodostuu käytännössä eri yksiköistä kuin mikä on Fimean apteekkitalousaineiston kirjanpidollinen yksikkö, joka on apteekkiliike. Tällöin, jos apteekkarilla on pää- ja sivuapteekki (tai useampia sivuapteekkejä), apteekkiliikkeen tulokseen on saman henkilöyhtiön alle yhdistetty pää- ja sivuapteekin tulokset. Apteekkiverkoston analyysin kannalta pää- ja sivuapteekki ovat kuitenkin erillisiä toimipisteitä, jotka palvelevat eri alueita. Koska aineistossa ei ole erillisiä muuttujia pää- ja sivuapteekkien kannattavuudelle, joudumme arviomaan eri toimipisteiden taloudellisen tuloksen silloin, kun apteekkarilla on sivuapteekki. Tämä tehdään jakamalla apteekkarin henkilöyhtiön tulos (ml. erillisyyhtiön tulos) pää- ja sivuapteekille näiden liikevaihtojen mukaisessa suhteessa. Tämän jälkeen meidän on mahdollista regressioanalyysia hyödyntäen estimoida itsehoitolääkemyynnin merkitys apteekkitoimipisteen tulokseen. Tämän estimoinnin tulokset on esitetty taulukossa D1.

Regressiomallin ulkopuolelle on jätetty apteekit, joiden osalta lääkemyyntiä ei ole us-

kottavasti voitu erotella itsehoito- ja reseptilääkemyyntiin. Regressiomallissa selitetään apteekkikohtaisia voittoja apteekkikohtaisella itsehoito- ja reseptilääkemyynillä. Mallin mukaan apteekin voitto pienenee keskimäärin 0,08 euroa jokaista itsehoitolääkemyynistä menetettyä euroa kohden. Malli ei huomioi muun muassa kustannuksia tai mahdollisia mittakaavaetuja, minkä seurauksena mallin kerroin itsehoitolääkkeiden myynnille on todennäköisesti harhainen ylöspäin.

Taulukko D1: Apteekin voiton regressioennuste

vakio	64084.30 (8901.36)
Itsehoitolääkkeiden myynti (ilman alv)	0.08 (0.01)
Reseptilääkkeiden myynti (ilman alv)	0.05 (0.00)
R^2	0.49
Havainnot (N)	790

Keskivirheet suluissa.

Itsehoitolääkkeiden myynti (ilman alv) keskiarvo: 481 911 €.

Reseptilääkkeiden myynti (ilman alv) keskiarvo: 2 859 782 €.

Lopuksi, kun itsehoitolääkemyynnin vaikutus apteekin tulokseen on estimoitu, voimme arvioida apteekkitoimipisteiden tulosta talousskenaariomme jälkeen. Tiivistetysti koko laskentaprosessi etenee seuraavin vaihein:

1. Arvioidaan apteekkarin henkilöyhtiön voitto siten, että huomioidaan myös erillisyhtiön tulos.
2. Apteekkarin voitto kohdennetaan toimipisteille (pää- ja sivuapteekit) toimipisteiden liikevaihtojen suhteessa.
3. Estimoidaan itsehoitolääke- ja reseptilääkemyynnin sekä toimipistekohtaisen edellä kohdassa 2 määritellyn voiton välinen suhde. Tämä on tehty taulukossa D1.
4. Arvioidaan itsehoitolääkkeiden myynnin vähentymisen vaikutus toimipisteen voittoon hyödyntäen edellä kohdassa 3 estimoitua itsehoitolääkemyynnin regressiokerrointa.
5. Vähennetään kohdassa 4 arvioitu voiton lasku toimipistekohtaisesta voitosta (kohdassa 2).

D.2 Erillisyhtiön myynnin kohdentaminen eri tilanteissa

Erillisyhtiön taloudellinen toiminta tulee kohdentaa eri toimipisteille ja apteekkareille. Alla kuvaamme tyypillisimmät tilanteet, joissa tämä tulee kyseeseen. Yleisesti erillisyhtiömyynnin kohdistamisen haasteena on, että erillisyhtiö on apteekkarikohtainen mutta apteekkiverkoston näkökulmasta apteekkien taloutta on mahdollista tarkastella myös toimipistetasolla.

- Yksi apteekkari omistaa erillisyhtiön ja toimii samassa apteekissa koko vuoden: erillistä kohdennusta ei tarvita vaan erillisyhtiön myynti kohdentuu kyseiselle apteekille/apteekkarille.
- Yksi apteekkari omistaa erillisyhtiön mutta vaihtaa apteekkia kesken vuoden: erillisyhtiön myynti kohdennetaan apteekkarille (erillisyhtiö seuraa apteekkaria apteekista toiseen) ja kun tarkastelua tehdään toimipistetasolla, myynti kohdentuu apteekkien liikevaihtojen välisen suhteen mukaisesti.
- Kaksi (tai useampia) apteekkaria omistaa erillisyhtiön ja yhtiö palvelee useaa apteekkia: erillisyhtiön myynti jaetaan apteekkien liikevaihtojen välisen suhteen mukaisesti.
- Apteekkari omistaa erillisyhtiön ja apteekkarilla on pää- ja sivuapteekki: erillisyhtiön myynti kohdistetaan pää- ja sivuapteekkien liikevaihtojen välisen suhteen mukaisesti.

Käytämme kohdistukseen liikevaihtojen suhteista laskettuja kohdistuskertoimia, joilla erillisyhtiön myynti voidaan kohdentaa eri apteekkiliikkeiden/apteekkarien sekä pää- ja sivuapteekkien välillä. Esimerkiksi tilanteessa, jossa pääapteekin myynti olisi 100 euroa, sivuapteekin myynti 20 euroa ja erillisyhtiön myynti olisi 60 euroa, pää- ja sivuapteekille kohdistuvat erillisyhtiön myynnit olisivat: $(100/120) \cdot 60 = 50$ euroa ja $(20/120) \cdot 60 = 10$ euroa. Näin pääapteekin myynti sisältäen erillisyhtiön myynnin olisi 150 euroa ja sivuapteekin myynti 30 euroa.