

**Toimintatila työkaluna fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisen suhteen  
tutkimuksessa**

Saana Heinilä

791619S

Pro gradu -tutkielma

Maantieteen tutkinto-ohjelma

Oulun yliopisto

7.6.2023

Yksikkö: <b>Maantieteen tutkimusyksikkö</b>	Pääaine: <b>Maantiede</b>	
Tekijä (Sukunimi ja etunimet, myös entinen sukunimi): <b>Heinilä Saana Taru Susanna o.s. Backman</b>	Opiskelija-numero: <b>2554554</b>	Tutkielman sivumäärä: <b>61 s.</b>
Tutkielman nimi (suomeksi; muun kielinen nimi ilmoitetaan vain jos se on tutkielman kieli): <b>Toimintatila työkaluna fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisen suhteen tutkimuksessa</b>		
Asiasanat: <b>toimintatila, lähiympäristö, ympäristöaltistus, fyysinen aktiivisuus</b>		
Tiivistelmä (kirjoitetaan vapaamuotoisesti, selväsanaisesti ja lyhyin lauserakentein, ks. ohje seuraavalla sivulla): <p>Toimintatila on yksilön päivittäistä tilallista toimintaa kuvaava käsite, jota käytetään enenevässä määrin terveyskäyttäytymisen tutkimusten yhteydessä. Tässä tutkielmassa tarkastellaan toimintatilan käyttöä ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden välistä suhdetta selvittävässä tutkimuksessa. Systemaattisena kirjallisuuskatsauksena toteutetussa tutkielmassa tehdään yhteenveto aihepiirin tutkimuksista viimeisten viiden vuoden ajalta.</p> <p>Systemaattisen kirjallisuushaun perusteella tutkielman aineistoksi valikoitui 13 tutkimusartikkelia. Kirjallisuusaineiston perusteella pyritään selvittämään, mitä GIS-pohjaisia menetelmiä toimintatilan määrittelyyn ja tarkasteluun käytetään, ja miten erilaiset toimintatilan määrittelmät vaikuttavat tutkimustuloksiin. Lisäksi tutkielmassa tarkastellaan, mitä ympäristön aspekteja ja yksilöllisiä sosiodemografisia piirteitä tutkimuksissa esiintyy fyysiseen aktiivisuuteen tai tilan käyttöön vaikuttavina muuttujina.</p> <p>Tulosten synteesi osoittaa, että tutkimuksissa käytetään vaihtelevia toimintatilan GIS-pohjaisia menetelmiä. Suurimmassa osassa tutkimuksista on käytetty yksilökeskeistä toimintatilaa. Yksilökeskeisten toimintatilojen yhteydessä käytettävät kynnysetäisyydet vaihtelevat tutkimuksissa. Myös tietoa fyysisestä aktiivisuudesta on kerätty useilla eri menetelmillä. Vaihtelevat menetelmät tekevät tulosten vertailusta haastavaa.</p> <p>Katsauksen perusteella yleisimmin tutkimuksissa käytettäviä ympäristön aspekteja ovat saavutettavuuteen ja tieverkoston ominaisuuksiin liittyvät aspektit. Muutama tutkimuksista osoittaa kynnysetäisyydellä olevan yhteyttä fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön suhteen tuloksille. Laajempaa tietoa toimintatilan määrittelmän vaikutuksista tutkimustuloksille ei kuitenkaan saatu. Myöskään sosiodemografisten piirteiden vaikutuksista toimintatilalle ei saatu riittävästi tietoa kirjallisuusaineiston pohjalta.</p> <p>Katsaus osoittaa tarvetta toimintatilaan liittyvien käsitteiden keskinäiselle määrittelylle. Lisäksi GIS-pohjaisten toimintatilan menetelmien käyttöä tutkimuksissa tulisi yhdenmukaistaa, ja teorian tietoa menetelmien valinnan taustalle tarvitaan lisää. Myös uusien toimintatilan menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto on tärkeää GIS-tekniikan jatkuvan kehittymisen vuoksi. Tulevaisuudessa pitkäaikaistutkimuksia tulisi toteuttaa nykyistä enemmän varmempien syy-seuraussuhteiden osoittamiseksi.</p>		
Muita tietoja:		
Päiväys:	Oulussa 07.06.2023	

## Sisältö

1 Johdanto .....	4
2 Tilalliset käsitteet ja GIS-menetelmät ihmistoiminnan tutkimuksessa .....	5
2.1 Toimintatila ja siihen kytkeytyvät käsitteet.....	5
2.2 Toimintatilan määrittäminen .....	8
2.3 Menetelmälliset ongelmat toimintatilan tutkimuksissa .....	15
3 Ympäristön- ja yksilön ominaisuuksien vaikutuksia tilan käyttöön .....	16
3.1 Fyysinen aktiivisuus ja siihen vaikuttavat ympäristön aspektit.....	16
3.2 Tilan käyttöön vaikuttavat yksilön sosiaaliset ja demografiset piirteet.....	19
4 Aineisto ja menetelmät.....	21
4.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä .....	21
4.2 Kirjallisuuskatsauksen toteutus .....	24
4.3 Alkuperäistutkimusten kuvaus .....	28
5 Tulosten synteesi .....	31
5.1 Alkuperäistutkimusten analyysi .....	31
5.2 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen alkuperäistutkimuksissa .....	31
5.3 Tutkimuksissa käytetyt toimintatilan GIS-pohjaiset menetelmät.....	34
5.4 Tutkimuksissa käytetyt ympäristön aspektit.....	36
5.5 Toimintatilan määritelmän vaikutukset fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisen suhteen tutkimustuloksille .....	40
5.6 Toimintatilan muodostumiseen vaikuttavat sosiodemografiset piirteet .....	40
6 Pohdinta.....	42
7 Johtopäätökset .....	48
Lähteet.....	50

## 1 Johdanto

Toimintatila (activity space) edustaa yksilön tilallista toimintaa jokapäiväisessä elämässä. Toimintatilaa käytetään kuvaamaan yksilön päivittäistä liikkumista, joka muodostuu yksilön rajoitusten, tarpeiden, mieltymysten ja resurssien mukaan. (Sherman ym. 2005) GIS-tekniikan kehittyminen ja parempi spatiaalisen datan saatavuus ovat lisänneet toimintatilan käyttöä ihmistoiminnan tilallisessa tutkimuksessa erityisesti viime vuosikymmenen aikana. (Rai ym. 2007) Toimintatilaa ja siihen kytkeytyviä käsitteitä käytetään entistä enemmän terveyskäyttäytymisen tutkimuksessa, usein aktiivisuuteen liittyen. Teknologian ja aineistojen kehitysaskelten ansiosta ympäristön ominaisuuksien, sekä tilaan ja aikaan liittyvien ulottuvuuksien yhteydestä terveyskäyttäytymiseen voidaan tuottaa entistä vankempaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa. (Krenn ym. 2011; Chaix ym. 2013; James ym. 2016)

Maaailman terveysjärjestö WHO linjasi jo vuonna 2004 fyysisen aktiivisuuden puutteen olevan epäterveellisen ruokavalion ohella suurin syy ei-tarttuvien tautien maailmanlaajuisen lisääntymisen taustalla. Fyysisen aktiivisuuden tärkeys ei-tarttuvien tautien ennaltaehkäisyssä on tunnustettu myös tutkimuskirjallisuudessa (Powell ym. 2011; Lee ym. 2012; Warburton & Bredin 2019). Riittävän fyysisen aktiivisuuden on lisäksi todettu vaikuttavan positiivisesti koettuun elämänlaatuun psyykkisen ja fyysisen hyvinvoinnin kautta (Anokye ym. 2012; Gill ym. 2013). Fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavia tilallisia tekijöitä pyritään selvittämään tutkimuksissa muun muassa GPS-paikkatiedon, kiihtyvyyksmittareiden ja erilaisten GIS-analyysien avulla (Smith ym. 2019). Tiettyjen luonnon-, rakennetun- ja sosiaalisen ympäristön aspektien sekä fyysisen aktiivisuuden välillä on tutkimuksissa havaittu yhteyttä. (Laatikainen ym. 2018; Sanders ym. 2015; Smith ym. 2019) Toimintatilaa käytetään tutkimuksissa fyysistä aktiivisuutta selittävien ympäristön aspektien tunnistamiseen yksilöllisen ympäristöaltistuksen kautta (Laatikainen ym. 2018).

Toimintatilaan liittyvissä tutkimuksissa käytetään vaihtelevia GIS-menetelmiä sekä useita erilaisia käsitteitä ja maantieteellisiä skaaloja päivittäisen ympäristöaltistuksen tarkasteluun. Smith ym. (2019) kirjallisuuskatsaus *Activity spaces in studies of the environment and physical activity: A review and synthesis of implications for causality* tekee yhteenvetoa tutkimuksista, joissa toimintatilaa käytetään fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisen suhteen tarkasteluun. Smithin ym. katsauksen perusteella toimintatilaa hyödyntävien sekä ympäristöä ja fyysistä aktiivisuutta käsittelevien tutkimusten määrä näyttää olleen kasvussa 2010-luvun loppupuolella. Smith ym. suorittivat katsauksen kirjallisuushaun alkuvuodesta 2018, ja heidän katsauksensa on tietävästi viimeisin laaja systemaattinen katsaus aiheesta.

Ottaen huomioon edellisestä katsauksesta kuluneen ajan sekä toimintatilan ja siihen läheisesti kytkeytyvien käsitteiden kasvavan käytön terveystutkimuksessa, on perusteltua toteuttaa aiheesta uusi kirjallisuuskatsaus.

Toteutan pro gradu -tutkielmassani systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, jonka avulla teen yhteenvetoa toimintatilan erilaisista käyttötavoista ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden suhdetta tarkastelevista tutkimuksista viimeisten viiden vuoden ajalta. Lisäksi tarkastelen ympäristön ja yksilön ominaisuuksia, joita tutkimuksissa tarkastellaan toimintatilan yhteydessä tai suhteessa fyysiseen aktiivisuuteen. Tutkielmassani keskityn erityisesti seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

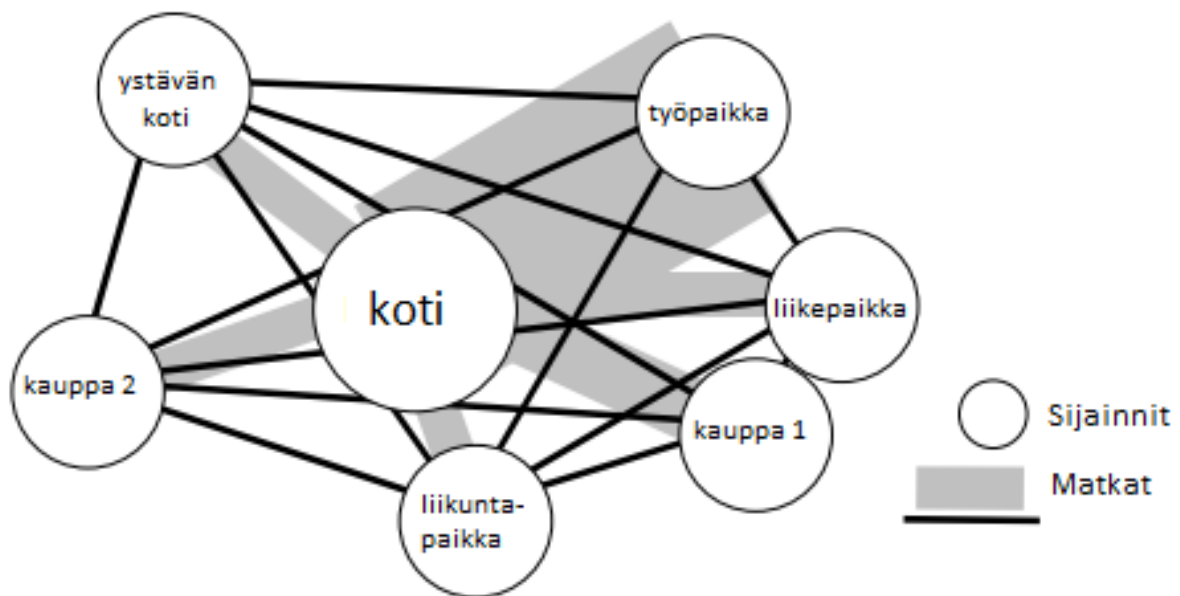
- Mitä erilaisia GIS-pohjaisia menetelmiä on käytettävissä toimintatilan määrittelyyn ja tarkasteluun?
- Minkä ympäristön aspektien kautta ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden välistä suhdetta tutkitaan toimintatilan käytön yhteydessä?
- Kuinka toimintatilan määritelmä vaikuttaa ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden välisen suhteen tutkimuksessa saatuihin tuloksiin?
- Mitkä (aikuisikäisen) väestön sosiaaliset ja demografiset piirteet vaikuttavat toimintatilan muodostumiseen?

## **2 Tilalliset käsitteet ja GIS-menetelmät ihmistoiminnan tutkimuksessa**

### **2.1 Toimintatila ja siihen kytkeytyvät käsitteet**

Toimintatilan käsite pohjautuu Hägerstrandin vuonna 1970 esittelemään tila-aika –teoriaan, jonka mukaan ihmiset elävät päivittäistä elämäänsä yksilön kodin ympärille muodostuvalla ”spatiaalisella saarella”. Saaren reunat määräytyvät sen mukaan, millaisella alueella yksilön on ajan puitteissa mahdollista hoitaa päivittäiset kodin ulkopuoliset toimensa, kuten työssä käynti, ostosten teko sekä sosiaaliset tapaamiset. Spatiaalisen saaren koko vaihtelee esimerkiksi sen mukaan, mitä kulkuneuvoja yksilöllä on käytettävissä. Todellisuudessa yksilöt eivät yleensä käytä koko sitä spatiaalista aluetta, jota heidän teoreettisesti olisi mahdollista käyttää (Hägerstrand 1970)

Hortonin & Reynoldsin (1971) mukaan toiminnan tila (action space) tarkoittaa kaikkia niitä urbaaneja tiloja, joista yksilöllä on tietoa, sekä yksilön näihin tiloihin liittämää subjektiivista hyötyä tai mieltymystä. Action space kattaa sekä yksilön mahdollisen että todellisen spatiaalisen toiminnan. Toimintatila koostuu siitä osasta urbaaneja tiloja, johon yksilö on suoraan yhteydessä päivittäisen elämänsä toimintojen seurauksena (ks. kuva 1). (Horton & Reynolds 1971) Activity space on Hortonin ja Reynoldsin määritelmän mukaan action spacen alakäsite, joka kattaa vain yksilön todellisen spatiaalisen toiminnan. Golledgen (1997: 279) mukaan ”Tyypillisen yksilön toimintatilaa hallitsee kolme asiaa: (1) liikkuminen kodin sisällä sekä lähellä kotia; (2) liikkuminen säännöllisiin toimintoihin sekä pois niistä, kuten matkat töihin, kauppaan, sosiaalsiin tapaamisiin, ja niin edelleen; sekä (3) liikkuminen alueilla, joilla nämä säännölliset toiminnot tapahtuvat.” Toisin sanoen toimintatilan avulla voidaan osoittaa, millaisille ympäristöille yksilöt altistuvat päivittäisessä elämässään. (Perchoux 2014)



Kuva 1. Schönfelder & Axhausen (2003) yksinkertaistettu kuvaus toimintatilasta

Tila-aika –teoriaan on myöhemmin tuotettu toimintatilan kanssa samankaltaisia käsitteitä ja menetelmiä käytettäviä kokonaisuuksia, jotka kuitenkin poikkeavat toimintatilasta terminologialtaan. (Sherman ym. 2005) Mahdollisten päivittäisten reittien alue (daily potential path area) on tila-aika –teoriaan pohjautuva käsite, jossa tarkastellaan yksilön mahdollisuuksia toimia tilaan ja aikaan sidottujen toimien, kuten työn ulkopuolella. Mahdollisten päivittäisten reittien alue muodostetaan minkä tahansa tilaan ja aikaan kiinnittyneiden toimintojen välille. Alue osoittaa yksilön tilalliset ja ajalliset toimintamahdollisuudet tieverkoston, kiinnitettyjen sijaintien ja käytettävissä olevan ajan pohjalta. (Kwan 1999)

Koti ja työpaikka ovat yleisesti katsoen työssäkävyn ihmisen tärkeimmät jokapäiväisen elämän toimintapaikat. Kodin ja työpaikan sijainnit toimivat pohjana muun toimintatilan muodostumiselle, sillä nämä kiinnittyneet “ankkuripisteet” määrittelevät pitkälti muuta yksilön tilankäyttöä sekä tilallisesti että ajallisesti. (Dijst 1999; Xu ym. 2016) Reitit, joita yksilö käyttää liikkueessaan ankkuripisteiden ja muiden toimintapaikkojen välillä riippuvat yksilön tietämyksestä ja käsityksestä tilallisesta ympäristöstään. Liikkuminen toimintapaikkojen välillä ei välttämättä toteudu optimaalista reittiä. Reittien valintaan tilassa ja ajassa vaikuttavat yksilön velvoitteet, tarpeet ja halut. (Schönfelder & Axhausen 2003)

Naapurusto (*engl. neighborhood tai neighbourhood*) tarkoittaa institutionaalisesi tarkasteltuna fyysistä tai maantieteellistä kokonaisuutta, jolla on tietyt rajat tai joukkoa ihmisiä, jotka jakavat palvelut ja kokevat jonkin tasoista yhteenkuuluvuutta maantieteellisesti rajatussa paikassa (Acedo & Johnson 2020: 822). Termiä käytetään usein tutkimuksissa kuvaamaan kodin lähiympäristöä, mutta sitä voidaan käyttää myös kuvaamaan minkä tahansa muun paikan lähiympäristöä, jossa yksilö vierailee säännöllisesti. (Sharp ym. 2015: 205) Henkilökohtaiset lähiympäristöt ovat siis toimintatilan säännöllisten toimintojen tapahtumapaikkoja.

Ympäristön terveysvaikutuksia tarkastellaan tutkimuskirjallisuudessa usein henkilökohtaisen lähiympäristön, useimmiten kodin lähiympäristön kautta koko toimintatilan tarkastelun sijasta (Diez 2003; Ding ym. 2011; Wang ym. 2016; Liu ym. 2017). Paikallisen tason tarkastelu nähdään kirjallisuudessa tärkeänä terveyteen vaikuttavien ympäristön ominaisuuksien kannalta (Cummins 2007). Paikallisen tarkastelun taustalla on ajatus siitä, että ihminen altistuu voimakkaasti niiden ympäristöjen ominaisuuksille, joissa hän säännöllisesti vierailee, ja puolestaan vierailtavien paikkojen väleissä altistuminen on heikkoa. (Jones & Pebley 2014: 732) Cumminsin (2007) mukaan on kuitenkin tärkeää tarkastella kriittisesti, onko paikallinen skaala aina paras vaihtoehto analyysin kannalta.

Tutkimuksissa on käytetty monenlaisia menetelmiä lähiympäristön rajojen määrittämiseksi, ja lähiympäristön käsitteellä on myös monia määritelmiä. Maantieteellisessä

tutkimuksessa lähiympäristö määritellään tyypillisesti alueena, joka on helposti käveltävällä etäisyydellä kotoa. Käsitykset käveltävästä kynnysetäisyydestä vaihtelevat kuitenkin selkeästi. (Hasanzadeh ym. 2017) Lähiympäristön rajojen määrittely, ja lähiympäristön käyttäminen maantieteellisenä skaalana on haasteellista, koska lähiympäristö ei ole pelkästään alue, vaan yhteiskunnalliset rakenteet, jotka eri yksilöt nimeävät ja rajaavat eri tavalla. Yksilön voidaan katsoa muodostavan lähiympäristönsä yksilöllisesti, samalla tavalla kuin toimintatilansa. Lähiympäristön muodostumiseen vaikuttaa yksilön kokemus ympäristöstään. Koetun lähiympäristön rajat eivät ole staattisia vaan usein dynaamisia ja kiistanalaisia. Sosiaaliset vuorovaikutukset vaikuttavat lähiympäristön muodostumiseen antamalla paikoille erityisiä merkityksiä. (Coulton ym. 2013) Esimerkiksi tilan kokeminen turvalliseksi tai vaaralliseksi perustuu sosiaalisesti opittuihin käsityksiin ja asenteisiin siitä, millaiset ihmiset ja paikat, sekä mitkä vuorokauden ajat ovat turvallisia tai vaarallisia ympäristössämme. Tuttu ympäristö ja tutut ihmiset tuovat luottamusta, joka luo turvallisuuden tunnetta tilaan. (Gotham 2003)

Elinpiiri (home range) on alun perin eläintieteistä lähtöisin oleva käsite, jolla tarkoitetaan aluetta, jolla eläin tekee normaalit toimensa, kuten hankkii ravintonsa (Burt 1943). Samaan tapaan kuin muidenkin nisäkkäiden, myös ihmisten päivittäistä tilan käyttöä ohjaavat resurssien hankinta (kuten rahan ansaitseminen ja ruoan hankkiminen) sekä vaarojen välttäminen (kuten ruuhkat ja pimeät kujat). Ihmisten ja eläinten päivittäistä tilan käyttöä yhdistää myös osittain irrationaalisten valintojen tekeminen. (Powell ym. 2012: 950) Elinpiirin termiä onkin myöhemmin käytetty myös ihmisten tutkimisen yhteydessä (Laatikainen ym. 2019; Acedo & Johnson 2020; Kajosaari ym. 2021; Ramezani ym. 2021). Hasanzadeh ym. (2017) määrittelevät elinpiirin tutkimuksessaan toimintatilan osaksi, joka sisältää usein vierailtavia paikkoja, jotka ovat helposti saavutettavissa yksilön kotoa. Määritelmän mukaan elinpiirillä on yhtäläisyyksiä sekä lähiympäristön että toimintatilan käsitteiden kanssa.

## 2.2 Toimintatilan määrittäminen

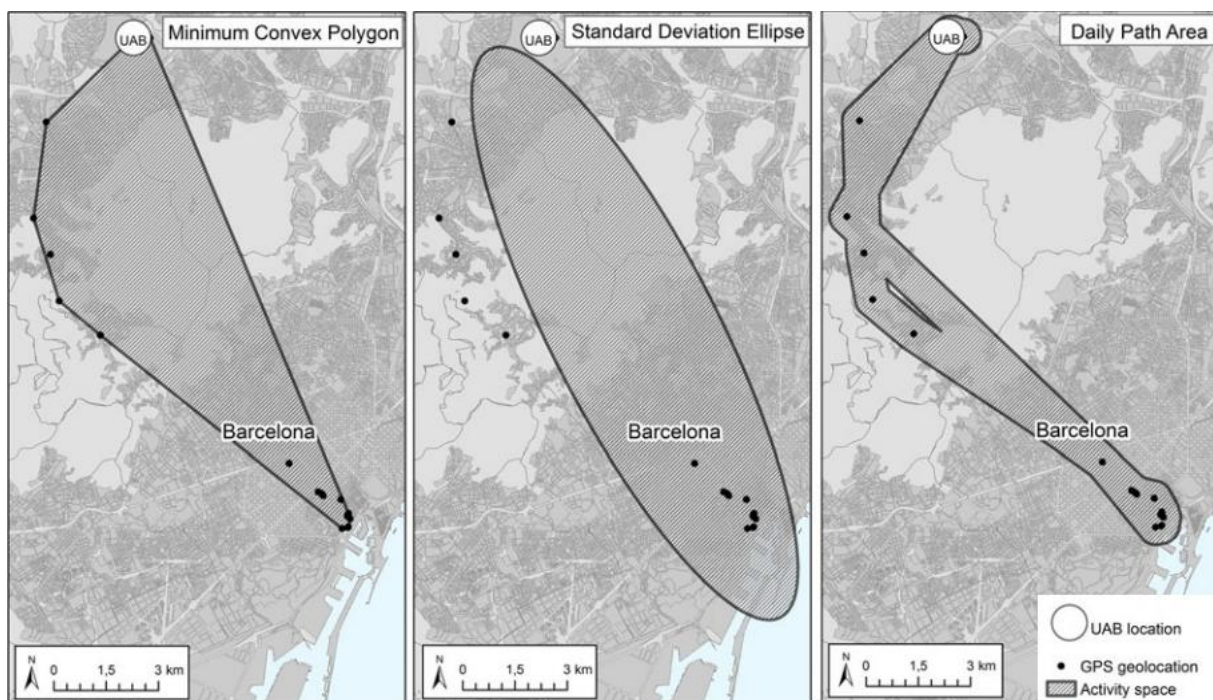
Toimintatilaan liittyville käsitteille on yhteistä yksilöllisen ympäristöaltistuksen tarkastelu (Perchoux ym. 2014). Lähiympäristön käsitteen yhteydessä käytetään tutkimuksissa usein valmiita spatiaalisia yksiköitä, kuten väestönlaskennallisia alueita (Boer ym. 2007; Leslie ym. 2007). Väestönlaskennallisiin alueisiin perustuvilla menetelmillä ei kuitenkaan onnistuta osoittamaan ympäristöaltistusta yksilöllisestä näkökulmasta (Perchoux ym. 2013; Hasanzadeh ym. 2017), eivätkä ne siksi ole toimintatilaan määrittämiseen liittyviä menetelmiä.



Toimintatilan määrittämiseen käytettävät menetelmät vaihtelevat tutkimuksen kontekstin ja toimintatilan määritelmän mukaan. Kaikilla menetelmillä on kirjallisuudessa nähty olevan omat vahvuutensa ja heikkoutensa, eikä yhteisymmärrykseen yksittäisestä menetelmästä, jolla toimintatila voitaisiin parhaiten määritellä, olla päästy. (McDonald ym. 2016; Chen ym. 2017)

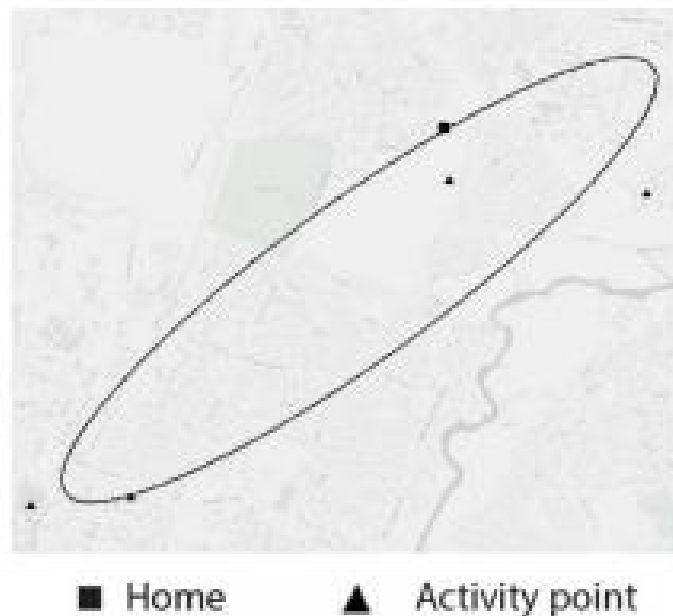
Toimintatilan teoreettisia perusmuotoja ovat ellipsi, ympyrä sekä linja (*engl. line*). Yleisimmin toimintatila määritetään ellipsin muotoon kahden ankkuripisteen suuntaisesti. Jos toimintatilalla on vain yksi ankkuripiste, muodostuu toimintatila ympyräksi ankkuripisteen ympärille. Yksittäisen linjan mallinen toimintatila muodostuu, jos kaksi ankkuripistettä on niin etäällä toisistaan, että yksilön tila-aika toiminta rajoittuu näiden kahden ankkuripisteen välillä kulkemiseen. (Dijst 1999)

Toimintatilan määrittämiseen ja laskemiseen käytetään useita erilaisia GIS-menetelmiä (ks. kuva 2), jotka tarkastelevat toimintatilaa spatiaalisen laajuuden, toistuvien sijaintien tai liikkumisen näkökulmasta (Xu ym. 2016). Yleisimpiä menetelmiä ovat keskihajontaellipsi (standard deviational ellipse), ydinestimointi (kernel density), pienin mahdollinen kupera monikulmio (minimum convex polygon) sekä erilaiset matkaan ja etäisyyteen perustuvat menetelmät. (McDonald ym. 2016; Chen ym. 2017)



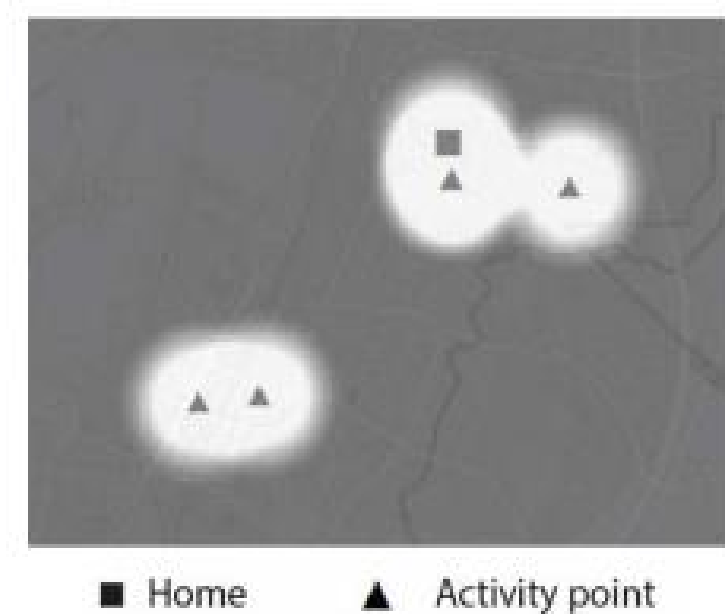
Kuva 2. Kolme eri menetelmällä samoista sijaintipisteistä muodostettua toimintatilaa. (Vich ym. 2017)

Keskihajontaellipsi (kuva 3) on perinteisin menetelmä toimintatilan määrittämiseksi (Sherman ym. 2005). Se muodostaa ellipsin muotoisen toimintatilan pistemäisen sijaintitiedon pohjalta. Ellipsin akseli lasketaan mielivaltaisesti valittavan keskikohdan ympärille. Toimintatilan tapauksessa keskikohdaksi valitaan yksilön koti tai asuinsijainti, ja jokaisen muun sijaintipisteen poikkeama keskikohdasta lasketaan x- ja y-koordinaateilla (ts. itä-länsi - ja pohjois-etelä -linjoilla). (Lefever 1926; Buliung & Kanaroglou 2006) Keskihajontaellipsi voi jättää toimintatilan ulkopuolelle yksilön kannalta keskeisiä sijainteja. Keskihajontaellipsillä muodostettu toimintatila on abstrakti esitys yksilön toiminnan suuntautumisesta, eikä sen avulla voida osoittaa yksilön päivittäisen toiminnan tarkkoja sijainteja. (Christensen ym. 2021)



Kuva 3. Havainnollistava kuva keskihajontaellipsistä (Hasanzadeh ym. 2018)

Ydinestimoinnin (kuva 4) avulla yleistetään tapahtumia ja osoittaa alueita, joissa tapahtumat sijaitsevat. Ydinestimoinnissa pistemäistä sijaintitietoa interpoloidaan tai tasoitetaan jatkuvaksi tiheysesitykseksi laajemmalle alueelle. Ydinestimoinnissa toimintatilan määrittelyyn käytetään kaikkia niitä alueita, joilla yksilö käy tietyllä todennäköisyydellä tai riittävän tiheästi. (Schönfelder & Axhausen 2003) Ydinestimoinnin avulla on mahdollista tunnistaa paikallisia klustereita toimintatilan sisässä (Schönfelder & Axhausen 2004). Ydinestimoinnin haaste on pelkkien todennäköisten tai toistuvien sijaintipisteiden valitseminen analyysiin, ja siitä mahdollisesti aiheutuvat vääristymät tiheysesityksen painottumisessa (Christensen ym. 2021).

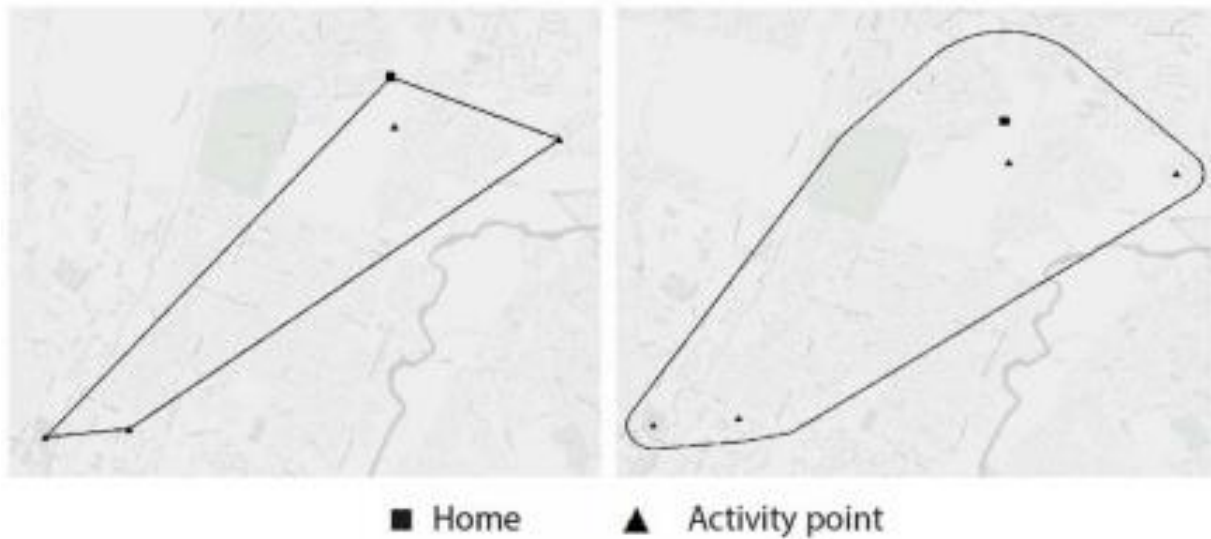


Kuva 4. Havainnollistava kuva ydinestimoinnista (Hasanzadeh ym. 2018)

Toimintatilan määrittäminen voidaan toteuttaa myös muodostamalla sijaintipisteiden perusteella pienin mahdollinen kupera monikulmio (kuva 5), joka sisältää kaikki tarkasteluun valitut sijaintipisteet. Monikulmion heikkous on sen tynnyrimäisyys. Monikulmion avulla ei saada tietoa yksilön tilallisesta toiminnasta toimintatilan ulkorajojen sisäpuolella. Monikulmiona toteutettu toimintatila sisältää myös laajoja alueita, joita yksilö ei käytä tai jotka eivät ole yksilön saavutettavissa. (Christensen ym. 2021)

Pienintä kuperaa monikulmiota käytetään myös elinpiirin määrittelyn yhteydessä. Dynaaminen elinpiiri (dynamic home range) on Hasanzadehin ym. (2017) kehittämä menetelmä ihmisen elinpiirin määrittämiseksi. Menetelmässä sovelletaan pienintä kuperaa monikulmiota lisäämällä valittujen sijaintipisteiden, eli usein vierailtavien paikkojen, ympärille puskurivyöhykkeet kuvaamaan sijaintien ympäristöaltistusalueita. Monikulmion rajat

seuraavat sijaintipisteiden ympärille muodostettavien vyöhykkeiden ulkorajoja. Sijaintipisteet, jotka sisällytetään elinpiiriin, voidaan valita niiden sijainnin perusteella tai sen mukaan, kuinka usein niissä vierailaan. Hasanzadehin ym. (2017) määritelmän mukaan elinpiiriin kuuluvat usein vierailut paikat, jotka ovat helposti saavutettavissa yksilön kotoa. Dynaamista elinpiiriä laskettaessa tulisi määritellä vierailujen määrät ja kynnysetäisyys kotoa, joiden perusteella sijaintipisteet on valittu osaksi elinpiiriä (Hasanzadehin ym. 2017).

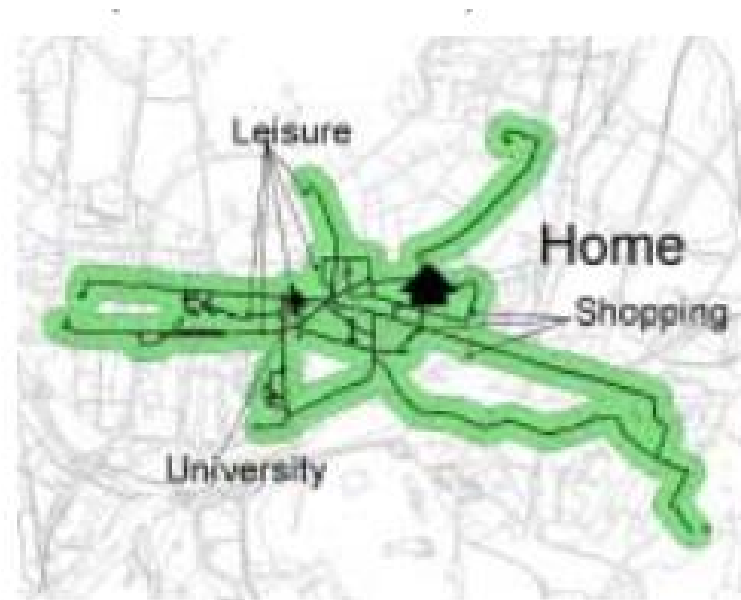


Kuva 5. Havainnollistava kuva pienimmästä mahdollisesta monikulmiosta (vasen) ja dynaamisesta elinpiiristä (Hasanzadeh ym. 2018)

Matkan ja etäisyyden mittaamiseen perustuvien menetelmien voidaan katsoa muodostavan oman alaryhmänsä toimintatilan määrittelyyn käytettävissä menetelmissä. Matkaan ja etäisyyteen perustuvat toimintatilat liittyvät usein reitteihin ja tieverkostoihin. Schönfelder ja Axhausen (2003) soveltavat tutkimuksessaan tieverkoston analyysiin graafiteoriaa, joka tunnetaan kirjallisuudessa nimellä pienin virittävä puu (minimum spanning tree) (kuva 6). Menetelmä mallintaa tieverkostoa osoittaen lyhimmät mahdolliset reitit vierailtujen paikkojen välillä. Reitit muodostavat verkoston, jonka tiheys riippuu kuljettujen matkojen ja lähtöpaikkojen määrästä. Reittien ympärillä voidaan käyttää myös puskurialuetta. (Schönfelder & Axhausen 2003; Schönfelder & Axhausen 2004)

Päivittäisten reittien alue (daily path area) muodostetaan yhdistämällä kaikki yksilöstä kerätyt sijaintipisteet alueeksi, joka osoittaa, millaisia yksilön päivittäiset reitit ovat. Yhdistettyjen pisteiden ympärille muodostetaan puskurivyöhyke, joka osoittaa toimintatilan rajat. (Zen ym. 2011; Vich ym. 2017) Puskureiden koko vaihtelee tutkimusten välillä tyypillisesti noin 50 metristä 500 metriin (Zen ym. 2011; Vich ym. 2017; Kim ym. 2020; van

Dülmen ym. 2022; Xu ym. 2022). Hirschin ym. (2014) mukaan päivittäisten reittien alue on luotettavin menetelmä toimintatilan määrittämiseen, jos tutkimuksen kiinnostuksen kohde on päivittäiset reitit ja päivittäinen matkustaminen. Menetelmän heikkous on sen kyvyttömyys osoittaa toiminnan eroja toimintatilan rajojen sisäpuolella. (Christensen ym. 2021)



Kuva 6. Pienin virittävä puu tieverkoston analyysinä (Schönfelder & Axhausen 2004)

Lähiympäristön käsitteen yhteydessä käytetään usein kodin ympärille muodostettavia puskurivyöhykkeitä (kuva 7). Puskurivyöhykkeillä voidaan tarkastella fyysisen ympäristön ominaisuuksia yksilöiden lähiympäristössä (James ym. 2014). Puskurit voivat käytettävästä menetelmästä riippuen olla pyöreitä (*residential-, euclidean- tai radius buffer*) tai tieverkostoa mukailevia (*road network buffer*). Puskureiden koko määritellään usein käveltavyyden perusteella, eli kuinka pitkälle yksilö on valmis kävelemään täyttääkseen päivittäiset tarpeensa (Perchoux ym. 2013; Hasanzadeh ym. 2017). Vyöhykkeen säde perustuu yleensä etäisyyteen tai matka-aikaan (Berke ym. 2007; Kirtland 2003). Puskureissa käytettävät kynnysetäisyydet vaihtelevat tutkimuksissa sadoista metreistä useisiin kilometreihin. Kodin lähiympäristön määrittelyssä käytetään usein noin 500 metrin kynnysetäisyyttä, jota pidetään helppona kävelyetäisyytenä kotoa. (Hasanzadeh ym. 2017) Puskureiden koon valinnat ovat usein mielivaltaisia ja empiiristä tietoa puskurin koon valitsemisen tueksi tarvitaan lisää. Kynnysetäisyydet perustuvat löyhästi liikennetutkimuksen kirjallisuuteen, jonka mukaan ihminen on valmis kävelemään jopa 1600 metriä saavuttaakseen määränpänsä. On kuitenkin

epäselvää, päteekö sama kynnysetäisyys ympäristön ja terveyden kontekstissa. (James ym. 2014; Hasanzadeh ym. 2017)

Viime vuosina perinteisen tieverkostoa mukailevan puskurin vaihtoehdoksi on tutkimuksissa noussut ns. linjapohjainen puskurivyöhyke (*sausage network buffer*). Linjapohjainen puskurivyöhyke valitsee tiet määritellyltä etäisyydeltä henkilöstä (tai muusta keskipisteeksi määritellystä kohdasta) ja luo niiden pohjalta puskurivyöhykealueen, joka sisältää vain ne sijainnit, jotka ovat suoraan saavutettavissa tieverkoston kautta valitun etäisyyden sisällä. Linjapohjaisten puskurivyöhykkeiden etu on niiden perustuminen suoraan siihen jalankulkuverkkoon, jota ihmiset käyttävät. Lisäksi menetelmän vahvuuksia ovat sen yhtäläisyydet muiden puskurivyöhykkeellisten menetelmien kanssa sekä toistettavuus erilaisilla GIS-ohjelmilla ja ohjelmistoversioilla. (Forsyth 2012; Frank 2017)

Puskurivyöhykkeisiin perustuvien menetelmien heikkous on niiden kykenemättömyys osoittamaan puskurin sisällä tapahtuvan ympäristöaltistuksen paikallisia vaihteluja. Puskurit kuvaavat ympäristöaltistusta yksilökeskeisesti, mutta eivät yksilökohtaisesti. Puskurit eivät myöskään itsessään onnistu osoittamaan rakennettujen tai luonnollisten esteiden vaikutusta eri sijaintien saavutettavuuteen puskurin sisällä. (Hasanzadeh ym. 2017)



Kuva 7. Havainnollistava kuva pyöreästä puskurivyöhykkeestä (vasen) ja tieverkoston puskurivyöhykkeestä (Frank ym. 2017)

## 2.3 Menetelmälliset ongelmat toimintatilan tutkimuksissa

Käytettäessä vaihtelevia maantieteellisiä skaaloja tietyn ilmiön tutkimiseen, törmätään menetelmälliseen ongelmaan, joka kirjallisuudessa tunnetaan nimellä “Modifiable areal unit problem” (MAUP). MAUP:n mukaan on tosiasia, että maantieteellisessä tutkimuksessa tutkittavaksi valittu alueellinen yksikkö tai spatiaalinen skaala vaikuttaa aina tavalla tai toisella tutkimuksen tuloksiin (Openshaw 1984). MAUP osoittaa myös toimintatilan määrittämiseen käytettävien erilaisten menetelmien haasteen johdonmukaisen tutkimustiedon saamisen kannalta. Esimerkiksi Houstonin (2014) mukaan eri kokoisten puskurivyöhykkeiden käyttö tuottaa erilaisia tuloksia fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisestä suhteesta. Kirjallisuudessa ongelmaan on pyritty vastaamaan tunnistamalla ja ottamalla käyttöön parhaat mahdolliset maantieteelliset skaalat eri ilmiöiden tarkasteluun. (Kwan 2012a)

Vaikka tutkimukset olisi toteutettu samaa maantieteellistä yksikköä käyttäen, maantieteellisten muuttujien kontekstuaaliset erot voivat aiheuttaa epäjohdonmukaisia tuloksia tutkimusten välillä. Esimerkiksi lähialueen määritelmä maantieteellisenä yksikkönä voi poiketa selvästi yksilöiden kontekstuaalisista lähiympäristön rajoista. Tämä ongelma tunnetaan kirjallisuudessa nimellä ”Uncertain geographic context problem” (UGCP). UGCP vaikuttaa kaikkiin tutkimuksiin, joissa tarkastellaan maantieteellisten muuttujien vaikutusta ihmiskäyttäytymiseen. (Kwan 2012a) UGCP:llä viitataan myös siihen, millaisia kontekstuaalisia vaikutuksia ympäristöaltistuksella on yksilölle. Epävarmuus yksilön kokemista kontekstuaalisista vaikutuksista liittyy sekä tilaan että aikaan. Epävarmuutta on sekä tarkoista alueista, joihin kontekstuaaliset vaikutukset liittyvät, sekä vaikutusten tarkoista ajankohdista sekä ajallisesta kestosta (Kwan 2012b). Kwan (2012b) arvioi, että vaihtelevien kontekstuaalisten yksiköiden käyttäminen analyyseissä on mahdollisesti suurin yksittäinen syy tulosten epäjohdonmukaisuudelle tutkimuksissa, joissa tutkitaan ympäristön ja terveyskäyttäytymisen yhteyttä. Myös Hasanzadehin ym. (2018) toteaa, ettei ympäristöterveys-tutkimus ole onnistunut laatimaan yksilön tila-aikakäyttäytymiseen perustuvia ympäristöaltistuksen arviointitapoja, jotka riittävällä tavalla ottaisivat huomioon yksilön toiminnan hypoteettiset kontekstuaaliset seuraukset.

### 3 Ympäristön- ja yksilön ominaisuuksien vaikutuksia tilan käyttöön

#### 3.1 Fyysinen aktiivisuus ja siihen vaikuttavat ympäristön aspektit

Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin Käypä Hoito määrittelee fyysisen aktiivisuuden (physical activity) lihasten tahdonalaiseksi, energiankulutusta lisääväksi, yleensä liikkeeseen johtavaksi toiminnaksi (Käypä hoito -työryhmä Liikunta 2015). Maailman terveysjärjestö WHO (2020) määrittelee fyysisen aktiivisuuden minä tahansa luustolihasten tuottamana liikkeenä, joka vaatii energiaa. Fyysistä aktiivisuutta voidaan suorittaa eri rasittavuuden tasoilla osana työtä tai kotitöitä, liikkua paikasta toiseen tai vapaa-ajan toimintana. Suositut aktiivisuuden tapoja ovat kävely, pyöräily, urheilu, aktiiviset virkistysmuodot ja leikit (WHO 2022).

Rasittavuudeltaan kevyimpiä fyysisen aktiivisuuden muotoja ovat istuminen, loikoilu ja makaaminen hereillä. Matalan rasituksen fyysiseksi aktiivisuudeksi katsotaan kaikki toiminta, joka ei selkeästi vaikuta sykkeeseen tai hengitysnopeuteen. WHO:n terveystieteiden mukaan aikuisten tulisi pyrkiä vähentämään istuen vietettävää aikaa. Istumisen korvaaminen minkä tahansa intensiteetin liikkumisella vaikuttaa positiivisesti terveyteen. Kevyen liikunnan lisäämisen ohella myös kohtalaisesti rasittavaa sekä voimakkaasti rasittavaa fyysistä aktiivisuutta suositellaan aikuisille terveyshyötyjen saavuttamiseksi. (WHO 2020) Kohtalaisen- tai voimakkaasti rasittavaan fyysisen aktiivisuuden viitataan usein tutkimuksissa lyhenteellä MVPA (moderate-to-vigorous physical activity). (esim. Malambo ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022)

Maantieteellisessä tutkimuksessa fyysisellä aktiivisuudella viitataan usein moottoroimattomiin liikkumisen muotoihin, kuten kävelyyn, juoksemiseen sekä pyöräilyyn. Fyysisen aktiivisuuden muotoja tarkastellaan usein työmatkojen tai muun paikasta toiseen liikkumisen osalta, tai vapaa-ajan toimintana. (Larsen ym. 2009; Houston 2014; van Heeswijk ym. 2015; Plazier ym. 2017; Li ym. 2018)

Fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen tutkimuksissa käytetään sekä objektiivisia että subjektiivisia menetelmiä. Askelmittareita ja akselerometrejä, eli kiihtyvyyssmittareita käytetään yleisesti fyysisen aktiivisuuden objektiiviseen mittaamiseen. Objektiiviseen fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen voidaan käyttää myös muita mittalaitteita, kuten kalorimetriä ja liiketunnistinta. Myös suoraa havainnointia voidaan käyttää menetelmänä fyysisen aktiivisuuden objektiivisessa tutkimisessa. Akselerometrien avulla saadaan objektiivista tietoa istumiseen sekä eri intensiteeteillä toteutettuun fyysiseen aktiivisuuteen käytetyistä ajoista.



Akselerometrit sopivat hyvin myös fyysiseen aktiivisuuteen liittyvien kyselytutkimusten tueksi. (Oyeyemi ym. 2014; Martins ym. 2017)

Erilaiset terveystutkimukset ovat yleinen tapa kerätä subjektiivista, eli itse ilmoitettua tietoa fyysisestä aktiivisuudesta. WHO:n kehittämää IPAQ –kyselyä (The International Physical Activity Questionnaire) on käytetty fyysisen aktiivisuuden tutkimiseen monissa maissa. Kyselyn tavoitteena on tarjota mahdollisuus kerätä vertailukelpoista itseilmoitettua tietoa fyysisestä aktiivisuudesta eri maista ja kulttuureista. Muita itseilmoitetun fyysisen aktiivisuuden menetelmiä ovat erilaiset päiväkirjat, lokimerkinnät ja haastattelut. Subjektiivisten menetelmien haasteena on se, että yksilöt voivat yliarvioida tai aliarvioida todellista energiankulutustaan ja aktiivisuutensa määrää. Objektiiiset mittarit antavat tarkempia arvioita fysiologisista parametreista, sekä fyysisen aktiivisuuden intensiteetistä verrattuna subjektiivisiin menetelmiin. Subjektiivisten menetelmien vahvuus on kuitenkin niiden edullisuus ja helppo toteutettavuus verrattuna objektiiisiin menetelmiin. (Oyeyemi ym. 2014; Martins ym. 2017)

Ympäristön vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen voidaan tarkastella sekä fyysisen ympäristön, että sosiaalisen ympäristön osalta (Cleland ym. 2008). Fyysisellä ja sosiaalisella ympäristöllä on molemmilla havaittu olevan vaikutuksia yksilön fyysiselle aktiivisuudelle ja muulle terveydelle (Laatikainen ym. 2018; Sanders ym. 2015; Smith ym. 2019). Toimintatilan teoriassa yksilön ympäristöaltistusta tarkastellaan suhteessa fyysiseen ympäristöön, minkä vuoksi sosiaalista ympäristöä käsitellään tässä tutkielmassa vain lyhyesti. Sosiaaliset kontekstit, kuten perheet, ystävät tai vertaiset eivät sinänsä ole maantieteellisesti määriteltyjä, eikä sosiaalista ympäristöä siksi voida helposti kuvata tarkkaan rajattuina maantieteellisinä alueina, toisin kuin fyysisen ympäristön piirteitä (Kwan 2012: 960).

Rakennettu ympäristö on moniulotteinen käsite, jota mitataan eri tavoin maantieteellisestä skaalasta riippuen. Lähiympäristön mittakaavassa rakennetusta ympäristöstä tarkastellaan usein, kuinka paljon alueella on asukkaita, liiketiloja tai työpaikkoja suhteessa maa-alaan, minkälaisia maankäyttömuotoja alueella on, onko tieverkostossa suoraviivaisia ja vaihtoehtoisia reittejä, millaisella välimatkalla tiet ja kadut ovat rakennuksista sekä kuinka houkutteleva ja vetovoimainen alue on esteettisessä mielessä. Laajemmassa skaalassa rakennetun ympäristön ominaisuuksien jakautumista ja vaihtelua voidaan tarkastella esimerkiksi naapurustojen tai muiden alueiden välillä. Rakennetun ympäristön merkitys kävelemiselle ja fyysiselle aktiivisuudelle tunnustetaan yhä useammin (Fonseca ym. 2022: 1). Rakennetun ympäristön ominaisuuksia tarkastelemalla voidaan arvioida, tukeeko ympäristö jalankulkua vai kannustaako se moottoroitujen liikkumismuotojen valintaan (Handy ym. 2002).

Ympäristön käveltävyydellä tarkoitetaan yleisellä tasolla rakennetun ympäristön jalankulkuystävällisyyttä. Käveltävyyttä mitataan vaihtelevilla rakennetun ympäristön ominaisuuksilla, sillä käveltävyyden mittaamiseen ei ole löytynyt yhtä yksiselitteistä tapaa. (Fonseca ym. 2022) Käveltävyyttä kuvaamaan käytetään erilaisia käveltävyyksindeksejä, jotka voidaan muodostaa vaihtelevista ympäristömuuttujista (Lam ym. 2022). Yksi esimerkki käveltävyyksindekseistä on Yhdysvalloissa kehitetty *The Built Environment and Health-Neighborhood Walkability Index* (BEH-NWI). BEH-NWI-käveltävyyksindeksi mittaa naapuruston käveltävyyttä neljän rakennetun ympäristön piirteen kautta, jotka ovat väestötiheys, joukkoliikenteen saavutettavuus, risteysten tiheys sekä määränpäiden saavutettavuus. Naapuruston korkeamman väestötiheyden nähdään tukevan jalankulkua, koska sosiaaliset kontaktit, palvelut ja tarpeet ovat keskittyneet pienemmälle alueelle. Joukkoliikenteen hyvä saavutettavuus vähentää henkilöauton tarvetta ja tukee sitä kautta jalankulkua. Risteysten tiheys kertoo naapuruston tieverkoston tasosta. Korkeampi risteystiheys kertoo yleensä siitä, että jalankulkijoille on tarjolla suoraviivaisia reittejä, mikä tukee käveltävyyttä. Määränpäiden saavutettavuudella tarkoitetaan yritysten, laitosten ja kunnallisten palveluiden tiheyttä, joihin jalankulkumatka voisi kohdistua. (Rundle ym. 2019: 585)

Erilaisilla luonnonympäristön piirteillä urbaanissa ympäristössä on tutkittu olevan positiivisia vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen. Liikuntaystävällisinä urbaanin ympäristön piirteinä pidetään yleisesti viheralueita, vesistöjä sekä erilaisia vapaa-ajan tiloja, kuten kaupunkipuistoja, leikkikenttiä, uima-altaita ja urheilukeskuksia. (Wang ym. 2018) Ympäristön korkeammalla vihreysasteella (*greenness*) on tutkittu olevan yhteys korkeamman fyysisen aktiivisuuden kanssa. (Marquet ym. 2022) Tan ym. (2021) tutkimuksen mukaan ympäristön vihreys lisää kävelyn mielekkyyttä vapaa-ajan liikkumisen muotona. Lähiympäristön julkisilla puistoilla on tutkittu olevan tärkeä merkitys fyysisen aktiivisuuden kannalta eri ihmisryhmille (Cohen ym. 2007; Poppe ym. 2022). Myös puistojen ominaisuudet vaikuttavat siihen, käytetäänkö niitä fyysiseen aktiivisuuteen. Kaczynski ym. (2008) toteavat tutkimuksessaan polkurikkaiden puistojen olevan todennäköisimmin käytettyjä fyysiseen aktiivisuuteen.

Fyysiseen aktiivisuuteen kannustavat ihmissuhteet ja sosiaalinen ympäristö lisäävät fyysisistä aktiivisuutta erilaisilla ihmisryhmillä (Ståhl ym. 2001; Muller ym. 2021). Fyysisen aktiivisuuden näkeminen sosiaalisesti hyväksyttynä toimintana on tärkeää fyysisesti aktiivisten elämäntapojen rakentamisessa (Ståhl ym. 2001: 7). Sosiaalinen ympäristö voi vaikuttaa yksilön päätökseen matkustaa jalan tai pyörällä moottoroitujen kulkuvälineiden sijasta (Larsen ym. 2009). McNeill ym. (2006) jakoivat sosiaalisen ympäristön viiteen muuttuvaan ulottuvuuteen,

joiden kautta fyysisen aktiivisuuden ja sosiaalisen ympäristön suhdetta voidaan paremmin tarkastella tutkimuksessa. McNeill ym. (2006) sosiaalisen ympäristön ulottuvuudet ovat: (1) sosiaalinen tuki ja sosiaalinen verkosto, (2) sosioekonominen asema ja tuloerot, (3) rotusyrjintä, (4) sosiaalinen yhteenkuuluvuus ja sosiaalinen pääoma sekä (5) naapurustotekijät.

Vaikka ympäristön vaikutukset fyysiselle aktiivisuudelle on tunnustettu kirjallisuudessa, ympäristön aspektit, jotka edistävät fyysistä aktiivisuutta yhdessä maantieteellisessä kontekstissa eivät välttämättä tee niin toisessa. Jotta ympäristön vaikutukset fyysiselle aktiivisuudelle voitaisiin täysin tunnustaa, on tunnustettava myös ne kontekstikohtaiset tekijät, jotka kannustavat yksilöjä aktiiviseen elämään. (Mah ym. 2022)

Objektiivisesti mitattavien fyysisen ympäristön ominaisuuksien lisäksi myös tietyillä koetuilla ympäristön ominaisuuksilla on Duncanin ym. (2005) mukaan yhteys fyysiseen aktiivisuuteen. Heidän katsausartikkelinsa mukaan ihmiset, jotka kokivat ympäristöstään löytyvän riittävästi kevyen liikenteen väyliä, liikuntapaikkoja, sekä kauppoja ja palveluja, olivat myös fyysisesti aktiivisempia, kuin ne ihmiset, jotka kokivat puutteita näissä ympäristön ominaisuuksissa. Lisäksi ihmiset, jotka eivät kokeneet vilkasta liikennettä ongelmana olivat fyysisesti aktiivisempia kuin ne, jotka pitivät liikennettä ongelmana. Humpelin ym. (2004) tutkimus osoittaa ympäristön koetun esteettisyyden, mukavuuden ja hyvän saavutettavuuden lisäävän miesten todennäköisyyttä kävellä naapurustossa.

### 3.2 Tilan käyttöön vaikuttavat yksilön sosiaaliset ja demografiset piirteet

Eri yhteiskuntaryhmillä on havaittu olevan toisistaan eroavia tapoja toimia tilassa ja ajassa (Kwan 2012). Hansonin ja Hansonin (1981) mukaan yksittäisen sosiodemografisen piirteen perusteella ei kuitenkaan voida vetää tyydyttäviä tai riittäviä johtopäätöksiä tietyn ihmisryhmän tilallisesta toiminnasta.

Ihmisen tilankäyttö muuttuu tyypillisesti ikävaiheiden mukaan. Kodin lähiympäristöllä on erityisen suuri vaikutus lapsen elämässä, ja lapset ovat yleensä voimakkaasti kiintyneet kodin lähellä sijaitseviin paikkoihin. Kun lapsi kehittyy teini-ikään, sosiaaliset ja fyysiset siteet kodin lähiympäristöön heikkenevät lisääntyvien liikkumismahdollisuuksien ja itsenäistymisen vuoksi. Aikuisilla on yleensä parhaat mahdollisuudet liikkua paikasta toiseen, jolloin heidän tilallinen toimintansa myös ulottuu laajimmalle alueelle. Lapsuudesta aikuisikään jatkunut tilan käytön kasvu kääntyy myöhemmin elämässä pienenevään päin. Ikääntymisen myötä kiintymys tiettyihin paikkoihin lisääntyy ja liikkuminen kodin lähiympäristössä lisääntyy. (Rainham ym. 2010: 669)

Kwanin (2000) tutkimuksen mukaan naisten tilallinen toiminta on miehiä voimakkaammin kodin ympäristöön, sekä toistuviin määränpäihin suuntautuvaa. Kwanin mukaan sukupuolten väliset erot tilallisessa toiminnassa johtuvat muun muassa kotitöiden ja lastenhoidon epätasaisella jakautumisella kotitalouksissa. Olivierin ja Fagedan (2021) mukaan naiset matkustavat keskimäärin vähemmän ja lyhyempiä matkoja kuin miehet päivittäisessä elämässään. Olivierin ja Fagedan mukaan naiset, jotka tekevät suuremman osuuden kotitalouden kotitöistä haluavat työskennellä lähellä kotia, mikä selittää naisten suppeampaa ja kodin ympäristöön voimakkaammin keskittyvää tilan käyttöä. Sharmeenin ja Houstonin (2020) tutkimuksen mukaan miesten toimintatilat ovat keskimäärin naisten toimintatiloja suurempia sekä arkipäivinä että viikonloppuina.

Myös yksilöiden suosimilla matkustusmuodoilla on havaittu olevan yhteyttä toimintatilan kanssa. Useat tutkimukset ovat osoittaneet mahdollisuuden auton tai muun kulkuneuvon käyttöön kasvattavan toimintatilaa (Hirsch ym. 2014; Chen & Akar 2016; Sharmeenin & Houston 2020). Naisten taas on todettu valitsevan kävelyn tai julkisen liikenteen matkustusmuodoksi keskimäärin miehiä useammin. Naisten usein miehiä lyhyemmät työmatkat voivat osaltaan selittää matkustuskäyttämisen eroja sukupuolten välillä. (Perchoux ym. 2014; Ta ym. 2022; Goel ym. 2023).

Sosiaalisesti heikommassa asemassa olevilla ihmisillä (kuten vanhuksilla ja pienituloisilla) on yleensä pienemmät toimintatilat (Chen & Akar 2016). Sharmeenin ja Houston (2020) tutkimus toisaalta osoitti, että korkean tulotason ihmisryhmällä oli pienempi toimintatila arkipäivisin, kuin muilla tulotason ryhmillä. Myös koulutustasolla sekä perhestatuksella on havaittu olevan vaikutusta toimintatilan kokoon (Sharmeenin & Houston 2020).

## 4 Aineisto ja menetelmät

### 4.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Pro gradu –tutkielma toteutetaan systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Kallion (2006: 26) määritelmän mukaan systemaattinen kirjallisuuskatsaus on *“lähdeaineiston tarkastelun systemaattisuuden ideologian varaan rakentuva yhteiskuntatieteellinen lähestymistapa, jolla tavoitellaan yleiskatsauksellisuutta liittyen tiettyyn ongelmaan, aihepiiriin tai diskurssiin”*.

Systemaattisen kirjallisuuskatsaukselle keskeisiä piirteitä ovat läpinäkyvyys ja toistettavuus, systemaattisuus ja täsmällisyys sekä kattavuus. Käytetyn metodologian tulee olla katsauksessa riittävän yksityiskohtaisesti ja selkeästi kuvattu, jotta sen toistaminen on mahdollista. Toistettavuuden kannalta katsauksessa on myös tärkeää tuoda ilmi mitä on tehty ja miksi. (Greetham 2021) Systemaattinen lähestyminen vähentää harhaa ja puolueellisuutta kirjallisuuden valinnassa ja katsaukseen sisällyttämisessä (Petticrew 2001: 99; Booth ym. 2016: 2). Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella voidaan kerätä yhteen luotettavalla tavalla tietyn tarkkaan määritellyn ilmiön tutkimuskirjallisuus, jonka vuoksi sitä käytetään usein osoittamaan suositeltuja menettelyjä ja käytäntöjä, sekä uusia tutkimustarpeita. (Booth ym. 2022: 79)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus pyrkii, monista kirjallisuuskatsauksen tyypeistä poiketen, vastaamaan ennalta määritellyn tarpeeseen tai tutkimuskysymykseen. (Fink 2005: 20) Sen tulee sisältää kaikki tutkittavan aiheen kannalta olennaiseksi nähtävä kirjallisuus. Kriteerit, joilla kirjallisuutta sisällytetään tai poissuljetaan katsauksesta, on tuotava selkeästi ja perustellusti esille. (Greetham 2021) Vilkan (2022: 33) mukaan vertaisarvioidut tutkimusartikkelit ovat perinteisesti toimineet tutkimusaineistona systemaattisessa kirjalliskatsauksessa. Tutkimusaineistona voidaan käyttää myös lisäksi harmaata kirjallisuutta, eli muuta kuin vertaisarvioitua tutkimusta ja kirjallisuutta. Harmaata kirjallisuutta ovat esimerkiksi kirjat, konferenssipaperit, julkaisemattomat tutkimukset ja viralliset raportit. (Hiebl 2021: 2) Jos harmaata kirjallisuutta käytetään osana katsausta, on sitä tarkasteltava kriittisesti juuri vertaisarvioinnin puuttumisen vuoksi. (Rhoades 2011: 63)

Kattavuudesta huolimatta katsauksen laajuus ei ole systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa itseisarvo. Tarkasti määriteltävien sisällyttämiskriteerien vuoksi systemaattinen kirjallisuuskatsaus voi olla jopa suppeampi, kuin muut perinteiset katsausmuodot. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulisi arvioida sisällytettävien tutkimusten laatua sekä tehdä sisällytetyistä tutkimuksista objektiivinen yhteenveto (Petticrew

2001: 99). Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulisi myös osoittaa, mitä tutkittavasta aiheesta jo tiedetään, ja mihin kysymyksiin pitäisi vielä vastata (Booth ym. 2016: 39).

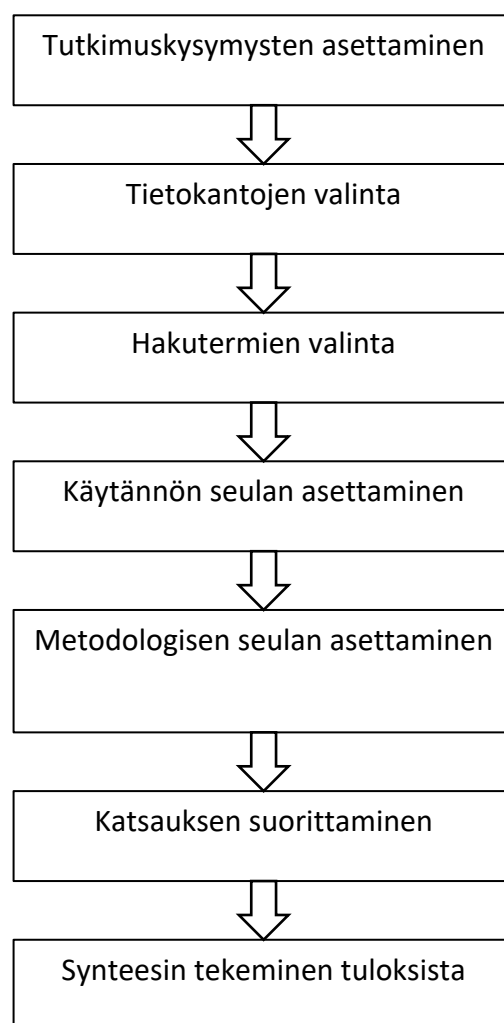
Systemaattisen katsauksen toteuttaminen vaatii usein laajan aineiston vuoksi useampia tutkijoita, minkä vuoksi Vilka (2023: 28) esittää nopeaa katsausta (engl. *rapid review*) mielekkäänä tapana suorittaa systemaattinen kirjallisuuskatsaus opinnäytetyössä. Nopeassa katsauksessa tehdään myönnytyksiä aineiston laajuuteen ja syvyyteen kuitenkin systemaattisesta toteutuksesta tinkimättä. Myönnytysten avulla on tarkoitus lyhentää katsauksen toteutukseen tarvittavaa aikaa. Nopeassa katsauksessa voidaan käyttää laajempaa tai vähemmän kehittyneitä hakustrategiaa, vähentää harmaan kirjallisuuden sisällyttämistä katsaukseen, poimia mukaan vain tiettyjä avainmuuttujia tai suorittaa yksinkertaisempi laadunarviointi. Katsauksen tekijän tulee raportoida, mitä nopean katsauksen tekniikoita katsauksen toteuttamisessa on käytetty, sekä pohtia niiden mahdollisia vaikutuksia saatuihin tuloksiin. (Grant & Booth 2009: 100)

Fink (2005: 54) kuvailee systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteuttamisprosessia seitsemän vaiheen kautta (kuvio 1). Finkin mukaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen vaihe on tutkimuskysymyksen tai -kysymysten asettaminen, jonka jälkeen valitaan hakuun käytettävät tietokannat sekä hakutermit. Hakuvaiheessa saadut tulokset seulotaan kahteen otteeseen olennaisimman ja laadukkaimman mahdollisen aineiston löytämiseksi. Hakutulosten seulonta aloitetaan käytännön seulalla. Käytännön seulassa tuloksia voidaan rajata esimerkiksi julkaisukielen tai ilmestymisajankohdan mukaan. Käytännön seulan jälkeen jäljellä olevat hakutulokset seulotaan vielä tutkimusten tieteellistä laatua arvioiden, eli metodologisen seulan kautta. Tulosten seulonnan jälkeen siirrytään kirjallisuusaineiston analysointiin. Katsauksen suorittaminen, eli aineiston analysointi on suoritettava standardoidulla tavalla katsauksen luotettavuuden takaamiseksi. Katsauksessa on siis käytävä ilmi, miten tietoa on kerätty artikkeleista. (Fink 2020)

Viimeinen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaihe on tulosten synteesi. Tulosten syntetisointi voidaan toteuttaa monin eri tavoin, joko laadullisilla tai määrällisillä aineistonkäsittelymenetelmillä. Laadulliset synteessin menetelmät voidaan jakaa neljään ryhmään: aineiston yhdistelyyn, kuvailevaan luokitteluun, käsitteellistämiseen sekä metasynteesiin. Määrälliset menetelmät voidaan jakaa kuvaileviin tilastollisiin menetelmiin ja meta-analyysiin. Synteessin toteutustavan valinnassa on otettava huomioon, millaista tietoa halutaan tuottaa katsauksella, ja millaista tietoa katsaukseen valitulla aineistolla voidaan tavoitella. Yleisesti synteessissä raportoidaan, mitä tutkittavasta aiheesta tiedetään tällä hetkellä

sekä osoitetaan tulevaisuuden tutkimustarpeet. Lisäksi synteessissä pyritään selittämään tutkimuslöydöksiä ja kuvaamaan tutkimusten laatua. (Stolt ym. 2016: 84–90; Fink 2020)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on viime vuosikymmenien aikana levinnyt lääketieteellisestä- ja terveystutkimuksesta myös muille tieteenaloille, kuten informaatio-, ympäristö-, hallinto-, ja sosiaalitieteisiin sekä koulutukseen ja ohjelmiston suunnitteluun (Booth ym. 2022). Fyysistä aktiivisuutta tilallisesti tarkastelevista tutkimuksista on julkaistu muutamia systemaattisia kirjallisuuskatsauksia (Krenn ym. 2011; Loveday ym. 2015; Cetateanu & Jones 2016).



Kuvio 1. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekoprosessin päävaiheet, Finkin (2005: 54) mallia ja Salmista (2011) mukaillen.

## 4.2 Kirjallisuuskatsauksen toteutus

Pro gradu –tutkielmassani pyrin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen keinoin tiivistämään tutkimuskysymysteni kannalta olennaiset sisällöt aihepiirini keskeisistä tutkimuksista viimeisten viiden vuoden ajalta. Katsauksen toteuttamisessa seuraan Finkin (2005: 54) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mallia (kuvio 1). Finkin mallin mukaisesti pyrin katsauksen haku- ja seulontavaiheissa tekemieni valintojen avulla löytämään tutkimuskysymyksiini parhaiten vastaavan alkuperäistutkimusten joukon. Toteutan kirjallisuuskatsauksen Vilkan (2023: 28) esityksen mukaisesti nopeana katsauksena systemaattisella otteella, soveltaen nopean katsauksen periaatteen mukaisia myönnytyksiä. Myönnytysten avulla systemaattinen kirjallisuuskatsaus on mahdollista toteuttaa pro gradu – tutkielman laajuudessa.

Kirjallisuuskatsauksen aineiston haun runkona toimii Smith ym. (2019) katsausartikkelin *Activity spaces in studies of the environment and physical activity: A review and synthesis of implications for causality* tiedonhakustrategia. Smithin ym. katsausartikkelissa tarkastellaan toimintatilan soveltamista ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden tutkimuksissa käytettyjen menetelmien ja käsiteltyjen tutkimuskysymyksien kautta. Lisäksi katsaus tiivistää tutkimuksiin liittyviä metodologisia, analyyttisiä ja käsitteellisiä kysymyksiä sekä arvioi, voidaanko niiden perusteella tarkastella syy-seuraussuhdetta, eli kausaliteettia.

Smithin ym. katsausartikkelissa kirjallisuushakuun sisällytettiin artikkelit, jotka on julkaistu ennen 20.1.2018. Jotta pro gradu –tutkielmani tarjoaisi uutta tietoa, oma kirjallisuushakuni kohdistui 20.1.2018 jälkeen julkaistuihin artikkeleihin. Suoritin kaikki kirjallisuushaut 20.3.2023.

Käytin kirjallisuushaussa kuutta digitaalista tietokantaa, joita myös Smith ym. käyttivät katsausartikkelissaan: PubMed, Web of Science, TRID (Transport Research International Documentation), Scopus, Ovid MEDLINE ja ProQuest. Tietokannoista Web of Science, ProQuest sekä Scopus ovat monitieteellisiä tietokantoja, ja terveysalan tietokantoja ovat PubMed ja Ovid MEDLINE. TRID puolestaan on liikennetutkimuksien tietokanta. Näiden tietokantojen lisäksi Smith ym. käyttivät myös tietokantaa NICE (National Institute for Health and Care Excellence). NICE-tietokannan ylläpito on kuitenkin lopetettu, joten se putosi pois tutkielmani yhteydessä käytettävien tietokantojen joukosta. Käytin tietokannoissa Oulun yliopiston opiskelijatunnuksia saadakseni käyttööni myös Oulun yliopiston kirjaston kautta saatavilla olevat lisensoidut artikkelit. TRID –tietokantaan ei ollut erillistä pääsyä Oulun yliopiston tunnuksilla, joten käytin sitä ilman sisäänkirjautumista.



Hakutermit, joita käytän katsauksessani, voidaan jakaa viiteen teemaan, jotka ovat: 1. kartoitus 2. toimintatila 3. fyysinen aktiivisuus 4. terveys ja käyttäytyminen sekä 5. ikä. Kirjallisuushaussa käyttämäni hakutermit teemoittain ovat:

1. GPS, global positioning system, GIS, geographical information system, map, mapped, mapping, behavioural geography, context
2. activity space, potential path, daily path, destinations
3. physical activity, walk, bicycl, cycling, exercise, transportation, mobility, movement, sport, MVPA (moderate-to-vigorous physical activity), activity
4. spatial behaviour, health behaviour, community, social cohesion
5. adult, middle-aged, working-age

Ryhmiä 1–4 hakusanat ovat samoja kuin Smith ym. katsausartikkelissa. Ryhmä 5, eli ikä, on pro gradu -tutkielmaa varten tehty haun lisärajaus. Haun kohdentaminen aikuisikäiseen tai työikäiseen väestöön auttaa rajaamaan hakutuloksia pro gradu -tutkielman laajuuteen sopivammaksi. Tutkimuskysymysten tarkastelu tietyn ikäryhmän osalta on myös perusteltua, sillä iällä voi olla vaikutusta muun muassa toimintatilan kokoon (Kim & Ulfarsson 2015). Valitsin ikään liittyvät hakusanat testihakujen pohjalta, joita suoritin ennen varsinaisia kirjallisuushakuja.

Rakensin hakulausekkeeni Smith ym. tavoin. Hakulausekkeen mukaan hakutuloksen pitää sisältää jokin hakutermit molemmista ryhmistä 1 ja 2, sekä jommastakummasta ryhmästä 3 tai 4. Lisäksi hakutuloksen pitää sisältää jokin hakutermit ryhmästä 5. Hakulauseke Boolean operaattoreilla esitettynä on:

*1 AND 2 AND (3 OR 4) AND 5*

Kohdensin hakulausekkeen artikkelien otsikkoon ja tiivistelmään. Scopuksessa hakulauseke kohdentuu otsikon ja tiivistelmän lisäksi automaattisesti tietokannan omiin avainsanoihin. Tietokannat tuottivat vaihtelevan määrän hakutuloksia. Hakutulosten määrät vaihtelivat tietokantojen välillä muutamasta kymmenestä tuloksesta satoihin tuloksiin (taulukko 1) Yhteensä hakutuloksia kaikista tietokannoista tuli 1080, joista aloitin katsauksen alkuperäistutkimusten seulonnan (kuva 2).

Taulukko 1. Hakutulokset tietokannoittain.

<b>Tietokanta</b>	<b>Hakutulokset</b>
Pubmed	91
Scopus	453
Web Of Science	157
Ovid Medline	81
Transport Research International Documentation	31
ProQuest	267

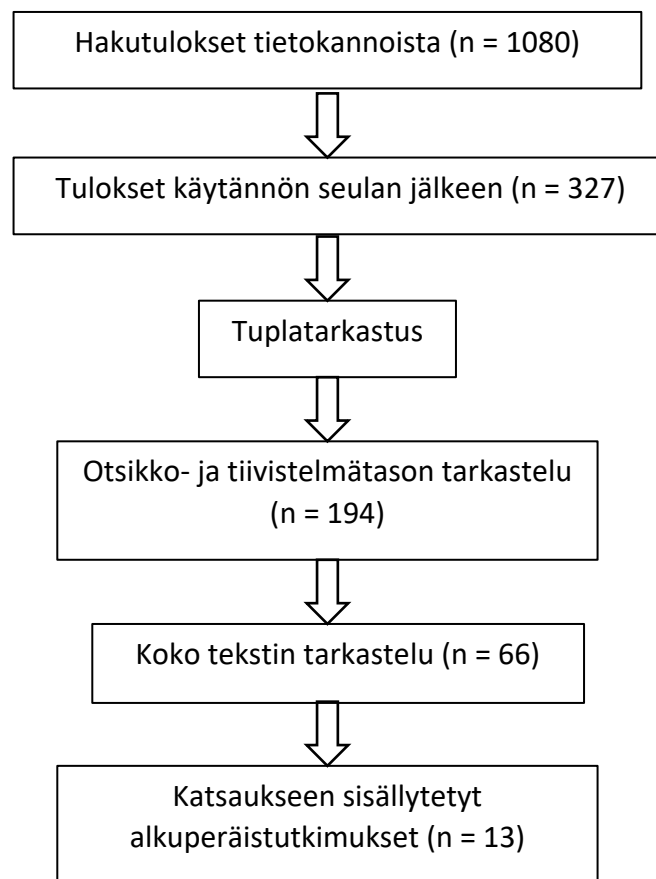
Seuloin hakutulokset koskemaan englanninkielisiä artikkeleita, jotka on julkaistu vuosina 2018–2023. Käytin kaikissa tietokannoissa myös koko teksti saatavilla –rajausta, joka tietokannan toimintaperiaatteesta riippuen rajaa tulokset joko avoimesti saataviin, tai lisenssin kautta saataviin kokoteksteihin. Rajausta voi pitää nopean katsauksen myönnytyksenä, jonka avulla pyrin lyhentämään hakutulosten läpikäymiseen tarvittavaa aikaa. Käytännön seulan jälkeen hakutuloksia oli jäljellä 327. Covidence-viitteidenkäsittelyohjelman automaattisen tuplatarkastuksen jälkeen jäljelle jäi 194 artikkelia, joita lähdin tarkastelemaan tutkimusasetelman osalta.

Toteutin metodologisen seulan kahdessa osassa. Seuloin ensin jäljellä olevat 194 artikkelia otsikoiden ja tiivistelmien perusteella, minkä jälkeen seuloin kokotekstin perusteella vielä uudestaan 66 artikkelia. Kirjallisuuskatsaukseen mukaan otettavissa alkuperäistutkimuksissa on kerätty tietoa yksilöiden fyysisestä aktiivisuudesta, ja kerättyä tietoa fyysisestä aktiivisuudesta tarkastellaan suhteessa yhteen tai useampaan ympäristön aspektiin. Lisäksi tutkimuksissa on käytetty jotain toimintatilamenetelmää, ja yksilöiden tarkkaa asuinsijaintia on käytetty toimintatilan yhteydessä. Tutkimukset, joissa asuinsijainti määriteltiin postinumeron tai muun väestönlaskennallisen alueen mukaan eivät valikoituneet kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimusten joukkoon.

Koska katsauksen kiinnostuksen kohteena on erityisesti työikäisten aikuisten fyysinen aktiivisuus suhteessa ympäristöön, poissuljin tutkimukset, joissa tutkimuksen kohteena olivat joko ikääntyneet, teini-ikäiset tai lapset. Kohderyhmältään vääränlaisia artikkeleita oli hakutuloksissa useita, vaikka olin jo hakuvaiheessa pyrkinyt rajaamaan tuloksia ikään liittyvillä hakutermeillä. Poissuljin tutkimukset, joissa tarkasteltiin tilankäytön perusteella jonkin erityisryhmän toimintakykyä ja itsenäisen toiminnan mahdollisuuksia suhteessa

asuinympäristöön. Poissuljin myös tutkimukset, joissa fyysistä aktiivisuutta arvioitiin välillisesti painoindeksin avulla. En myöskään ottanut mukaan artikkeleita, jotka ensisijaisesti testasivat uutta aineistonkeruu- tai analyysimenetelmää.

Hakutuloksissa ei ollut mukana harmaata kirjallisuutta, mutta tuloksissa oli muutamia tutkimussuunnitelmia, sekä katsausartikkeleita, jotka poissuljin alkuperäistutkimusten joukosta. Jos hakutulokset olisivat sisältäneet harmaata kirjallisuutta kuten opinnäytetöitä, olisin sulkenut ne pois alkuperäistutkimusten joukosta nopean katsauksen myönnytyksenä. En myöskään lähtenyt etsimään harmaata kirjallisuutta käyttämieni tietokantojen ulkopuolelta, jota voidaan pitää myönnytyksenä aineiston laajuudelle ja syvyydelle. Smith ym. (2019) täydensivät tietokantojen hakuja käymällä läpi tieteellisiä julkaisuja, joissa aihepiirin artikkeleja on julkaistu. He myös ottivat yhteyttä tutkijoihin, jotka ovat tehneet aihepiirin tutkimuksia, ja kysyivät näiltä aiheeseen liittyviä artikkeleita.



Kuvio 2. Alkuperäistutkimusten seulonta vaiheittain.

### 4.3 Alkuperäistutkimusten kuvaus

Seulonnan jälkeen kirjallisuuskatsaukseen valikoitui mukaan 13 alkuperäistutkimusta (taulukko 2). Tutkimuksista neljä on julkaistu vuonna 2018 (Cerin ym. 2018; Liao ym. 2018; Malambo ym. 2018; Silva ym. 2018) ja viisi vuonna 2019 (Gidlow ym. 2019; Grabow ym. 2019; Hasanzadeh ym. 2019; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019). Vuonna 2021 julkaistuja tutkimuksia on aineistossa yksi (Jiang ym. 2021), ja vuonna 2022 julkaistuja tutkimuksia on kolme (Duncan ym. 2022; Li ym. 2022; Marquet ym. 2022).

Katsaukseen valikoitui tutkimuksia useista eri julkaisusarjoista. Suurin osa tutkimuksista on julkaisusarjoista, jotka liittyvät kansanterveyteen, ympäristöterveyteen tai lääketieteelliseen- ja epidemiologiseen tutkimukseen (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019; Jiang ym. 2021; Duncan ym. 2022; Marquet ym. 2022). Lisäksi Silvan ym. (2018) artikkeli on julkaistu liikunta- ja urheilulääketieteeseen keskittyneessä julkaisusarjassa. Kaksi tutkimusta on julkaistu Health & Place –julkaisusarjassa (Gidlow ym. 2019; Li ym. 2022), joka keskittyy paikan terveysvaikutusten tarkasteluun. Kolme alkuperäistutkimusta on liikennetutkimuksiin keskittyneistä julkaisusarjoista (Liao ym. 2018; Grabow ym. 2019; Hasanzadeh ym. 2019).

Suurin osa tutkimuksista on toteutettu Yhdysvalloissa tai Itä-Aasiassa ja Oseaniassa. Viisi tutkimusta on yhdysvaltalaisen tutkimusryhmien toteuttamia (Grabow ym. 2019; Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022; Li ym. 2022; Marquet ym. 2022). Yksi tutkimus on toteutettu Uusi-Seelannissa (Mavoa ym. 2019), yksi Japanissa (Jiang ym. 2021) ja yksi Taiwanissa (Liao ym. 2018). Itä-Aasiassa tai Oseaniassa toteutetuista tutkimuksista kahdessa on mukana myös australialaisia tutkijoita (Liao ym. 2018; Mavoa ym. 2019). Eurooppa, Afrikka ja Etelä-Amerikka ovat heikommin edustettuina alkuperäistutkimusten joukossa. Yhden tutkimuksen on toteuttanut islantilais-suomalainen tutkimusryhmä (Hasanzadeh ym. 2019). Brasilialaisen (Silva ym. 2018) ja eteläafrikkalaisen (Malambo ym. 2018) tutkimusryhmän artikkeleja on myös molempia yksi. Lisäksi kahdessa tutkimuksessa dataa on kerätty useista eri maista, ja myös tutkimusryhmä on vahvasti kansainvälinen (Cerin ym. 2018, Gidlow ym. 2019).

Suurin osa alkuperäistutkimuksista on tutkimusstrategialtaan poikittaistutkimuksia. Yhdessä tutkimuksessa on poikittaistutkimuksen lisäksi prospektiivista tutkimusta (Liao ym. 2018). Pitkittäistutkimuksia alkuperäistutkimuksista on kaksi (Jiang ym. 2021; Li ym. 2022). Jiangin ym. (2021) tutkimuksessa pitkittäistutkimuksen toteutuksessa on kuitenkin puutteita,

sillä kaikki tutkimukseen osallistujat eivät ottaneet osaa tutkimuksen jokaiseen neljään seurantajaksoon.

Alkuperäistutkimuksien otoskoot vaihtelevat suuresti. Pienin otoskoko on 48 (Jiang ym. 2019) ja suurin 6822 (Cerin ym. 2018). Useassa tutkimuksessa osallistujat valikoituivat jonkin muun tutkimuksen yhteydestä (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Grabow ym. 2019; Mavoa ym. 2019; Li ym. 2022; Marquet ym. 2022), tai osallistujat olivat osa jotain yhteisöä, jonka kautta heihin otettiin yhteyttä (Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022). Valtaosassa alkuperäistutkimuksista kohderyhmänä ovat aikuiset, jotka asuvat tietyssä kaupungissa tai tietyllä alueella. Marquetin ym. (2022) tutkimuksessa kohderyhmänä ovat työssäkäyvät naiset. Moudonin ym. (2019) ja Duncanin ym. (2022) kohderyhmänä ovat kaksosparit. Hasanzadeh ym. (2019) ovat rajanneet kohderyhmänsä nuoriin aikuisiin (25–40-vuotiaat), ja Liaon ym. (2018) tutkimuksessa kohderyhmä on rajattu keski-ikäisistä iäkkäisiin aikuisiin (40–69-vuotiaat). Aikuisikäisiä on tutkittu vaihtelevilla ikärajoilla. Aikuisten alaikäraja vaihtelee tutkimuksissa 18-vuotiaista 45-vuotiaisiin (Malambo ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Jiang ym. 2021; Li ym. 2022). Kaikissa aikuisiin kohdistuvissa tutkimuksissa kohderyhmän ikärajoja ei ole mainittu (Cerin ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Grabow ym. 2019; Silva ym. 2018).

Taulukko 2. Alkuperäistutkimusten otoskoot, kohderyhmät ja tutkimusstrategiat.

<b>Tutkimusviite</b>	<b>Otoskoko</b>	<b>Kohderyhmä</b>	<b>Tutkimusstrategia</b>
<i>(Cerin ym. 2018)</i>	6822	Aikuiset	Poikittaistutkimus
<i>(Duncan ym. 2022)</i>	224	Aikuiset identtiset kaksoset	Poikittaistutkimus
<i>(Gidlow ym. 2019)</i>	6725	Aikuiset	Poikittaistutkimus
<i>(Grabow ym. 2019)</i>	862	Aikuiset	Poikittaistutkimus
<i>(Hasanzadeh ym. 2019)</i>	866	25–40-vuotiaat nuoret aikuiset	Poikittaistutkimus
<i>(Jiang ym. 2021)</i>	48	18–65-vuotiaat aikuiset	Pitkittäistutkimus
<i>(Liao ym. 2018)</i>	544	40–69-vuotiaat keski-ikäiset ja iäkkäät	Poikittais- ja prospektiivinen tutkimus
<i>(Li ym. 2022)</i>	3913	45–84-vuotiaat aikuiset	Pitkittäistutkimus
<i>(Marquet ym. 2022)</i>	354	Työssäkäyvät naiset	Poikittaistutkimus
<i>(Mavoa ym. 2019)</i>	2033	20–65-vuotiaat aikuiset	Poikittaistutkimus
<i>(Moudon ym. 2019)</i>	2392	Aikuiset kaksoset	Poikittaistutkimus
<i>(Malambo ym. 2018)</i>	341	35–70-vuotiaat aikuiset	Poikittaistutkimus
<i>(Silva ym. 2018)</i>	328	Aikuiset	Poikittaistutkimus

## 5 Tulosten synteesi

### 5.1 Alkuperäistutkimusten analyysi

Aineistonkäsittelymenetelmänä tulosten syntetisoinnissa käytän kuvailevaa luokittelua (engl. *descriptive, narrative*), joka on yksi laadullisista synteessin menetelmistä. Stoltin ym. (2016) mukaan kuvaileva luokittelu on usein mielekkäin analyysimenetelmä systemaattisissa kirjallisuuskatsauksissa aineiston heterogeenisyyden vuoksi, ja usein myös katsauksen tarkoitusten ja tutkimuskysymysten kannalta. Kuvaileva luokittelu sopii systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin, jotka pyrkivät kuvaamaan tutkittavaa ilmiötä teoreettisesta tai kontekstuaalisesta näkökulmasta rajatulla, perustellulla ja jäsennetyllä tavalla. (Stolt ym. 2016) Kuvailevan luokittelun keskeisiä piirteitä ovat kuvailu, aineistolähteisyys sekä ymmärtäminen, ja sillä pyritään usein osoittamaan mitä aiheesta jo tiedetään, tai mitkä ovat ilmiön keskeiset käsitteet ja niiden väliset suhteet. Kuvailevassa luokittelussa aineiston sisältöä yhdistetään ja analysoidaan kriittisesti sekä syntetisoidaan eri tutkimusten tietoa. (Kangasniemi ym. 2013). Aineiston luokittelun muoto valitaan aineistolähtöisesti ja tutkimuskysymysten suuntaisesti aineistoon perehtymisen jälkeen. Tuotetut tulokset kootaan ja tiivistetään esitettäväksi kuviona tai taulukkona. (Kangasniemi ym. 2013; Solt ym. 2016)

### 5.2 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen alkuperäistutkimuksissa

Alkuperäistutkimuksissa fyysisestä aktiivisuudesta on kerätty tietoa kyselyillä, haastatteluilla, akselerometreillä ja GPS-laitteilla (taulukko 3). Kaikissa tutkimuksissa, joissa kerättiin aineistoa GPS-laitteilla, käytettiin myös akselerometriä (Jiang ym. 2021; Duncan ym. 2022; Marquet ym. 2022). Seitsemän peräkkäisen päivän seurantajakso oli yleisin aineistoja kerätessä (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Mavoa ym. 2019; Jiang ym. 2021; Marquet ym. 2022). Osassa haastattelu- ja kyselytutkimuksista osallistujilta pyydettiin kuvailemaan tai kertomaan fyysiseen aktiivisuuteen liittyviä asioita yleisellä tasolla (Liao ym. 2018; Silva ym. 2018; Hasanzadeh ym. 2019; Li ym. 2022), joten tutkimuksissa ei ollut seurantajaksoa.

Alkuperäistutkimuksissa on kerätty tietoa fyysisestä aktiivisuudesta määrän, intensiteetin tai matkustusmuodon kautta. Kahdeksassa tutkimuksessa fyysistä aktiivisuutta on tarkasteltu kävelyn kautta, joko kävelyminuutteina tai askelmäärinä laskettuna (Liao ym. 2018; Silva ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019; Jiang ym. 2021; Duncan ym. 2022; Li

ym. 2022; Marquet ym. 2022). Fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä on tarkasteltu MVPA-minuuttien kautta, jotka on kerätty yksittäin tai yhteydessä kävelyyn. (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022; Marquet ym. 2022) Aktiivisten matkustusmuotojen käyttöä tai valintaa tarkastellaan kolmessa alkuperäistutkimuksessa. (Silva ym. 2018; Grabow ym. 2019; Hasanzadeh ym. 2019) Yhdessä tutkimuksessa keskitytään fyysiseen aktiivisuuteen vapaa-ajan toiminnan näkökulmasta (Gidlow ym. 2019).



Taulukko 3. Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen alkuperäistutkimuksissa.

<b>Tutkimusviite</b>	<b>Aineiston keruumenetelmä</b>	<b>Seurantajakson pituus</b>	<b>Fyysisen aktiivisuuden muoto</b>
<i>(Cerin ym. 2018)</i>	Akselerometri	7 päivää	MVPA
<i>(Duncan ym. 2022)</i>	GPS + Akselerometri	14 päivää	Kävely ja MVPA
<i>(Gidlow ym. 2019)</i>	Kysely	7 päivää	Vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus (poissulkien kävely)
<i>(Grabow ym. 2019)</i>	Kysely ja haastattelu	30 päivää	Aktiivinen matkustaminen
<i>(Hasanzadeh ym. 2019)</i>	Online-karttakysely	-	matkustusmuodot
<i>(Jiang ym. 2021)</i>	GPS + Akselerometri + itse ilmoitetut tiedot aktiivisuudesta	7 päivää	Päivittäiset askeleet ja sisä-/ulkoaktiviteetit
<i>(Liao ym. 2018)</i>	Kysely	-	Kävely
<i>(Li ym. 2022)</i>	Haastattelu	-	Kävely
<i>(Marquet ym. 2022)</i>	GPS + Akselerometri	7 päivää	Askeleet ja MVPA
<i>(Mavoa ym. 2019)</i>	Akselerometri + kysely	7 päivää	Kävely ja MVPA:n osuus
<i>(Moudon ym. 2019)</i>	Kysely	4 viikkoa	MVPA ja kävely
<i>(Malambo ym. 2018)</i>	Akselerometri	7 päivää	MVPA
<i>(Silva ym. 2018)</i>	Haastattelu	-	Kävely, kaikki fyysinen aktiivisuus ja matkustusmuodot

### 5.3 Tutkimuksissa käytetyt toimintatilan GIS-pohjaiset menetelmät

Luokittelin alkuperäistutkimuksissa käytetyt toimintatilan GIS-pohjaiset menetelmät kahteen pääluokkaan tulosten synteesiä varten: yksilökeskeisiin toimintatiloihin sekä yksilöllisiin toimintatiloihin (taulukko 4). Yksilökeskeiset toimintatilat muodostuvat yksilön kodin, tai muun henkilökohtaisen sijainnin ympärille, mutta toimintatilan muoto ja koko eivät ole riippuvaisia yksilön toiminnasta. Yksilölliset toimintatilat muodostuvat yksilön toiminnan mukaisesti joko GPS-sijaintitietojen tai raportoitujen sijaintien pohjalta. Sijaintitietojen pohjalta muodostuu menetelmästä riippuen joko kooltaan tai muodoltaan yksilöllisiä toimintatiloja.

Yksilöllisiä toimintatiloja esiintyy vain neljässä alkuperäistutkimuksessa. Jiang ym. (2021) käyttävät tutkimuksessaan keskihajontaellipsiä. Marquet ym. (2022) käyttävät päivittäisten reittien aluetta, joka on muodostettu kaikkia osallistujilta kerättyjä GPS-sijaintipisteitä käyttämällä, ja muodostamalla 200 metrin yhdistetyn puskurin pisteiden ympärille. Silvan ym. 2018 tutkimuksessa käytetään tieverkoston analyysiä kotien ja ulkourheilupaikkojen välisen etäisyyden tarkasteluun. Hasanzadeh ym. (2019) käyttävät tutkimuksessaan eri toimintatilan menetelmiä (keskihajontaellipsi, elinpiiri, pienin monikulmio) ikään kuin toimintatilan komponentteina, joiden pohjalta toimintatila lopulta muodostetaan.

Alkuperäistutkimuksissa esiintyy kolme eri menetelmää yksilökeskeisen toimintatilan muodostamiseksi: tieverkoston puskurivyöhyke, pyöreä puskurivyöhyke sekä linjapohjainen puskurivyöhyke. Kaikki toimintatilat oli muodostettu kodin sijainnin ympärille. Tieverkoston puskurivyöhykettä oli käytetty menetelmänä kuudessa alkuperäistutkimuksessa (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Mavoa ym. 2019; Grabow ym. 2019; Li ym. 2022), ja se on kaikkein useimmin käytetty menetelmä alkuperäistutkimusten joukossa. Pyöreää puskurivyöhykettä on käytetty kahdessa tutkimuksessa (Liao ym. 2018; Duncan ym. 2022). Duncan ym. 2022 käyttävät pyöreää puskurivyöhykettä yhdistettynä linjapohjaisen puskurivyöhykkeen kanssa. Linjapohjaista puskurivyöhykettä on käytetty lisäksi Moudonin ym. 2019 tutkimuksessa.

Tavallisten kynnysetäisyyteen perustuvien puskurivyöhykkeiden lisäksi Li ym. (2022) käyttävät tutkimuksessaan renkaan muotoisia vyöhykkeitä, jotka mitataan sadan metrin välein aina viiden kilometrin etäisyydelle asti kunkin yksilön kotisijainnista. Renkaan muotoisilla vyöhykkeillä pyrittiin osoittamaan, millä etäisyydellä sijaitseviin rakennetun ympäristön määränpäihin kuljetaan kävellen, ja kuinka kävelyn käyttö vähenee etäisyyden kasvaessa kotoa.

Taulukko 4. Alkuperäistutkimuksissa käytetyt menetelmät luokiteltuna yksilökeskeisiin -, ja yksilöllisiin toimintatiloihin, sekä menetelmiä käyttävien alkuperäistutkimusten määrä.

Luokittelu	Menetelmä	Tutkimusten määrä
<b>Yksilökeskeiset toimintatilat</b>	Tieverkoston puskurivyöhyke ( <i>street-network buffers</i> )	6
	Pyöreä puskurivyöhyke ( <i>euclidean- tai radius buffer</i> )	2
	Linjapohjainen puskurivyöhyke ( <i>Sausage network buffer</i> )	2
<b>Yksilölliset toimintatilat</b>	Keskihajontaellipsi ( <i>Standard deviational ellipse</i> )	2
	Päivittäisten reittien alue ( <i>Daily path area</i> )	1
	Elinpiiri ( <i>Home range</i> )	1
	Pienin kupera monikulmio ( <i>Minimum convex polygon</i> )	1
	Tieverkoston analyysi ( <i>Street network analysis</i> )	1

Tutkimuksissa on käytetty puskurivyöhykkeiden yhteydessä useita eri kynnysetäisyyksiä, jotka olen jakanut tulosten synteesiä varten kolmeen kokoluokkaan (taulukko 5). Luokitteluni ei pohjautu teoriaan, vaan sen tarkoituksena on tulosten kuvailu ja yksinkertaistaminen. Pieniksi puskurivyöhykkeiksi luokittelin 400–500 metrin kynnysetäisyydellä muodostetut vyöhykkeet. Keskikokoisilla puskurivyöhykkeillä on 800–1000 metrin kynnysetäisyys, ja isoilla puskurivyöhykkeillä on 1000–5000 metrin kynnysetäisyys. Pieniä puskurivyöhykkeitä on alkuperäistutkimuksissa käytetty yhteensä kuusi kertaa, ja keskikokoisia sekä isoja puskurivyöhykkeitä molempia yhdeksän kertaa.

Monessa tutkimuksessa (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Mavoja ym. 2019; Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022; Li ym. 2022) on käytetty useampaa kuin yhtä kynnysetäisyyttä, eli jokaisen yksilön kodin ympärille on muodostettu eri kokoisia puskurivyöhykkeitä. Kolmessa tutkimuksessa on käytetty kolmea tai useampaa

kynnysetäisyyttä, ja näissä tutkimuksissa kaikki puskurivyöhykkeiden kokoluokat ovat edustettuina (Malambo ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Li ym. 2022). Kaikissa tutkimuksissa, joissa on käytetty kahta kynnysetäisyyttä, kuuluvat puskurivyöhykkeet keskenään eri kokoluokkaan (Cerin ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022).

Kaikissa alkuperäistutkimuksissa ei ole käytetty useita puskurivyöhykkeitä. Liao ym. (2018) käyttävät tutkimuksessaan pelkästään 800 metrin puskurivyöhykettä ja Grabow ym. (2019) 400 metrin puskurivyöhykettä kuvaamaan kodin lähiympäristön kävelyetäisyyttä. Alkuperäistutkimusten joukossa useimmin käytettyjä kynnysetäisyyksiä ovat 500 metriä ja 1000 metriä (Cerin ym. 2018; Malambo ym. 2018; Gidlow ym. 2019; Mavoa ym. 2019; Li ym. 2022).

Taulukko 5. Luokittelu alkuperäistutkimuksissa esiintyvistä kynnysetäisyyksistä yksilökeskeisten toimintatilojen yhteydessä

<b>Puskurivyöhykkeiden kokoluokka</b>	<b>Kynnysetäisyys metreinä</b>	<b>Käyttö tutkimuksissa (lukumäärä)</b>
<b>Pieni</b>	400–500	6
<b>Keskikokoinen</b>	800–1000	9
<b>Iso</b>	1500–5000	9

#### 5.4 Tutkimuksissa käytetyt ympäristön aspektit

Tarkastelen tulosten synteessä objektiivisesti mitattuja ympäristön aspekteja, joita on alkuperäistutkimuksissa tarkasteltu suhteessa fyysiseen aktiivisuuteen. Cerin ym. (2018) ja Grabow ym. (2019) käyttävät tutkimuksissaan objektiivisten ympäristön aspektien lisäksi erilaisia koetun ympäristön piirteitä moderaattorimuuttujina tai välittävinä muuttujina. Subjektivisia ympäristön piirteitä ei kuitenkaan ole tutkimuksissa mitattu GIS-pohjaisten toimintatilan menetelmien yhteydessä, eikä niitä sen vuoksi tarkastella osana tuloksia. Luokittelin alkuperäistutkimusten objektiivisesti mitatut ympäristön aspektit viiteen luokkaan (taulukko 6): saavutettavuuteen, tieverkoston ominaisuuksiin, väestölliseen tiheyteen, käveltyvyysindekseihin sekä muihin muuttujiin. Luokittelun pohjalta alkuperäistutkimuksissa esiintyviä moninaisia ympäristön aspekteja on mahdollista käsitellä jäsennetysti ja tiivistetysti.

Saavutettavuuteen liittyvät ympäristön aspektit ovat alkuperäistutkimuksissa useimmin käytettyjä ympäristön muuttujia. Saavutettavuuden ympäristömuuttujat kuvaavat

erilaisten ympäristön muuttujien etäisyyttä tai sijaintia suhteessa yksilön kotisijaintiin tai ympäristömuuttujan esiintyvyyttä yksilön toimintatilassa. Joukkoliikenteen saavutettavuutta on tutkimuksissa tarkasteltu sekä sijainnin (lähin bussipysäkki kotoa), että esiintyvyyden (bussipysäkkien määrä alueella) kautta. (Cerin ym. 2018; Liao ym. 2018; Malambo ym. 2018)

Osassa tutkimuksista keskitytään tietyn määränpään saavutettavuuden tarkasteluun (kuten ulkoliikunta-alueet (Silva ym. 2018), julkiset puistot (Cerin ym. 2018; Gidlow ym. 2019), virkistyspaikat (Gidlow ym. 2019; Grabowilla ym. 2019)), kun taas osassa tutkimuksista saavutettavuutta tarkastellaan yleisemmällä tasolla (Liao ym. 2018; Malambo ym. 2018; Grabow ym. 2019; Mavoja ym. 2019; Moudon ym. 2019; Li ym. 2022). Yleinen määränpäiden saavutettavuus on laskettu tutkimuksissa päivittäisen elämän määränpäiden perusteella. Päivittäisen elämän määränpäiksi tutkimuksissa määriteltiin esimerkiksi kahvilat, ruokakaupat, apteekit, pankit, ravintolat, koulut, bensa-asetat, kulttuurikohteet, terveysasemat, kirjastot, urheilupaikat sekä avoimet tilat, kuten puistot. Alkuperäistutkimusten perusteella yleiselle määränpäiden saavutettavuudelle ei näytä olevan yhtä yleisesti käytettävää laskentatapaa, sillä saavutettavuuden laskemiseen käytettävien muuttujien määrä ja jäsentelytavat vaihtelevat tutkimuksien välillä.

Eri tavoin jäsenneiltyjä maankäytön muotoja käytetään kolmessa tutkimuksessa saavutettavuuden arvioimiseksi. Cerinin ym. (2018) tutkimuksessa maankäyttö on jaettu kolmeen kategoriaan: kaupallisiin-, julkisiin-, ja asuinalueisiin. Hasanzadeh ym. (2019) tarkastelevat maankäyttöä tieverkon ja liikennemuotojen näkökulmasta, jakaen maankäytön alueet sen mukaan, mitä matkustuksen muotoa ne tukevat. Jiang ym. (2021) tarkastelevat maankäyttömuotoja tunnistaakseen päivittäisiä määränpäitä, kuten temppeleitä, riisipeltoja ja kauppoja.

Tutkimuksissa esiintyviä, saavutettavuuteen liittyviä yksittäisiä ympäristön aspekteja ovat vihreysaste sekä maaston kaltevuus. Marquet ym. 2022 tarkastelevat tutkimuksessaan toimintatilojen vihreysastetta fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavana muuttujana. Moudon ym. (2019) taas käyttävät maaston kaltevuutta yhtenä ympäristömuuttujana, sillä heidän tutkimusalueensa suuret korkeuserot voivat vaikuttaa ympäristön käyttöön. Kaltevuusmittauksen perusteella he tunnistivat alueet, joiden kaltevuus on alle 8 prosenttia. Kaltevuuden perusteella arvioitiin, minkälainen on yksilön alueellinen konteksti fyysiselle aktiivisuudelle.

Useassa alkuperäistutkimuksessa vähintään yhtenä tarkasteltavana ympäristön aspektina on tieverkostoon liittyvä ominaisuus (Cerin ym. 2018; Liao ym. 2018; Grabow ym. 2019; Mavoja ym. 2019; Moudon ym. 2019). Tieverkoston ominaisuudet kytkeytyvät myös

saavutettavuuteen, sillä tieverkosto vaikuttaa reitteihin ja liikkumisen muotoihin, joita määränpäiden saavuttamiseksi on mahdollista käyttää. Tieverkoston ominaisuuksia on tutkimuksissa tarkasteltu useilla tavoilla, ja sen vuoksi luokittelen ne omaksi ympäristöaspektien luokaksi. Tutkimuksissa tarkasteltavia ominaisuuksia ovat tieverkoston tiheys sekä käveltävien tai pyöräiltävien reittien esiintyvyys toimintatilan alueella. Moudon ym. (2019) tarkastelevat tieverkoston tiheyttä laskemalla tieverkoston kokonaispituuden toimintatilan alueella. Useammin tutkimuksissa tieverkoston tiheyttä mitataan risteysten määrän kautta (Cerin ym. 2018; Liao ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019). Kävelyyn tai pyöräilyyn tarkoitettujen reittien esiintyvyyttä on tutkimuksissa tarkasteltu joko prosenttiosuutena koko tieverkostosta (Grabow ym. 2019) tai tieverkoston tyyppien, kuten jalkakäytävien tai pyöräkaistojen, kokonaispituutena (Liao ym. 2018; Grabow ym. 2019; Moudon ym. 2019).

Väestöllistä tiheyttä on tutkimuksissa tarkasteltu pääasiassa asukastiheyden kautta (Cerin ym. 2018; Liao ym. 2018; Mavoa ym. 2019; Moudon ym. 2019). Moudonin ym. (2019) tutkimuksessa tarkastellaan asukastiheyden lisäksi työllisyystiheyttä, eli kuinka paljon puskurivyöhykkeen sisällä asuu työssäkäyviä ihmisiä. Väestöllinen tiheys ei alkuperäistutkimusten perusteella ole yksittäin mitattuna merkittävimpiä ympäristön aspekteja fyysisen aktiivisuuden tutkimuksessa. Asukastiheys on kuitenkin yksi kolmesta käveltyvyysindeksin muuttujasta sekä Duncanin ym. (2022) että Marquetin ym. (2022) tutkimuksissa. Duncan ym. (2022) ja Marquet ym. (2022) käyttävät tutkimuksissaan kolmen eri muuttujan pohjalta laskettavaa käveltyvyysindeksiä kuvaamaan ympäristön käveltyvyyttä. Duncan ym. (2022) pohjaavat oman käveltyvyysindeksinsä BEH-NWI-indeksiin. Marquetin ym. (2022) indeksin taustalla on Yhdysvaltojen ympäristösuojeluviraston käveltyvyysindeksin malli. Molemmissa tutkimuksissa indeksin laskentaan on käytetty asukastiheyttä sekä tieverkoston risteysten tiheyttä. Duncan ym. (2022) käyttävät kolmantena muuttujana kohteiden saavutettavuutta ja Marquet ym. (2022) maankäytön monimuotoisuutta.

Luokittelussani muut muuttujat ovat ne tutkimuksissa esiintyneet ympäristön aspektit, jotka eivät sovi luokittelun muihin ryhmiin. Kaikki ympäristön aspektit tästä luokasta ovat peräisin Moudonin ym. (2019) tutkimuksesta, jossa suuremmasta määrästä ympäristön aspekteja etsitään niitä muuttujia, jotka vahvimmin osoittavat yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen. Muut-luokkaan kuuluvat ympäristön muuttujat eivät ole alkuperäistutkimusten perusteella tyypillisimmin toimintatilan yhteydessä käytettäviä ympäristön aspekteja fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisen suhteen tutkimuksissa.

Taulukko 6. Toimintatilan yhteydessä käytetyt ympäristön aspektit. Suluissa alkuperäistutkimusten määrä, joissa aspektia on käytetty, mikäli kyseinen aspekti esiintyy useammassa kuin yhdessä tutkimuksessa.

---

<b>Saavutettavuus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- päivittäisten palveluiden ja muiden kohteiden saavutettavuus (7)</li><li>- virkistyspalvelujen, urheilupaikkojen ja puistojen saavutettavuus (5)</li><li>- joukkoliikenteen saavutettavuus (4)</li><li>- maankäytön muodot (3)</li><li>- vihreys</li><li>- maaston kaltevuus</li></ul>
<b>Tieverkoston ominaisuudet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- risteysten määrä (4)</li><li>- jalkakäytävien määrä (2)</li><li>- pyöräystävällisten teiden määrä</li><li>- pyöräkaistojen määrä</li><li>- virkistyspolkujen määrä</li><li>- koko tieverkoston tiheys</li></ul>
<b>Väestöllinen tiheys</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- asukastiheys (4)</li><li>- työllisyystiheys</li></ul>
<b>Käveltävyysindeksi</b> (muuttujat, joista indeksit on muodostettu)	<ul style="list-style-type: none"><li>- asukastiheys, risteysten tiheys ja kohteiden saavutettavuus</li><li>- asukastiheys, risteysten tiheys ja maankäytön monimuotoisuus</li></ul>
<b>Muut</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- asuntotyypit</li><li>- naapuruston kauppakeskittymien määrä</li><li>- kiinteistöjen arvo</li><li>- bussimatkojen määrä</li><li>- moottoriliikenteen määrä</li></ul>

---

## 5.5 Toimintatilan määritelmän vaikutukset fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön välisen suhteen tutkimustuloksille

Mavoja ym. (2019) käyttävät tutkimuksessaan neljää kynnysetäisyyttä puskurivyöhykkeiden muodostamiseen. Heidän tutkimustulostensa mukaan rakennetun ympäristön yhteys fyysisen aktiivisuuteen on vahvimmin nähtävillä 800 metrin ja 1000 metrin puskurivyöhykkeitä käytettäessä, verrattuna 500 ja 1500 metrin puskurivyöhykkeisiin. Moudon ym. 2019 taas osoittavat tutkimuksessaan, että rakennetun ympäristön aspektit, joilla havaitaan olevan yhteyttä fyysisen aktiivisuuden määrän kanssa vaihtelevat eri kokoista puskurivyöhykettä käytettäessä. Heidän mukaansa naapuruston koko voi vaikuttaa siihen, mitkä ympäristön ominaisuudet lisäävät fyysistä aktiivisuutta asukkailla. Gidlowin ym. (2019) tutkimuksessa vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden määrällä havaittiin olevan positiivinen yhteys virkistyspaikkojen määrän kanssa 1000 metrin puskurivyöhykkeellä tarkasteltuna, mutta samaa yhteyttä ei havaittu 500 metrin puskurivyöhykkeellä. Cerinin ym. 2018 tutkimuksessa käytetään 500 metrin tai 1000 metrin puskurivyöhykettä kunkin ympäristömuuttujan yhteydessä sen mukaan, kumpi kynnysetäisyys tuottaa vahvemman yhteyden fyysisen aktiivisuuden kanssa. Tutkimuksessa ei kuitenkaan tuoda ilmi, kuinka merkittävästi havaittu yhteys fyysisen aktiivisuuden ja ympäristömuuttujien välillä vaihteli eri kynnysetäisyydellä tarkasteltuna.

## 5.6 Toimintatilan muodostumiseen vaikuttavat sosiodemografiset piirteet

Vain kahdessa alkuperäistutkimuksessa on käytetty toimintatilan määrittämiseen menetelmää, jonka avulla toimintatilan ominaisuuksia on mahdollista tarkastella. Yksilöllisesti muodostuvan toimintatilan käyttäminen mahdollistaa sosiodemografisten muuttujien tarkastelun suhteessa toimintatilan ominaisuuksiin. Jiang ym. (2021) käyttävät tutkimuksessaan toimintatilan määrittämiseen keskihajontaellipsiä. Tutkimuksessa toimintatilan kokoa verrataan sosiodemografisiin piirteisiin. Tutkimuksessa havaittiin, että naisten toimintatilat olivat keskimäärin kooltaan selkeästi pienempiä kuin miesosallistujien. Päivittäisten askelten määrällä sekä ulkoaktiiviteeteissä vietetyllä ajalla havaittiin tutkimuksessa olevan merkitsevä positiivinen korrelaatio toimintatilan koon kanssa. Naisosallistujat viettivät keskimäärin miehiä enemmän aikaa sisäaktiiviteettien, kuten kotitöiden, parissa, mikä tutkimuksen mukaan selittää naisten pienemmät toimintatilat. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin iän ja toimintatilan koon välillä merkitsevä negatiivinen korrelaatio.



Hasanzadeh ym. (2019) käyttävät tutkimuksessaan 33 muuttujaa toimintatilan mittaamiseen ja mallintamiseen. Muuttujat on jaettu kolmeen ryhmään: säännöllisiin toimintoihin-, toimintatilan hajaantuneisuuteen- sekä toimintatilan kokoon liittyviin mittauksiin. Muuttujista tunnistettiin seitsemän eri tekijää, jotka määrittävät toimintatilaa: toimintatilan koko, toimintojen intensiteetti, matkojen määrä, geometriset ominaisuudet, toimintojen keskittyneisyys, monikeskisyys ja toimintapaikkojen erityisyys. Hasanzadeh ym. suorittivat klusterianalyysin toimintatilan seitsemällä tekijällä yhdessä päivittäisten matkustusmuotojen (auto, julkinen liikenne, aktiivinen matkustaminen) kanssa. Klusterianalyysin myötä tutkimuksen osallistujat jakautuivat toimintatilansa ja matkustustapojensa perusteella kolmeen eri klusteriin.

Klustereiden tarkastelussa havaittiin, että tiettyyn klusteriin kuuluvilla yksilöillä oli usein samoja sosiaalisia ja demografisia piirteitä. Ensimmäisen klusterin muodostivat kotikeskeiset ja aktiivista matkustamista mukailevat toimintatilat. Ensimmäisen klusterin yksilöt olivat muuhun otokseen nähden samankaltaisia iän, sukupuolen, ruokakunnan ja tulojen osalta. Heistä suuri osa oli kotivanhempia tai työttömiä, ja heidän koulutustasonsa oli hieman korkeampi kuin muulla otoksella. Auton omistajien prosenttiosuus oli muuta otosta pienempi. Toinen klusteri muodostui julkista liikennettä mukailevista toimintatiloista. Toisen klusterin yksilöt olivat suhteellisen nuoria. Suuri osa yksilöistä oli opiskelijoita, ja tulotaso oli matalampi kuin muissa klustereissa. Myös henkilöauton käyttö oli vähäistä verrattuna muuhun otokseen. Kolmas klusteri muodostui monikeskisistä ja henkilöautoilua mukailevista toimintatiloista. Monikeskiset toimintatilat sisältävät kodin lisäksi myös muita vahvoja ankkuripisteitä. Tämän klusterin jäsenet olivat keskimäärin jonkin verran vanhempia ja tyypillisesti perheellisiä. Yksilöistä suurempi osuus oli miehiä, ja heidän tulonsa olivat korkeammat kuin muissa klustereissa. Valtaosa yksilöistä oli työssäkäyviä ja lähes jokaisella oli vähintään yksi auto taloudessaan. (Hasanzadeh ym. 2019)

## 6 Pohdinta

Tässä tutkielmassa pyrin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla selvittämään, millaisia toimintatilaa ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden kontekstissa käytäviä tutkimuksia on toteutettu viimeisen noin viiden vuoden aikana. Kirjallisuushaun tuottaman aineiston, eli 13 tutkimusartikkelin pohjalta pyrin vastaamaan neljään ennalta määriteltyyn tutkimuskysymykseen. Artikkelien tutkimusasetelman osalta tarkastelin, mitä GIS-pohjaisia menetelmiä toimintatilan määrittelyyn ja tarkasteluun on käytetty, sekä minkä ympäristön aspektien kautta tutkimuksissa pyritään havaitsemaan ympäristön ja fyysisen aktiivisuuden välistä suhdetta. Tutkimustulosten osalta tarkastelin valitun toimintatilan määrittelyn vaikutuksia tuloksiin sekä sosiaalisten ja demografisten piirteiden vaikutuksia toimintatilan muodostumiselle.

Valtaosassa alkuperäistutkimuksista on käytetty yksilökeskeisiä toimintatilan menetelmiä. Koska yksilökeskeisten toimintatilan menetelmien yhteydessä ei käytetä GPS-sijaintitietoa tai raportoitua sijaintitietoa yksilöiden päivittäisistä toimista, on niiden käyttäminen yksinkertaisempaa verrattuna yksilöllisten toimintatilojen muodostamiseen. Alkuperäistutkimusten yhteydessä on käytetty lisäksi viittä erilaista yksilöllisen toimintatilan menetelmää. Koska näitä menetelmiä on käytetty alkuperäistutkimusten osalta vain muutamassa eri tutkimuksessa, ei menetelmien käytöstä tai yleisyydestä voida vetää johtopäätöksiä. Keskihajontaellipsi on kuitenkin ainoa yksilöllinen toimintatilan menetelmä, jota on käytetty kahdessa eri alkuperäistutkimuksessa. Smithin ym. (2019) kirjallisuuskatsauksessa useimmin käytetty menetelmä on personoitu kartta, johon reitit ja sijaintipisteet on liitetty.

Smithin ym. kirjallisuuskatsauksen kaikki alkuperäistutkimukset käyttivät yksilöllistä toimintatilaa, eli toimintatilan muodostamista varten oli kaikissa tutkimuksissa käytetty joko GPS-sijaintitietoja tai raportoituja sijainteja. Yhdessä tutkimuksessa oli käytetty pyöreitä puskurivyöhykkeitä ja kolmessa tieverkoston puskurivyöhykkeitä, mutta näissäkin tutkimuksissa vyöhykkeet oli muodostettu henkilökohtaisten vierailtujen sijaintien perusteella. Yksilökeskeisten menetelmien puuttuminen Smithin ym. katsauksesta selittyy heidän mukaanotto- ja poissulkukriteereillään, jotka eroavat omassa katsauksessani käyttämistäni kriteereistä.

Suurimmassa osassa katsaukseni alkuperäistutkimuksista käytettiin puskurivyöhykkeellistä menetelmää, ja menetelmien yhteydessä esiintyi useita eri kynnysetäisyyksiä. Kynnysetäisyyksien valintaa on perusteltu tutkimuksissa vaihtelevasti. Liao

ym. (2018) perustelevat kynnysetäisyyden valintaa saman kohderyhmän aikaisemmilla tutkimuksilla. Mavoja ym. (2018) perustelevat valintaansa kynnysetäisyyksien yleisellä käytöllä rakennetun ympäristön ja terveyden tutkimuksessa. Cerin ym. (2018) perustelivat kynnysetäisyyksien valintaa tutkimuksella, jonka mukaan kyseiset kynnysetäisyydet vastaavat keskimääräistä kävelyetäisyyttä kotoa harvaan asutuissa maissa. Osa tutkimuksista perusteli kynnysetäisyyttä etäisyyden kävelemiseen keskimäärin kuluvalle ajalle (Malambo ym. 2018; Grabow ym. 2019; Moudon ym. 2019; Duncan ym. 2022). Näissä tutkimuksissa ei kuitenkaan kerrottu taustaa sille, miksi tietty matka-aika on valittu. Gidlow ym. (2019) tutkimuksessa valintoja ei ole perusteltu lainkaan. Kun lasketaan kaikki alkuperäistutkimusten puskurivyöhykkeet yhteen, pieniä vyöhykkeitä oli käytetty tutkimuksissa vähemmän kuin keksikokoisia ja isoja vyöhykkeitä. Alkuperäistutkimusten vähäisen määrän perusteella ei kuitenkaan ole mielekästä vetää laajempia johtopäätöksiä siitä, mikä puskurivyöhykkeiden kokoluokka tai kynnysetäisyys on yleisimmin käytetty fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön suhteen tutkimuksissa.

Katsauksen perusteella mahdollisia yksilön fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavia ympäristön aspekteja nähdään kirjallisuudessa olevan paljon, mutta tarkastelu painottuu erityisesti saavutettavuuden ja tieverkoston ominaisuuksien ympärille. Saavutettavuus liittyy tutkimuksissa joko yksittäisten palveluiden, paikkojen tai ympäristön piirteiden saavutettavuuteen, tai useiden erilaisten kohteiden saavutettavuuteen yleisemmin. Saavutettavuuden mittaamiseen ei alkuperäistutkimusten perusteella ole yhtä tarkkaan määriteltyä tapaa, mikä voi vaikeuttaa tulosten vertailua. Vaihtelevia mittaustapoja esiintyy alkuperäistutkimuksissa myös tieverkoston tiheyden ja käveltyvyysindeksien osalta.

Kirjallisuuskatsauksen aineiston pohjalta voidaan vastata vain heikosti tutkimuskysymykseen siitä, miten toimintatilan määritelmä vaikuttaa tutkimustuloksiin fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön suhteen tutkimuksessa. Yksikään alkuperäistutkimus ei vertaile eri menetelmillä tuotettuja tuloksia keskenään, vaikka Hasanzadehin ym. (2019) ja Duncanin ym. (2022) tutkimukset on toteutettu useampaa menetelmää käyttäen. Eri menetelmistä saadut tulokset on tutkimuksissa yhdistetty toisiinsa, eikä niille ole suoritettu vertailua. Katsauksen tuottaman kirjallisuusaineiston perusteella voidaankin pohtia, onko tällä hetkellä yleisimmin käytettävien toimintatilan menetelmien vertailu ajankohtaista tai tarpeellista, sillä menetelmien heikkoudet ja vahvuudet on kirjallisuudessa tiedostettu (McDonald ym. 2016; Chen ym. 2017). Vaikka menetelmien vertailua ei alkuperäistutkimusten joukosta löytynyt, Mavoan ym. (2019), Moudonin ym. (2019) ja Gidlowin ym. (2019)

tutkimukset osoittavat, että puskurivyöhykkeen kynnysetäisyyden valinnalla voi olla vaikutusta tutkimustuloksiin fyysisen aktiivisuuden ja ympäristön suhteen osalta.

Koska valtaosassa alkuperäistutkimuksista on käytetty toimintatilan määrittelyyn puskurivyöhykemenetelmiä, ei katsauksen pohjalta voida kunnolla vastata myöskään tutkimuskysymykseen sosiaalisten ja demografisten piirteiden vaikutuksista toimintatilan muodostumiselle. Jiangin ym. (2021) tutkimuksen tulokset osoittivat kuitenkin teorian suuntaisesti sekä sukupuoleen ja ikään liittyvien vaikutusten osalta. Tulokset vahvistavat myös teoriaa siitä, että naisten keskimäärin pienempi toimintatila johtuu ainakin osittain kotitöiden epätasaisesta jakautumisesta miesten ja naisten välillä. Puskurivyöhykemenetelmiä käyttävät tutkimukset eivät kykene tarkastelemaan sosiodemografisten piirteiden vaikutuksia toimintatilalle, sillä puskuripohjaiset toimintatilat eivät ole muodoltaan tai kooltaan yksilöllisiä. Kaikkien alkuperäistutkimusten yhteydessä on kerätty tietoa osallistujien sosiodemografisia piirteistä, ja piirteitä on puskurivyöhykemenetelmiä käyttävissä tutkimuksissa verrattu suhteessa fyysiseen aktiivisuuteen. Sosiodemografisten piirteiden ja fyysisen aktiivisuuden yhteyttä ei ole näissä tutkimuksissa tarkasteltu tilallisesta näkökulmasta. Useimmin alkuperäistutkimuksissa tarkasteltuja sosiodemografisia muuttujia ovat ikä, sukupuoli, koulutustaso, kotitalouden tulot sekä parisuhdestatus. Rotu tai etnisyys on valittu yhdeksi tarkasteltavaksi muuttujaksi viidessä tutkimuksessa, joista neljä on toteutettu Yhdysvalloissa (Grabow ym. 2019; Moudon ym. 2019; Li ym. 2022; Marquet ym. 2022) ja yksi Uusi-Seelannissa (Mavoa ym. 2019). Muuttujan käyttäminen tietyn toteutusmaan tutkimuksissa herättää kysymyksen mahdollisista kulttuurisista eroista tutkimusten toteutuksessa, ja erojen vaikutuksista tutkimustuloksille.

Tarkasteltavat fyysisen aktiivisuuden muodot, sekä niiden mittaustavat vaihtelevat alkuperäistutkimusten joukossa huomattavasti. En asettanut tutkimuskysymystä, jonka valossa tutkimuksissa käytettäviä fyysisen aktiivisuuden mittaustapoja olisi tarpeen tarkastella tutkielmassani. Kirjallisuuskatsauksen yksi keskeinen tehtävä on kuitenkin yhteenvedon tekeminen aihepiirinsä tutkimuksista (Petticrew 2001: 99), minkä vuoksi erot tutkimuksissa fyysisen aktiivisuuden osalta on syytä tuoda esille. Tutkimuksissa on käytetty objektiivisia ja subjektiivisia fyysisen aktiivisuuden mittaustapoja, jotka tuottavat keskenään erityyppistä tietoa (Oyeyemi ym. 2014; Martins ym. 2017). Vain kahdessa alkuperäistutkimuksessa on kerätty sekä objektiivista että subjektiivista tietoa fyysisestä aktiivisuudesta (Mavoa ym. 2019; Jiang ym. 2021). Katsauksen perusteella ympäristön kontekstissa käytetään useimmiten akselerometriä fyysisen aktiivisuuden objektiiviseen mittaamiseen. Kyselyjä käytetään usein fyysisen aktiivisuuden subjektiiviseen mittaamiseen.

Katsaukseni kirjallisuusaineiston muodosti 13 tutkimusartikkelia, jotka vastasivat asettamiani mukaanottokriteerejä. Smithin ym. (2019) kirjallisuuskatsauksessa, jonka hakustrategiaa oma kirjallisuushakuni pitkälti mukaili, mukaan otettiin 47 alkuperäistutkimusta. Smithin ym. katsauksessa alkuperäistutkimusten julkaisuajankohtaa ei ole rajoitettu, kun taas oma katsaukseni rajoittuu viiden vuoden aikajaksolle. Smithin ym. alkuperäistutkimukset on julkaistu kymmenen vuoden aikajaksolla: vanhin vuonna 2007 ja tuorein vuonna 2018. Alkuperäistutkimusten julkaisuajankohdan rajaaminen on voinut osaltaan vaikuttaa katsaukseni kirjallisuusaineiston suppeuteen. Smith ym. kirjallisuusaineistossa suurin osa tutkimuksista (13 kappaletta) on julkaistu vuonna 2017 ja toiseksi eniten vuonna 2016 (11 kappaletta). Tästä saa kuvan, että aihepiirin tutkimuksia toteutettiin kasvavissa määrin katsauksen toteuttamisen aikoihin, ja alan kehityksen ja tutkimusten määrän kasvun voisi olettaa jatkuneen myös vuoden 2017 jälkeen. Oman katsaukseni suppeampi kirjallisuusaineisto puhuisi kuitenkin sen puolesta, ettei aihepiirin tutkimuksia ole toteutettu vuoden 2017 jälkeen enenevissä määrin. Pitäviä johtopäätöksiä julkaisujen vähenemisestä viime vuosien aikana ei voida kuitenkaan vetää oman kirjallisuusaineistoni suppeuden perusteella hakustrategiaan tekemiäni rajausten ja myönnytysten vuoksi.

Systemaattista kirjallisuuskatsausta suoritetaan usein tutkijaryhmän tai kokeneen tutkijan toimesta. Smith ym. kirjallisuuskatsausta oli toteuttamassa kolmen tutkijaa ja heidän hakustrategiansa tuotti tutkijoille tarkasteltavaksi lähes 12000 artikkelia. Minun oli muokattava Smithin ym. tutkimusstrategiaa vastaamaan pro gradu –tutkielman laajuutta ja työmäärää. Suoritin ennen varsinaista aineiston hakua testihakuja, joiden tavoitteena oli saada selville, kuinka suuria hakutulospäämiä hakustrategia tuottaisi, ja millä tavoin hakutuloksia voisi rajata parhaiten. Testihakujen pohjalta päädyin tekemään lisärajausten Smithin ym. (2019) alkuperäiseen hakustrategiaan nähden. Rajasin hakutulokset tutkimuksiin, joiden kohderyhmänä olivat aikuiset tai työikäiset. Ikään liittyvät hakusanat (adult, middle-aged, working-age) pudottivat hakutuloksia kaikissa tietokannoissa, ja laajimmissa tietokannoissa tulokset putosivat jopa moninkertaisesti. On siis syytä pohtia, ovatko hakusanat voineet pudottaa tuloksista pois myös kirjallisuuskatsauksen kannalta keskeistä kirjallisuutta. Ikään liittyvien hakusanoja ei ole testattu ja valittu samanlaisilla kriteereillä kuin Smith ym. katsauksessa käytettyjä hakusanoja, minkä vuoksi niiden toimivuudesta aihepiirin tutkimusten kontekstissa ei ole varmuutta. Toisaalta hakutulokset voivat myös osoittaa aikuisiin kohdistetun tutkimuksen vähäisyyden aiheen osalta viimeisten viiden vuoden aikana. Smithin ym. (2019) katsauksen 47 alkuperäistutkimuksesta 22 on kohdistettu aikuisiin. Katsauksen aineiston

perusteella ennen vuotta 2018 tehdyistä aihepiirin tutkimuksista hieman alle puolet kohdistui aikuisiin.

Tutkimusten kohderyhmän rajaaminen aikuisiin ja työikäisiin osoitti, kuinka vaihtelevalla tavalla eri ikäryhmät tutkimuksissa määritellään. Aikuisiin kohdistuvien tutkimusten ikärajaukset vaihtelevat selkeästi tutkimusten välillä sekä ylä- että alarajan osalta. Myös vaihtelevaa termistöä käytetään kohderyhmään liittyen. Liao ym. (2018) nimittävät 40–69-vuotiaiden kohderyhmäänsä keski-ikäisiksi ja iäkkäiksi aikuisiksi, kun taas Li ym. (2022) nimittävät 45–84-vuotiaiden kohderyhmäänsä vain aikuisiksi.

Hakutulosten rajaaminen käytettyjen tietokantojen kautta avoimesti saatavilla oleviin artikkeleihin on voinut myös karsia sellaisia relevantteja tutkimuksia pois, jotka olisivat olleet saatavilla jonkun muun tietokannan kautta tai Oulun yliopiston tunnuksilla. Oulun yliopiston tietokantojen oppaassa (Ovid Medline –opas... 2023) huomautetaan, että Ovid Medline –tietokannassa Full text –rajaus rajaa lisensoidut artikkelit vain kyseisen tietokannan kautta käytettäviin artikkeleihin, jolloin menettää muiden Oulun yliopistolle ostettujen lehtien artikkelit. Tietokantojen opas (PubMed-ohje... 2023) ei myöskään suositella käyttämään Full text –rajausta PubMed-tietokannassa, sillä se ei tunnista mihin kokoteksteihin Oulun yliopiston tunnuksilla on käyttöoikeus.

Hakutulosteni määrää ja lopullisen aineiston laatua tarkasteltaessa on otettava huomioon mahdolliset virheet hakujen suorittamisessa. Tein hakuja kuudella tietokannalla, joilla jokaisella on hieman omanlaisensa toimintaperiaatteet. Erityisesti haun kohdistaminen yhtäaikaaisesti tiivistelmään ja otsikkoon oli haastavaa joissain tietokannoissa. Scopus-tietokanta taas käyttää tiivistelmään ja otsikkoon kohdistettaessa lisäksi omia avainsanojaan automaattisesti haun kohteena. Hakustrategiani sisälsi paljon hakutermejä, eikä hakulauseke käynyt samassa muodossa kaikkiin tietokantoihin. Jouduin muokkaamaan hakulauseketta useita kertoja saadakseni sen toimimaan eri tietokannoissa, eikä hakulauseke välttämättä silti ole toiminut täysin samalla periaatteella kaikissa tietokannoissa. Myös kirjoitusvirheitä tai esimerkiksi sulkumerkkien vääränlaista käyttöä on voinut päästä hakulausekkeeseen.

Käytin kirjallisuushaussa yhteensä 31 hakutermiä, jotka liittyvät viiteen eri teemaan. Hakutermien suuri määrä kertoo maantieteen ja tila-aika –teorian käsitteiden moninaisuudesta ja toisiinsa limittymisestä. Myös fyysinen aktiivisuus pitää sisällään paljon erilaisia termejä, joilla kuvataan liikkumisen muotoja, määrää, intensiteettiä tai tarkoitusta. Käsitteiden yksiselitteisyyden puute vaikeuttaa hakustrategian laatimista, ja aiheuttaa epävarmuutta hakutulosten kattavuuden suhteen. Systemaattinen toteutustapa tuo luotettavuutta katsauksen

tuloksille, mutta systemaattisen tiedonhaun toimivuutta maantieteellisten ja yhteiskuntatieteellisten käsitteiden yhteydessä tulee tarkastella kriittisesti.

Systemaattisten kirjallisuuskatsausten oikeutettua paikkaa osana tutkimuskenttää haastaa julkaisuharha, joka johtuu lehtien toimittajien ja arvioijien haluttomuudesta julkaista nollatuloksia tai negatiivisia tuloksia saaneita tutkimuksia. Nollatulosten tai negatiivisten tulosten julkaisematta jättämisen myötä tutkimuskentän tulokset, ja sitä kautta systemaattisten kirjallisuuskatsausten tulokset voivat kallistua liikaa positiivisten tulosten suuntaan. Julkaisuharhaa pyritään systemaattisissa kirjallisuuskatsauksissa usein tasaamaan ottamalla mukaan harmaa kirjallisuus, eli muutkin kuin vertaisarvioidut ja tieteellisissä julkaisuissa julkaistut tutkimusartikkelit. (Rhoades 2011; 63) Tässä tutkielmassa en hakenut harmaata kirjallisuutta käytettyjen tietokantojen ulkopuolelta, eikä harmaata kirjallisuutta myöskään esiintynyt tietokantojen hakutuloksissa. Katsaukseni tutkimuskysymykset käsittelivät alkuperäistutkimusten tulosten sijasta menetelmiä ja tutkimusasetelmaa, eikä mahdollisella julkaisuharhalla siksi ole merkittävää vaikutusta katsauksen päätuloksille.

Alkuperäistutkimusten laadunarvioinnin puute on yksi tutkielman heikkouksista. Muun muassa tutkimusten otoskoot vaihtelivat huomattavasti, mutta en tässä tutkielmassa analysoinut vaihteluja sen enempää. Kirjallisuushaun tulosten rajaamista englanninkielisiin artikkeleihin voidaan myös pitää katsauksen kattavuuden kannalta tutkielman heikkoutena. Muiden kuin suomen- tai englanninkielisten artikkelien mukaan ottaminen tutkielmaan ei kuitenkaan olisi ollut mahdollista niiden kääntämiseen tarvittavien resurssien puuttumisen vuoksi.

## 7 Johtopäätökset

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkat toteuttamiskriteerit aiheuttivat tiettyjä haasteita tutkielman toteuttamiseen. Koska systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmälle on ominaista tutkimusongelman ja tutkimuskysymysten asettaminen etukäteen (Fink 2005: 20), oli tunnustettava se mahdollisuus, ettei katsaus välttämättä tuota aineistoa, jolla etukäteen määriteltäisiin tutkimuskysymyksiin voisi vastata. Asetin tutkielmalleni neljä tutkimuskysymystä, joista kaikkiin en kuitenkaan pystynyt alkuperäistutkimusten avulla vastaamaan tyydyttävästi. Tästä huolimatta tutkielman päätuloksina voidaan todeta toimintatilan määrittelyyn ja tarkasteluun käytettävien useita GIS-menetelmiä, minkä lisäksi fyysisen aktiivisuuden mittaustavat vaihtelevat tutkimuksissa laajasti. Myös tutkimusten yhteydessä tarkasteltujen ympäristön aspektien kirjo on laaja, mutta niistä erityisesti saavutettavuuteen ja tieverkostoon liittyvät ominaisuudet vaikuttavat laajasti käytettäviltä tutkimusalueen maantieteellisestä kontekstista riippumatta. Vaihtelevat menetelmät ja aineistot tekevät tutkimusten vertailusta vaikeaa, ja osoitankin katsauksen pohjalta tutkimustarpeita vertailukelpoisempien tulosten saavuttamiseksi. Katsaukseni antaa viitteitä siitä, että tutkimuskentällä toteutetaan paljon poikittaistutkimuksia, joiden yhteydessä käytetään yksinkertaisiksi, helppokäyttöisiksi tai edullisiksi koettuja aineistonkeruu- ja analyysimenetelmiä.

Samoin kuin Smithin ym. (2019) katsauksessa, suurin osa katsaukseni alkuperäistutkimuksista on tutkimusasetelmaltaan poikittaistutkimuksia. Jotta ympäristön aspektien vaikutuksista fyysiseen aktiivisuuteen saataisiin uutta ja varmempaa tietoa, pitäisi tutkimusten tulevaisuudessa pyrkiä nykyistä enemmän syy-seuraussuhteiden osoittamiseen pitkäaikaistutkimusten kautta. Pitkäaikaistutkimusten avulla on mahdollista testata ympäristön eri aspektien vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen ympäristössä tapahtuvien ajallisten muutosten avulla. Koska pitkäaikaistutkimuksessa kohdejoukko pysyy samana, pystytään pitkäaikaistutkimuksessa myös tarkastelemaan yksilön elämässä ajan mukaan tapahtuvien muutosten mahdollisia vaikutuksia fyysiselle aktiivisuudelle.

Toimintatila kytkeytyy useisiin erilaisiin yksilöllistä tilankäyttöä tai ympäristöaltistusta kuvaaviin käsitteisiin, joita myös käytetään tutkimuksissa eri tavoin. Näiden käsitteiden yhteydessä käytetään myös useita erilaisia GIS-analyysimenetelmiä. Esimerkiksi päivittäisten reittien aluetta voidaan käyttää tutkimuksessa toimintatilan käsitteen yhteydessä (Marquet ym. 2022), vaikka menetelmä perustuu toiseen tila-aika teoriaan, eli mahdollisten



päivittäisten reittien alueeseen (Kwan 1999). Toimintatilaa voidaan pitää näkökulmasta riippuen joko muiden käsitteiden, kuten elinpiirin tai mahdollisten päivittäisten reittien yläkäsitteenä, tai niiden kanssa saman kaltaisena käsitteenä. Tutkimustulosten yhdenmukaistamisen ja tutkimuskentän selventämiseksi kirjallisuuden tulisi määritellä eri käsitteet suhteessa toisiinsa. Myös menetelmien sitominen selkeästi tiettyyn käsitteeseen tai käsitteistöön helpottaisi vertailukelpoisempien tutkimusten tekemistä.

Puskurivyöhykkeellisiä menetelmiä käytetään tutkimuksissa usein kuvaamaan yksilöllistä lähiympäristöä. Puskurivyöhykkeiden yhteydessä ei käytetä GPS-dataa tai muuta yksilöllistä sijaintitietoa, ja menetelmien helppokäyttöisyys onkin luultavimmin yksi menetelmien yleisyyttä selittävä tekijä. Puskurivyöhykkeiden käyttöä tulisi kuitenkin yhdenmukaistaa vertailukelpoisten tutkimustulosten saavuttamiseksi. Kirjallisuuden tulisi pyrkiä määrittelemään, mitkä tutkimuksen piirteet ohjaavat puskurivyöhykkeen koon valintaa ympäristön ja terveyskäyttötymisen kontekstissa, ja millä tavalla.

Suurimmassa osassa kirjallisuuskatsaukseni alkuperäistutkimuksista käytettiin vain yhtä GIS-menetelmää, eikä menetelmien välistä tulosten vertailua tämän vuoksi juurikaan esiintynyt. Yleisimpien toimintatilan menetelmien heikkoudet on tunnistettu kirjallisuudessa, eikä pitkään käytössä olleiden menetelmien vertailu ole välttämättä enää edes mielekäästä. Hasanzadeh ym. kehittivät vuonna 2018 toimintatilan määrittelyyn mallin (individualized residential exposure model), joka pyrkii yhdistämään useiden toimintatilan menetelmien parhaat puolet. Heidän mukaansa mikään nykyinen toimintatilan menetelmä ei yksinään onnistu vangitsemaan ihmisen tilallisen toiminnan moninaisuutta. Nykyisin yleisimmin käytettyjen menetelmien korvaaminen uusilla yhdistelmämenetelmillä voisi ohjata toimintatilan tutkimusta yhtenäisempään suuntaan. Samalla kehittyneempien menetelmien laajalla käyttöönottamisella voitaisiin varmistaa toimintatilan tutkimusten pysyminen mukana yleisessä GIS-teknologian kehityksessä. Nykyajan teknologisten mahdollisuuksien mukaisten menetelmien kautta toimintatilan tutkimukset säilyvät relevanttina osana tutkimuskenttää myös tulevaisuudessa.

## Lähteet

- Acedo, A., & Johnson, P. A. (2020). Home range and habitat: Using spatial characteristics to define urban areas from the bottom up. *Transactions in GIS*, 24(4), 819-841. <https://doi.org/10.1111/tgis.12597>
- Anokye, N. K., Trueman, P., Green, C., Pavey, T. G., & Taylor, R. S. (2012). Physical activity and health related quality of life. *BMC public health*, 12(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-624>
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (Second edition.). SAGE Publications Ltd.
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2022). *Systematic approaches to a successful literature review* (Third edition.). SAGE Publications Ltd.
- Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of mammalogy*, 24(3), 346-352. <https://doi.org/10.2307/1374834>
- \*Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Barnett, A., Cain, K. L., Owen, N., ... & Sallis, J. F. (2018). Objectively-assessed neighbourhood destination accessibility and physical activity in adults from 10 countries: an analysis of moderators and perceptions as mediators. *Social Science & Medicine*, 211, 282-293. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.06.034>
- Cetateanu, A., & Jones, A. (2016). How can GPS technology help us better understand exposure to the food environment? A systematic review. *SSM-population health*, 2, 196-205. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2016.04.001>
- Chaix, B., Meline, J., Duncan, S., Merrien, C., Karusisi, N., Perchoux, C., ... & Kestens, Y. (2013). GPS tracking in neighborhood and health studies: a step forward for environmental exposure assessment, a step backward for causal inference?. *Health & place*, 21, 46-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.01.003>
- Chen, N., & Akar, G. (2016). Effects of neighborhood types & socio-demographics on activity space. *Journal of transport geography*, 54, 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.05.017>
- Chen, N., Wang, C. H., & Akar, G. (2017). Geographically weighted regression approach to investigate spatial variations in activity space. *Transportation research record*, 2671(1), 40-50. <https://doi.org/10.3141/2671-05>
- Christensen, A., Griffiths, C., Hobbs, M., Gorse, C., & Radley, D. (2021). Accuracy of buffers and self-drawn neighbourhoods in representing adolescent GPS measured activity spaces:

- an exploratory study. *Health & place*, 69, 102569. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102569>
- Cleland, V. J., Timperio, A., & Crawford, D. (2008). Are perceptions of the physical and social environment associated with mothers' walking for leisure and for transport? A longitudinal study. *Preventive Medicine*, 47(2), 188-193. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.05.010>
- Cohen, D. A., McKenzie, T. L., Sehgal, A., Williamson, S., Golinelli, D., & Lurie, N. (2007). Contribution of public parks to physical activity. *American journal of public health*, 97(3), 509-514. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.072447>
- Coulton, C. J., Jennings, M. Z., & Chan, T. (2013). How big is my neighborhood? Individual and contextual effects on perceptions of neighborhood scale. *American journal of community psychology*, 51(1-2), 140-150. <https://doi.org/10.1007/s10464-012-9550-6>
- Cummins, S. (2007). Commentary: investigating neighbourhood effects on health—avoiding the ‘local trap’. *International journal of epidemiology*, 36(2), 355-357. <https://doi.org/10.1093/ije/dym033>
- Diez Roux, A. V. (2003). Residential environments and cardiovascular risk. *Journal of urban health*, 80, 569-589. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtg065>
- Dijst, M. (1999). Two-earner families and their action spaces: A case study of two dutch communities. *GeoJournal*, 48(3), 195-206. <https://doi.org/10.1023/A:1007031809319>
- Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J., Lee, S., & Rosenberg, D. E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth: a review. *American journal of preventive medicine*, 41(4), 442-455. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.06.036>
- Duncan, M. J., Spence, J. C., & Mummery, W. K. (2005). Perceived environment and physical activity: a meta-analysis of selected environmental characteristics. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-2-11>
- \*Duncan, G. E., Avery, A. A., Hurvitz, P., Vernez-Moudon, A., & Tsang, S. (2022). Cross-sectional associations between neighbourhood walkability and objective physical activity levels in identical twins. *BMJ open*, 12(11), e064808. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064808>
- Fink, A. (2005). *Conducting research literature reviews: From the Internet to paper* (Second edition.). SAGE.
- Fink, A. (2020). *Conducting research literature reviews: From the Internet to paper* (Fifth edition.). SAGE.

- Fonseca, F., Ribeiro, P. J., Conticelli, E., Jabbari, M., Papageorgiou, G., Tondelli, S., & Ramos, R. A. (2022). Built environment attributes and their influence on walkability. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(7), 660-679. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1914793>
- Forsyth, A., Van Riper, D., Larson, N., Wall, M., & Neumark-Sztainer, D. (2012). Creating a replicable, valid cross-platform buffering technique: the sausage network buffer for measuring food and physical activity built environments. *International journal of health geographics*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-14>
- Frank, L. D., Fox, E. H., Ulmer, J. M., Chapman, J. E., Kershaw, S. E., Sallis, J. F., ... & Schipperijn, J. (2017). International comparison of observation-specific spatial buffers: maximizing the ability to estimate physical activity. *International Journal of Health Geographics*, 16, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0077-9>
- \*Gidlow, C., Cerin, E., Sugiyama, T., Adams, M. A., Mitas, J., Akram, M., ... & Sallis, J. F. (2019). Objectively measured access to recreational destinations and leisure-time physical activity: associations and demographic moderators in a six-country study. *Health & Place*, 59, 102196. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.102196>
- Goel, R., Oyebode, O., Foley, L., Tatah, L., Millett, C., & Woodcock, J. (2023). Gender differences in active travel in major cities across the world. *Transportation*, 50(2), 733-749. <https://doi.org/10.1007/s11116-021-10259-4>
- Golledge, R. G. (1997). *Spatial behavior: A geographic perspective*. Guilford Press.
- Gotham, K. F. (2003). Toward an understanding of the spatiality of urban poverty: The urban poor as spatial actors. *International Journal of Urban and Regional Research*, 27(3), 723-737. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00478>
- \*Grabow, M. L., Bernardinello, M., Bersch, A. J., Engelman, C. D., Martinez-Donate, A., Patz, J. A., ... & Malecki, K. M. (2019). What moves us: subjective and objective predictors of active transportation. *Journal of Transport & Health*, 15, 100625. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100625>
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information & libraries journal*, 26(2), 91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Greetham, B. (2021). *How to write your literature review*. Red Globe Press.
- Hanson, S., & Hanson, P. (1981). The travel-activity patterns of urban residents: dimensions and relationships to sociodemographic characteristics. *Economic geography*, 57(4), 332-347. <https://doi.org/10.2307/144213>

- Hasanzadeh, K., Broberg, A., & Kyttä, M. (2017). Where is my neighborhood? A dynamic individual-based definition of home ranges and implementation of multiple evaluation criteria. *Applied geography*, 84, 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.04.006>
- Hasanzadeh, K., Laatikainen, T., & Kyttä, M. (2018). A place-based model of local activity spaces: individual place exposure and characteristics. *Journal of Geographical Systems*, 20, 227-252. <https://doi.org/10.1007/s10109-017-0264-z>
- \*Hasanzadeh, K., Heinonen, J., Ala-Mantila, S., Czepkiewicz, M., Kyttä, M., & Ottelin, J. (2019). Beyond geometries of activity spaces: A holistic study of daily travel patterns, individual characteristics, and perceived wellbeing in Helsinki metropolitan area. *Journal of Transport and Land Use*: 12(1), 149-177. <http://dx.doi.org/10.5198/jtlu.2019.1148>
- Handy, S. L., Boarnet, M. G., Ewing, R., & Killingsworth, R. E. (2002). How the built environment affects physical activity: views from urban planning. *American journal of preventive medicine*, 23(2), 64-73. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(02\)00475-0](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00475-0)
- Hiebl, M. R. (2021). Sample selection in systematic literature reviews of management research. *Organizational research methods. Sage Journals*, 1-33. <https://doi.org/10.1177/1094428120986851>
- Hirsch, J. A., Winters, M., Clarke, P., & McKay, H. (2014). Generating GPS activity spaces that shed light upon the mobility habits of older adults: a descriptive analysis. *International journal of health geographics*, 13(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-13-51>
- Horton, F. E., & Reynolds, D. R. (1971). Effects of urban spatial structure on individual behavior. *Economic geography*, 47(1), 36-48. <https://doi.org/10.2307/143224>
- Houston, D. (2014). Implications of the modifiable areal unit problem for assessing built environment correlates of moderate and vigorous physical activity. *Applied Geography*, 50, 40-47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.02.008>
- Humpel, N., Owen, N., Leslie, E., Marshall, A. L., Bauman, A. E., & Sallis, J. F. (2004). Associations of location and perceived environmental attributes with walking in neighborhoods. *American Journal of Health Promotion*, 18(3), 239-242. <https://doi.org/10.4278/0890-1171-18.3.239>
- James, P., Berrigan, D., Hart, J. E., Hipp, J. A., Hoehner, C. M., Kerr, J., ... & Laden, F. (2014). Effects of buffer size and shape on associations between the built environment and energy balance. *Health & place*, 27, 162-170. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.02.003>

- James, P., Jankowska, M., Marx, C., Hart, J. E., Berrigan, D., Kerr, J., ... & Laden, F. (2016). "Spatial energetics": integrating data from GPS, accelerometry, and GIS to address obesity and inactivity. *American journal of preventive medicine*, 51(5), 792-800. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.06.006>
- \*Jiang, H., Lin, L., Yonto, D. A., Pongvongsa, T., Kounnavong, S., & Moji, K. (2021). Association between physical activity and activity space in different farming seasons among rural Lao PDR residents. *Tropical Medicine and Health*, 49(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41182-021-00364-6>
- Jones, M., & Pebley, A. R. (2014). Redefining neighborhoods using common destinations: Social characteristics of activity spaces and home census tracts compared. *Demography*, 51(3), 727-752. <https://doi.org/10.1007/s13524-014-0283-z>
- Kajosaari, A., Haybatollahi, S. M., Hasanzadeh, K., & Kyttä, M. (2021). Examining the effects of residential location and stated residential preferences on activity space size and centrality. *Travel Behaviour and Society*, 23, 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.11.002>
- Kallio, T. J. (2006). Laadullinen review-tutkimus metodina ja yhteiskunnallinen lähestymistapa. *Hallinnon tutkimus* 25: 2, 18–28.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S. M., Pietilä, A. M., Jääskeläinen, P., & Liikanen, E. (2013). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede*, 25(4), 291–301.
- Kaczynski, A. T., Potwarka, L. R., & Saelens, B. E. (2008). Association of park size, distance, and features with physical activity in neighborhood parks. *American journal of public health*, 98(8), 1451-1456. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2007.129064>
- Kim, B., Regan, S. D., Callander, D., Goedel, W. C., Chaix, B., & Duncan, D. T. (2020). Associations of spatial mobility with sexual risk behaviors among young men who have sex with men in New York City: A global positioning system (GPS) study. *Social Science & Medicine*, 258, 113060. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113060>
- Kim, S., & Ulfarsson, G. F. (2015). Activity space of older and working-age adults in the Puget Sound region, Washington. *Transportation research record*, 2494(1), 37-44. <https://doi.org/10.3141/2494-05>
- Krenn, P. J., Titze, S., Oja, P., Jones, A., & Ogilvie, D. (2011). Use of global positioning systems to study physical activity and the environment: a systematic review. *American journal of preventive medicine*, 41(5), 508-515. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.06.046>

- Kwan, M. P. (2000). Gender differences in space-time constraints. *Area*, 32(2), 145-156.  
<https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2000.tb00125.x>
- Kwan, M. P. (2012a). How GIS can help address the uncertain geographic context problem in social science research. *Annals of GIS*, 18(4), 245-255. s  
<http://dx.doi.org/10.1080/19475683.2012.727867>
- Kwan, M. P. (2012b). The uncertain geographic context problem. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 958-968.  
<https://doi.org/10.1080/00045608.2012.687349>
- Käypä hoito -työryhmä Liikunta (2015). Liikuntaan liittyviä määritelmiä. 30.3.2023.  
<https://www.kaypahoito.fi/nix01203>
- Laatikainen, T. E., Hasanzadeh, K., & Kyttä, M. (2018). Capturing exposure in environmental health research: challenges and opportunities of different activity space models. *International journal of health geographics*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12942-018-0149-5>
- Laatikainen, T. E., Haybatollahi, M., & Kyttä, M. (2019). Environmental, individual and personal goal influences on older adults' walking in the helsinki metropolitan area. *International journal of environmental research and public health*, 16(1), 58.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph16010058>
- Lam, T. M., Wang, Z., Vaartjes, I., Karssenber, D., Ettema, D., Helbich, M., ... & Lakerveld, J. (2022). Development of an objectively measured walkability index for the Netherlands. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), 50.  
<https://doi.org/10.1186/s12966-022-01270-8>
- Larsen, K., Gilliland, J., Hess, P., Tucker, P., Irwin, J., & He, M. (2009). The influence of the physical environment and sociodemographic characteristics on children's mode of travel to and from school. *American Journal of Public Health*, 99(3), 520-526.  
<https://doi.org/10.2105/AJPH.2008.135319>
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- \*Li, J., Auchincloss, A. H., Hirsch, J. A., Melly, S. J., Moore, K. A., Peterson, A., & Sánchez, B. N. (2022). Exploring the spatial scale effects of built environments on transport walking: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Health & place*, 73, 102722.  
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102722>

- Li, Y., Yatsuya, H., Hanibuchi, T., Hirakawa, Y., Ota, A., Uemura, M., ... & Aoyama, A. (2018). The association between objective measures of residence and worksite neighborhood environment, and self-reported leisure-time physical activities: The Aichi Workers' Cohort Study. *Preventive medicine reports*, 11, 282-289. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.007>
- \*Liao, Y., Shibata, A., Ishii, K., Koohsari, M. J., Inoue, S., & Oka, K. (2018). Can neighborhood design support walking? Cross-sectional and prospective findings from Japan. *Journal of transport & health*, 11, 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.10.008>
- Liu, Y., Dijst, M., Faber, J., Geertman, S., & Cui, C. (2017). Healthy urban living: residential environment and health of older adults in Shanghai. *Health & Place*, 47, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.07.007>
- Loveday, A., Sherar, L. B., Sanders, J. P., Sanderson, P. W., & Esliger, D. W. (2015). Technologies that assess the location of physical activity and sedentary behavior: a systematic review. *Journal of medical Internet research*, 17(8), e192. <https://doi.org/10.2196/jmir.4761>
- Mah, S. M., Dasgupta, K., Akbari, A., Ross, N. A., & Fry, R. (2022). An international comparative study of active living environments and hospitalization for Wales and Canada. *SSM-Population Health*, 18, 101048. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2022.101048>
- \*Malambo, P., De Villiers, A., Lambert, E. V., Puoane, T., & Kengne, A. P. (2018). The relationship between objectively-measured attributes of the built environment and selected cardiovascular risk factors in a South African urban setting. *BMC Public Health*, 18(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5772-3>
- \*Marquet, O., Hirsch, J. A., Kerr, J., Jankowska, M. M., Mitchell, J., Hart, J. E., ... & James, P. (2022). GPS-based activity space exposure to greenness and walkability is associated with increased accelerometer-based physical activity. *Environment international*, 165, 107317. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107317>
- Martins, J. C., Aguiar, L. T., Nadeau, S., Scianni, A. A., Teixeira-Salmela, L. F., & de Moraes Faria, C. D. C. (2017). Measurement properties of self-report physical activity assessment tools in stroke: a protocol for a systematic review. *BMJ open*, 7(2), e012655. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012655>
- \*Mavoa, S., Bagheri, N., Koohsari, M. J., Kaczynski, A. T., Lamb, K. E., Oka, K., ... & Witten, K. (2019). How do neighbourhood definitions influence the associations between built



- environment and physical activity?. *International journal of environmental research and public health*, 16(9), 1501. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091501>
- McDonald, N. C., Merlin, L., Hu, H., Shih, J., Cohen, D. A., Evenson, K. R., ... & Rodriguez, D. A. (2016). Longitudinal analysis of adolescent girls' activity patterns: Understanding the influence of the transition to licensure. *Journal of transport and land use*, 9(2), 67. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2015.652>
- McNeill, L. H., Kreuter, M. W., & Subramanian, S. V. (2006). Social environment and physical activity: a review of concepts and evidence. *Social science & medicine*, 63(4), 1011-1022. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.03.012>
- \*Moudon, A. V., Huang, R., Stewart, O. T., Cohen-Cline, H., Noonan, C., Hurvitz, P. M., & Duncan, G. E. (2019). Probabilistic walking models using built environment and sociodemographic predictors. *Population health metrics*, 17(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12963-019-0186-8>
- Muller, J., Siefken, K., Parfitt, G., & Dollman, J. (2021). Exploring the social conditions of physical activity participation amongst rural South Australian women: A qualitative study. *Health Promotion Journal of Australia*, 32, 54-64. <https://doi.org/10.1002/hpja.423>
- Olivieri, C., & Fageda, X. (2021). Urban mobility with a focus on gender: The case of a middle-income Latin American city. *Journal of Transport Geography*, 91, 102996. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.102996>
- Openshaw, S. 1984. *The modifiable areal unit problem*. Norwich, UK: Geo Books.
- Ovid Medline -opas: Haun rajaaminen. (2023) Oulun yliopiston kirjasto. 27.04.2023 <https://libguides oulu.fi/c.php?g=699539&p=5024550>
- Oyeyemi, A. L., Umar, M., Oguche, F., Aliyu, S. U., & Oyeyemi, A. Y. (2014). Accelerometer-determined physical activity and its comparison with the International Physical Activity Questionnaire in a sample of Nigerian adults. *PloS one*, 9(1), e87233. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087233>
- Petticrew, M. (2001). Systematic Reviews from Astronomy to Zoology: Myths and Misconceptions. *British Medical Journal* 322: 7278, 98–101.
- Perchoux, C., Chaix, B., Cummins, S., & Kestens, Y. (2013). Conceptualization and measurement of environmental exposure in epidemiology: accounting for activity space related to daily mobility. *Health & place*, 21, 86-93. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.01.005>

- Perchoux, C., Kestens, Y., Thomas, F., Van Hulst, A., Thierry, B., & Chaix, B. (2014). Assessing patterns of spatial behavior in health studies: Their socio-demographic determinants and associations with transportation modes (the RECORD Cohort Study). *Social Science & Medicine*, 119, 64-73. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.07.026>
- Poppe, L., Deforche, B., Van Cauwenberg, J., Brondeel, R., Mertens, L., Van de Weghe, N., ... & Van Dyck, D. (2022). The association between the number of parks near home and levels of physical activity among community-dwelling older adults: *A longitudinal study*. *Cities*, 130, 103931. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103931>
- Plazier, P. A., Weitkamp, G., & van den Berg, A. E. (2017). "Cycling was never so easy!" An analysis of e-bike commuters' motives, travel behaviour and experiences using GPS-tracking and interviews. *Journal of transport geography*, 65, 25-34. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.09.017>
- Powell, K. E., Paluch, A. E., & Blair, S. N. (2011). Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what?. *Annual review of public health*, 32, 349- 365. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031210-101151>
- Powell, R. A., & Mitchell, M. S. (2012). What is a home range?. *Journal of mammalogy*, 93(4), 948-958. <https://doi.org/10.1644/11-MAMM-S-177.1>
- PubMed-ohje: Haun rajaukset. (2023) Oulun yliopiston kirjasto. 27.4.2023 <https://libguides oulu.fi/c.php?g=684405&p=4886777>
- Rai, R. K., Balmer, M., Rieser, M., Vaze, V. S., Schönfelder, S., & Axhausen, K. W. (2007). Capturing human activity spaces: New geometries. *Transportation Research Record*, 2021(1), 70-80. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-005237115>
- Rainham, D., McDowell, I., Krewski, D., & Sawada, M. (2010). Conceptualizing the healthscape: contributions of time geography, location technologies and spatial ecology to place and health research. *Social science & medicine*, 70(5), 668-676. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.10.035>
- Ramezani, S., Laatikainen, T., Hasanzadeh, K., & Kytä, M. (2021). Shopping trip mode choice of older adults: an application of activity space and hybrid choice models in understanding the effects of built environment and personal goals. *Transportation*, 48(2), 505-536. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10065-z>
- Rhoades, E. (2011). Literature reviews. *The Volta Review*, 111(1), Spring 2011, 61–71. <http://dx.doi.org/10.17955/tvr.111.1.677>
- Rundle, A. G., Chen, Y., Quinn, J. W., Rahai, N., Bartley, K., Mooney, S. J., ... & Neckerman, K. M. (2019). Development of a neighborhood walkability index for studying

- neighborhood physical activity contexts in communities across the US over the past three decades. *Journal of urban health*, 96, 583-590. <https://doi.org/10.1007/s11524-019-00370-4>
- Salminen, A. (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. *Opetusjulkaisuja 62. Julkisjohtaminen 4. Vaasan yliopiston julkaisuja*. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Sanders, T., Feng, X., Fahey, P. P., Lonsdale, C., & Astell-Burt, T. (2015). The influence of neighbourhood green space on children's physical activity and screen time: findings from the longitudinal study of Australian children. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 12(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0288-z>
- Schönfelder, S., & Axhausen, K. W. (2003). Activity spaces: measures of social exclusion? *Transport policy*, 10(4), 273-286. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-004492887>
- Schönfelder, S., & Axhausen, K. W. (2004). On the variability of human activity spaces. *The Real and Virtual Worlds of Spatial Planning*, 237-262. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-10398-2\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-662-10398-2_17)
- Sharmeen, N., & Houston, D. (2020). Urban form, socio-demographics, attitude and activity spaces: Using household-based travel diary approach to understand travel and activity space behaviors. *Urban Science*, 4(4), 69. <https://doi.org/10.3390/urbansci4040069>
- Sharp, G., Denney, J. T., & Kimbro, R. T. (2015). Multiple contexts of exposure: Activity spaces, residential neighborhoods, and self-rated health. *Social Science & Medicine*, 146, 204-213. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.10.040>
- Sherman, J. E., Spencer, J., Preisser, J. S., Gesler, W. M., & Arcury, T. A. (2005). A suite of methods for representing activity space in a healthcare accessibility study. *International journal of health geographics*, 4(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-4-24>
- \*Silva, A. T. D., Fermino, R. C., Lopes, A. A. D. S., Alberico, C. O., & Reis, R. S. (2018). Distance to fitness zone, use of facilities and physical activity in adults. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24, 157-161. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182402180439>
- Smith, L., Foley, L., & Panter, J. (2019). Activity spaces in studies of the environment and physical activity: A review and synthesis of implications for causality. *Health & place*, 58, 102113. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.04.003>
- Stolt, M., Axelin, A., & Suhonen, R. (2016). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä (2. korjattu painos.). Turun yliopisto.

- Ståhl, T., Rütten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., ... & Van Der Zee, J. (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle—results from an international study. *Social science & medicine*, 52(1), 1-10. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(00\)00116-7](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(00)00116-7)
- Ta, N., Li, H., Chai, Y., & Wu, J. (2021). The impact of green space exposure on satisfaction with active travel trips. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 99, 103022. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103022>
- Ta, N., Wang, X., Hu, L., & Liu, Z. (2022). Gender difference in commuting travel: a comparative study of suburban residents in Beijing and Shanghai. *Travel behaviour and society*, 28, 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.04.004>
- van Dülmen, C., Šimon, M., & Klärner, A. (2022). Transport poverty meets car dependency: A GPS tracking study of socially disadvantaged groups in European rural peripheries. *Journal of transport geography*, 101, 103351. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103351>
- van Heeswijck, T., Paquet, C., Kestens, Y., Thierry, B., Morency, C., & Daniel, M. (2015). Differences in associations between active transportation and built environmental exposures when expressed using different components of individual activity spaces. *Health & place*, 33, 195-202. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.03.003>
- Vich, G., Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2017). Suburban commuting and activity spaces: using smartphone tracking data to understand the spatial extent of travel behaviour. *The Geographical Journal*, 183(4), 426–439. <https://doi.org/10.1111/geoj.12220>
- Vilkka, H. (2023). *Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina*. Art House.
- Wang, Y., Chau, C. K., Ng, W. Y., & Leung, T. M. (2016). A review on the effects of physical built environment attributes on enhancing walking and cycling activity levels within residential neighborhoods. *Cities*, 50, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.08.004>
- Wang, J., Kwan, M. P., & Chai, Y. (2018). An innovative context-based crystal-growth activity space method for environmental exposure assessment: A study using GIS and GPS trajectory data collected in Chicago. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 703. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040703>
- Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2019). Health benefits of physical activity: A strengths-based approach. *Journal of clinical medicine*, 8(12), 2044. <https://doi.org/10.3390/jcm8122044>

- WHO. (2004). *Global strategy on diet, physical activity and health*. Food and nutrition bulletin, 25(3), 292-302.
- WHO. (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2022). Physical activity. 11.4.2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Xu, Y., Shaw, S. L., Zhao, Z., Yin, L., Lu, F., Chen, J., ... & Li, Q. (2016). Another tale of two cities: Understanding human activity space using actively tracked cellphone location data. *Annals of the American Association of Geographers*, 106(2), 489-502. <https://doi.org/10.1080/00045608.2015.1120147>
- Xu, Y., Yi, L., Cabison, J., Rosales, M., O'Sharkey, K., Chavez, T. A., ... & Habre, R. (2022). The impact of GPS-derived activity spaces on personal PM2.5 exposures in the MADRES cohort. *Environmental Research*, 214, 114029. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114029>
- Zenk, S. N., Schulz, A. J., Matthews, S. A., Odoms-Young, A., Wilbur, J., Wegrzyn, L., ... & Stokes, C. (2011). Activity space environment and dietary and physical activity behaviors: a pilot study. *Health & place*, 17(5), 1150–1161. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.05.001>

\* Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valitut alkuperäistutkimukset