

**This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.**

**Author(s):** Nurmi, Marisofia; Hintsanen, Laura; Ehnström, Emil; Laakso, Tapani; Muukkonen, Petteri

**Title:** Indeksii liikuntaympäristöjen monipuolisuudesta asukkaiden lähialueella

**Year:** 2023

**Version:** Published version

**Copyright:** © 2023 kirjoittajat

**Rights:** CC BY 4.0

**Rights url:** <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**Please cite the original version:**

Nurmi, M., Hintsanen, L., Ehnström, E., Laakso, T., & Muukkonen, P. (2023). Indeksii liikuntaympäristöjen monipuolisuudesta asukkaiden lähialueella. *Alue ja ympäristö*, 52(1), 38-61. <https://doi.org/10.30663/ay.125090>



Marisofia Nurmi<sup>a</sup>, Laura Hintsanen<sup>b</sup>, Emil Ehnström<sup>a</sup>, Tapani Laakso<sup>c</sup> & Petteri Muukkonen<sup>a</sup>

## Indeksi liikuntaympäristöjen monipuolisuudesta asukkaiden lähialueella

### An index to describe the diversity of exercise environments in residents' neighbourhoods

Physical exercise is a necessity for healthy living. It has various positive effects on physical, mental, social, and emotional well-being. The variety of sports facilities and other exercise environments in proximity to residents can support a physically active way of life. Providing equal access to exercise environments, especially in lower socioeconomic neighbourhoods, may level off well-being gaps between neighbourhoods, thereby reducing some of the effects of segregation. In Finland, municipalities have the main responsibility to provide equal exercise services to all residents. In this article, we present a new index for calculating and analysing the number of different exercise environments residents have access to in their surrounding area. A tool for calculating a diversity index for exercise environments is also published as part of the Finnish National Sports Database System (LIPAS). This tool supports municipalities and cities in planning and improving equal access to diverse exercise environments and allows researchers to carry out further studies within this topic.

**Key words:** physical activity, equality, geographical accessibility, urban planning

### Johdanto

Liikkuminen on ihmiselle tärkeää. Aktiivisen elämäntavan on todettu parantavan hyvinvointia, terveyttä ja jopa lisäävän terveitä elinvuosia. Nämä liikunnan terveysvaikutukset, niin fyysiset kuin psyykkiset, tunnetaankin varsin hyvin (Reimers ym. 2012; WHO 2018). Passiivinen elämäntapa voi sen sijaan lisätä sairastavuutta ja kuolleisuutta (Haskell ym. 2009). Silti ihmisten fyysinen passiivisuus yleistyy, ja liian vähäisestä liikkumisesta on tullut etenkin läntisissä teollisuusmaissa suuri kansanterveydellinen ongelma (Kruk 2014). Liian vähäinen liikkuminen on usein yhdistetty erityisesti alempaan koulutus- ja tulotason sekä paikalliseen köyhyyteen (Farrell ym. 2014).

<sup>a</sup> Geotieteiden ja maantieteen osasto, Helsingin yliopisto

<sup>b</sup> Geotieteiden ja maantieteen osasto, Helsingin yliopisto, laura.hintsanen@helsinki.fi

<sup>c</sup> Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto

Paikallisen köyhyyden tai muun huono-osaisuuden kasautuessa voi ilmetä segregatiota, eli alueellista eriytymistä, joka on globaalisti kaupungistumisen yksi merkittävimmistä seurauksista. Suomessa segregatio on kansainväliseen tasoon verrattuna vähäistä, mutta etenkin pääkaupunkiseudulla hyvinvointierot asuinalueiden välillä ovat viime vuosikymmeninä kasvaneet, huono-osaiset alueet ovat alkaneet laajentua ja huono-osaisuus painottua tietyille asuinalueille ja kaupunginosiin (Kortteinen & Vaattovaara 2000, 2015; Vilkkama ym. 2014; Bernelius & Vaattovaara 2016).

Terveiden ja hyvinvoinnin heikkeneminen huono-osaisilla alueilla on yksi segregatiion vaikutuksista. Huono-osaisilla alueilla asukkaat ovat keskimäärin fyysisesti passiivisempia ja sairastavat enemmän kuin parempiosaisten alueiden asukkaat (Marmot & Bell 2012; Braveman & Gottlieb 2014; Mason ym. 2016). Liikunnallisen ja aktiivisen elämäntavan mahdollistaminen tasapuolisesti kaikille asukkaille asuinalueesta riippumatta voi tasata asuinalueiden välisiä hyvinvointieroja ja näin vähentää segregatiion vaikutuksia. Suomessa on tavoitteena suunnata palveluita tasavertaisesti kaikille demografisille ryhmille. Liikuntalain (390/2015) 5 § mukaan kunnilla on päävastuu liikuntapalvelujen järjestämisestä asukkaille ja siksi liikuntapaikoista noin 70 prosenttia onkin kuntien omistamia (Suomi ym. 2012; Ahonen-Walker 2021). Tutkimuksemme lähtökohta on se, että liikuntapalvelut eivät kuitenkaan ole kaikilla alueilla samantasoisia eivätkä asukkaiden näkökulmasta maantieteellisesti yhtä hyvin saavutettavissa. Eroja voi olla niin kuntien välillä kuin myös niiden sisällä.

Liikunnan harrastaminen on osa aktiivista elämäntapaa. Tässä artikkelissa tutkimme maantieteellisestä näkökulmasta vapaa-ajan liikunnan harrastamisen mahdollisuuksia. Artikkelissa keskitymme kävelen saavutettaviin liikuntaympäristöihin, eli niin kutsutuihin liikunnan lähipalveluihin, sillä kävely on sekä sosioekonomisesti yhdenvertainen että fyysisistä aktiivisuutta lisäävä matkustusmuoto. Käytämme liikuntamahdollisuuksista *liikuntaympäristön* käsitettä, joka kattaa sekä viralliset rakennetut liikuntapaikat (kuten kuntosalit, pallokentät ja uimahallit) että viheralueet, joilla kulkee julkisia liikuntaan tarkoitettuja rakennettuja reittejä, kuten pururatoja tai latuja. Vapaa-ajan liikunnan harrastamisella tarkoitamme tällaisissa liikuntaympäristöissä tapahtuvaa vapaa-ajan liikuntaa. Kevyenliikenteenvälillä, leikkipuistoissa, kotona ja yksityismailla tapahtuva vapaa-ajan liikunta jää tarkastelumme ulkopuolelle. Aiemmissa liikunnan harrastamisen ja liikuntaympäristöjen yhteyttä kuvaavissa tutkimuksissa on yhtenäisen liikuntaympäristön käsitteen sijaan keskitytty usein vain joko virallisiin liikuntapaikkoihin tai viheralueisiin, minkä vuoksi käsittelemme näitä taustoituksessa erikseen.

Tavoitteenamme oli luoda liikuntaympäristöjen monipuolisuuden laskentamenetelmä, jolla paikkatietoperusteisesti voidaan tutkia asukkaiden lähellä sijaitsevien liikuntaympäristöjen ja sitä kautta liikuntamahdollisuuksien monipuolisuutta. Vastaamme artikkelissa seuraaviin kysymyksiin: Miten asukkaiden lähellä sijaitsevien liikuntaympäristöjen ja liikuntamahdollisuuksien monipuolisuutta voidaan mitata? Millaisesta laskennasta kehittämämme liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi pitäisi koostua? Miten liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksiä käytetään ja miten sitä voidaan mukauttaa eri tilanteissa? Mitä seikkoja monipuolisuusindeksiin käytössä ja parametrien valinnassa tulisi huomioida? Kokeilemme ja vertailemme menetelmiä testialueillamme Helsingissä ja Jyväskylässä. Tavoitteenamme on myös kuvata, millaisia arvoja liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi saa testikaupunkiemme sosioekonomisesti erilaisilla alueilla. Tavoitteenamme oli luoda menetelmä, jota voidaan käyttää apuna tasa-arvoisessa ja tutkittuun tietoon perustuvassa liikuntaympäristöjen suunnittelussa. Tätä varten loimme liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin laskemiseen tarkoitettua työkalun osaksi valtakunnallista ja avointa liikunnan paikkatietojärjestelmää (LIPAS 2022). Kehittämämme laskentamenetelmää voidaan soveltaa eri aluetasoilla, kuten koko kunnan tai kaupungin alueella, taajamissa tai kaupunginosittain. LIPAS-järjestelmään laadittu työkalu palvelee esimerkiksi julkishallinnon työntekijöitä ja suunnittelijoita, jotka haluavat arvioida liikuntaympäristöjen alueellisen tarjonnan nykytilaa ja kehitystä.

## Liikuntaympäristöjen maantieteellinen saavutettavuus ja fyysisen aktiivisuuden määrä

Liikuntaympäristöjen hyvän saavutettavuuden on havaittu edistävän aktiivista elämäntapaa (mm. Eriksson ym. 2012; Lee ym. 2016). Maantieteessä on tyypillisesti tutkittu spatiaalista saavutettavuutta siitä näkökulmasta, millaiset mahdollisuudet asukkailla on käyttää palveluita tai päästä palveluiden luo (Geurs & van Wee 2004; Handy 2005). Yleensä spatiaalista saavutettavuutta tutkitaan multimodaalisena ilmiönä eli eri liikkumistapojen mukaan. Maantieteessä spatiaalista saavutettavuutta mitataan tyypillisimmin matka-aikana, -etäisyyksinä tai -kustannuksina (Handy 2005). Yksinkertaisimmillaan spatiaalista saavutettavuutta tutkitaan linnuntie-etäisyyksinä, mutta kehittyneemmissä laskelmissa voidaan ottaa huomioon muun muassa tie- ja katuverkosto, nopeusrajoitukset sekä ruuhka-ajat (Curtis & Scheurer 2010). Paikkatietomenetelmät ovat oivallinen työkalu analysoitaessa liikunta-ympäristöjen spatiaalista saavutettavuutta. Virallisten liikuntapaikkojen osalta saavutettavuutta on tutkittu aiemmin jonkin verran, mutta usein tarkastelu on kohdistunut vain yhteen tai korkeintaan muutamaaan erilaiseen liikuntapaikkatyyppiin tai liikuntalajiin, kuten esimerkiksi uimahalleihin, mailapeleihin tai kuntosaleihin, jolloin monipuolisuusnäkökulma on jäänyt huomiotta (vrt. Karusisi ym. 2013; Shrestha ym. 2019; Keurulainen 2021; Lehtonen 2021).

Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että monipuoliset liikuntamahdollisuudet lähellä kotia lisäävät asukkaiden liikunnan harrastamisen todennäköisyyttä (mm. Wicker ym. 2009; Hoekman ym. 2017). Toisaalta pelkkä liikuntapaikkojen määrän kasvu ei suoraan lisää yksilön fyysisen aktiivisuuden määrää (Halonen ym. 2015), mikä voi johtua siitä, että liikuntapaikkatarjonta on liian yksipuolinen. Lähellä kotia sijaitseviin kohteisiin kuljetaan kävellen todennäköisemmin kuin kauempana sijaitseviin (Hörnsten & Fredman 2000; Gunn ym. 2017), mikä lisää fyysisen aktiivisuuden määrää entisestään. Lisäksi lähellä kotia sijaitsevista kohteista myös käydään tyypillisesti useammin kuin kauempana sijaitsevista (Grahn & Stigsdotter 2003; Neuvonen ym. 2007).

On kuitenkin hyvä tunnistaa se, että eri ikäryhmillä ja eri liikuntalajeilla yhteys edellä mainittujen muuttujien välillä voi vaihdella tai sitä ei ole lainkaan tunnistettu. Esimerkiksi nuorten tai aikuisväestön osalta liikuntapaikkojen saavutettavuuden ja fyysisen aktiivisuuden määrän välillä ei useissa tutkimuksissa ole havaittu yhteyttä (Prins ym. 2011; Kajosaari & Laatikainen 2020). Myöskään Mäkelän ym. (2014) selvityksessä selkeää yhteyttä Helsingin eri asuinalueiden liikuntapaikkatarjonnan ja liikunta-aktiivisuuden välillä ei löytynyt. Saksalaisessa tutkimuksessa sen sijaan kuntosalin sijainti lähellä kotia lisäsi sen käyttöä 11–17-vuotiaiden tyttöjen keskuudessa, mutta samaa vaikutusta ei kuitenkaan ollut uimahallien ja tenniskenttien läheisyydellä (Reimers ym. 2014). Toisessa saksalais-tutkimuksessa puolestaan havaittiin, että etäisyys liikuntapaikkaan ei vaikuta lasten liikunta-aktiivisuuteen isoissa kaupungeissa (Steinmayr ym. 2011). Sen sijaan pienemmissä kaupungeissa ja maaseudulla lasten liikunta-aktiivisuus vähenee etäisyyden liikuntapaikkaan kasvaessa. Havainnot ovat siis osin vastakkaisia ja yhteys virallisten liikuntapaikkojen maantieteellisen saavutettavuuden ja liikkumiskäyttötymisen välillä ei ole yksiselitteinen.

Virallisten liikuntapaikkojen lisäksi myös viheralueet ovat merkittäviä fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavia liikuntaympäristöjä sekä vapaa-ajan liikunnan että muun tyyppisen liikkumisen (mm. hyötyliikunta) kannalta, ja aiemmissa tutkimuksissa on löydetty yhteys fyysisen aktiivisuuden ja viheralueiden spatiaalisen saavutettavuuden, määrän sekä ominaisuuksien välillä (Kaczynski ym. 2008; Kaczynski ym. 2009; Toftager ym. 2011). Viheralueiden saavutettavuuden on havaittu olevan merkittävä fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttava tekijä (Kaczynski & Henderson 2007; D'Alessandro ym. 2015). On myös näyttöä siitä, että viheralueet kannustavat erityisesti vapaa-ajallaan vähiten liikuntaa harrastavia liikkumaan (James ym. 2015; Pyky ym. 2019) ja ne ovat myös lapsille tärkeitä liikunta-ympäristöjä (Lachowycz ym. 2012). Viheralueilla tapahtuvalla liikunnalla (viherliikunta,

*green exercise*) vaikuttaa olevan psyykkistä hyvinvointia edistäviä vaikutuksia enemmän kuin sisäliikunnalla ja rakennetussa ympäristössä tapahtuvalla liikunnalla (Thompson Coon ym. 2011; Pasanen ym. 2014). Jamesin ja kumppaneiden (2015) katsausartikkelin mukaan on vahvaa näyttöä siitä, että ympäristön vehreys kannustaa ihmisiä liikkumaan. Viheralueiden pelkällä määrällä ei sen sijaan kaikissa tutkimuksissa havaittu olevan yhteyttä fyysisen aktiivisuuden määrään (Lachowycz & Jones 2011). Joka tapauksessa viheralueilla on merkittävä rooli juuri suomalaisten liikkumisessa, sillä aikuisväestömme yleisin liikuntamuoto on kävelylenkkeily (Tilastokeskus 2017; Mononen ym. 2019), jota harrastetaan usein juuri viheralueilla (Sievänen & Neuvonen 2011). Viheralueet liikuntaympäristöinä eivät ole homogeeninen ryhmä, vaan niiden luonto ja ympäristö voivat olla hyvinkin erilaista, minkä takia viheralueet tarjoavat monia erilaisia liikuntamahdollisuuksia.

## Liikuntaympäristöjen monipuolisuuden yhteys hyvinvointiin

Liikuntaympäristöjen monipuolisen tarjonnan yhteyttä liikunta-aktiivisuuteen on tutkittu huomattavasti vähemmän kuin liikuntaympäristöjen läheisyyden tai maantieteellisen saavutettavuuden ja fyysisen aktiivisuuden välistä yhteyttä. Liikuntaympäristöjen tarjonnan monipuolisuus on kuitenkin vapaa-ajan liikuntaharrastamisen mahdollistamisen näkökulmasta tärkeää, koska lajimieltymykset ja mahdollisuudet eri lajien harrastamiseen vaihtelevat yksilöittäin. Yhden liikuntaympäristötyypin sijainti lähellä ei ehkä vielä riitä lisäämään asukkaiden keskimääräistä fyysistä aktiivisuutta, mutta kun tarjolla on useita erilaisia liikkumismahdollisuuksia, todennäköisyys liikkumiselle lisääntyy (Wicker ym. 2009; Hoekman ym. 2017). Liikuntamahdollisuuksien monipuolisuuden merkityksestä kertoo myös se, että usean eri liikuntamuodon harrastaminen nuoruudessa on havaittu naisilla olevan yhteydessä vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen aikuisena (Mäkelä ym. 2016). Eläkeikäisillä on havaittu positiivinen yhteys helposti saavutettavien liikuntapaikkojen monipuolisuuden ja terveyden sekä fyysisen kunnon välillä (Shen ym. 2020). Voidaan siis olettaa, että monipuolinen liikuntaympäristötarjonta lähellä kotia mahdollistaa liikunnan harrastamisen useammille ja voi tasata osaltaan alueiden välisiä hyvinvointieroja.

## Kävellen saavutettavat lähialueen liikuntaympäristöt

Tässä artikkelissa tarkoitamme lähialueella etäisyyttä, jonka sisällä liikuntaympäristöt ovat hyvin kävellen saavutettavissa ja jonka ihmiset ovat valmiita kulkemaan kävellen. Lähialueen liikuntamahdollisuuksia laskettaessa on aluksi määriteltävä, miltä etäisyydeltä tarjontaa huomioidaan eli mikä määritellään käveltävän alueen ulkorajaksi. Pääkaupunkiseudulla tehdyssä tutkimuksessa lyhyillä alle kilometrin matkoilla kävely tai pyöräily oli yleensä nopein kulkutapa (Salonen ym. 2014). Rahualin ja Verman (2014) mukaan hyväksyttävän kävelymatkan (*acceptable walking distance*) pituus on 840–1385 metriä riippuen kävelijän iästä ja sukupuolesta, auton omistuksesta sekä kohteesta, johon kävellään. Kansainvälisessä kirjallisuudessa on usein käytetty 400 ja 800 metrin kävelyetäisyyksiä määrittäessä keskimääräistä matkaa, joka ollaan valmiita kävelemään julkisen liikenteen pysäkille (mm. Badland ym. 2014; Boulange ym. 2017). Tästä matka kuitenkin jatkuu toisella kulkumuodolla. Toisaalta kun koko matka kohteeseen asti kuljetaan jalan, ollaan yleensä valmiita kävelemään kauemmas (Larsen ym. 2010; Rahual & Verma 2014). Myös kohde tai aktiiviteetti, jonne ollaan kävelemässä, vaikuttaa hyväksyttävän kävelymatkan pituuteen (Larsen ym. 2010). Esimerkiksi kuntosalille tai muuhun liikuntaharrastukseen ollaan valmiita kävelemään pidempi matka kuin esimerkiksi ostoksille tai ravintolaan (Iacono ym. 2008; Yang & Diez-Roux 2012).

On hyvä muistaa, että kävely- ja liikkumisolosuhteet kaupungeissa eri puolilla maailmaa ovat hyvin erilaiset (Rahual & Verma 2014). Myös vuodenaikojen erot vaikuttavat kävelyolosuhteisiin sekä ylipäättään fyysisen aktiivisuuden määrään. Kesällä ihmiset ovat

keskimäärin fyysisesti aktiivisempia ja liikuntaa harrastavien määrä on suurempi kuin talvella (Merchant ym. 2007). Talvella jäiset tiet hidastavat, mutta kylmyys sen sijaan lisää kävelynopeutta (Liang ym. 2020). Kävelyolosuhteiden ja -mieltyymysten suuren vaihtelun takia emme määritä tässä tutkimuksessa vain yhtä kävelyetäisyyden kynnsarvoa, vaan testaamme useita eri etäisyyksiä sekä tarjoamme kehitettävän indeksin myöhemmille soveltajille mahdollisuuden määrittää omaan soveltamiskohteeseensa sopivan kynnsarvon.

## Testialueet

Artikkelissa keskitymme menetelmäkehitykseen ja pohdintaan. Menetelmää havainnollistetaan kahdella erityyppisellä testialueella: Helsingissä ja Jyväskylässä. Helsinki pääkaupunkina edustaa väestöltään suurta (n. 658 000 asukasta) ja liikuntaympäristötarjonnaltaan erityisen monipuolista kaupunkia, sillä pääkaupungin tarjoamiin palveluihin kuuluu myös marginaalisempia lajisuorituspaikkoja. Jyväskylä taas edustaa keskisuurta (n. 144 000 asukasta) sisämaan kaupunkia ja maakuntakeskusta (Tilastokeskus 2023). LIPAS-tietokantaan on rekisteröity Helsingissä yhteensä 2820 ja Jyväskylässä 679 liikuntapaikkaa. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin arvoja testialueiden sisällä tarkastellaan myös suhteessa alueiden sosioekonomiseen kuvaan, joka määritettiin sosioekonomisen summa-indeksin perusteella.

## Aineisto

Liikuntaympäristöjen monipuolisuuslaskenta pohjautuu olemassa olevien aineistojen paikkatietoanalyyseihin. Liikuntapaikkoja koskeva lähtöaineisto on peräisin valtakunnallisesta ja avoimesta liikunnan paikkatietojärjestelmästä (LIPAS 2022). Tietokantaa päivitetään pääasiassa kuntien toimesta, mutta päivittäjinä toimii myös yhdistyksiä ja yksityisiä toimijoita. Huomioimme liikuntaympäristöinä kaikki viralliset liikuntapaikat sekä viheralueet, joilla kulkee LIPAS-tietokannan perusteella jokin liikuntaan soveltuva rakennettu reitti, kuten kuntorata, maastopyöräraitata tai latu. Näiden reitillisten viheralueiden osalta käytimme Suomen ympäristökeskuksen (Syke) tuottamaa viheralueiden saavutettavuusaineistoa (Heikinheimo ym. 2023), jonka yhdistimme manuaalisesti monipuolisuusindeksin laskentatulokseen. Tähän päädyimme siksi, että LIPAS-tietokannassa on ilmennyt puutteita erityisesti viher- ja virkistysalueiden osalta.

Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi toteutetaan Tilastokeskuksen (2021) Ruututietokantaa vastaavan 250 m x 250 m ruudukon päälle, mikä mahdollistaa monipuolisuusindeksin vertailun väestömuuttujien kanssa (ks. esim. Hoekman ym. 2016). Laskelmien tie- ja katuverkostoaineistona käytimme OpenStreetMap-palvelun kävelyä koskevaa tieverkostoa, joka sisältää kävelyn soveltuvat tiet, kadut ja polut (OpenStreetMap 2022). Vesistöissä käytimme Syken (2022) rantaviiva-aineistoa, ja vesistöjen rajaamien maa-alueiden välisten yhteyksien (kuten siltojen ja tunneleiden) kartoittamisessa Väyläviraston (2022) Digiroad-aineistoa.

## Menetelmät

Kehitimme liikuntaympäristöjen monipuolisuutta lähiympäristössä kuvaavan indeksin. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi on erityyppisten liikuntaympäristöjen painokerrointen summa valitulla etäisyydellä valitusta lähtöpisteaineistosta. Tämän artikkelin esimerkeissä käytimme lähtöpisteinä asutettujen (vähintään yksi asukas) Ruututietokannan tilastoruutujen (250 m x 250 m) keskipisteitä. Tuloksena saatiin tällöin lähiympäristön liikuntaympäristöjen monipuolisuutta kuvaavaindeksi tilastoruuduittain. Ruutukohtainen liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi  $I$  määritellään kaavalla 1:

$$I = \sum_{i=1}^{k_{djc}} t_i * w_i \quad (1)$$

Kaavassa  $t_i$  on liikuntaympäristötyyppi,  $i$  on etäisyyden  $d$  sisään jäävä liikuntaympäristötyyppien määrä etäisyyden määrittämistavalla  $j$  ja luokittelumenetelmällä  $c$ , ja  $w_i$  on liikuntaympäristötyypin  $i$  painokerroin.

Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksiä varten laskimme siis erityyppisten liikuntaympäristöjen määrän valitulla etäisyydellä kunkin asutetun tilastoruudun keskikohdasta testialueillamme Helsingissä ja Jyväskylässä. Kokeilimme liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin toteuttamisessa vaihtoehtoisia laskentatapoja, ja tutkimme eri menetelmällisten valintojen vaikutusta monipuolisuusindeksin saamiin arvoihin. Työvaihekaavio kuvassa 1 osoittaa, millaisia aineistoja ja menetelmällisiä valintoja monipuolisuusindeksin laskeminen vaatii. Käytimme menetelmien vertailussa karttoihin perustuvaa visuaalista tulkintaa sekä tilastollisesti merkitsevän eron tunnistamisessa Studentin  $t$ -testiä.

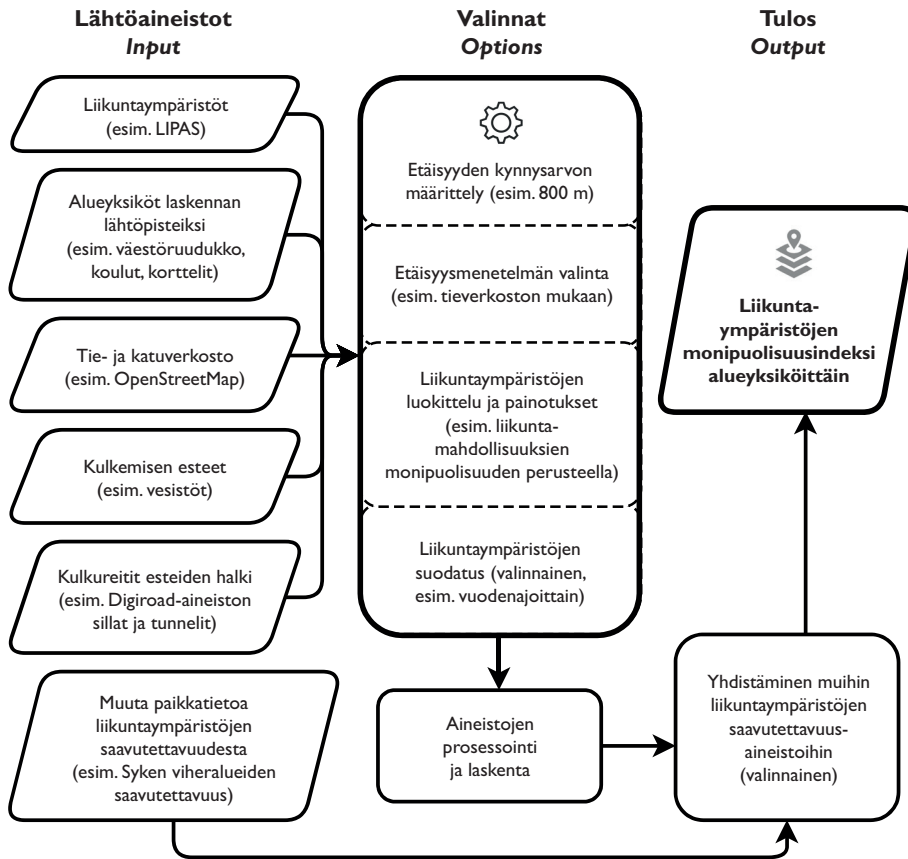
Alustavat laskennat, aineistojen käsittely, yhdistely ja visualisoinnit toteutettiin QGIS-paikkatieto-ohjelmistossa (versio 3.16.2; QGIS Development Team 2021). Testien pohjalta kehitimme indeksiä varten graafisen työkalun LIPAS-tietokannan yhteyteen, jotta mahdollisen tiedon soveltajat ja käyttäjät kunnissa ja kaupungeilla (kuten esimerkiksi kuntien virkamiehet, asiantuntijat ja suunnittelijat) voisivat toistaa tai soveltaa indeksiä sujuvasti ja vaivattomasti (ks. Muukkonen ym. 2022, 53–64). Tämä liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin avoin laskentatyökalu mahdollistaa etäisyyden, liikuntaympäristöjen luokittelun, suodattamisen sekä painokertoimien valitsemisen käyttäjän tarpeiden mukaisesti. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin kehitysprosessin aikana on kuultu Jyväskylän ja Helsingin kaupunkien liikuntasuunnittelun asiantuntijoita heille järjestetyissä yhteiskehittämistyöpajoissa (mm. LIPAS-järjestelmän kehittämiseen keskittynyt erikoistyöryhmä) vuoden 2022 aikana (ks. Muukkonen ym. 2022, 44–51).

### *Etäisyyksien laskeminen*

Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin kehitystyössä kokeilimme eri etäisyyden määrittämistapojen (ks. muuttuja  $j$  kaavassa 1) ja kynnsarvojen (ks. muuttuja  $d$  kaavassa 1) vaikutuksia monipuolisuusindeksin tuottamiin tuloskarttoihin. Etäisyyden kynnsarvolla tarkoitetaan väestöruudun keskipisteestä laskettua etäisyyttä, jonka rajaaman alueen sisällä olevat erilaiset liikuntaympäristöt otetaan mukaan kyseisen ruudun monipuolisuusindeksin tulokseen. Etäisyyden laskemiseen kokeilimme kolmea eri menetelmää: suora euklidinen etäisyys, vesistöt väistävä euklidinen etäisyys sekä tie- ja katuverkostoa pitkin laskettu etäisyys. Päädyimme käyttämään LIPAS-järjestelmään laaditussa työkalussa viimeksi mainittua, sillä indeksin tulokset erosivat huomattavasti muihin menetelmiin verrattaessa, ja tie- ja katuverkostoa pitkin laskettu etäisyys kuvaa parhaiten todellisia kulkureittejä ja täten todellista matkaa. Verkostoetäisyyden teitä ja polkuja pitkin laskimme Open Source Routing Machine -käyttöliittymän avulla (<http://project-osrm.org>), perustuen OpenStreetMapin jalankulkuun soveltuvaan tie-, katu- ja polkuverkostoon.

Vertailimme monipuolisuusindeksin arvoja lisäksi eri etäisyyden kynnsarvoilla tie- ja katuverkostoa pitkin: 500, 800 ja 1200 metrin mukaan. Kirjallisuuden (ks. Kävelen saavutettavat lähialueen liikuntaympäristöt -luku) ja tulosten luettavuuden perusteella valitsimme etäisyysvyöhykkeen oletusasetuksiksi 800 metriä tie- ja katuverkostoa pitkin kävelijän näkökulmasta. Näistä lähialueen määrittelyperusteista, sekä aiemmin kuvatusta liikuntaympäristöjen tarjoamiin liikuntaharrastusmahdollisuuksiin perustuvasta luokittelusta muodostuvat monipuolisuusindeksin oletusasetukset, joihin vaihtoehtoisia laskentatapoja voidaan verrata.





Kuva 1. Työvaihekaavio osoittaa liikuntaympäristöjen monipuolisuuslaskennassa vaaditut aineistot ja menetelmälliset valinnat.

Figure 1. The flow chart shows the required data and methodological choices for calculating the diversity index for exercise environment diversity.

### Liikuntaympäristöjen luokittelu ja painottaminen

Tässä artikkelissa näkökulmanamme on arvioida eri alueilla asuvien kuntalaisten mahdollisuuksia liikunnalliseen elämäntapaan ja liikunnan harrastamiseen perustuen lähellä sijaitsevien liikuntaympäristöjen tarjonnan monipuolisuuteen. Täten liikuntaympäristöt luokiteltiin ja niitä painotettiin ensisijaisesti sen mukaan, kuinka monipuolisesti paikoissa pystyy harrastamaan erilaisia liikuntamuotoja. Tämän pohjalta määriteltiin liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin oletusasetukset.

Liikuntapaikkojen luokittelu (ks. muuttuja  $c$  kaavassa 1) perustuu pääosin LIPAS-tietokannan liikuntapaikkatyypijaotteluun, jonka luokkia on paikoin yhdistelty. Esimerkiksi liikuntapaikkatyypit tekojäähallit, kaukalo, harjoitusjäähalli ja kilpajäähalli ovat tässä yhteydessä niputettu yhdeksi liikuntapaikkatyypiksi. Liikuntamahdollisuuksien kuvaamiseksi lisäsimme osaan luokista painokertoimia (ks. muuttuja  $w$  kaavassa 1) sillä perusteella, kuinka monipuolisesti erilaisia liikkumisympäristöjä ja -mahdollisuuksia liikuntapaikkatyypit tarjoaa. Esimerkiksi yleisurheilukentät, liikuntahallit, lähiliikuntapaikat ja reitilliset viheralueet saivat luokittelussamme suuremman painokertoimen (2–4), kuin yksittäisten lajien suorituspaikat (1). Rajasimme ulos tarkastelusta LIPAS-tietokannan



liikuntaympäristötyypit, joiden merkinnöissä oli esimerkiksi alueillamme Helsingissä ja Jyväskylässä selkeitä puutteita tai päällekkäisyyksiä muiden liikuntapaikkatyyppien kanssa (kuten monitoimihalli ja liikuntapuisto), tai jotka eivät varsinaisesti ole liikunnan harrastuspaikkoja (kuten retkeilyn palvelut).

Edellä kuvatun oletusluokituksen lisäksi kehitimme monipuolisuusindeksille toisen vaihtoehdoisen luokitus- ja painotusperusteen, jossa liikuntaympäristöjä painotetaan kansanterveyttä potentiaalisesti edistävien tekijöiden mukaan. Tästä muodostuvassa kansanterveydellisiä tekijöitä painottavassa monipuolisuusindeksissä huomioidaan ja painotetaan liikuntaympäristöjä sen mukaan, kuinka moni liikuntaympäristöjä potentiaalisesti käyttää, mitä käyttäminen vaatii (esim. ei tarvetta omistaa kalliita välineitä) ja mikä on täten niiden rooli kansan liikuttajina. Rajasimme aineistosta erikseen pois marginaaliset, kalliit tai lähinnä kilpaurheilua palvelevat liikuntaympäristöt. Painotimme liikuntaympäristöjä niiden suosion ja eniten harrastettujen lajien perusteella, sekä huomioiden liikunnan harrastamiseen liittyviä mahdollisia taloudellisia esteitä (Tilastokeskus 2017; Tietoykkönen 2018; Mononen ym. 2019). Tilastokeskuksen vapaa-ajan osallistumista kartoittavan tutkimuksen (2017) ja Jyväskylän liikuntabarometrin (Tietoykkönen 2018) ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen liikunnan harrastusmääriä kuvaavan julkaisun (Mononen ym. 2019) perusteella painotimme tuloksissa reitillisiä viheralueita (jotka palvelevat potentiaalisesti sekä lenkkeilijöitä ja pyöräilijöitä että talvella hiihtäjiä) arvolla 4, sekä kuntokeskuksia, liikuntahalleja, lähiliikuntapaikkoja ja uimahalleja arvolla 2. Muille liikuntaympäristöille annoimme oletuskertoimen 1. Reitilliset viheralueet saavat muita liikuntaympäristöjä korkeamman painotuksen perustuen kävelyn ja lenkkeilyn ylivoimaiseen suosioon kansan liikuttajina. Näin saatua kansanterveyttä edistäviä tekijöitä painottavaa monipuolisuusindeksiä vertailemme aiemmin esitellyn liikuntamahdollisuuksien monipuolisuuden perustuvan monipuolisuusindeksin kanssa.

Lisäksi luokittelimme kaikki laskennassa mukana olevat liikuntaympäristöt pääasiallisen käyttövuodenajan mukaan kolmeen ryhmään: ympärivuotisiin, lumen ja jään aikaisiin talvi-liikuntaympäristöihin, sekä yleisiin ulkoliikuntaympäristöihin, jotka ovat käytössä ensisijaisesti muulloin kuin lumen ja jään aikaan (kevällä, kesällä ja syksyllä). Tässä tarkastelussa ei huomioida kuitenkaan vuodenaikojen vaikutusta tie- ja katuverkoston kuntoon, sillä lähes kaikki reitit ja väylät huolletaan ympärivuotista käyttöä ajatellen, eivätkä vuodenaikojen kulkemiseen vaikuttavat esteet ole lyhyillä etäisyyksillä suuria. Kaikki liikuntaympäristöjen luokittelut ja painotukset olemme koonneet verkkoliitteenä olevaan taulukkoon (liite 1).

### *Liikuntaympäristöjen monipuolisuus ja huono-osaisuus*

Menetelmäkehityksen lisäksi teimme testialueillamme Jyväskylässä, Helsingissä ja laajemmin pääkaupunkiseudulla vertailua siitä, miten oletusasetusten mukainen liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi vaihtelee sosioekonomisesti erilaisten alueiden välillä. Laskimme sosioekonomisen summaindeksin jokaiselle väestötilastoruudulle seuraavien muuttujien summana: vain peruskoulun suorittaneiden osuus, alimpaan tuloviidennekseen kuuluvien kotitalouksien osuus ja työttömyysprosentti. Sosioekonominen summaindeksi laskettiin 250 m x 250 m väestötilastoruudittain Tilastokeskuksen tuottamasta aineistosta. Sijaintikohtainen ( $i$ ) sosioekonominen summaindeksi  $SES$  laskettiin kaavalla 2:

$$SES_i = \frac{E_i + K_i + T_i}{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (E_k + K_k + T_k)}, \quad i \in [1, n] \quad (2)$$

Kaavassa  $SES$  on sosioekonominen summaindeksi sijainnissa  $i$ ,  $E$  on pienituloisten osuus,  $K$  on alhaisen koulutustason saaneiden osuus, ja  $T$  on työttömien osuus.

Indeksin laskennassa huomioitiin vain tilastoruudukon ruudut, joissa asuu vähintään 10 henkilöä, sillä yksityiskohtaisia sosioekonomisia tietoja ei yksityisydensuojan vuoksi ole saatavilla alle 10 henkilön asuttamien tilastoruutujen alueelta. Lisäksi tämä rajaa ulkopuolelle harvaan asutut alueet, joiden palveluntarjonta poikkeaa oleellisesti kaupunkialueista ja taajamista. Liikuntaympäristöjen monipuolisuutta vertailtiin myöhemmin sosioekonomisen summaindeksin alimpaan (eli hyväosaisimpaan) ja ylimpään (eli huono-osaisimpaan) kvintiiliin kuuluvien alueiden välillä muun muassa riippumattomien havaintojen t-testillä.

## Tulokset

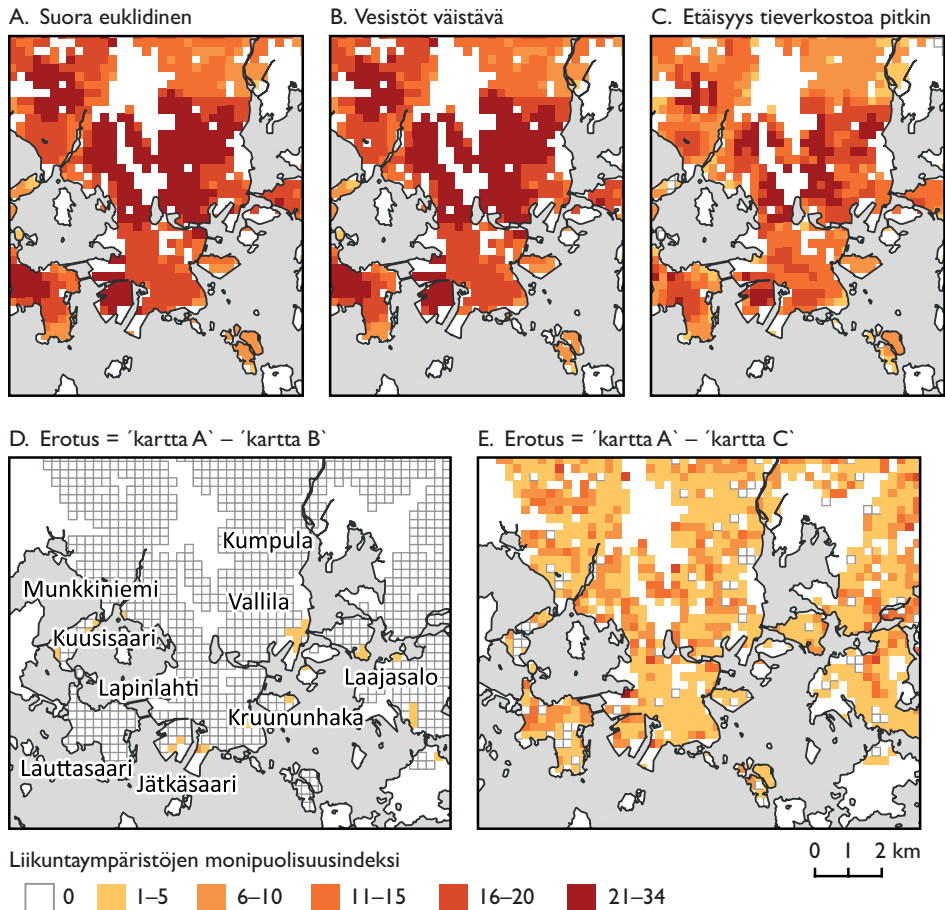
Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin laskennassa käyttäjä voi huomioida erilaisia vaihtoehtoisia painotuksia ja näkökulmia muun muassa säätämällä liikuntaympäristöjen luokittelu- ja painotusperusteita, suodattamalla mukaan vain tiettyntyyppisiä liikuntaympäristöjä sekä muuttamalla etäisyyden määrittämistapaa ja etäisyyden kynnsarvoa (eli metrimäärää, jonka etäisyydeltä liikuntaympäristöjä huomioidaan). Liikuntaympäristöjen luokittelu, suodatus ja painottaminen mahdollistavat esimerkiksi vuodenaikojen huomioidamisen liikuntaympäristöjen käytettävyydessä tai liikuntaympäristöjen monipuolisuuden tarkastelut kansanterveydellisestä näkökulmasta.

### *Etäisyyden eri määrittämistapojen vaikutus indeksin laskentaan*

Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin laskentaan vaikuttaa se, mitä etäisyyden määrittämistapaa käytetään (kuva 2). Euklidisella etäisyydellä laskettaessa valitun kynnsarvoetäisyyden rajaama vyöhyke ulottuu pidemmälle kuin silloin, jos etäisyys määritellään tie- ja katuverkostoa pitkin. Tästä syystä monipuolisuusindeksi saa tyypillisesti suurimpia arvoja, kun laskenta tehdään yksinkertaisesti vain euklidisella etäisyydellä (kuva 2A). Laskenta kuitenkin antaa realistisemmän tuloksen, jos otetaan huomioon vesistöjen vaikutus kulkemisen esteenä. Toisaalta 800 metrin etäisyyden kynnsarvolla ja Helsingin esimerkkikaupungin tapauksessa näillä kahdella määrittämistavalla laskettujen monipuolisuusindeksien arvoissa ei ole suuria eroja: vesistöt väistävän euklidisen etäisyyden menetelmän mukaan lasketun indeksin keskiarvo (15,24) on hyvin lähellä suoran euklidisen etäisyyden mukaan laskettua indeksin keskiarvoa (15,28). Tämä voi johtua siitä, että monet vesialueiden vastakkaisella puolella olevat liikuntaympäristöt sijaitsevat yli 800 metrin etäisyydellä asuinruudun keskipisteestä myös linnuntietä pitkin (ks. kuvat 2B ja D). Vesialueiden kulkemista estävä vaikutus näkyy kuitenkin joidenkin kapeiden kanaalien ja kanavien rannoilla (mm. Jätkäsaari Helsingissä), lahdelmien eri puolin, jokien varsilla ja lähellä mannerta sijaitsevilla saarilla (mm. Kuusisaari Helsingissä) (ks. kuva 2D). Tällaisilla alueilla erot kahden menetelmällisen valinnan välillä ovat suurimpia. Helsingin esimerkkialueellamme vesistöjen kulkua estävän vaikutuksen huomioivan mallin mukainen liikkumisympäristöjen monipuolisuusindeksi on yleensä 1–9 yksikköä pienempi kuin suoraa euklidista etäisyyttä käytettäessä. Tällaisia ruutuja (250 x 250 m) on kuitenkin melko vähän (n. 3,2 % ruutujen kattamasta kokonaispinta-alasta).

Edellä kuvattuja menetelmällisiä valintoja vielä todenmukaisemman tuloksen antaa laskentatapa, jossa hyödynnetään tie- ja katuverkostoa kulkemisen reitteinä euklidisen etäisyyden sijaan. Tällöin saman etäisyyden vyöhyke ei ulotu absoluuttisesti yhtä kauas, mutta kuvaa todenmukaisemmin kulkureittejä (kuva 2C ja E). Helsingin esimerkkikaupungissa tie- ja katuverkostoa pitkin lasketun liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin keskiarvo on 10,7, kun taas suoran euklidisen etäisyyden mukaan lasketun indeksin keskiarvo on 15,1. Erot ovatkin selvästi havaittavia kartoilla ja ne ovat tilastollisesti merkitseviä ( $t=56,4$ ,  $df=2145$ ,  $p<0,001$ ). Alueellisia eroja esiintyy eripuolella testialuetamme Helsinkiä. Suurimmat erot sijaitsevat useimmiten lähellä sellaisia isoja teitä tai raideväyliä, joita ei saa ylittää, sekä vesistöjen rajaamilla alueilla (esim. Lapinlahti, Lauttasaaren länsiosat, kuva 2E).

Vain pienessä osassa aluetta indeksien arvoissa ei ole eroa (eroavia alueita on Helsingissä 90,0 % pinta-alasta). Pienimmät eri tavoin laskettujen indeksien arvojen erot löytyvät alueilta, jotka sijaitsevat liikuntaympäristöjen muodostaman keskittymän välittömässä läheisyydessä (esim. Vallila). Näiden tulosten perusteella käytimme lopullisessa laskennassa etäisyyden määrittämistapana kuljettua etäisyyttä tie- ja katuverkostoa pitkin.

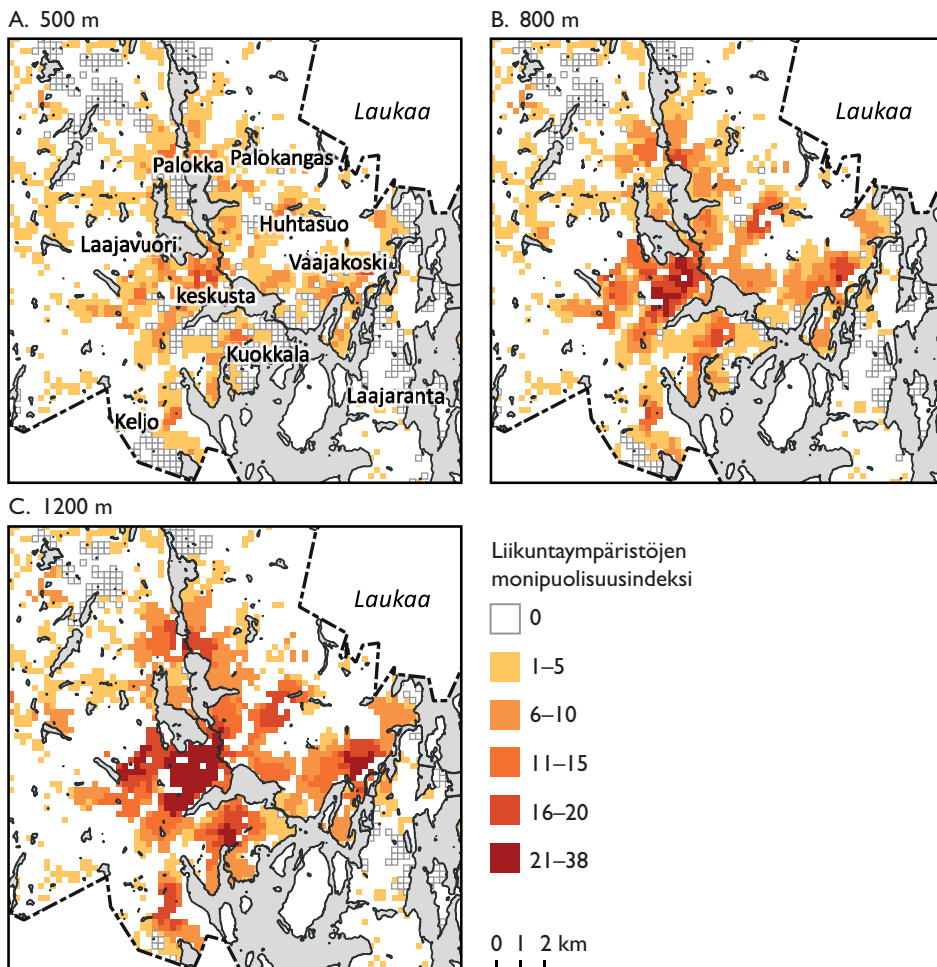


Kuva 2. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi 800 metrin etäisyydellä tilastoruutujen keskipisteestä A) euklidisen etäisyyden, B) vesistöt väistävän euklidisen etäisyyden, ja C) tie- ja katuverkostosta lasketun etäisyyden perusteella laskettuna, esimerkkipaikkauingissamme Helsingissä. Erotuskartat kuvaavat monipuolisuusindeksien erotusta D) suoran euklidisen etäisyyden ja vesistöt väistävän euklidisen etäisyyden välillä ja E) suoran euklidisen ja tieverkostoetäisyyden välillä. Tyhjä alueet ovat asumattomia tai muuten laskennan ulkopuolelle jääviä alueita (esim. tieverkoston puute tai ruudun keskipiste sijaitsee meressä).

Figure 2. Diversity index for exercise environments within an 800-metre threshold distance from the centroids of the statistical grid cells based on A) direct Euclidean distance, B) Euclidean distance that avoids water bodies, and C) distance along the street and road network, as shown in our example city of Helsinki. Difference maps show the differences D) between the direct Euclidean distance and the Euclidean distance that avoids water bodies and E) between the road network distance and the direct Euclidean distance. Empty areas are uninhabited or otherwise excluded from the calculations (for example, a lack of roads or paths, or the centroid is located in the sea).

### Etäisyyden kynnyksarvon valinnan vaikutus laskentaan

Asukkaan arjen ja palvelujen käytön lähialue voidaan määritellä ja rajata laskennassa eri tavoin. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin laskijan tulee ensimmäisinä tehtävinään määrittää mitä etäisyyden kynnyksarvoa hän haluaa käyttää. Kun kynnyksarvoa kasvatetaan ja laskennassa näin ollen huomioidaan laajempi asukkaan käytössä oleva lähialue, on liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi tällöin useimmiten korkeampi (kuva 3). Esimerkkialueistamme Jyväskylän keskustan lähialueilla – kuten Kuokkalassa, Keljossa ja Vaajakoskella – havaittiin olevan laajoja alueita, joilla pienimmän käyttämämme kynnyksarvoetäisyyden (500 m) säteellä ei ole juuri lainkaan liikuntaympäristöjä. Kun huomioidaan liikuntaympäristöjä laajemmalla alueella (esim. 800 m tai 1200 m etäisyksiltä), on kuitenkin nähtävissä, että näilläkin alueilla on liikuntamahdollisuuksiltaan monipuolisia keskittymiä.



Kuva 3. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi tie- ja katuverkostosta lasketun etäisyyden mukaan A) 500 metrin, B) 800 metrin ja C) 1200 metrin kynnyksarvoilla esimerkkikaupunkimme Jyväskylän alueella. Tyhjät alueet ovat asumattomia tai muuten laskennan ulkopuolelle jääviä alueita (esim. tieverkoston puute).

Figure 3. Diversity index for exercise environments according to the distance calculated along the road and street network with threshold values of A) 500 metres, B) 800 metres, and C) 1200 metres in our example city of Jyväskylä. Empty areas are uninhabited or otherwise excluded from the calculations.

Monipuolisuusindeksin keskiarvo kasvaa tilastollisesti merkitsevästi, kun etäisyyden kynnyksarvoa kasvatetaan 500 metristä 800 metriin ( $t=31,9$ ,  $df=4139$ ,  $p<0,001$ ) ja 800 metristä 1200 metriin ( $t=36,6$ ,  $df=4139$ ,  $p<0,001$ ). Aineistostamme Jyväskylän asuttujen ruutujen (vähintään 1 asukas/ruutu; ruutukoko 250 x 250 m) osalta monipuolisuusindeksi on 500 metrin kynnyksarvolla keskimäärin 2,5 yksikköä ja suurimmillaan 22 yksikköä. Sen sijaan 800 metrin etäisyyden kynnyksarvolla vastaava keskiarvo on 3,8 yksikköä ja enimmäisluku 30 yksikköä. Testiemme pisimmällä 1200 metrin etäisyyden kynnyksarvolla monipuolisuusindeksi on keskimäärin 5,7 yksikköä ja suurimmillaan 38 yksikköä.

### *Kansanterveyttä edistävien tekijöiden huomioiminen laskennassa*

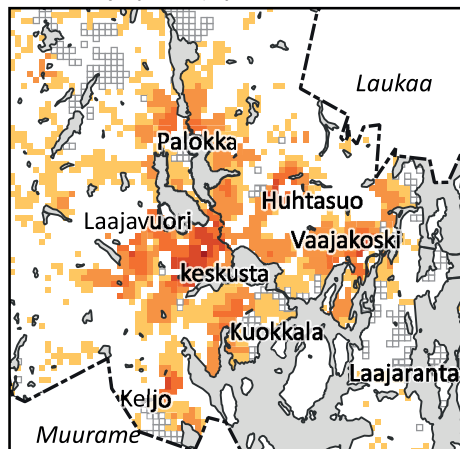
Edellä kuvatut laskentatavat ottavat huomioon kaikki liikuntaympäristöt niiden tarjoamien erilaisten liikuntamahdollisuuksien perusteella. Tämä liikunta- ja harrastusmahdollisuuksia huomioiva oletusluokittelu jättää kuitenkin arvottamatta liikuntaympäristöjä sen mukaan, mikä niiden tosiasiallinen merkitys on kansalaisten liikunnallisten elämäntapojen edistäjänä. Kokeilimme tällaista kansanterveyttä edistäviä tekijöitä painottavaa laskentatapaa, ja havaitsimme, että se antoi melko samansuuntaisia lopputuloksia kuin oletusluokittelua seuraavat laskentatapamme (ks. kuvat 4A ja B). Tilastollisten analyysien perusteella nämä kaksi laskentatapaa korreloivat vahvasti keskenään (korrelaatiokerroin 0,969). Kansanterveydellisiä tekijöitä painottavan laskentatavan mukaan monipuolisuusindeksin keskiarvo Jyväskylässä on 7,06, joka on tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kuin oletusluokitteluun perustuvan laskentatavan mukaan saatu keskiarvo 7,57 ( $t=-10,2$ ,  $df=973$ ,  $p<0,001$ ).

Erotuskartta kuvassa 4C paljastaa, miten erot sijoittuvat maantieteellisesti. Kansanterveyttä edistäviä tekijöitä painottava monipuolisuusindeksi saa oletusluokitteluun perustuvaa monipuolisuusindeksiä alhaisempia arvoja pääsääntöisesti silloin, kun monipuolisuusindeksien arvot ovat korkeita. Erityisesti Jyväskylän keskusta-alueella ja Huhtasuon kaupunginosassa on kansanterveyttä potentiaalisesti enemmän tukevien liikuntaympäristöjen lisäksi monipuolisesti myös muita, tähän rajaukseen kuulumattomia liikuntaympäristöjä. Toisaalta yleistä kansanterveyttä edistäviä tekijöitä painottava liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi saa hieman suurempia arvoja kattavasti melkein koko testialueella (ks. negatiiviset arvot kuvassa 4C). Suuri osa tästä selittyy viheralueiden suuremmalla painotuksella kansanterveydellisesti merkittävien liikuntaympäristöjen laskennassa verrattuna oletusluokitteluun perustuvaan monipuolisuusindeksiin.

### *Liikuntaympäristöjen käytön vuodenaikaisten erojen huomioiminen laskennassa*

Asukkaan käytössä olevien liikuntaympäristöjen monipuolisuus ja tarjonta lähialueellaan vaihtelee vuodenajan mukaan. Kuvassa 5 liikuntaympäristötyypit on jaettu sen mukaan, mihin vuodenaikaan niiden pääasiallinen ja tyypillinen käyttö ajoittuu. Vuodenaikaisuuden huomioiminen osoittaa, että vaikka lumettomaan ja jäättömään aikaan (kevällä, kesällä ja syksyllä) pääasiallisessa käytössä on erilaisia liikuntaympäristöjä lähes kaikkien asukkaiden lähialueella (kuva 5B), ei ympärivuotisessa käytössä olevia liikuntaympäristöjä kuitenkaan aina ole tarjolla sopivan etäisyyden päässä (kuva 5C). Pääasialliselta käytöltään ympärivuotisia lähialueen liikuntaympäristöjä ei ole lainkaan esimerkiksi Jollaksessa, suuressa osassa Pohjois-Helsinkiä (mm. Heikinlaakso ja Paloheinän itäosat) tai Östersundomia. Myöskään talvi-liikuntaympäristöjä ei monilla alueilla ole 800 metrin etäisyysvyöhykkeellä (kuva 5A). Pelkkää talviurheilua tarjoavia erilaisia liikuntaympäristötyyppejä on ylipäättään vähän, mikä selittää muita vuodenaikoja alhaisemmat indeksin arvot testialueella. Monipuolista tarjontaa kaikkina vuodenaikoina löytyy sen sijaan koko Helsingin keskisen suurpiirin alueelta (ks. Pasila ja sitä ympäröivät alueet), ja hajanaisesti eri puolilta kaupunkia: mm. Vuosaaren keskiosissa, Itäkeskus-Myllypuro akselilla, Malmilla ja lännessä Pitäjänmäen-Haagan suunnalla.

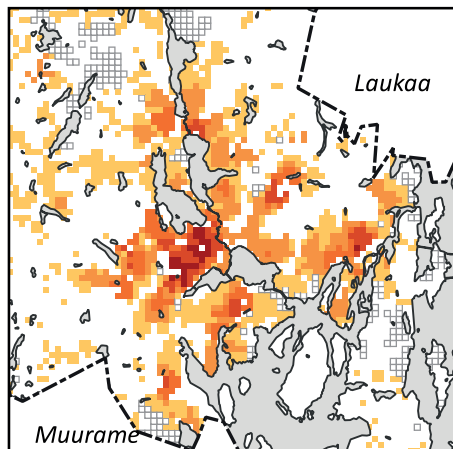
A. Kansanterveyttä edistäviä liikuntaympäristöjä painottaen



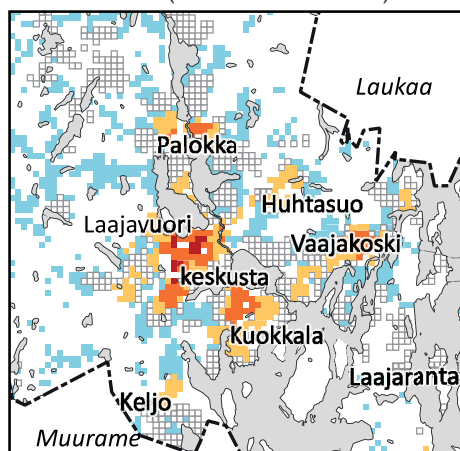
Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi



B. Kaikki erityyppiset liikuntaympäristöt huomioiden



C. Erotuskartta ('kartta B' – 'kartta A')



Indeksien erotus

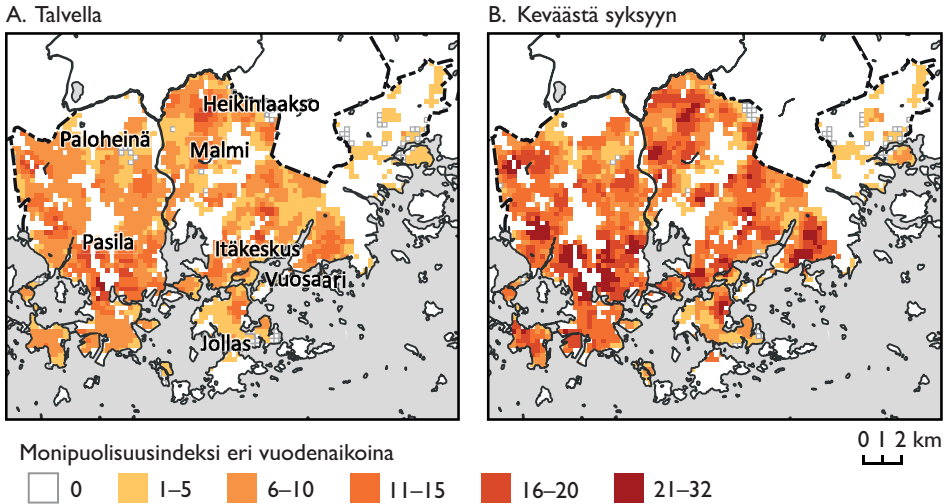


0 | 2 km

Kuva 4. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin tulos A) yleistä kansanterveyttä edistäviä tekijöitä painottavan laskentatavan ja B) liikuntaympäristöjen monipuolisuuden näkökulmasta (oletusasetuksin). Kuvassa C) on laskettu edellä mainittujen laskentatapojen antamien lukemien erotus esimerkialueellamme Jyväskylässä. Laskelmat perustuvat 800 metrin etäisyyteen kuljettaessa tie- katuverkostoa pitkin. Tyhjät alueet kartalla ovat asumattomia tai muuten laskennan ulkopuolelle jääviä alueita (esim. tieverkoston puute).

Figure 4. Diversity index for exercise environments emphasizing A) exercise environments that promote general public health and B) the diversity of various exercise activities that the exercise environments enable (default index). Figure C) shows the difference between the two indices. Calculations use a distance of 800 metres along the road network and cover the central parts of our example city of Jyväskylä. Empty areas are uninhabited or otherwise excluded from the calculation.





Kuva 5. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi A) talvella lumen ja jään aikaan ja B) muulloin kuin lumen ja jään aikaan pääasiallisessa käytössä olevien liikuntaympäristöpaikkatyyppien mukaan esimerkkipaikungissamme Helsingissä. Tyhjä alueet ovat asumattomia tai muuten laskennan ulkopuolelle jääviä alueita.

Figure 5. Diversity index for exercise environments based on exercise environments that are A) mainly used during winter (snow and ice) and B) mainly used during other times of the year (spring, summer, or autumn) in our example city of Helsinki. Empty areas are uninhabited or otherwise excluded from the calculations.

### Liikuntaympäristöjen monipuolisuus ja huono-osaisuus testialueilla

Liikuntapaikkojen monipuolisuus on laskentojen perusteella korkeampi huono-osaisimman kvintiilin alueilla kuin hyväosaisemman kvintiilin alueilla niin testialueilla Helsingissä ja Jyväskylässä kuin muualla pääkaupunkiseudulla Kauniaista lukuunottamatta. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin keskiarvo huono-osaisimman kvintiilin alueilla on Helsingissä 15,0 ja Jyväskylässä 9,2. Keskiarvot ovat tilastollisesti merkitsevästi ( $p < 0.001$ ) suurempia kuin hyväosaisimman kvintiilin alueiden monipuolisuusindeksin keskiarvot: Helsingissä 10,9 ja Jyväskylässä 4,8. Sama pätee myös pääkaupunkiseudun muihin kaupunkeihin, Kauniaista lukuunottamatta. Suurimmat erot liikuntaympäristöjen monipuolisuudessa hyvä- ja huono-osaisimpien alueiden välillä ovat Vantaalla (hyväosaisimman kvintiilin keskiarvo 9,0 ja huono-osaisimman kvintiilin keskiarvo 14,2).

### Keskustelu

Halusimme kehittää liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksistä välineen, jota voidaan käyttää apuna tutkimuksessa ja asiantuntijatyössä liikuntapalvelujen alueellisen tarjonnan yhdenvertaisuuden edistämiseksi ja fyysisesti aktiivisen elämäntavan mahdollistamisessa kaikille. Liikuntapalvelujen monipuolisuuden ja alueellisten erojen kartoittaminen on tärkeää, koska liikunnallinen elämäntapa voi ehkäistä sairauksia ja lisätä psyykkistä ja fyysistä hyvinvointia (WHO 2018), ja sitä kautta tasata alueellisia hyvinvointieroja.

### Mitä liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi mahdollistaa?

Aiemmissa tutkimuksissa on tarkasteltu liikuntaympäristöjen sijaintia ja saavutettavuutta, mutta niiden alueellinen monipuolisuus ja monipuolisen tarjonnan merkitys ovat jääneet



vähälle huomiolle. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi on kehitetty vastaamaan juuri tähän tarpeeseen. Sen avulla voidaan esimerkiksi määrittää alueet, joilla liikuntaympäristöjen monipuolisuus on asukasmäärään nähden suppeaa. Lisäksi väestötietojen kanssa vertailtaessa voidaan arvioida palvelevatko tietyn alueen liikuntaympäristöt juuri kyseisen alueen asukkaita – esimerkiksi löytyykö lapsiperhevaltaiselta alueelta riittävästi lapsille sopivia liikuntaympäristöjä.

Alueiden eriarvoistumisen lisääntyessä ja huono-osaisuuden keskittyessä yhä enemmän tietyille alueille (mm. Kortteinen & Vaattovaara 2015) on tärkeää pohtia keinoja, joilla kehityssuunta voidaan muuttaa. Segregaatiolla on yhteys terveysongelmiin ja fyysiseen passiivisuuteen (Hillsdon ym. 2007), ja sitä voidaan pyrkiä ehkäisemään mahdollistamalla liikunnan harrastamista sekä kannustamalla siihen. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin tuloksia voidaan yhdistää segregaatiota kuvaavien indeksien kanssa, jolloin voidaan löytää esimerkiksi sellaiset huono-osaiset alueet, joilla liikuntaympäristöjä on niukasti. Näin voidaan tutkia myös, löytyykö huono-osaisuuden ja liikuntaympäristöjen monipuolisuuden väliltä yhteys. Sosioekonomisen summaindeksin kanssa tehty liikuntaympäristöjen monipuolisuuden vertailu indikoi, että Helsingissä ja Jyväskylässä huono-osaisempien alueiden asukkailla on monipuolisemmin liikuntaympäristöjä lähialueellaan kuin hyväosaisempien alueiden asukkailla.

On kuitenkin huomioitava, että pelkkä liikuntaympäristöjen olemassaolo ei tarkoita, että liikunnan harrastaminen olisi kaikille yhtä lailla mahdollista ja houkuttelevaa. Hoekmanin ym. (2016) tutkimusten mukaan liikuntaympäristöjen tarjoaminen vaikuttaa asukkaiden liikuntakäyttäytymiseen tiettyyn pisteeseen asti. Kun liikuntaympäristöjen tarjonta on saavuttanut olemassa olevan kysynnän, ei liikuntaympäristöjä lisäämällä enää pystytä juuri vaikuttamaan liikunta-aktiivisuuteen. Niinpä alueilla, joilla liikuntaympäristöjen tarjonta on riittävää, tulisi keskittyä ennemmin muiden liikunnan harrastamisen esteiden poistamiseen (ks. Salmi ym., käsikirjoitus). Toisaalta vähäisen tai yksipuolisen liikuntaympäristötarjonnan seuduilla – kuten usein taajamien ulkopuolella ja haja-asutusalueilla – voidaan liikuntaympäristöjä monipuolistamalla mahdollisesti lisätä liikuntaa harrastavien osuutta sekä jo harrastavien liikunnan määrää. Monipuolisuusindeksi mahdollistaa tällaisten liikuntaympäristöiltään yksipuolisten alueiden kartoittamisen, minkä perusteella voidaan arvioida millä alueilla liikuntaympäristöjen monipuolistaminen voisi lisätä asukkaiden liikunta-aktiivisuutta.

Monipuolisuusindeksi mahdollistaa liikuntaympäristöjen, niiden monipuolisuuden ja saavutettavuuden tarkastelun laajemmassa merkityksessä. Aikaisemmista tutkimuksista poiketen monipuolisuusindeksissä huomioidaan pelkkien virallisten liikuntapaikkojen lisäksi liikunnan kannalta merkittäviä viheralueita. Tämä laajempi näkökulma on tärkeä, sillä huomattava osa liikunnasta tapahtuu juuri viheralueilla (Sievänen & Neuvonen 2011), ja niillä on merkittävä rooli fyysisesti aktiivisen elämäntavan omaksumisessa ja ylläpitämisessä, sekä psyykkisen hyvinvoinnin edistämisessä (Kaczynski ym. 2008; Thompson Coon ym. 2011; Astell-Burt ym. 2014). Etenkin vapaa-ajallaan vähiten liikkuville kodin lähialueella ja sen viheralueilla on tärkeä rooli liikuntaan aktivoimisessa (Pyky ym. 2019; Kajosaari & Laatikainen 2020). Tämän asukasryhmän fyysisen aktiivisuuden lisääminen on tärkeää, koska passiivinen elämäntapa lisää sairastavuutta ja kuolleisuutta (Haskell ym. 2009), ja sillä on yhteys myös huono-osaisuuteen (Hillsdon ym. 2007). Jos viheralueita ei huomioida esimerkiksi liikuntapalvelujen toimesta, jää huomiotta oleellinen liikuntaympäristö sekä juuri se väestönosa, jonka liikkumisen edistäminen olisi erityisen tärkeää. Näistä syistä viheralueet olisi hyvä huomioida yhdessä virallisten liikuntapaikkojen rinnalla väestön liikunta- tai liikkumisaktiivisuutta ja liikuntaympäristöjä käsittelevissä tutkimuksissa ja liikuntapalvelujen suunnittelussa.

## *Kuinka liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksiä käytetään?*

Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin avulla lähialueen liikuntamahdollisuuksien monipuolisuutta on mahdollista tarkastella monin eri tavoin indeksin käyttäjän tarpeen mukaan. Käyttäjä voi muokata indeksin laskentatapaa tutkittavan alueen tai kunnan liikuntaympäristöjen erityispiirteiden mukaan. Lisäksi indeksin laskemisen voi toteuttaa eri aluetasoilla ja -jaoilla, mikä tekee siitä monikäyttöisen. Koska liikuntaympäristöjen tiedot kokoavan LIPAS-tietokannan sisältöä on mahdollista päivittää säännöllisesti, voidaan kehittämämme monipuolisuusindeksi laskea liki ajantasaisesti riippuen kuitenkin (kuntien vastuulla olevan) tietojen päivittämisen viiveestä. Jos eri kaupunkeja tai kuntia halutaan vertailla keskenään, täytyy indeksi olla laskettu samoilla asetuksilla ja samanlaatuisesta lähtöaineistosta, huomioiden kuntien mahdolliset eriävät liikuntaympäristöjen merkitsemiskäytänteet LIPAS-tietokannassa. Yksi tärkeä sovelluskohde kehittämällemme indeksille on erityisesti yhden kaupungin tai kunnan sisäisen spatiaalisen vaihtelun ja alueellisten erojen tarkastelu.

Testasimme kolmea eri etäisyyden määrittämistapaa: 1) suora euklidinen etäisyys, 2) vesialueet väistävä euklidinen etäisyys ja 3) tie- ja katuverkostoa pitkin kulkeva etäisyys. Suorittamiemme testien perusteella suosittelemme liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin käyttäjää ensisijaisesti valitsemaan näistä viimeisen vaihtoehdon eli määrittämään etäisyyden katu- ja tieverkostoa pitkin – esimerkiksi OpenStreetMapin kävelijäasetuksella. Tämä määrittämistapa antaa realistisimman kuvan maantieteellisestä saavutettavuudesta (Oliver ym. 2007), ja testiemme perusteella tulokset eroavat lyhyilläkin etäisyyksillä merkittävästi muilla menetelmillä lasketuista.

Tie- ja katuverkostoa pitkin etenevän etäisyyden laskeminen vaatii kuitenkin selvästi enemmän laskentatehoa kuin muut vaihtoehdot. Tämän takia euklidisen etäisyyden tai vesialueet väistävä euklidisen etäisyyden käyttäminen laskennoissa voi olla perusteltua esimerkiksi maakuntatason tai kansallisen tason laskennassa. Euklidisen etäisyyden ja vesialueet väistävän euklidisen etäisyyden perusteella lasketut liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksit eivät testiemme perusteella ja käyttämällämme 800 metrin etäisyyden kynnsarvolla eronneet toisistaan suuresti, jolloin suora euklidinen etäisyys voi soveltua käytettäväksi lyhyillä etäisyyksillä (kuva 2B).

Kuinka asukkaan lähialue sitten tulisi määritellä, eli miltä etäisyydeltä erilaisia liikuntaympäristöjä tulisi huomioida laskennassa? Ehdotamme, että indeksin laskemisessa käytettäisiin kohtuullisen lyhyitä etäisyyden kynnsarvoja, koska ne tukevat kävelyä liikkumistapana (Hörnsten & Fredman 2000; Gunn ym. 2017). Useissa tutkimuksissa on myös havaittu, että lähellä kotia sijaitsevilla kohteilla käydään useammin kuin kauempana sijaitsevilla (mm. Grahn & Stigsdotter 2003; Neuvonen ym. 2007). Läheinen sijainti siis kannustaa käyttämään liikuntaympäristöjä useammin. Toisaalta jos etäisyyden kynnsarvo on alhainen, laskennan spatiaalinen resoluutio sekä tie- ja katuverkostoaineiston mahdolliset puutteet aiheuttavat suhteellisesti suurempaa virhettä. Tästä syystä emme suosittele käyttämään etäisyyden kynnsarvona alle 500 metrin etäisyyksiä.

Monipuolisuusindeksiä sovellettaessa eri tarkoituksiin sopivien parametrien määrittelyyn vaikuttaa laskennan tavoite, laskentaan mukaan otettavien liikuntaympäristötyyppien rajaus, mahdollinen kohderyhmä, laskettavan alueen kaupunkirakenne ja asukastiheys sekä asukkaiden oletettu kulkutapa. Etäisyyden kynnsarvon määrittelyssä tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi jokapäiväisiä ja arjen liikkumisympäristöjä tarkasteltaessa pienempi etäisyyden kynnsarvo on perustellumpi kuin silloin, jos tarkastellaan erityisiä lajikohtaisia harrastusmahdollisuuksia. Lisäksi esimerkiksi iäkkäiden tai lasten omatoimisia liikkumismahdollisuuksia kartoittaessa etäisyyden kynnsarvoa on syytä pienentää. Toisaalta alueen seudullinen rooli, väestömäärä ja kaupunkirakenne vaikuttavat siihen, millaisia oletuksia ja tavoitteita alueen palveluntarjonnalle voidaan asettaa niin liikuntaympäristöjen monipuolisuuden kuin niiden maantieteellisen saavutettavuuden suhteen.

Esimerkiksi testialueellamme Helsingissä, jossa palveluverkosto ja kaupunkirakenne on pääosin tiivis, voi olla mielekästä käyttää alhaisempaa etäisyyden kynnyksarvoa (esim. 800 m), ja asukasluvultaan pienemmissä, ja kaupunkirakenteeltaan väljemmissä kaupungeissa (kuten Jyväskylässä) puolestaan suurempaa etäisyyden kynnyksarvoa (esim. 1200 m). Edellä mainitut etäisyydet pysyvät Rahualin ja Verman (2014) määrittämän hyväksyttävän kävelymatkan rajoissa.

Vastaavasti erilaiset tavoitteet ja rajaukset vaikuttavat myös siihen, millaiset liikunta-ympäristöjen luokittelut ja painotukset ovat mielekkäitä. Tarkastellaanko tarjontaa kansanterveydellisestä näkökulmasta vai kilpaurheilun kannalta? Otetaanko vuodenaikavaihtelua huomioon? Kehittämällämme mukautettavalla indeksillä ja työkalulla voidaan tarkastella esimerkiksi joko yksittäisen liikuntaharrastuksen, kaikenlaisten palloilulajien tai kaikenlaisten liikuntamahdollisuuksien tarjontaa alueella. Vaihtoehtoisesti tarkastelu voidaan kohdentaa ja rajata koskemaan vain liikunta-ympäristöjä, jotka soveltuvat erityisesti tietyille kohde-ryhmälle, kuten lapsille ja lapsiperheille tai ikääntyneille – tai kuten tässä artikkelissa esittämässämme esimerkissä, jossa painotettiin erityisesti kansanterveyttä eniten edistäviä liikuntamuotoja. Painokertoimilla voidaan siis korostaa tiettyjä liikunta-ympäristötyyppejä niiden monipuolisuuden tai arvioitun tärkeyden perusteella. Liikunta-ympäristöjä voidaan myös rajata niiden pääasiallisen käytön vuodenaikaisuuden mukaan, jolloin voidaan esimerkiksi tarkastella joko eri vuodenaikojia erillisinä tai vertailla miten suuri vaikutus vuodenaikalla on liikuntamahdollisuuksien tarjontaan. Esimerkiksi lumi ja jää rajaavat käyttökunnossa olevien liikunta-ympäristöjen määrää merkittävästi (kuva 5), ja tämä voi olla yksi syy miksi liikuntaa harrastavien määrä on talvella pienempi kuin kesällä (Merchant ym. 2007).

Liikunta-ympäristöjen luokittelu ei ole yksiselitteistä ja luokitteluratkaisuista voi syntyä haasteita esimerkiksi alueellista vertailua tehtäessä. Mitä enemmän erilaisia liikunta-ympäristötyyppejä luokittelussa on mukana, sitä suurempia arvoja indeksi saa ja sitä suurempia alueellisia eroja indeksi osoittaa – erityisesti keskuksien ja reuna-alueiden välillä. Testimme osoittavat, että pääsääntöisesti samat liikunta-ympäristöjen alueelliset keskittymät kuitenkin havaitaan, vaikka liikunta-ympäristötyyppien luokittelussa olisi pieniä eroja (ks. esim. kuva 4).

Monipuolisuusindeksin tulkinnassa tulee huomioida väestökeskittymät ja liikuntapaikkojen saavutettavuus – esimerkiksi jos liikuntapaikat halutaan sijoittaa julkisten kulkuyhteyksien varrelle, tämä väistämättä johtaa olosuhteiden keskittymiseen. Hyvä saavutettavuus kuntatasolla ja alueellisesti jakautunut monipuolisuus voivat siis olla ristiriidassa keskenään. Lisäksi palvelujen keskittäminen voi olla kustannustehokkaampaa. Jos palveluita ei tuoteta kustannustehokkaasti keskittäen, niin tällöin ei voida myöskään tuottaa yhtä paljon palveluita. Kunnassa tulisikin määritellä ns. peruspalvelut liikunnan osalta, joita tulisi tarjota alueellisesti tasapuolisesti. Näiden peruspalveluiden jakautumista voidaan arvioida monipuolisuusindeksin avulla. Sosioekonomiset erot alueiden välillä voidaan huomioida positiivisen diskriminaation periaatteiden mukaan, jolloin liikunta-ympäristöjen monipuolisuusindeksille asetetaan korkeammat tavoitteet matalamman sosioekonomisen aseman alueilla kuin muualla.

### *Liikunta-ympäristöjen monipuolisuusindeksin laskemisen rajoituksia*

Liikunta-ympäristöjen monipuolisuusindeksin avulla voidaan tarkastella pelkästään kartoitettujen liikunta-ympäristöjen monipuolisuutta. Toinen rajoitus on se, että monipuolisuusindeksi ei huomioi liikunta-ympäristöjen kuntoa, käyttöastetta tai sitä, vastaavatko ne asukkaiden tarpeita. Laatutekijöiden huomioiminen on LIPAS-tietokantaan tuotetussa monipuolisuus työkalussa mahdollista liikunta-ympäristötyyppikohtaisesti. Yksittäisten liikuntapaikkojen laatutekijöiden huomioiminen kuitenkin vaatii tarkempaa tietoa yksittäisistä liikuntapaikoista sekä indeksin laskutavan manuaalista säätämistä. Kolmantena, indeksin sovellettavuutta ja tulkintaa asukkaiden liikunnan harrastamismahdollisuuksien kartoittamisessa rajoittaa liikunnan harrastamisen esteiden moninaisuus: Monipuolisten

liikuntaympäristöjen sijainti lähellä kotia ei takaa sitä, että ne olisivat välttämättä aidosti kaikkien asukkaiden käytettävissä ja saavutettavissa. Liikuntaympäristöjen saavutettavuuden ja käytön esteinä voivat olla esimerkiksi yksilölliset liikuntarajoitteet, jotka vaikeuttavat paikalle kulkemista tai tilassa harrastamista. Lisäksi liikuntaympäristöjen käyttöä voi rajoittaa tai estää esimerkiksi sosiaaliset tekijät (esim. sopivan harrastusyhteisön puute), psyykkiset tekijät (esim. väsymys, heikko motivaatio), ajanpuute ja taloudelliset tekijät (esim. liian korkeat käyttö- tai välinemaksut) (Borodulin ym. 2016; Salmi ym. käsikirjoitus). Myös liikuntaympäristön ominaisuuksiin tai käyttösääntöihin liittyvät tekijät voivat rajoittaa tai estää sen käyttöä. Liikuntaympäristöjen monipuolisuuden lisäämisellä lähialueella ei siis itsessään aina välttämättä ole asukkaiden liikunta-aktiivisuutta ja sitä kautta hyvinvointia lisäävää vaikutusta.

Viheralueet ovat tärkeä liikuntaympäristö, mutta niiden kartoitus ja luokittelu on usein haastavaa tai puutteellisesti tehty. LIPAS-tietokannan aineistossa esiintyykin puutteita erityisesti virkistys- ja retkeilyalueiden ja reittien osalta. Osittain nämä puutteet johtunevat siitä, että julkisessa omistuksessa olevien viheralueiden hallinnointi kunnissa on jakautunut hajanaisesti eri toimijoille ja hallinnon aloille. Toisin kuin tässä esittelemämme monipuolisuusindeksi, LIPAS-järjestelmään kehitetty monipuolisuusustyökalu huomioi viheralueiden osalta pelkästään tietokannassa olevat liikuntaympäristöt. Jos LIPAS-tietokantaa täydennettäisiin myös kaiken viheralueilla, vesialueilla ja järvien jäällä tapahtuvan liikunnan osalta ajantasaiseksi, olisi liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi mahdollista laskea mielekkäällä tavalla suoraan LIPAS-järjestelmään kehitetyn monipuolisuusustyökalun avulla. Näin liikuntaympäristöjen tarkempi luokittelu onnistuisi myös viherliikunnan osalta.

Liikuntaa harrastetaan myös julkisten liikkumisympäristöjen ja julkisten alueiden ulkopuolella. Esimerkiksi yksityiset metsät ja niityt ovat sellaisia tärkeitä viheralueita, joissa jokamiehenoikeuksien myötä harrastetaan paljon liikuntaa. Näiden puuttuminen LIPAS-tietokannasta vaikuttaa monipuolisuusindeksin arvoihin erityisesti haja-asutusalueilla. Yksityisomistuksessa olevia viheralueita ei kuitenkaan voida laskea julkisiksi liikuntaympäristöiksi eikä näin ollen merkitä liikuntapaikkatietokantoihin, vaikka ne kuntalaisten näkökulmasta olisivatkin tärkeitä liikuntaympäristöjä.

Edellä kuvattujen LIPAS-tietokannan rajoitteiden takia tukeuduimme viherliikunnan osalta valmiiseen ja avoimena julkaistavaan viheralueiden saavutettavuusaineistoon (Heikinheimo ym. 2023). Huomioimme indeksin laskennassa vain viheralueet, joilla kulkee liikuntaan tarkoitettuja reittejä. Virallisia uimarantoja lukuun ottamatta rannat ja vesialueet eivät myöskään ole laskennassamme mukana, vaikka erityisesti talviaikaan järvien jäät ovat suosittuja liikuntaympäristöjä, ja kesäisin uimista harrastetaan lukuisilla sellaisilla rannoilla, jotka eivät näy liikuntapaikkatietokannoissa. Lisäksi oletamme, että kävelyä ja pyöräilyä voidaan harrastaa lähes missä vain. Tästä syystä emme ole ottaneet näitä huomioon indeksissämme muuten kuin reitillisten viheralueiden myötä, jotka palvelevat myös muun muassa maastopyöräilijöitä, suunnistajia ja luontoliikuntaa harrastavia. Kuten muidenkaan liikuntaympäristöjen kohdalla, emme ole huomioineet kävely- ja pyöräily-ympäristöjen laatuun ja turvallisuuteen liittyviä tekijöitä tai alueellista vaihtelua.

LIPAS-tietokannan liikuntaympäristö -aineiston kattavuudessa, päivitystahdissa ja ajantasaisuudessa sekä myös ominaisuustietojen merkitsemistavoissa on vaihtelua eri kuntien välillä, mikä vaikuttaa myös liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin luotettavuuteen ja etenkin tulosten vertailtavuuteen eri kuntien välillä. Lisäksi muutamien LIPAS-tietokannan liikuntaympäristöjen luokittelussa on hierarkkisuuutta. Siksi indeksin laskennassa luokkia voi joutua säätämään kunnan omien merkitsemiskäytänteiden mukaan.

Monipuolisuusindeksiä varten tehdyt liikuntaympäristöjen luokittelut eivät ole aivan yksiselitteisiä. Eniten tulkinnanvaraa liittyy siihen, millä perusteella liikuntaympäristöjä on ryhmitelty: tehdäänkö luokittelu liikuntaympäristöjen ominaisuuksien vai siellä suoritettavaksi ajateltujen liikuntalajien näkökulmasta? Tulisiko esimerkiksi tarkastella yhdessä kaikkia uimista palvelevia liikuntaympäristöjä, kuten uimarantoja, uimahalleja

ja kylpylöitä, vaikka ne ovat liikuntaympäristöinä hyvin erilaisia? Mitä enemmän erilaisia liikuntaympäristötyyppisiä luokittelussa on mukana, sitä suurempia arvoja indeksi saa ja sitä suurempia alueellisia eroja indeksi osoittaa – erityisesti keskuksien ja reuna-alueiden välillä. Omassa luokittelussamme (ks. liite 1) pyrimme kompromissiin eri liikuntalajien ja -ympäristöjen näkökulmien välillä erottamalla samaa lajia palvelevat, mutta kuitenkin oleellisesti erilaiset liikuntaympäristöt omiksi luokikseen ja toisaalta painottamalla liikuntaympäristöjä, jotka palvelevat monipuolisesti erilaisia liikunnan muotoja ja eri urheilulajeja.

Lisäksi reitityksessä voi esiintyä virhelähteitä. Esimerkiksi kaikki asukkaiden käyttämät pienet oikoreitit eivät löydy OpenStreetMap-aineistosta, jolloin mallinnetut kävelyreitit eivät vastaa todellisuutta. Toisaalta pienet paikalliset oikoreitit ovat suhteellisen lyhyt osuus reitin kokonaispituudesta. Myös erilaiset kävelyn esteet voivat vaikuttaa kävellen kulkemiseen monin eri tavoin – ja esimerkiksi eri vuorokaudenaikoina. Esimerkiksi huvipuistoalueet ja kauppakeskukset toimivat kauttakulkureitteinä niiden aukioloaikoina, mutta esteinä näiden aikojen ulkopuolella.

### Ehdotuksia jatkotutkimuksiksi

Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksiä voisi laajentaa koskemaan muutakin fyysistä aktiivisuutta ja liikkumisen ympäristöjä kuin vain vapaa-ajan liikunnan harrastamista. Erityisesti kodin lähialue on muun muassa Kajosaaren ja Laatikaisen (2020) mukaan erityisen tärkeä liikkumisympäristö varsinkin vähiten aktiivisille asukkaille, ja sen liikkumista tukevat ominaisuudet voivat edistää heidän fyysistä aktiivisuuttaan. Asukkaiden arjessa tapahtuvan liikkumisen ja heidän lähialueensa liikkumista tukevan laadun voisi sisällyttää monipuolisuusindeksiin huomioimalla esimerkiksi pyörä- ja kävelytiet omina liikuntaympäristöinä tai yhdistämällä monipuolisuusindeksin arvot käveltävyyttä (*walkability*) tai pyöräiltävyyttä (esim. *cycling fluency*; Brauer ym. 2021) kuvaavien indeksien arvojen kanssa. Käveltävyyksien tapauksessa voitaisiin hyödyntää nimenomaan houkuttelevaan kävely-ympäristöön liittyviä muuttujia ja ominaisuuksia, kuten esimerkiksi vesialueita, rantoja ja muita veteen liittyviä kohteita (esim. suihkulähteet ja altaat) sekä katunäkymän vehreyttä ja kaupunkivihreää (ks. Torkko 2021). Vaihtoehtoisesti voitaisiin huomioida sellaisia rakennetun ympäristön elementtejä, joiden on erityisesti todettu vaikuttavan asukkaiden kävelyn määrää lisäävästi, kuten kävelyteiden ja polkujen yhteispituus neliökilometrillä (McCormack 2017). Tulevaisuudessa työkaluun voitaisiin kehittää myös laskentatapoja esimerkiksi julkisella liikenteellä tai polkupyörällä saavutettavien liikuntaympäristöjen monipuolisuuden arviointiin.

Vertailut liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksin ja sosioekonomisen summa- indeksin välillä antavat viitteitä siitä, että huono-osaisemmillä alueilla on keskimäärin monipuolisempia liikuntaympäristöjä asukkaiden lähellä kuin hyväosaisimman kvinttilin alueilla. Tähän tulokseen vaikuttanee muun muassa kaupunkien harjoittama positiivinen diskriminaatio eli investoiminen erityisesti heikompiosaisille alueille. Näyttäisikin siltä, että tässä on onnistuttu liikuntaympäristöjen monipuolisuuden osalta niin Helsingissä kuin Jyväskylässäkin. Toisaalta muun muassa liikuntapuistot vaativat paljon tilaa, jolloin niitä on ehkä perustettu hinnaltaan alhaisemmille alueille, joilla on vähemmän muuta rakentamispainetta. Laskelmassa huomioitiin vain vähintään 10 henkilön asuttamat 250 m x 250 m tilastoruudut, mikä rajaa ulos harvemman väestötiheyden alueet. Muuten väestötiheyttä ei näissä laskelmissa kuitenkaan huomioitu. Jatkotutkimuksissa olisikin mielenkiintoista tutkia tarkemmin, miten läheisten liikuntaympäristöjen monipuolisuus suhteutuu muihin demografisiin muuttujiin.

Liikuntaympäristöjen alueellinen monipuolisuus on jo sinällään mielenkiintoinen aihe ja kehittämämme monipuolisuusindeksi tarjoaa siitä paljon uutta tietoa. Väistämättä herää kuitenkin kysymys, onko liikuntaympäristöjen monipuolisella tarjonnalla yhteys asukkaiden liikkumiskäyttäytymiseen ja edelleen heidän terveyteensä ja hyvinvointiinsa.

Voiko hyvinvointieroja tasata liikuntaympäristöjen kehittämisen avulla? Fyysinen passiivisuus on yhdistetty alempaan koulutus- ja tulotasoon sekä huonompaan terveyteen ja köyhyyteen, minkä takia mielestämme olisi tärkeää selvittää tarkemmin alueiden liikuntaympäristöjen monipuolisuuden ja sosio-ekonomisten piirteiden välisiä yhteyksiä. Kehittämämme liikkumisympäristöjen monipuolisuusindeksi tarjoaa alustan muun muassa tällaisille jatkotutkimuksille.

## Yhteenveto

Tässä artikkelissa esittelemme liikuntaympäristöjen tarjonnan monipuolisuutta kuvaavan indeksin, jota on kehitetty erityisesti liikuntapalvelusuunnittelun tueksi. Liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksi kertoo, kuinka monipuolisesti erityyppisiä liikuntaympäristöjä asukkaalla on tarjolla lähialueellaan lyhyen kävelymatkan sisällä. Indeksini ja siitä julkaistun työkalun (ks. Muukkonen ym. 2022, 61–64) avulla voidaan kartoittaa liikuntaympäristöjen runsaan ja toisaalta niukan tai yksipuolisen tarjonnan alueet. Liikunnan harrastamisen ja liikunnallisesti aktiivisen elämäntavan tukeminen segregoituneilla alueilla on myös keino estää liian vähäiseen liikkumiseen liittyvän terveyden huono-osaisuuden kasautumista. Indeksini ja työkalun käyttö edellyttää kuitenkin, että LIPAS-tietokannan aineisto on ajantasaista sekä varsinaisten liikuntapaikkojen että viheralueiden osalta.

Tässä artikkelissa esitellään menetelmä liikuntamahdollisuuksien tasa-arvoisuuden tarkasteluun vain liikuntaympäristöjen maantieteellisen saavutettavuuden näkökulmasta. Liikunnan harrastamiseen liittyy kuitenkin monia muitakin mahdollistajia sekä esteitä, joihin kuntien liikuntapalvelujen tulisi kiinnittää huomiota. Kunnissa ei myöskään ole itsearvoista pyrkiä mahdollisimman korkeaan liikuntaympäristöjen monipuolisuusindeksiin tai alueellisesti tasaisiin indeksin arvoihin, sillä myös keskittämällä liikuntapalveluita alueellisesti voidaan saavuttaa tyystin toisenlaisia etuja. Tällaisia etuja voivat olla esimerkiksi ylläpidon, palvelujen tarjoamisen ja valvonnan järjestämisen kustannustehokkuus sekä isomman liikuntapuiston tunnettuus ja houkuttelevuus. Kehittämämme indeksi ja sen työkalu sopivat siis suunnittelun tueksi ja niitä voidaan käyttää liikuntapaikkasuunnittelussa muiden suunnittelumekanismien rinnalla. Monipuolisuusindeksi otettiin operatiiviseen käyttöön ja yhdistettiin teknisesti LIPAS-järjestelmän saavutettavuustyökaluun joulukuussa 2022.

## Kiitokset

Liikuntaympäristöjen monipuolisuuslaskentaa on kehitetty osana Yhdenvertainen liikunnallinen lähiö -projektia (YLLI), jota rahoitti kehitys- ja tutkimusohjelma Lähiöohjelma 2020–2022. Ohjelman ja projektin myötä esimerkkikaupunkeina tässä artikkelissa toimivat Helsinki ja Jyväskylä. Kiitämme saamastamme tuesta ja kommentteista kaikkia niitä YLLI-hankkeen kollegojamme, jotka eivät ole tässä kanssakirjoittajina: Anna-Katriina Salmikangas, Elina Hasanen, Lotta Salmi, Ilkka Virmasalo, Charlotte van der Lijn, Mikko Simula, Janne Pyykönen, Kirsi Vehkakoski, Sonja Koivisto ja Tuuli Toivonen. Kiitämme saamastamme aineistoavusta ja kommentteista HYVIÖ-projektin tutkijoita Vuokko Heikinheimoa, Arto Viinikkaa ja Maija Tiitua (Suomen ympäristökeskus). Kiitämme myös yliopistonlehtori Teemu Kempaista Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen osastolta hänen avustaan indeksin laskentakaavan muodostamisessa. Ja erityisesti haluamme kiittää Valteri Harmaista (Norppandalotti Software) hänen LIPAS-palveluun tekemästään koodaus- ja kehitystyöstä.

## Liite

Artikkelin verkkoversiossa (<https://doi.org/10.30663/ay.125090>) on saatavilla liite, jossa on kuvattu tutkimuksessa käytetyt liikuntaympäristöjen luokittelut ja painotukset.



## Lähteet

- Ahonen-Walker, M. (2021) Kunnat ja liikunta 2021. *Liikunta & Tiede* 3 44–46. <[https://www.lts.fi/media/liikunta-tiede-lehden-artikkelit/3\\_2021/lt\\_3\\_2021-44-46.pdf](https://www.lts.fi/media/liikunta-tiede-lehden-artikkelit/3_2021/lt_3_2021-44-46.pdf)>.
- Astell-Burt, T., Feng, X. & Kolt, G. (2014) Green space is associated with walking and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) in middle-to-older-aged adults: findings from 203 883 Australians in the 45 and Up Study. *British Journal of Sports Medicine* 48(5) 404–406. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-092006>
- Badland, H., Hickey, S., Bull, F. & Giles-Corti, B. (2014) Public transport access and availability in the RESIDE study: Is it taking us where we want to go? *Journal of Transport & Health* 1(1) 45–49. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2013.10.001>
- Bernelius, V. & Vaattovaara, M. (2016) Choice and segregation in the ‘most egalitarian’ schools: Cumulative decline in urban schools and neighbourhoods of Helsinki, Finland. *Urban Studies* 53(15) 3155–3171. <https://doi.org/10.1177/0042098015621441>
- Borodulin, K., Sipilä, N., Rahkonen, O., Leino-Arjas, P., Kestilä, L., Jousilahti, P. & Prättälä, R. (2016) Socio-demographic and behavioral variation in barriers to leisure-time physical activity. *Scandinavian journal of public health* 44(1) 62–69. <https://doi.org/10.1177/1403494815604080>
- Boulangé, C., Gunn, L., Giles-Corti, B., Mavoa, S., Pettit, C. & Badland, H. (2017) Examining associations between urban design attributes and transport mode choice for walking, cycling, public transport and private motor vehicle trips. *Journal of Transport & Health* 6 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.07.007>
- Brauer, A., Mäkinen, V. & Oksanen, J. (2021) Characterizing cycling traffic fluency using big mobile activity tracking data. *Computers, Environment and Urban Systems* 85 101553. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbysys.2020.101553>
- Braveman, P. & Gottlieb, L. (2014) The social determinants of health: Time to consider the causes of the causes. *Public Health Reports* 129(1) 19–31. <https://doi.org/10.1177/00333549141291S206>
- Curtis, C. & Scheurer, J. (2010) Planning for sustainable accessibility: developing tools to aid discussion and decision-making. *Progress in Planning* 74(2) 53–106. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2010.05.001>
- D’Alessandro, D., Buffoli, M., Capasso, L., Fara, G.M., Rebecchi, A. & Capolongo, S. (2015). Green areas and public health: improving wellbeing and physical activity in the urban context. *Epidemiologia e Prevenzione* 39(4) 8–13. <[http://www.epiprev.it/materiali/2015/EP2015\\_I4S1\\_008.pdf](http://www.epiprev.it/materiali/2015/EP2015_I4S1_008.pdf)>.
- Eriksson, U., Arvidsson, D. & Sundquist, K. (2012) Availability of exercise facilities and physical activity in 2,037 adults: cross-sectional results from the Swedish neighborhood and physical activity (SNAP) study. *BMC Public Health* 12 607 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-607>
- Farrell, L., Hollingsworth, B., Proper, C. & Shields, M. (2014) The socioeconomic gradient in physical inactivity: Evidence from one million adults in England. *Social Science & Medicine* 123 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.10.039>
- Geurs, K. & van Wee, B. (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* 12(2) 127–140. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>
- Grahn, P. & Stigsdotter U. (2003) Landscape planning and stress. *Urban Forestry and Urban Greening* 2(1) 1–18. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019>
- Gunn, L.D., King, T.L., Mavoa, S., Lamb, K.E., Giles-Corti, B. & Kavanagh, A. (2017) Identifying destination distances that support walking trips in local neighborhoods. *Journal of Transport & Health* 5 133–141. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.08.009>
- Halonen, J.I., Stenholm, S., Kivimäki, M., Pentti, J., Subramanian, S.V., Kawachi, I. & Vahtera, J. (2015) Is change in availability of sports facilities associated with change in physical activity? A prospective cohort study. *Preventive Medicine* 73 10–14. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.01.012>
- Handy, S. (2005) Planning for accessibility: In theory and in practice. Teoksessa Levinson, D.M. & Krizek, K.J. (toim.) *Access to Destinations* 131–147. Elsevier, Oxford. <https://doi.org/10.1108/9780080460550-007>
- Haskell, W., Blair, S. & Hill J. (2009) Physical activity: Health outcomes and importance for public health policy. *Preventive Medicine* 49(4) 280–282. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.05.002>
- Heikinheimo, V., Tiitu, M. & Viinikka, A. (2023) Data on different types of green spaces and their accessibility in the seven largest urban regions in Finland. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6616637>
- Hillsdon, M., Lawlor, D., Ebrahim, S. & Morris J. (2007) Physical activity in older women: associations with area deprivation and with socioeconomic position over the life course: observations in the British Women’s Heart and Health Study. *Journal of Epidemiology & Community Health* 62(4) 344–350. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2006.058610>
- Hoekman, R., Breedveld, K. & Kraaykamp, G. (2016) A landscape of sport facilities in the Netherlands. *International Journal of Sport Policy and Politics* 8(2) 305–320. <https://doi.org/10.1080/19406940.2015.1099556>
- Hoekman, R., Breedveld, K. & Kraaykamp, G. (2017) Sport participation and the social and physical environment: explaining differences between urban and rural areas in the Netherlands. *Leisure Studies* 36(3)



- 357–370. <https://doi.org/10.1080/02614367.2016.1182201>
- Hörnsten, L. & Fredman, P. (2000) On the distance to recreational forests in Sweden. *Landscape and Urban Planning* 51(1) 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00097-9](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00097-9)
- Iacono, M., Krizek, K. & El-Geneidy, A. (2008) Access to destinations: How close is close enough? Estimating accurate distance decay functions for multiple modes and different purposes. Access to Destinations Study, Report 4. Minnesota Department of Transportation <<https://hdl.handle.net/11299/151329>>.
- James, P., Banay, R., Hart, J. & Laden, F. (2015) A review of the health benefits of greenness. *Current Epidemiology Reports* 2(2) 131–142. <https://doi.org/10.1007/s40471-015-0043-7>
- Kaczynski, A. & Henderson, K. (2007) Environmental correlates of physical activity: a review of evidence about parks and recreation. *Leisure Sciences* 29(4) 315–354. <https://doi.org/10.1080/01490400701394865>
- Kaczynski, A., Potwarka, L. & Saelens, B. (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>
- Kaczynski, A., Potwarka, L., Smale, B. & Havitz, M. (2009) Association of parkland proximity with neighborhood and park-based physical activity: variations by gender and age. *Leisure Sciences* 31(2) 174–191. <https://doi.org/10.1080/01490400802686045>
- Kajosaari, A. & Laatikainen, T. E. (2020) Adults' leisure-time physical activity and the neighborhood built environment: a contextual perspective. *International Journal of Health Geographics* 19, 35 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00227-z>
- Karusisi, N., Thomas, F., Méline, J. & Chaix, B. (2013) Spatial accessibility to specific sport facilities and corresponding sport practice: the RECORD Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 10, 48 1–10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-48>
- Keurulainen, E. (2021) *Spatial accessibility of swimming facilities in the greater Helsinki region: a comparison about socioeconomic differences and segregation*. Maisterintutkielma, Geotieteiden ja maantieteen osasto, Helsingin yliopisto. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202201211072>>
- Kortteinen, M. & Vaattovaara, M. (2015) Segregation aika. *Yhteiskuntapolitiikka* 80(6) 562–574. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015121023620>>
- Kortteinen, M. & Vaattovaara, M. (2000) Onko osa Helsingistä aliehkityksen kierteessä? *Yhteiskuntapolitiikka* 65(2) 115–124. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201209116583>>
- Kruk, J. (2014) Health and economic costs of physical inactivity. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 15(18) 7499–7503. <https://doi.org/10.7314/apjcp.2014.15.18.7499>
- Lachowycz, K. & Jones, A. (2011) Greenspace and obesity: a systematic review of the evidence. *Obesity reviews* 12(5) 183–185. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00827.x>
- Lachowycz, K., Jones, A., Page, A., Wheeler, B. & Cooper, A. (2012) What can global positioning systems tell us about the contribution of different types of urban greenspace to children's physical activity? *Health & Place* 18(3) 586–594. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.01.006>
- Larsen, J., El-Geneidy, A. & Yasmin, F. (2010). Beyond the quarter mile: Re-examining travel distances by active transportation. *Canadian Journal of Urban Research* 19(1) 70–88. <<https://www.jstor.org/stable/26193275>>
- Lee, S., Ju, Y., Lee, J., Hyun, I., Nam, J., Han, K.-T. & Park, E.-C. (2016) The relationship between sports facility accessibility and physical activity among Korean adults. *BMC Public Health* 16, 893 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3574-z>
- Lehtonen, P. (2021) *Accessibility of sports facilities in Helsinki and Jyväskylä: a comparison*. Pro gradu -tutkielma, Geotieteiden ja maantieteen osasto, Helsingin yliopisto. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202110153894>>
- Liang, S., Leng, H., Yuan, Q., Wang, B. & Yuan, C. (2020) How does weather and climate affect pedestrian walking speed during cool and cold seasons in severely cold areas? *Building and Environment* 175 106811. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106811>
- Liikuntalaki (390/2015) 5 §: Kunnan vastuu. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150390>>. 13.10.2022.
- LIPAS (2022) Liikunnan paikkatietojärjestelmä. Jyväskylän yliopisto. <<https://lipas.fi/etusivu>>. 1.12.2022.
- Marmot, M. & Bell, R. (2012) Fair society, healthy lives. *Public Health* 126(1) 4–10. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2012.05.014>
- Mason, P., Curl, A. & Kearns, A. (2016) Domains and levels of physical activity are linked to adult mental health and wellbeing in deprived neighbourhoods: A cross-sectional study. *Mental Health and Physical Activity* 11 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2016.07.001>
- McCormack, G. (2017) Neighbourhood built environment characteristics associated with different types of physical activity in Canadian adults. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada* 37(6) 175–185. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.37.6.01>
- Merchant, A., Dehghan, M. & Akhtar-Danesh, N. (2007) Seasonal variation in leisure-time physical activity among Canadians. *Canadian Journal of Public Health* 98(3) 203–208. <https://doi.org/10.1007/BF03403713>
- Mononen, K., Blomqvist, M., Hakamäki, M., Laine, K. & Mäkinen, J. (2019) Liikunnan ja urheilun harrastaminen.

- Teoksessa Mäkinen, J. (toim.) *Aikuisväestön liikunnan harrastaminen, vapaaehtoistyö ja osallistuminen 2018*. KIHUn julkaisusarja 67. Huippu-urheilun instituutti, Jyväskylä. <[https://kihuenergia.kihu.fi/tuotostiedotot/julkainen/2019\\_jar\\_aikuisvest\\_sel71\\_85829.pdf](https://kihuenergia.kihu.fi/tuotostiedotot/julkainen/2019_jar_aikuisvest_sel71_85829.pdf)>
- Muukkonen, P., Ehnström, E., Hasanen, E., Hintsanen, L., Laakso, T., Nurmi, M., Pyykönen, J., Salmi, L., Salmikangas, A.-K., Simula, M., Virmasalo, I. & Vänttinen, L. (2022). Matkalla kohti liikunnan yhdenvertaisuutta: työkaluja monialaiseen liikuntasuunnitteluun. Department of Geosciences and Geography C22. <<http://hdl.handle.net/10138/356119>>
- Mäkelä, S., Aaltonen, S., Korhonen, T., Rose, R. & Kaprio, J. (2016) Diversity of leisure-time sport activities in adolescence as a predictor of leisure-time physical activity in adulthood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 27(12) 1902–1912. <https://doi.org/10.1111/sms.12837>
- Mäkelä, V., Mäki-Opas, T., Prättälä, R., Valkeinen, H. & Borodulin, K. (2014) Missä väki liikkuu – liikuttaako liikuntapaikka? *Liikunta ja tiede* 51(2) 9–14. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201603298908>>
- Neuvonen, M., Sievänen, T., Tönnös, S. & Koskela, T. (2007) Access to green areas and the frequency of visits – A case study in Helsinki. *Urban Forestry & Urban Greening* 6(4) 235–247. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.05.003>
- Oliver, L., Schuurman, N. & Hall, A. (2007) Comparing circular and network buffers to examine the influence of land use on walking for leisure and errands. *International Journal of Health Geographics* 6 41. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-6-41>
- OpenStreetMap (2022) Avoin paikkatietojärjestelmä. <<https://www.openstreetmap.org>>. 1.5.2022.
- Pasanen, T., Tyrväinen, L. & Korpela, K. (2014) The relationship between perceived health and physical activity indoors, outdoors in built environments, and outdoors in nature. *Applied psychology: Health and Well-being* 6(3) 324–346. <https://doi.org/10.1111/aphw.12031>
- Prins, R.G., Ball, K., Timperio, A., Salmon, J., Oenema, A., Brug, J. & Crawford, D. (2011) Associations between availability of facilities within three different neighbourhood buffer sizes and objectively assessed physical activity in adolescents. *Health & Place* 17(6) 1228–1234. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.07.012>
- Pyky, R., Neuvonen, M., Kangas, K., Ojala, A., Lanki, T., Borodulin, K. & Tyrväinen, L. (2019) Individual and environmental factors associated with green exercise in urban and suburban areas. *Health & place* 55 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.11.001>
- QGIS Development Team (2021) QGIS Geographic Information System (version 3.16.2). <<https://qgis.org/en/site/>>. 11.1.2021.
- Rahual, T. & Verma, A. (2014) A study of acceptable trip distances using walking and cycling in Bangalore. *Journal of Transport Geography* 38 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.05.011>
- Reimers, C., Knapp, G. & Reimers, A. (2012) Does physical activity increase life expectancy? A review of the literature. *Journal of Aging Research* 2012, 243958. <https://doi.org/10.1155/2012/243958>
- Reimers, A., Wagner, M., Alvanides, S., Steinmayr, A., Reiner, M., Schmidt, S. & Woll, A. (2014) Proximity to Sports Facilities and Sports Participation for Adolescents in Germany. *PLoS ONE* 9(3) 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093059>
- Salmi, L., Hasanen, E., Simula, M., Virmasalo, I. & Muukkonen, P. (käsikirjoitus) Inequalities in social spaces: perceived barriers to physical activity of adults in low socioeconomic status suburbs.
- Salonen, M., Broberg, A., Kyttä, M. & Toivonen, T. (2014) Do suburban residents prefer the fastest or low-carbon travel modes? Combining public participation GIS and multimodal travel time analysis for daily mobility research. *Applied Geography* 53 438–448. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.06.028>
- Shen, J., Cheng, J., Huang, W. & Zeng, F. (2020) An exploration of spatial and social inequalities of urban sports facilities in Nanning City, China. *Sustainability* 12(11) 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12114353>
- Shrestha, S., Kestens, Y., Thomas, F., El Aarbaoui, T. & Chaix, B. (2019) Spatial access to sport facilities from the multiple places visited and sport practice: assessing and correcting biases related to selective daily mobility. *Social Science & Medicine* 236 112406. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112406>
- Sievänen, T. & Neuvonen, M. (toim.) (2011) Luonnon virkistyskäyttö 2010. Metlan työraportteja 212. Metsäntutkimuslaitos. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2331-6>>
- Steinmayr, A., Felfe, C. & Lechner, M. (2011) The closer the sportier? Children's sports activity and their distance to sports facilities. *European Review of Aging and Physical Activity* 8(2) 67–82. <https://doi.org/10.1007/s11556-011-0090-0>
- Suomi, K., Sjöholm, K., Matilainen, P., Glan, V., Nuutinen, L., Myllylä, S., Pavelka, B., Vetterranta, J., Vehkakoski, K. & Lee, A. (2012) Liikuntapaikkapalvelut ja väestön tasa-arvo: seuranta tutkimus liikuntapaikkapalveluiden muutoksista 1998–2009. Opetus- ja kulttuuriministeriön veikkausvoittovaroista kustantama julkaisu. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi:jjyu-201302211252>>
- Syke (2022) Ranta10 - rantaviiva 1:10 000. <<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/ranta10-rantaviiva-1-10-000>>. 1.5.2022.
- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J. & Depledge, M. (2011) Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than

- physical activity indoors? A systematic review. *Environmental Science & Technology* 45(5) 1761–1772. <https://doi.org/10.1021/es102947t>
- Tietoykkönen (2018) Jyväskylän kaupunki: Liikuntabarometri 2018. <[https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/jyvaskylan\\_kaupungin\\_liikuntabarometri\\_2018.pdf](https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/jyvaskylan_kaupungin_liikuntabarometri_2018.pdf)>.
- Tilastokeskus (2017) Suomen virallinen tilasto: Vapaa-ajan osallistuminen. <<http://www.stat.fi/til/vpa/>>. 25.4.2022.
- Tilastokeskus (2021) Ruututietokanta 2020. <<https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>> 1.4.2021.
- Tilastokeskus (2023) Väestö ja yhteiskunta. <<https://www.stat.fi/aihe/vaesto-ja-yhteiskunta>>. 14.4.2023.
- Toftager, M., Ekholm, O., Schipperijn, J., Stigsdotter, U., Bentsen, P., Grønbæk, M., Randrup, T. & Kamper-Jørgensen, F. (2011) Distance to green space and physical activity: a Danish national representative survey. *Journal of Physical Activity and Health* 8(6) 741–749. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.6.741>
- Torkko, J. (2021) *Human-scale greenery: modelling and understanding the experience of people*. Maisterintutkielma, geotieteiden ja maantieteen osasto, Helsingin yliopisto. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202110153897>>
- Vilkama, K., Lönnqvist, H., Väliniemi-Larson, J. & Tuominen, M. (2014) Erilaistuva pääkaupunkiseutu: sosioekonomiset erot alueittain 2002–2012. Helsingin kaupungin tietokeskus, Helsinki. <[https://www.hel.fi/hel2/helsinginseutu/liitteet/PKS\\_erilaistuva\\_seutu\\_tieke.pdf](https://www.hel.fi/hel2/helsinginseutu/liitteet/PKS_erilaistuva_seutu_tieke.pdf)>.
- Väylävirasto (2022) Digiroad-aineisto. <<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/aineisto>>. 1.5.2022.
- WHO (2018) Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. World Health Organization WHO, Geneva. <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/272722>>.
- Wicker, P., Breuer, C. & Pawlowski, T. (2009) Promoting sport for all to age-specific target groups: the impact of sport infrastructure. *European Sport Management Quarterly* 9(2) 103–118. <https://doi.org/10.1080/16184740802571377>
- Yang, Y. & Diez-Roux, A.V. (2012) Walking distance by trip purpose and population subgroups. *American Journal of Preventive Medicine* 43(1) 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.03.015>