

# **Kaupunkirakenteen monimuotoisuus aluekehityksen tukena**

- Tapaustutkimuksena Turun keskusta-alue

Julia Huhtala

Maantiede  
Pro gradu -tutkielma  
Laajuus: 30 op

Ohjaaja:  
Risto Kalliola

11.5.2024  
Turku

Pro gradu -tutkielma

**Pääaine:** Maantiede

**Tekijä:** Julia Huhtala

**Otsikko:** Kaupunkirakenteen monimuotoisuus aluekehityksen tukena – Tapaustutkimuksena Turun keskusta-alue

**Ohjaaja:** Risto Kalliola

**Sivumäärä:** 49 sivua + liitteet 2 sivua

**Päivämäärä:** 11.5.2024

---

Tämän tutkielman tarkoituksena on määritellä tekijät, joista kaupunkirakenteen monimuotoisuus muodostuu sekä tarkastella ekologiassa käytettyjen lajimonimuotoisuusindeksien soveltuvuutta kaupunkirakenteen monimuotoisuuden arvottamisessa ja mittaamisessa Turun keskusta-alueen kontekstissa. Kaupunkirakenteella tarkoitetaan tässä tutkielmassa kaupunkitilaan fyysisesti rakennettua yhdyskuntarakennetta, joka koostuu ylemmän tason kaupunkiympäristön tekijöistä (maankäyttö, rakennukset, urbaani liikenne ja palvelut) sekä alemman tason urbaaneista elementeistä. Kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mittareiksi valikoituivat Shannon-Weaverin indeksi ja Simpsonin indeksi, sillä ne ovat laajasti käytettyjä mittareita ekologian tutkimuskentässä ja niitä on aikaisemmin käytetty kaupunkitutkimuksessa. Indeksit eroavat myös tosistaan, sillä Shannon-Weaverin indeksi tarkastelee lajirikkautta ekologisen luokittelun perusteella, kun taas Simpsonin indeksi tarkastelee lajirikkautta lajilevinneisyyden tasaisuuden kautta.

Tutkimusalueenani on Turun keskusta-alue. Tutkielman aineisto koostuu urbaanien elementtien paikkatietoaineistosta sekä Turun kaupungin kaupunkikehityssuunnitelmien tekstiaineistosta. Analyysimenetelminä toimivat paikkatietoaineistolle Shannon-Weaverin ja Simpsonin indeksi, joista visualisointiin kaksi koropleettikarttaa alueellisen vaihtelun havainnoimiseksi. Tämän lisäksi monimuotoisimmista ja vähiten monimuotoisista alueista tuotettiin erilaisia taulukoita ja diagrammeja monimuotoisuudesta johtuvien erojen havaitsemiseksi. Tekstiaineisto analysoitiin puolestaan teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä ja aineistosta tehtiin koodauksen avulla taulukko analysoinnin helpottamiseksi.

Tutkimustulosten perusteella kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmat alueet sijaitsivat Turun ydinkeskustan alueella kaikilla parametreilla mitattuna. Kaupunkirakenteeltaan vähiten monimuotoiset alueet sijaitsivat puolestaan keskusta-alueen eteläpuolella. Tutkimustulosten mukaan kaupunkirakenteen monimuotoisuuteen vaikuttivat maankäytön vaihtelevuus, rakennuskannan sekoittuneisuus, kaupunkirakenteen tiivistyminen sekä palvelurakenteen ja erilaisten liikennemuotojen monipuolisuus. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että kaupunkirakenne on sitä monimuotoisempaa, mitä lähempänä se on ydinkeskustaa ja mitä enemmän siellä on jo valmiiksi monimuotoisuutta, mikä on yhteydessä aikaisempaan tutkimukseen. Tutkielman perusteella lajimonimuotoisuusindeksit soveltuvat hyvin kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mittaamiseen, sillä ne kuvastivat hyvin monimuotoisuuden alueellista vaihtelua ja tulokset olivat yhteneväisiä aikaisemman tutkimuksen sekä kaupunkikehityssuunnitelmien kanssa.

---

**Avainsana:** kaupunkirakenteen monimuotoisuus, kaupunkiympäristön tekijä, urbaani elementti

Master's thesis

**Subject:** Geography

**Author:** Julia Huhtala

**Title:** Diversity of urban morphology in support of regional development – case study of Turku central area

**Supervisor(s):** Risto Kalliola

**Number of pages:** 49 pages

**Date:** 11.5.2024

---

The purpose of this thesis is to define the factors that affects the diversity of urban morphology. The thesis also studies how well the species diversity indexes fits for measuring the diversity of urban morphology in the central area of Turku. Urban morphology refers a physical urban structure which is in the urban space. Urban morphology consists of upper-level urban environment factors such as land use, buildings, urban traffic, and services which consist of lower-level urban elements. The indexes that were selected for this thesis were Shannon-Weaver's index and Simpson's index which are widely used indexes in the field of ecology. Shannon-Weaver index studies species richness by ecological classification whereas Simpsons index studies the species richness by species evenness.

The research area is the central area of Turku. The research data is consisting of the geospatial data of urban elements and the text data of urban development's plans of city of Turku. The used analysis methods are Shannon-Weaver's and Simpson's indexes for geospatial data and theory driven content analysis for the text data. After the analysis the data were put into form of maps, diagrams, and tables to facilitate the analysis.

According to this thesis results the areas with the most diverse urban morphology were located by all parameters in the CBD area of Turku. The least diverse areas where instead in the southern part of the central area. The factors that influenced most of the diversity of urban morphology were according to results the variability of land use, the mixture of buildings, the densification of urban structure, and the versatility of service structures and the traffic modes.

According to this thesis the diversity is more diverse in the areas where diversity is already high and the closer you get in the CBD area which is connected to previous studies. The thesis also shows that the species diversity indexes can be used measuring the diversity of urban morphology due the fact that they showed the regional variation between the areas and the results where congruent with the previous studies and with the urban development's plans.

---

**Key word:** diversity of urban morphology, urban environment factor, urban element

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Tutkimuksen tausta ja teoreettinen viitekehys</b>	<b>9</b>
2.1	Kaupunki käsitteenä	9
2.2	Kaupunkirakenne ja monimuotoisuus	9
2.3	Kaupunkiympäristön tekijät ja urbaanit elementit	11
2.3.1	Maankäyttö	11
2.3.2	Rakennukset	13
2.3.3	Urbaani liikenne	14
2.3.4	Palvelut	16
2.4	Ekologinen monimuotoisuus ja sen soveltaminen kaupunkitutkimuksessa	18
2.4.1	Lajimonimuotoisuusindeksit kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mittaajina	19
<b>3</b>	<b>Aineistot ja menetelmät</b>	<b>22</b>
3.1	Tutkimusalue	22
3.2	Paikkatietoaineistojen hankinta ja niiden havainnollistaminen	23
3.3	Turun kaupungin kehityssuunnitelma aineisto ja niiden kuvailu	24
3.4	Paikkatietoaineistojen ja kehityssuunnitelmien analyysimenetelmät	26
<b>4</b>	<b>Tulokset</b>	<b>28</b>
4.1	Urbaanien elementtien jakautuminen, rakennusten ikäjakauma ja korkeus	28
4.2	Kaupunkirakenteen monimuotoisuus indeksien perusteella	30
4.3	Kaupunkirakenteen kehitys tulevina vuosina	35
<b>5</b>	<b>Keskustelu</b>	<b>37</b>
5.1	Kaupunkirakenteen monimuotoisuuden muodostuminen	37
5.2	Lajimonimuotoisuusindeksien soveltuvuus kaupunkirakenteen monimuotoisuuden havainnollistamisessa	39
<b>6</b>	<b>Johtopäätökset</b>	<b>41</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>42</b>
	<b>Liitteet</b>	<b>48</b>
	<b>Liite 1. Taulukko Shannon-Weaverin indeksin tuloksista</b>	<b>48</b>

<b>Liite 2. Taulukko Simpsonin indeksin tuloksista</b>	<b>48</b>
<b>Liite 3. Turun kaupunkirakenteen muutokset urbaaneissa elementeissä</b>	<b>49</b>

# 1 Johdanto

Teollisen vallankumouksen jälkeen urbanisaatio on kiihtynyt kaikkialla maailmassa. On ennustettu, että vuoteen 2050 mennessä yli 65 % ihmisistä asuisi kaupungeissa (United Nation 2019). Yhdistyneet Kansakunnat (United Nation 2015: 21) ovat kehittäneet kestävän kehityksen tavoiteohjelman (Agenda 2030), jonka yhtenä tavoitteena on kestävät kaupungit ja yhteisöt. Tavoitteen ideana on taata tuleville sukupolville kestävät sekä turvalliset kaupungit ja asuinyhdyskunnat (United Nation 2015: 21–22).

Jotta tavoite voitaisiin saavuttaa olisi tärkeää, että kaupungit kehittyisivät hallitusti ja kestävästi. Erilaiset mittarit toimivatkin tällöin apuna, jotta alueet eivät eriytyisi kehityksen suhteen. Yksi hyvä keino kaupunkikehityksen monipuolisuutta tarkasteltaessa olisi tutkia, kuinka monipuolinen kaupunkirakenne on kullakin alueella. Ilman kaupunkien monimuotoisuutta ei olisi eläviä kaupunkeja, minkä vuoksi kaupunkisuunnittelussa on jo pitkään pyritty ottamaan huomioon kaupunkien monimuotoisuus esimerkiksi kaavoituksessa ja suunnittelussa (Talen 2006: 237; Landman 2012: 54; Hananel ym. 2022). Kaupunkien erilaisista monimuotoisuustekijöistä on myös tehty useita erilaisia tutkimuksia aina kaupunkien ja keskustojen toimintojen monipuolisuudesta (Xu, ym. 2020:1; Zong ym. 2020: 437) naapuristoissa olevien vähittäiskauppojen monipuolisuuteen (Landman 2012: 53; Yoshimura ym. 2022: 1228). Aikaisemmissa tutkimuksissa on kuitenkin keskitytty enemmän sosiaalisen, taloudelliseen ja kulttuuriseen monimuotoisuuteen, jolloin kaupunkirakenteen monimuotoisuus on jäänyt toissijaiseksi tarkastelussa.

Tämän takia olisi tärkeää, että kaupunkirakennetta tarkasteltaisiin myös rakenteellisesta näkökulmasta, sillä infrastruktuuri vaikuttaa olennaisesti siihen, miten sosiaalinen, taloudellinen, institutionaalinen ja kulttuurinen monimuotoisuus alueella toteutuvat (Talen 2006: 233–234; Hananel ym. 2022; Rueda Palenzuela ym. 2022: 8). Ilman fyysistä kaupunkirakennetta alueet olisivat homogeenisiä ja niiden muutoskestävyys olisi heikkoa (Talen 2006: 242; Hananel ym. 2022). Kaupunkirakenteen monimuotoisuutta mittaamalla välttäisi jo kehittyvien alueiden turhalta lisäkehittämiseltä vähän kehitettyjen alueiden kustannuksella, jolloin alueiden monimuotoisuuskin kehittyisi kaikilla tasoilla tasaisesti. Talenin mukaan (2006: 242) kaupunkisuunnittelussa tulisi ottaa huomioon se, miten kaupunkirakenne mahdollistaa monimuotoisuuden kukoistamisen alueella eikä sitä, miten kaupunkirakenne luo monimuotoisuutta. Kaupunkirakenteen monimuotoisuus toimisi tällöin kaupunkisuunnittelun työkaluna mahdollistaen näin monimuotoisten kaupunkien syntymisen.

Käsite ei ole kuitenkaan täysin ongelmaton, sillä monimuotoisuutta on vaikea mitata mittaustapojen vaihdellessa asiayhteyden mukaan (Sayyar & Marcus 2011: 3; Tukiainen & Hjort 2021: 56–57; Yoshimura ym. 2022: 1229). Ongelmana on myös se, että aina ei tiedetä mitä monimuotoisuudella todella tarkoitetaan juuri kyseissä kontekstissa, minkä vuoksi monimuotoisuutta on vaikea määritellä (Nikinmaa 1995: 307; Sayyar & Marcus 2011: 3).

Jotta kaupunkirakenteen monimuotoisuuden vaihtelua pystyisiin mittamaan ja havainnoimaan tarvitaan sitä varten erilaisia indeksejä, jotka antavat tietyille monimuotoisuuden osa-alueelle tietyn arvon, jonka avulla vaihtelua voidaan tarkastella (Nikinmaa 1995: 307; Laurila-Pant ym. 2015: 4–5,7). Ongelmana on kuitenkin se, ettei kaupunkirakenteen monimuotoisuuden laskemiselle ole kehitetty omia indeksejä. Tämän vuoksi tarkastelen kaupunkirakenteen monimuotoisuutta toisessa tieteenalassa kehitettyjen monimuotoisuusindeksien avulla. Indekseiksi valikoituivat ekologiassa lajimonimuotoisuuden mittaamisessa paljon käytetyt ja tutkitut Shannon-Weaverin ja Simpsonin indeksit, joita on käytetty aikaisemminkin onnistuneesti kaupunkitutkimuksessa (Comer & Greene 2015; Rueda Palenzuela ym. 2022; Yoshimura ym. 2022).

Aluerajauksena tutkielmassa toimivat kaupunkimaiset asuinalueet, sillä kaupunkitutkimuksessa urbaanin tilan spatiaalisena perusyksikkönä pidetään usein asuinaluetta, sillä ne ovat merkityksellisiä alueita paikallisella tasolla (Talen 2018: 207). Asuinalueet muodostuvat teistä, jotka muodostavat erilaisia kortteleita, joissa on erilaisia rakennuksia ja palveluita (Talen 2018: 207). Asuinalueiden tarkastelu auttaa samaan tietoa kaupunkirakenteen monipuolisuudesta sekä helpottaa kaupunkisuunnittelijoita järjestämään eniten kehitystä kaipaavat asuinalueet tärkeysjärjestykseen (Talen 2018: 207). Asuinalueen kaupunkirakenne vaikuttaa olennaisesti asuinalueen toimivuuteen (Talen 2018: 207), mikä tekee asuinalueista oivallisen tarkasteluyksikön kaupunkirakenteen tutkimiselle.

Pyrin tutkimuksessani selvittämään kaupunkirakenteen monimuotoisuuden tekijät sekä tarkastelen kyseisten tekijöiden ilmenemistä ja monimuotoisuutta kaupunkimaisissa asuinalueissa kahdella lajimonimuotoisuuden mittaamiseen tarkoitetulla indekseillä. Samalla kokeilen tutkimuksessani sitä, miten ekologiassa käytetyt indeksit soveltuvat kaupunkimaantieteelliseen tutkimukseen. Syynä tähän tarkasteluun on se, että luonnon monimuotoisuudella on omat elottomat (geodiversiteetti) ja elolliset (biodiversiteetti) monimuotoisuustekijänsä kuvaamassa alueen monipuolisuutta, mutta rakennetuilla kaupunkimaisilla alueilla ei ole vastaavaa termiä kuvaamassa kaupunkirakenteen

monipuolisuutta. Lähinnä kyseistä termiä olisi kaupunkien monimuotoisuus (*urban diversity*), joka kuvaa kaupungin monimuotoisuutta kaikilla sen osa-alueilla niin kulttuurisella, taloudellisella kuin sosiaalisella (Hananel ym. 2022). Käsite sisältää myös maankäytön, kaavoituksen kuin rakennustyyppien sekoittuneisuuden (Hananel ym. 2022), mutta se ei kerro kuinka monipuolinen kaupunkirakenne alueella on. Tämän vuoksi kaupunkirakenteen monimuotoisuutta olisi tärkeä tarkastella, jotta saadaan tietää, mitkä kaupunkirakenteen tekijät mahdollistavat monimuotoisen kaupungin. Tutkielmani tutkimuskysymykset ovat:

1. Mikä on kaupunkirakenteen monimuotoisuus ja mistä tekijöistä se muodostuu?
2. Soveltuvatko ekologiassa käytetyt lajimonimuotoisuusindeksit kaupunkirakenteen monimuotoisuuden alueelliseen vaihtelun tarkasteluun?
3. Ovatko lajimonimuotoisuusindeksien tulokset yhteensovitettavissa kaupunkikehityssuunnitelmien kanssa?

## 2 Tutkimuksen tausta ja teoreettinen viitekehys

### 2.1 Kaupunki käsitteenä

Kaupunki -käsitteellä ei ole olemassa yhtä selkeää määritelmää ja se vaihtelee usein valtiokohtaisesti. Eri maissa voidaan käyttää yhtä tai useampaa kriteeriä kaupungin määrittelylle. Yleisimpiä kriteerejä ovat alueella esiintyvät hallinnolliset toiminnot, asukasluku ja -tiheys sekä erilaiset kaupunkimaiset elementit (UN Habitat 2020: 3). Käytetyimmät kriteerit ovat kuitenkin asukasluku sekä -tiheys. Eurostatin mukaan (2021: 33) kaupungeiksi määritellään ne alueet, joiden asukasluku on yli 50 000 ja joiden asukastiheys on vähintään 300 asukasta/m<sup>2</sup>. Kaupungeiksi lasketaan myös ne alueet, joiden väestöstä yli 50 % asuu kaupunkimaisessa ympäristössä (Eurostat 2021: 52). Suomessa kaupungeiksi laskettaisiin tämän perusteella ainoastaan Helsinki, Espoo, Vantaa, Turku, Tampere, Oulu, Kuopio, Jyväskylä ja Lahti (Eurostat 2023).

Suomessa on kuitenkin useita kaupunkeja, sillä kunnat voivat käyttää kaupunki -nimitystä lain perusteella. Kuntalain mukaan (1: 4 §) kunnat voivat kutsuaan itseään kaupungeiksi silloin, kun niiden yhdyskuntarakenne täyttää kaupunkimaisen yhdyskuntarakenteen vaatimukset. Suomessa oli tämän määritelmän perusteella 108. kuntaa vuonna 2023, jotka käyttivät itsestään kaupunkinimitystä (Kuntaliitto 2023).

Kaupungeille tyypillistä on se, että kaupunkimaiset ilmiöt kasvavat usein määrällisesti ja laadullisesti kaupungin koon kasvaessa (Hynynen ym. 2020: 134). Esimerkiksi kaupunkeihin kasautuu enemmän monimuotoisuutta kuin syrjäseuduille (Jacobs 1961: 143, 147, 251). Kaupunkien kasvuun ja mahdollisuuksiin vaikuttavat kuitenkin endogeeniset eli sisäsyntyiset ja eksogeeniset eli ulkosyntyiset tekijät (Hynynen ym. 2020: 137). Hyvänä esimerkkinä endogeenisestä tekijästä on kaupunkirakenne ja eksogeenisestä tekijästä muuttoliike. Tämän lisäksi kaupunkien aluekehitykseen vaikuttavat muun muassa lait, erilaiset kaupungin päättäjät, kaavoittajat, kaupunkisuunnittelijat sekä asukkaat (Jacobs 1961: 410,415).

### 2.2 Kaupunkirakenne ja monimuotoisuus

Kaupunkitutkimuksessa kaupunkirakenne ja kaupunkimorfologia termejä käytetään ristikkäin, vaikka ne molemmat kuvastavat yleispiirteisesti kaupunkitilaan fyysisesti rakennettua yhdyskuntarakennetta (Suomen ympäristökeskus 2013: 13; Kristjánsdóttir 2019: 21). Kaupunkirakenteeseen vaikuttavat kaupunkiympäristön erilaiset tekijät kuten maankäyttö,

rakennukset ja liikennejärjestelyt, jotka yhdessä määrittävät yhdiskunnan toimintojen jakautumisen kaupungeissa (Suomen ympäristökeskus 2013: 13, 25; Talen 2018: 206). Kaupunkimorfologian juuret ovat peräisin asutusmaantieteessä, jossa kaupunkimaisema käsitettä käytettiin kuvamaan kaupungin fyysistä muotoa ja ulkoasua (Kristjánsdóttir 2019: 17). Käsite muotoutui kuitenkin vasta lopulliseen muotoonsa, kun siihen sisällytettiin rakennusten sekä alueiden historiallinen ja sosiaalinen puoli (Kristjánsdóttir 2019: 20–21).

Kaupunkirakenne vaihtelee alueellisesti ja ajallisesti, sillä siihen vaikuttavat alueen sijainti, koko, maantiede, historia ja politiikka (Landman 2012: 59). Kaupunkirakenne koostuu erilaisista kaupunkiympäristön tekijöistä: maankäytöstä, rakennuksista, urbaanista liikenteestä sekä palveluista, jotka koostuvat puolestaan pienemmistä urbaaneista elementeistä (kuva 1). Yhdessä nämä tekijät voivat kontekstin mukaan lisätä tai vähentää kaupunkirakenteen monimuotoisuutta niin rakenteellisella, kulttuurisella, taloudellisella kuin sosiaalisella tavalla (Talen 2006: 233–234, 243).



Kuva 1. Kaupunkirakenteen muodostumisen malli (mukailen Talen 2018: 207).

Kaupunkirakennetta voidaan tarkastella niin makrotasolla (kokonaiset kaupungit ja asuinalueet) kuin mikrotasollakin (yksittäiset urbaanitilat kuten torit) (Talen 2018: 206). Useiden tutkimusten mukaan (Jacobs 1961: 143, 147, 251; Zong ym. 2017: 441; Xu ym. 2022: 5, 7; Rueda Palenzuela ym. 2022: 6) isommat kaupungit ja keskusta-alueet ovat kaupunkirakenteeltaan monimuotoisempia kuin pienet kaupungit tai lähiöt, sillä

monimuotoisen kaupunkirakenteen ylläpitäminen vaatii hyvää taloutta sekä suuren väestö- ja asiointitiheyden ollakseen monimuotoinen.

Kaupunkirakenteen monimuotoisuuteen vaikuttavat kaupunkiympäristössä ilmenevien urbaanien elementtien määrä ja jakautuminen alueella (Zhang ym. 2019). Kaupunkirakenne on sitä monimuotoisempi mitä enemmän alueelta löytyy erilaisia pienempiä urbaaneja elementtejä kuten julkisen liikenteen pysäkkejä (kts. kuva 1 urbaaneista elementeistä) (Jacobs 1961: 148). Monimuotoisuuden nähdään ruokkivan itse itseään, sillä jo valmiiksi monimuotoinen kaupunkirakenne mahdollistaa ja kannustaa kaupunkirakenteen monimuotoisuuden lisääntymiseen alueella (Jacobs 1961: 145). Kaupunkirakenne ei kuitenkaan ole kaikkialla monimuotoista, sillä alueita kehitetään toisten alueiden kustannuksella (Jacobs 1961: 251). Tämän vuoksi aluekehitys ja kaupunkisuunnittelu hyötyisivät kaupunkirakenteen monimuotoisuuden tarkastelusta, sillä se auttaa havainnollistamaan monimuotoisuudessa olevia alueellisia eroja, jolloin alueita voidaan kehittää tasapuolisemmin (Zhang ym. 2019). Kaupunkirakenteeltaan monimuotoisia alueita suunniteltaessa tulee ottaa huomioon monimuotoisuuden vaihtelu ja jakautuminen alueella sekä puuttuvat tekijät, jotka estävät itse monimuotoisuuden toteutumisen (Jacobs 1961: 408–409).

## **2.3 Kaupunkiympäristön tekijät ja urbaanit elementit**

### **2.3.1 Maankäyttö**

Kaupunkiympäristötekijöistä maankäyttö toimii perustan muille kaupunkiympäristön tekijöille eli rakennuksille, urbaanille liikenneteelle sekä palveluille. Maankäyttö ohjaa alueen käyttöä, rakentamista ja liikkumismahdollisuuksia yhdessä yleiskaavan kanssa, jonka laatimisesta kunta vastaa (Silva ym. 2014: 211; Ympäristöministeriö = YM 2024). Yleiskaavassa on esitetty kaupungin suurpiirteinen maankäytönsuunnitelma sekä kaava-alueiden käyttö (YM 2003: 8; YM 2024). Yleiskaavassa sovitetaan yhteen yhdyskunnan toimintoja sekä ohjataan niiden sijoittumista alueella (YM 2003: 8). Maankäyttö mahdollistaa tällä tavoin osallistumisen erilaisiin kaupunkimaisiin aktiviteetteihin samalla luoden tarpeen liikkumiselle (Silva ym. 2014: 212). Mitä monipuolisemmin alueella on erilaista maankäyttöä sitä monimuotoisemman kaupunkirakenteen kaavoitus mahdollistaa (Talen 2018: 212).

Yleiskaavamerkinnot ovat maankäytön urbaaneja elementtejä, sillä ne mahdollistavat monipuolisen maankäytön. Yleiskaavamerkinnoissa alueiden käyttötarkoitukset on jaettu yhteentoista pääluokkaan (taulukko 1), jotka perustuvat alueen pääasialliseen käyttötapaan

(YM 2003: 74; Tilastokeskus 2023). Tässä tutkielmassa kaupunkimaiseen maankäyttöön luokitellaan kuuluvaksi asuminen, keskustatoiminnot, palvelut, työ ja tuotanto, virkistys sekä liikenne (kts. taulukko 1), sillä ne ovat yleiskaavamerkintöjen pääluokkia, joita esiintyy yleisimmin kaupunkien keskustoissa. Loput pääluokista luokitellaan kuuluvan muuhun maankäyttöön: loma-asuminen, erityisalueet, suojelu, maa- ja metsätalous sekä vesialueet (taulukko 1), sillä näitä luokkia esiintyy harvemmin keskustoissa. Keskityn tässä tutkielmassa kaupunkimaisiin maankäyttöön kuuluviin pääluokkiin (taulukko 1), sillä niissä esiintyy enemmän muiden kaupunkiympäristötekijöiden urbaaneja elementtejä kuin muussa maankäyttöluokassa.

Taulukko 1. Yleiskaavamerkintöjen pääluokat ja maankäyttöluokat (Ympäristöministeriö 2003: 74–116).

Yleiskaavamerkintä	Selite	Kuvaus	Maankäyttöluokka
<b>A</b>	asuminen	asuminen virkistys- ja puistoalueet palvelu-, työ- ja liiketilat alueen pysäköintialueet	Kaupunkimainen
<b>C</b>	keskustatoiminnot	palvelut hallinto työpaikkatoiminta asuminen virkistys liikenne	Kaupunkimainen
<b>P &amp; KM</b>	palvelut	kaupalliset palvelut yksityinen ja julkinen sosiaali- ja terveydenhuolto, sivistys- , opetus- ja tutkimustoiminta	Kaupunkimainen
<b>T</b>	työ ja tuotanto	palvelu- ja toimistotyöpaikat teollisuutta ja siihen liittyvää myymälä- ja varastointitiloja	Kaupunkimainen
<b>V</b>	virkistys	puistot uimaranta-, ulkoilu- ja urheilualueet ulkoilureiitit	Kaupunkimainen
<b>R</b>	loma-asuminen	lomakylät ja -asutukset hotellit telttailu- ja leirintäalueet	Muu

<b>L</b>	liikenne	liikenneväylät matkakeskukset lentokentät satamat huolto-, rautatie- ja linja- autoasemat	Kaupunkimainen
<b>E</b>	erityisalueet	vedenpuhdistamot voima- ja jätteidenkäsittelylaitokset puolustusvoimien alueet kaivosalue hautausmaat	Muu
<b>S</b>	suojelu	suojellut luontotyyppialueet alueet, joissa sijaitsee uhanalaisia eliöitä luonnonsuojelualueet muinaismuistoalueet rakennuslailla suojellut alueet	Muu
<b>M</b>	maa- ja metsätalous	maatalousalueet kotieläintalouden suuryksikköalueet maisemallisesti arvokkaat peltoalueet ympäristöarvoilta arvokkaat alueet	Muu
<b>W</b>	vesialueet	alueet, jotka säilytetään vesialueina	Muu

### 2.3.2 Rakennukset

Suomessa rakennukset kattavat yleensä noin 20 % kaupunkien keskusta-alueista (Rehunen ym. 2014: 51). Rakennusten tyyppi, aikakausi sekä korkeus vaikuttavat siihen, millaista asumista ja taloudellista toimintaa alueelle voi syntyä (Landman 2012: 55; Hananel ym. 2022; Sim 2022: 98, 100). Esimerkiksi vanhoissa rakennuksissa on usein kahviloita, kun taas uusissa rakennuksissa on ruokakauppoja (Jacobs 1961: 188). Rakennuksia eivät ole kioskit tai asuinrakennusten talousrakennukset, vaan rakennuksiksi lasketaan ainoastaan kiinteästi rakennetut rakennelmat, jotka ovat erikseen katettuja ja niissä on oma sisäänkäynti sekä ulkoseinät (Tilastokeskus 2024).

Rakennuskannan sekoittuneisuus monipuolistaa alueen palveluntarjontaa tarjoamalla erilaisia tiloja eri käyttötarpeisiin sekä lisää alueen vaihtelevuutta ja tunnistettavuutta (Jacobs 1961: 380; Landman 2012: 53–54; Talen 2018: 212–213; Hananel ym. 2022; Sim 2022: 36, 38, 215). Uudisrakentaminen sekä vanhojen rakennusten purkaminen vaikuttavat kuitenkin rakennuskannan sekoittuneisuuteen ja ikään (Rehunen ym. 2014: 58; Cho & Kim 2017: 33). Esimerkiksi vuonna 2012 suomalaisten keskusta-alueiden rakennuskannan keski-ikä oli noin 56 vuotta (Rehunen ym. 2014: 58).

Laajat maankäytön muutokset kuten täysin uusien alueiden rakentaminen voi heikentää alueen monimuotoisuutta, jos alue rakennetaan yksitoikkoiseksi ja homogeeniseksi (Cho & Kim 2017: 33). Esimerkiksi vanhojen alueiden arkkitehtuuri on usein monipuolisempaa kuin uudisalueiden, jolloin vanhat alueet koetaan usein monimuotoisemmiksi kuin uudisalueet, joissa arkkitehtuuri on homogeenistä (Jacobs 1961: 379; Cho & Kim 2017: 33, 39). Kuitenkin rakennuskannaltaan homogeenistä aluetta kuvataan usein yhtenäisemmäksi ja järjestäytyneemmäksi alueeksi kuin rakennuskannaltaan sekoittunutta aluetta, joka koetaan usein kaoottiseksi (Jacobs 1961: 223). Alueet ovat rakennuskannaltaan sitä monimuotoisempia mitä enemmän siellä on erityyppisiä, ikäisiä ja korkuisia rakennuksia (Cho & Kim 2017: 38). Rakennusten urbaanit elementit ovat tässä tutkielmassa rakennusten määrä, rakennusvuosi ja -korkeus, sillä ne vaikuttavat arkkitehtuuriin ja sitä kautta saatavilla oleviin tiloihin, jotka vaikuttavat taas puolestaan palvelurakenteeseen.

### 2.3.3 Urbaani liikenne

Kaupunkimaisessa ympäristössä esiintyvä liikennettä kutsutaan urbaaniksi liikenteeksi, sillä siihen kuuluvat yksityisautoilun lisäksi kehittynyt julkisen ja kevyen liikenteen verkosto. Tässä tutkielmassa julkisella liikenteellä tarkoitetaan linja-autoja, metroja, raitiovaunuja ja lähijunia sekä niiden pysäkkejä. Kevyellä liikenteellä puolestaan viitataan yhteiskäytössä oleviin maksullisiin kaupunkipyöriin ja sähköpotkulautoihin, jotka toimivat tietyllä rajatulla alueella (Vaarala & Överesti 2017: 3). Tähän kuuluvat myös kevyen liikenteen parkkipaikat, johon kuuluvat pyöräasemat sekä pistemäiset sähköpotkulautaparkit virtuaalisessa kartassa (Vaarala & Överesti 2017: 24). Urbaanin liikenteen urbaaneja elementtejä ovat julkinen ja kevyt liikenne sekä niiden pysäkit ja parkkipaikat. Mutta myös asukas pysäköinti on yksi urbaani elementti, sillä se mahdollistaa pendelöinnin yksityisautoilla.

Maankäyttö vaikuttaa suuresti ihmisten liikkumismahdollisuuksiin, sillä se voi toimia joko liikkumisen mahdollistajana tai vähentäjänä (Zhao 2011: 510; Silva ym. 2014: 212). Erityisesti

liikkumisvalintoihin vaikuttavat julkisen ja kevyen liikenteen verkoston toimivuus (Silva ym. 2014: 212). Esimerkiksi kevyen liikenteen parkit ovat usein sijoitettuina lähelle palveluita sekä julkisen liikenteen pysäkkejä yleensä joukkoliikenteen matkojen alku- ja loppupäähän liikkumisen helpottamiseksi (Vaarala & Överesti 2017: 24, 42, 50). Tämä edesauttaa eri liikennemuotojen linkittymistä toisiinsa, sillä se vähentää matkustamiseen käytettyä aikaa sekä lisää kestäviä liikkumismahdollisuuksia (Liikennevirasto 2012: 24; Silva ym. 2014: 225; Pareekh ym. 2017: 3178; Talen 2018: 209; Zhang ym. 2023: 570; Zhang ym. 2019). Tiivistynyt kaupunkirakenne kaupunkien keskustoissa on myös vähentänyt matkan pituutta, mikä edesauttaa muun muassa kevyen liikenteen valitsemista kulkumuodoksi (Zhao 2011: 513). Talvi tuo kuitenkin Suomessa omat haasteensa kevyen liikenteen linkittymiselle, sillä se tekee palveluiden käytöstä epätasaista kausimaisuutensa takia (Liikennevirasto 2012: 16; Vaarala & Överesti 2017: 42). Tutkimuksissa on myös huomattu, että esimerkiksi bussipysäkin etäisyys kodista, vaikuttaa siihen valitaanko kulkumuodoksi julkinen liikenne vai auto (Zhao 2011: 514).

Yksityisautoilu on kuitenkin lisääntynyt Suomessa, sillä Liikenneviraston mukaan (2012: 48) lähipalvelut on siirtyneet yhä kauemmaksi alueen asukkaista. Harvaan rakennetuilla alueilla käytetäänkin enemmän autoja matkan tekoon kuin tiivistä rakennetuilla alueilla (Zhao 2011: 513). Tästä syystä yksityisautoilusta riippuvaiset kaupungit käyttävät enemmän vapaana olevaa maa-alaa autoiluun liittyvään infrastruktuuriin kuten autoteihin ja parkkipaikkoihin, mikä lisää entisestään yksityisautoilua ja sitä kautta liikeneruuhkia (Jacobs 1961: 351; Pareekh ym. 2017: 3175). Samalla julkisen ja kevyen liikenteen käyttö vähenee, mikä puolestaan homogeenistaa liikennerakennetta ja maankäyttöä sekä lisää hiilidioksidipäästöjä (Jacobs 1961: 351–353; Şimşekoglu ym. 2015: 113; Pareekh ym. 2017: 3175). Suomessa autoistumisenkulttuuria ylläpidetään julkisen ja kevyen liikenteen kustannuksella erilaisilla kaavamääräyksillä sekä autopaikkannormeilla, sillä esimerkiksi autotiet vievät noin 10 % ja parkkipaikat 2 % keskusta-alueen maankäytöstä (Liikennevirasto 2012: 49; Rehunen ym. 2014: 51). Tämän vuoksi olisi tärkeää, että lähipalvelut säilyisivät asuinalueilla tai sijoittuisivat niin, että niihin olisi helppo päästä julkisella tai kevyellä liikenteellä (Liikennevirasto 2012: 48). Kuitenkin maankäytön muutokset kohti ympäristöystävällisempää liikkumista on hidasta ja vaikeaa jo olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen (Zhao 2011: 510).

Alueen asukkaat tarvitsevat kuitenkin autoja ja sitä kautta asukas-pysäköintiä, jotta heidän pendelöintinsä onnistuu kodin, työpaikan ja palveluiden välillä (Jacobs 1961: 356; Zhao 2011: 510). Autoilu valitaan kulkumuodoksi usein siitä syystä, että sen käyttö on helppoa ja joustavaa,

sillä autoilija voi itse määrätä aikataulun ja reitin (Şimşekoğlu ym. 2015: 118). Julkisen ja kevyen liikenteen ongelmana on autoiluun verrattuna pysäkkien ja parkkien rajallinen tai vähäinen määrä, jolloin päästäkseen pysäkille ja perille kohteeseen henkilö joutuu kävelemään (Eisenberg-Guyot ym. 2019). Esimerkiksi Seattlessa Yhdysvalloissa keskimääräinen kävelymatka bussipysäkille oli noin 800 metriä (Eisenberg-Guyot ym. 2019). Myös julkisen liikenteen aikataulujen joustamattomuus sekä viivästyksiset aikataulussa tekevät kyseisestä kulkumuodosta vähemmän houkuttelevamman (Şimşekoğlu ym. 2015: 118). Tästä huolimatta Parkeekhin ja kumppaneiden (2017: 3175) tutkimuksissa on havaittu, että mitä monipuolisemmin alueella on tarjolla erilaisia liikkumismuotoja, sitä monimuotoisempi yleensä liikennet rakenne on. Tämän vuoksi on tärkeää, että tarjolla on niin julkisen ja kevyen liikenteen kulkumuotoja kuin asukas-pysäköintiä yksityisautoille.

### 2.3.4 Palvelut

Palvelut vaihtelevat niin tilallisesti kuin ajallisestikin alueella (Mahmoudi Farahani ym. 2017: 88, 97; Zhang ym. 2023: 570). Palveluilla tarkoitetaan tässä tutkielmassa päivittäistavarakauppaa sekä osittain erikoiskauppaa ja kuluttajapalveluja. Palvelut on jaettu tutkielmassa Mahmoudi Farahanin ja kumppaneiden mukaan (2017: 88) viiteen palveluluokkaan terveys-, ruoka-, virkistys-, arki- ja ylellisyyspalveluihin, jotka toimivat samalla palveluiden urbaaneina elementteinä (taulukko 2).

Taulukko 2. Palveluluokittelu sekä palvelun laatu (mukaillen Mahmoudi Farahani ym. 2017: 88).

Palveluluokka	Palvelun laatu	Kuvaus
<b>Terveyspalvelut</b>	Erikoiskauppa	Apteekit
<b>Ruokapalvelut</b>	Päivittäistavarakauppa	Ruokakaupat ja leipomot
<b>Virkistyspalvelut</b>	Päivittäistavarakauppa	Kahvilat, ravintolat ja baarit
<b>Arkipalvelut</b>	Päivittäistavarakauppa Erikoiskauppa	Pankkiautomaatit, postipalvelut ja bensa-asemat
<b>Ylellisyyspalvelut</b>	Erikoistavarakauppa Kuluttajapalvelut	Kukkakaupat, suutaripalvelut, kauneushoitolat ja kampaamot/parturit

Kaupan liiton (2022) mukaan päivittäistavarakauppa on marketmyymälä, joka myy päivittäistavaroita kuten juomaa, ruokaa, puhdistusaineita ja päivittäiskosmetiikkaa itsepalveluperiaatteella. Päivittäistavarakauppaan kuuluvat ruokakaupat, leipomot, huoltamot, ravintolat, kahvilat sekä baarit (Kaupan liitto 2022). Ruokakaupat ja leipomot kuuluvat ruokapalveluihin, kun taas virkistyspalveluihin kuuluvat ravintolat, kahvilat sekä baarit (taulukko 2). Tämän lisäksi huoltamot kuten bensa-asemat lasketaan kuuluvaksi arkipalveluihin (taulukko 2).

Erikoiskauppa on puolestaan vähittäiskauppa, joka myy palveluita ja erikoistavaroita (Kaupan liitto 2022). Erikoiskauppoja ovat muun muassa apteekit, kukkakaupat, suutaripalvelut ja posti, mutta myös erilaiset vaate-, sisustus- ja rautakaupat (Kaupan liitto 2022). Tutkielmassani keskityn kuitenkin terveyspalveluihin kuuluviin apteekkeihin, arkipalveluihin kuuluviin postipalveluihin sekä ylellisyyspalveluihin kuuluviin kukkakappoihin ja suutaripalveluihin (taulukko 2). Syynä tähän on se, että erikoiskaupat keskittyvät usein vetovoimaisiin osto-ympäristöihin ja palvelukeskittymiin (Kaupan liitto 2022) toisin kuin apteekit, kukkakaupat ja posti, joita voi olla ruokakauppojen yhteydessä tai asumusten kivijalassa. Kuluttajapalveluiksi luokitellaan puolestaan yksityishenkilöille tarjottavat palvelut, joita käytetään vapaa-ajalla (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto = Tukes 2024). Hyvänä esimerkkinä kuluttajapalveluita tarjoavista paikoista ovat kauneushoitolat, kampaamot ja parturit (Tukes 2024), jotka kuuluvat ylellisyyspalveluihin (taulukko 2).

Monipuolinen palveluntarjonta luo alueelle erilaisia käyttömahdollisuuksia, ympärivuorokautista toimintaa sekä houkuttelee erilaisia käyttäjäryhmiä alueelle (Jacobs 1961: 152–153; Mahmoudi Farahani ym. 2017: 88; Hananel ym. 2022; Sim 2022: 38). Mitä monipuolisempi palveluntarjonta on sitä todennäköisemmin palvelut ovat klusteroituneet alueella (Yoshimura ym. 2022: 1240–1241). Syynä erilaisten palveluiden klusteroitumiseen on se, ettei niiden tarvitse kilpailla keskenään asiakkaista, jolloin palveluiden käytön todennäköisyys kasvaa (Yoshimura ym. 2022: 1240). Muutamissa tutkimuksissa (Mahmoudi Farahani ym. 2017: 88; Yoshimura ym. 2022: 1240) kuitenkin todetaan, että palvelujen homogeenisyys voi vähentää asuinalueiden tiettyjen osien käyttöä, sillä palvelut eivät täytä kaikkia tarpeita eivätkä asiakkaat pysty vertailemaan palveluiden laatuja ennen ostopäätöksen tekemistä. Monipuolinen palveluntarjonta luo myös alueelle visuaalisesti monimuotoisen ja mielenkiintoisen ilmeen, sillä palvelujen tarjoajien ulkoasut vaihtelevat suuresti (Jacobs 1961: 378).

## 2.4 Ekologinen monimuotoisuus ja sen soveltaminen kaupunkitutkimuksessa

Luonnon monimuotoisuudesta käytetään termiä biodiversiteetti, jolla tarkoitetaan monimuotoisuutta niin lajien välillä ja sisällä kuin itse ekosysteemissä (Laurila-Pant ym. 2015: 2). Monimuotoisuuden määrittäminen on ollut kuitenkin hankalaa, sillä biodiversiteetti käsitteen määrittelyä pidetään epämääräisenä laajan määrittelykirjon takia, sillä käsitteeseen vaikuttaa aina voimakkaasti tutkijan valitsema näkökulma (Nikinmaan 1995: 307; Pascual ym. 2021: 568, 571). Biodiversiteetti käsitteen pääasiallisena tarkoituksena on edistää luonnonmonimuotoisuutta, mutta herättää myös samalla huomiota luonnon monimuotoisuuden vaihteluun eri alueilla (Nikinmaa 1995: 308; Laurila-Pant ym. 2015: 3). Sama pätee myös kaupunkirakenteen monimuotoisuuden tarkastelussa, jossa huomio halutaan kiinnittää eri alueiden kaupunkirakenteen monimuotoisuuden vaihteluun.

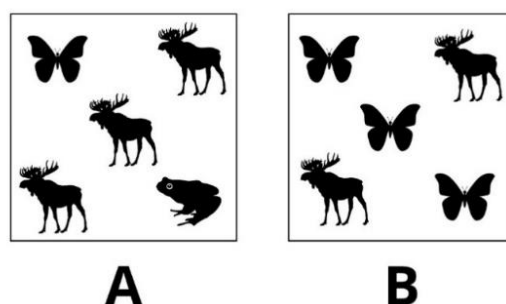
Tämän vuoksi on tärkeä tietää, mikä on alueen nykyisen monimuotoisuuden arvo ja miten ihmisten erilaiset haitalliset toimet vaikuttavat alueen monimuotoisuuteen, jotta päätöksentekijöillä olisi konkreettista tietoa päätöksenteon vaikutuksista alueeseen (Nikinmaa 1995: 210; Laurila-Pant ym. 2015: 3). Hyvänä esimerkkinä tästä on vanhojen rakennusten purkaminen. Ongelmana on loppujen lopuksi se, miten me arvotamme monimuotoisuutta sekä ovatko kaikki monimuotoisuuden osa-alueet yhtä tärkeitä ja arvokkaita, sillä arvot vaihtelevat eri yhteiskunnissa (Nikinmaa 1995: 307; Laurila-Pant ym. 2015: 3; Pascual ym. 2021: 570). Esimerkiksi toiset voivat arvottaa enemmän palveluita, kun taas toiset arvottavat liikennettä. Tästä syystä monimuotoisuuden eri osa-alueille on pyritty antamaan erilaisia rahallisia arvoja helpottamaan monimuotoisuuden arvon ymmärtämistä siitakin huolimatta, että asioiden arvottaminen on hankalaa (Laurila-Pant ym. 2015: 4).

Monimuotoisuutta ei kuitenkaan pysytä tutkimaan sellaisenaan, vaan ainoastaan sen eri osia kuten kaupunkiympäristön tekijöitä voidaan mitata eri tasoilla eri indekseillä (Nikinmaa 1995: 307). Indeksit auttavat antamaan monimuotoisuuden eri osa-alueille esimerkiksi tietyn lukuarvon, mikä helpottaa havainnollistamaan monimuotoisuuden vähenemistä sekä auttaa ymmärtämään päätöksenteon vaikutuksia (Laurila-Pant ym. 2015: 4–5, 7). Indeksit ovat kuitenkin epävarmoja tulevaisuutta ennustaessa, sillä alueet muuttuvat jatkuvasti eikä tutkijoilla ole varmaa tietoa, miten indeksit liittyvät aluekehitykseen tai ekosysteemin toimintaan (Nikinmaa 1995: 309, 311). Monimuotoisuutta ei voida myöskään pelkistää pelkkien indeksien muotoon, sillä monimuotoisuus on monimutkainen kokonaisuus, johon vaikuttavat lukemattomat eri tekijät ja niiden väliset yhteydet (Pascual ym. 2021: 569). Esimerkiksi

kaupunkirakenteen monimuotoisuus on riippuvainen niin ilmastosta, globaalista maailman markkinataloudesta kuin asuinalueen työllisyydestä. Monimuotoisuuden tutkimista vaikeuttaa myös objektiivisuuden puuttuminen, sillä ihmiset ovat muokanneet ja tulevat muokkaamaan historian saatossa ympäristöään, jolloin puhdas vertailukohde puuttuu kokonaan (Nikinmaa 1995: 307). Tästä huolimatta indeksit ovat kuitenkin tällä hetkellä paras keino mitata ja havainnollistaa monimuotoisuuden vaihtelua (Laurila-Pant ym. 2015: 4–5, 7).

#### 2.4.1 Lajimonimuotoisuusindeksit kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mittaajina

Ekologiassa on monenlaisia indeksejä, joilla mitataan biodiversiteettiä. Yksi tapa mitata biodiversiteettiä on mitata alueen lajimonimuotoisuutta eli sitä, kuinka monipuolisesti eri eliöryhmiä on edustettuina kyseisellä alueella. Lajimonimuotoisuutta mitataan laskemalla ensin kaikki alueella esiintyvät eliöryhmät, jonka jälkeen lasketaan yksittäisten eliöryhmien lajimäärät alueella. Lajimonimuotoisuutta voidaan mitata monella eri indeksillä riippuen siitä, missä kontekstissa asiaan halutaan tarkastella. Alla olevassa esimerkissä (kuva 2) on kuvattuna yksinkertaisesti lajimonimuotoisuus lajirunsauden avulla.



Kuva 2. Metsäalue on jaettu kahteen 200 m x 200 m kokoiseen ruutuun. Alueella A esiintyy yhteensä viisi lajia, joista kolme on hirviä, yksi on viitasammakko ja yksi on neitoperhonen. Alueella B puolestaan esiintyy myös viisi lajia, joista kaksi on hirviä ja kolme on neitoperhosia. Tällöin alue A on lajimonimuotoisempi, sillä alueella on kolme eri lajia edustettuna, kun taas alueella B on kaksi lajia, vaikka molemmissa eliöitä on yhtä paljon. (mukaillen Yoshimura ym. 2022).

Yksi käytetyimmistä lajimonimuotoisuus indekseistä on Shannon-Weaverin indeksi sekä Simpsonin indeksi. Kyseiset indeksit valikoituivat tähän tutkielmaan, sillä perusteella, että ne ovat laajasti käytettyjä sekä tunnettuja mittareita ekologiassa ja niitä on käytetty kaupunkitutkimuksessa aikaisemminkin mittamaan yksittäisten kaupunkiympäristötekijöiden monimuotoisuutta (Comer & Greene 2015; Taleh 2018; Rueda Palenzuela ym. 2022; Yoshimura ym. 2022). Tämän lisäksi itse indeksit ovat hieman erilaisia, sillä Shannon-Weaverin indeksi ( $H$ ) tarkastelee lajin runsautta ja rikkautta ekologisen luokittelun perusteella (Shannon & Weaver 1949: 4). Kun taas Simpsonin indeksi ( $D$ ) tarkastelee lajirikkautta sen

perusteella, miten tasaisesti laji on jakautunut tietyllä alueella (Nagendra 2002: 177). Tämän vuoksi myös tulokset ovat monimuotoisuutta tarkasteltaessa ovat hieman erilaiset. Hyvänä esimerkkinä tästä on aiemmalla sivulla esitetty esimerkki kahdesta metsäalueesta ja niiden lajimonimuotoisuudesta (kts. kuva 2), jossa Shannon-Weaverin indeksillä tarkasteltuna alue A oli lajimonimuotoisuudeltaan rikkaampi kuin alue B. Simpsonin indeksillä tarkasteluna taas alue B on lajimonimuotoisempi kuin alue A, sillä alue B jakautuu kahden lajin kesken, kun taas alue A jakautuu kolmen lajin kesken (kuva 2). Syynä tähän on se, että alue B jakautuu melko tasaisesti kahden lajin välillä, kun taas alueella A hirvi hallitsee pääosin aluetta, minkä vuoksi Simpsonin indeksillä tarkasteltuna alue B on monimuotoisempi.

Seuraavaksi esittelen kyseiset indeksit, niiden laskutavat sekä tulosarvojen tarkastelun kaupunkirakenteen esimerkkien avulla. Shannon-Weaver indeksi ( $H$ ) lasketaan seuraavasti:

$$H = -\sum P_i \ln P_i, \text{ jossa } (\sum P_i = 1)$$

Kaavassa  $\Sigma$  -merkintä tarkoittaa summaa,  $\ln$  luonnollista logaritmia ja  $P_i$  yksittäisen kaupunkiympäristön tekijän muodostamaa osuutta kaikista kaupunkiympäristön tekijöistä.  $P_i = N_i/N$ , jossa  $N_i$  kuvastaa tietyllä alueella olevan kaupunkiympäristön tekijän määrä ja  $N$  kaikkien kaupunkiympäristön tekijöiden yhteenlaskettua määrää (Yoshimura ym. 2021: 1232). Mitä korkeampi  $H$ :n arvo on, sitä monimuotoisempi kaupunkirakenne alueella on (Shannon & Weaver 1949: 15). Alhainen  $H$ :n arvo puolestaan indikoi alhaista kaupunkirakenteen monimuotoisuutta ja  $H$ :n arvon ollessa nolla alueella ei esiinny kuin yhtä kaupunkirakenteen tekijää (Shannon & Weaver 1949: 15).  $H$ :n arvo ei kuitenkaan kerro sitä, onko monimuotoisuus järjestäytynyt satunnaisesti vai suunnitellusti alueelle (Rueda Palenzuela ym. 2022: 2). Indeksia käytettäessä on myös tärkeää huomioida se, että kaupunkiympäristön tekijät ovat diskreettejä muuttujia, mikä luo epävarmuutta tulokseen, sillä eri muuttujien osuudet sekä tiheydet vaihtelevat tutkittavassa alueessa (Rueda Palenzuela ym. 2022: 2). Alla olevassa taulukossa (taulukko 3) esitellään kuvitteellisen esimerkin avulla indeksin laskemista.

Taulukko 3. Esimerkki Shannon-Weaverin indeksin laskemisesta (mukaillen Zach 2021a).

Kaupunkiympäristötekijä	Määrä ( $N$ )	$P_i$	$\ln P_i$	$P_i * \ln(P_i)$
A	10	$10/20 = 0.5$	$\ln 0.5 = -0.69$	$0.5 * (-0.69) = -0.35$
B	6	0.3	-1.20	-0.36
C	4	0.2	-1.61	-0.32
yht.	20		<b>H</b>	<b>1.03</b>

Puolestaan Simpsonin indeksi (D) lasketaan seuraavasti:

$$D = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Kaavassa  $\Sigma$  -merkintä tarkoittaa summaa,  $n_i$  kuvastaa yksittäisen kaupunkiympäristön tekijän määrä ja  $N$  kaikkien kaupunkiympäristön tekijöiden kokonaismäärää (Zach 2021b). Simpsonin indeksin raja-arvot vaihtelevat nollan ja yhden välillä (Nagendra 2002: 177; Comer & Greene 2015: 47). Mitä korkeamman arvon indeksi saa sitä matalampi kaupunkirakenteen monimuotoisuus on eli arvo 1 on minimiarvo ja 0 on maksimiarvo (Comer & Greene 2015: 47). Alla olevassa taulukossa (taulukko 4) esitellään vastaavanlaisen kuvitteellisen avulla Simpsonin indeksin laskemista.

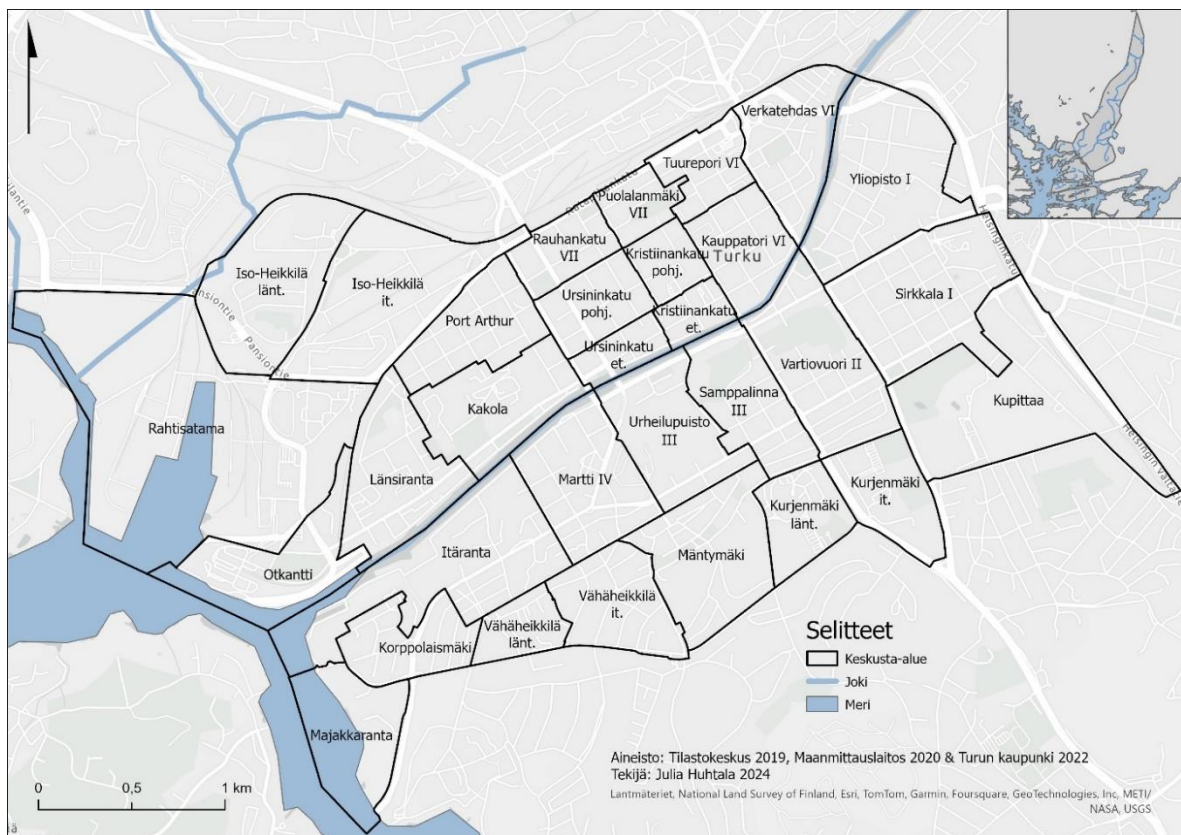
Taulukko 4. Esimerkki Simpsonin indeksin laskemisesta (mukaillen Zach 2021b).

Kaupunkiympäristötekijä	Määrä (N)	$n_i(n_i-1)$
A	10	$10*(10-1) = 90$
B	6	30
C	4	12
yht.	20	$\Sigma n_i = 132$
	$D = \Sigma n_i*(n_i-1) / N(N-1)$	$= 132 / (20*(20-1)) = 0.35$

### 3 Aineistot ja menetelmät

#### 3.1 Tutkimusalue

Tutkimusalueenani toimii tässä tutkielmassa Turun kaupungin keskusta-alue (kuva 3). Keskusta-alue valikoitui tarkastelukohteeksi kaupunkimaisen maankäytön, hyvän joukkoliikenteen saavutettavuuden, monipuolisten toimintojen sekä historiallisen kerroksellisuuden takia (Rehunen ym. 2014: 29, 58). Toisena syynä on se, että keskusta-alueiden asukastiheys on korkea ja siellä asuu usein vähintään puolet kaupungin asukkaista, joka mahdollistaa monipuolisen kaupunkirakenteen (Eurosata 2021: 35). Tutkimusalue on rajattu suuraluejaon mukaisesti keskusta-alueeksi poissulkien Ruissalo, jossa maankäyttö on maaseutumaista (kuva 3). Tämän lisäksi keskusta-alue on jaettu vielä pienalueisiin kaupungin osien mukaan tutkimuksen analyysin helpottamiseksi (kuva 3). Kaupunginosiin kuuluvat I-IX, Kupittaa, Kurjenmäki, Mäntymäki, Vähäheikkilä, Korppolaismäki, Rahtisatama ja Iso-Heikkilä eli yhteensä 31. kaupunginosaa (kuva 3). Ydinkeskustalla tarkoitetaan tässä tutkielmassa aluetta, joka koostuu Puolalanmäen, Tuureporin VI, Kauppatorin VI sekä Kristiinankadun pohjoisesta ja eteläisestä osasta (kuva 3).



Kuva 3. Tutkielman tutkimusalue, johon kuuluvat Turun keskusta-alueen kaupunginosat vuodelta 2022.

### 3.2 Paikkatietoaineistojen hankinta ja niiden havainnollistaminen

Tutkielman aineisto koostuu maankäyttö-, rakennus-, liikenne- ja palveluaineistoista, jotka ovat saatu avoimista rajapinnoista (taulukko 5). Aineistoissa täytyy kuitenkin huomioida se, että avoimesta rajapinnoista saadut tiedot eivät ole välttämättä kaikkien aineistojen kohdalla ajantasaisia tai kattavia, mikä voi hieman vaikuttaa tutkimustuloksiin. Kaikki aineistot ovat kuitenkin 2020-luvulta, jolloin ne kuvaavat hyvin Turun keskusta-alueen tämänhetkistä kaupunkirakenteen monimuotoisuutta.

Taulukko 5. Urbaanien elementtien aineisto.

Aineisto	Kuvaus	Maantieteellinen Kattavuus	Lähde
<b>Turun yleiskaava 2020</b>	Yleiskaava kaavamerkintöineen (rasteri)	Turku	Turun kaupunki WMS-rajapinta (syksy 2021) lisenssi CC BY 4.0
<b>CityGML LOD0 2022</b>	Kolmiulotteinen kaupunkitietomalli rakennuksista (vektori)	Turku	Turun kaupunki WFS-rajapinta (syksy 2021) lisenssi CC BY 4.0
<b>Sähköpotkulautaparkki, polkupyöräparkki Ja lupapysäköintipaikat 2022</b>	Sähköpotkulautojen pysäköintialueet, yleiset pyörätelineet & asukaspysäköintipaikat (vektori)	Turku	Turun kaupunki WFS-rajapinta (syksy 2021) lisenssi CC BY 4.0
<b>Pysäkit 2020</b>	Bussipysäkkien sijainnit (vektori)	Koko Suomi	Digiroad, Väylävirasto, Paituli lisenssi CC BY 4.0
<b>Varsinais-Suomen Ja Satakunnan palvelupisteet 2021</b>	Vähittäiskaupat, apteekit, bensa-asetat, posti, pankkiautomaatit, parturikampaamot, ravitsemusliikkeet (vektori)	Varsinais-Suomi & Satakunta	Lounaistieto, Avoindata.fi, lisenssi CC BY 4.0
<b>Palvelut</b>	Leipomot, kukkakaupat, suutaripalvelut & kauneushoitolat (vektori)	Turku	OpenStreetMap, QGIS QuickQSM

Maankäyttöaineistona toimii voimassa oleva Turun yleiskaava vuodelta 2020, joka on saatavilla Turun kaupungin avoimesta rajapinnasta (WMS) (taulukko 5). Aineisto sisälsi tiedot Turun keskusta-alueen yleiskaavamerkinnöistä, joista valittiin tarkasteluun kaupunkimaiseen maankäyttöön kuuluvat merkinnät (kts. taulukko 1). Rakennusaineisto on puolestaan saatu Turun kaupungin kaupunkitietomallista Turun kaupungin avoimesta rajapinnasta (WFS) CityGML -formaattissa (taulukko 5). Aineistona käytettiin vuoden 2022 CityGML LOD0 -tasoa alueen rakennuksista, joka soveltuu hyvin suurien alueiden tarkasteluun alimman

tarkkuustasonsa vuoksi (Turun kaupunki 2024). Liikenneaineisto koostuu Turun kaupungin avoimesta rajapinnasta (WFS) saatavilla olevasta kadun varsilla olevista asukaslupapysäköintialueista, sähköpotkulauta- ja kaupunkipyöräparkkiaineistoista, mitkä ovat vuodelta 2022 (taulukko 5). Tämän lisäksi liikenneaineistoon kuuluu Digiroadin tuottama vuoden 2020 bussipysäkkiaineisto, joka saatiin Paitulin kautta (taulukko 5).

Palveluaineiston valitut palvelut perustuvat Mahmoudi Farahani ja kumppaneiden (2017: 88) luokitteluun palveluista (taulukko 2). Palveluaineisto koostuu Lounaistiedon tuottamasta Varinais-Suomen ja Satakunnan palvelupisteet aineistosta, joka on vuodelta 2021 (taulukko 5). Aineistosta löytyvät terveystalvelut, ruokapalveluista ruokakaupat, virkistyspalvelut, arkipalvelut sekä ylellisyyspalveluista parturikampaamot. Tämän lisäksi QGIS:in QuickOSM avulla saatiin OpenStreetMapista leipomot ruokapalveluista sekä loput ylellisyyspalvelut kukkakaupat, suutari- ja kauneuspalvelut (taulukko 5). OpenStreetinMapin aineistossa täytyy kuitenkin huomioida se, että aineisto ei ole täysin luotettavaa, sillä se perustuu ihmisten omiin merkintöihin. Tällöin aineistossa voi olla puutteita palveluissa, palvelu voi olla merkittävä kahteen kertaan tai aineistossa voi esiintyä palvelu, jota ei ole enää olemassa.

### **3.3 Turun kaupungin kehityssuunnitelma aineisto ja niiden kuvailu**

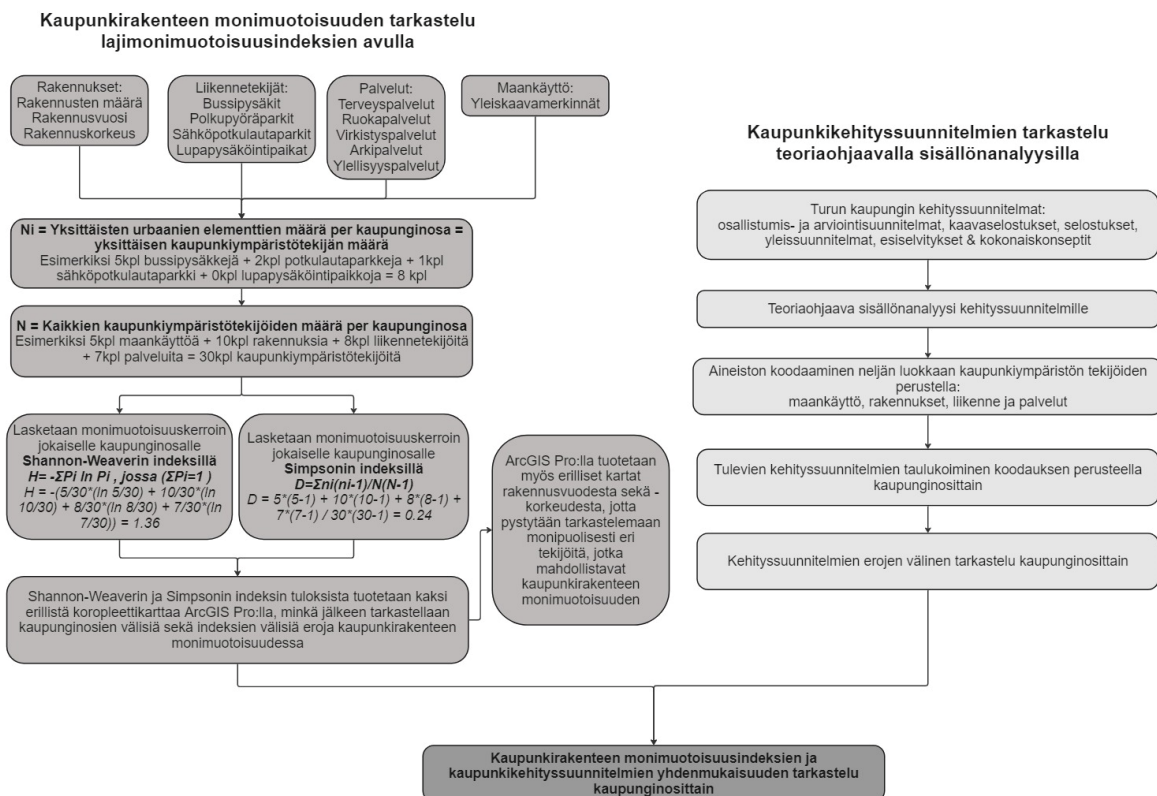
Paikkatietoaineistojen lisäksi tutkielman toisina aineistoina toimivat Turun kaupungin kehityssuunnitelmat, jotka olivat avoimesti saatavilla Turun kaupungin verkkosivuilta. Näistä kehityssuunnitelmista valitsin ne suunnitelmat, jotka vaikuttivat Turun kaupunkirakenteen kehittymiseen keskusta-alueella. Tarkasteltavia kehityssuunnitelmia kertyi kaiken kaikkiaan kuusitoista kappaletta (taulukko 6). Kehityssuunnitelmien vähyyden takia kaikki kaupunginosat eivät tulleet mukaan tarkasteluun, sillä niissä ei ole tulossa muutoksia kaupunkirakenteeseen lähiaikoina tai niihin on juuri tehty muutoksia, jolloin ne eivät näy kehityssuunnitelmissa.

Taulukko 6. Turun kaupungin kehityssuunnitelmien aineisto.

Alueen nimi	Tyyppi	Vuosi	Lähde
<b>Kiinanmyllynkatu</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma = OAS	2021	Kiinanmyllynkatu OAS 2021
<b>Herttuankulman kaarihallit</b>	Kaavoituksen esiselvitys	2021	Lehtonen 2021
<b>Turun kauppahallikortteli</b>	Kokonaiskonsepti, kehityssuunnitelma ja taloudellinen toteutusmalli	2022	JKMM Arkkitehdit & Turun kaupunki 2022
<b>Kerttulinreuna</b>	Selostus	2022	Kerttulinreuna selostus 2022
<b>Kulttuurijokilautta</b>	Selostus	2022	Kulttuurijokilautta selostus 2022
<b>Mooriankunnas</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2022	Mooriankunnas OAS 2022
<b>Eerikinkatu 22B</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2023	Eerikinkatu 22B OAS 2023
<b>Ferry Terminal Turku</b>	Selostus	2023	Ferry Terminal Turku selostus 2023
<b>Herkules</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2023	Herkules OAS 2023
<b>Kupittaaan City-kortteli</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2023	Kupittaaan City-Kortteli OAS 2023
<b>Kupittaaan kärki</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2023	Kupittaaan kärki OAS 2023
<b>Myllynmäentie 20</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2023	Myllynmäentie 20 OAS 2023
<b>Puutarhakatu 16</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2023	Puutarhakatu 16 OAS 2023
<b>Turun raitiotien yleissuunnitelma Satama-Varissuo</b>	Yleissuunnitelma	2023	Turun kaupunki & WSP Finland oy 2023
<b>Yleiskaava 2029</b>	Kaavaselostus	2023	Yleiskaava 2029 kaavaselostus 2023
<b>Yliopistonkatu 17 ja 21</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	2024	Yliopistonkatu 17 ja 21 OAS 2024

### 3.4 Paikkatietoaineistojen ja kehityssuunnitelmien analyysimenetelmät

Paikkatietoanalyysia varten laskin Excelillä Shannon-Weaverin ( $H$ ) ja Simpsonin ( $D$ ) indeksien monimuotoisuuskertoimien arvot jokaiselle Turun keskusta-alueella sijaitsevalle kaupunginosalle (kts. kuva 3). Ennen indeksien varsinaista laskemista täytyi ensin laskea jokaisesta kaupunginosasta urbaanien elementtien määrä kaupunkiympäristötekijöittäin eli muuttuja  $N_i$  (kuva 4). Tutkielmassa käytetyt kaupunkiympäristön tekijät ja niihin kuuluvat urbaanit elementit valikoituivat muuttujiksi teoriassa ilmi tulleiden yleisimpien kaupunkirakenteen tekijöiden perusteella. Kun kaikki urbaanit elementit oli laskettu kaupunkiympäristötekijöittäin, laskettiin kaupunginosan kaupunkiympäristötekijöiden kokonaismäärä eli muuttuja  $N$  (kuva 4).



Kuva 4. Tutkimusprosessi kaupunkirakenteen monimuotoisuuden selvittämiseksi.

Nyt, kun jokaiselle kaupunginosalle on laskettu  $N_i$  ja  $N$  voidaan ryhtyä laskemaan monimuotoisuuskertoimia  $H$  ja  $D$  kaupunkirakenteen monimuotoisuudelle. Monimuotoisuuskertoimet laskettiin Excelissä erikseen jokaiselle kaupunginosalle sekä Shannon-Weaverin että Simpsonin indeksillä (kuva 4). Monimuotoisuuskertoimien laskemisen jälkeen indeksien arvot yhdistettiin Turun keskusta-alueen kaupunkiosakartan attribuuttitaulukkoon ArcGIS Pro:ssa. Lopuksi datasta visualisointiin kaksi kvantitatiivista

koropleettikarttaa ArcGIS Pro:lla, joista toinen kartta esitteli Shannon-Weaverin ja toinen Simpsonin indeksin monimuotoisuusindeksien tuloksia (kuva 4). Valitsin visualisoinniksi juuri koropleettiteemakartan, sillä se sopii kuvaamaan hyvin monimuotoisuuden intensiteettiä eri kaupunginosissa. Visualisoinnissa Simpsonin indeksiin perustuvan kartan väriskeema vaihdettiin päinvastaiseksi kuin Shannon-Weaverin indeksillä, sillä Simpsonin indeksissä matala arvo korreloi korkeaa monimuotoisuutta. Visualisoinnin jälkeen ryhdyttiin tarkastelemaan tuloksia ja niiden eroja indekseittäin sekä kaupunginosittain.

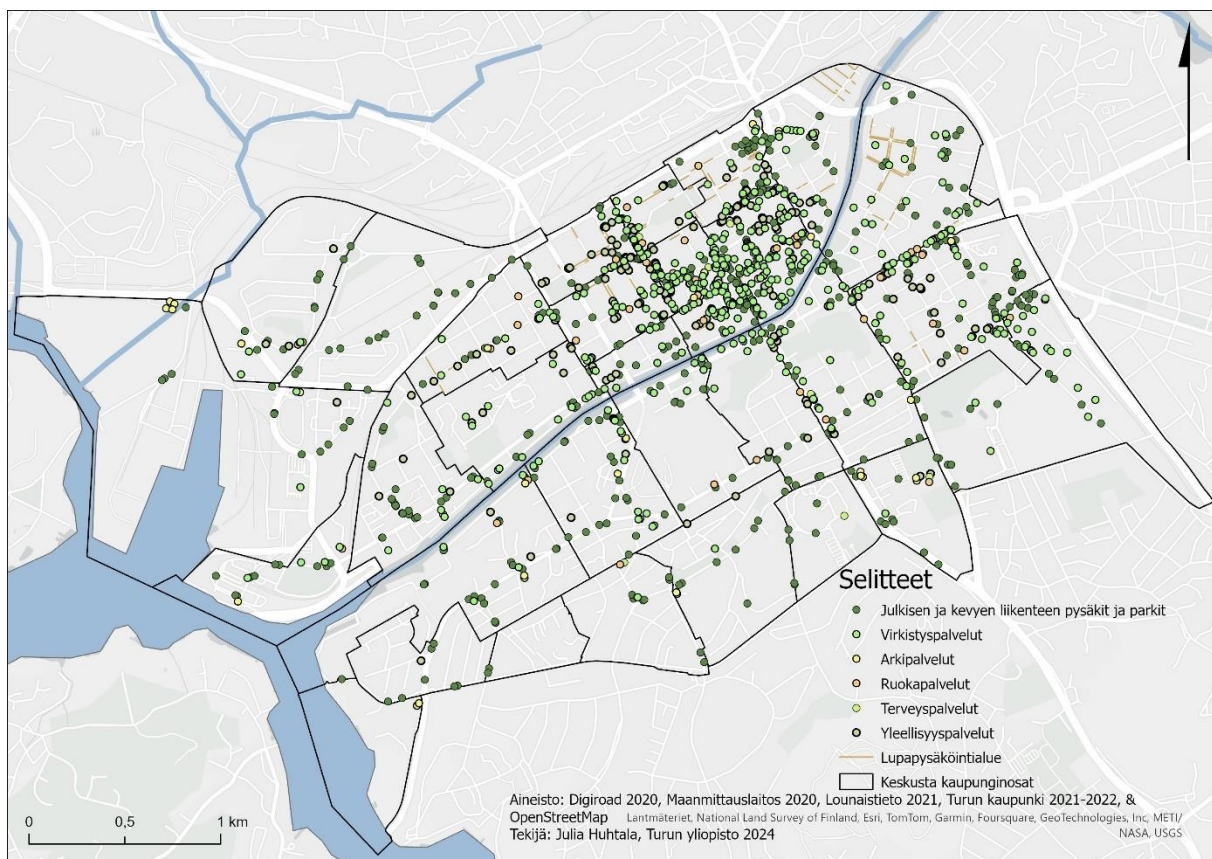
Tämän lisäksi tuotin taulukot viidestä monimuotoisimmasta ja viidestä vähiten monimuotoisesta alueesta, jossa näkyivät Shannon-Weaverin indeksin ja Simpsonin indeksin arvot (liite 1 ja 2). Taulukoiden avulla haluttiin erottaa selkeästi monimuotoisimmat ja vähiten monimuotoiset alueet toisistaan tarkalla lukuarvolla (liite 1 ja 2). Näiden perusteella tuotin myös monimuotoisimmilta ja vähiten monimuotoisilta alueilta pylväsdiagrammit yleiskaavamerkintöjen, rakennusten, liikennetekijöiden sekä palveluiden määristä havainnollistaakseni tekijöitä, jotka vaikuttavat alueiden monimuotoisuuteen. Myös rakennusten rakennusvuodesta sekä korkeudesta visualisoitiin kartat rakennuskannaltaan sekoittuneiden alueiden kartoittamiseksi (kuva 4).

Näiden lisäksi tein teoriaohjaavan sisällönanalyysin kaupunkikehityssuunnitelma aineistolle Turun kaupungin tulevista kaupunkikehityssuunnitelmista, jotka keskittyvät kaupunkirakenteen muutokseen (kuva 4). Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä tutkimuksen tekijä valitsee aineistosta itseään kiinnostavat seikat oman teoreettisen ymmärryksen perusteella (Kallinen & Kinnunen 2021). Aineistolle luodaan ensin analyysirunko, johon aineiston sisältö luokitellaan tietyn koodauksen perusteella (Kallinen & Kinnunen 2021). Tässä tutkielmassa aineisto on koodattu teoriassa esiintyvien neljän kaupunkiympäristön tekijän perusteella maankäyttö, rakennukset, liikenne ja palvelut (kuva 4). Aineistossa esiintyvät kaupunkiympäristötekijät taulukoitiin sen perusteella, missä keskusta-alueen kaupunginosassa kaupunkirakenteen kehittämistä tulee tapahtumaan tulevaisuudessa (liite 3). Koodaus toteutettiin lukemalla aineistot läpi huolellisesti, jonka jälkeen koodauksen tulokset taulukoitiin (liite 3 ja kuva 4). Kallisen ja Kinnusen mukaan (2021) tämä helpottaa aineistoyksikköjen välisten erojen ja yhteneväisyyksien huomaamista. Lopuksi tarkastelin kehityssuunnitelmien ja monimuotoisuusindeksien tulosten välisiä eroavaisuuksia (kuva 4), jotta pystyin havainnoimaan kaupunkirakenteen todellista monimuotoisuutta sekä arvioimaan sitä, kehitetäänkö monimuotoisia alueita vähemmän monimuotoisten alueiden kustannuksella.

## 4 Tulokset

### 4.1 Urbaanien elementtien jakautuminen, rakennusten ikäjakauma ja korkeus

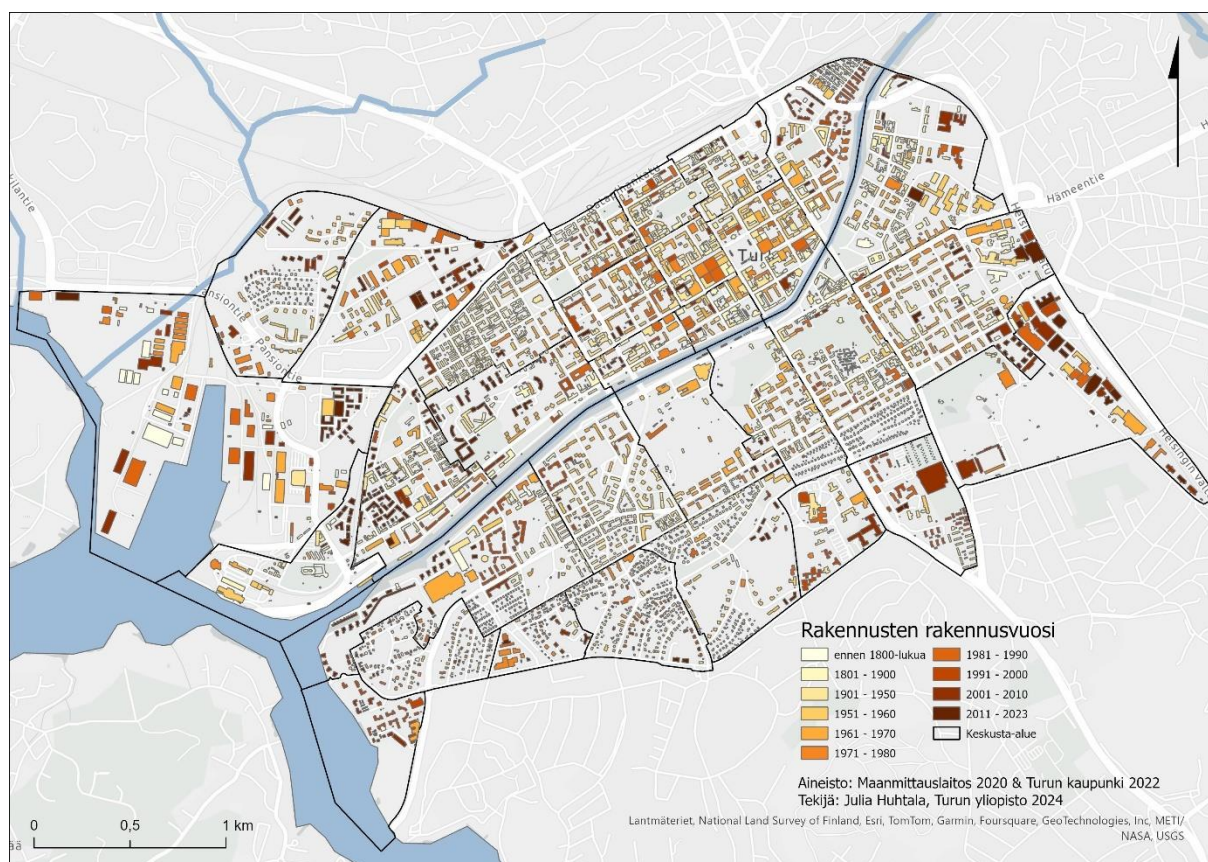
Valtaosa urbaaneista elementeistä on keskittynyt ydinkeskustan alueelle pohjoiseen (kuva 5). Tällä alueella on runsaasti erilaisia palveluita, julkisen liikenteen pysäkkejä, kevyenliikenteen parkkipaikkoja sekä asukaspysäköintiä (kuva 5). Tämän lisäksi urbaaneja elementtejä on paljon Yliopiston, Sirkkalan ja Kupittaaan kaupunginosassa (kuva 5). Urbaanit elementit kuitenkin vähenevät sitä mukaan, mitä kauemmaksi ydinkeskustan alueelta mennään. Vähiten urbaaneja elementtejä on etelässä Majakkaranan, läntisen ja itäisen Vähäheikkilän alueella (kuva 5).



Kuva 5. Urbaanien elementtien jakautuminen Turun keskusta-alueella.

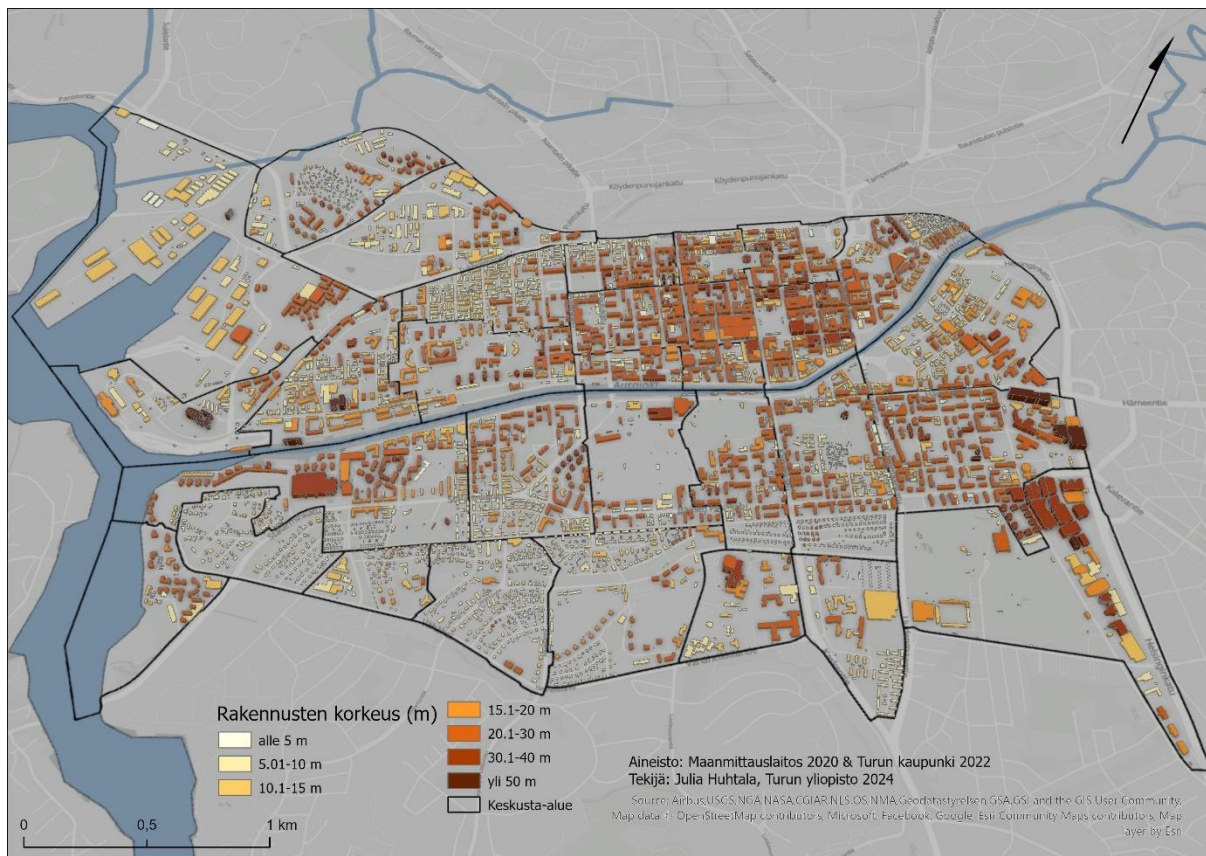
Turun keskusta-alueen rakennukset ovat ikäjakaumaltaan melko sekoittuneita muutamia alueita lukuun ottamatta (kuva 6). Uudisrakentaminen on keskittynyt erityisesti Kupittaaan, Sirkkalan, Rahtisataman, itäisen Iso-Heikkilän ja itäisen Kurjenmäen alueelle (kuva 6). Vanhimmat rakennukset sijaitsevat puolestaan Korppolaismäen, Vähäheikkilän (itä ja länsi) sekä Mäntymäen alueella (kuva 6). Vähiten rakennettua aluetta ovat Rahtisataman, itäisen Iso-Heikkilän, Otkantin, Majakkaranan, Urheilupuiston, Mäntymäen, Vartiovuoren sekä

Kupittaaan alue, jossa on selkeästi tyhjiä rakentamattomia alueita (kuva 6). Muuten keskusta-alue on rakennettu melko täyteen (kuva 6).



Kuva 6. Turun keskusta-alueen rakennusten rakennusvuosi ja rakennusten alueellinen jakautuminen.

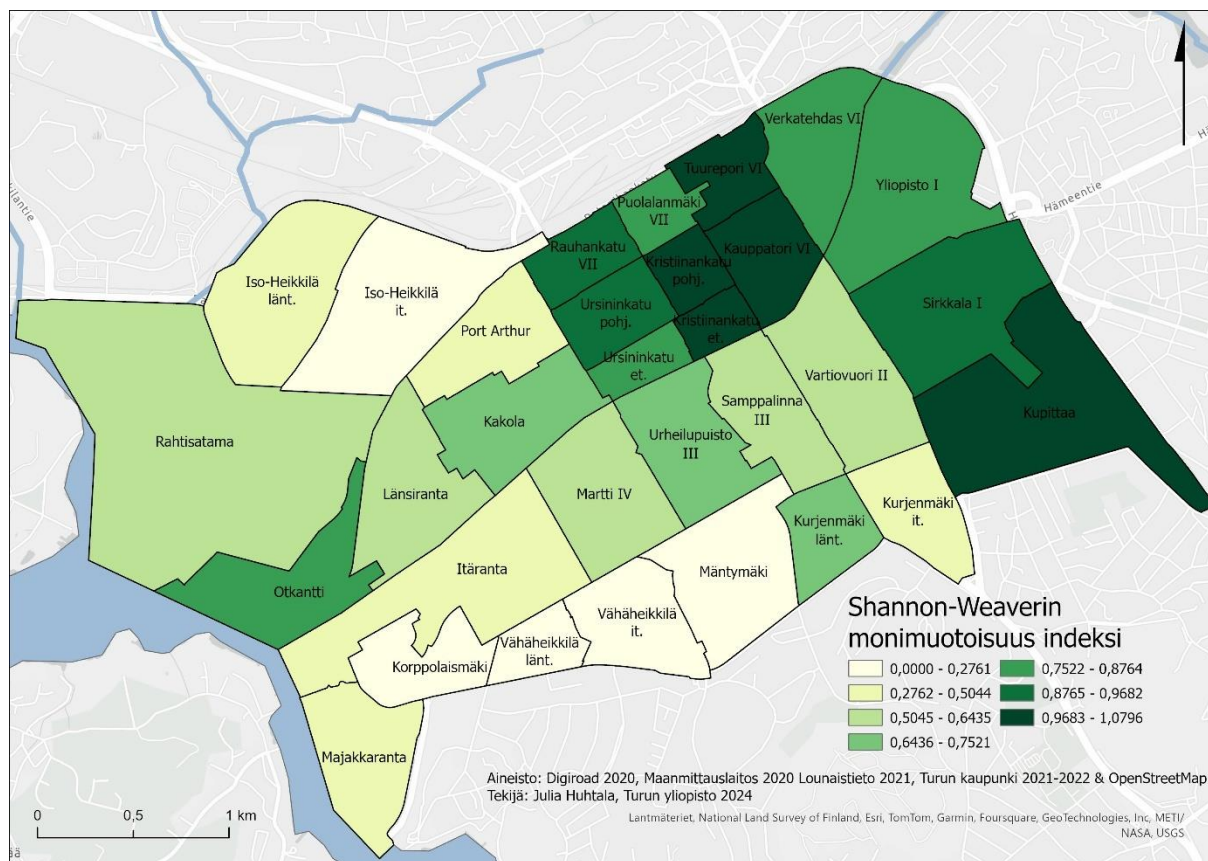
Keskusta-alueen korkeimmat yli 50 metriä korkeat rakennukset sijaitsevat Kupittaaalla ja Sirkkalassa (kuva 7). Yli 20 metrisiä rakennuksia sijaitsee pääosin keskusta-alueen pohjoispuolella lukuun ottamatta Rahtisataman, itäisen Iso-Heikkilän ja Porsan alueita (kuva 7). Yleisesti tarkasteltuna keskusta-alueen rakentaminen on melko korkeaa, mikä johtuu kerrostaloista, joita on rakennettu alueelle tiiviin kaupunkirakenteen ja korkean maan hinnan takia (kuva 7). Rakennukset ovat taas matalimpia keskusta-alueen eteläosassa Korppoolaismäen, Vähäheikkilän (itä ja länsi) sekä Mäntymäen alueilla, jossa rakennuskorkeus on alle 10 metriä omakotitaloasumisen vuoksi (kuva 7).



Kuva 7. Rakennusten korkeuden jakautuminen Turun keskusta-alueella.

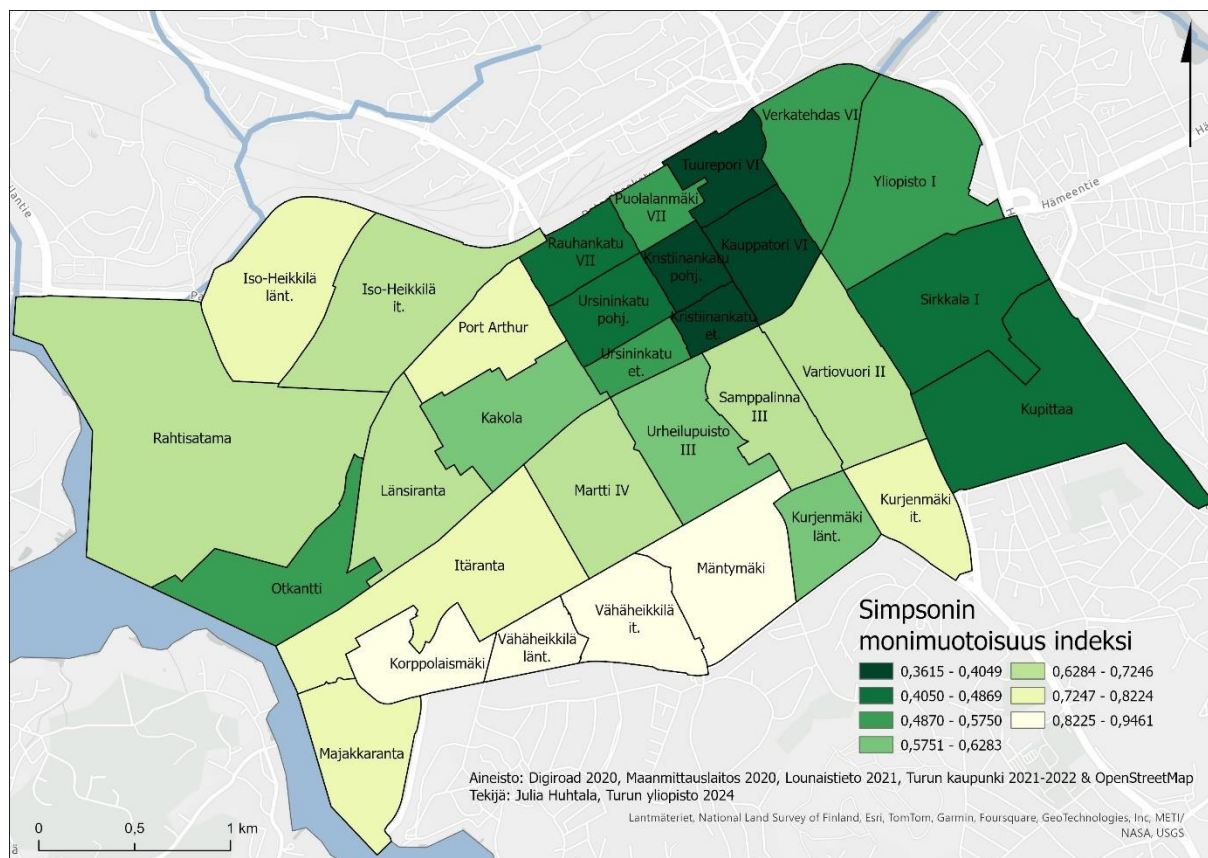
## 4.2 Kaupunkirakenteen monimuotoisuus indeksien perusteella

Shannon-Weaverin indeksillä laskettaessa Turun keskusta-alueen kaupunkirakenteelta monimuotoisimmat alueet sijoittuvat selkeästi pohjois-, koillis- ja itäosaan erityisesti ydinkeskustan alueelle, mitkä näkyvät kartassa tummanvihreinä alueina (kuva 8). Monimuotoisimmat alueet ovat kuitenkin Tuurepori VI, Kauppatori VI sekä Kristiinankatu etelä, sillä indeksin arvo on yli yksi (liite 1). Monimuotoisuus on taas vähäisintä Turun keskusta-alueen etelä- ja luoteisosassa, joka näkyy vaalealla kartassa (kuva 8). Iso-Heikkilässä (itä) ja Vähäheikkilässä (länsi) monimuotoisuus on vähäisintä, sillä indeksin arvo on nolla (liite 1). Tämä kertoo siitä, että alueilla ei esiinny pääasiassa kuin yhtä kaupunkiympäristöntekijää. Tämän lisäksi monimuotoisuus on vähäisintä Vähäheikkilässä (itä), Korppolaismäellä ja Mäntymäellä (kuva 8), jossa monimuotoisuusindeksin arvo on alle 0,3 (liite 1).



Kuva 8. Kaupunkirakenteen monimuotoisuus Shannon-Weaverin indeksillä laskettuna.

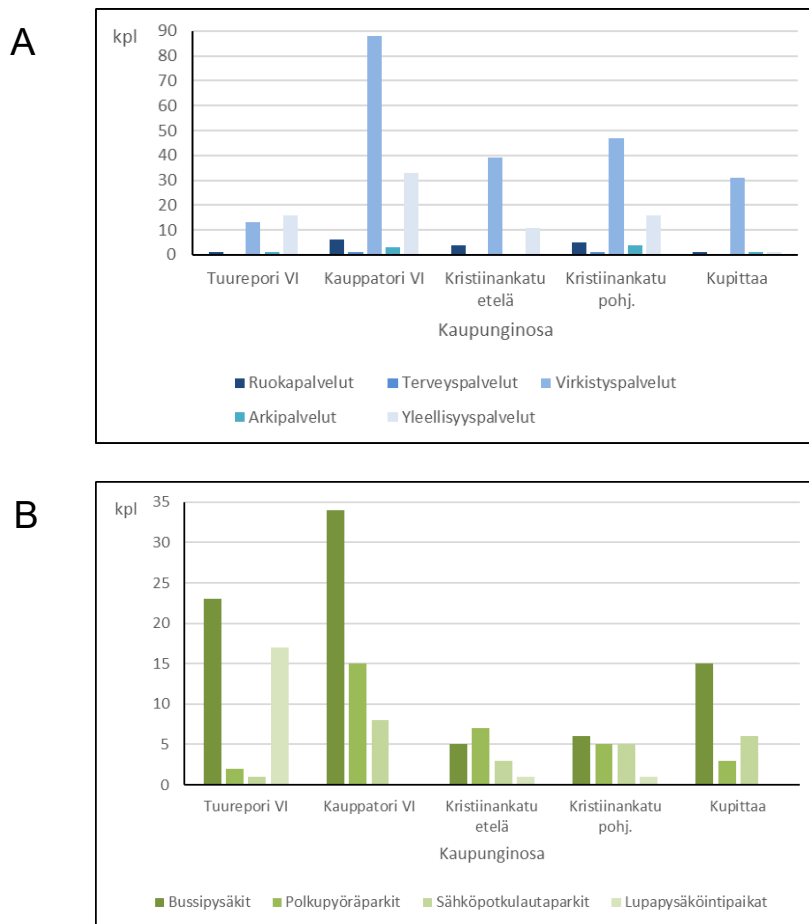
Simpsonin indeksillä laskettaessa kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmat alueet keskittyvät myös keskusta-alueen pohjois-, koillis- ja itäosaan (kuva 9). Kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmat alueet ovat Kauppatori VI, Tuurepori VI sekä Kristiinankatu etelä, joissa monimuotoisuusindeksin arvo oli alle 0,4 (liite 2). Kaupunkirakenteeltaan vähiten monimuotoiset alueet sijoittuvat taas keskusta-alueen eteläosaan (kuva 9). Monimuotoisuus oli vähäisintä Vähäheikkilä lännessä ja idässä sekä Korppolaismäellä, joissa indeksin arvo oli alle 0,92 (liite 2).



Kuva 9. Kaupunkirakenteen monimuotoisuus Simpsonin indeksillä laskettuna.

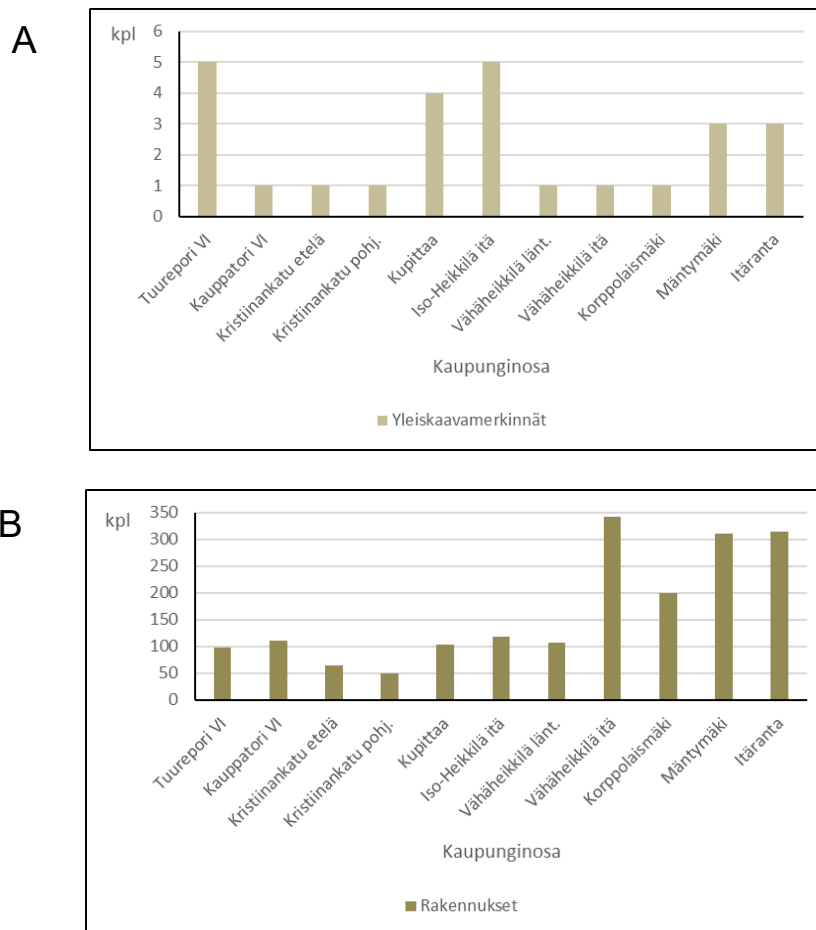
Tarkasteltaessa eroja indeksien välillä huomataan, että Kupittaaan alue on kaupunkirakenteeltaan monimuotoisempi Shannon-Weaverin indeksillä laskettuna kuin Simpsonin indeksillä (vrt. kuva 8 & 9). Iso-Heikkilä (itä) on taas kaupunkirakenteeltaan vähemmän monimuotoinen Shannon-Weaverin indeksillä laskettuna kuin Simpsonin indeksillä (vrt. kuva 8 & 9). Muuten indekseissä ei ollut eroa, sillä kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmat ja vähiten monimuotoiset alueet sijoittuvat samoille alueille (vrt. kuva 8 & 9).

Kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmilla alueilla oli selkeästi laaja kirjo erilaisia urbaaneja elementtejä. Esimerkiksi alueiden palvelurakenne koostu vähintään kolmesta eri palvelutyypistä ja jokaiselta alueelta löytyy ruoka- ja virkistyspalveluita (kuva 10a). Kaikkia palveluluokkia oli kuitenkin ainoastaan Kauppatorilla VI sekä Kristiinankadulla (pohjoinen) (kuva 10a). Monimuotoisilta alueilla oli myös aina bussipysäkkejä, polkupyörä- ja sähköpotkulautaparkkeja (kuva 10b). Tämän lisäksi lupapysäköintiä oli Tuureporilla VI sekä Kristiinankaduilla (pohjoinen ja etelä) (kuva 10b).



Kuva 10. Kaupunkirakenteeltaan monimuotoisempien alueiden a. palvelurakenne ja b. liikenne.

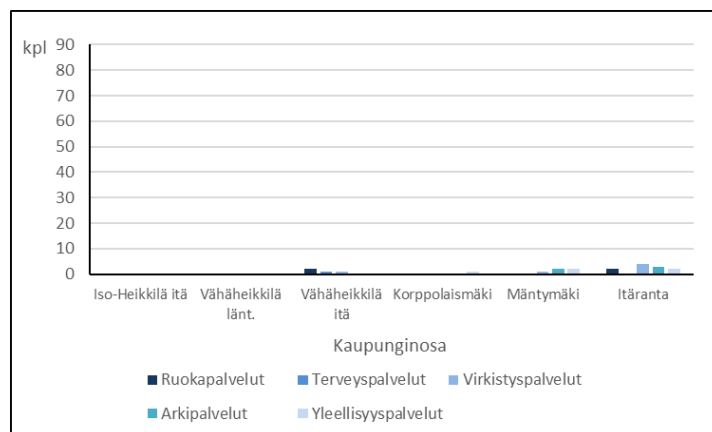
Alueet eivät kuitenkaan olleet kovin monimuotoisia tarkasteltaessa erilaisten yleiskaavamerkintöjen määrä, sillä valtaosassa oli vain yhdenlaista maankäyttöä (kuva 11a), sillä maankäyttö keskittyi keskustatoimintoihin. Tarkastelussa täytyy kuitenkin muista se, että keskustatoimintojen alue kattaa laaja-alaisesti erilaisia toimintoja (kts. taulukko 1), minkä vuoksi urbaanien elementtien määrä on alueella suuri huolimatta siitä, että alueella esiintyy vain yhdenlaista maankäyttöä. Yleiskaavamerkintöjä löytyi kuitenkin monipuolisesti Tuureporin VI ja Kupittaaan alueelta, sillä Tuureporissa VI oli viittä eri kaavamerkintää ja Kupittaaalla oli neljä eri kaavamerkintää (kuva 11a). Monimuotoisten alueiden rakennusmäärät olivat alhaiset, sillä alueilla oli pääsääntöisesti alle 150 rakennusta (kuva 11b). Tämä johtuu todennäköisesti kaupunkirakenteen tiheydestä ja sitä kautta korkeasta maanhinnasta, mikä näkyy alueella vähäisenä rakennusmääränä, mutta korkeana rakentamisena.



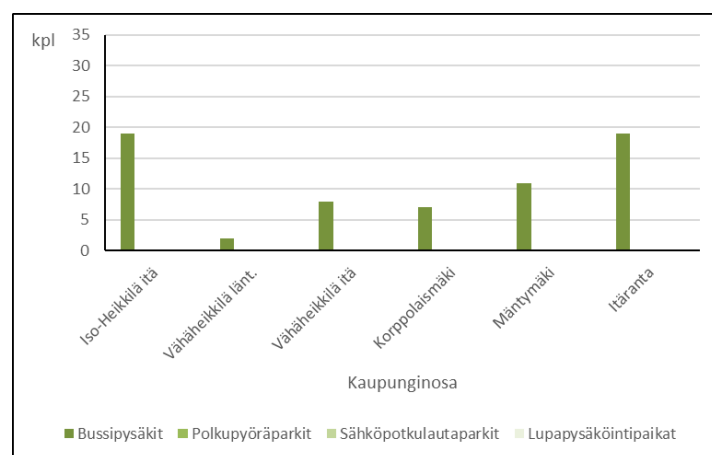
Kuva 11. a. Yleiskaavamerkintöjen ja b. rakennusten määrä kaupunkirakenteeltaan monimuotoisilla ja vähiten monimuotoisilla alueilla.

Kaupunkirakenteeltaan vähiten monimuotoisilla alueilla puolestaan urbaanien elementtien kirjo oli vähäistä. Palveluita ei ollut esimerkiksi ollenkaan Iso-Heikkilässä (itä) eikä Vähäheikkilässä (länsi) ja Korppolaismäeltäkin löytyi vain yhtä palveluluokkaa (kuva 12a). Millään alueella ei ollut kaikkia palveluluokkia, vaikkakin Itärannasta löytyi kaikki muita palveluita paitsi terveystalvot (kuva 12a). Alueilla oli ainoastaan bussipysäkkejä, sillä polkupyörä- ja sähköpotkulautaparkit sekä lupapysäköintipaikat puuttuivat kokonaan alueilta (kuva 12b). Yleiskaavamerkintöjen määrät eivät eronneet kuitenkaan monimuotoisista alueista, sillä valtaosassa alueista oli vain yhdenlaista maankäyttöä, joka oli pääosin asumista (kuva 11a). Kuitenkin Iso-Heikkilässä (itä) oli viittä erilaista kaavamerkintää ja Mäntymäessä sekä Itärannassa oli kolmea eri kaavamerkintää (kuva 11a). Vähiten monimuotoisilla alueilla oli enemmän rakennuksia kuin monimuotoisilla alueilla, sillä kaikilla alueilla oli vähintään yli sata rakennusta (kuva 11b). Vähäheikkilässä (itä), Mäntymäellä sekä Itärannassa oli yli 300 rakennusta (kuva 11b).

A



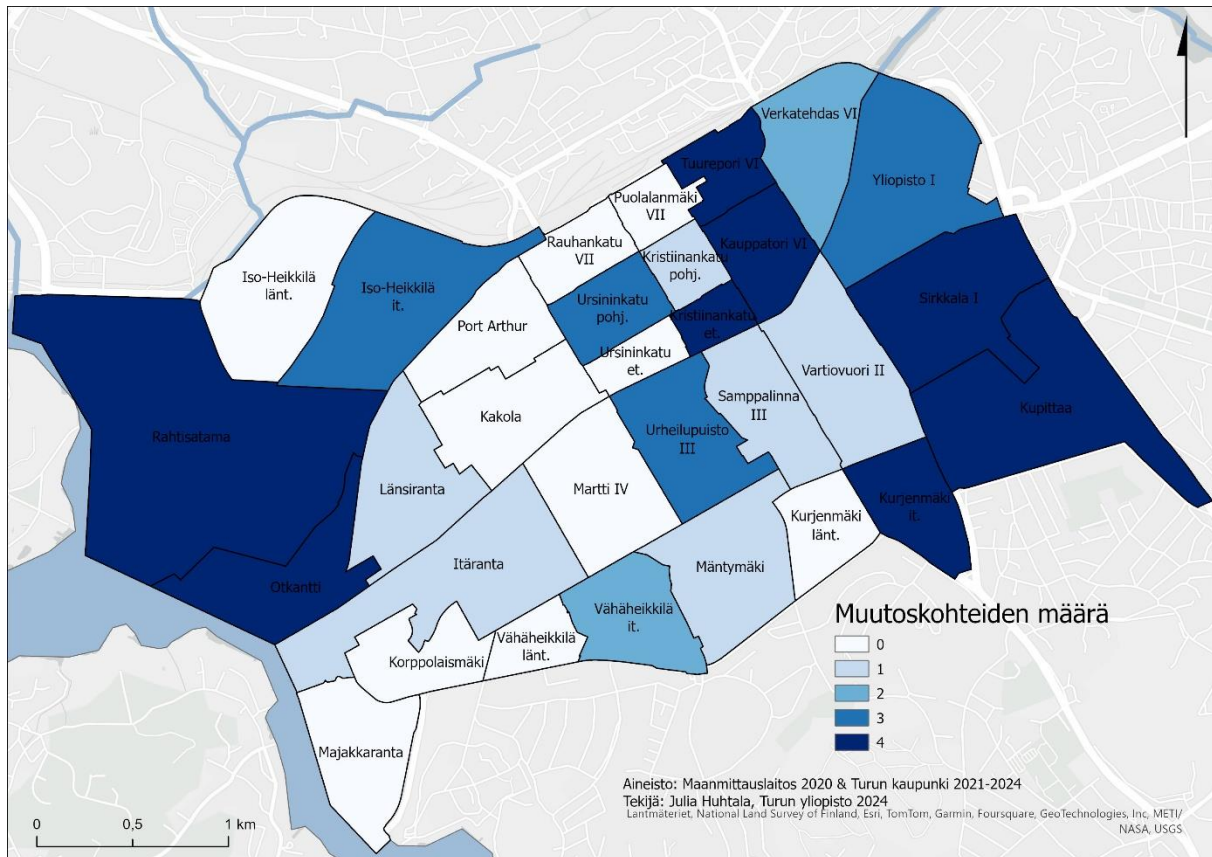
B



Kuva 12. Kaupunkirakenteeltaan vähiten monimuotoisten alueiden a. kaupunkirakenne ja b. liikenne.

### 4.3 Kaupunkirakenteen kehitys tulevina vuosina

Kaupunkirakennetta pyritään tulevaisuudessa kehittämään kahdessakymmenessä kaupunginosassa (liite 3 ja kuva 13). Monipuolisimmin kaupunkirakennetta kehitetään tummansinisillä alueilla kartassa (kuva 13) Rahtisataman, Otkantin, Kurjenmäen (itä), Kupittaaan, Sirkkalan, Tuureporin VI, Kauppatorin VI ja Kristiinankadun (etelä) alueilla, jossa kaikki kaupunkirakenteen tekijät olivat kehityskohteen alla (liite 3). Kehittyvät alueet näyttävät sijoittuvan valtaosin osittain pohjoisen, itäisen ja läntisen keskustan alueelle (kuva 13). Kolmasosasta kaupunkikehityksen kohteista tullaan muuttamaan asemakaava, joka mahdollistaa tulevaisuudessa muiden kaupunkirakenteen tekijöiden lisäämisen alueella (liite 3). Kaupunkirakennetta ei kuitenkaan kehitetä kolmasosasta kaupunginosista, mikä näkyy kartalla vaalealla (kuva 13) ja vain kuutta aluetta kehitettiin yhdeltä osa-alueelta (liite 3 ja kuva 13). Alueet, joita kehitettiin vain vähän tai ollenkaan sijoittuivat pääasiassa ydinkeskustan läntiselle puolelle sekä keskusta-alueen eteläpuolelle (kuva 13).



Kuva 13. Kaupunkirakenteiden tulevien muutoskohteiden määrät Turun keskusta-alueella.

Yleisin kaupunkirakenteen muutos liittyy rakennuksiin erityisesti asuinrakennusten uudis- ja täydennysrakentamiseen, joita pyritään rakentamaan 60 %: tiin kaikista kaupunginosista (liite 3). Tämän lisäksi Turun kaupunkiin rakennetaan palvelukokonaisuutta tukevia rakennuksia kuten matkakeskusta, konserttitaloa, yhteisterminaalia sekä museoita (liite 3). Toiseksi suurimmat muutokset kaupunkirakenteessa koskivat liikennettä, jota tullaan kehittämään 40 %:sta kaikista kaupunginosista (liite 3). Erityisesti julkinen liikenne tulee kehittymään paljon uuden raitiotien myötä, jolloin kaupunkikuvaan ilmestyy noin kymmenen uutta raitiotiepysäkkiä eri kaupunginosiin (liite 3). Tämän lisäksi kaupungin tavoitteena on parantaa joukkoliikennekäytävää lisäämällä bussipysäkkejä sekä tuomalla lisää pyöräparkkeja katukuvaan (liite 3). Vähiten muutoksia tehtiin palveluihin, sillä vain noin kolmasosaan kaupunginosista oli kaavailtu palvelujen lisäämistä (liite 3). Kaupunkikehityssuunnitelmissa todettiin usein vain palvelujen lisääminen alueella, mutta ei kerrottu tarkemmin, millaisia palveluita alueelle oltaisiin suunnittelemassa. Tämän lisäksi kehityssuunnitelmissa mainittiin Kulttuurijokilautan ravintolapalvelut sekä K-Citymarketin palvelujen kehittäminen (liite 3).

## 5 Keskustelu

### 5.1 Kaupunkirakenteen monimuotoisuuden muodostuminen

Tutkielman yhtenä tavoitteena oli määritellä teorian perusteella ne tekijät, joista kaupunkirakenteen monimuotoisuus koostuu. Kaupunkirakenne on hierarkkinen käsite, sillä se koostuu kaupunkiympäristön tekijöistä sekä alemmalla tasolla olevista urbaaneista elementeistä (kts. kuva 1). Teoriassa ilmi tulleiden aikaisempien tutkimusten perusteella kaupunkiympäristön tekijöiksi määriteltiin maankäyttö, rakennukset, urbaani liikenne sekä palvelut. Urbaaneiksi elementeiksi määriteltiin tiivistettynä maankäytön vaihtelevuus, rakennuskannan sekoittuneisuus, erilaisten liikkumismuotojen sekä palveluiden monipuolisuus. Tutkimusten mukaan (Suomen ympäristökeskus 2013; Talen 2018; Hynynen ym. 2020) nämä tekijät yhdessä vaikuttavat endogeenisesti kaupunkirakenteen monipuolisuuteen sekä siihen, miten eri tekijät alueella jakautuvat.

Tutkielman tutkimustulosten perusteella kaupunkirakenne on monimuotoisinta kaikilla parametreilla mitattuna Turun ydinkeskustassa Kauppatorin VI, Tuureporin VI ja Kristiinankadun (etelä) alueella (kts. kuva 3). Kaupunkirakenteeltaan vähiten monimuotoiset alueet sijaitsivat puolestaan ydinkeskustan ulkopuolella eteläisen keskustan alueella Korppoolaismäellä, Vähäheikkilässä (länsi ja itä) sekä Mäntymäessä (kts. kuva 3). Useiden tutkimusten mukaan (Jacobs 1961; Zong ym. 2017; Zhang ym. 2019; Hynynen ym. 2020; Xu ym. 2022; Rueda Palenzuela ym. 2022) kaupunkirakenteen monimuotoisuuteen vaikuttaa merkittävästi tarkasteltavan alueen kaupunkimaisuusaste sekä väestö- ja asiointitiheys, sillä kyseiset tekijät ovat suoraan yhteydessä alueella esiintyvien urbaanien elementtien määrään. Tämä on selkeästi nähtävissä myös tutkielman tutkimustuloksissa, sillä urbaanit elementit olivat sitä klusteroituneempia, mitä lähempänä Turun ydinkeskustaa oltiin (kts. kuva 5).

Talenin (2006) ja Jacobsin (1961) mukaan kaupunkiympäristön tekijät ovat itse kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mahdollistajia, sillä ne ruokkivat omaa kasvuaan ja ovat riippuvaisia toisistaan. Tutkielman tutkimustulokset ovat selvästi yhteydessä aikaisempaan tutkimukseen, sillä mitä monipuolisempi maankäyttö on alueella ollut (kuva 11a), sitä enemmän alueella on erilaisia urbaaneja elementtejä (kts. kuva 5). Maankäytön ja urbaanien elementtien välinen yhteys näkyy selkeästi ydinkeskustan alueella, jossa maankäyttö on monipuolista keskustatoiminta alueen myötä (kuva 11a). Edellä mainittu monimuotoisuus heijastuu myös suoraan indeksien monimuotoisuuskertoimiin, sillä kyseiset ydinkeskustan

alueet saavat korkeimmat monimuotoisuusarvot niin Shannon-Weaverin kuin Simpsonin indeksillä laskettuna (kts. liite 1 ja 2). Vastaavasti eteläisen keskustan alueella esiintyy vain yhdenlaista maankäyttöä (kuva 11a), mikä näkyy alueella erilaisten urbaanien elementtien vähytenä ja sitä kautta matalina monimuotoisuuskertoimien arvoina (kts. liite 1 ja 2). Tutkimustulosten perusteella voidaan siis todeta, että maankäytön monipuolisuus on suoraan yhteydessä erilaisten urbaanien elementtien määrään, mikä näkyy puolestaan indekseissä kaupunkirakenteen monimuotoisuutena.

Kaupunkiympäristön tekijöiden välinen yhteys näkyy myös rakennuskannan sekoittuneisuuden ja palvelurakenteen monimuotoisuuden välillä, sillä tutkimuksen mukaan (Jacobs 1961; Landman 2012; Talen 2018; Hananel ym. 2022; Sim 2022) erilaiset rakennukset tarjoavat erilaisia tiloja eri käyttötarkoituksiin. Tutkimustulokset vastaavat teoriaa, sillä ydinkeskustassa rakennuskannan korkeus on vaihtelevaa eri rakennusaikakausien myötä (kts. kuvat 6 ja 7), mikä näkyy alueella rakennuskannan sekoittuneisuutena ja sitä kautta palvelurakenteen monipuolisuutena (kuva 10a). Vastaavasti rakennuskannan homogeenisyyden negatiiviset vaikutukset palvelurakenteeseen ovat selkeästi havaittavissa eteläisen keskustan alueella, missä yhtenäisen rakennusaikakauden myötä alueella on paljon matalaa rakentamista (kuvat 6 ja 7) ja sitä kautta vähän palveluita (kuva 12a). Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että rakennuskannan sekoittuneisuuden ja palvelurakenteen monipuolisuuden välillä on selkeä positiivinen yhteys. Tuloksia tarkasteltaessa täytyy kuitenkin muistaa, että kaupunkiympäristön tekijöiden keskinäiseen riippuvuuteen vaikuttavaa Chon ja Kim mukaan (2017) merkittävästi maankäytön laajat ja yhtenäiset muutokset.

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi kaupunkirakenteen monimuotoisuuteen vaikuttaa Zhaon mukaan (2011) olennaisesti kaupunkirakenteen tiivistyminen, mikä näkyy keskusta-alueiden sisäisten matkojen pituuksien lyhentymisenä ja sitä kautta erilaisten liikkumismuotojen monipuolistumisena. Keskusta-alueen tiivistymisen vaikutukset ovat huomattavissa myös tutkimustuloksissa, sillä tiivistä rakennetussa ydinkeskustassa, on monipuolisemmin tarjolla erilaisia liikkumismahdollisuuksia verrattuna harvasti rakennettuun eteläiseen keskusta-alueeseen (vrt. kuva 10b ja 12b). Monipuoliset liikkumismahdollisuudet mahdollistavat myös useiden aikaisempien tutkimusten mukaan (Liikennevirasto 2012; Silva ym. 2014; Pareekh ym. 2017; Talen 2018; Zhang ym. 2019; Zhang ym. 2023) erilaisten liikennemuotojen paremman linkittymisen toisiinsa, mikä näkyy erilaisten pysäkkien ja parkkien tiiviytinä ydinkeskustassa (kts. kuva 5 ja kuva 10b).

## 5.2 Lajimonimuotoisuusindeksien soveltuvuus kaupunkirakenteen monimuotoisuuden havainnollistamisessa

Tutkielman tulosten perusteella voidaan todeta, että molemmat lajimonimuotoisuusindeksit sekä Shannon-Weaverin indeksi, että Simpsonin indeksisoveltuvat hyvin kaupunkirakenteen monimuotoisuuden havainnollistamiseen. Monimuotoisuuden mittaamisen ideana on aikaisempien tutkimusten mukaan (Nikinmaa 1995; Laurila-Pant ym. 2015) havainnollistaa monimuotoisuuden alueellista vaihtelua. Tämä on yhteydessä tutkielman tutkimustuloksiin, sillä Turun keskusta-alueen kaupunkirakenteen monimuotoisuuden alueellinen vaihtelu näkyy kuvissa 8 ja 9 väriskaalojen tummuusasteen vaihteluna, joka johtuu itse monimuotoisuuskertoimien lukuarvojen vaihtelusta (kts. liite 1 ja 2). Vaikka indeksit ovat hieman erilaisia tuottivat ne melko samanlaista tietoa Turun keskusta-alueen monimuotoisuudesta (kts. kuva 8 ja 9) pientä poikkeusta lukuun ottamatta (itäisen Iso-Heikkilän ja Kupittaaan alue).

Indeksien tulokset olivat myös yhteneväisiä kaupunkikehityssuunnitelmien kanssa, sillä alueille, jonne kaupunkirakenteen kehitystä oli suunniteltu eniten (kuva 13), olivat myös lähtökohtaisesti indeksillä mitattuina monimuotoisimpia alueita (kuva 8 ja 9). Sama päti myös indekseillä laskettuna vähiten monimuotoisiin alueisiin (kuva 8 ja 9), sillä niiden kaupunkirakennetta oltiin kehittämässä vain vähän tai ollenkaan (kuva 13). Tämä on yhteydessä aikaisempaa tutkimukseen, sillä Jacobsin (1961) mukaan monimuotoisia alueita kehitetään vähemmän monimuotoisten alueiden kustannuksella, sillä jo valmiiksi monimuotoinen kaupunkirakenne mahdollistaa monimuotoisuuden kasvun alueella.

Indeksien laskemiseen liittyy kuitenkin epävarmuustekijöitä, sillä aikaisempien tutkimusten mukaan (Nikinmaa 1995; Pascuala ym. 2021) itse tutkijan valitsema näkökulma vaikuttaa merkittävästi siihen, mitkä tekijät hän mieltää monimuotoisuuteen kuuluvaksi. Tämä näkyy tässä tutkielmassa erityisesti kaupunkiympäristön tekijöiden sekä urbaanien elementtien kattavuudessa, sillä tutkielmassa tarkastellaan kyseisiä tekijöitä hieman suppeasti. Syynä suppeaan tarkasteluun on se, ettei vastaava tutkimusta ole tehty edes kyseisessä mittakaavassa, minkä vuoksi monimuotoisuustekijöissä keskityttiin perustekijöihin, jotta kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mittaamista lajimonimuotoisuusindeksien avulla pysyttiin kokeilemaan. Tämä luokin lisätutkimukselle tarvetta, sillä kaupunkiympäristön tekijöitä ja urbaaneja elementtejä voisi tarkastella kokonaisvaltaisemmin, jotta indeksit antaisivat realistisemman kuvan kaupunkirakenteen monimuotoisuudesta. Tarkasteluun voisi ottaa huomioon esimerkiksi

liikennevirtaukset, kaupunkitypologian, terveydenhuolto ja opetuspalvelut sekä vaatekaupat. Jatkotutkimusta voisi tehdä myös muissa kaupungeissa, jotta kaupunkirakenteen monimuotoisuuden vaikuttavia yhtenäisiä ja eriäviä tekijöitä voitaisiin löytää. Tällä tavoin kaupungit pystyisivät kehittämään monimuotoisuudeltaan heikkoja alueita tuomalla muilta alueilta hyväksi huomattuja monimuotoisuustekijöitä alueelle.

Tutkielmassa ei myöskään arvotettu ja sitä kautta painotettu urbaaneja elementtejä indeksejä laskettaessa, sillä tutkielmassa kaikkia kaupunkiympäristön tekijöitä pidettiin saman arvoisina. Painottamalla urbaaneja elementtejä kuten antamalla esimerkiksi ruokakaupoille suuremman kertoimen kuin ravintoloille voitaisiin indekseillä saada erilaisia tuloksia riippuen siitä, mitä kaupunkiympäristötekijän vaikutusta kaupunkirakenteen monimuotoisuudella halutaan tutkia. Arvottaminen aiheuttaa kuitenkin aikaisempien tutkimusten mukaan (Nikinmaa 1995; Laurila-Pant ym. 2015; Pascual ym. 2021) ongelmia indeksien objektiivisuuteen, sillä se tekee toisista monimuotoisuuden osa-alueista arvokkaampia kuin toisista. Tämän vuoksi arvottamista tulisi harkita tarkoin ja se tulisi tehdä perustellusti, sillä ihmiset voivat käyttää painotusta hyväksi esimerkiksi ajaessaan omia etuuksiaan päätöksen teossa.

Kaupunkirakenteen monimuotoisuutta tarkasteltaessa indeksien avulla täytyy kuitenkin muistaa se, että tutkimusten mukaan (Nikinmaa 1995; Pascual ym. 2021) indeksit mittaavat vain tiettyä osaa kaupunkirakenteen monimuotoisuudesta, sillä monimuotoisuus on kompleksinen kokonaisuus, johon vaikuttavat useat eri tekijät. Indeksit eivät annakaan tietoa esimerkiksi siitä, mitkä eksogeeniset tekijät vaikuttavat kaupunkirakenteen monimuotoisuuteen ja miten asuinalueella olevat ihmiset kokevat kaupunkirakenteen monimuotoisuuden alueella toteutuvan. Tämän vuoksi lisätutkimuksella olisi tarvetta, jotta esimerkiksi ihmisten kokemuksellinen puoli saataisiin mukaan kaupunkirakenteen monimuotoisuuden vaikutusten tutkimiseen. Epävarmuustekijöistä ja lisätutkimuksen tarpeesta huolimatta lajimonimuotoisuusindeksit soveltuvat hyvin kaupunkirakenteen monimuotoisuuden mittaamiseen tutkielman perusteella, sillä indeksit tuottivat tutkimuksellisesti mielekästä ja yhteneväistä tietoa kaupunkikehityssuunnitelmien kanssa.

## 6 Johtopäätökset

Tutkielman mukaan kaupunkirakenteen monimuotoisuus koostuu kaupunkiympäristökijöistä sekä alemman tason urbaaneista elementeistä. Tutkielman tulosten perusteella kaupunkirakenne on sitä monimuotoisempi, mitä enemmän alueella esiintyy erilaisia urbaaneja elementtejä ja mitä lähempänä ydinkeskustan aluetta ollaan. Monimuotoisuus keskittyy siis sinne, missä on jo valmiiksi monimuotoista kaupunkirakennetta. Tutkielman perusteella voidaan myös todeta, että ekologissa käytetyt lajimonimuotoisuusindeksit soveltuvat hyvin kaupunkirakenteen monimuotoisuuden tutkimiseen, sillä niiden tulokset osoittivat alueellista vaihtelua ja ne olivat yhtenäisiä aikaisemman tutkimuksen sekä kaupunkikehityssuunnitelmien kanssa.

Tutkielma tuo tämän lisäksi uutuusarvoa kaupunkimaantieteelliseen tutkimukseen, sillä tutkielma osoitti sen, että lajimonimuotoisuusindeksejä voidaan käyttää kaupunkirakenteen monimuotoisuuden arvottamisessa. Tämä on erittäin tärkeää, jotta tiedetään, mikä on kaupunkirakenteen nykyinen arvo ja miten erilaiset toimet vaikuttavat monimuotoisuuden muuttumiseen kaupungeissa. Arvottamisen avulla kaupunkirakenteen monimuotoisuuden vaihtelua voidaan tarkastella niin alueellisesti kuin ajallisestikin. Samalla saadaan tieteellistä tietoa, jota on helppo havainnoida ja käyttää aluekehityksen tukena sekä päätöksen teon pohjana. Ilman kaupunkirakenteen monimuotoisuuden tarkastelua eivät kaupunkisuunnittelijat sekä kaupungin päättäjät pysty kehittämään kaupunkeja hallitusti ja kestävästi kestävä kehityksen tavoiteohjelman mukaisesti.

## Lähteet

- Cho, S.E. & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International* 66, 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.05.009>
- Comer, D. & Greene, J.S. (2015). The development and application of a land use diversity index for Oklahoma City, OK. *Applied Geography* 60, 46–57. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.02.015>
- Eerikinkatu 22B osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/5033-2018Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID11227-Aloitus.pdf>
- Eisenberg-Guyot, J., Moudon, A. V., Hurvitz, P. M., Mooney, S. J., Whitlock, K. B., & Saelens, B. E. (2019). Beyond the bus stop: Where transit users walk. *Journal of Transport & Health*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100604>
- Eurostat (2021). *Applying the Degree of Urbanisation - A methodological manual to define cities, towns and rural areas or international comparisons*. Euroopan Unioni. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/15348338/KS-02-20-499-EN-N.pdf/0d412b58-046f-750b-0f48-7134f1a3a4c2?t=1669111363941>
- Eurostat (2023). Local administrative units (LAU). Table: LAU – NUTS 2021, EU-27 and EFTA / available candidate countries. 22.4.2024. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units>
- Ferry Terminal Turku selostus (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki, 10.3.2024. <https://ah.turku.fi/kuulutukset/Images/2215407.pdf>
- Hananel, R., Fishman, R. & Malovicki-Yaffe, N. (2022). Urban diversity and epidemic resilience: The case of the COVID-19. *Cities* 122. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103526>
- Herkules osallistumis- ja arviointisuunnitelma. (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/7398-2016Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID11432-Valmisteluehdotus.pdf>
- Hynynen, A., Kolehmainen, J. & Rantanen, A. (2020). Oikean kokoinen kaupunki? *Terra* 132 (3), 133–140. <https://doi.org/10.30677/terra.97364>
- Jacobs, J. (1961/1992). *The death and life of great American cities*. Vintage Books, New York.

- JKMM Arkkitehdit & Turun kaupunki (2022). Turun kauppahallikortteli. 10.3.2024. <https://ah.turku.fi/kh/2022/1003023p/Images/2157523.pdf>
- Kallinen, T. & Kinnunen, T. (2021). Etnografia. Teoksessa Vuori, J. (toim.) *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere, Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. 27.2.2024. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/metelmaopetus/>
- Kaupan liitto (2022). Toimialat. 15.4.2024. <https://kauppa.fi/kaupan-ala/toimialat/>
- Kerttulinreuna selostus (2022). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://ah.turku.fi/kuulutukset/Images/2172084.pdf>
- Kiinanmyllynkatu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2021). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristötoimiala kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/10146-2018Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID8068-Valmisteluluonnos.pdf>
- Kristjánsdóttir, S. (2019). Roots of Urban Morphology. *ICONARP International Journal of Architecture & Planning* 7 (SI), 15-36. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2019.79>
- Kulttuurijokilautta selostus (2022). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/5222-2019KaavaselostusnahtavillejalausunnoilleID8651-Valmisteluehdotus.pdf>
- Kuntalaki 10.4.2015/410.
- Kuntaliitto (2023). Kaupunkien ja kuntien lukumäärät ja väestötiedot. 24.1.2024. <https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/tietotuotteet-ja-palvelut/kaupunkien-ja-kuntien-lukumaarat-ja-vaestotiedot>
- Kupittaa City-korttelin osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/13159-2021Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID12139-Aloitus.pdf>
- Kupittaa kärki osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/76-2023Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID12371-Aloitus.pdf>
- Landman, K. (2012). Urban Space Diversity in South Africa: Medium Density Mixed Developments. *Open House International* 37, 53-62. <https://doi.org/10.1108/OHI-02-2012-B0007>.

- Laurila-Pant, M., Lehikoinen, A., Uusitalo, L. & Venesjärvi, R. (2015). How to value biodiversity in environmental management? *Ecological Indicators* 55, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.034>
- Lehtonen, T. (2021). Herttuankulman kaarihallit – kaavoituksen esiselvitys. Kaupunkisuunnittelu ja maaomaisuus, kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://ah.turku.fi/kylk/2021/0209003x/Images/1910171.pdf>
- Liikennevirasto (2012). *Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020*. Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121129/ls\\_2012-02\\_978-952-255-079-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121129/ls_2012-02_978-952-255-079-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mahmoudi Farahani, L., Beynon, D. & Garduno Freeman, C. (2018). The need for diversity of uses in suburban neighbourhood centres. *Urban Des Int* 23, 86–101. <https://doi.org/10.1057/s41289-017-0052-x>
- Mooriankunnas osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2022). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/2255-2021Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaMooriankunnasID8173-Aloitus.pdf>
- Myllynmäentie 20 osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/2505-2020Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID10947-Aloitus.pdf>
- Nagendra, H. (2002). Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity. *Applied Geography* 22(2), 175-186. [https://doi.org/10.1016/S0143-6228\(02\)00002-4](https://doi.org/10.1016/S0143-6228(02)00002-4)
- Nikinmaa, E. (1995). Biodiversiteetti ja metsien hyödyntäminen. *Metsätieteen aikakauskirja* 4, 304–312. <https://doi.org/10.14214/ma.5897>
- Pareekh, P., Mitra, S. & Majumdar, BB. (2017). Quantifying dimensions of Transportation Diversity: A City-Based Comparative Approach. *Transportation Research Procedia* 25, 3174–3187. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.359>
- Pascual, U., Adams, W. M., Díaz, S., Lele, S., Mace, G. M., & Turnhout, E. (2021). Biodiversity and the challenge of pluralism. *Nature Sustainability*, 4(7), 567–572. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00694-7>
- Puutarhakatu 16 osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2023). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024.

- <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/1400-2022Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID12496-Aloitus.pdf>
- Rehunen, A., Helminen, V., Kosonen, P., Viinikka, A., Ahonen, O. & Käyhkö, H. (2014). *Keskusta-alueet ja vähittäiskauppa kaupunkiseuduilla*. Ympäristöministeriön raportteja 8/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4293-2>
- Rueda Palenzuela, S., Santasusagna Riu, A., Cormenzana Izquierdo, B., Tort Donada, J. & Úbeda, X. (2022). Understanding Urban Complexity via the Spatial Diversity of Activities: An Application to Barcelona (Spain). *Sustainability*, 14 (3) 1298. <https://doi.org/10.3390/su14031298>
- Sayyar, S.S., & Marcus, L. (2011). *Urban diversity and how to measure it: An operational definition of classes and scales*. Presented at the 18<sup>th</sup> International Seminar on Urban Form, Montreal. ISUF 2011. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:469916/FULLTEXT01.pdf>
- Shannon, CE. & Weaver, W. (1949) *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- Silva, C., Reis, JP. & Pinho, P. (2014). How urban structure constrains sustainable mobility choices: comparison of Copenhagen and Oporto. *Environment and planning B-planning & design* 41 (2), 211-228. <https://doi.org/10.1068/b37138>
- Sim, D. (2019/2022). *Pehmeä kaupunki – hyvän kaupunkielämän perusteet* (suom. A. & O. Päivänen). Meedia Zone Oü, Viro.
- Şimşekoğlu, Ö., Nordfjærn, T., & Rundmo, T. (2015). The role of attitudes, transport priorities, and car use habit for travel mode use and intentions to use public transportation in an urban Norwegian public. *Transport Policy*, 42, 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.05.019>
- Suomen ympäristökeskus (2013). *Kaupunkiseutujen vihreän infrastruktuurin käsitteitä - ViherKARA-verkosto*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2013. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/8fbefe64-8ec2-431d-bc73-59e778d83a46/content>
- Talen, E. (2006). Design That Enables Diversity: The Complications of a Planning Ideal. *Journal of Planning Literature* 20 (3), 233-246. <https://doi.org/10.1177/0885412205283104>
- Talen, E. (2018). Urban Morphology in Urban Design. Teoksessa Oliveira, V. (toim.) *Teaching Urban Morphology*, 205-217. The Urban Book Series. Springer, Cham. [https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1007/978-3-319-76126-8\\_12](https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1007/978-3-319-76126-8_12)

- Tilastokeskus (2023). Maankäyttöluokka. Tilastokeskus, 3.11.2023.  
<https://www.stat.fi/meta/kas/maankaytto.html>
- Tilastokeskus (2024). Rakennus. Tilastokeskus, 12.2.2024.  
<https://www.stat.fi/meta/kas/rakennus.html>
- Tukiainen, H. & Hjort, J. (2021). Maisematason geodiversiteetti Suomessa. *Terra* 133 (2) 55–76. <https://doi.org/10.30677/terra.99435>
- Turun kaupunki (2024). Mikä on CityGML? 19.2.2024.  
[https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/mika\\_on\\_citygml.pdf](https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/mika_on_citygml.pdf)
- Turun kaupunki & WSP Finland Oy (2023). Turun raitiotien yleissuunnitelma Satama-Varissuo.10.3.2024.[https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/turku\\_raiotie\\_raportti11.5.2023.pdf](https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/turku_raiotie_raportti11.5.2023.pdf)
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (2024). Kuluttajille tarjottavat palvelut. 15.4.2024.  
<https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/kuluttajille-tarjottavat-palvelut>
- UN Habitat (2020). *What is city?* UN Habitat for a better urban future. 24.1.2024.  
[https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/city\\_definition\\_what\\_is\\_a\\_city.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/city_definition_what_is_a_city.pdf)
- United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 25.9.2015. The General Assembly, A/RES/70/1. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>
- United Nations (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York: United Nations.  
<https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- Vaarala, R. & Överesti, K. (2017). *Kaupunkipyörän toimintamalli ja toteuttamismahdollisuudet suomalaisittain suurissa kaupungeissa Tampere, Oulu, Jyväskylä ja Lahti*. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 12/2017.  
[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/133876/lts\\_2017-12\\_978-952-317-368-2.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/133876/lts_2017-12_978-952-317-368-2.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Xu, R., Yang, G., Qu, Z., Chen, Y., Liu, J., Shang, L., ... & Chang, J. (2020). City components–area relationship and diversity pattern: towards a better understanding of urban structure. *Sustainable Cities and Society* 60. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102272>
- Yleiskaava 2029 kaavaselostus. (2023). Turun kaupunki, kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus, kaupunkisuunnittelu ja maaomaisuus, kaavoitus. Turku 2023. 10.3.2024.[https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/yleiskaava\\_2029\\_ehdotus\\_selostus\\_13.2.2023\\_kvn\\_hyvaksyma.pdf](https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/yleiskaava_2029_ehdotus_selostus_13.2.2023_kvn_hyvaksyma.pdf)

- Yliopistonkatu 17 ja 21 osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2024). Asemakaavanmuutos, kaupunkiympäristö kaavoitus, Turun kaupunki. 10.3.2024. <https://kaupunkisuunnittelu.turku.fi/kaavoitus/9593-2017Osallistumis-jaarviointisuunnitelmaID12876-Aloitus.pdf>
- Ympäristöministeriö (2003). *Yleiskaavamerkinnot ja – määräykset*. Maankäyttö- ja rakennuslaki. <https://ym.fi/documents/1410903/155128351/Opas+11+Yleiskaavamerkinnot%3%A4t+ja+-m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset.pdf/d1e4b242-866b-1ec3-032d-26e44d7c5e84/Opas+11+Yleiskaavamerkinnot%3%A4t+ja+-m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset.pdf?t=1680089815510>
- Ympäristöministeriö (2024). Alueidenkäytön suunnittelu. 15.4.2024. <https://ym.fi/alueidenkayton-suunnittelu>
- Yoshimura, Y., Kumakoshi, Y., Milardo, S., Santi, P., Arias, J. M., Koizumi, H., & Ratti, C. (2022). Revisiting Jane Jacobs: Quantifying urban diversity. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 49(4) 1228-1244. <https://doi.org/10.1177/23998083211050935>
- Zach (2021a). Shannon Diversity Index: Definition & Example. Statology 27.10.2023. <https://www.statology.org/shannon-diversity-index/>
- Zach (2021b). Simpson's Diversity Index: Definition & Examples. Statology 27.11.2023. <https://www.statology.org/simpsons-diversity-index/>
- Zhang, Y., Song, R., van Nes, R., He, S. & Yin, W. (2019). Identifying Urban Structure Based on Transit-Oriented Development. *Sustainability*, 11 (24), 7241. <https://doi.org/10.3390/su11247241>
- Zhang, Z., Fang, K., Zhang, S., Zhang, W., Wang, X. & Furuya, N. (2023) Physical environmental factors that affect users' willingness to visit neighbourhood centres in China. *Building Research & Information* 51(5) 568-587. <https://doi.org/10.1080/09613218.2023.2185583>
- Zhao, P. (2011). Car use, commuting and urban form in a rapidly growing city: evidence from Beijing. *Transportation Planning and Technology*, 34(6), 509–527. <https://doi.org/10.1080/03081060.2011.600049>
- Zong, C., Schläpfer, M., Müller Arsona, S., Batty, M., Ratti, C. & Schimit, G. (2017). Revealing centrality in the spatial structure of cities from human activity patterns. *Urban Studies* 54(2) 437–455. <https://doi.dox.org/10.1177/0042098015601599>

## Liitteet

### Liite 1. Taulukko Shannon-Weaverin indeksin tuloksista

Taulukko 7. Kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmat ja vähiten monimuotoiset alueet Shannon-Weaverin indeksillä laskettuna.

Kaupunginosa	Monimuotoisin	Kaupunginosa	Ei monimuotoinen
Tuurepori VI	1,0796	Iso-Heikkilä itä	0
Kauppatori VI	1,0642	Vähäheikkilä länt.	0
Kristiinankatu etelä	1,0094	Vähäheikkilä itä	0,1884
Kristiinankatu pohj.	0,9983	Korppolaismäki	0,2077
Kupittaa	0,9902	Mäntymäki	0,2761

### Liite 2. Taulukko Simpsonin indeksin tuloksista

Taulukko 8. Kaupunkirakenteeltaan monimuotoisimmat ja vähiten monimuotoiset alueet Simpsonin indeksillä laskettuna.

Kaupunginosa	Monimuotoisin	Kaupunginosa	Ei monimuotoinen
Kauppatori VI	0,3615	Vähäheikkilä länt	0,9461
Tuurepori VI	0,3918	Vähäheikkilä itä	0,9285
Kristiinankatu etelä	0,3943	Korppolaismäki	0,9161
Kristiinankatu pohj.	0,4049	Mäntymäki	0,8889
Kupittaa	0,4505	Itäranta	0,8224

### Liite 3. Turun kaupunkirakenteen muutokset urbaaneissa elementeissä

Taulukko 9. Tulevat muutokset urbaaneissa elementeissä Turun kaupunkirakenteessa.

Kaupunginosa	Maankäyttö	Rakennukset	Liikenne	Palvelut
<b>Rahtisatama</b>	asemakaavamuutos	yhteisterminaali, asuinrakennuksia	matkustajaraide, raitiotie	kaupallisia palveluita
<b>Otkanti</b>	asemakaavamuutos	museo, asuinrakennuksia	asukaspysäköintiä	palvelutiloja
<b>Iso-Heikkilä länt.</b>				
<b>Iso-Heikkilä itä</b>		asuinrakennuksia	raitiotiepysäkki	palvelutiloja
<b>Länsiranta</b>		asuinrakennuksia		
<b>Porth Arthut</b>				
<b>Kakola</b>				
<b>Itäranta</b>		asuinrakennuksia		
<b>Korppolaismäki</b>				
<b>Majakkaranta</b>				
<b>Vähäheikkilä länt.</b>				
<b>Vähäheikkilä itä</b>	asemakaavamuutos	asuinrakennuksia		
<b>Martti IV</b>				
<b>Mäntymäki</b>		asuinrakennuksia		
<b>Urheilupuisto III</b>	asemakaavamuutos	konserttitalo, asuinrakennuksia		ravintolapalveluita
<b>Samppalinna III</b>	asemakaavamuutos			
<b>Kurjenmäki länt.</b>				
<b>Kurjenmäki itä</b>	asemakaavamuutos	asuinrakennuksia	kävelyn parantaminen	palveluita
<b>Vartiovuori II</b>			raitiotiepysäkki	
<b>Kupittaa</b>	asemakaavamuutos	asuinrakennuksia, hybridirakennuksia	raitiotiepysäkki, joukkoliikenneväylä	palveluita
<b>Sirkkala</b>	asemakaavamuutos	sairaalakoulu, asuinrakennuksia	raitiotiepysäkki, bussipysäkkejä, kävelyn parantaminen	palveluita kivijalkaan
<b>Yliopisto I</b>		hybridirakennuksia	raitiotiepysäkki	palveluita
<b>Verkatehdas VI</b>	asemakaavamuutos	asuinrakennuksia		
<b>Tuurepori VI</b>	asemakaavamuutos	matkakeskus, asuinrakennuksia	raitiotiepysäkki, kävelyn parantaminen	palveluita
<b>Kauppatori VI</b>	asemakaavamuutos	asuinrakennuksia hybridirakennuksia	raitiotiepysäkki, pyöräpysäköintiä, parkkipaikkoja	palveluita, ravintoloita, erikoisliikkeitä
<b>Puolalanmäki VII</b>				
<b>Kristiinankatu pohj.</b>			raitiotiepysäkki	
<b>Kristiinankatu et.</b>	asemakaavamuutos	kauppahallin uudistus asuinrakennuksia	jalankulun ja pyöräilyn parantaminen	palveluita
<b>Ursininkatu pohj.</b>	asemakaavamuutos	asuinrakennuksia	raitiotiepysäkki	
<b>Ursininkatu et.</b>				
<b>Rauhankatu VII</b>				