

# Viherrakenteen monitoiminnallisuutta arvioimassa alueellisen viherkertoimen avulla

Elisa Lähde, Paula Piirainen ja Ranja Hautamäki

**Artikkelimme keskittyy alueviherkerroinmenetelmään viherrakenteen monitoiminnallisuuden arvioinnin välineenä. Alueviherkerroin pyrkii tunnistamaan laajempien alueiden, kuten kaupunginosien viheralueiden tuottamia ekosysteemipalveluita. Menetelmä on Suomessa ja kansainvälisestikin melko uusi, mutta kiinnostus sitä kohtaan on kasvussa. Tarkastelemme Espoon Matinkylän tapausesimerkin avulla, miten alueviherkertoimen menetelmällä voidaan havainnollistaa ja mitata viherrakenteen tuottamia hyötyjä. Tuomme esille, että kaupunkirakenteeltaan erityyppisillä alueilla painottuvat erilaiset ekosysteemipalvelut. Pohdimme myös kaupunkisuunnittelun asiantuntijänäkemuksiin perustuen, miten menetelmää tulisi jatkossa hyödyntää ja kehittää ilmastoviisaan kaupunkisuunnittelun tukemiseksi.**

*Asiasanat: viherrakenne, alueellinen viherkerroin, ekosysteemipalvelut, lähiömaisema*

## Johdanto

Vuoteen 2050 mennessä noin 70 % maailman ihmisistä asuu kaupungeissa (United Nations, 2018), joiden alueella kärjistyvät myös monet ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset, kuten tulvat, kuivuus ja lämpösaarekeilmä (IPCC, 2022). Vihreä infrastruktuuri, eli kaupunkien viherrakenteet ja niiden tuottamat ekosysteemipalvelut, on tunnistettu tärkeäksi kaupunkien kestävyys- ja resilienssin kasvattamiseksi (Ahern, 2011; McPhearson ym., 2015). Ekosysteemipal-

velu-käsitteen avulla on mahdollista yhdistää kaupunkien ekosysteemit ja biologinen monimuotoisuus ihmisten hyvinvointiin (Haase ym., 2014). Käsite korostaa viherrakenteiden monitoiminnallisuutta, eli kykyä tuottaa samanaikaisesti useita erilaisia ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia toimintoja ja hyötyjä (Pauleit ym., 2011; Meerow & Newell, 2017). Esimerkiksi katupuu voi toimia elinympäristönä, säädellä pienilmastoa ja hulevesien laatua, parantaa äänimaisemaa, sitoa hiiltä sekä lisätä asukkaiden viihtyisyyttä (Killicoat ym., 2002; Jang ym., 2015; Pena ym., 2017; Riikonen ym., 2017). Monitoiminnallisen viherrakenteen kehittäminen voi siten toimia kokoavana strategiana ilmastonmuutokseen sopeutumisessa sekä hillinnässä ja samalla turvata kaupunkiluonnon monimuotoisuutta ja ihmisten hyvinvointia.

Vaikka viherrakenteen tuottamat moninaishyödyt tunnistetaan laajasti, viherrakenteen monitoiminnallisuuden huomioon ottamiseen suunnittelussa liittyy haasteita (Hansen & Pauleit, 2014, s. 527). *Monitoiminnallisuus*-käsitettä sovelletaan suunnittelussa vaihtelevasti ja eri suunnittelijat ymmärtävät sen hyvin eri tavoin (Hansen ym., 2019). Monitoiminnallisuuden huomioiminen on haastavaa myös siksi, että kaupunkialueiden ekosysteemit ovat monimutkaisia, epäyhtenäisiä ja dynaamisia järjestelmiä, joiden suunnittelu ja kehittäminen vaatii asukkaiden tarpeiden, rakennetun ympäristön, kaupunkiviherrakenteen sekä siihen liittyvien ekologisten toimintojen tai prosessien välisen vuorovaikutuksen ymmärtämistä (McPhearson ym., 2016). Haastavuutta lisää se, että suunnitteluvaiheessa on vaikeaa mitata tulevan viherrakenteen monitoiminnallisuutta. Lisäksi ekosysteemipalveluihin keskittynyt tutkimus ja soveltaminen kaupunkisuunnittelun kontekstissa on keskittynyt pitkälti vain yhden hyödyn optimoimiseen tai tuottamiseen (Hansen ym., 2019; Finewood ym., 2019; Meerow, 2020). Tästä syystä tarvitaan uusia lähestymistapoja viherrakenteen monitoiminnallisuuden tunnistamiseksi sekä siihen liittyvien mahdollisten synergioiden ja kompromissien arvioimiseksi (Oorshot ym., 2021).

Tarve viherrakenteen monitoiminnallisuuden arviointiin on tunnistettu tutkimuksessa (mm. Matthews ym., 2015), ja arviointiin on kehitetty useita eri menetelmiä. Näitä ovat mm. puiden ekosysteemipalveluiden arvioinnissa käytetty i-Tree, vihreän infrastruktuurin tuottamien (taloudellisten) hyötyjen arvioinnissa käytetty BeST, sekä tietyn kohteen tarjoamien ekosysteemipalveluiden arvioinnissa käytetty TESSA (Ashley ym., 2018; Peh ym., 2013). Lisäksi monet ympäristöluokitusjärjestelmät, kuten SITES tai CEEQUAL, pyrkivät arvioimaan ympäristön laatua ja sen tuottamia hyötyjä eri näkökulmista. Menetelmien haasteeksi on tunnistettu muun muassa ohut tieteellinen pohja, aikaavievä tiedonkeruu sekä yhteismitallistamisen tai elinkaariajattelun puute (Oijstaeijen ym., 2020).

Pihasuunnittelussa monitoiminnallisuutta on edistetty erityisesti tontti- viherkerroin-työkälulla, johon kohdistuu Suomessa kasvavaa kiinnostusta. Viherkerroin perustuu tontin vihertehokkuuteen eli siihen, miten paljon tontilla on erilaisia kasvillisuuspintoja ja sadevesiä viivyttäviä ratkaisuja suhteessa tontin pinta-alaan. Erilaisilla viherrakenteilla, kuten puilla, penssailla, köynnöksillä ja viherkatoilla on kullakin oma painotuksensa, joka vaikuttaa viherkertoimen tulokseen. Menetelmällä voidaan asettaa tonteille tietty vihertehokkuuden tavoiteluku, jonka saavuttaminen varmistetaan pihasuunnitelmien pohjalta tehtävillä laskelmilla (Juhola, 2018). Viherkerroinmenetelmän periaatteena on arvottaa viherrakenteen pintoja ja rakenteita laadullisen painotuksen kautta, eikä määrittää esimerkiksi hintaa ekosysteemipalveluille (Stange ym., 2022). Alunperin lähestymistapa on kehitetty Berliinissä vuonna 1989 (Biotope Area Factor), jonka jälkeen sitä on sovellettu erityisesti Ruotsissa. Suomessa viherkerroin on käytössä tai sitä kokeillaan jo useimmissa Suomen suurimmista kaupungeista. Pisin kokemus viherkertoimesta on Helsingissä, Vantaalla ja Turussa. Tonttiviherkerroin on käytössä myös Tampereella, Espoossa, Jyväskylässä, Oulussa ja Vaasassa, ja useat kunnat ovat selvittämässä sen käyttöönottoa (Ariluoma ja Hautamäki, 2020). On korostettava, että tonttiviherkerroin ei huomioi tontin sijaintia kaupunkirakenteessa, eikä siten ohjaa suunnittelua esimerkiksi ekosysteemipalveluiden paikallisen tarjonnan tai kysynnän kannalta.

Vuonna 2017 viherkerrointa lähdettiin Tukholmassa kehittämään myös yleisille alueille, jonka tuloksena syntyi niin kutsuttu yleisten alueiden viherkerroin eli *grönnytefaktor för allmän platsmark* (Tukholman malli) (C/O City, 2017). Suomessa Tukholman mallia sovellettiin ensimmäisen kerran vuonna 2019, jolloin se sai nimekseen alueellinen viherkerroin. Menetelmää kehitettäessä eteenpäin siitä on ryhdytty käyttämään nimitystä *alueviherkerroin*, jota myös tässä tutkimuksessa käytetään. Alueviherkerroin pyrkii tonttikohtaisesta viherkertoimesta poiketen tunnistamaan laajempien alueiden, kuten kaupunginosien viheralueiden tuottamia ekosysteemipalveluita. Toisin kuin tonttiviherkerroin, alueviherkerroin on menetelmänä uusi ja vakiintumaton. Sitä on tähän mennessä Suomessa käytetty muutamissa kohteissa julkisten ulkotilojen tuottamien ekosysteemipalveluiden laskemiseen, mutta tässä tutkimuksessa on otettu ensi kertaa huomioon myös yksityiset viheralueet, kuten pihat. Tämä onkin oleellista ekosysteemipalveluiden tuotannon ja määrän kokonaiskuvan hahmottamisessa.

Viherkertoimen erityiseksi ansioksi on tunnistettu kokonaisvaltainen lähestymistapa viherrakenteeseen, mutta samanaikaisesti menetelmään kohdistuu tutkimuksessa myös kritiikkiä. Tonttikohtaisessa viherkertoimessa

esiintuodut haasteet voidaan kohdistaa myös alueviherkertoimeen. Keskeiseksi ristiriidaksi on tunnistettu tarve luoda yleisesti sovellettava, helppo-käyttöinen työkalu ja toisaalta tarve ottaa huomioon paikalliset piirteet (mm. Juhola, 2018; Stange ym., 2022). Lisäksi on kyseenalaistettu, riittääkö (tontti)viherkertoimen käyttö yleisesti hankkeiden kaupunkiviherrakenteen määrään tai laatuun kohdistuvien vaikutusten tunnistamiseen vai tarvitaanko rinnalle vielä muitakin menetelmiä (Sharifi ja Murayama, 2013; Haapio ja Lahti, 2012). Ruotsalaistutkimuksessa on tunnistettu, että viherkerroin-menetelmän käyttö lisää ymmärrystä ekosysteemipalveluista ja niitä koskevan tiedon integroimisesta suunnitteluprosessiin (Kaczorowska ja Pont, 2019). Samalla olisi kuitenkin tärkeää kiinnittää huomiota viheralueiden välisten yhteyksien turvaamiseksi.

Artikkelimme keskittyy alueviherkertoimeen viherrakenteen monitoiminnallisuuden arvioinnin välineenä. Vaikka tonttikohtaista viherkerrointa on tutkittu jo melko paljon (mm. Keeley, 2011; Juhola, 2018; Ariluoma ja Hautamäki, 2020; Bush ym., 2021; Ring ym., 2021; Stange ym., 2022), alueviherkerroin on sekä Suomessa että kansainvälisesti uusi menetelmä, jota koskeva tutkimus on niukkaa ja koostuu pääasiassa opinnäytetöistä (Sang ym., 2021; Wikström, 2020; Jönsson, 2018). Koska alueellista arviointimenetelmää kohtaan on kasvavaa kiinnostusta ja sen käyttö on laajentumassa, pidämme tärkeänä käsitellä menetelmää myös kaupunkisuunnittelua koskevassa tutkimuksessa. Tarkastelemme Espoon Matinkylän tapausesimerkin avulla, miten alueviherkertoimen menetelmällä voidaan havainnollistaa viherrakenteen tuottamia hyötyjä ihmiselle huomioiden samalla luonnon monimuotoisuus. Pohdimme lisäksi kahteen työpajaan ja yhteen kyselyaineistoon pohjautuen, miten menetelmää tulisi jatkossa hyödyntää ja kehittää maankäytön suunnittelussa. Aineistot perustuvat Espoon Matinkylän sekä Helsingin Malmin ja Kyläsaaren alueviherkertoimen soveltamiskokeiluihin.

## **Menetelmät ja aineistot**

Artikkelimme pääaineistona on Matinkylän tapaututkimus, jossa sovelsimme alueviherkertoimen menetelmää alueelle. Tapaututkimuksen yhteydessä järjestettiin sen tuloksia tarkasteleva työpaja. Lisäksi täydentävää aineistoa on kerätty aiemmasta kahdesta menetelmäkokeilusta Helsingin kaupungille sekä niihin liittyvästä työpajasta ja kyselystä. Tässä luvussa esittelemme ensin Matinkylän kohdealueen ja sen jälkeen alueviherkertoimen menetelmänä sekä Matinkylän viherkerroinlaskennassa hyödynnetyn aineiston. Lopuksi kuvaamme vielä työpajojen ja kyselyn toteutusta.

Tutkimuskohteeksi valikoitunut Matinkylä on esimerkkikohteena havainnollinen, sillä se sisältää hyvin erityyppisiä alueita väljästä pientaloalueesta

1970-luvun vehreään lähiöön ja 2000–2010-luvuilla rakennettuun Ison Omenan ostoskeskuksen tiiviiseen ympäristöön. Vaikka Matinkylässä on tehokkuudeltaan erilaisia alueita, sitä voidaan kuitenkin kokonaisuudessaan luonnehtia vehreäksi ja siten melko tyyppilliseksi lähiöksi, jossa viherrakenteella on merkittävä rooli. Alueviherkertoimen soveltaminen tälle alueelle pyrkii siis havainnollistamaan paitsi Matinkylän viherrakenteen moninaishyötyjä, mutta myös alleviivaamaan yleisemmin lähiömaiseman viherrakenteen merkitystä.

Tutkimusalue rajautuu pohjoisessa Länsiväylään ja etelässä, idässä sekä lännessä Matinkylän suurpiirin rajoihin. Menetelmää sovellettiin alueen nykytilanteeseen olemassa olevan viherrakenteen analysointiin ja tätä tarkoitusta varten alue jaettiin neljään osaan (A, B, C ja D), jotka edustavat erityyppistä kaupunkirakennetta. Jaon tarkoituksena oli tuoda esille erilaisten kaupunkityypologioiden suhdetta ekosysteemipalveluiden tuotantoon sekä tunnistaa alueiden mahdollisia heikkouksia ja vahvuuksia vihreän infrastruktuurin laadun ja määrän osalta.

Alue A sijoittuu tutkimusalueen keskiosaan ja käsittää Matinmetsän ja -laakson alueet. Kaupunkirakenne on kerrostalovaltaista, mutta pihat ovat vehreitä, joko puutarha-, metsä- tai puistomaisia pihoja. Suurin osa pihoista on suunniteltu ja toteutettu 1970-luvulla, joten niille sijoittuu varttuneempaa kasvillisuutta. Alueen erityispiirteenä on, että julkisia puistoalueita on hyvin vähän ja viherrakenne tukeutuu yksityisiin pihoihin. Alueen pinta-ala on 514 220 m<sup>2</sup>.

Alue B sijaitsee Tiistilässä ja sisältää Tiistilän Pirunpellon kallioalueen, sitä ympäröivän 1970–1980-luvulla rakennetun alueen sekä Tiistilän koulun. Kaupunkirakenne on suurelta osin kerrostalovaltaista ja piha-alueet ovat suhteellisen vehreitä. Tiistilän pirunpelto ja sitä ympäröivä kallioalue on alueen ainoa laajahko julkinen viheralue. Alueen B pinta-ala on 350 404 m<sup>2</sup>.

Alue C käsittää Matinkylän ranta-alueet ja niille sijoittuvan asumisen. Alueelle sijoittuu paljon pientalorakentamista sekä julkisia viheralueita. Rajauksen sisällä ovat osittain myös Finn timer lintualtaat, niitä ympäröivät rantakosteikot ja kosteat niityt sekä rantaraitti, joilla on runsaasti luonto- ja virkistysarvoja. Alueella on suhteellisen paljon julkista ulkotilaa verrattuna muihin tarkastelualueisiin, ja alueen julkisten viheralueiden kasvillisuus on pääosin monipuolista ja -kerroksista. Alueen pinta-ala on 3 155 854 m<sup>2</sup>.

Alue D sijoittuu Ison Omenan ympäristöön. Se sisältää runsaasti kerrostalorakentamista sekä laajempia julkisia viheralueita. Pihat eivät ole yhtä vehreitä kuin muilla tarkastelualueilla. Osa keskeisistä julkisista viheralueista, kuten Matinniitty, ovat pääosin avoimia ja kasvilajistoltaan yksipuolisia. Alueelle sijoittuu kuitenkin muutamia hulevesirakenteita, Matinkallionpuiston

puustoinen kallioalue sekä jonkin verran rehevää hoitamatonta aluetta. Alueen pinta-ala on 677 863 m<sup>2</sup>.

### **Alueviherkerroin menetelmä**

Viherkerroinmenetelmää voidaan soveltaa maankäytöltään erityyppisille ja erikokoisille alueille kaupungissa. Menetelmässä tunnistetaan kaikki kasvulliset alueet ja vesialueet, joilla on positiivinen merkitys paikan ekosysteemille ja ekosysteemipalveluille, minkä jälkeen niiden pinta-ala lasketaan yhteen. Viherkerroin on suhdeluku, joka muodostuu ekotehokkaan eli ekosysteemipalveluita tuottavien tai luonnon monimuotoisuutta tukevien elementtien pinta-alan suhteesta koko tarkastelualueen pinta-alaan.

Työkalu tuottaa sitä korkeammat pisteet, mitä enemmän ekosysteemipalveluja viher- tai vesialue pystyy tuottamaan. Toisin sanoen lukema kuvaa viivyttyäkö ja puhdistaaako alue hulevesiä, varjostaako se, tukeeko se pölytystä, ja onko siellä asukkaiden virkistystä tukevia elementtejä. Sama viheralue

**KUVA 1** Tutkimuksen kohteena ollut Matinkylän alue ja analyysissa käytetyt osa-alueet A–D. (Lähde: Espoon kaupunki, Ortokartta 2021).



voidaan huomioida laskennassa useamman kerran, jos se tuottaa monipuolisesti ekosysteempipalveluja tai tukee luonnon monimuotoisuutta. Pinta-alat tunnistetaan ja lasketaan tavallisesti CAD- tai GIS-ohjelmassa. Tämän jälkeen ne syötetään varsinaiseen työkaluun eli excel-laskentamalliin, jossa lasketaan viherkerroinarvo. Työkalussa on eri elementtien painokertoimet valmiina ja laskenta on automaattinen, joten viherkerroinarvo muuttuu, kun uusia pinta-aloja lisätään tai entisiä poistetaan. Menetelmää voi hyödyntää kaavoittaja, maisema-arkkitehti tai muu kaupunkisuunnittelun asiantuntija, joka hallitsee paikkatietomenetelmiä.

Alueviherkertoimeen lasketaan tarkastelualueen kokonaisviher- ja vesi-pinta-alan lisäksi mukaan seuraavat teemat: 1) luonnon monimuotoisuus, 2) melunvaimennus, 3) hulevesien hallinta, 4) pienilmaston säätely, 5) pölytys sekä 6) virkistyskäyttö ja terveys. Kukin teema koostuu tarkemmin tunnistetavista elementeistä. Esimerkiksi pienilmasto -teemassa tarkastelualueelta tunnistetaan erikseen elementit: 1) kerroksellinen kasvillisuus, 2) varjostavat lehtipuut sekä 3) varjostavat viherrakenteet. Jokaisella elementillä on asiantuntija-arvioon perustuva painokerroin, jolla alueen pinta-ala kerrotaan. Tarkastelualue saa kerroinarvon sen sisältämien elementtien määrän ja pinta-alan perusteella. Kriteeristö huomioi myös viherrakenteen laatua, joten luonnonarvoiltaan tärkeät kohteet saavat korkeamman painokertoimen. Laskennan tulokset esitetään kunkin teeman osalta omilla kartoillaan, jotka kuvaavat tunnistettuja viherrakenteen elementtejä teemakohtaisesti. Viherkerroin-arvon ja teemakarttojen pohjalta voidaan muodostaa edelleen asiantuntijatyönä suunnitteluperiaatteita alueen maankäytön kehittämiseen.

Matinkylän tapaustutkimuksen lähtökohtana oli niin kutsuttu Tukholman malli, siinä kehitetty laskentamalli sekä sen teemat ja painotukset. Työn kuluessa mallia kuitenkin kehitettiin kahden näkökulman osalta. Ensinnäkin laskentaan otettiin mukaan myös yksityiset piha-alueet, koska analyysillä haluttiin tuottaa viherrakenteen kokonaiskuva. Tukholman malli keskittyy yleisiin alueisiin ja jättää siten osan viherrakenteesta huomiotta. Toisena näkökohtana kehitettiin pihojen virkistysarvoja varten uusi kategoria, *vehreä pihaympäristö*. Tukholman mallissa virkistysmahdollisuuksia arvioidaan ainoastaan julkisilla alueilla ja pihojen roolia ei oteta huomioon. Matinkylän tapaustutkimuksessa vehreä pihaympäristö määriteltiin kasvillisuuden määrän, tyyppin ja korkeuden perusteella. Lisäksi se arvotettiin analyysissa matalammalle kuin julkiset alueet, koska pihat eivät ole samalla tavalla kaikille saavutettavissa.

Laskenta tuottaa tutkittavalle alueelle viherkertoimen, piirakkakaavion sekä kuusi teemakarttaa. Viherkerroin on numeroarvo, joka kuvastaa alueen

kasvullisen pinta-alan tuottamia hyötyjä ja arvoja suhteessa koko alueen pinta-alaan. Mitä suurempi kerroin on, sitä enemmän hyötyjä viherrakenne tuottaa. Viherkertoimia vertailemalla voidaan selvittää, millä alueella on suurin vaikutus ekosysteemipalveluiden tuotantoon ja luonnon monimuotoisuuden tukemiseen. Itse kertoimesta ei kuitenkaan käy ilmi esimerkiksi ekosysteemipalveluja tuottavien ja monimuotoisuutta tukevien alueiden jakautuminen tutkimusalueiden sisällä, vaan tämän osoittavat visuaalisesti erilliset melunvaimennusta, hulevesien hallintaa, pienilmaston säätelyä, pölytystä, virkistyskäyttöä ja luonnon monimuotoisuutta kuvaavat teemakartat.

Teemakartoista saadaan tietoa siitä, mitkä viherrakenteen osat tuottavat monia hyötyjä ja lisäksi ne kertovat, millä alueilla on niukasti ekosysteemipalveluja. Teemakarttojen ja excel-laskennan vertailu kertoo, mille alueille ekosysteemipalveluita tuottavat viherrakenteet sijoittuvat ja ovatko ne yksityisiä vai julkisia alueita. Lisäksi teemakarttojen ja laskennan avulla voidaan tarkastella viherkertoimeen vaikuttavia tekijöitä, kuten eniten ja vähiten pisteitä tuottavia viherrakenteen elementtejä. Näin voidaan analysoida alueiden välisiä eroja sekä yksittäisten alueiden vahvuuksia ja kehittämistarpeita vihreän infrastruktuurin toiminnallisuuden osalta.

### **Laskennassa käytetty aineisto**

Käytetty aineisto perustuu pitkälti olemassa olevaan paikkatietoaineistoon, jota on käytetty sellaisenaan sekä yhdistäen tai muuten muokaten, jotta se sopii laskennan tarkoituksiin. Paikkatietoaineisto on pääosin julkista ja sen lähteitä ovat HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), Espoon kaupunki, Syke (Suomen Ympäristökeskus), Luke (Luonnonvarakeskus), GTK (Geologian tutkimuskeskus) ja MML (Maanmittauslaitos). Lisäksi aineisto sisältää Espoon kaupungin suojattua luontoarvoja koskevaa tietoa.

Piha-alueilla on myös merkittävä rooli kaupunkien ekosysteemipalveluiden tuottajina, joten ne otettiin mukaan laskentaan. Paikkatietoaineiston avulla on määritelty julkisten viheralueiden rajat (Espoon kaupunki, maankäyttö-/kaavoitusaineisto) sekä kasvullisten pinta-alan määrä ja laadulliset ominaisuudet. Yksityisten pihojen kasvulliset alueet on saatu käyttämällä HSY:n maanpeiteaineistoa, josta on poistettu julkiset viheralueet ja kadut. Yksityisiin alueisiin sisältyvät pihojen lisäksi myös sellaiset kasvulliset alueet, joita ei ole määritelty missään aineistossa kiinteistöjen pihoina tai julkisiksi viher- tai katualueiksi.

Tässä tutkimuksessa yksityiset ja julkiset alueet on määritelty käytön eikä omistuksen mukaan. Alueet on tulkittu yksityisiksi alueiksi, ellei niitä ole selvästi kaavoitettu puisto- tai katualueiksi, tai muutoin selvästi suun-



nattu asukkaiden yleiseen käyttöön. Tällaisia yksityisiä alueita ovat esimerkiksi koulujen pihat, vaikka ne olisivat kaupungin omistuksessa ja vaikka ne olisivat yleisessä käytössä kouluajan ulkopuolella. Luokittelu julkisiin ja yksityisiin alueisiin on siten aina tulkinnanvarainen. Toisaalta alueelliseen viherkertoimeen lasketaan sekä julkiset että yksityiset alueet, jolloin ei eritellä yksityisen tai julkisen alueen ekosysteemipalveluja.

Aineiston osalta on otettava huomioon, että paikkatiedon tarkkuudessa on huomattavia eroavaisuuksia julkisten ja yksityisten alueiden välillä. Julkisilta alueilta voi olla hyvinkin tarkkaa tietoa alueen kasvillisuudesta, kuten sen laadusta, lajistosta ja kasvupaikasta, kun taas yksityisten alueiden tiedot sisältävät tyypillisesti vain kasvillisuuden pääpiirteet, kuten korkeuden tai sen, onko kyseessä puu vai muu kasvillisuus. Paikkatiedon puutteellisuuden vuoksi tapaustutkimuksessa käytettiin täydentävänä tiedonlähteenä maastokäyntejä.

Maastokäynneillä kartoitettiin muun muassa pölyttäjille suotuisan kasvilisyyden määrää yksityisillä pihoiden, julkisten viheralueiden kasvillisuuden yleispiirteitä ja virkistykseen liittyviä arvoja, kuten miellyttäviä ja vehreitä kävelyreittejä. Maastokäynneillä oli mahdollista saada arvokasta tietoa viheralueiden laadusta, kuten kasvillisuuden sijainnista ja kokemuksellisuudesta. Samalla on otettava kuitenkin huomioon, että näin tuotettu aineisto ei ole absoluuttista vaan perustuu subjektiivisiin havaintoihin. Lisäksi aineistona hyödynnettiin Matinkylän alueelle tehtyä pihojen kulttuurihistoriallista inventointia (ks. lehden artikkeli Hautamäki, Donner & Taipale).

### **Työpajat ja kyselyt**

Matinkylän alueviherkertoimen tulosten lisäksi olemme käyttäneet aineistona myös hankkeeseen liittyvää työpajaa, joka järjestettiin alueen suunnitteluun osallistuville Espoon kaupungin viranomaisille 1.3.2022. Työpajaan osallistui 13 Matinkylän alueesta vastaavaa kaavoituksen, liikenne- ja maisemasuunnittelun sekä ympäristöalan asiantuntijaa. Työpajassa käytiin läpi alueviherkertoimen tuloksia ja keskusteltiin, miten menetelmää tulisi jatkossa hyödyntää ja kehittää maankäytön suunnittelussa. Osallistujia pyydettiin tunnistamaan oikea ajankohta menetelmän käytölle janoilta, joka kuvasi suunnitteluprosessia yleiskaavoituksesta toteutukseen. Lisäksi heitä pyydettiin kirjaamaan virtuaalisille post-it-lapuille ajatuksiaan menetelmästä yleisesti sekä erityisesti tunnistamaan mihin muihin maankäytön suunnitteluprosesseihin tai työkaluihin alueellinen viherkerroin kytkeytyy ja kenen vastuulla analyysin laadinnan tulisi olla.

Olemme käyttäneet syventävänä aineistona aiempaa työpajaa, joka kytkeytyi kahden helsinkiläisen alueen, Kyläsaaren (2019) ja Malmin (2020) alueviherkerroimen pilottiin. Kyläsaaren alueella suunnittelun tavoitteena oli käyttötarkoituksen muutos pienteollisuusalueesta asuinalueeksi ja Malmin alueella asemaseudun täydennysrakentaminen. Kyläsaaren ja Malmin kokeiluja koskeva työpaja järjestettiin elokuussa 2021, ja sen kahdeksan osallistujaa olivat alueiden suunnitteluun osallistuvia viranomaisia kaupunkiympäristön toimialalta. Työpajan sisältö oli samanlainen kuin edellä kuvattu Matinkylän työpaja.

Kyläsaaren ja Malmin hankkeiden yhteydessä toteutettiin myös alueiden suunnitteluun osallistuneille asiantuntijoille suunnattu kysely, jonka tulokset ovat mukana tässä tutkimuksessa syventävänä aineistoina. Kysely suoritettiin Mentimeter -työkalulla touko-kesäkuussa 2021. Se lähetettiin 14 Helsingin kaupungin viranhaltijalle, jotka ovat olleet mukana menetelmän kohdealueiden Kyläsaaren tai Malmin suunnitteluprosessissa mukana. Vastauksia saatiin kahdeksan. Vastaajamäärien osalta on hyvä huomioida, että kyselyä ei kannattanut kohdistaa laajemmalle vastaajajoukolle, koska laajempaa kokemusta menetelmästä ei vielä ole. Kyselyssä oli kymmenen kysymystä, joilla kartoitettiin menetelmän käyttökokemuksia liittyen sen tuottamiin hyötyihin, omistajuuteen sekä jatkokehitystarpeisiin. Näistä yksi liittyi vastaajien taustaan, viisi käyttökokemuksiin (mm. *“missä kohdassa maankäytön suunnitteluprosessia työkalua tulisi mielestäsi hyödyntää, jotta siitä saataisiin parhaiten etua?”* ja *“mitkä olivat keskeisimmät työkalun puutteet?”*) sekä neljä kehitystarpeisiin (mm. *“miltä osin työkalua tulisi kehittää eteenpäin pilotointeihin nähden?”*).

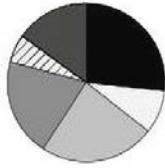
## **Tulokset**

Tässä kappaleessa kuvataan ensin Matinkylän viherkerroinlaskennan tuotoksia, jonka jälkeen analysoidaan tarkemmin eri osa-alueita ja niiden viherrakenteen tuottamia hyötyjä. Lopuksi esitetään kyselyllä ja työpajoilla kerätyt tulokset työkalun käyttökokemuksista ja tunnistetuista kehitystarpeista.

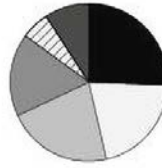
### **Matinkylän alueviherkerroinlaskennan tulokset**

Kuten todettu, laskenta tuotti jokaiselle tutkittavalle alueelle A–D viherkerroimen ja piirakkakaavion sekä kuusi koko Matinkylän tarkastelualueen kattavaa teemakarttaa. Matinkylän neljän eri alueen viherkerroin vaihteli tuloksissa 1.16–1.95. Matinmetsän alue A sai laskennassa kertoimen 1.29, Tiistilän alue B kertoimen 1.46, pientalovaltainen alue C kertoimen 1.95, ja Ison Omenan ympäristön käsittävä alue D kertoimen 1.16. Vaikka kertoimien

Laatupisteiden jakautuminen A, Matinmetsä ja Matinjaakso



Laatupisteiden jakautuminen D, Ison Omenan ympäristö



**KUVA 2** Vasemmalla tarkasteltujen teemojen jakautuminen tarkastelualueella A (Matinmetsä ja -laakso) sekä oikealla tarkasteltujen teemojen jakautuminen tarkastelualueella D (Ison Omenan alue).

erot ovat pieniä, ne havainnollistavat kuitenkin erityyppisten alueiden tarjoamia ekosysteemipalveluja.

Aluekohtaiset piirakkakaaviot tuovat esille, kuinka suuren osan viherkerrotoimesta tietty ekosysteemipalvelu tuottaa (kuva 2).

Koko Matinkylän alueelta tuotettiin teemakartat kaikista tarkastelluista teemoista (luonnon monimuotoisuus, melunvaimennus, hulevesien hallinta, pienilmaston säätely, pölytys sekä virkistyskäyttö ja terveys). Kuvissa 3 ja 4 on esitetty esimerkinomaisesti kaksi Matinkylän alueelle tuotettua teemakarttaa.

Teemakarttoja tutkimalla voidaan todeta, että Matinkylässä verkostomainen viherrakenne ulottuu koko alueelle lukuun ottamatta Ison Omenan ostoskeskuksen välitöntä ympäristöä. Lisäksi piirakkakaaviot kertovat, että jokaisen tutkimusalueen kohdalla kaikki viherkerrotoimen osa-alueet olivat edustettuina, eli eri puolilla Matinkylää olevien viheralueiden voidaan sanoa olevan monitoiminnallisia. Tästä huolimatta teemakartoista nähdään, että ekosysteemipalveluiden kannalta merkittävät alueet eivät jakaudu tasapuolisesti. Tutkimusalueilta nousi esille alueita, jotka ovat ekosysteemipalveluiden tuotannoltaan tai luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävämpiä kuin toiset. Tällaisia ovat esimerkiksi ekologiset käytävät tai pölyttäjien ydinalueet. Vastaavasti erottui alueita, joissa ekosysteemipalvelutuotanto oli heikompaa johtuen esimerkiksi tiiviistä kaupunkirakenteesta ja viherrakenteiden niukkuudesta.

Erityisen selvästi nousivat esille C-alueen väljästi rakennetut pientaloalueet ja niiden runsaat julkiset viheralueet ja laajat pihapiirit suurpiirin reunoilla. Osa näistä julkisista viheralueista on luonnon monimuotoisuuden

## Pölytys



**KUVA 3** Analyysissä tuotettu teemakartta pölytyspalveluja tuottavista alueista (mitä tummempi alue on, sitä enemmän se tuottaa pölytyspalveluita). Tämän ekosysteempipalvelun osalta viherrakenteesta korostuvat avoimet, niittymäiset alueet. (Lähde: Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 08/2022 aineisto sekä muunnen Espoon kaupungin aineisto ja Helsingin seudun maanpeiteaineisto © HSY ja alueen kunnat 2020; tausta-aineistot: © Maanmittauslaitos 2020, © Väylävirasto, Digiroad 2020).

## Pienilmasto



**KUVA 4** Analyysissä tuotettu teemakartta pienilmaston sääätelyä tuottavista alueista (mitä tummempi alue on, sitä enemmän se tuottaa pienilmaston sääätelyä). Tämän ekosysteempipalvelun osalta viherrakenteesta korostuvat metsäiset alueet. (Lähde: Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 08/2022 aineisto sekä muunnen Espoon kaupungin aineisto ja Helsingin seudun maanpeiteaineisto © HSY ja alueen kunnat 2020; tausta-aineistot: © Maanmittauslaitos 2020, © Väylävirasto, Digiroad 2020).

kannalta erityisen merkittäviä, kuten Finnoon lintukosteikko tai alueelle sijoittuvat kedot ja kosteikkoniityt. Lisäksi maastokäynnillä havaittiin, että monet pihoista sisältävät runsaasti monipuolista kasvillisuutta ja suhteellisen vähän läpäisemätöntä pintaa. Osalla pihoista oli myös runsaasti kukkivaa kasvillisuutta, joka tukee erityisesti pölyttäjiä. Pientalovaltaisen alue C:n tuloksissa kaikki viherkertoimen osa-alueet saivat runsaasti pisteitä, joten alue näytti erityisen monitoiminnalliselta.

Tulosten perusteella ekosysteemipalvelujen tuotannon ja luonnon monimuotoisuuden kannalta heikoimmat alueet sijoittuivat Ison Omenan ympäristöön (tutkimusalue D). Erot eri alueiden viherkerroinarvojen välillä johtuvat erilaisesta kaupunkirakenteesta sekä eroissa viherrakenteen määrässä sekä laadussa. Ison Omenan alue on pääosin kerrostalovaltaista, ja päällystettyä pintaa on runsaasti erityisesti kauppakeskuksen välittömässä läheisyydessä. Matinkylän suurpiirin laidoilla väljä kaupunkirakenne mahdollistaa suuremman määrän kasvullisia alueita. Pientalovaltaisilla alueilla pysäköintitilan tarve ei tyypillisesti ole yhtä suuri kuin kerrostaloalueilla, mikä näkyy päällystettyjen pintapysäköintialueiden vähäisenä määränä verrattuna esimerkiksi Matinmetsän ja Matinlaakson alueeseen (A). Lisäksi suurpiirin laidoilla rakennuspaine ei välttämättä ole yhtä suuri kuin keskuksen eli Ison Omenan ympäristössä, jolloin viheralueiden säilyminen on todennäköisempää ja ne saavat kehittyä rauhassa. Tämä näkyy myös positiivisesti julkisten viheralueiden määrässä ja koossa.

Viheralueilla oli myös laadullisia eroja. Suurpiirin laidoille sijoittui useita luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä alueita, jotka toimivat niin ekologisina käytävinä kuin lisääntymis-, levähdys- ja ruokapaikkoina monipuoliselle lajistolle. Nämä alueet olivat hyvin merkittäviä myös muiden ekosysteemipalveluiden tuotannon kannalta. Esimerkiksi tunnistettujen ekologisten käytävien määrä väheni, viheralueiden lajimäärä yksipuolistui ja viheralueet tarjosivat vähemmän ekosysteemipalveluja siirryttäessä lähemmäksi Isoa Omenaa ja sen itäisiä alueita. Lisäksi katupuiden koko ja ikä laski.

Pientaloalueen ja kerrostaloalueen viherrakenteiden erot ja niitä selittävät tekijät ovat ilmeiset. Sen sijaan onkin kiinnostavaa vertailla keskenään tutkimusalueen kerrostaloalueita. Valitsimme tarkempaa analyysia varten Matinmetsän ja Matinlaakson 1970-luvulla rakennetun lähiön (A) ja Ison Omenan 2000-luvun alussa toteutetun ympäristön (D). Huomattavin ero Matinmetsän ja Matinlaakson alueen sekä Ison Omenan ympäristön välillä on niiden viherrakenteen omistussuhteessa, ikärakenteessa ja kerroksellisuudessa. Ison Omenan ympäristön kasvullisesta pinta-alasta suurin osa sijoittuu julkisille viheralueille, kun taas Matinmetsän ja Matinlaakson alu-

eella viherrakenne muodostuu suurilta osin yksityisistä piha-alueista ja julkista viheraluetta on niukasti. Tämä eroaa myös muista tutkimusalueista (B,C), joissa julkisille ja yksityisille alueille sijoittuvan kasvullisen pinta-alan määrän välillä ei ole merkittävää eroa.

Lisäksi Matinmetsän ja Matinlaakson alueella (A) kerrostalojen väliin sijoittuu laajoja, maantasoon keskitettyjä pysäköintialueita, kun taas Ison Omenan alueella (D) pysäköinnin järjestämisessä hyödynnetään enemmän rakenteellisia ratkaisuja. Huolimatta pysäköinnin vaatimasta tilasta Matinmetsän ja Matinlaakson alueella kasvullista pinta-alaa on enemmän kuin Ison Omenan ympäristössä. Matinmetsän ja Matinlaakson alueen viherkerroinlaskennassa korostui Ison Omenan ympäristöä enemmän luonnon monimuotoisuus sekä virkistys, kun taas Ison Omenan ympäristössä oli enemmän pölyttäjiä suosivaa kasvullista pinta-alaa.

Matinmetsän ja Matinlaakson alueelle (A) on kehittynyt Ison Omenan ympäristöä (D) monipuolisempi ja vehreämpi kasvillisuus erityisesti piha-alueille. Ison Omenan ympäristössä luonnonmukaisempi, kerroksellinen kasvillisuus sijoittuu pääosin Matinkallionpuistoon ja sen ympäristöön, kun taas muut julkiset puistoalueet ovat pääosin avoimia ja nurmivaltaisista. Tähän vaikuttaa suurelta osin alueiden ikä sekä suunnitteluratkaisut, joissa on Matinmetsän ja Matinlaakson alueella suosittu monin paikoin puita ja pensaita sekä säilytetty olemassa olevaa kasvillisuutta piha-alueilla. Rehevä, kerroksellinen ja monipuolinen kasvillisuus tuottaa ekosysteemipalveluita monitoiminnallisesti, mikä nostaa viherkerroinlaskennassa pisteitä erityisesti pienilmaston ja luonnon monimuotoisuuden osalta. Matinmetsän ja Matinlaakson katualueilla kasvaa myös suurehkoja katupuita sekä kukkivaa puustoa, joka on tärkeää esimerkiksi pölyttäjien kannalta. Lisäksi alueella on runsaasti kevyelle liikenteelle rauhoitettuja ja virkistäytymiseen soveltuvia reittejä, joita reunustaa pihojen ja julkisten alueiden kasvillisuus.

### ***Työpajojen ja kyselyn tulokset***

Työpajoissa tehdyt tehtävät ja käyty keskustelu sekä kyselyllä saadut tulokset avaavat menetelmän soveltamista, sen tuottamia hyötyjä ja kehityskohteita. Työpajojen vastaajat arvioivat, että otollisin ajankohta menetelmän soveltamiseen sijoittuu suunnitteluprosessissa yleis- ja asemakaavavaiheen väliin. Myös kyselyn tulokset vahvistavat tämän. Työkalun nähtiin hyödyttävän suunnittelua eniten, kun sitä käytetään monipuolisesti jo ennen asemakaavoitusvaihetta, kuten yleiskaavatasolla tai yleiskaavoituksen ja asemakaavoituksen välissä osayleiskaava- ja kaavarunkotöissä. Tärkeänä pidettiin työkalun käyttämistä niissä suunnittelun vaiheissa, joissa työkalun antamien tulosten

jälkeen on vielä mahdollista vaikuttaa viherrakenteen kokonaiskuvaan ja siihen liittyviin suunnitteluratkaisuihin. Työpajoissa esitettiin myös ajatus siitä, että menetelmän olisi hyvä olla päivittyvä työkalu koko suunnittelu-prosessin ajan, jolloin sen avulla tehtäisiin vaihtoehtojen vertailua jokaisessa suunnittelun vaiheessa. Näiden vertailujen perusteella suunnitelmaa voisi kehittää ja tarkemmissa vaiheissa soveltaa esimerkiksi riittävien tilavarausten tunnistamiseen sekä laadun varmistukseen sen osalta, onko aiemmissa vaiheissa tavoiteltu viherkerroin oikeasti toteutumassa.

Työkalun tavoitteiden osalta vastaajat korostivat erityisesti tarvetta lisätä viheralueiden laatua ja määrää koskevaa tietopohjaa maankäytön suunnittelun tueksi. Menetelmän koettiin soveltuvan lähtötiedon keräämiseen sekä alueen haasteiden ja kehitystarpeiden tunnistamiseen, jolloin kaavalla voidaan pyrkiä parantamaan tilannetta kohdennetusti. Tietoa viherrakenteen nykytilasta, sen arvokkaimmista osista ja potentiaalista tuottaa erilaisia ekosysteemipalveluita koettiin tarvittavan nykyistä enemmän suunnitteluratkaisujen pohjalle. Menetelmän hyödyiksi tunnistettiin viherrakenteeseen liittyvän monitoiminnallisuuden parempi tunnistaminen ja suunnitteluorganisaation asiantuntemuksen lisääminen. Lisäksi menetelmän nähtiin edistävän resilientin, viihtyisän ja biodiversiteetiltään monimuotoisen kaupunkiympäristön kehittämistä.

Työkalua käyttäviksi tai hyödyntäviksi tahoiksi tunnistettiin kaavoittajat sekä erityisesti kaavoitustyötä tekevät maisema-arkkitehdit kunnan ja konsultin puolelta. Lisäksi tuloksien nähtiin auttavan kaupungin muita asiantuntijaorganisaatioita, ja ne nähtiin hyödyllisinä poliitikoille viherrakenteen kokonaiskuvaan ajatellen. Menetelmän pohjalla olevan paikkatietoanalyysin koettiin vaativan erityisosaamista ja rajaavan mahdollisia käyttäjiä.

Työpajoissa nostettiin esiin myös tarve analyysin automatisoinnille osittain tai kokonaan. Ehdotettiin esimerkiksi tiettyjen paikkatietoaineistojen automaattista päivitystä, mikäli menetelmää toistettaisiin suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Kyselytuloksissa esiin nousut viherkertoimen raja-arvojen määrittely tunnistettiin työpajoissakin keskeisenä kehitystarpeena. Lisäksi sopivan tarkastelualueen määrittely ja laajuus herätti kysymyksiä. Laskenta olisi kiinnostavaa tehdä mahdollisimman varhain yleiskaavavaiheessa, mutta soveltamisen isoille aluekokonaisuuksille pelättiin olevan liian työlästä.

Kyselyssä työkalun pääasiallisina kehittämistarpeina tunnistettiin käytettävyyden parantaminen entistä helppokäyttöisemmäksi ja mahdollisesti automatisoiduksi menetelmäksi. Olennainen kehitystarve on myös viherkertoimen raja-arvojen määrittely eli jonkinlaisen tavoitetason tai vertailuarvon tunnistaminen menetelmän tuottamalle kerroinluvulle. Lisäksi peräänkuu-

lutettiin ylipäättään kaupunkivihreän ja sen tuottamien ekosysteemipalveluiden merkityksen syvällisempää ymmärtämistä kaikilla suunnittelualoilla ja -tasoilla.

## **Keskustelu ja johtopäätökset**

Artikkelin tavoitteena oli tarkastella alueviherkerrointa viherrakenteen monitoiminnallisuuden arvioinnin välineenä. Havainnollistimme Espoon Matinkylän tapausesimerkin avulla, miten viherrakenteen tuottamat hyödyt on mahdollista tehdä näkyviksi. Toimme myös esille, miten luonnontieteellinen paikkatieto on mahdollista koota helposti luettavaan muotoon ja yhdistää esimerkiksi melua, pienilmastoa ja virkistystä koskevaan tietoon. Osoitimme, että menetelmä tuottaa tietoa viherrakenteen monitoiminnallisuudesta, koska sen avulla on mahdollista tunnistaa viherrakenteen kohteet, jotka ovat merkityksellisiä useampien eri hyötyjen muodostumisessa. Lisäksi analysoimme kaupunkirakenteeltaan erityyppisten alueiden viherrakenteen eroja ja erojen syitä.

## **Alueellisen viherkertoimen havainnollistamat viherrakenteen hyödyt ja tulosten hyödyntäminen**

Matinkylän viherrakenteen tutkiminen neljän eri aikakausina toteutetun osa-alueen avulla mahdollistaa keskustelun siitä, miten eri aikakausien suunnitteluihanteiden mukaisesti toteutetut kaupunkirakenteet liittyvät viherkenteeseen tai tilan jättämiselle viherrakenteelle. 1970-luvulla toteutettu Matinmetsä ja Matinlaakso noudattavat oman aikansa kompaktikaupunkiihannetta, jolle tyypillisiä piirteitä olivat ruutukaava ja jalankulkuliikenteen erottaminen autoliikenteestä. Rakennusmassojen väliin on jätetty väljät asukaspihat, joissa on runsaasti puustoa ja muita alueen luontaiselle viherrakenteelle tyypillisiä elementtejä. Sen sijaan Ison Omenan ympäristö edustaa 2000-luvun tiiviiseen kaupunkirakenteeseen tähtäävää suunnittelua, jossa toiminnallisen keskuksen muodostaa liikenneväylän varrelle sijoittuva kaupallinen keskus ja sitä ympäröivä asuinrakentaminen.

1970-luvun asuinalueen ja Ison Omenan alueen viherkertoimet poikkeavat toisistaan (Matinmetsä 1,29 / Ison Omenan alue 1,16). Viheralueiden pinta-ala on Ison Omenan alueella pienempi, mutta eroa alueviherkertoimissa selittää myös laadullinen ero. Erityisesti luonnon monimuotoisuutta tukevia viherrakenteita sekä virkistyspalveluja on Ison Omenan alueella vähemmän. Tulosten perusteella voidaan arvioida myös alueiden resilienssiä ilmastonmuutoksen kannalta. Tutkituista ekosysteemipalveluista hulevesien hallinta ja pienilmaston säätely sekä luonnon monimuotoisuus vaikuttavat



kaikki alueen resilienssiin ilmastonmuutoksen osalta. Hulevesien hallinta ja pienilmaston säätely auttavat hallitsemaan ilmastonmuutoksen tuottamia riskejä lisääntyvien sään ääri-ilmiöiden eli hellejaksojen, myrskyjen ja rankkasateiden osalta. Lisäksi alueen viherrakenteiden monimuotoisuudella on merkitystä, sillä monimuotoisten eliöyhteisöiden kyky sietää häiriöitä ja toipua niistä on parempi kuin vähälajisten yhteisöjen (Montoya & Raffaelli, 2010).

Tulosten perusteella Matinkylän ja Matinkylän alue on ilmastonmuutokseen paremmin sopeutuva kuin Ison Omenan alue. Tulokset antavat syyn pohtia, ovatko 1970-luvun kompaktikaupunki-ihanteet tuottaneet yleisesti ilmastonmuutokseen paremmin sopeutuvaa kaupunkirakennetta verrattuna 2000-luvun kaupunkirakenteen tiivistämiseen. Tiivistämisen taustalla on yhtenä tavoitteena hiilidioksidipäästöjen pienentäminen, mutta ilmastonmuutoksen edetessä ilmastoviisaan kaupungin suunnitteluihanteet vaativat päivittämistä (IPCC, 2022). Kaupunkirakenteen ohella on tärkeää kiinnittää huomiota viherrakenteeseen ja sen kehittämiseen ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä muutoksiin sopeutumiseksi.

Matinkylän viherkerroinlaskennan tulosten ohella kaupunkisuunnittelun asiantuntijat pitävät viherrakenteen monitoiminnallisuuden havainnollistamista tärkeänä. Kyselyn ja työpajojen tuloksissa nousi vahvasti esille tarve hyödyntää suunnittelussa tietoa ekosysteemipalveluista. Suunnittelussa kootaan yhteen ja tuotetaan tietoa alueen viherrakenteen ominaisuuksista, kuten luontotyypeistä, lajistosta, kytkeytyneisyydestä sekä saavutettavuudesta. Tutkimustuloksemme nostavat esiin, että suunnittelijoita kiinnostaa viherrakenteen ominaisuuksien lisäksi sen toiminnallisuus, eli vihreän infrastruktuurin merkitys ekosysteemipalvelujen tuottajana. Monitoiminnallisen, asukkaiden hyvinvointia ja kaupunkiresilienssiä tukevan maankäytön suunnittelun tulisikin tunnistaa viheralueiden sijainnin ja ominaisuuksien lisäksi erilaiset ekosysteemipalveluita tuottavat ekologiset prosessit ja toiminnot (Andersson ym., 2021; Hansen ym., 2019). Tähän tarpeeseen paikkatietopohjainen ja tutkimustietoon perustuva alueellinen viherkerroin -menetelmä vastaa hyvin, sillä se tekee erityisesti ylläpito- ja säätelypalvelut näkyviksi. Myös aiempi tutkimus tukee paikkatietopohjaisten menetelmien soveltamista, jotta tieto ekosysteemipalveluista lisääntyy ja suunnittelijoiden käsitys niistä tarkentuu suunnitteluprosessissa (Hauck ym., 2013; Oijstaeijen ym., 2020).

Matinkylän osalta viherkerroinlaskennan tuloksia voidaan hyödyntää alueen jatkokehittämisessä. Julkisten viheralueiden osalta voidaan kiinnittää huomiota niiden laatua parantaviin tekijöihin, kuten kasvillisuuskerrosten tai toiminnallisuuden lisäämiseen esimerkiksi hulevesien hallinnan osalta. Piha-alueita on kehitettävä asukkaiden ja taloyhtiöiden kanssa yhteistyössä,

mutta viherkerroinlaskennan tuloksia voidaan hyödyntää asukkaiden yleisen viherrakenteen tehtäviä koskevan tietotason nostamiseksi sekä määritettävässä yksityiskohtaisempia tavoitteita ja toimenpiteitä.

### **Menetelmän jatkokehitystarpeet ja epävarmuudet**

Työpajojen ja kyselyn perusteella menetelmän arvo on sen tuottamassa viherakenteen kokonaiskuvassa, jolle on tarvetta erityisesti suunnitteluprosessin osayleiskaava- ja kaavarunkotasolla. Vaikka alueellinen viherkerroin onnistuu tavoittamaan viherrakenteen monitoiminnallisuuden ja esittämään sen selkeässä muodossa, menetelmään liittyy myös rajoituksia ja epävarmuuksia. Osa rajoitteista koskee menetelmän keskeneräisyyttä vakioimattoman laskentatavan osalta sekä laskennassa käytettävää aineistoa. Nämä puutteet vähentävät menetelmän luotettavuutta. Vakioimattoman laskentatavan osalta puute on elementtien tulkinnanvaraisuus: työkalun käyttäjien tulisi arvottaa samanlaiset alueet samalla tavalla, mutta tällä hetkellä menetelmä jättää runsaasti liikkumavaraa.

Lisäksi työkalun käytöstä ei kertynyt tarpeeksi dataa, jonka avulla voitaisiin määrittellä viherkertoimen minimitasot erityyppisille alueille. Riittävän viherkertoimen määrittelyä tietyntyyppiselle alueelle ei siis voitu tehdä, mikä heikentää menetelmän sovellettavuutta. Toistaiseksi alueviherkertoimelle ei pystytä määrittämään tavoitearvoa, koska alueiden lähtökohdat ovat niin erilaiset ja tulokseen vaikuttaa esimerkiksi se, kuuluuko jokin tietty viheralue tarkasteltavaan alueeseen vai ei. Matinkylän laskennassa toteutettu osa-aluejako toi kuitenkin näkyväksi, miten kaupunkirakenne vaikuttaa viherrakenteen määrään ja laatuun sekä edelleen viherkerroin-arvoon. Maankäytön typologioihin liittyvien tavoitetasojen määrittely voidaankin tunnistaa keskeiseksi menetelmän kehitystarpeeksi. Tätä tukee myös se, että viherkertoimen kaltaisten kestävyystyökalujen toimivuuden kriteeriksi on tunnistettu niiden kyky muodostaa suunnittelua ohjaavia raja-arvoja (Sharifi ja Murayama, 2013).

Aineistoa koskevana rajoitteena voidaan pitää sitä, että paikkatiedot eivät ole aina ajan tasalla. Lisäksi paikkatietoaineisto eroaa tarkkuudeltaan: yksityisiltä tonteilta on huomattavasti vähemmän tietoa kuin kaupungin omistuksessa olevista. Näin ollen viherkertoimen elementtien pinta-alan tai laadun laskemiseen ei ole käytössä välttämättä tarkkuustasoltaan vertailukelpoista aineistoa. Lisäksi laskennan tarvitsemaa aineistoa ei ole aina suoraan saatavilla, vaan se on itse tuotettava muokkaamalla olemassa olevia aineistoja. Tämä kaikki lisää laskennan epävarmuutta ja laskennan vaatimaa resursointia.

Käytettävän aineiston laatuun liittyvistä haasteista huolimatta voidaan tulosten perusteella todeta, että sekä yksityisten että julkisten alueiden mukaan ottaminen tarkasteluun on tärkeää, ja sitä voidaan pitää menetelmällisenä kehitysaskelena. Matinkylässä yksityisten alueiden mukaan ottaminen auttaa tunnistamaan pihojen merkityksen osana monitoiminnallista viherakennetta. Kokonaiskuvan muodostamisen lisäksi yksityisten alueiden liittäminen laskentaan helpottaa julkisten viheralueiden kehittämistä ja niiden roolien kohdentamista paikallisten ekosysteemipalveluiden tuottamiseksi. Samalla on huomattava, että yksityisten alueiden mukaan ottaminen laskentaan lisää tarvetta menetelmän vakioimiselle.

Menetelmä soveltuu lähtökohtaisesti sekä olemassa olevien alueiden nykytilan tarkasteluun että maankäytön kehittämissuunnitelmien arviointiin. Jälkimmäisestä on kuitenkin toistaiseksi vain vähän käyttökokemuksia, ja menetelmän soveltaminen esimerkiksi suunnitteluvaihtoehtoihin vaatii jatkotutkimusta. Lisäksi alueviherkertoimen ja tonttiviherkertoimen välinen suhde on määrittelemättä, mikä vaatii jatkotutkimusta esimerkiksi sen osalta, voiko alueviherkerrointarkastelun kautta määrittää tonttiviherkertoimelle sisällöllisiä tai numeerisia tavoitteita. Jatkotutkimustarpeita muodostaa myös menetelmän yhteensovittaminen uudessa luonnonsuojelulaissa säädettyyn ekologisen kompensatiomenettelyyn. Ekologisen kompensatian tulisi olla viimesijainen keino luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa, kun haittoja ei voida muuten estää tai lieventää. Alueviherkerroinmenetelmä voi mahdollistaa kaupunkiympäristössä näiden lieventävien toimenpiteiden tunnistamista ja arvottamista osana maankäytön suunnittelua.

Tutkimuksen osalta epävarmuutena voidaan pitää myös työpajojen ja kyselyyn suppeaa osallistujamäärää. Tätä selittää käyttökokeiluiden pieni määrä. Tulosten perusteella alueelliselle viherkerroinlaskennalle ja viherrakenteen monitoiminnallisuuden arvioinnille on maankäytön suunnittelussa kuitenkin tarvetta, joten menetelmää on syytä testata edelleen uusiin kohteisiin. Yhteistoiminnallinen ja refleктоiva kehittäminen yhdessä käyttäjien kanssa mahdollistaa tulosten suoran hyödynnettävyyden sekä tunnistettujen kehitystarpeiden ratkaisemisen helppokäyttöisen ja vaikuttavan menetelmän luomiseksi.

### ***Viherrakenteen kehittämisen laajempi merkitys***

Viherrakenteen merkitys osana kaupunki-infrastruktuuria on yleisesti noussussa. EU on määrittänyt biodiversiteettistrategian, jonka tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä (Euroopan komissio, Ympäristöasioiden pääosasto, 2021).

Myös viherrakenteen huomioiminen osana ilmastonmuutokseen sopeutumisesta on noussut yhä enemmän keskusteluun ja strategiseksi tavoitteeksi (mm. IPCC, 2022; Ilmastokestävä Eurooppa, 2021).

Suomeen tuli vuoden 2023 alussa voimaan uusi ilmastolaki, johon on sisällytetty hiilinielujen vahvistaminen. Valmisteilla on myös uusi alueidenkäyttölaki, jonka luonnoksessa viherrakenne oli nostettu esiin omana verkostonaan yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän ohella maakuntakaavan ja yleiskaavan tasolla. Lisäksi suomalaisten kaupunkien omat strategiat korostavat luonnon merkitystä. Esimerkiksi Espoo-tarinassa tavoitteena on edelläkävijyys ilmastoratkaisuissa, kestävässä asumisessa sekä muun muassa tietokartan laatiminen luonnon monimuotoisuuden elpymiseksi ja kokonaisuheikentymättömyyden saavuttamiseksi vuoteen 2035 mennessä (Espoo-tarina, 2021).

Monitoiminnallisuuden lisääminen, asukkaiden hyvinvoinnin edistäminen, ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen, sekä luonnon monimuotoisuuden tukeminen tarvitsevat työkaluja viherrakenteen vaalimiseksi ja vahvistamiseksi. Tärkeää on määritellä ja mitata niin viherrakenteen ominaisuuksia kuin toiminnallisuuksia. Lisäksi on käytävä keskustelua viherrakenteesta, sen tehtävistä ja monitoiminnallisuuden tavoitteenasetannasta. Käytännön toimenpiteiden tueksi tarvitsemme myös tutkimusta, jotta voimme tunnistaa, miten tavoitteenasetannassa ja toteutuksessa on onnistuttu niin paikallisella kuin kansallisella tasolla.

## Kiitokset

Artikkeli on toteutettu osana Lähiöohjelman Lähiöpride-hanketta, jota on rahoittanut Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. Lisäksi Ranja Hautamäki on saanut rahoitusta Suomen Akatemian Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamalta CO-CARBON-hankkeelta (335201; 335202).

### Lähteet

- Ahern, J.** (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 341–343.
- Andersson, E., Borgström, S., Haase, D., Langemeyer, J., Wolff, M., & McPhearson, T.** (2021). Urban resilience thinking in practice: ensuring flows of benefit from green and blue infrastructure. *Ecology and Society*, 26(4), 39. <https://doi.org/10.5751/ES-12691-260439>
- Ariluoma, M. & Hautamäki, R.** (2020). Käytössä jo vuosia - kuinka viherkerroin on toiminut? *Kuntatekniikka*, 1/2020, 6–9.
- Ashley, R., Gersonius, B., Digman, C., Horton, B., Smith, B., & Shaffer, P.** (2018). Including uncertainty in valuing blue and green infrastructure for stormwater management. *Ecosystem services*, 33, 237–246
- Bush, J., Ashley, G., Foster, B., & Hall, G.** (2021). Integrating green infrastructure into urban planning: Developing Melbourne's green factor tool. *Urban Planning*, 6(1), 20–31.

- C/O City** (2017). Grönnytefaktor för allmän platsmark 2.0. *C/O City -projektin julkaisuja*. <https://www.cocity.se/verktyg/gronnytefaktor-allman-platsmark-2-0/>
- Espoon tarina**. (2021). Espoon kaupungin strategia, valtuustokausi 2021–2025. *Espoon kaupunki*, <https://www.espool.fi/fi/espoo-kaupunki/espoo-tarina>
- Euroopan komissio, Ympäristöasioiden pääosasto** (2021). EU biodiversity strategy for 2030: bringing nature back into our lives, *Euroopan unionin julkaisutoimisto*. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/677548>
- Finewood, M., Matsler, M. & Zivkovich, J.** (2019) Green Infrastructure and the Hidden Politics of Urban Stormwater Governance in a Postindustrial City. *Annals of the American Association of Geographers*, 109(3), 909–925,
- Fischer J, Lindenmayer D. & Manning A.** (2006). Biodiversity, ecosystem function, and resilience: ten guiding principles for commodity production landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4, 80–86
- Haapio & Lahti** (2012). Ekotehokkuuden arviointityökalujen tarvekartoitus. *VTT Tutkimusraportti VTT-R-00938-12*.
- Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgstrom, S., Breuste, J., Gomez-Baggethun, E., Gren, A., Hamstead, Z., Hansen, R., Kabisch, N., Kremer, P., Langemeyer, J., Rall, E. L., McPhearson, T., Pauleit, S., Qureshi, S., Schwarz, N., Voigt, A., Wurster, D., & Elmqvist, T.** (2014) A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. *Ambio*, 43(4), 413–433
- Hansen, R., Olafsson, A. S., Van Der Jagt, A. P., Rall, E., & Pauleit, S.** (2019). Planning multifunctional green infrastructure for compact cities: What is the state of practice? *Ecological Indicators*, 96, 99–110.
- Hansen, R. & Pauleit, S.** (2014). From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for Urban Areas. *Ambio*, 43(4), 516–529
- Hauck, J., Görg, C., Varjopuro, R., Ratamáki, O., & Jax, K.** (2013). Benefits and limitations of the ecosystem services concept in environmental policy and decision making: Some stakeholder perspectives. *Environmental Science and Policy*, 25, 13–21
- Ilmastokestävä Eurooppa** (2021). Uusi EU:n strategia ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. *Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0082&from=FI>
- IPCC** (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. In: H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.) *Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jang, H. S., Lee, S. C., Jeon, J. Y., & Kang, J.** (2015). Evaluation of road traffic noise abatement by vegetation treatment in a 1:10 urban scale model. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 138(6), 3884–3895.
- Juhola** (2018). Planning for a green city: The Green Factor tool. *Urban Forestry and Urban Greening*, 34, 254–258.
- Jönsson, A.** (2018). *Grönnytefaktorn: receptet för goda livsmiljöer i tätastäder?* Kandidatexamensarbete, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Kaczorowska A. & Pont M.P.** (2019). Modelling urban environments to promote ecosystem services and biodiversity: Case of Stockholm. *International Journal of E-Planning Research* 8(3), 1–12.
- Keeley, M.** (2011). The Green Area Ratio: An urban site sustainability metric. *Journal of Environmental Planning and Management*, 54(7), 937–958. <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.547681>

- Killicoat, P., Puzio, E., & Stringer, R.** (2002). The economic value of trees in urban areas: estimating the benefits of Adelaide's street trees. *Proceedings Treenet Symposium*, 94, 106.
- Matthews, T., Lo, A. Y., & Byrne, J. A.** (2015). Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. *Landscape and Urban Planning* 138, 155–163.
- McPhearson, T., Andersson, E., Elmqvist, T., & Frantzeskaki, N.** (2015). Resilience of and through urban ecosystem services. *Ecosystem Services*, 12 (2015), 152–156
- McPhearson, T., Pickett, S. T. A., Grimm, N. B., Niemelä, J., Alberti, M., Elmqvist, T., Weber, C., Haase, D., Breuste, J. & Qureshi, S.** (2016). Advancing Urban Ecology toward a Science of Cities. *BioScience*, 66(3), s.198–212, <https://doi.org/10.1093/biosci/biw002>
- Meerow, S. & Newell, J.P.** (2017). Spatial planning for multifunctional green infrastructure: Growing resilience in Detroit. *Landscape and Urban Planning*, 159, 62–75
- Meerow, S.** (2020). The politics of multifunctional green infrastructure planning in New York City. *Cities*, 100, p. 102621
- Montoya, J.M. & Raffaelli, D.** (2010). Climate change, biotic interactions and ecosystem services. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1549), 2013–2018.
- van Oijstaeijen, W., van Passel, S., & Cools, J.** (2020). Urban green infrastructure: A review on valuation toolkits from an urban planning perspective. *Journal of Environmental Management*, 267.
- van Oorschot, J., Sprecher, B., van't Zelfde, M., van Bodegom, P. M., & van Oudenhoven, A. P.** (2021). Assessing urban ecosystem services in support of spatial planning in the Hague, the Netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 214.
- Pauleit, S., Liu, L., Ahern, J., & Kazmierczak, A.** (2011). Multifunctional green infrastructure planning to promote ecological services in the city. In: Niemelä, J. (toim.), *Urban Ecology. Patterns, Processes, and Applications*. Oxford Univ. Press, Oxford, 272–285.
- Peh, K. S.-H., Balmford, A., Bradbury, R. B., Brown, C., Butchart, S. H. M., Hughes, F. M. R., Stattersfield, A., Thomas, D. H. L., Walpole, M., Bayliss, J., Gowing, D., Jones, J. P. G., Lewis, S. L., Mulligan, M., Pandeya, B., Stratford, C., Thompson, J. R., Turner, K., Vira, B., ... Birch, J. C.** (2013). TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance. *Ecosystem Services* 5, 51–57.
- Pena, J. C. D. C., Martello, F., Ribeiro, M. C., Armitage, R. A., Young, R. J., & Rodrigues, M.** (2017). Street trees reduce the negative effects of urbanization on birds. *PLoS one*, 12(3), 19.
- Riikonen, A., Pumpanen, J., Mäki, M., & Nikinmaa, E.** (2017). High carbon losses from established growing sites delay the carbon sequestration benefits of street tree plantings—A case study in Helsinki, Finland. *Urban Forestry & Urban Greening*, 26, 85–94.
- Ring, Z., Damyanovic, D. & Reinwald, F.** (2021). Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening* 62, 127–131
- Sang, Å. O., Hagemann, F. A., Ekelund, N., & Svännel, J.** (2021). Urban ecosystem services in strategic planning in Swedish municipalities. *Urban Ecosystems* 24, s. 1343–1357. <https://doi.org/10.1007/s11252-021-01113-7>
- Sharifi, A. & Murayama A.** (2013). A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review* 38, 73–87.
- Stange, E. E., Barton, D. N., Andersson, E., & Haase, D.** (2022). Comparing the implicit valuation of ecosystem services from nature-based solutions in performance-based green area indicators across three European cities. *Landscape and Urban Planning*, 219.
- United Nations.** (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Department of Economic Social Affairs Population Division. New York: United Nations.
- Wikström A.** (2020). *The Green Area Factor, Green Infrastructure and Biodiversity – an investigation of the preservation of urban biodiversity within the city of Stockholm*. Degree project Environmental Engineering, School of Architecture and Built environment, KTH.