

---

**Kasvillisuuden vaikutukset rakennettuun ympäristöön  
kestävän kehityksen näkökulmasta**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Lepaa, Maisemasuunnittelun koulutusohjelma  
kevät 2017

Iiris Lampi

---

Maisemasuunnittelun koulutusohjelma  
Lepaa

---

|                     |  |                   |
|---------------------|--|-------------------|
| <b>Tekijä</b>       | Iiris Lampi  | <b>Vuosi</b> 2017 |
| <b>Työn nimi</b>    | Kestävän kehityksen vaikutukset kasvillisuuden käyttöön rakennetussa ympäristössä. |                   |
| <b>Työn ohjaaja</b> | Outi Tahvonen  |                   |

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia kasvillisuuden vaikutuksia ja rooleja rakennetussa ympäristössä kestävä kehityksen näkökulmasta sekä rakennetun ympäristön vaikutuksia kasvillisuuteen. Kasvillisuuden hyödyt rakennetussa ympäristössä talouden ja ympäristön kannalta sekä positiiviset vaikutukset terveyteen tunnistetaan laajalti ja tutkimustietoa on alettu hyödyntämään viheralan kehittämisessä. Kaupunki voi toisaalta olla kasvullisena ympäristönä haasteellinen ja ihanteellisten olosuhteiden luominen kasvillisuudelle ei yleensä ole talouden tai ympäristön kannalta kestävä. Eräs keskeisimmistä kestävä kehityksen periaatteiden mukaisista ilmiöistä viheralalla on viime vuosina jalansijaa saaneet kestävä kehityksen periaatteiden mukaiset suunnitteluohjeet ja kriteeristöt, joita on sovellettu Suomessa toistaiseksi vähän.

Opinnäytetyön osana toteutettiin maisemasuunnittelijat ry:n jäsenille suunnattu kysely, minkä avulla pyrittiin selvittämään suunnittelijoiden suhtautumista kestäväan kehitykseen ja tietämystä sen mukaisista suunnitteluohjeista. Kyselyn tulokset tuottivat syvempää ymmärrystä kasvillisuuden käyttöä rajoittavista tekijöistä ja suunnittelijoiden näkemyksistä kasvillisuuden roolista rakennetussa ympäristössä.

Tulosten perusteella suurin haaste kestävä kehityksen mukaisen suunnittelun edistämisessä on ajalliset ja taloudelliset resurssit sekä tiedon puute. Kestävä kehitys on herättänyt paljon keskustelua alan sisällä ja Suomen oloihin räätälöidyt kestävä ympäristörakentamisen toimintamallit ovat kehityksen alla. Vaikka asenteet kestävä kehitystä ja sen periaatteita kohtaan ovat pääosin positiivisia, ei tieto kestävä suunnittelun ja rakentamisen periaatteista ole vielä tavoittanut laajaa yleisöä.

**Avainsanat** Kestävä kehitys, rakennettu ympäristö, maisemasuunnittelu  
**Sivut** 58 sivua, joista liitteitä 5 sivua

Degree Programme in Landscape Design  
Lepaa

---

|                   |  |                  |
|-------------------|--|------------------|
| <b>Author</b>     | Iiris Lampi  | <b>Year</b> 2017 |
| <b>Subject</b>    | Functions of vegetation in urban environment seen from the aspect of sustainable development |                  |
| <b>Supervisor</b> | Outi Tahvonon  |                  |

---

## ABSTRACT

The main objective of this thesis was to study the effects and roles of vegetation in built environment seen from the aspect of sustainable development. Today the benefits of vegetation especially for the economy and environment are widely recognized and the findings of these studies are utilized in professional fields. One of the objectives of this thesis was to study the effects of the built environment as seen from the aspect of plants. The urban environment does not always provide the ideal surroundings for plants to grow and harsh land improvement can conflict with the principles of sustainable development. During the past years, the guidelines and criteria based on sustainable development have gained ground in the green sector. In Finland, the criteria and the guidelines are still used and applied only by the minority.

In addition to the literature study there was an inquiry about how landscape designers relate to sustainable development and its principles. The objective of the inquiry was also to find out what the insights of landscape designers regarding the roles and effects of vegetation in the built environment are and what the factors that restrict the use of vegetation are.

Based on the results of the inquiry the biggest challenges of promoting the principles of sustainable development are the lack of economic and temporal resources and shortage of knowledge. Sustainable development has evoked conversation in the green sector and the guidelines for sustainable construction are being developed currently. Although the attitudes towards sustainable development are mainly positive, the information and knowledge about sustainable design hasn't reached the public in the green sector.

**Keywords** Sustainable development, built environment, landscape design

**Pages** 58 pages including appendices 5 pages

# SISÄLLYS

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | JOHDANTO.....  | 1  |
| 2     | KASVILLISUUDEN ROOLI OSANA RAKENNETTUA YMPÄRISTÖÄ JA<br>KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ ..... | 2  |
| 2.1   | Kestävän kehityksen tavoitteet ja vaikutus viheralaan.....                       | 2  |
| 2.2   | Kasvillisuuden vaikutukset kaupunkiympäristössä.....                             | 4  |
| 2.2.1 | Ympäristö .....  | 5  |
| 2.2.2 | Terveys .....  | 6  |
| 2.2.3 | Talous .....   | 10 |
| 2.3   | Kestävän kehityksen mukaiset viheralan kriteeristöt ja ohjeistot .....           | 11 |
| 2.3.1 | Sustainable Sites.....   | 11 |
| 2.3.2 | Green Factor case Jyväskylä .....  | 14 |
| 2.3.3 | Green City -ohjeisto .....   | 16 |
| 2.4   | Rakentamisen ympäristösertifiointijärjestelmiä.....                              | 17 |
| 2.4.1 | LEED.....  | 18 |
| 2.4.2 | PromisE .....  | 18 |
| 3     | KASVILLISUUDEN SIJOITTELUUN VAIKUTTAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA<br>OHJEISTUKSET .....     | 20 |
| 3.1   | Maankäyttö- ja rakennuslaki .....  | 20 |
| 3.2   | Vesihuoltolaki .....   | 21 |
| 3.3   | Rakentamismääräyskokoelma.....   | 22 |
| 3.4   | Rakennusjärjestys ja rakentamistapaohjeet.....                                   | 22 |
| 3.5   | RT-kortit.....   | 23 |
| 3.6   | Vakiotyöselostukset .....  | 24 |
| 4     | KASVIT RAKENNUKSIEN LÄHEISYYDESSÄ.....   | 25 |
| 4.1   | Kasvillisuuden vaikutukset rakennuksiin ja tontin olosuhteisiin .....            | 25 |
| 4.1.1 | Kasvillisuuden rooli hulevesien hallinnassa.....                                 | 25 |
| 4.1.2 | Kasvillisuus ja mikroilmasto .....   | 27 |
| 4.2   | Rakennuksien vaikutukset kasvillisuuteen.....                                    | 28 |
| 4.2.1 | Puun latvuksen muodostuminen.....  | 28 |
| 4.2.2 | Vedenotto ja juuriston käyttäytyminen rakennuksien läheisyydessä ....            | 28 |
| 4.3   | Kaupunkiympäristön asettamat haasteet kasvien kasvun näkökulmasta .....          | 30 |
| 4.3.1 | Kasvupaikkavaatimukset.....  | 30 |
| 4.3.2 | Kasvualustan laatu ja koostumus.....   | 32 |
| 5     | KYSELY .....   | 33 |
| 5.1   | Kyselyn ja analyysimenetelmien kuvaus .....                                      | 33 |
| 5.2   | Kyselyn teemat ja tulosten tarkastelu.....                                       | 34 |
| 5.2.1 | Kestävän kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon.....                   | 34 |

---

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.2.2 | Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä .....      | 38 |
| 5.2.3 | Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät .....            | 42 |
| 6     | POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....                                | 44 |
| 6.1   | Kestävän kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon ..... | 45 |
| 6.2   | Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä .....      | 45 |
| 6.3   | Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät .....            | 46 |
| 6.4   | Johtopäätökset .....  | 47 |
|       | LÄHTEET .....   | 48 |
|       | KUVALÄHTEET .....   | 53 |

Liite 1      Kysely

# 1 JOHDANTO

Kestävän kehityksen mukaisten tavoitteiden ja periaatteiden edistäminen viheralalla ja maisemasuunnittelussa on kahden kuluneen vuosikymmenen aikana ollut kiihtyvästi kasvava teema. Kaupunkiympäristö ja vihreä infrastruktuuri on alettu näkemään tärkeänä osana yleistä hyvinvointia ja viihtyvyyttä. Arvostus kaupunkiluontoa ja viheralueita kohtaan on kasvanut ja niiden tarjoamiin laaja-alaisiin hyötysuhteisiin on alettu kiinnittämään huomiota.

Kummalan (2016) mukaan “Kaupunkiluonto ei ole luontoa perinteisessä merkityksessä, vaan se on ihmisen luoman ja luonnollisen sekamuoto.” Kestävän kehityksen tavoitteena on luoda tasapaino ihmisen aiheuttamien kestäättömien rasitusten ja luonnon välille. Tavoitteena on mahdollistaa tasapuolinen taloudellinen kasvu ja sosiaalinen kehitys, joiden edistämiseksi huomioidaan luonnon varat ja monimuotoisuuden suojelu. Myös kaupunkiympäristön suunnittelussa ja rakentamisessa on pyrittävä lopputulokseen, joka parantaa kaupunkiympäristön laatua, asukkaiden hyvinvointia ja mahdollistaa monimuotoisuuden säilymisen. (Rappe, Lindén & Koivunen 2003, 63.)

Vihreä infrastruktuuri on käsitteenä laaja-alainen ja väljä. Se voidaan käsittää rakennetun ympäristön eri osa-alueista muodostuneena verkostona. Rakennetussa ympäristössä oleva alue, jossa ei ole kasvillisuutta voidaan tällöin laskea osaksi vihreän infrastruktuurin ketjua. Puhumalla vihreästä infrastruktuurista tähdätään ekosysteemien, ekosysteemipalveluiden ja monimuotoisen kaupunkiluonnon turvaamiseen. Kasvillisuudella on avainrooli vihreässä infrastruktuurissa sen toimivuuden kannalta. (Euroopan ympäristökeskus 2015.)

Maisemasuunnittelun näkökulmasta kasvillisuus on keskeinen vaikuttaja kestävästä kehityksestä ja vihreästä infrastruktuurista puhuttaessa. Tutkimukset kasvillisuuden myönteisistä vaikutuksista suhteessa ilmastonmuutoksen aiheuttamiin ilmiöihin ja ihmisen hyvinvointiin vahvistavat käsitystä kaupunkiluonnon ja kasvillisuuden merkittävydestä. Kestävän kehityksen periaatteisiin pohjautuvia viheralan ohjeistuksia ja kriteeristöjä pyritään parhaillaan kehittämään ja soveltamaan Suomen oloihin sopiviksi ja näin lisäämään niiden käytettävyyttä suunnittelun työkaluina. Kyseisten kriteeristöjen yhdistävä tekijä on varsinkin kasvillisuuden ja laajemmin vihreän infrastruktuurin tarjoamien etujen hyödyntäminen kaupunkiympäristön suunnittelussa.

Vaikka monimuotoisen vihreän infrastruktuurin merkitys kaupunkirakenteessa on lähes kiistaton, eivät kaupunkiympäristön tarjoamat olosuhteet yleisesti ole otolliset kasvillisuuden kasvun näkökulmasta. Rakennetun ympäristön vaatimat karut olosuhteet asettavat kasvillisuuden toissijaiseen rooliin kaupungin hierarkiassa. Kasvillisuuden sijoittelua suunnittelun kannalta ohjaavat lisäksi lainsäädäntö ja viheralan ohjeistukset, jotka osaltaan rajoittavat kasvillisuuden sijoittelua edellä mainittujen kriteeristöjen mukaisesti.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia kasvillisuuden vaikutuksia rakennetussa ympäristössä kestävä kehityksen mukaisia periaatteita painottaen ja toisaalta peilata rakennetun ympäristön vaikutuksia kasvillisuuteen. Opinnäytetyön osana toteutetussa kyselyssä pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin; mikä on kasvillisuuden rooli rakennetussa ympäristössä maisemasuunnittelijoiden näkökulmasta ja mitkä ovat kasvillisuuden sijoittelua hankaloittavat tekijät?

## 2 KASVILLISUUDEN ROOLI OSANA RAKENNETTUA YMPÄRISTÖÄ JA KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ

### 2.1 Kestävän kehityksen tavoitteet ja vaikutus viheralaan

Kestävä kehityksen käsite nostettiin esiin vuonna 1987 Yhdistyneiden kansakuntien nimeämän ympäristön ja kehityksen maailmankomission (ns. Burndtlandin komissio) selvityksen ilmestymisen jälkeen. Selvityksen tekeminen aloitettiin YK:n havaittua ihmiskunnan kulutuksen ja luonnonvarojen välillä olevan epätasapainon. (Suomen YK- liitto, 2015). Käsite on syntynyt tarpeesta muuttaa ja ohjata kehitystä suuntaan, joka turvaa ihmisten ja maapallon tulevaisuuden. Burndtlandin (1987) mukaan “Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa.” Vuonna 1992 kestävä kehityksen määrittelyä tarkennettiin Rio de Janeirossa järjestetyssä konferenssissa ja suurin osa maailman valtioista sitoutui noudattamaan ja toimeenpanemaan kestävä kehityksen periaatteita. (Rohula 1995, 6,9). Tuorein YK:n sopimus kestävä kehityksen tavoitteista on Agenda 2030, joka julkaistiin vuonna 2015.

Kestävä kehityksen päätavoitteeksi voidaan lukea taloudellisen ja sosiaalisen kehityksen sovittaminen luonnon varojen määräämiin puitteisiin; talouden kasvu on sovitettava luonnon asettamiin rajoihin jatkuvasta kasvusta huolimatta. (Rohula 1995, 7). Tavoitteena on myös luonnonvarojen, luonnon monimuotoisuuden, inhimillisen kehityksen ja tasa-arvoisuuden turvaaminen nykyisille sekä tuleville sukupolville. (Suomen YK- liitto, 2015). Agenda 2030-julkaisussa kestävä kehitys jaetaan kolmeen osa-alueeseen: talous, hyvinvointi ja ympäristö, sekä 17 päätavoitteeseen. (YK 2015, 1,15.)

Tulevaisuusorganisaatio Sitran (2014) mukaan Suomen edellytykset kestävä hyvinvoinnin edelläkävijäksi ovat hyvät. Suomella on monia hyviä kestävä kehitystä edistäviä ratkaisuja ja pienenä, hyvin koulutettuna ja vakaana maana hyvät mahdollisuudet kehittää uusia ratkaisumalleja ja viedä ne nopeasti käytäntöön. Lisäksi Suomella on toimiva infrastruktuuri ja avoimuuteen sekä luottamukseen perustuvat päätöksentekoprosessit.

Rakentamisella on osoitettu olevan merkittävä vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärään. Arvioiden mukaan 40 prosenttia Euroopan kokonaisenergian kulutuksesta on peräisin rakentamisesta ja kolmannes hiilidioksidipäästöistä liittyy rakennuksiin ja asumiseen (Ruuska, Häkkinen, Vares, Kor-

jonen, Myllymaa 2013,7). Vuonna 2008 rakentamisen toimialla syntyi jätettä noin 25 miljoonaa tonnia, josta valtaosa oli mineraalijätettä, eli maa-aineksia. (Kojo & Lilja 2011, 22.)

Rakentaminen ja ympäristön muokkaus vaikuttavat ympäristöön negatiivisesti haitallisilla päästöillä sekä maan ja luonnonvarojen käytöllä. Päästöjä syntyy muun muassa rakentamiseen tarvittavien materiaalien tuotannosta, niiden kuljetuksista ja rakennuksien kunnossapidosta. (Kellock 2012, 4, 10, 30.) Suuri osa rakennusten ympäristökuormasta syntyy kuitenkin rakennusten käyttövaiheessa; tähän vaikuttavat energian- ja vedenkulutus, hiilidioksidipäästöt ja rakennuksien lyhyt elinkaari. (Suomen arkkitehtiliitto 2009.)

Rakentamisen alalla on kuitenkin pyritty vuosien mittaan ottamaan luonto ja ympäristö osaksi suunnittelua enenevässä määrin, eikä huomioimaan niitä pelkästään materiaalisena hyödyn lähteenä. (Rohula 1995, 6). Kestävän rakentamisen tavoitteina on edistää hyvän elinympäristön syntyä, hyvää alue- ja yhdyskuntarakennetta, luonnon ja ympäristön suojelua, luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä hyvää maankäyttöä ja asumista. (Nyroos & Salonen 1995). Käyttöön on otettu useita ympäristösertifikaatteja ja mittareita, joilla voidaan arvioida hankkeen kuormittavuutta ympäristön kannalta. Näistä tunnetuimpia ovat Yhdysvalloissa kehitetty sertifiointijärjestelmä LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ja Isossa-Britanniassa kehitetty BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method). Lisäksi Suomessa toimii Green Building Council Suomi Ry (GBC Suomi Ry tai FIGBC), joka on osa kansainvälistä Green Building Council- verkostoa. Verkosto edistää vihreän rakentamisen ja kestävä kehityksen periaatteita. (Kellock 2012, 1, 3.) Täysin kotimainen työkalu rakennusten ympäristöluokiteluun on PromisE, jonka kehittämiseen on osallistunut useita kiinteistöalan toimijoita ja järjestöjä Suomessa. PromisE:n hyödyntämistä kansainvälisesti kuitenkin rajoittaa sen perustuminen kansallisiin keskilukuihin. (FIGBC Rakennusten ympäristöluokitukset 2016.)

Suomessa kestävä kehitystä viherrakentamisessa ja suunnittelussa mittaavat ulkomaalaiset sertifikaatit ja ohjeet ovat saaneet näkyvyyttä viime vuosien aikana. Tiivistyvä kaupunkirakenne ja siitä johtuvat hulevesi-, saaste- ja pölyongelmat ovat pakottaneet miettimään uusia ratkaisuja kaupunkikuvan vihreystämiseksi ja sen toimivuuden takaamiseksi. Kasvillisuuden tieteellisesti todistetut hyödyt kaupungin ekosysteemille, ihmisille, ympäristölle ja taloudelle ovat nostaneet kaupunkivihreän uuteen arvoon. (de Roo 2011, 6.) Kasvillisuus on alettu näkemään erottamattomana osana rakennettua ympäristöä ja kaupunkikuvaa. Lisäksi kaupunkivihreän tuomat hyödyt rakennuksien näkökulmasta tiedostetaan jo laajalti. (Brethour, Watson, Sparling, Bucknell & Moore 2007, 2-3.)

Kestävän ympäristörakentamisen käsitteen määrittely on Suomessa vielä kesken, eikä Suomen oloihin soveltuvaa ympäristösertifiointijärjestelmää tai ohjeistusta ole vielä kehitetty. Vuonna 2015 Viherympäristöliiton hallitus perusti kestävä ympäristörakentamista pohtivan työryhmän, jonka tehtävänä on



määritellä mitä kestävä ympäristörakentaminen on ja mitä se käytännössä tarkoittaa. Tämän pohjalta on tarkoituksena kehittää suomalainen kestävä ympäristörakentamisen KESY- kriteeristö. (Viherympäristöliitto 2015). Vuonna 2016 valmistunut Kaurialan liikennepuiston peruskorjaus on yksi kestävä ympäristörakentamisen mallin mukaisista käytännön kohteista, jossa on sovellettu Yhdysvaltalaisista Sustainable Sites Initiative (SITES) kriteerejä. (Hämeenlinnan kaupunki 2016.)

## 2.2 Kasvillisuuden vaikutukset kaupunkiympäristössä

Kummalan (2016) mukaan kaupunkiluonto on ilmiönä monimuotoinen ja kaupungin kauttaaltaan läpäisevä. Kaupunkiluonnon suunnittelussa tulisi huomioida ne aspektit, jotka ovat suunnittelijan hallinnan ulkopuolella ja ne joihin voidaan vaikuttaa merkittävästi. Monipuolinen ja monikäyttöinen vihreä infrastruktuuri lisää ja ylläpitää ympäristön kokemuksellista rikkautta. Kaupunki on ihmisen elinympäristö ja ihmisten toteuttama luomus, siksi kaupunkiluonnon arvotus perustuu ympäristön laatuun ja toimivuuteen, eikä ideaaliin luonnollisuuteen ja alkuperäisyyteen.

Kansainvälisestä näkökulmasta tarkasteltuna suomalaiset kaupungit ovat hyvin pieniä. Luonto on läsnä kaupunkien reuna-alueilla mutta myös keskustoisissa. Suomalaisilla kaupunkilaisilla onkin hyvin moninainen luontosuhde ja se on vahva osa kaupunkikulttuuria. Laaja ymmärrys ja käsitys kaupunkiluonnosta mahdollistaa hyvin erityyppiset tulkinnat virkistävästä ympäristöstä. Ajantasainen tutkimustieto ihmisten ympäristökokemuksista auttaa laadukkaiden ja elvyttävien viheralueiden suunnittelussa, kun sitä yhdistetään tietoon virkistykseen sopivista alueista ja mahdollisuuksista kehittää ja hyödyntää niitä. Alueiden monikäyttöisyys ja niiden tuottamien hyötyjen merkitys korostuvat, kun erityisesti kaupunkialueilla täytyy sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin, kuten sademäärien kasvuun ja siitä seurauksena tuleviin hulevesiongelmien, kuivuuteen sekä radikaaleihin lämpötilan vaihteluihin. (Tyrväinen ym. 2014, 75,80.)

WHO (The World Health Organization) arvioi, että vuoteen 2030 mennessä 60 prosenttia maailman väestöstä asuu kaupungeissa ja vuoteen 2050 mennessä luku tulee kasvamaan 70 prosenttiin. Kaupunkien tiivistyminen ja maailman väkiluvun kasvu tuovat rakennettuun ympäristöön radikaaleja muutoksia ja asettaa ympäristön kovan käyttöpaineen alaiseksi. Tiiviillä rakentamisella pyritään vähentämään muun muassa liikenteen päästöjä ja jarruttamaan ilmastomuutosta. Kaupunkirakenteen tiivistyessä syntyy paine alueelliselle laajenemiselle. Uudisrakentaminen puolestaan syö altaan luonnontilaisia alueita tai kaupunkivihreää. (Sinnat, Smith, Burgess 2015, 11.) Liian tiivis rakentaminen ja ahdas asuminen voi kiihdyttää ilmastomuutosta, jos virkistyskäyttöön tarkoitetuille luontoalueille pääsee vain autolla. Luontoalueiden kadotessa rakentamisen tieltä menetetään myös niiden tarjoamat ekosysteemipalvelut ja luonnolliset keinot ilmastomuutokseen sopeutumiseen. (Tyrväinen ym. 2014, 83.)

Formanin ja Godronin (1981) mukaan maisema ja vihreä infrastruktuuri muodostuvat kolmesta elementistä; laikuista (*patch*), käytävistä (*corridor*) ja peruspinnasta (*matrix*). Laikkuja ovat laajemmat viheralueet, kuten metsiköt, jotka erottuvat maisemasta epäsymmetrisinä vihreinä alueina. Pitkänomaiset, kapeat laikut, jotka saattavat myötäillä esimerkiksi tieverkostoja tai rantaviivaa, ovat käytäviä. Ideaalisesti nämä käytävät toimivat yhdistävänä tekijänä laikkujen välissä. Niin kutsuttu peruspinta muodostuu näiden kahden elementin yhdessä muodostamasta tilasta. Coutts (2016, 18.) jakaa elementit korkealaatuisiin ja heikkolaatuisiin luokkiin. Korkealaatuinen peruspinta (*higher quality matrix*), eli ideaali- tai tavoitetila on yhtenäinen, käytävien ja laikkujen muodostama vihreä massa. Heikkolaatuinen peruspinta (*lower quality matrix*) muodostuu hajanaisista, toisiinsa kiinnittymättömistä laikuista. Kaupunkialueilla rakennettu ympäristö syö tilaa pieniltä viheralueilta, ja vihreästä infrastruktuurista muodostuu tällöin heikkolaatuinen, eli hajanainen. Vaikka yksittäiselläkin viheralueella on vaikutuksia hyvinvointiin, korostuvat terveyttä tukevat hyödyt toisiinsa yhdistyneillä viheralueilla. Coutts (2016, 18.) vertaa vihreää infrastruktuuria harmaaseen infrastruktuuriin, eli tie- ja rataverkostoihin ja asuinalueisiin, joiden tulee olla linkittyneitä toisiinsa toimiakseen odotetulla tavalla.



Kuva 1. Patch, corridor ja matrix. (National agroforestry center 2017.)

### 2.2.1 Ympäristö

Kaupunkiympäristö, sen sisältämä vihreä infrastruktuuri ja ekologiset kehityskulut muovautuvat jatkuvasti ihmisen toimesta. Osa muutoksista saattaa olla nopeita ja ennakoimattomia ja siksi niillä saattaa olla arvaamattomia vaikutuksia esimerkiksi paikalliseen ekosysteemiin. Rakentaminen muuttaa luontoa välittömästi ja vaikuttaa paikallisiin ekologisiin toimintoihin, kuten vesitalouteen ja veden haihtumiseen kasvillisuudesta. (Tyrväinen ym. 2014, 75.) Maisemasuunnittelun, maisemanmuokkauksen ja viherrakentamisen ensisijaisina tavoitteina ovat ihmisen viihtyvyys, kaupunkiympäristön laadun parantaminen ja monimuotoisuuden lisääminen tai sen ylläpitäminen. Kaupunkiympäristö tarjoaa parhaimmillaan monimuotoisia viheralueita, jotka ovat kaikkien saavutettavissa. (Rappe ym. 2003, 63.)

Puistoja ja viheralueita käytetään sitä useammin, mitä lähempänä kotia ne sijaitsevat. (Rappe 2003, 63.) Jotta puistojen virkistysmahdollisuuksista saataisiin kaikki hyöty irti, tulisi virkistykseen sopivan luonto- tai viheralue sijoittain enintään 300 metrin etäisyydellä kodista. Tanskassa havaittiin, että viherympäristön käyttö vähenee, kun etäisyys kotoa viheralueelle kasvaa yli 300 metrin. Mikäli viher- tai luonto alue sijaitsee yli kilometrin etäisyydellä, aluetta käytetään enää vähän. Tähän vaikuttaa luultavasti se, että virkistysalueet halutaan yleensä saavuttaa jalan. (Tyrväinen ym. 2014, 80 -81.)

Erityisen viehättäviksi ja houkutteleviksi ihmiset kokevat viheralueet ja puistot, jotka ovat rauhallisia, monimuotoisia, yhtenäisiä ja lapsiystävällisiä tai jotka tarjoavat kulttuurisia elämyksiä. (Rappe 2003, 63, 65 – 66.) Vuoden aikojen vaihtelu ja valo-olosuhteet vaikuttavat osaltaan viheralueiden houkuttelevuuteen ja koettuun virkistäytymiseen. Esimerkiksi heikko valaistus ja tiivis kasvillisuus voidaan kokea uhkaavina, toisaalta joillekin tämä saattaa merkitä päinvastaista ja pelkästään parantaa virkistäytymiskokemusta. Iällä ja terveydentilalla on suuri merkitys siihen, mikä koetaan tärkeäksi ja henkilökohtaisesti merkittäväksi viheralueeksi. Liikuntarajoitteinen ja huonokuntoinen henkilö kokee yleensä välittömän lähiympäristönsä tärkeäksi virkistymisalueeksi. Tuttujen kasvien tarkkailu ja vuoden aikojen seuraaminen voivat olla olennainen osa arkea. (Tyrväinen ym. 2014, 75 – 79.)

Kasvillisuudella on oleellinen rooli viheralueiden viihtyisyyden ja houkuttelevuuden luojina. Monimuotoisen kasvillisuuden avulla voidaan rajata ja rauhoittaa tiheästi rakennettuja alueita, peittää epätoivottuja näköyhteyksiä, suojata alueita ja rakennuksia muun ympäristön vaikutuksilta ja edistää ympäristön puhtautta. (Rappe 2013, 67.)

Kasvillisuudella on lisäksi merkittävä vaikutus kaupunkiympäristön pienilmastoon. Kasvillisuuden on todettu vaikuttavan rakennetun ympäristön valon ja lämpöoloihin, tuuleen, meluun sekä pienhiukkasmääriin. (Kiander 2017.) Laajoilla viheralueilla ja puistoissa ilman lämpötila voi olla merkittävästi alhaisempi kuin kaduilla tai alueilla, joiden pinta-alasta suuri osa muodostuu läpäisemättömästä pinnasta. Suurkaupungeissa, kuten Tokiossa ja Los Angelesissa, puistot ovat tärkeitä lämpötilan tasaajia ja suosittuja oleskelualueita kuumina ajanjaksoina. Kookkaat ja leveälatvuksiset puut varjostavat ympäristön alempia kerroksia ja estävät niiden lämpiämisen. Kasvillisuus ehkäisee myös lämmön ulossäteilyä yöllä ja vähentää rakennuksien lämpiämistä erityisesti eteläpuoleisilla seinustoilla. Kerroksellinen, korkea ja tiheä kasvusto on tehokas tuulensuoja, minkä avulla voidaan vaikuttaa alueen lämpimyyteen. Puusto puolestaan hidastaa tuulen nopeutta ja vaimentaa pyörteitä. (Rappe 2014, 68.)

## 2.2.2 Terveys

Fyysisellä ympäristöllä on suuri merkitys ihmisen hyvinvoinnin kannalta niin yksilölle kuin väestölle. Vihreällä ympäristöllä on tutkittuja positiivisia vaikutuksia ihmisen terveyteen ja hyvinvointiin. Viheralueet edistävät hyvinvointia

ja terveyttä erityisesti silloin, kun viheralueet ovat osa arkea ja päivittäisiä rutiineja. (de Oliviera ym. 2015, 15.) Ihmisen elinympäristöön kuuluvat oman kodin ja sen välittömän läheisyyden lisäksi kulkureitit, työpaikka ja kaikki tilat ja toiminnot, mitä päivittäin käytetään. (Tyrväinen ym. 2014, 75.) Oman asunnon, terveyden ja koulutuksen lisäksi tärkeäksi koetaan hyvän elämänlaadun kannalta mahdollisuus lähiviheralueeseen tai vihreään ympäristöön, joka on nopeasti saavutettavissa. (de Oliviera ym. 2015, 15.)

Yhtenäinen ja laaja viheralueiden verkosto kannustaa yksityisautoilun vähentämiseen ja tehostaa kaupungin sisäisen ekosysteemin toimivuutta. Green City -ohjeiston (2011) mukaan jokaisesta asunnosta tulisi olla enintään 500 metrin matka lähimpään puistoon tai muuhun viheralueeseen. Jos tämä ei ole mahdollista infrastruktuurin aiheuttaman esteen vuoksi, tulisi turvallinen yhteys viheralueeseen taata vaihtoehtoisin keinoin, kuten sillan tai tunnelin avulla. Kaupunkialueella jokaista kotitaloutta kohden tulisi olla vähintään 75 m<sup>2</sup> vihreitä virkistysalueita, joista 60 m<sup>2</sup> tulisi sijaita 500 metrin säteellä kotitalosta. Loput 15 m<sup>2</sup> tulisi sijaita kolmen kilometrin säteellä kotitalosta. (de Roo 2011, 6, 18, 20.)

Vaikka harva epäilee luonnon, viheralueiden ja kasvien positiivisia vaikutuksia ihmisen terveyteen ja hyvinvointiin, sovelletaan ja hyödynnetään näitä vaikutuksia hyvin harvoin päätöksenteossa, jolla vaikutetaan kaavasuunnitteluun, kansanterveydellisiin päätöksiin ja luonnonsuojeluun. Välinpitämättömyyteen voi vaikuttaa se, että tieteelliset todisteet viheralueiden vaikutuksista terveyteen ovat vielä verrattain vähäisiä. Suurin vaikuttaja on kuitenkin luultavimmin taloudellisten arvojen priorisointi päätöksenteon yhteydessä. (Ward Thompson, Aspinall, Bell 2010, 79 – 80.)

Luonnon ja kasvien vaikutusta ihmisten hyvinvointiin on tutkittu erityisesti Yhdysvalloissa ja Euroopassa, missä on monia HHH- tutkimukseen (Human – issues – in - horticulture) erikoistuneita tutkijoita. HHH- Tutkimus on monitieteistä; puutarhatieteen lisäksi se pitää sisällään ympäristöpsykologiaa, psykologiaa, sosiologiaa ja lisäksi se hyödyntää lääketieteen tietämystä. Tutkimuksen kohteina ovat muun muassa eri tyyppisten ympäristöjen vaikutukset stressiin ja stressin aiheuttamiin fysiologisiin ja psykologisiin oireisiin. (Rappe ym. 2003, 22.) Kasvillisuuden myönteisiä vaikutuksia ihmiseen ja terveyteen on pyritty selittämään monin eri teorioin. Yksi selitystavoista viittaa varhaiskasvatukseen ja lapsuudessa opittuihin omalle kulttuurille ominaisiin suhtautumismalleihin. Toisen teorian mukaan reaktiomme kasveja kohtaan ovat kehittyneet ja hioutuneet evoluution myötä. Ihmiskunnan kehittyminen on tapahtunut pitkälti luonnon keskellä ja nämä historian ja kehityksen vaiheet ovat kehittäneet sisäämme vahvan luontosuhteen. Myönteinen suhtautuminen ei olisi siis opittu malli, vaan se olisi rakentunut sisällämme automaatioksi. (Relf 1992)

Tutkimusten mukaan erityisesti laajat ja toisiinsa linkittyneet viheralueet ja metsät tarjoavat parhaat edellytykset rauhoittumiseen ja elpymiseen stressistä, mutta myös kaupunkiympäristön pienet viheralueet voivat tarjota elvyttäviä

kokemuksia. Erityisesti lapset ja nuoret löytävät kompakteista viheralueista leikki- ja kokoontumispaikkoja. Tyrväisen ym. (2014) mukaan Nordhin ym. (2009) pohjoismaisissa kaupungeissa tekemässä tutkimuksessa vahvistettiin, että puiston koolla ja elvyttävyydellä on yhteys, mutta hyvin pienet viheralueet saatiin kokea suurina alueina miellyttävimmiksi. Miellyttävyyteen ja elvyttävyyteen vaikuttivat onnistunut maisemasuunnittelu ja monimuotoinen kasvillisuus. (Tyrväinen ym. 2014, 79.) Tyypillisesti koemme varsinkin yhdenmukaiset ja järjestäytyneet ympäristöt miellyttäväksi, kun taas liian villi ja tiheä luonto ja kasvillisuus herättävät meissä pelon eksymisestä. Ympäristö, joka mahdollistaa tarkkailun, suojan ja kauas näkemisen tuntuu turvalliselta ja miellyttävältä. (Rappe ym. 2003, 29.)

Couttsin (2016, 185.) mukaan vihreän infrastruktuurin myönteiset vaikutukset kroonisen stressin ja sen aiheuttaminen sairauksien hoidossa korostuvat, jos viheralueiden käyttö on päivittäistä. Vihreällä infrastruktuurilla voi olla elvyttäviä vaikutuksia myös akuuttiin ja jaksottaiseen stressiin. Stressistä toipumista voi edistää ympäristön katselu, jossa kasvillisuus on määräävässä roolissa ja jo pelkkä kasvien läsnäolo lisää elpymistä, oleskelu voi olla siis täysin passiivista. (Rappe ym. 2003, 25.) Coutts (2016, 185.) toteaa, että pelkkä viheralueita tai kasveja esittävien kuvien katselu vaikuttaa ihmiseen elvyttävästi. Tutkimuksen mukaan työntekijät, joilla on mahdollisuus viettää aikaa viheralueella työpäivän tai tauon aikana, olivat huomattavasti vähemmän stressaantuneita, kuin työntekijät joilla ei ole pääsyä viheralueille. Tutkimuksessa osoitettiin, että jo näkymä puutarhaan tai viheralueelle vähentää stressiä. (Stigsdotter 2003, 150-151.) Sisätilojen kasvillisuuteen panostavissa toimitoissa ja työympäristöissä on tutkitusti vähemmän sairaspotilaita, jolloin työnantaja voi säästää vuodessa useita satoja euroja työntekijää kohden. (de Roo 2011, 6.) Myös sairaalapotilaiden elpymisen ja vointi kohentuivat, jos huoneesta oli suora näköyhteys luontoon tai viheralueelle. Potilaiden hoitajaksot olivat normaalia lyhyempiä ja vahvojen kipulääkkeiden tarve väheni. (Ulrich 1984.)

Stressistä elpymisen ilmenee myönteisinä tunnereaktioina, joiden seurauksena fysiologiset muutokset alkavat. Myönteiset tunnereaktiot parantavat mielialaa ja keskittymiskykyä. Fysiologiset muutokset voivat olla havaittavissa jo muutamissa minuuteissa elvyttävän kokemuksen jälkeen. Fysiologisia muutoksia ovat muun muassa verenpaineen, lihasjännityksen ja ihon sähköjohtokyvyn aleneminen. (Rappe ym. 2003, 25.)

Puistoilla ja viheralueilla on merkittävä rooli sosiaalisina ja yhteisöllisinä tiloina. Vihreä ympäristö kannustaa ulkoiluun ja ulkona oleskeluun, mikä puolestaan vaikuttaa positiivisesti sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja mahdollistaa erilaisten ja eri ikäisten ihmisten kohtaamisen. Green City -ohjeiston mukaan tämä on erityisen tärkeää monikulttuurisissa ympäristöissä, missä ihmisten eristäytymisestä voi koitua suuria ongelmia. Puistot ja vihreät tilat lisäävät yhteisöllisyyttä ja yhteenkuuluvuuden tunnetta. (de Roo 2011, 6.)

Kaupunkiympäristössä esiintyvät ilmansaasteet ja pienhiukkaset vaikuttavat ihmisen terveyteen merkittävästi ja niiden on tutkittu lisäävän riskiä sairastua sydän-, verisuoni-, ja keuhkosairauksiin. Esimerkiksi ilman häkä-, typpioksiidi-, rikkidioksidi-, ja hiukkaspitoisuuksille on asetettu ohjearvoja, jotka tulisi ottaa huomioon kaupunkisuunnittelussa. Suomessa ilmansaasteet ja pienhiukkaset eivät ole vielä suuri terveysriski, mutta muualla Euroopassa niiden aiheuttamiin sairauksiin kuolee arvioiden mukaan kymmeniä tuhansia ihmisiä vuodessa. Ilman pienhiukkaspitoisuudet ovat Suomessakin koholla erityisesti keväisin, kun kuluneen talven hiekoitushiekat paljastuvat lumen alta. Kasvien on todettu puhdistavan ilmaa, sitovan pienhiukkasia ja suodattavan epäpuhtauksia. Puhdistava vaikutus perustuu kasvien hapen tuottamiseen ja hiilidioksidin kuluttamiseen. Kasvien lehtimassa puolestaan hidastaa ilmavirtoja, mikä vaikutuksesta pienhiukkaset ja saasteet kerääntyvät kasvien pinnoille. Puistot ja viheralueet voivat poistaa jopa 85 prosenttia ilman pienhiukkasista. (Rappe 2013, 69.)

Laajat viheralueet, kuten metsät ovat tehokkaimpia ilman epäpuhtauksien sitoimia, mutta jo pienehköt viheralueet voivat vaikuttaa merkittävästi kaupungin pienilmastoon ja kokonaisilmanlaatuun. Kasvillisuuden suuri lehtipinta-ala, kookkaat puut ja erityisesti havupuut ovat tehokkaita pienhiukkasten ja muiden epäpuhtauksien sitoimia. Havupuiden suuri lehtipinta-ala ja ikivihreys tekevät niistä ylivoimaisesti parhaita kasveja pienhiukkasten sitomiseen. (de Roo 2011, 6, 14.)

De Roon (2011) mukaan katupuu jonka rungon ympärysmitta on +/- 30 senttimetriä pystyy sitomaan 100 grammaa pienhiukkasia vuodessa. Täysikasvuisella puulla vastaava luku voi olla jopa 1,4 kilogrammaa vuodessa. Puun latvuksen tulisi olla mahdollisimman läpäisevä, jotta lehdet latvuksen sisäosissa pystyvät vastaanottamaan osan pienhiukkasista. Pahimmassa tapauksessa liian tiiviit katupuuistutukset voivat muodostaa niin tehokkaan muurin, että alueen ilmankierto estyy ja alueelle kertyy suuria pienhiukkas- ja saastepitoisuuksia. (Sinnat ym. 2015, 38.) Kasvillisuuden kerroksellisuudella pystytään tehostamaan sitovuuden kapasiteettia. Katu- tai puistopuiden alle istutettavat pensastai perennaryhmät vaikuttavat tehokkuuteen merkittävästi. Erityisen tehokkaita Suomessa menestyviä pienhiukkasten ja kaasumaisten ilmansaasteiden sitoimia ovat metsäkuusi, vuorimänty, metsämänty, marjakuuset, tuomi, hieskoivu, rauduskoivu, metsävaahtera ja tervaleppä. (de Roo 2011, 6, 14 - 16.)

Ilmanlaadun tarkkailu ja sen parantaminen kasvillisuuden avulla on erityisen tärkeää vilkkailla teialueilla, jonka varrella on asutusta, sekä laaksomaisilla alueilla, missä maaston muodot estävät voimakkaiden tuulien muodostumisen. (Maher, Ahmed, Davison, Karloukovski & Clarke 2013.) Maherin ym. (2013) tutkimuksessa tarkkailtiin katupuiden vaikutusta sisäilman laatuun vilkkaasti liikennöidyllä alueella. Puulajiksi valittiin 30 kappaletta nuoria koi-juja (*Betula utilis*, *silver birch*), joita asetettiin väliaikaisesti tien varrelle, talojen läheisyyteen 13 päivän ajaksi. Pienhiukkaspitoisuuksia mitattiin tutkimuksen ajan sisätiloista ja puurivistöstä lehtien pinnalta. Sisätiloissa näytteet kerättiin televisioiden ruuduilta tai tietokoneiden näyttöiltä. Tutkimuksen tu-

lokset osoittivat, että pienhiukkasten määrä sisätiloissa väheni parhaimmillaan 50 prosentilla, kun taas hiukkasten määrä lehtien pinnalla kasvoi huomattavasti. Tutkimuksessa osoitettiin, että kokeessa käytetyn koivulajin lehtien karvaisuus auttoi pienhiukkasten sitomisessa. Suurimmillaan sisätilojen pienhiukkaspitoisuudet olivat arkisin ruuhka-aikoina, mikä todistaa liikenteen olevan pienhiukkasten ensisijainen lähde.

Kasvillisuuden avulla voidaan torjua haittaavaa ja terveyttä uhkaavaa melua. Melu on ympäristön aiheuttamaa ääntä, joka koetaan haitallisena tai epämiellyttävänä. (Rappe ym. 2013, 69.) Kaupunkien tiivistyessä melusaasteen vähentäminen nousee tärkeäksi tekijäksi ihmisten hyvinvoinnin kannalta. Työpaikkojen, asutuksen ja liikekeskusten sijainnit toistensa lähellä lisäävät häiritsevää melua ja vaikuttavat muun muassa stressitasoon. (Trowbride & Bassuk 2004, 110.) Päivittäin noin 1,8 miljoonaa suomalaista altistuu melulle, joka ylittää WHO:n suositukset. Melulta suojaa parhaiten tiheistä, kova- ja karhealehtisistä kasveista muodostetut istutusalueet. Melusuojan teho lisääntyy, mitä lehtevämpi ja tiheämpi suojaistutus on. Suojaistutuksissa olisi hyvä käyttää myös havukasveja, jotka antavat ympärivuotista suojaa. Istutusalueiden toistuvuus ja perättäisyys suojaa tehokkaammin, kuin yksittäinen istutusalue. Suojaistutuksen vaikutus voi olla osin psykologinen. Tutkimusten mukaan melunaiheuttajan näkeminen saa äänen kuulostamaan todellista voimakkaammalta. Liikennealueilla meluun voidaan vaikuttaa myös maan muotoilulla. (Rappe ym. 2013, 69 – 70.)

### 2.2.3 Talous

Kasvillisuuden ja vihreän infrastruktuurin tuomat taloudelliset hyödyt ovat usein sidottuja niiden ympäristöllisiin etuihin. Esimerkiksi puuston tarjoama varjostus vähentää rakennuksiin kohdistuvaa auringon säteilyä, jolloin ilmastoinnin tarve vähenee ja energiakustannukset pienevät. (Brethour ym. 2007, 5.) Varsinkin lehtipuut ovat hyviä varjon lähteitä, sillä talvisin ne eivät varjosta rakennusta ja täten lämmityskulut eivät kasva. (Akbari 2002, 120.) Akbarin mukaan istuttamalla yhden varjostavan puun kaupunkialueelle (Akbari käyttää esimerkkinä Los Angelesia) vältetään ilmastointiin kuluva hiilen polttamista jopa 18 kiloa vuodessa.

Akbarin (2002, 120.) mukaan puiden tuottama tuulen suoja voi joko kasvattaa tai vähentää rakennuksien ilmastointitarvetta riippuen rakennuksen fysikaalisista ominaisuuksista. Tietyissä ilmastoissa puiden tarjoamaa suojaa hyödynnetään esimerkiksi helteen ja hiekkasten tuulien torjumiseen. Havupuiden tarjoama suoja voi puolestaan vähentää energian kulutusta talvisin kylmissä ilmastoissa. Puiden sijainti rakennuksien läheisyydessä voi Akbarin mukaan vaikuttaa energiatasapainoon kolmella tavalla; puut vaimentavat tuulen nopeutta ja muodostavat tuulen suoja, jolloin auringon lämmön hajoamien rakennuksien pinnoilta hidastuu ja keskilämpötila nousee. Keskilämpötilan nousu on haitallista vain eristämättömien rakennuksien rakenteille. Tuulen voimakkuuden väheneminen vähentää ilman suodattamisen tarvetta varsinkin vanhoissa ja huonosti eristetyissä taloissa. Tuulettamisen vaikutus avonaisten

ikkunoiden kautta heikkenee tuulien vähentyessä, jolloin tarve ilmastoinnille voi kasvaa.

Kasvillisuuden ja pihan vaikutusta kiinteistön myyntiarvoon on tutkittu laajasti varsinkin Yhdysvalloissa. Tutkimuksissa on vertailtu eri kasvillisuustyyp-  
pien ja pihan elementtien vaikutusta myyntihintaan. Varsinkin monipuolisella kasvillisuudella on todettu olevan positiivinen vaikutus lopulliseen hintaan. (Närhi, 2009.) Kattava puustoinen piha voi lisätä myyntihintaa tutkimuksien mukaan 3 -5 prosenttia (Anderson & Cordell, 1985.) tai jopa 6 – 9 prosenttia (Boyce & Favretti 1976.) Des Rosiers työryhmineen tutki 760 omakotitalon myyntiä Quebecissä vuosien 1993 ja 2000 välillä. Tutkimuksen tuloksissa todettiin että;

- Puut tontilla tai sen välittömässä läheisyydessä lisäävät kiinteistön arvoa.
- Mitä monipuolisempi ja runsaampi tontin kasvillisuus oli, sitä suurempi kiinteistön arvo on.
- Leikattu pensasaita tai kivimuuri lisäävät kiinteistön arvoa jopa 4 prosenttia.
- Rakennettu terassi voi lisätä arvoa jopa 12,4 prosenttia. Reunakivet vaikuttavat hintaan jopa 4,4 prosentilla. (Des Rosiers, Thériault, Kestens, Villeneuve 2002.)

Green City -ohjeiston mukaan laadukas vihreä infrastruktuuri nostaa asuntojen ja kiinteistöjen arvoa, houkuttelee turisteja ja lisää sisäisten sijoitusten määrää kaupungeissa. Ohjeiston mukaan vihreä ympäristö voi vaikuttaa esimerkiksi toimistojen vuokriin jopa kymmenellä prosentilla. Puut ja vertikaalinen kasvillisuus kuten köynnökset ja viherseinät estävät auringon säteiden pääsyn rakennusten pintaan ja vähentävät näin ilmastoinnin tarvetta. Kasvillisuus muodostaa lisäksi kosteutta, joka puolestaan vähentää auringon säteiden voimakkuutta. Lisäämällä vihreää pinta-alaa kymmenellä prosentilla voi alueen lämpötila tippua kymmenellä asteella. (de Roo 2011, 6, 28.)

## 2.3 Kestävän kehityksen mukaiset viheralan kriteeristöt ja ohjeistot

Tässä luvussa esiteltävät kestävän kehityksen mukaiset kriteerit ovat olleet viheralalla viime vuosina eniten esillä. Nämä kriteerit ovat jatkuvan muokkauksen alla ja siksi ne ovat myös ajankohtaisimpia alalla.

### 2.3.1 Sustainable Sites

Sustainable sites initiative -kriteerit (SITES) on kehitetty Yhdysvalloissa maisemasuunnittelijoiden, maisema-arkkitehtien ja muiden viheralan ammattilaisten käyttöön. SITES on luotu, jotta viheralan rakentaminen ja suunnittelu vastaisi nykypäivän ympäristöllisiin vaatimuksiin. Kriteeristön mukaan ekologia ja maisemasuunnittelu kietoutuvat toisiinsa erottamattomalla tavalla ja maisemasuunnittelijat ja -arkkitehdit ovat pääroolissa kestävän ympäristön kehittämisessä. Kestävä suunnittelu nähdään kokonaisuutena, jossa otetaan huomioon rakentaminen, ylläpito ja kaikki suunnittelu- ja toteuttamisprosessiin liit-



tyvät toimet. Prosessin jokaisessa vaiheessa huomioidaan kestävän kehityksen periaatteet. Kestävät ja ympäristöystävälliset lopputulokset vaativat hyvin harkitun ja suunnitellun prosessin. Kestävä suunnittelun kannalta varsinkin alueen kokonaisvaltainen hahmottaminen ja suunnitteluprosessin vaiheittainen suunnittelu ovat erityisen tärkeitä. Yleinen harhaluulo on, että koska viheralueet koostuvat yleisesti pääosin kasvillisuudesta, ovat ne automaattisesti ympäristöystävällisiä kokonaisuuksia. (Calkins 2012 1, 33).



Kuva 2. Kestävä suunnittelu sisältää kokonaisuutena päällekkäisiä ja toistensa kanssa vuorovaikutuksessa olevia näkökulmia. Suunnittelulla pyritään edistämään ympäristöllisesti järkeviä ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia ratkaisuja ja sosiaalista oikeudenmukaisuutta. (Calkins 2012, 3.)

Sustainable sites- kriteeristö jakaantuu viiteen eri osa-alueeseen, jotka tulisi huomioida suunnitteluprosessin aikana. (Calkins 2012.)

1. Ennakoiva suunnittelu, jossa perehdytään suunnittelualueen valintaan, alueen vallitseviin olosuhteisiin ja niiden arvioimiseen. Alueen saavutettavuus, soveltuvuus tulevalle käytölle ja olevien olosuhteiden hyödyntäminen sekä huomioinnin ovat kriteeristön mukaan ensisijaisen tärkeitä projektin onnistumisen kannalta. Suunniteltavan ja rakennettavan alueen tulisi sijaita paikalla, jolla sijaitsee jo vakiintunut yhteisö ja liikenneverkosto. Alueen rakentaminen ei saa aiheuttaa ympäristölle kohtuutonta rasitusta tai uhata paikallista ekosysteemiä. (Calkins 2012, 33 - 35.)
2. Vesi. Kriteeristön mukaan kestävällä suunnittelulla on pyrittävä suojelemaan, palauttamaan tai jäljittämään luonnonmukaista veden kulkua. Rakennetun ympäristön tulisi kokonaisuudessaan olla saumattomasti toimiva osa veden kiertokulussa. Vesistöjen ja veden suojeleminen ja niiden ennallistaminen nähdään keskeisenä osana suunnittelua. Vesi pyritään integroimaan luonnolliseksi osaksi kasvillisuutta ja maaperää. (Calkins 2012, 65.)

3. Kasvillisuus. Kriteeristöissä painotetaan kohdekohtaista ja kohteen olosuhteisiin sopivan kasvillisuuden käytön tärkeyttä. Kotimaiset ja hyvin menestyvät kasvilajit, jotka ovat sijoitettu lajilleen ominaisille paikoille edesauttavat paikallisten ekosysteemien toimintaa ja ovat merkittävä ekosysteempipalveluiden tuottaja.

Kasvillisuuden sijoittelussa suunnittelijan tulisi kyetä tarkastelemaan kasvillisuuden valitsemisen merkitystä laaja-alaisesti; kasvillisuuden muutoksia kasvukauden aikana, kuinka kasvillisuus toimii osana alueen muuta kasvilajistoa, sekä lajikohtaisia kasvupaikkavaatimuksia ja hoidon tarvetta. Suunniteltaessa kasvillisuutta rakennettuun ympäristöön, on kriteeristön mukaan tärkeää huomioida mahdolliset ja yleensä hyvin todennäköiset mekaaniset ja fyysiset rasitukset, jotka kohdistuvat kasvillisuuteen. Kriteeristöissä kiinnitetäänkin erityistä huomiota kasvillisuuden suojeluun ja vaurioiden ennaltaehkäisyyn tarjoamalla erityyppisiä suojelutekniikoita. (Calkins 2012, 197, 201 – 202, 214.)

SITES:in mukaan liian homogeenisiä kasvillisuusalueita tulisi välttää. Kasvillisuuden liiallinen yhdenmukaisuus voi tuhota kasvillisuutta hyvinkin laaja-alaisesti tuhoisan kasvitaudin tai ankarien sääolosuhteiden voimasta. Tämä ongelma on havaittu erityisesti katupuilla, joiden laajaa tuhoa on koettu Suomessakin monin paikoin. Yhdysvalloissa vaivana on ollut erityisesti lehmuksia tuhoava kasvitauti (Dutch elm disease). (Calkins 2012, 226.)

4. Maaperä ja kasvualustat. Terve maaperä suojaa veden laatua ja vesivarantoja, varastoi hiiltä ja tukee pieneliöiden elämää, vähentää lannoitteiden tarvetta sekä tukee kasvien kasvua. SITES korostaa terveen maaperän tunnistamisen, suojelun ja ennallistamisen tärkeyttä. Maaperä toimii pohjana kestäväälle suunnittelulle ja se määrittää muun muassa alueella käytettävän kasvillisuuden. (Calkins 2012, 247 – 249.)
5. Materiaalit ja raaka-aineet. Rakennusmateriaalien kasvava massatuotanto ja materiaalien kuljetus ovat suurena syynä ympäristöongelmien jatkumiseen ja laajenemiseen. SITES painottaa paikallisten ja kotimaisten materiaalien käytön tärkeyttä. Kriteeristön mukaan myös rakennusmateriaalien tulee vastata 2000 -luvun ympäristövaatimuksiin. (Calkins 2012, 323.)

SITES:in mukaan kestävään suunnitteluun ja rakentamiseen soveltuvien materiaalien ympäristövaikutusten tulee olla vähäisiä, niiden tuottamiseen kulutetaan mahdollisimman vähän luonnon resursseja ja ne eivät sisällä terveys- tai ympäristöriskejä. Suunnitelmissa tulisi käyttää erityisesti kiertettäviä, uusiutuvia ja kestäviä materiaaleja. Suunnittelualan olevien materiaalien kartoittaminen ja niiden hyödyntäminen suunnitelmassa ja rakentamisvaiheessa on kriteeristön mukaan suositeltavaa. (Calkins 2012, 325 – 327.)

### 2.3.2 Green Factor case Jyväskylä

Green Factor on alun perin Saksassa kehitetty työkalu, jolla kuvataan arvioitavan alueen vihertehokkuutta ja pyritään varmistamaan tonttien tehokkaampi vihreiden elementtien hyödyntäminen. Kerroin toimii viranomaisten ohjauskeinona ja mahdollistaa kaupunkivihreän määrän ja laadun kontrolloimisen. (Heinisuo 2012, 1.) Kertoimen käyttö perustuu pisteytykseen ja vihertehokkuutta lisäävien elementtien kertoimiin. Vihertehokkuutta lisääville elementeille on annettu omat kertoimet, joilla kerrotaan mitattavan elementin määrä laskettavalta alueelta. (Seattle department of construction & inspections 2016.) Arvioitavan alueen vihertehokkuutta kuvaava kerroin saadaan selville, kun eri elementeistä saadut pisteet lasketaan yhteen ja jaetaan kyseisen alueen pinta-alalla. Mitä suurempi laskelmista saatu kerroin on, sitä laadukkaampi on alueen vihertehokkuus. (Heinonen 2012, 5.)

Green Factorin kehittäjien mukaan ammattitaitoinen suunnittelu ja vihertehokkuus peilaa yleensä alueen houkuttelevuutta, viihtyvyyttä ja luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi vihertehokkaat alueet vähentävät hulevesien haitallisia valumia ja lämpösaarekeilmiöitä. (Seattle department of construction & inspections 2016.) Vihertehokkuudella pyritään edistämään myös kaupunkiympäristön monimuotoisempaa ja runsaampaa kasvillisuutta. Runsaamman kasvillisuuden avulla pystytään lieventämään ilmastonmuutoksen aiheuttamia ilmiöitä, kuten muun muassa edellä mainittuja hulevesitulvariskejä ja ilmanlaadun heikkenemistä. (Jyväskylän kaupunki 2012, 4.)

Jyväskylän Äijälänrannan asuntomessuilla toteutettiin pilottihanke vuonna 2014, jonka yhteydessä pyrittiin soveltamaan ja kehittämään Green Factor-työkalua. Hanke oli osa Jyväskylän kaupungin vuonna 2011 käynnistämää pilottiprojektia koskien Malmössä käytössä olevan grönytefaktor -kertoimen soveltamista Suomen oloissa. Kerrointa sovellettiin alueen yhdessä kuuden tontin omakotialokorttelissa. (Jyväskylän kaupunki 2012, 3.)

Äijälänrannan rakentamista ohjasivat asemakaava ja korttelialueelle laadittu rakennustapaohje (Kiili 2014, 14). Alueen rakennustapaohjeissa annettiin ohjeita pihojen suunnitteluun ja erityisesti painotettiin Green Factor-työkalun käyttämistä määräysten ja ohjeiden kautta. Rakennustapaohje velvoitti käyttämään viheralan ammattilaisia pihan suunnittelussa ja vihertöiden valvojana ja kaikkien pientalotonttien pihasuunnitelmien täytyi olla vihertöiden valvojan hyväksymiä (Kiili 2014, 14). Pilottihankkeen tavoitteena oli lisäksi kartoittaa suunnittelijoiden ja rakentajien kokemuksia menetelmästä. (Jyväskylän kaupunki 2012, 3.)

Jyväskylässä Green Factorin laskemiseen käytetty taulukkomalli on alun perin Malmössä kehitetty. Taulukkomallia on muokattu Jyväskylän oloihin ja suunnittelutavoitteisiin sopivaksi. Green Factor-työkalusta on pyritty kehittämään mahdollisimman joustava, jotta sitä voitaisiin räätälöidä paikan ominaispiirteille sopivaksi. Arviointimallissa käytettävä korkein kerroin on 1,0 ja pienin 0,1. Asuntomessualueen pilottikorttelin tavoitearvoksi asetettiin 0,6. (Jyvä-

kylän kaupunki 2012, 3.) Tontin vihertehokkuus tuli laskea pihasuunnitelmas-  
ta suunnittelijan toimesta ja tehokkuudessa tuli saavuttaa tietty taso (Kiili  
2014, 10).

Vihertehokkaimmiksi ratkaisuksi katsottiin monimuotoiset istutukset, maava-  
raiset istutusalueet, hulevesipainanteet tai hulevesien huomioiminen käyttä-  
mällä esimerkiksi läpäiseviä pintoja. Myös viherkattojen käyttäminen esimer-  
kiksi piharakennuksissa oli messualueella suotavaa. Asuntomessualueen  
Green Factor- korttelissa painoarvoa annettiin erityisesti luonnonmukaisen  
kasvillisuuden käytölle alueen monimuotoisuuden ja lähellä sijaitsevan ar-  
vokkaan luhta-alueen vuoksi. (Jyväskylän kaupunki 2012, 4.)

Jyväskylän Äijälänrannassa käytetyssä Green Factor -mallissa huomioitavia  
viherelementtien kertoimia ja niiden kerroinlukuja ovat:

Taulukko 1. Green Factor- kertoimet räätälöityinä Jyväskylän Äijälänrantaan sopi-  
viksi.

|  |     |
|--|-----|
| Nurmikko   | 0,3 |
| Maanpeitekasvillisuus  | 0,5 |
| Perennat ja matalat pensas-<br>ryhmät  | 0,7 |
| Istutusalueet joilla on käy-<br>tetty luonnonmukaista la-<br>jistoa                              | 0,8 |
| Luonnontilainen alue   | 1,0 |
| Kasvillisuus seinillä  | 0,7 |
| Viherkatto   | 0,8 |
| Kasvillisuus istutusaltaassa<br>(kasvualustan syvyys <<br>800 mm)                                | 0,4 |
| Kasvillisuus istutusaltaassa<br>(kasvualustan syvyys ><br>800 mm)                                | 0,6 |
| Yksittäispensas (korkeus<br>yli 3 metriä)  | 0,6 |
| Yksittäispuu (korkeus yli 3<br>metriä)   | 0,6 |
| Vesiaiheet   | 0,3 |
| Hulevesien imeytys- ja<br>viivytyispainanteet  | 0,6 |
| Hulevesien ohjaaminen<br>läpäisemättömältä pinnalta<br>läpäisevällä kasvillisuudel-<br>le maassa | 0,5 |
| Hulevesien viivytyys raken-<br>teellisesti   | 0,4 |
| Hulevesien varastointi ja<br>käyttö kastelussa   | 0,7 |
| Kompostointi   | 0,8 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Hyötypuutarha           | 0,8 |
| Läpäisemätön pinnoite   | 0,0 |
| Puoliläpäisevä pinnoite | 0,2 |
| Läpäisevä pinnoite      | 0,3 |

Asuntomessualueen paikallisoloista johtuvia viherelementtien painotuksia olivat luonnonmukaisen lajiston käyttö, hyötypuutarha ja kompostointi. (Jyväskylän kaupunki 2012, 6, liite 1.)

Pilottikorttelin pihasuunnitelmien vihertehokkuuslukemia verrattiin asuntomessualueen muihin lähikortteleihin. Vertailussa paljastui, että pilottikorttelin ja lähikortteleiden mitatut lukemat olivat yllättävän lähellä toisiaan. Keskimääräinen vihertehokkuus viereisessä korttelissa oli 0,67, kun pilottikorttelista mitattu tulos oli 0,77. Tulokset kyseenalaistavat Green Factor-työkalun hyödyllisyyden. Kiilin (2014, 21 – 33.) mukaan pilottikorttelin pihojen suunnittelijat kokivat, että tehokkuusvaatimus vaikutti suunnitteluun ja lisäsi muun muassa läpäisevien pintojen määrää suunnitelmissa. Tietyn tavoitelukeman asettaminen nähtiin myös hyvänä tapana varmistaa suunnittelukohteiden vihereys ja viihtyvyys. Vihertehokkuus koettiin asukkaiden puolesta innostavana ja oman pihan vihertehokkuus nähtiin positiivisena seikkana.

Ongelmakohtina ja puutteina nähtiin vihertehokkuustyökalun elementtien kertoimet, niiden mitoitus ja laskeminen sekä hulevesirakenteiden puuttuvat mitoitusvaatimukset. Suunnittelijat kokivat, että joissain elementeissä esimerkiksi kasvillisuustyypit oli niputettu liian tiiviiksi kokonaisuudeksi ja toisaalta joissain elementeissä oli paljon päällekkäisyyksiä. (Kiili 2014, 24 – 25.)

### 2.3.3 Green City -ohjeisto

Green City -ohjeisto on kehitetty kansainväliseksi ohjenuoraksi, jonka avulla pyritään välittämään tietoa päättäjille, suunnittelijoille ja muille asianomaisille kaupunkivihreyden ja vihreän infrastruktuurin merkityksestä kaupunkirakenteessa. Ohjeisto perustuu käsitykseen siitä, että kaupunkivihreän tulisi olla tasavertainen tekijä yleiskaavan ohessa toimivassa, terveellisessä ja menestyvässä kaupunkiympäristössä ja että kaupunkivihreän avulla pystytään torjumaan ja ehkäisemään ilmastonmuutoksen aiheuttamia ilmiöitä, sekä parantamaan ihmisten hyvinvointia. Ohjeistoa pyritään kehittämään jatkuvasti, jotta siinä oleva tieto olisi ajantasaista. (de Roo 2011, 4.)

Ohjeistossa kasvillisuus ja kaupunkivihreä nähdään ekosysteemipalveluita tuottavana hyödykkeenä, joka on kustannustehokas vaihtoehto muille teknisille ratkaisuille. Tällaisia ovat esimerkiksi erilaiset hulevesirakenteet, ilmanlaadun parantaminen ja radikaalien lämpötilailmiöiden esiintyminen kaupungeissa. Green City -ohjeiston mukaan vihreiden elementtien käyttäminen kaupunkirakenteessa pyritään osoittamaan uskottavaksi ja tehokkaaksi menetelmäksi, joten ohjeistossa esitetyt ratkaisut ja toimintamallit perustuvat tieteellisiin tutkimuksiin ja niiden taloudellinen näkökulma on otettu huomioon. (de Roo 2011, 4.)

Ohjeiston mukaan maisemasuunnittelu tulisi sisällyttää tiiviisti kaikkeen yhdyskuntasuunnitteluun jo hankkeiden alkuvaiheessa. Tällöin pystyttäisiin vaikuttamaan kaupungin rakenteeseen siten, että vihreys olisi automaattinen osa rakennetta. Esimerkiksi kaupungin vesihuoltoa suunniteltaessa voitaisiin ottaa huomioon vihreiden elementtien tarjoamat mahdollisuudet hulevesiratkaisuissa. (de Roo 2011, 10.)

Green City -ohjeisto pohjautuu kuuteen periaatteeseen; talous, terveys, sosiaalinen vuorovaikutus, ekologia, vesi ja ilmasto sekä saasteet. (de Roo 2011, 6.)

## 2.4 Rakentamisen ympäristösertifiointijärjestelmiä

Vihreällä rakentamisella pyritään edistämään ympäristöystävällistä, taloudellista ja terveellistä rakentamista. Ympäristösertifikaatit mahdollistavat arvioinnin ja vertailun rakennuksen ja rakentamisen ympäristöystävällisyydestä tarkoin määritellyin perustein. Sertifikaatit eivät ota kantaa pelkästään rakennuksen ympäristöystävällisyyteen, vaan ne tarkastelevat myös muun muassa käyttäjien viihtyvyyttä ja sisäilman laatua. (Kellock 2012, 3.) Luokitusjärjestelmät toimivat apuvälineinä tärkeimpien pääkohtien huomioinnissa suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa sekä kiinteistön käyttövaiheessa ja opastavat huomioimaan ne päätöksenteossa (Melander 2010, 2.)

Ympäristösertifiointijärjestelmien tarkoituksena on edistää sellaista kaupunkirakentamista, mikä tukee olevaa kaupunkirakennetta, on tehokasta maankäytön kannalta ja mikä ei tuota merkittävästi uutta henkilöautoliikennettä. Arvioinnin kohteena on myös rakentamisen vaikutus vallitseviin ympäristöoloihin ja paikalliseen eliöistöön. Tärkein tarkastelukohde on energia ja hiilijalanjäljen koko. Tavoitteena on energian kulutuksen vähentäminen taloteknisin ja rakenteellisin keinoin sekä uusitutumattoman energian käytön merkittävä vähentäminen tai kokonaan sen korvaaminen uusituvalla energialla. (Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto 2011, 5.)

Vaikka Suomi on Pohjoismaista johtava maa rakennusten kansainvälisten ympäristösertifikaattien käytössä, on sertifikaattien käyttöönotto ollut suhteellisen hidasta vähäisen kysynnän ja investoinnin tuottavuuteen liittyvien epäilyjen vuoksi. Marraskuussa 2015 Suomessa oli noin 120 LEED tai BREEAM sertifioitua rakennusta. (FIGBC tietopankki 2015) Tutkimusten mukaan ympäristöystävällisellä rakentamisella voidaan kuitenkin alentaa rakennuksen käyttökustannuksia noin 8 – 9 prosenttia, nostaa asunnon arvoa 7,5 prosentilla ja kasvattaa sijoitetun pääoman tuottoa 6,6 prosentilla. (Kellock 2012, 3.) Rakentamisen ympäristösertifiointijärjestelmiä on useita, tässä opinnäytetyössä niistä esitellään kaksi; Yhdysvalloista lähtöisin oleva LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ja kotimainen PromisE.

## 2.4.1 LEED

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) on U.S Green Building Council -järjestön (USGBC) perustama ympäristöluokitusjärjestelmä. Ensimmäinen versio järjestelmästä julkaistiin vuonna 2000. Järjestön keskeisiä tavoitteita on rakennettuun ympäristöön liittyvien kestävä kehityksen käytäntöjen ja kiinteistöjen ympäristöluokitusten edistäminen LEED -sertifioinnin avulla. (Kellock 2012, 1.)

LEED toimii luokitusjärjestelmänä kaikille rakennustyypeille. Pisteytyspohjat ja sovellukset vaihtelevat rakennustyyppin mukaan. Rakentamisloukkia on viisi; Building Design and Construction, Operations and Maintenance, Interior Design and Construction, Building Design and Construction ja Neighborhood Development. Rakentamisloukat sisältävät eri rakennustyyppejä kuten uudisrakennukset (New Construction), koulut (Schools), varastot ja jakelukeskukset (Warehouses and Distribution Centers), olevat rakennukset (Existing Buildings) ja omakotitalot (Homes). Rakennuksen ympäristöluokitus määräytyy ansaitun pistemäärän mukaan. Luokitukset ovat Certified, Silver, Gold tai Platinum. (USGBC 2017.) Rakennukselle tulee asettaa luokitustavoite heti projektin alussa ja samalla hankkeeseen liitetään LEED -asiantuntija. Arviointiprosessi on jaettu kahteen osaan; suunnitteluvaiheeseen ja rakentamisvaiheeseen. (Melander 2010, 25.)

Rakennusprojektin ympäristöystävällisyyttä arvioidessa tarkastellaan seuraavia osa-alueita: Integrative Process (prosessin yhtenäisyys), Energy and Atmosphere (energia ja atmosfääri), Water Efficiency (vesitalouden tehokkuus), Materials and Resources (materiaalit ja resurssien käyttö), Location and Transportation (sijainti ja liikenneyhteydet), Strategies under Sustainable Sites (kestävän kehityksen mukaiset strategiat), Regional Priority (alueellinen prioriteetti), ja Innovation (innovatiivisuus). (USGBC 2017.)

LEED on kehitetty vastaamaan Yhdysvaltojen olosuhteita ja kaikki järjestelmään kuuluvat kriteerit perustuvat maan omiin standardeihin ja määräyksiin. Myös mittasuureet annetaan amerikkalaisen mittayksikköjärjestelmän mukaan. (Kellock 2012, 28.) Joissain kriteereissä on joustavuutta ja maan omien vastaavanlaisten standardien käyttö on mahdollistettu. Tämä on tosin sallittua vain, jos määräys on amerikkalaista standardia tiukempi. (Melander 2010, 26.)

## 2.4.2 PromisE

Kotimainen PromisE -ympäristöluokitus on tarkoitettu sekä uudisrakennuksille (Hanke-PromisE), että olemassa oleville rakennuksille (Kiinteistö-PromisE). Molempien mallien ympäristöluokitus määritellään yksittäisten indikaattorikohtaisten arviointikorttien avulla. Jokainen indikaattori arvotellaan asteikoilla A-E. PromisE -ympäristöluokitus on kehitetty erityisesti markkinoinnin ja kiinteistöjen kehittämisen työkaluksi. Arviointiasteikko on rakennettu samalla kaavalla kuin kodinkoneiden energiansäästöominaisuuksien

luokitteluasteikko. (Melander 2010, 35.) Luokitus on ensisijaisesti kehitetty rakennusmassaltaan merkittäville rakennuskohteille. Rakennustyyppit luokitellaan kolmeen luokkaan; toimistorakennukset, asuinkerrostalot ja kauppakiinteistöt. Eri luokat ottavat huomioon kiinteistötyyppien erityispiirteet. PromisE-arviointi voidaan tehdä muillekin rakennustyypeille, kuten hotelleille, päiväkodeille ja koulurakennuksille. Tällöin sovelletaan toimistoille tarkoitettua arviointikriteeristöä, joka yleispiirteisimpänä soveltuu eri kiinteistötyypeille. (PromisE-rakennusten ympäristöluokitus, 4-5.)

Ympäristöluokituksen arviointiasteikon korkeimman arvosanan, A:n, saamiseksi kiinteistön ympäristöominaisuuksien tulee olla erittäin korkeaa laatutasoa. Tällaisia kiinteistöjä on Suomessa 1 – 2 %. Luokkaan B vaaditaan myös tavallisesta poikkeavaa laatutasoa, tähän luokkaan yltää noin 10 % kiinteistöistä. Yleisin arvosana E vastaa rakentamisen tai rakennusten nykytasoa sekä viranomaismääräysten tasoa. E- luokan alle jäävät kiinteistöt eivät saa lainkaan ympäristöluokitusta. (PromisE-rakennusten ympäristöluokitus käyttöohje, 5.)

Hanke-PromisE on ensisijaisesti tarkoitettu uudisrakennushankkeiden ja laajojen peruskorjaushankkeiden ympäristöasioiden ohjaamiseen, mutta sen avulla voidaan myös asettaa ympäristötavoitteet rakennushankkeen ohjausta varten, seurata tavoitteiden toteutumista ja todentaa hankkeen lopuksi todellinen ympäristöluokitus. Työkalu keskittyy suunnitteluun ja rakentamiseen. (PromisE rakennusten ympäristöluokitus käyttöohje, 5.) Hankkeen vastaanottovaiheessa annettava ympäristöluokitus arvioi seuraavia osa-alueita: käyttäjien terveys (sisäilmaston hallinta, sisäilman laatu, kosteuden hallinta), luonnonvarojen kulutus (energia, vesi, maankäyttö, materiaalit, käyttöikä), ekologiset vaikutukset (päästöt ilmakehään, kiinteät jätteet, viemäritävät jätteet, tonttियmpäristön monimuotoisuus, liikenne) ja ympäristöriskit (tontti, rakennus, rakennustyömaa). (PromisE-rakennusten ympäristöluokitus käyttöohje, 5, 9.)

Kiinteistö-PromisE ympäristöluokituksella kuvataan olemassa olevan rakennuksen ominaisuuksien ja ylläpidon tasoa. Arviointia suositellaan käytettävän vasta noin viiden vuoden kuluttua rakennuksen valmistumisesta, sillä esimerkiksi kiinteistöhoidon sopivien rutiinien löytyminen saattaa kestää rakennuksen monimuotoisuudesta riippuen jopa useita vuosia. (PromisE- rakennusten ympäristöluokitus käyttöohje, 5.)

Ympäristöluokitusta arvioitaessa lähtötiedoilla on suuri painoarvo. Tietoja kerätään olemassa olevista asiakirjoista, ylläpidon dokumenteista, kulutusseuranta- ja laskutustiedoista ja haastatteleamalla muun muassa kiinteistöpäällikköä. Ympäristöluokitusta arvioitaessa tarkastellaan seuraavia osa-alueita: Ihmisten terveys (Ilmanvaihtomäärä, kosteusvauriot, materiaalipäästöt, muut sisäilmatekijät), luonnonvarojen käyttö (energia, vesi, käyttöikä), ekologiset seuraukset (päästöt ilmaan, kiinteät jätteet, viemäritävät jätteet, tonttियmpäristön monimuotoisuus, liikenteen ympäristökuormat), ympäristöriskien hal-



linta (ympäristöriskit tontilla, ympäristöriskit rakennuksessa). (PromisE- rakennusten ympäristöluokitus käyttöohje Kiinteistö-PromisE, 8, 12 – 17.)

### 3 KASVILLISUUDEN SIJOITTELUUN VAIKUTTAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUKSET

Lainsäädännössä ei käsitellä kasvillisuutta omana osa-alueenaan, vaan kasvillisuuteen liittyvät ohjeistukset ovat yleensä sidonnaisia kiinteistön tai tontin kuivatukseen, hulevesien hallintaan, kestävä kehityksen periaatteiden ja hyvän elinympäristön edistämiseen. Varsinaiselle kasvillisuuden sijoittelulle ei lainsäädännössä ole siis omia asetuksia, vaan sen sijoittelua ohjaavat ohjeet ovat muodostettu muun lainsäädännön pohjalta.

#### 3.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 1. luvun 1 § määrittää yleiset tavoitteet alueiden käytölle ja rakentamiselle. Lain tavoitteena on edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä ja hyvän elinympäristön periaatteita.

Lain (132/1999) 5. luvun 39 § asetetaan yleiskaavan sisältövaatimukset. Yleiskaavan vaatimuksina on ” 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys; 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö; 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus; 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi-, ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla; 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön; 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset; 7) ympäristöhaittojen vähentäminen; 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Asemakaavan sisältövaatimukseen lain (132/1999) 7. luvun 54 § mukaan kuuluvat, että asemakaavassa laaditaan ”siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle. Rakennettua ympäristöä ja luonnon ympäristöä tulee vaalia eikä niihin liittyviä erityisiä arvoja saa hävittää. Kaavoitetulla alueella tai sen lähiympäristössä on oltava riittävästi puistoja tai muita lähivirkistykseen soveltuvia alueita.”

Hulevesiä koskevaan soveltamisala määrittää lain (132/1999) 13 a luvun 103 a §. ”Säännöksiä sovelletaan rakennetulla alueella maan pinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pinnalle kertyvän sade- tai sulamisveden (hulevesi) hallintaan.” Hulevesien hallinnalla maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitetaan ”hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen, johtamiseen, viemäröintiin ja käsittelyyn liittyviä toimenpiteitä (MRL 13a:103 b §).”

Hulevesien hallinnan yleisiin tavoitteisiin otetaan kantaa seuraavasti 13 a luvun 103 c §; ”Tavoitteena on: 1) kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueilla; 2) imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla; 3) ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistöille aiheutuvia haittoja ja vahinkoja ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä; ja 4) edistää luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin.” Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kiinteistön omistaja tai haltija on vastuussa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta (MRL 13 a:103 e §) ja pääasiallisena tavoitteena on hulevesien paikallinen imeyttäminen. Jos hulevesiä ei pystytä imeyttämään kiinteistöllä tai jos niitä ei johdeta vesihuoltolain 17 a §:ssä tarkoitettuun vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon, on kiinteistön omistajan tai haltijan johdettava hulevedet kunnan hulevesijärjestelmään. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kunnan määräämä monijäseninen toimielin voi antaa erityisiä kuntaa tai kunnan osaa koskevia määräyksiä hulevesien hallintaan liittyvissä toimenpiteissä. (MRL 13 a:103 j §). Mikäli kiinteistön luonnollista vedenjuoksua muutetaan rakentamisen yhteydessä, on kiinteistönomistajan tai haltijan huolehdittava siitä, ettei toimenpiteestä aiheudu erityistä haittaa naapurille. (MRL 21:165 §.)

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) hulevesiä koskevia säädöksiä sovelletaan rakennetuilla alueilla myös maan pinnalle kertyvien hulevesien hallintaan; lait koskevat myös perustusten ja pintojen kuivatusvesiä. (Rontu 2014, 11.)

### 3.2 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolain (119/2001) tavoitteena on ”turvata sellainen vesihuolto, että kohtuullisin kustannuksin on saatavissa riittävästi terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden- että ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemärointi.” (VHL 1:1 §). Lain soveltamisaloja asutuksen vesihuollon lisäksi on rakennetulla alueella hulevesien viemärointi siltä osin kuin vesihuoltolaitos siitä huolehtii. Hulevesille asetetut säädökset koskevat myös rakennusten perustusten kuivatusvesiä. (VHL 1:2 §.) Huleveden viemäroinnillä laissa tarkoitetaan ”huleveden ja perustusten kuivatusveden poisjohdattamista vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin ja käsittelyä” (VHL 1:3 §).

Vesihuoltolain mukaista hulevesien viemärointiä on maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) 103 b §:ssä määriteltyä hulevesien hallintaa. Viemäroinnin järjestämisen edellytyksiä on, että ”1) vesihuoltolaitos kykenee huolehtimaan huleveden viemäroinnistä taloudellisesti ja asianmukaisesti; ja 2) viemäroinnin kustannusten kattamiseksi perittävät maksut muodostuvat kohtuullisiksi ja tasapuolisiksi.” Edellytyksenä on lisäksi, että kunta ja laitos ovat sopineet hulevesien viemäroinnistä. Jos sopimusta ei ole, tulee hulevedet viemäroidä ”päätöksessä tarkoitettulla alueella maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen asemakaavan, hulevesisuunnitelman, katusuunnitelman tai yleisen alueen suunnitelman mukaisesti.” (VHL 3 a: 17 a §.) Jos kiinteistö sijaitsee kunnan päättämällä vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäroinnin alueella, on kiinteistö

liitettävä laitoksen hulevesiviemäriin (VHL 3 a: 17 b §.) Vapautuksen liittämismuodostuista kiinteistön omistajalle tai haltijalle kohtuuttomaksi, kun otetaan huomioon kiinteistön hulevesien hallinnasta aiheutuneet kustannukset, liittämismuodostuista aiheutuvat kustannukset, vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin vähäinen tarve tai muu vastaava erityinen syy...3) liittämismuodostuista kiinteistön hulevesi voidaan poistaa muutoin asianmukaisesti” (VHL 3 a: 17 c §.) Hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin on kielletty (VHL 3 a: 17 d §.)

### 3.3 Rakentamismääräyskokoelma

Suomen rakentamismääräyskokoelmaan on koottu maankäyttö- ja rakennuslakia täydentävät rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet. Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat yleensä uuden rakennuksen rakentamista. Korjaus- ja muutostöissä määräyksiä sovelletaan tapauskohtaisesti. (Ympäristöministeriö 2016.)

Rakentamismääräyskokoelman määräyksen mukaan tontin hulevedet on johdettava pois rakennuksen vierestä ja rakennuspohja on salaojitettava veden kapillaarisuuden katkaisemiseksi. Hulevesiä ei saa johdattaa salaojajärjestelmään. (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 2.1.1 – 2.2.1.) Rakentamismääräyskokoelmassa esitetään sopivaksi maanpinnan kaltevuudeksi rakennuksen vieressä 1:20 kolmen metrin matkalla. Korkeuseron tulisi olla vähintään 150 mm. Tämä on ohjeellinen arvo, johon ei aina yllätä tontin olosuhteiden vuoksi. Maanpinnan tulee silti aina kallistua selkeästi rakennuksesta pois päin. Vesi poistetaan rakennuksen läheisyydestä esimerkiksi sadevesiviemäreillä, ojittamalla tai muulla sopivalla tavalla. Mikäli tontilla sijaitsee sadevesiviemäreitä, on ne määräyksen mukaan asennettava siten, että ne kestävät niihin kohdistuvan maanpaineen, kuormituksen sekä mahdollisen painumisen. (RakMK D1 5.3.3.) Rakennuspohjan salaojan tulee sijaita niin syvällä, ettei jäätymisvaaraa synny, pienin suositeltu peitesyvyys on 500 mm. Salaojaputkea ympäröivän salaojituskerroksen paksuuden tulee olla putken päällä vähintään 200 mm ja sivuilla 100 mm. (RakMK C2 2.1.1.1 - 2.2.1.6. Ohje.) ”Sadevesien pääsy salaojiin estetään ulkoseinistä poispäin viettävällä tiiviillä pihajalan alueen päällysteellä tai pintamaan alla olevalla huonosti vettä läpäisevällä ainekerroksella.” (RakMK C2 2.2.1.7. Ohje.)

### 3.4 Rakennusjärjestys ja rakentamistapaohjeet

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan (MRL 1:14 §) kunnassa tulee olla oma rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksessä annetaan tarkentavia määräyksiä koskien kunnan alueiden suunnittelua. Määräyksiä annetaan, jotta alueen paikallisista oloista johtuvat vaatimukset täyttyisivät suunnittelun ja rakentamisen osalta. Määräykset voivat koskea esimerkiksi rakennusta; sen kokoa, sijoittumista, sopeutumista ympäristöön tai istutuksia ja muita tontin rakennelmia. Rakennusjärjestys ei ole oikeusvaikutteinen.

Rakentamistapaohjeet antavat alueellisia ohjeita rakennusjärjestyksen tapaan rakentamiseen ja suunnitteluun. Rakentamistapaohjeet ovat asemakaavaa täydentäviä ja kunnallinen rakennusvalvonta soveltaa ohjeita lupien käsittelyssä.

Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksessä (3:13 §) otetaan kantaa pihamaan rakentamiseen ja sen kasvillisuuteen seuraavasti: ”...pihamaan käyttökelpoisuutta ja viihtyisyyttä on parannettava tarvittaessa kohentamalla ja lisäämällä istutuksia.” Rakennusjärjestyksen mukaan pihamaa on suunniteltava ja rakennettava siten, että hulevesien valuminen tontin ulkopuolelle ei lisäänty (3:14 §). Helsingin rakennusjärjestyksen (3:16 §) mukaan tontille tulee rakentaa hulevesien ja rakennusten perustusten kuivatusjärjestelmät. Hulevedet tulee imeyttää omalla tontilla kokonaan tai osittain, ellei maaperäolosuhteet estä imeyttämistä. Muita hyväksyttäviä esteitä ovat rakennukselle aiheutuva kosteusvauriovaara tai vesihuoltolain määrittelemä este. Hulevedet joita ei edellä mainittujen tai muiden syiden vuoksi imeytetä tontilla tulee ohjata kiinteistöjen yhteiseen kuivatusjärjestelmään. Viimeisenä vaihtoehtona Helsingin rakennusjärjestyksen mukaan on hulevesien johdattaminen yleiseen hulevesijärjestelmään erillisellä rakennusvirastolta tai vesihuoltolaitokselta haettavalla luvalla. (Helsingin kaupungin rakennusjärjestys 2010.)

Vuonna 2017 tehdyn kyselyn mukaan (YLE 2017) 52 kuntaa on aloittanut pohdinnan säännöllisen hulevesimaksun käyttöönotosta. Maksu oli kyselyä tehdessä käytössä jo 18 kunnalla. Hulevesimaksun taustalla on edellä mainitut vuonna 2014 vesihuoltolakiin (VHL 3 a) ja maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL 13 a) tullut muutos, jonka mukaan hulevedet eivät ole enää osa vesihuoltoa.

### 3.5 RT-kortit

RT-kortisto on Rakennustiedon ylläpitämä rakennusalan puolueeton tietopalvelu. Ohjeistossa noudatetaan niin sanottua hyvää rakennustapaa ja ohjeistukset on laadittu alan asiantuntijoiden toimesta. RT-kortisto on kokoelma ohjeita ja säännöksiä muun muassa rakennuttamisesta, suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta. (Rakennustieto 2017.)

Hulevedet kerätään RT-kortiston (RT 81- 11000 2010) ohjeistuksen mukaan tontin pintojen kallistusten avulla sadevesikaivoihin, - kouruihin, linjakuivatusjärjestelmiin tai avo-ojiin. Hulevedet johdetaan näistä rakenteista tontin ulkopuolelle, missä hulevedet kulkeutuvat sadevesiviemäriverkostoihin, avouomiin, vapaaseen maastoon tai ne imeytetään imeytysrakenteisiin. Imeyttämistä voidaan hyödyntää pintakuivatuksessa, jos tontin maaperäolosuhteet ovat otolliset. Pintaimeytystä käytettäessä on otettava kuitenkin huomioon sulamisvedet, jotka on johdettava muualle maan routaisuuden vuoksi. Pihalueen kaltevuudet määrittävät käyttötarkoituksen ja päällystetyypin mukaan. Kaltevuuksien jyrkkyyteen vaikuttavat lisäksi valumisnopeus, virtauksen matka ja esteettiset seikat.

RT-kortiston ohjeistuksen mukaan (RT 85-11203) viherkatoilla ja kansipuutarhoilla voidaan pidättää hulevesiä paikallisesti heti niiden syntyessä. Viherkattojen avulla voidaan pienentää erityisesti valuntauhpuja. Pidättämishokkuuteen vaikuttavat muun muassa sateen voimakkuus, katon kaltevuus, kasvualustan paksuus ja kasvillisuustyyppi.

RT-kortiston ohjeistuksen (RT 89-10998 taulukko 3) mukaan puiden suositeltavat vähimmäisetäisyydet putkilinjoista ja rakenteista ovat:

Taulukko 2. Puiden suositeltavat vähimmäisetäisyydet putkilinjoista ja rakenteista.

| Puun etäisyys rakenteesta                                | Etäisyys, m |
|--|-------------|
| Liikennealueen päällyste, kun puu on päällysteen sivussa | 1,5         |
| Kevyen liikenteen päällyste                              | 1           |
| Viemäri ja vesijohto                                     | 2,5         |
| Salaoja  | 2,5         |
| Kaukolämpöputki  | 2,5         |
| Sähkö- ja puhelinkaapeli                                 | 2,5         |
| Valaisinpylväs   | 2,5         |
| Maakaasuputki  | 2...10      |
| 110 kV:n johtoalue                                       | 26          |
| 400 kV:n johtoalue                                       | 42          |

### 3.6 Vakiotyöselostukset

InfraRYL on Rakennustietosäätiön laatima kuvaus infrarakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista ja yleisesti hyväksytystä rakentamistavasta. Esimerkiksi infrasuunnittelijoille InfraRYL toimii yleisenä työselostuksena, johon viitataan ja jota tarvittaessa täydennetään hankekohtaisissa suunnitelmasiakirjoissa. Laatuvaatimukset noudattavat niin sanottua hyvää rakentamista-paa ja ne määrittävät työn lopputuloksen rakennusteknisen laadun. (Rakennustieto 2016.)

VRT, eli viherrakentamisen yleinen työselostus on tarkoitettu viheralalla käytettäväksi sopimusasiakirjaksi. VRT sisältö noudattaa InfraRYL:in runkoa, mutta täydentää ja tarkentaa sitä vihertöiden yksityiskohtien osalta. Viherympäristöliiton julkaisemassa työselostuksessa esitellään keskeisimpien vihertöiden ja töissä käytettävien materiaalien yleiset laatuvaatimukset. VRT' 11:n sisältö vastaa InfraRYL 2010 osan 1 Väylät- ja alueet- julkaisun lukujen 11111 – 11113 ja 23000 laatuvaatimuksia. (Viherympäristöliitto 2016.)

Konkreettisia kasvillisuuden sijoitteluun vaikuttavia ohjeistuksia annetaan varsinkin viherrakentamisen yleisessä työselostuksessa, jossa puututaan muun

muassa kasvualustojen paksuuteen kasvityyppikohtaisesti. Kasvialustojen laadun määrittää lannoitevalmistelaki (539/2006) ja maa- ja metsätalousministeriön asetus nro 12/07 ja laatua valvoo Evira. VRT '11 (VRT 2011, Taulukko 23111: T2) ohjeiden mukaiset kasvialustojen tiivistetyt vähimmäispaksuudet pohjamaan ollessa huonosti vettä läpäisevä tai vettä pidättävä ovat:

Taulukko 3. Kasvialustojen tiivistetyt vähimmäispaksuudet.

| Kasvillisuustyyppi         | Kylvö- ja istutusalueen paksuus (mm) |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Nurmi (A 1 – maisemanurmi) | 200 – 50                             |
| Niitty                     | 150 – 300                            |
| Ryhmäruusut                | 600                                  |
| Perennat                   | 200 – 600                            |
| Mukula- ja sipulikasvit    | 200 – 400                            |
| Pensaat                    | 400                                  |
| Köynnökset                 | 600                                  |
| Puut                       | 600 – 1000                           |

## 4 KASVIT RAKENNUKSIEN LÄHEISYYDESSÄ

### 4.1 Kasvillisuuden vaikutukset rakennuksiin ja tontin olosuhteisiin

#### 4.1.1 Kasvillisuuden rooli hulevesien hallinnassa

Hulevedet ovat vesiä, jotka eivät haihdu luonnollisen haihdunnan vaikutuksesta vesihöyryn tai kasvien kasvuun liittyvän aktiivisen veden haihdunnan muodossa tai imeydy maahan. Hulevedet ovat pintaa pitkin valuvia vesiä, jotka purkautuvat lopulta vesistöön. (Eskola & Tahvonen 2010, 9 – 10.)

Tutkimusten mukaan ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan Suomen sademääriin. Sademäärien ennustetaan lisääntyvän jossain määrin ja varsinkin talvien sateet tulevat kasvamaan huomattavasti; jopa 10 – 40 prosenttia. (Ilmasto-opas 2013.) Ilmatieteenlaitoksen teettämän ACCLIM -hankkeen mukaan kuluvan vuosisadan loppuun mennessä vuoden keskilämpötilan odotettu kohoama on 2 – 6 C°. Kasvihuoneilmaston voimistumisen vaikutus sademääriin on lämpötiloja hitaampaa, mutta lämpötilojen nousu aiheuttaa väistämättä sateiden lisääntymistä. Vuosisadan lopulle tultaessa sademäärät lisääntyvät ennusteiden mukaan talvella 10 – 40 % ja kesällä 0 – 20 % vuosiin 1971- 2000 verrattuna. Sekä lämpötilojen, että sademäärien muutokset tulevat olemaan talvella voimakkaimmillaan. Kesällä esiintyvien sateiden kertymät tulevat kasvamaan hieman, mutta niiden määrät tulevat olemaan silti talvisateita runsaampia. Kesällä kovimmat rankkasateet voivat voimistua 10 – 25 prosenttia. (Jylhä, Ruosteenoja, Räisänen, Venäläinen, Tuomenvirta, Ruokolainen, Saku & Seitola 2009, 9 – 11.)

Sademäärien ja rankkasateiden lisääntyessä esiintyy myös enemmän tulvia. Kaupunkialueella tulvat johtuvat useimmiten rankkasateista tai sulamisvesistä. Hulevesien tulviminen voi aiheuttaa aineellisia vahinkoja, kuten sadevesiviemärien ja ojien kapasiteetin ylittymistä ja siitä johtuvaa hulevesien nousua kaduille, putkistoihin ja pahimmillaan rakennuksiin saakka. Vettä voi joutua rakennuksiin ja kellaritiloihin myös alueilla, joilla on jyrkkiä maastonmuotoja ja joissa hulevedet valuvat rakennuksia kohden. Hulevesitulvia voidaan ehkäistä tasaamalla veden virtaamaa, vähentämällä virtaavan veden määrää, sadevesiputkikokojen riittävällä mitoituksella ja lisäämällä läpäisevien pintojen määrää. (Eskola ym. 2010, 12.)

Austinin (2014, 149) mukaan hulevesien valunnan vaikutukset ja ongelmat voidaan jakaa kahteen luokkaan. Ensimmäistä luokkaa kutsutaan hulevesien hallinnaksi. Hallinnan tai sen puutteen vaikutukset ilmenevät yleensä, kun maa-alue muuttuu luonnonmukaisesta rakennetuksi ja läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa. Kattopintojen ja päällysteiden lisääntyminen aiheuttaa suurempia sadevesien valumia pinnoilla. Valumien volyyymi ja niiden vauhti sekä voima kasvaa. Lisääntyneet valumat aiheuttavat tulvia, eroosiota ja siitä johtuvaa kanavoitumista ja virtojen ja jokien sedimentoitumista. Toinen luokka käsittää hulevesien vaikutukset vesistöjen laatuun. Hulevedet keräävät satteen muodossa ilmasta ja valuessaan pinnoilta raskasmetalleja, hiilivetyä ja muita saasteita ja kuljettavat ne lopulta vesistöihin.

Hulevesien laatuun ja saastuneisuuteen vaikuttavat ne alueet, joilta hulevedet valuvat. Laajat, pinnoitetut liikennealueet muuttavat hulevesien laatua merkittävästi. Muun muassa renkaiden mukana kulkeutuvat katupöly, öljyt ja suolat muuttavat sataneen veden laatua sen valuessa alueen pintaa pitkin. Jos valuma-alueella on paljaita ja laajoja mullospintoja, voi valuma-alueen alajuoksulla esiintyä lannoitteista peräisin olevia typpi- ja fosforijäämiä. (Eskola ym. 2010, 13.)

Hulevesien hallintaan voidaan vaikuttaa kokonaisvaltaisella suunnittelulla, mutta toisaalta yleensä myös hyvin pienillä valinnoilla. Hulevesiä voidaan hallita paikallisesti jo niiden syntyvaiheessa muun muassa viivyttämällä, imeyttämällä ja haihduttamalla. Hulevesien määrään voidaan vaikuttaa esimerkiksi kasvillisuudella, viherkatoilla, kattopuutarhoilla ja läpäisevillä pinnoilla. Kasvillisuus ei kuitenkaan saa estää hulevesien valumista rakennuksesta pois päin. Jos rakennuksien läheisyyteen rakennetaan esimerkiksi istutusaltaita tai muita istutusalueita, on kuivatukseen kiinnitettävä erityistä huomiota. (Eskola ym. 2010, 6, 72.)

Viivytyksen menetelmiä ovat muun muassa viherkatot, karkeat ja läpäisevät pintamateriaalit, viherpinnat ja kookkaat kasvit, viherpainanteet ja viivytyksaltaat. Haihduttavia elementtejä ovat avoimet vesipinnat ja kasvillisuus. Hulevesiä voidaan imeyttää esimerkiksi läpäisevän pinnoitteen, imeytyspinnan, imeytyspainanteen tai imeytyskaivon avulla. Kuten edellä mainitut keinot osoittavat, on kasvillisuudella suuri rooli hulevesien hallinnassa. Hyvänä esimerkki-

nä tästä on yleisesti taloyhtiöiden pihamailla käytetty koivu, joka voi yhden hellepäivän aikana haihduttaa 500 litraa vettä (Eskola ym. 2010, 9, 93 - 97). Puut pystyvät ottamaan vastaan ja suodattamaan kaatosateiden aiheuttamia suuria vesimääriä ja parantavat maan läpäisevyyttä juuristonsa avulla. Varsinkin havupuiden on todettu olevan erityisen tehokkaita hulevesien pidättäjiä. Havu- ja lehtipuiden juuristo nostaa pohjavettä maanpintaan, jolloin maa pysyy kosteampana. (de Roo 2011, 6, 48.)

Sinnetin ym. (2015, 60.) mukaan CABE:n (Commission for Architecture and the Built Environment, 2011) teettämässä tutkimuksessa havaittiin, että lisäämällä kaupunkien vihreää massaa kymmenellä prosentilla, voi hulevesien valunta vähentyä viidellä prosentilla. Vihreän massan osalta jo pelkkä nurmialue voi olla hyvä elementti hulevesien imeyttämiseen. Nurmipinta on hyvin vettä läpäisevä ja varsinkin oikein perustetut nurmikkoalueet toimivat hyvin hulevesien imeytyskenttinä. Veden läpäisykyvyn tehokkuus tosin riippuu kasvualustan materiaalista ja pohjamaasta. (Eskola ym. 2010, 101.) Puut ja puukuopanteet ehkäisevät ja vähentävät hulevesien valuntaa tehokkaasti. Puut varastoivat vettä esimerkiksi latvustoihin. Lisäksi puiden juuristo sekä maahan tippuva lehtimassa kuohkeuttavat ja muokkaavat kasvualustaa, jolloin hulevesien imeytyminen juuriston alueelle helpottuu. Puun juuristo sekä imee vettä, että suodattaa epäpuhtauksia. (Sinnet ym. 2015, 61.)

Viherkattojen tehokkuutta hulevesien hallinnan osana on tutkittu runsaasti. Tutkimuksen mukaan vuosittainen hulevesien valunta tavanomaiselta kattopinnalta on 91 prosenttia, kun taas valunta viherkatolta, jonka kasvualustan syvyys on 150 mm tai enemmän on vain 15 prosenttia. Tietyissä erittäin kaupungistuneissa maissa, kuten Saksassa, Japanissa, Hollannissa ja Ranskassa viherkattojen hyödyt on tiedostettu ja niiden rakentamiseen kannustetaan voimakkaasti. Joissain maissa, kuten Ranskassa rakentamiseen on jopa lailla asetettuja määräyksiä. (Mentens, Raes, Hermy 2006, 218, 220.)

#### 4.1.2 Kasvillisuus ja mikroilmasto

Kasvillisuus vaikuttaa voimakkaasti paikalliseen mikroilmastoon paitsi sitomalla pienhiukkasia myös vaikuttamalla ilmankosteuteen ja lämpötilaan. Kasvillisuuden aikaansaama haihdunta ja varjostus alentavat lämpötiloja ja UV-säteilyä varsinkin paikallisesti. (Austin 2014, 81.)

Lahdensivun (2010, 7, 16 – 18.) mukaan ilmastolla on suuri vaikutus rakenteiden vaurioitumiseen sekä lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan. Ilmastomuutoksen aiheuttamat muutokset ilmasto-olosuhteissa kuten sateissa, tuulioloissa, pilvisyydessä, auringon säteilymäärissä ja ilmankosteudessa tulevat vaikuttamaan myös rakennusten olosuhteisiin ja korjaustarpeisiin. Lämpötilojen nousu, pilvisyyden lisääntyminen sekä sateisuuden kasvaminen lisäävät erilaisten homeiden esiintymiä ja niiden kehittymiselle otolliset ajanjaksot pitenevät. Talvisateiden lisääntyminen ja sateen olomuodon mahdollinen muutos vedeksi lisää rakenteiden kastumista samalla kun olosuhteet kuivumiselle ovat huonoimmillaan. Erityisesti kesällä esiintyvien rankkasateiden lisäänty-



minen vaikuttaa eniten puu- ja levy pintaisissa julkisivuissa ulkoseinien kasvamisenä. Lisäksi vetenä tulevien sateiden suunnan muutos voi lisätä julkisivujen saamaa kosteusrasitusta.

Lahdensivun (2010, 19.) mukaan varsinkin ikääntyvät rakennukset ovat alttiita ilmastosta aiheuttamille vaurioille. Esimerkiksi auringon UV-säteet vanhentavat rakennuksien materiaaleja, kuten maalipintoja ja saumauksia, jolloin niiden suojaavat ominaisuudet heikkenevät.

## 4.2 Rakennuksien vaikutukset kasvillisuuteen

### 4.2.1 Puun latvuksen muodostuminen

Kaupunkipuiden yleisin haaste on tilanpuute niin kasvualustassa, kuin latvuksen ympärillä. Ympäröivät rakennukset, puun yllä kulkevat johdot ja muut kaupunkiympäristössä esiintyvät rakenteet rajoittavat puun kasvua ja vaikuttavat sen kehitykseen. Kaupunkipuiden huonoon kuntoon ovat syynä olosuhteiden lisäksi huonot kasvivalinnat. Valitettavan usein suunnittelija jättää huomioimatta puun latvuksen vaatiman tilan puun ollessa täysikasvuinen. (Trowbridge & Bassuk 2004, 43.) Tilanpuute johtaa tihentyneeseen leikkaustarpeeseen, jolloin puun leikkauksien sietokyky ylitetään. Tämän seurauksena puun kunto huononee ja elinikä lyhenee. Myös katupuiden latvusten tasapainoon ja puiden kuntoon vaikuttavat rajut leikkaukset, joita joudutaan tekemään hyvän näkyvyyden takaamiseksi liikennealueilla.

### 4.2.2 Vedenotto ja juuriston käyttäytyminen rakennuksien läheisyydessä

Kasvien kasvua rakennuksien välittömässä läheisyydessä vaikeuttavat ankarat kasvuolosuhteet. Seinustat ovat yleisesti kasvillisuudelle epäotollisia kasvupaikkoja kuivien olosuhteiden vuoksi. Rakennusten räystäät ulottuvat yleisesti 600 mm päähän seinästä, mikä estää osaltaan veden pääsyn seinustan viereen. Hulevesien valumisesta riippuen seinän vierusta voi olla hyvin märkä tai kuiva alue; varsinkin eteläpuoleiselle seinustalle aurinko paahtaa kuumasti ja rakennuksen materiaali ja väri voi vielä tehostaa lämpötilan nousua. (Alanko & Kahila 2003, 17.) Seinustojen vieressä kulkevien salaojien ja perustuksien rakennekerrokset ovat hyvin karkeita ja huonosti vettä pidättäviä. Tämän vuoksi kasvien ravinteiden ja veden saanti estyy. (Eskola ym. 2010, 72.) Huonot kasvuolosuhteet voivat aiheuttaa kasville stressiä, jolloin kasvi menettää vastustuskykynsä ja on alttiimpi tuholaisille ja kasvitaudeille. (Alanko ym. 2003, 17.)

Sijoitettaessa kasveja rakennuksien läheisyyteen on kiinnitettävä huomiota routaeritykseen. Routaeristys voi sijaita vain noin 300 mm syvyydellä maanpinnasta, jolloin VRT' 11 mukaiset vaatimukset pensaisen kasvualustan syvyydelle eivät täyty. Routaeristys vaikuttaa myös osaltaan seinän vierustan kuivuuteen. Istutusalueella tulisi käyttää routaeristeenä muovieristettä, jotta

kasvien juuret eivät pääse tarttumaan siihen. Juuriston kasvua voidaan ohjata myös juurimatolla ja juurisuojilla. (Eskola ym. 2010, 73.)

Rakennuksien läheisyydessä sijaitsee usein rakennuksien lämpöön, sähköön ja tietoverkkoon liittyviä kaapeleita ja johtoja. Puiden tai muun kasvillisuuden istuttamista suoraan näiden elementtien päälle tulisi välttää, sillä ne vaativat usein korjauksia ja kaivuutöitä. Toistuvat kaivuutyöt juuristoalueella häiritsevät kasvin kasvua ja aiheuttavat mekaanisia vaurioita. (Trowbridge & Bassuk 2004, 44.)



Kuva 3. Kaivuutyön yhteydessä vaurioituneita koivun juuria (Kuva: Iiris Lampi)

### 4.3 Kaupunkiympäristön asettamat haasteet kasvien kasvun näkökulmasta

Kasvien menestymisen ja pitkäikäisyyden takaamiseksi on syytä ottaa huomioon kasvien kasvupaikkavaatimukset ja ilmastollinen kestävyys. Kaupunkiympäristöä suunniteltaessa ja rakennettaessa on huomioitava myös kasvien kestävyys mekaanisille vaurioille ja ilmansaasteille, kasvin uusiutumiskyky sekä kasvitaudit ja tuholaiset. Kasvilajien käyttökelpoisuutta kaupunkiympäristössä voi rajoittaa haittatekijät, kuten esimerkiksi kasvitaudit ja tuholaiset. Kasvillisuuden vaikutukset mikroilmastoon voivat aiheuttaa epätoivottuja ilmiöitä. Esimerkiksi korkea tai tiheä kasvillisuus voi padota kylmää ilmaa ja aiheuttaa hallaa. (Rappe 2013, 68.) Rakennetussa ympäristössä pohjarakenteiden vaatimat paksut kiviainestäytöt vaikuttavat oleellisesti kasvien kasvuun. Varsinkin katupuut ja muille vilkkaasti liikennöidyille alueille istutetut puut jäävät yleisesti normaalia lajityyppiä pienemmiksi. (Eskola ym. 2010, 73.)

Vaikka kasvien valinnassa noudatettaisiin menestymisvyöhykkeitä, voivat paikalliset ankarat sääolot ja mikroilmaston vaikutus yllättää, eikä kasvin kasvupaikkavaatimukset täyty odotetulla tavalla. Varsinkin rannikkoalueiden ja aukoiden tuulet voivat aiheuttaa ennen aikaista lehtien tippumista syksyisin tai yllättäviä lämpötilan vaihteluja. Vaihtelevat ja varsinkin sahaavat lämpötilat voivat aiheuttaa muun muassa paleltumia ja muita vaurioita kasville. (Thoday 2016, 13.)

Kaupunkiympäristön kasvillisuutta suunniteltaessa tulisi kasvien vaatimusten ja kasvupaikan ominaisuuksien kohdata. Joissain tapauksissa kasvupaikan muokkaaminen ihanteellisemmaksi on mahdollista, mutta yleisesti kasvu-alustan parantamisen kustannukset nähdään liian suurina. Onnistunutta kaupunkiympäristön suunnittelua onkin oikeiden kasvien sijoittelu oikeisiin paikkoihin ja kasvupaikkavaatimusten huomioon ottaminen. (Trowbirdge ym. 2004, 8.)

#### 4.3.1 Kasvupaikkavaatimukset

Kasvin kasvun kannalta menestymisvyöhykkeiden lisäksi olennaista on kasville osoitettu kasvupaikka. Hyvin suotuisakaan menestymisvyöhyke ei pelasta kasvia, jos kasvupaikka on huono tai kasville epäsopiva. Kasvupaikan ongelmina voivat olla muun muassa jatkuva altistuminen hallalle, maastonmuodot tai veden kulku. (Räty 2009, 6.)

Trowbridgen ja Bassukin (2004, 4.) mukaan kasvien menestymiseen vaikuttavat sopivan menestymisvyöhykkeen lisäksi viisi päätekijää.

1. Ilma, sen sisältämä happi ja hiilidioksidi. Kasvillisuuden kaikki osat tarvitsevat hapetta. Jos kasvualustalla on huono läpäisevyys ja sen huokoset ovat jatkuvasti veden tukkimia, estyy hapen pääsy juuristoon. Hiilidioksidi on välttämätön kaasu yhteyttämisen yhteydessä muodostuvien hiilihydraattien tuottamisessa. Hiilidioksidi ja vesihöyry imeytyvät kasvin lehtiin ilmarakojen kautta. Jos kasvi kärsii kuivuuden tai valonpuutteen aiheut-

tamasta stressistä, sulkee se ilmarakonsa estääkseen veden haihtumisen. Ilmarakojen sulkeuduttua estyy myös hiilidioksidin pääsy kasviin ja yhteyttämisen prosessi pysähtyy. Lehtiin kohdistuvat vauriot, jotka voivat olla mekaanisesti aiheutettuja tai hyönteisten aikaan saamia, voivat myös haitata yhteyttämisen prosessia. (Trowbride ym. 2004, 4 - 5.) Rakennetussa ympäristössä esiintyvä vilkas liikenne ja raskaat koneet tiivistävät maata sekä kasvualustaa, jolloin juuriston hapen saanti heikkenee. Tiivistymiselle altistumisen ei tarvitse olla jatkuvaa; jo yksi ajokerta voi riittää pilaamaan kasvualustan rakenteen. Myös kasvualustan lisääminen kasvin juuristolle voi estää hapensaannin. Yleisesti ottaen useimmat kasvilajit kestävät 15 – 20 cm:n täytön juuristoalueelle. (Alanko ym. 2002, 42 – 43.)

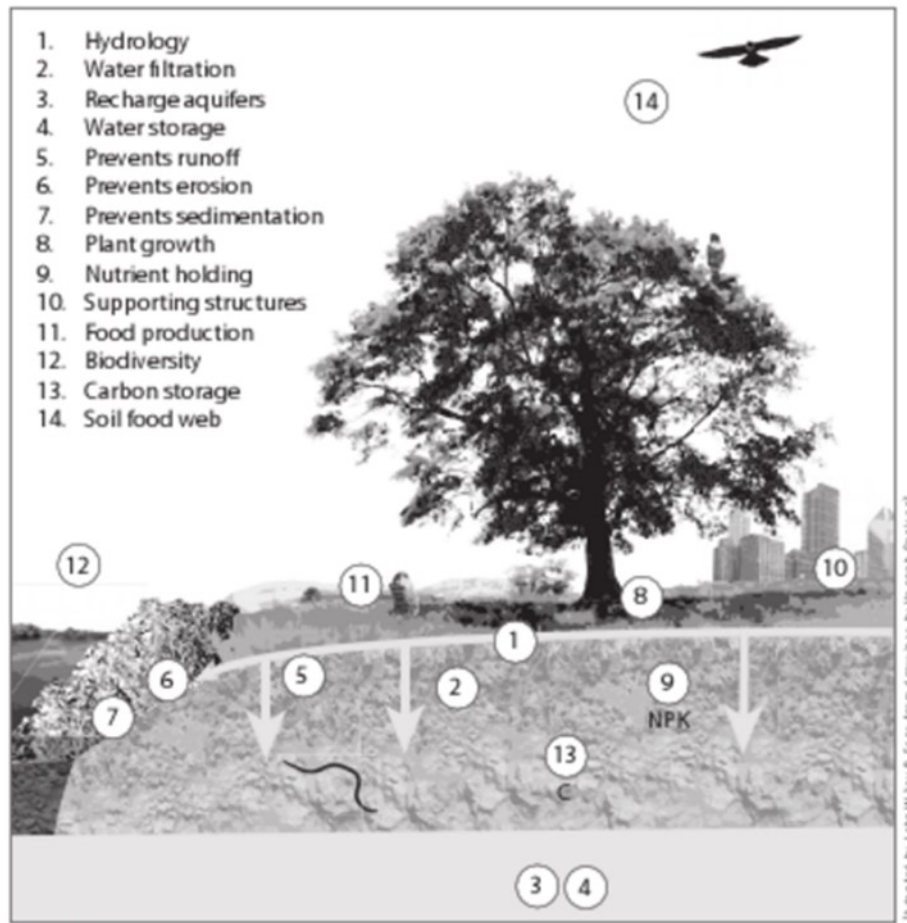
1. Valo on välttämätön yhteyttämiseen tarvittava energianlähde. Varsinkin puut vaativat valoisan kasvupaikat menestyäkseen. Korkeiden rakennusten muodostamat varjot ja keinotekoiset horisontit voivat rajoittaa puiden ja muiden kasvien valonsaantia. (Trowbridge ym. 2004, 5.) Rakentaminen vaikuttaa valon määrään huomattavasti ja äkilliset muutokset valon määrässä vaikuttavat kasvin kasvuun. Tietty havupuut ovat erityisen herkkiä valoisuuden muutoksille; esimerkiksi kuusi on hyvin altis kuivumiselle liian valoisalla kasvupaikalla. (Alanko, Koivunen, Regårdh, Saario 2002, 41.)
2. Vesi. Riittävä vedensaanti on yhteydessä kasvualustaan; onko kasvualusta tarpeeksi paksu takaakseen riittävän vedensaannin tai onko kasvualusta tarpeeksi läpäisevää, jotta vesi ei jää seisomaan kasvin juurille. Liian tiivis kasvualusta rajoittaa juurien kasvua ja niiden vedenottoa. (Trowbridge ym. 2004, 4.) Rakentamisen yhteydessä alue pyritään kuivaamaan yleensä joko ojittamalla tai joissain tapauksissa jopa alentamalla pohjaveden pintaa. Pohjaveden laskemisella on luonnollisesti dramaattinen vaikutus alueen veden kiertokulkuun ja harva kasvi kestää tällaista muutosta. Erityisen herkkiä veden kiertoon liittyville muutoksille ovat kasvit, joiden juuret ovat laakeasti levittäytyneet ja sijaitsevat maan pinnan tuntumassa. Paalujuuriset kasvit kestävät tämän tyyppisiä muutoksia hieman paremmin. Myös muut äkilliset muutokset voivat vaikuttaa veden saantiin; rakentamien kasvillisuusalueen yläpuolella sijaitsevaan rinteeseen voi estää veden tulon kokonaan tai lähes kokonaan. (Alanko ym. 2002, 41 – 42.)
3. Ravinteet. Kasvualustan pH-arvo vaikuttaa ravinteiden liukenemiseen, niiden imeytymiseen ja pieneliöihin. Kaupunkiympäristössä kasvualustan pH-arvot voivat vaihdella merkittävästi rakentamisen ja teollisuuden vaikutuksesta. Myös kemikaalit ja suolat voivat vaikuttaa kasvillisuuteen. (Trowbridge ym. 2004, 4 – 5.) Keinolannoitteiden käyttö lisää usein maaperän happamuutta. Myös sadevedellä on hapantava vaikutus teollisuuden ja liikenteen päästöjen vuoksi. (Alanko ym. 2002, 40.)
4. Sopivat lämpötilat ylläpitävät kasvin kasvua ja lepotilaa. Kaupungeissa esiintyvä lämpösaarekeilmiö aiheuttaa lämpötilojen nousua muutamalla

asteella verrattuna esimerkiksi maaseudulla mitattuihin keskiarvoihin. Pelkästään lämpötilan nousu ei yleensä aiheuta ongelmia kasveille. Haitallisempi ilmiö on rakennusten julkisivujen aiheuttamat muutokset mikroilmastoon. Julkisivut lisäävät heijastuvaa ja uudelleen säteilevää lämpöä, joka on peräisin esimerkiksi autoista ja asfaltista. Heijastuva lämpö aiheuttaa veden nopeaa haihtumista kasveista ja äärimmäisissä tapauksissa jopa vahinkoja lehvistöön. Tämä on todennäköistä varsinkin, jos kasvualustan tilavuus on liian rajallinen ja kasvi ei tämän vuoksi saa tarpeeksi vettä. Juuriston alueella tapahtuvat lämpötilavaihtelut ovat myös mahdollisia kaupunkiympäristössä. Juuristo kestää huonosti äkillisiä lämpötilan muutoksia, sillä se on kehittynyt kasvamaan rajoittamattomassa kasvualustassa, joka suojaa juuristoa ääri-ilmiöiltä. (Trowbridge, Bassuk 2004, 5 – 6.)

#### 4.3.2 Kasvualustan laatu ja koostumus

Kasvualustan koostumuksen ja laadun määrittävät pitkälti saven, hiekan ja hiesun suhteet. Nämä tekijät vaikuttavat muun muassa kasvualustan läpäisevyyteen. Optimaalinen läpäisevyys on puolestaan suoraan yhteydessä kasvualustan ilmanvaihtoon. Liian läpäisevä kasvualusta ei pysty pidättämään vettä, jolloin kasvin ravinteiden ja veden saanti estyy. Liian tiivis kasvualusta vaikuttaa puolestaan muun muassa kasvin juurien kasvuun ja hapen saantiin. Nämä laatuvaatimukset eivät yleensä täyty kaupunkiympäristöjen kasvualustoissa. Kasvualusta voi esimerkiksi tiivistyä vilkkaan liikenteen vaikutuksesta. Kasvualustojen laatuun vaikuttaa myös niiden käsittely rakentamisen aikana ja alueen pohjatyöt. (Trowbride ym. 2004, 29 – 31.)

Rakennetussa ympäristössä suurin osa käytettävistä kasvualustoista on tavalla tai toisella muokattuja ja kasvualusta kuljetetaan rakennuspaikalle alueen ulkopuolelta. Käyttökelpoisen kasvualustan muodostuminen tai tuottaminen on hyvin hidas prosessi ja siksi se onkin hyvin arvokas rakennusurakan kokonaisuus. Kasvualustat ovat hyvin herkkiä materiaaleja; niiden laatu kärsii huomattavasti eroosion, tiivistymisen, kuljettamisen, saastumisen tai ylilannoittamisen vaikutuksesta. Rakennuskohteesta löytyvien käyttökelpoisten kasvualustojen suojeleminen, parantaminen ja hyödyntäminen on tämän vuoksi erittäin tärkeää ja taloudellisesti joissain tapauksissa kannattavaa. Terve kasvualusta tukee kasvin kasvua ja on merkittävä osa ekosysteemiä ja ekosysteemipalveluita. (Calkins 2012, 247.)



Kuva 4. Kasvualusta osana ekosysteemiä. (Calkins 2012, 249.)

## 5 KYSELY

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön osana toteutettu kysely ja käydään läpi kyselyn tulokset. Viimeisessä luvussa pyritään teoriapohjaa ja tutkimustuloksia hyödyntäen kokoamaan käsitys siitä, miten maisemasuunnittelijat kokevat kestävän kehityksen vaikutukset omaan työhönsä ja kasvillisuuden sijoitteluun.

### 5.1 Kyselyn ja analyysimenetelmien kuvaus

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia mikä on kasvillisuuden rooli rakennetussa ympäristössä maisemasuunnittelijoiden näkökulmasta ja mitkä ovat kasvillisuuden sijoittelua hankaloittavat tekijät. Kyselyssä kartoitettiin myös suunnittelijoiden näkemyksiä kestävästä kehityksestä ja tietopohjaa sen mukaisista suunnitteluohjeista. Otoksena olivat Maisemasuunnittelijat ry:n jäsenet, joille jaettiin linkki internet-kyselyyn yhdistyksen kautta. Internet-kyselyä täydennettiin lomakekyselyllä, joka jaettiin paikalla oleville jäsenille maisemasuunnittelijat ry:n vuosikokouksen yhteydessä. Internet-kyselyn ja lomakekyselyn

sisällöt ovat identtiset. Kaikki saadut aineistot yhdistettiin sähköiseen muotoon tulosten analysoinnin helpottamiseksi. Kyselyyn vastasi yhdistyksen henkilöjäsenistä 25 %, eli 52 henkilöä 207 kokonaisjäsenmäärästä. Tutkimuksen tuloksia voidaan täten pitää suuntaa antavina.

Kyselystä saatu aineisto on kvantitatiivista, joten aineistoa tarkastellaan vastausten lukumäärien kautta. Aineisto esitetään numeerisina arvoina hyödyntäen muun muassa erityyppisiä diagrammeja. (Heikkilä 2014). Kyselyssä aineistoa on kerätty monivalintakysymysten ja neliportaisen Likert -asteikon avulla. Asteikko mittaa onko kyselyyn vastaaja esitetyn kysymyksen väitteen kanssa ”Täysin samaa mieltä”, ”Täysin eri mieltä”, vai jotain näiden vaihtoehtojen väliltä. Vastausvaihtoehdoista on poistettu niin kutsuttu keskiporras, eli ”Ei samaa eikä erimieltä” -vaihtoehto, jotta kysely ei tuottaisi tyhjiä ja niin sanotusti arvottomia vastauksia. Kyselylomakkeessa ei esitetty avoimia tai puoliaivoimia kysymyksiä.

## 5.2 Kyselyn teemat ja tulosten tarkastelu

Kyselytutkimus jaettiin kolmeen pääteemaan; kestävän kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon, kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä ja kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät.

### 5.2.1 Kestävän kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon

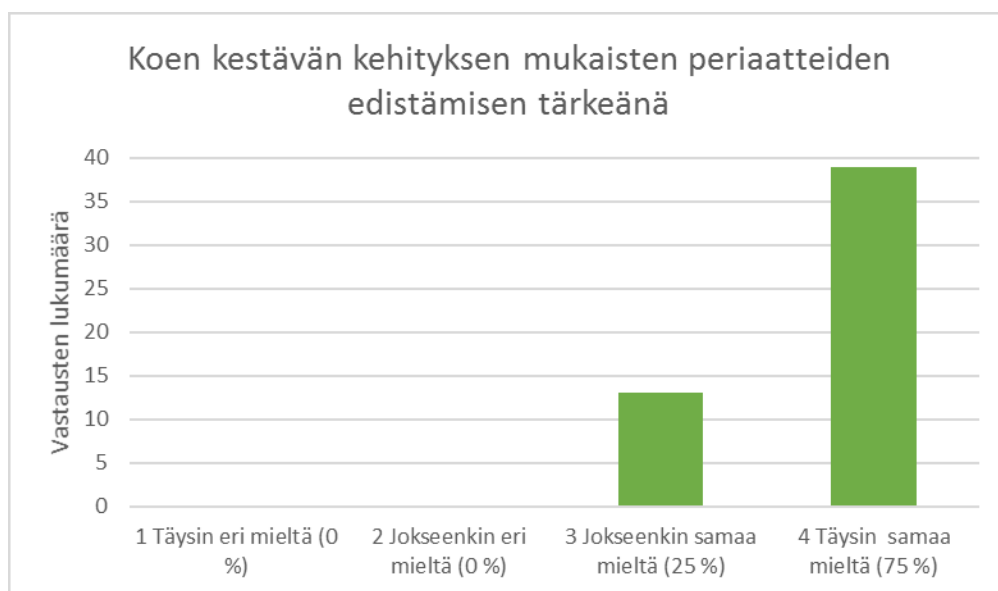
Tässä kyselyn osiossa pyrittiin kartoittamaan kohderyhmän omaa tieto- ja arvopohjaa kestävästä kehityksestä kohdistuen erityisesti viheralaa ja maisemasuunnitteluun. Kysymysten kautta pyrittiin selvittämään lisäksi kestävä kehityksen vaikuttavuutta työntekoon ja mitkä tekijät koetaan rajoittavan kestävä kehityksen periaatteiden edistämistä.

Vastausmäärät osoittavat, että kestävä kehityksen tavoitteet tunnetaan otosryhmän sisällä keskimäärin hyvin tai jopa erittäin hyvin. Vain neljä vastaajasta koki olevansa väitteen kanssa ”jokseenkin eri mieltä”.



Kuvio 1. Kyselyyn vastanneiden kokemus omasta tietopohjastaan koskien kestävän kehityksen tavoitteita ja niiden merkitystä

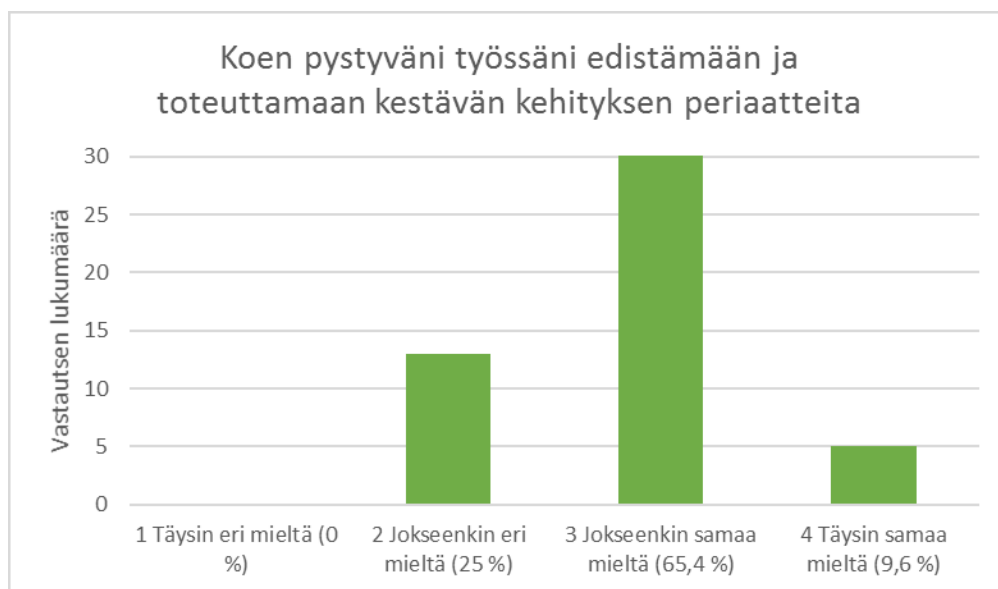
Tulosten perusteella näyttää siltä, että otosryhmä kokee kestävän kehityksen mukaisten periaatteiden edistämisen erittäin tärkeänä. Vastaajista 75 % oli väittämän kanssa ”täysin samaa mieltä”. Yksikään ei vastannut olevansa ”täysin eri mieltä” tai ”jokseenkin eri mieltä”.



Kuvio 2. Kyselyn tulos siitä, kuinka tärkeäksi kestävän kehityksen mukaisten periaatteiden edistäminen koettiin kyselyyn vastanneiden keskuudessa.

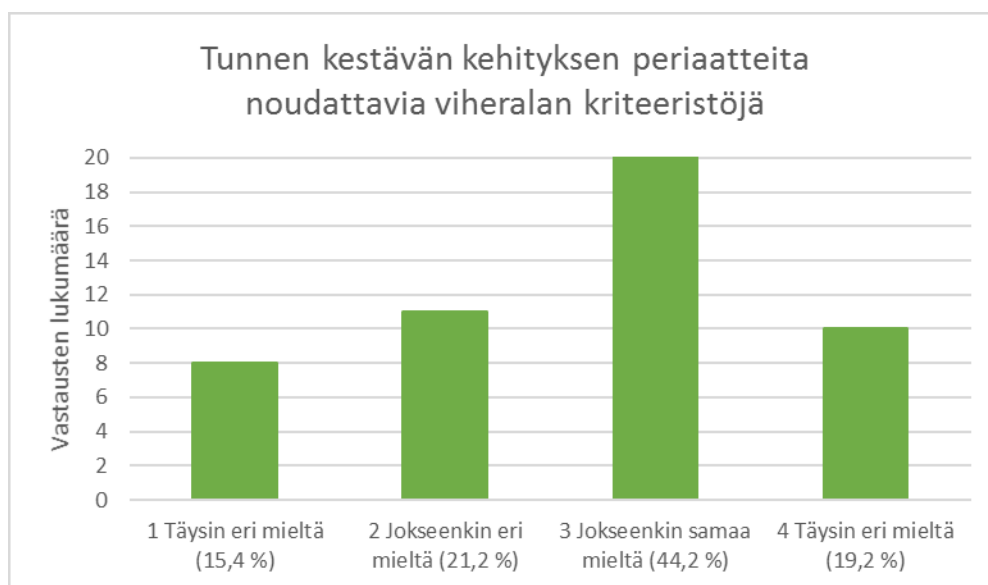
Toisaalta oma kyky vaikuttaa kestävän kehityksen mukaisten periaatteiden edistämiseen työn kautta koettiin vaihtelevasti. Vain 9,6 % vastanneista oli väittämän kanssa ”täysin samaa mieltä”.





Kuvio 3. Kyselyyn vastanneiden kokemus omista mahdollisuuksista edistää kestävän kehityksen periaatteita työelämässä.

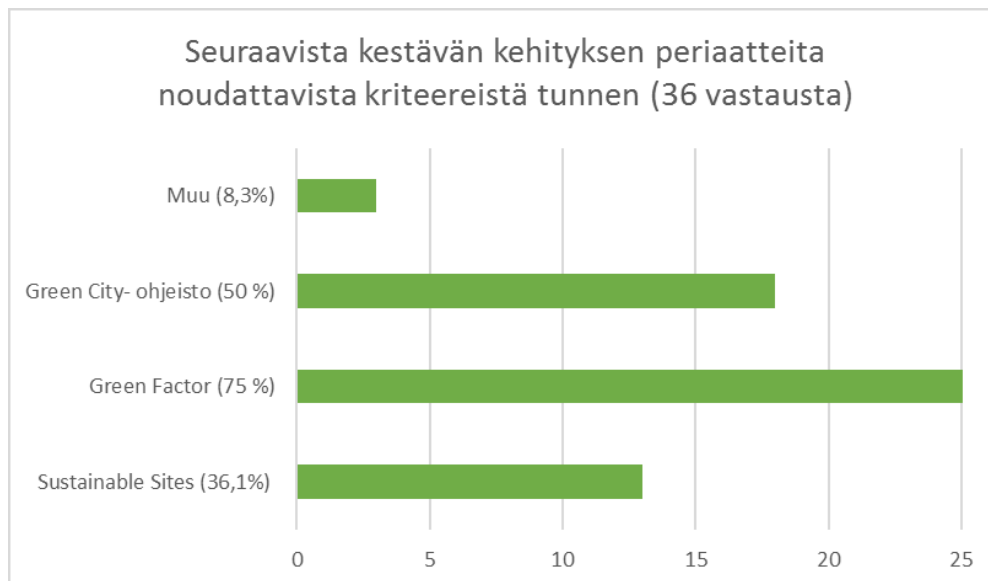
Kysymysten rajautuessa ja syventyessä käsittelemään erityisesti kestävän kehityksen mukaisia viheralan kriteeristöjä ja vastaajan omaa tietopohjaa kriteereistä, oli vastauksissa havaittavissa selvää hajontaa.



Kuvio 4. Kyselyyn vastanneiden kokemus omasta tietopohjastaan koskien viheralalla esiintyviä kestävän kehityksen mukaisia kriteerejä.

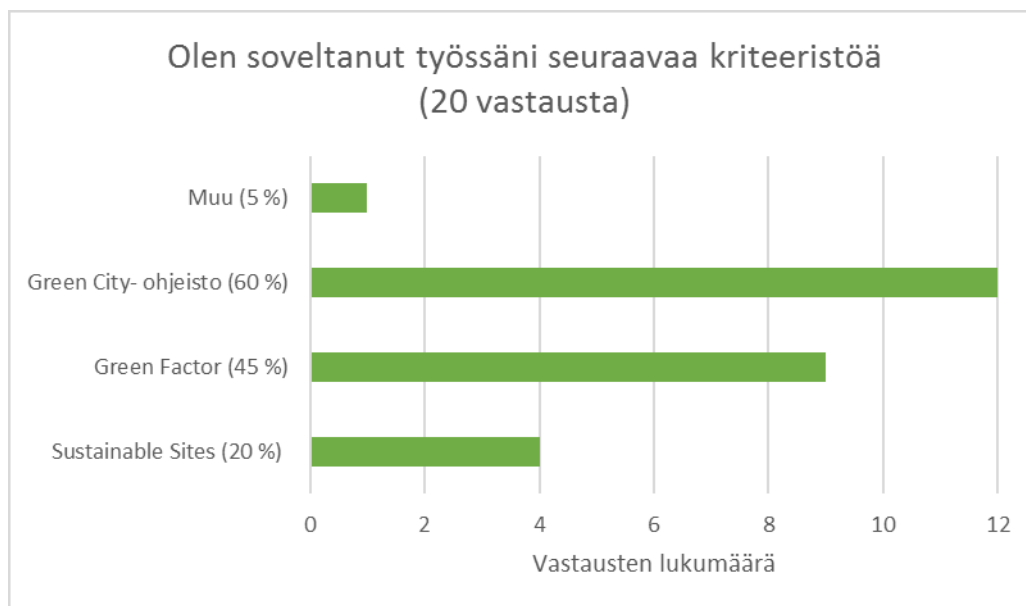
Vain 19,2 % vastaajista oli esitetyn väitteen kanssa ”täysin samaa mieltä” ja puolestaan 15,4 % oli ”täysin eri mieltä”. Suurin osa vastaajista oli väitteen kanssa kuitenkin ”lähes samaa mieltä”. Kysyttäessä mitä kestävän kehityksen mukaisia viheralan kriteerejä vastaaja tuntee, vastaamatta jätti 16 henkilöä. Ylivoimaisesti tunnetuin kriteereistä oli Green factor (75 %). Täydentävässä

”Muu”-vastauksessa mainittiin vielä keskeneräinen Suomalainen KESY, eli kestävän ympäristörakentamisen toimintamallit.

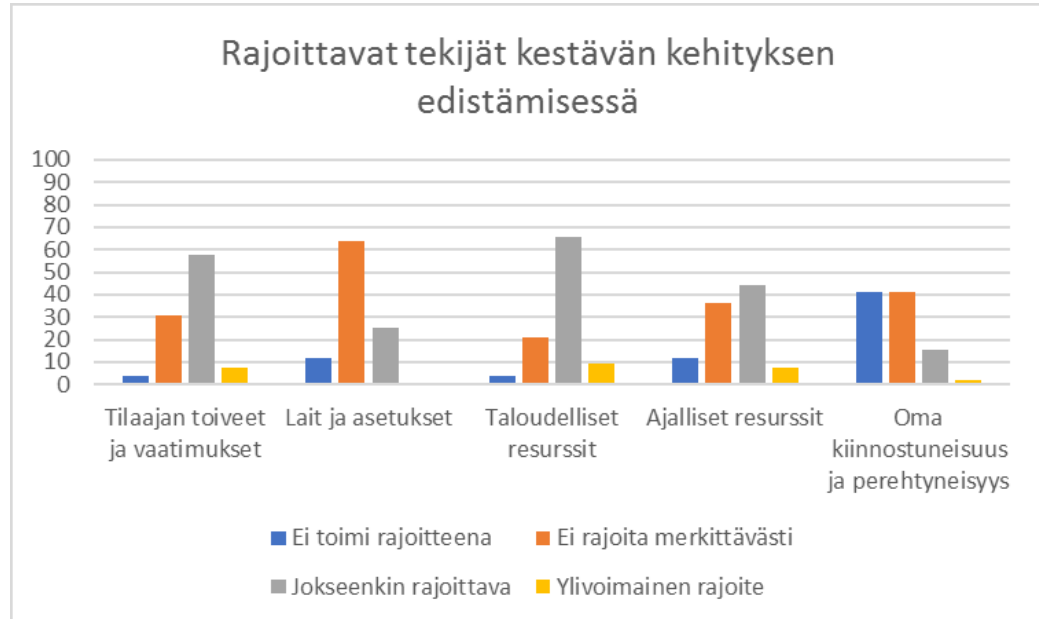


Kuvio 5. Kyselyn tulosten perusteella tunnetuimmat viheralan kriteerit.

Työssään kriteerejä soveltaneita maisemasuunnittelijoita oli vastausmäärän perusteella vähän. Kysymykseen vastasi 20 henkilöä ja 32 henkilöä jätti vastaamatta. Osa vastaajista ilmoitti soveltaneensa useampaa kyselyssä mainittua kriteeristöä. Sovelletuin mainituista kriteeristöistä oli Green City -ohjeisto, jota oli työssään käyttänyt 60 % vastanneista. Seuraavaksi käytetyin oli Green Factor, jota ilmoitti soveltaneensa 45 % vastaajista. Täydentävässä ”Muu”-vastauksessa mainittiin maisemasuunnittelijan omat sovellukset kyselyssä mainituista kriteereistä.



Kuvio 6. Sovelletut kriteeristöt



Kuvio 7. Rajoittavat tekijät kestävän kehityksen edistämässä. Tulokset ilmoitettu prosentteina.

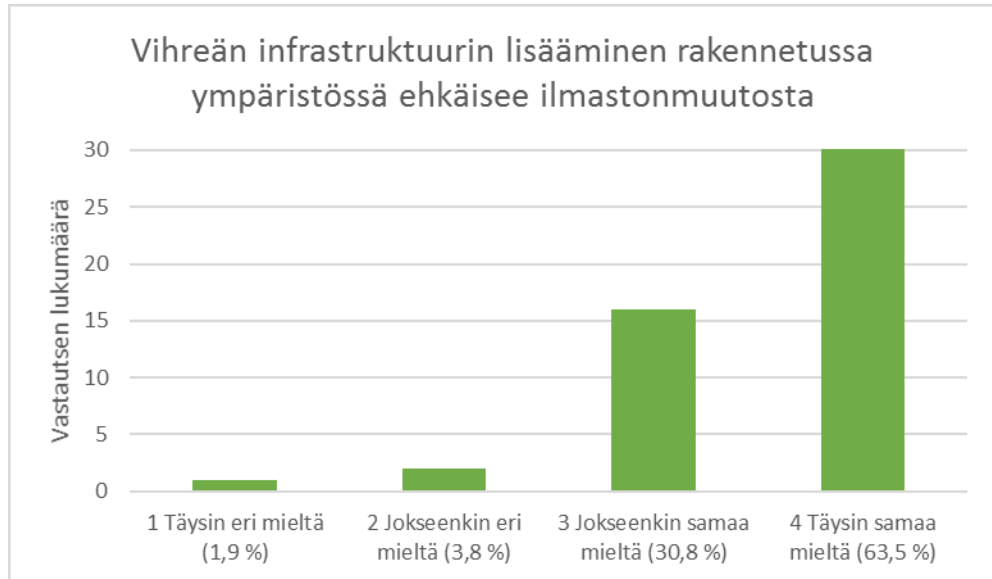
Kestävän kehityksen edistämisen rajoitteina työelämässä nähtiin varsinkin taloudelliset ja ajalliset resurssit sekä tilaajan toiveet ja vaatimukset. Voimakkaimpana esteenä nähtiin kyselyn perusteella taloudelliset resurssit. Vastaajista 65,4 % koki ne jokseenkin rajoittavana tekijänä ja 9,6 % ylivoimaisena rajoitteena. Tilaajan toiveet ja vaatimukset jokseenkin rajoittavana koki 57,7 % vastaajista. Lakeja ja asetuksia ei koettu suurina esteinä ja kyselyn mukaan yksikään vastaajista ei pitänyt näitä ylivoimaisina rajoitteina. Vain 2 prosenttia vastaajista ilmoitti oman kiinnostuneisuuden ja perehtyneisyyden ylivoimaisiksi rajoitteiksi, kun 41,2 % ei nähnyt näiden rajoittavan toimintaa työelämässä lainkaan.

### 5.2.2 Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä

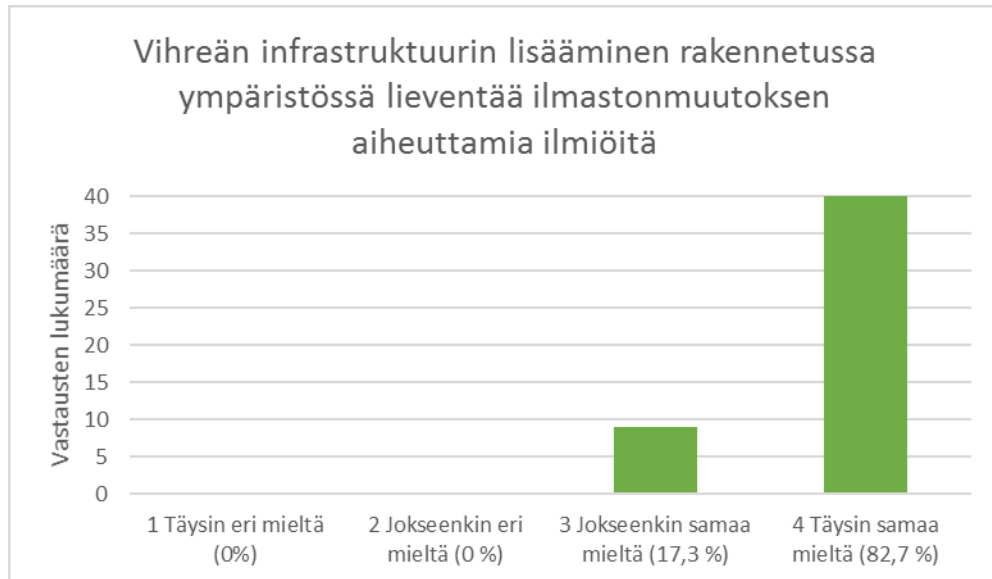
Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä- teeman yhteydessä esitetyt kysymykset jaettiin kolmeen alateemaan; ympäristö, terveys ja talous. Tämän teeman kysymysten avulla pyrittiin selvittämään, kuinka maisemasuunnittelijat näkevät kasvillisuuden roolin rakennetussa ympäristössä ja miten kohderyhmä kokee kasvillisuuden vaikutukset ympäristön, terveyden ja talouden kannalta.

Kysely sisälsi väitteen, jonka mukaan ”vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä ehkäisee ilmastonmuutosta”. Vain 1,9 % vastaajista oli väitteen kanssa ”täysin eri mieltä” ja 63,5 % vastasi olevansa ”täysin samaa mieltä”. Vastaukset olivat kuitenkin selvästi yhtenäisempiä väitteen ”Vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä lieventää il-

mastonmuutoksen aiheuttamia ilmiöitä” kohdalla. Tämän väitteen kanssa ”täysin samaa mieltä” oli 82,7 % vastaajista.

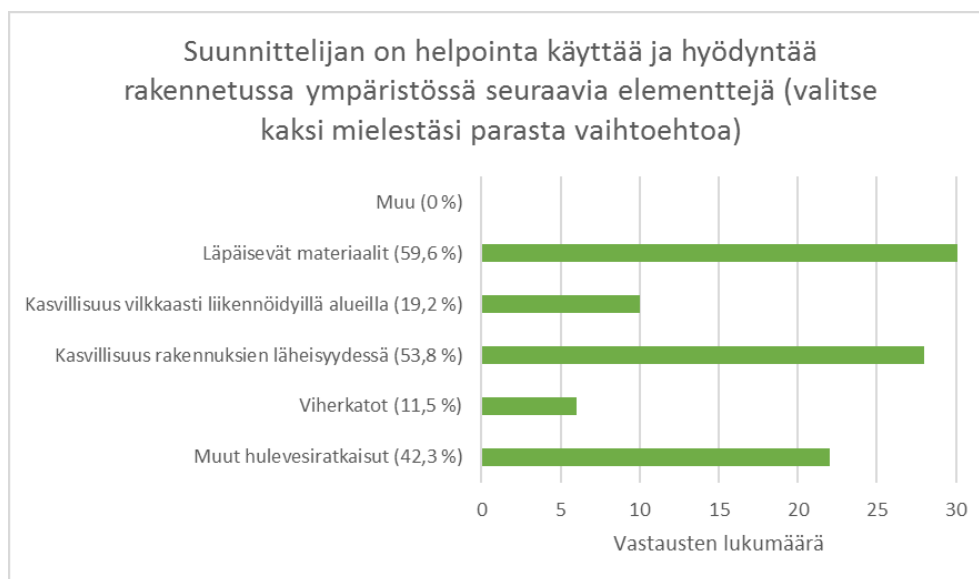


Kuvio 8. Väittämä, jonka mukaan vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä ehkäisee ilmastonmuutosta



Kuvio 9. Väittämä, jonka mukaan vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä lieventää ilmastonmuutoksen aiheuttamia ilmiöitä

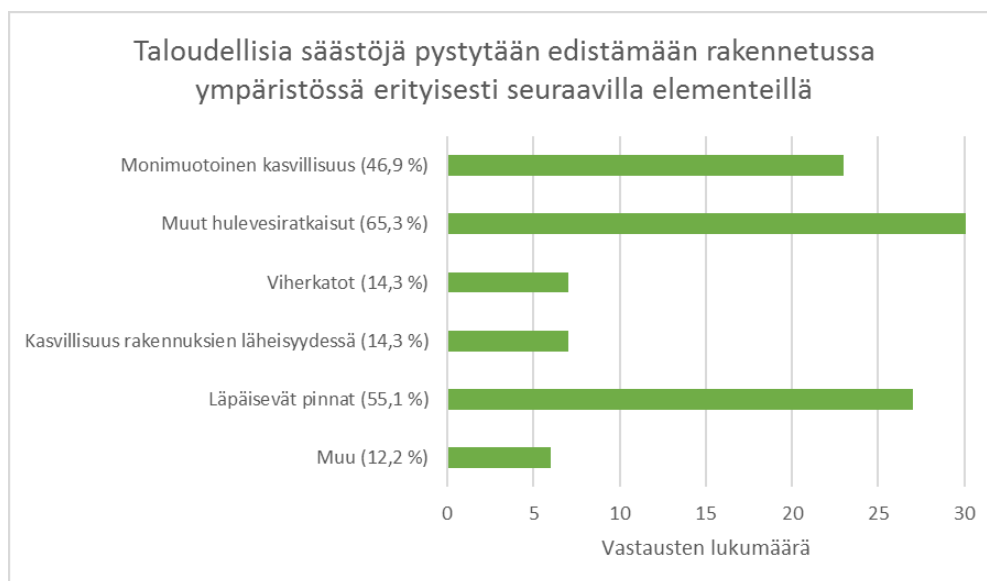
Kyselyn tulosten perusteella suunnittelutyössä helpoiten käytettäviksi ja hyödynnettäviksi elementeiksi osoittautuivat läpäisevät materiaalit, jotka valitsi 59,6 % vastaajista sekä kasvillisuuden sijoittelu rakennuksien läheisyyteen, jonka valitsi 53,8 % vastanneista.



Kuvio 10. Helpoiten suunnittelutyössä käytettäviksi koetut elementit, joilla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia rakennetussa ympäristössä muun muassa ympäristön kannalta

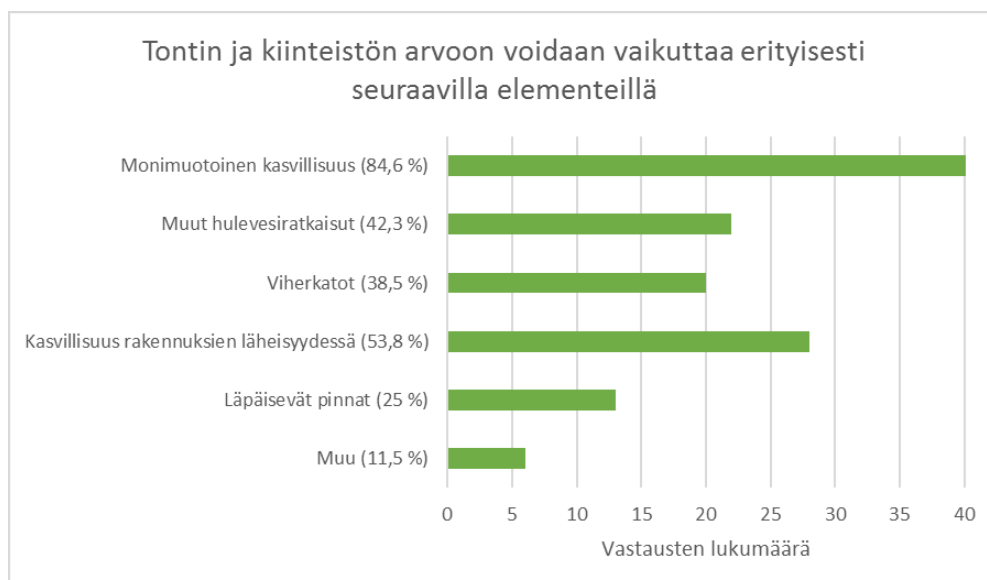
Suurin osa kyselyyn vastanneista koki pystyvänsä hyödyntämään edellä mainittuja suunnittelun elementtejä työssään. 30,8 % koki olevansa väitteen ”Pystyn hyödyntämään edellä mainittuja elementtejä työssäni” kanssa ”täysin samaa mieltä” ja 40,4 % oli ”jokseenkin samaa mieltä”. Vain 3,8 % oli ”täysin eri mieltä” ja 25 % ”jokseenkin eri mieltä”.

Kysyttäessä, millä suunnittelun elementeillä voidaan edistää taloudellisia säästöjä rakennetussa ympäristössä, vastauksia keräsivät eniten läpäisevät pinnat (55,1 %) ja muut hulevesiratkaisut (65,3 %). Vähiten vastauksia sai kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä (14,3 %) ja viherkatot (14,3 %). ”Muu” -vastauksessa mainittiin pinnoitteiden ja kiveysten vaikutukset, ylläpidon ja hoidon vaikutukset ja kestävien materiaalien käyttö. Yksi vastaajista koki, että ”kaikki ympäristöä säästävät ratkaisut ovat lopulta myös taloudellisia.”



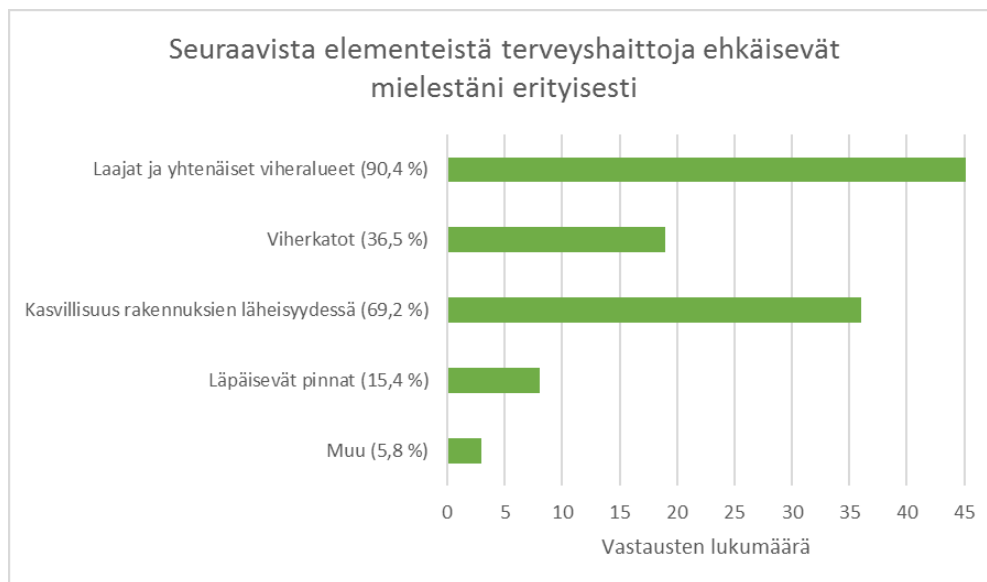
Kuvio 11. Elementit, joiden nähdään kyselyn tulosten perusteella edistävän taloudellisia säästöjä rakennetussa ympäristössä

Kasvillisuuden arvo osana kiinteistöä ja tonttia koettiin melko yksimielisesti. Kyselyyn vastanneista 79,6 % koki olevansa ”täysin samaa mieltä” väitteen ”Kasvillisuus vaikuttaa kiinteistön ja tontin arvoon” kanssa. Yksikään vastaaja ei kokenut olevansa ”täysin eri mieltä” tai ”jokseenkin eri mieltä”. Eniten vaikutusta tontin ja kiinteistön arvoon vastaajien mielestä on monimuotoisella kasvillisuudella (84,6 %). Toiseksi eniten vaikutusta vastaajien mielestä on kasvillisuudella rakennuksien läheisyydessä (53,8 %).



Kuvio 11. Elementit, joiden nähdään kyselyn tulosten mukaan vaikuttavan tontin ja kiinteistön arvoon

Kasvillisuuden vaikutukset terveyteen koettiin yksimielisesti. Vastaajista 86,5 % oli ”täysin samaa mieltä” kyselyssä esitetyn väitteen ”vihreän infrastruktuurin ja kasvillisuuden avulla voidaan ehkäistä kaupunkiympäristössä esiintyviä terveyshaittoja ja edistää terveyttä” kanssa. Kukaan vastanneista ei ollut väitteen kanssa ”täysin eri mieltä” tai ”jokseenkin eri mieltä”. Eniten terveyshaittoja ehkäiseväksi elementiksi osoittautui selkeästi kyselyn tulosten mukaan laajat ja yhtenäiset viheralueet, jonka annetuista vaihtoehdoista valitsi 90,4 % vastaajista. ”Muu” -vastauksessa mainittiin puustoiset ja yhtenäiset viheralueet, monipuolinen kasvillisuus ja luonnontilaiset sekä luonnonmukaiset alueet.



Kuvio 12. Elementit joiden nähdään kyselyn tulosten mukaan erityisesti ehkäisevän terveyshaittoja

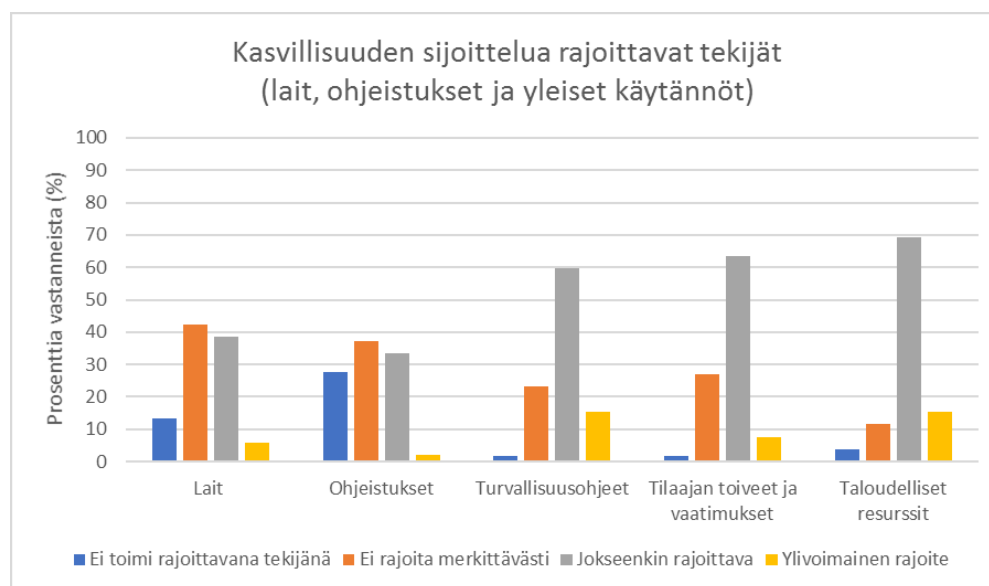
### 5.2.3 Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät

Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät- teema jaettiin kyselyssä kahteen alateemaan; rakennetun ympäristön olosuhteet sekä lait ja ohjeistukset. Tämän teeman ja jaottelun avulla pyrittiin avaamaan kohderyhmän kokemuksia kasvillisuuden käyttöä rajoittavista tekijöistä ja siitä, miten voimakkaiksi rajoitteiksi eri tekijät koetaan.

Lait ja ohjeistukset- alateeman vähiten rajoittavaksi tekijäksi osoittautui kyselyn tulosten perusteella lait, joihin lukeutuvat muun muassa Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä vesihuoltolaki. Vastanneista 13,5 % koki, että lait ”eivät toimi rajoittavina tekijöinä” ja 42,3 % vastasi, että lait ”eivät rajoita merkittävästi”. Vain 5,8 % piti lakeja ”ylivoimaisena rajoitteena”. Lakien rinnalla vähäisesti rajoittavaksi koettiin ohjeistukset, joihin luetaan muun muassa RT-kortit, InfraRYL ja alan vakiotyöselostukset. Kyselyyn vastanneista 27,5 % koki, että ohjeistukset ”eivät toimi rajoittavina tekijöinä” ja 37,3 % vastasi et-

tä ohjeistukset ”eivät rajoita merkittävästi”. Vain 2 % piti ohjeistuksia ”ylivoimaisena rajoitteena”.

Suurimpina haasteina koettiin tilaajan toiveet ja vaatimukset, taloudelliset resurssit sekä turvallisuusohjeet, joihin luetaan muun muassa pelastustiet ja kameravalvonta. Rajoittavimpana näistä koettiin taloudelliset resurssit. 69,2 % koki tämän ”jokseenkin rajoittavana” tekijänä ja 15,4 % ”ylivoimaisena rajoitteena”. Vain 3,8 % koki, että taloudelliset resurssit ”eivät toimi rajoittavana tekijänä”. Vastaajista 63,5 % piti tilaajan toiveita ja vaatimuksia ”jokseenkin rajoittavina” ja 7,7 % ”ylivoimaisena rajoitteena”. 26,9 % koki, että tilaajan toiveet ja vaatimukset ”eivät rajoita merkittävästi”. Turvallisuusohjeita vastaajista 59,6 % piti ”jokseenkin rajoittavina” ja 15,4 % koki ne ”ylivoimaisena rajoitteena”.



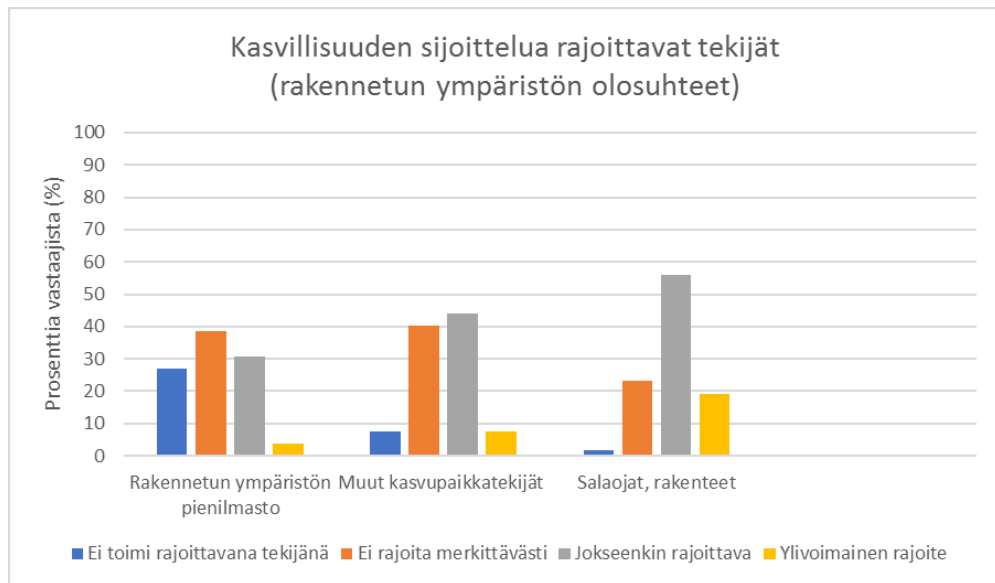
Kuvio 13. Kasvillisuuden sijoitteluun rajoittavasti vaikuttavat tekijät

Rakennetun ympäristön olosuhteet- alateeman vähiten rajoittavaksi tekijäksi koettiin rakennetun ympäristön pienilmasto. 26,9 % vastaajista koki, että pienilmasto ”ei toimi rajoittavana tekijänä” ja 38,5 % vastasi, että tämä ”ei rajoita merkittävästi.”

Muut kasvupaikkatekijät, joihin luetaan muun muassa kasvualustan laatu, jalkoi jonkin verran mielipiteitä. 7,7 % prosenttia piti kasvupaikkatekijöitä ”ylivoimaisena rajoitteena”, kun taas 7,7 % koki, että tämä ”ei toimi rajoitteena”. 40,4 % koki että kasvupaikkatekijät ”ei rajoita merkittävästi” ja 44,2 % puolestaan piti tätä ”jokseenkin rajoittavana” tekijänä.

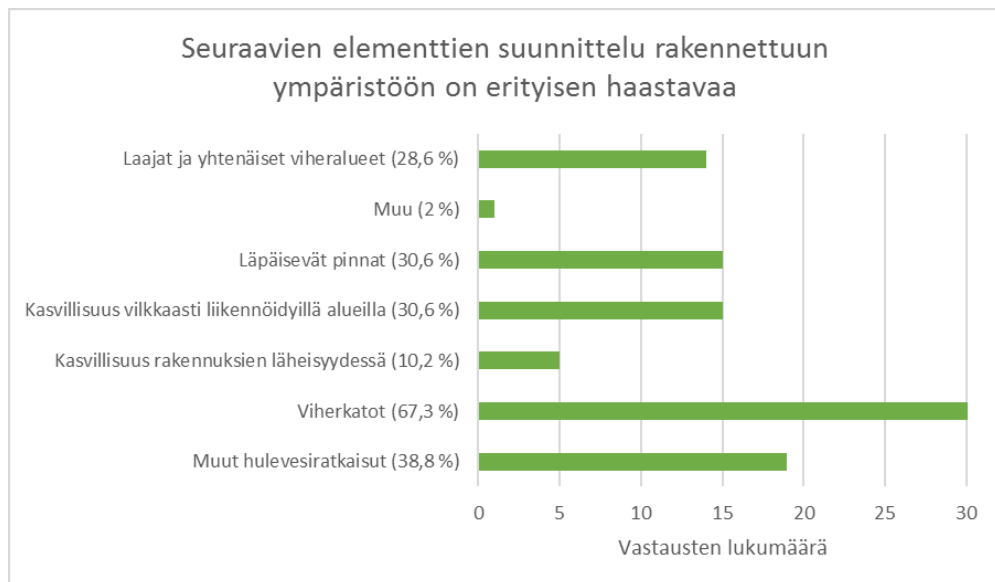
Suurimpana esteenä nähtiin rakennetun ympäristön salaojat ja rakenteet. Vastanneista 55,8 % piti näitä ”jokseenkin rajoittavina tekijöinä” ja 19,2 % ”ylivoimaisena rajoitteena”. Vain 1,9 % koki, että salaojat ja rakenteet ”eivät toimi rajoittavina tekijöinä.”





Kuvio 14. Rajoittavat tekijät kasvillisuuden sijoittelussa

Selkeästi vaikeimmaksi elementiksi suunnittelun kannalta koettiin viherkatot. Kyselyyn vastanneista 67,3 % valitsi tämän kyselyssä esitetyistä vaihtoehtoista. Toiseksi vaikeimmaksi elementiksi osoittautui muut hulevesiratkaisut, joihin luetaan muun muassa imeytyspainanteet. Tämän elementin valitsi 38,8 % vastaajista.



Kuvio 15. Suunnittelun kannalta vaikeimmiksi koetut elementit

## 6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa nivotaan yhteen teoriaosuudessa pohjustettua tutkimustietoa ja toteutetun kyselyn tuloksia. Tämän kokonaisuuden pohjalta pyritään muodos-

tamaan kuva siitä, mikä on kestävä kehitys ja kasvillisuuden sijoittelun asema maisemasuunnittelijoiden työssä ja miten kestävä kehitys mukaisia periaatteita ja kriteereitä voisi hyödyntää tehokkaammin kasvillisuuden käytössä.

## 6.1 Kestävän kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon

Kyselyn tulokset viittaavat siihen, että kyselyyn vastanneiden asennepohja kestävä kehitystä kohtaan on pääosin positiivinen. Pääteltävissä on, että kestävä kehityksen edistämistä ja siihen sisältyviä arvoja pidetään tärkeinä, mutta omat vaikutuskyvyt nähdään verraten heikkoina. Rajoittavina tekijöinä ei nähty vastaajasta itsestään lähtöisin olevia tekijöitä, vaan vaikuttimet ovat tulosten mukaan ulkopuolisia, kuten aika, raha ja tilaajan toiveet. Ajallisten resurssien riittämättömyys viittaa varsinkin siihen, että alan kriteeristöjen ja niiden käytäntöjen tuntemus on vielä melko heikkoa ja niihin perehtyminen nähdään aikaa ja taten myös rahaa vievänä. Lait ja ohjeistukset, joihin tässä kyselyssä luetaan muun muassa maankäyttö- ja rakennuslaki, RT-kortit ja vakio-työselostukset koettiin yllättävän vähän rajoittavina tekijöinä siihen nähden, kuinka suuri vaikutus näillä on suunnittelutyössä.

Otosryhmän tietopohja alan kestävä kehityksen mukaisista kriteereistä oli melko heikkoa huomioon ottaen juuri julkistetun kestävä ympäristörakentamisen toimintamallin ja yleistyvän ympäristötietoisuuden, missä huomiota kiinnitetään erityisesti ympäristön suojeluun ja kestäväan kehitykseen. Heikkoon tietopohjaan vaikuttavat luultavasti varsinkin olemassa olevien kriteeristöjen alkuperämaat ja kielet. Englanninkieliset kriteeristöt nähdään usein vaikeasti omaksuttavina ja epäkäytännöllisinä vieraskielisyyden vuoksi. Kriteeristöjen suosiota on luultavasti syönyt myös niiden osittainen ristiriitaisuus ja epävarmuus siitä, soveltuvatko ne varmasti Suomen oloihin ja yleisiin käytäntöilleihin.

Kriteereistä selkeästi tunnetuin oli hieman yllättäen Green Factor, jonka tunnettavuuteen vaikuttanee näkyvyys Jyväskylän asuntomessuilla vuonna 2014. Heikko kriteeristöjen tuntemus peilaantui luonnollisesti myös kriteereitä soveltaneiden lukumäärään, joita kyselyn tulosten mukaan oli vain 20 52 vastanneesta. Kyselyssä sovelletuimmaksi kriteeriksi osoittautunut Green City -ohjeisto on ainoa alan kriteeristö, josta on tällä hetkellä saatavilla suomenkielinen painos.

## 6.2 Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä

Tämän alateeman kahdella ensimmäisellä kysymyksellä oli tarkoitus selvittää otosryhmän näkemystä siitä, miten ilmastonmuutoksen aiheuttamat ilmiöt ja vihreä infrastruktuuri linkittyvät toisiinsa ja mitkä ovat vihreän infrastruktuurin vaikutukset ilmastonmuutokseen. Ensimmäisen väittämän mukaan ”vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä ehkäisee ilmastonmuutosta” ja toisen väittämän mukaan ”vihreän infrastruktuurin lisääminen

rakennetussa ympäristössä lieventää ilmastonmuutoksen aiheuttamia ilmiöitä”. Kyselyn tuloksia tarkasteltaessa voidaan tulkita, että kyselyyn vastanneet eivät täysin ymmärtäneet väitteiden tarkoitusta, tai vastanneet uskovat vihreän infrastruktuurin ehkäisevän ilmastonmuutoksen ilmiönä kokonaan.

Kasvillisuuden vaikutus tontin ja kiinteistön arvoon nähtiin erityisen vahvana. Tähän voi olla syynä paljon esillä olleet tutkimustulokset aiheesta ja tutkimuksen hyödyllisyys maisemasuunnittelijoiden työnkuvan kannalta. Varsinkin monimuotoisen kasvillisuuden ja kasvillisuuden rakennuksien läheisyydessä nähtiin vaikuttavan arvoon. Kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä osoittautui tulosten perusteella myös helpoiten käytettäväksi ja hyödynnettäväksi suunnitteluelementiksi. Tulos on kuitenkin ristiriitainen, sillä kyselyn kolmannessa osiossa ilmeni, että rakenteet ja salaojat nähtiin suurimpina rajoittavina tekijöinä kasvillisuuden sijoittelussa.

Yllättävää oli myös se, että kasvillisuuden rakennuksien läheisyydessä ei juurikaan nähty edistävän taloudellisia säästöjä huolimatta muun muassa sen eristävästä vaikutuksesta. Sen sijaan läpäisevillä materiaaleilla ja muilla hulevesiratkaisuilla nähtiin olevan suuri vaikutus taloudellisten säästöjen edistämiseksi. Tämä on tietenkin täysin ymmärrettävä tulos muun muassa hulevesimaksujen yleistymisen vuoksi. Kyselyssä esitetty ”muut hulevesiratkaisut” - vastausvaihtoehto sisälsi ehkä liian monia suunnitteluelementtejä ja hulevesiratkaisujen purkamisen eri vastausvaihtoehtoiksi olisi voinut olla kannattavaa.

Terveyden edistämisen ja kasvillisuuden välillä nähtiin selkeä yhteys. Myös tämä aihepiiri on ollut tiheästi julkisuudessa jatkuvien tutkimusten ja julkaisujen myötä. Laajojen ja yhtenäisten viheralueiden nähtiin erityisesti ehkäisevän terveyshaittoja. Tämä tulos on yhdenmukainen aiheesta tehtyjen tutkimusten kanssa.

### 6.3 Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät

Kuten edellä on mainittu, kyselyn tulosten perusteella rajoittavimmaksi tekijäksi osoittautuivat salaojat ja rakenteet. Näiden ohella tulosten kärkeen nousivat taloudelliset resurssit. Tässä kyselyn osiossa ei esitetty vastausvaihtoehtona ajallisia resursseja, mutta peilattaessa muiden edellä esitettyjen kysymysten tuloksia, olisi se kysyttäessä mahdollisesti noussut yhdeksi rajoittavimmaksi tekijäksi taloudellisten resurssien rinnalle.

Tämän alateeman tuloksia tarkastellessa voidaan päätyä jo esitettyyn tulkinnaan, jonka mukaan otosryhmän tieto ja tuntemus aiheesta kohtaan ei ole vielä riittävää, jotta sitä ei koettaisi aikaa ja rahaa vieväksi. Toinen syy taloudellisten resurssien koettuun rajoittavuuteen on luultavasti kestävä kehityksen mukaisten ratkaisujen hinta. Siksi rajoittavaksi tekijäksi koettiin myös tilaajan toiveet ja vaatimukset, jotka pitkälti määrittävät suunnitelman budjetin ja täten myös ratkaisumallit. Esimerkiksi kestopäällyste voidaan nähdä kustannustehokkaampana ratkaisuna verrattuna läpäisevään pintaan. Myös kasvillisuus

vaatii pitkäjärjestyksen hoitoa ja ylläpitoa, josta aiheutuu tilaajalle huomattavia kuluja.

Ohjeiden ja lakien rajoittavuus koettiin yllättävän jakautuneesti. Vakio-työselostuksia ja RT-kortteja pidettiin lakeja vähemmän rajoittavina, vaikka ne sisältävät lakeja yksityiskohtaisempia ohjeita kasvillisuuden sijoittelun suhteen. Tämä johtuu luonnollisesti lakien asemasta, mutta tuloksen voidaan päätellä kertovan myös yleisestä asenteesta, jonka mukaan alan ohjeet nähdään pikemminkin suuntaa ja apua antavina.

#### 6.4 Johtopäätökset

Kyselyn tulosten perustella voidaan päätellä, että kasvillisuuden sijoittelua eivät rajoita suunnittelijoiden negatiiviset tai epäilevät asenteet kestävän kehityksen periaatteita ja niiden mukaisia suunnitteluohjeita kohtaan, vaan rajoitteena on laajemmalle ulottuva asenneilmapiiri. Rakennetun ympäristön suora vaikutusta terveyteen, hyvinvointiin, ympäristöön sekä laajaan vihreään infrastruktuuriin ei vielä haluta kaikilta osin tiedostaa ja hyväksyä. Tämä asenne ei kannusta kestävämpään suunnitteluun ja ympäristörakentamisen toimintamallien muuttamiseen.

Viherympäristöliiton vuonna 2017 julkaisema kestävä ympäristörakentamisen toimintamalli lisää varmasti kestävä kehityksen näkyvyyttä ja tietopohjaa alalla. Suomen oloihin sopivat ja yhtenäiset toimintamallit selkeyttävät ajatusta siitä, miten kestävä kehitys voitaisiin alalla edistää. Hankkeen onnistumisen kannalta tärkeänä tavoitteena voidaan pitää sitä, että hankkeen yhteydessä muovattavat työkalut, lomakkeet ja tarkistuslistat muodostuvat tarpeeksi käytännönläheisiksi ja helppokäyttöisiksi.

## LÄHTEET

Akbari H. (2002). *Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants*. Haettu 5.2.2017 osoitteesta <http://webmail.seedengr.com/documents/Shade%20trees%20reduce%20building%20energy%20use%20and%20CO2%20emissions%20from%20power%20plants.pdf>

Alanko P., Kahila P. (2003). *Köynnöskasvit*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Alanko P., Koivunen T., Regårdh E., Saario M. (2002). *Suomalainen piha ja puutarha*. Helsinki: Gummerus.

Austin G. (2014). *Green infrastructure for Landscape planning*. Oxon: Routledge

Calkins M. (2012). *Sustainable sites handbook*. Haettu 12.3.2017 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hamk.fi/lib/hamk-ebooks/reader.action?docID=697574>

Coutts C. (2016). *Green infrastructure and public health*. Oxon: Routledge.

de Roo M. (2011). *The Green City Guidelines*. Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://aiph.org/wp-content/uploads/2015/04/Green%20City%20-%20Guidelines.pdf>

Des Rosiers F., Thériault M., Kestens Y., Villeneuve P. (2002). *Landscaping and house values: an empirical investigation*. Haettu 11.2.2017 osoitteesta [http://pages.jh.edu/jrer/papers/pdf/past/vol23n0102/09.139\\_162.pdf](http://pages.jh.edu/jrer/papers/pdf/past/vol23n0102/09.139_162.pdf)

Eskola R., Tahvonen O. (2010). *Hulevedet rakennetussa viherympäristössä*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Euroopan ympäristökeskus. (2015). Haettu 11.5.2017 osoitteesta <https://www.eea.europa.eu/fi/articles/vihrea-infrastruktuuuri-parempi-elamanlaatu-luontoon>

FIGBC tietopankki. (2015). Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://figbc.fi/tietopankki/ymparistoluokitukset/>

Forman R., & Godron M. (1981). *Patches and structural components for landscape ecology*. Haettu 9.3.2017 osoitteesta

<ftp://mymontanalibrary.org/Maxell/Beaver/Forman,%20R.T.T.%20and%20M.%20Godron.%20%201981.%20%20Patches%20and%20structural%20components%20for%20a%20landscape%20ecology.%20%20BioScience.pdf>

Heikkilä T. (2014). *Kvantitatiivinen tutkimus*. Haettu 16.4.2017 osoitteesta <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Heinisuo P. (2012) *Green factor- kertoimen käyttömahdollisuudet Suomessa*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Helsingin kaupunki kaupunkisuunnitteluvirasto. (2011). *Kalasadaman keskuksen toteutuksen kestävä kehittäminen*. Haettu 11.1.2017 osoitteesta <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/f5/f5145f485e0308053d8675e9f337f3ad8daf64f2.pdf>

Helsingin kaupungin rakennusjärjestys. (2010). Haettu 20.2.2017 osoitteesta [https://www.pksrava.fi/doc/yleiset/rivi\\_309.pdf](https://www.pksrava.fi/doc/yleiset/rivi_309.pdf)

Hämeenlinnan kaupunki. (2016). *Kaurialan liikennepuisto*. Haettu 10.1.2017 osoitteesta [http://www.hameenlinna.fi/pages/599219/LIIKENNEPUISTO\\_markkinointi\\_08022016\\_lres.pdf](http://www.hameenlinna.fi/pages/599219/LIIKENNEPUISTO_markkinointi_08022016_lres.pdf)

Ilmasto-opas. (2013). *Suomen muuttuva ilmasto*. Haettu 11.2.2017 osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/27922915-7ee5-4122-ac60-51f58e6aef9a/sademaarat-kasvat.html>

InfraRYL 2010 osa 1 Väylät ja alueet. (2010). Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

Jylhä K., Ruosteenoja K., Räisänen J., Venäläinen A., Tuomenvirta H., Ruokolainen L., Saku S. & Seitola S. (2009). *ACCLIM- hanke*. Haettu 17.2.2017 osoitteesta [http://cdn.fmi.fi/legacy-fmi-fi-content/documents/acclim\\_tiivistelmat2009.pdf](http://cdn.fmi.fi/legacy-fmi-fi-content/documents/acclim_tiivistelmat2009.pdf)

Jyväskylän kaupunki. (2012). *Vihertehokkuus – ohje suunnittelijoille*. Haettu 10.1.2017 osoitteesta <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/f5/f5145f485e0308053d8675e9f337f3ad8daf64f2.pdf>

Kellock J. (2012). *LEED ja BREEAM- sertifiointijärjestelmien vaikutus rakennesuunnitteluun*. Insinööritö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Metropolia ammattikorkeakoulu.

Kiander H. (2017). *Kasvillisuuden tehtävät julkisessa ympäristössä*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Kiili M. (2014). *Vihertehokkuustyökalan kehittäminen, Jyväskylän asunomessujen 2014 pilottikortteli*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Kojo R., Lilja R. (2011). *Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden lisääminen*. Suomen ympäristö 21/2011. Helsinki: Ympäristöministeriö. Haettu 1.2.2017 osoitteesta [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/41495/YMr21\\_2011\\_Talonrakentamisen\\_materiaalitehokkuuden\\_edistaminen.pdf?sequence=2](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/41495/YMr21_2011_Talonrakentamisen_materiaalitehokkuuden_edistaminen.pdf?sequence=2)

Kummala P. (2016). *Tuntematon kaupunkiluonto*. Ark 2016/6, 59 – 60.

Lahdensivu J. (2010). *Julkisivujen ja parvekkeiden kestävyys muuttuvassa ilmastossa*. Suomen ympäristö 17/2010. Helsinki: Ympäristöministeriö. Haettu 17.2.2017 osoitteesta [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/37980/SY\\_17\\_2010.pdf?sequence=3](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/37980/SY_17_2010.pdf?sequence=3)

Maankäyttö- ja rakennuslaki. (132/1999). Haettu 19.2.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Maher B., Ahmed I., Davison B., Karloukovski V. & Clarke R. (2013). *Impact of roadside tree lines on indoor concentrations of traffic-derived particulate matter*. Haettu 4.2.2017 osoitteesta [https://www.researchgate.net/publication/258442913\\_Impact\\_of\\_Roadside\\_Tree\\_Lines\\_on\\_Indoor\\_Concentrations\\_of\\_Traffic-Derived\\_Part particulate\\_matter](https://www.researchgate.net/publication/258442913_Impact_of_Roadside_Tree_Lines_on_Indoor_Concentrations_of_Traffic-Derived_Part particulate_matter)

Melander, I. (2010). *Rakennusten ympäristöluokitus*. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Ammattikorkeakoulu Novia.

Mentens J., Raes D. & Hermy M. (2006). *Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?* Haettu 12.2.2017 osoitteesta [http://www.biw.kuleuven.be/lbh/lbnl/ecology/pdf-files/pdf-art/jeroen/LUP-77\\_2006.pdf](http://www.biw.kuleuven.be/lbh/lbnl/ecology/pdf-files/pdf-art/jeroen/LUP-77_2006.pdf)

Närhi S. (2009) *Hyvin rakennettu piha nostaa kiinteistön arvoa*. Haettu 11.2.2017 osoitteesta <http://www.puutarhaunelma.fi/sites/puutarhaunelma.fi/files/prointerior-2-2009.pdf>

PromisE Rakennusten ympäristöluokitus. *Käyttöohje kiinteistö-PromisE*. Haettu 1.2.2017 osoitteesta <http://www.motiva.fi/files/2230/KiinteistoPromiseManual.pdf>

Rakennustieto. (2016). *Rt- kortisto*. Haettu 28.2.2017 osoitteesta <http://www.rakennustieto.fi/rt>

- RakMK C2 2.2.1. Suomen rakentamismääräyskokoelma 1998.
- RakMK D1 5.3.3. Suomen rakentamismääräyskokoelma 2007.
- Rappe E., Lindén L., Koivunen T. (2003). *Puisto, Puutarha ja hyvinvointi*. Helsinki: Viherympäristöliitto.
- Relf D. (1992). *Human issues in horticulture*. Haettu 4.2.2017 osoitteesta <http://www.hort.vt.edu/HUMAN/hihart.htm>
- Rohula P. (1995). *Kestävän kehityksen periaatteet ja niiden merkitys viheralalla*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Rontu K. (2014). *Hulevedet ja vesihuoltolaki*. Haettu 3.3.2017 osoitteesta <http://www.kunnat.net/fi/tietopankit/tapahtumat/aineisto/2014/kuntamarkkinat/ayk-kuma-2014/hulevedet/RontuKirsi.pdf>
- RT 81-11000 Rakennuspohjan ja tonttimaan kuivatus. 2010.
- RT 85-11203 Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, periaatteet. 2016.
- RT 89-10998 Kasvillisuusalueiden maatyöt. 2010.
- Ruuska A., Häkkinen T., Vares S., Korhonen M. & Myllymaa T. (2013) *Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset*. Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. Helsinki: Ympäristöministeriö. Haettu 17.2.2017 osoitteesta [file:///C:/Users/Iiris/Downloads/YMra8\\_2013\\_Rakennusmateriaalien\\_ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutukset\\_FINAL%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Iiris/Downloads/YMra8_2013_Rakennusmateriaalien_ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutukset_FINAL%20(2).pdf)
- Räty E. (2009). *Viheralueiden puut & pensaat*. Helsinki: Taimistoviljelijät ry.
- Seattle department of construction & inspections. (2016). *Seattle Green Factor*. Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://www.seattle.gov/dpd/codesrules/changestocode/greenfactor/whatwhy/>
- Sinnet D., Smith N., Burgess S. (2015). *Handbook on green infrastructure. Planning, design and implementation*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Sitra. (2014). *Visio Suomelle- kohti kestävää hyvinvointia*. Haettu 11.2.2017 osoitteesta [http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Visio\\_Suomelle.pdf](http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Visio_Suomelle.pdf)
- Stigsdotter U. (2003). *Garden at your workplace may reduce stress*. Haettu 22.1.2017 osoitteesta



[http://www.bordbia.ie/consumer/gardening/GardeningArticles/ScientificArticles/Garden\\_At\\_Your\\_Workplace\\_May\\_Reduce\\_Stress.pdf](http://www.bordbia.ie/consumer/gardening/GardeningArticles/ScientificArticles/Garden_At_Your_Workplace_May_Reduce_Stress.pdf)

Suomen arkkitehtiliitto. (2009). Energiatehokas ja ekologisesti kestävä rakennus. Haettu 11.5.2017 osoitteesta

[https://www.safa.fi/fin/safa/kestavan\\_suunnittelun\\_sivusto\\_-\\_eko-boxi/energiatehokas\\_ja\\_ekologisesti\\_kestava\\_rakennus/](https://www.safa.fi/fin/safa/kestavan_suunnittelun_sivusto_-_eko-boxi/energiatehokas_ja_ekologisesti_kestava_rakennus/)

Suomen YK- liitto. (2015). *Mikä kestävä kehitys?* Haettu 9.1.2017 osoitteesta <http://www.ykliitto.fi/vaikuttamisty/pallonkutistajat-kestavamman-tulevaisuuden-puolesta/mika-kestava-kehitys>

Thoday P.R. (2016). *Plants and planting on landscape sites. Selection and supervision.* Oxfordshire: CABI.

Trowbridge P., Bassuk N. (2004). *Trees in the urban landscape. Site assessment, design, and installation.* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Tyrväinen L., Kurttila M., Sievänen T., Tuulentie S. (2014). *Hyvinvointia Metsästä.* Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura.

USGBC. (2017.) *LEED.* Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://www.usgbc.org/leed-v4>

Vesihuoltolaki. (119/2001). Haettu 17.2.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Viherympäristöliitto. (2016). *Vihervuosi on mahdollisuus nostaa viheralaa esille.* Haettu 10.1.2017 osoitteesta <http://www.vyl.fi/blogi/2015/06/04/vihervuosi-on-mahdollisuus-nostaa-viheralaa-esille/>

Viherympäristöliitto. (2016). *Viherrakentamisen yleinen työselostus.* Haettu 28.2.2017 osoitteesta [VRT'11 – Viherrakentamisen yleinen työselostus. Toim. Tajakka H. 2011. Viherympäristöliiton julkaisu 49, Helsinki: Viherympäristöliitto.](#)

VRT'11 – *Viherrakentamisen yleinen työselostus.* Toim. Tajakka H. 2011. Viherympäristöliiton julkaisu 49, Helsinki: Viherympäristöliitto.

Ward Thompson C., Aspinall P., Bell S. (2014). *Innovative approaches to researching landscape and health.* Oxon: Routledge.

YLE. (2017). *Yli 50 kuntaa pohtii sadevesimaksua asukkailleen.* Haettu 3.3.2017 osoitteesta <http://yle.fi/uutiset/3-9476562>

Ympäristöministeriö. (2016). *Rakentamismääräyskokoelma*. Haettu 28.2.2017 osoitteesta  
<http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset>

## KUVALÄHTEET

Kuva 1. National agroforestry center. Haettu 4.3.2017 osoitteesta  
<https://nac.unl.edu/buffers/using/landscape.html>

Kuva 2. Calkins, M. (2012). *Sustainable sites handbook*. Haettu 12.3.2017 osoitteesta  
<https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hamk.fi/lib/hamk-ebooks/reader.action?docID=697574>

Kuva 3. Koivun vaurioituneita juuria (Kuva: Iris Lampi)

Kuva 4. Calkins, M. (2012). *Sustainable sites handbook*. Haettu 14.3.2017 osoitteesta  
<https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hamk.fi/lib/hamk-ebooks/reader.action?docID=697574>

## Kysely maisemasuunnittelijoille

Kasvillisuuden rooli ja vaikutukset rakennetussa ympäristössä kestävä kehityksen näkökulmasta – vaikutukset kasvillisuuden käyttöön maisemasuunnittelijan työssä

Miten saatavilla oleva tieteellinen tutkimus kasvillisuuden vaikutuksista rakennettuun ympäristöön ja viheralan kestävä suunnittelun mukaiset kriteeristöt ovat vaikuttaneet maisemasuunnittelijoiden kasvillisuuden käyttöön?

Kysely on jaettu kolmeen pääteemaan, jotka ovat:

- Kestävä kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon
- Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä : Ympäristö, terveys, talous.
- Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät: rakennetun ympäristön olosuhteet, lait ja ohjeistukset

### Kestävä kehityksen vaikutukset työhön ja päätöksentekoon

#### Tunnen kestävä kehityksen tavoitteet ja niiden merkitykset viheralalla

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

#### Koen pystyväni työssäni edistämään ja toteuttamaan kestävä kehityksen periaatteita

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

#### Koen kestävä kehityksen mukaisten periaatteiden edistämisen tärkeänä

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

#### Tunnen kestävä kehityksen periaatteita noudattavia viheralan kriteeristöjä

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

#### Seuraavista kestävä kehityksen periaatteita noudattavista kriteereistä tunnen

- Sustainable sites
- Green Factor
- Green city- ohjeisto
- Muu:

### Olen soveltanut työssäni seuraavaa kriteeristöä

- Sustainable sites
- Green Factor
- Green city- ohjeisto
- Muu:

### Rajoittavat tekijät kestävän kehityksen edistämisessä

#### Tilaaajan toiveet ja vaatimukset

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

#### Lait ja ohjeistukset

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

#### Taloudelliset resurssit

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

#### Ajalliset resurssit

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

#### Oma kiinnostuneisuus ja perehtyneisyys

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

### Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä

Ympäristö

#### Vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä ehkäisee ilmastonmuutosta

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

**Vihreän infrastruktuurin lisääminen rakennetussa ympäristössä lieventää ilmastomuutoksen aiheuttamia ilmiöitä**

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

**Suunnittelijan on helpointa käyttää ja hyödyntää rakennetussa ympäristössä seuraavia elementtejä (valitse kaksi mielestäsi parasta vaihtoehtoa)**

- Lämpäisevät materiaalit
- Viherkatot
- Muut hulevesiratkaisut (imeytyspainanteet ym.)
- Kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä
- Kasvillisuus vilkkaasti liikennöidyillä alueilla
- Laajat ja yhtenäiset viheralueet
- Muu:

**Pystyn hyödyntämään edellä mainittuja elementtejä työssäni**

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

**Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä**

Talous

**Taloudellisia säästöjä pystytään edistämään rakennetussa ympäristössä erityisesti seuraavilla elementeillä**

- Lämpäisevät pinnat
- Viherkatot
- Muut hulevesiratkaisut (imeytysrakenteet ym.)
- Kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä
- Monimuotoinen kasvillisuus
- Muu:

**Kasvillisuus vaikuttaa tontin ja kiinteistön arvoon**

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

**Tontin ja kiinteistön arvoon voidaan vaikuttaa erityisesti seuraavilla elementeillä**

- Lämpäisevät pinnat

- Viherkatot
- Muut hulevesiratkaisut (imeytyspainanteet ym.)
- Kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä
- Monimuotoinen kasvillisuus
- Muu:

## Kasvillisuuden vaikutukset rakennetussa ympäristössä

Terveys

**Vihreän infrastruktuurin ja kasvillisuuden avulla voidaan ehkäistä kaupunkiympäristössä esiintyviä terveyshaittoja ja edistää yleistä terveyttä**

1 2 3 4

Täysin eri mieltä     Täysin samaa mieltä

**Seuraavista elementeistä terveyshaittoja ehkäisevät mielestäni erityisesti**

- Lämpäisevät pinnat
- Viherkatot
- Kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä
- Laajat ja yhtenäiset viheralueet
- Muu:

## Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät

Rakennetun ympäristön olosuhteet

**Rakennetun ympäristön pienilmasto**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Muut kasvupaikkatekijät (kasvualustan laatu ym.)**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Salaojat, rakenteet**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

## Kasvillisuuden sijoittelua rajoittavat tekijät

Lait ja ohjeistukset, yleiset käytännöt

**Lait (Maankäyttö- ja rakennuslaki, vesihuoltolaki...)**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Ohjeistukset (Rt-kortit, vakiotyöselostukset...)**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Turvallisuusohjeet (pelastustiet, kameravalvonta...)**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Tilaaajan toiveet ja vaatimukset**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Taloudelliset resurssit**

1 2 3 4

ei toimi rajoittavana tekijänä     ylivoimainen rajoite

**Seuraavien elementtien suunnittelu rakennettuun ympäristöön on erityisen haastavaa**

- Läpäisevät pinnat
- Viherkatot
- Muut hulevesiratkaisut (imeytyspainanteet ym)
- Kasvillisuus rakennuksien läheisyydessä
- Kasvillisuus vilkkaasti liikennöidyillä alueilla
- Laajat ja yhtenäiset viheralueet
- Muu: