

**RAKENNETUT KASVIYHDYSKUNNAT – DYNAAMISTEN ISTUTUSTEN
MONIMUOTOISUUS KÄYTÄNNÖSSÄ**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakennettu ympäristö, Lepaa

syksy 2020

Anu Koponen

Lepaa

Tekijä	Anu Koponen	Vuosi 2020
Työn nimi	Rakennetut kasviyhdykskunnat – dynaamisten istutusten monimuotoisuus käytännössä	
Ohjaaja	Outi Tahvonen	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä dynaamisten istutusten ekologiseen monimuotoisuuteen tutkimalla erityisesti niiden suunnitteluohjeissa kuvattua matrix-kerrosta ja sen runsaslajisuutta, sekä roolia dynaamisen istutuksen visuaalisen pohjan ja yhtenäisyyden muodostajana.

Opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta. Ensimmäisessä muodostetaan teoriapohja ja kuvataan kaupunkikasvillisuuden roolia ja muutosta, joka on tapahtunut kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä sekä perehdytään luonnon kasviyhdykskuntiin ja kasviyhdykskuntapohjaiseen istutussuunnitteluun. Toisessa osassa suunnitellaan ja toteutetaan kolme erilaista dynaamista istutusryhmää, joiden kehitystä seurataan noin kahden viikon välein kasvukausien 2018 ja 2019 aikana. Työ tehtiin yhteistyössä Hämeen ammattikorkeakoulun kanssa.

Opinnäytetyö tarkastelee seurantakuvien avulla istutusalueiden peitteisyyden ja visuaalisuuden muutoksia sekä monimuotoisen matrix-kerroksen toimivuutta yhtenäisyyden muodostajana. Selvisi, ettei matrix-kerros voi olla kovin monilajinen, vaan monimuotoisuuden tulisi rakentua laajemmin. Liian runsaslajisena matrix ei pysty rakentamaan yhtenäistä ja tasapainoista taustaa muulle istutukselle, jolloin istutuksen visuaalisuus, luettavuus ja hyväksyttävyyys voi kärsiä.

Avainsanat rakennetut kasviyhdykskunnat, dynaaminen istutus, matrix

Sivut sivuja 56 ja liitteitä 13

Lepaa

Author Anu Koponen

Year 2020

Subject Built plant communities - the diversity of dynamic plantings in practice

Supervisor Outi Tahvonen

ABSTRACT

The aim of this thesis is to get acquainted with the diversity of dynamic plantings by studying, in particular, the matrix layer described in their design instructions and its role in contributing to the visual basis and unity of dynamic plantings.

The thesis consists of two parts. The first part forms a theoretical basis and describes the role of urban vegetation, and the change that has taken place as the urban structure has condensed. In addition, it introduces natural plant communities and plant community-based plantation planning. In the second part, three different dynamic planting groups are planned and planted. Their development is monitored approximately every two weeks during the growing seasons 2018 and 2019. The work was done in collaboration with Häme University of Applied Sciences.

The thesis uses follow-up images to examine the changes in the coverage and visual appearance of the planting areas and the functionality of the diverse matrix layer as a unifier. The discovery was that the planting's ecological diversity cannot be based merely on the number of plant species in the matrix layer. If there are too many species, the matrix will not give a uniform and balanced background for the rest of the planting, in which case the visuality, readability, and acceptability of the planting may suffer.

Keywords built plant communities, dynamic planting, matrix

Pages 56 pages and appendices 13 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kaupunkikasvillisuus muuttuvassa kaupunkirakenteessa	3
2.1	Kaupunkikasvillisuus	3
2.2	Kaupunkirakenteen muutos.....	5
2.3	Kaupunkivihreän monimuotoisuuden vaikuttavat tekijät.....	7
3	Luonnon kasviyhdykunnat	12
3.1	Kasviyhdykunta.....	12
3.2	Luonnon prosessit.....	14
3.2.1	Kilpailu	15
3.2.2	Kasvien elinkiertostrategia.....	16
3.3	Kasvien ominaisuuksia	17
3.3.1	Kasvutavat	17
3.3.2	Lisääntyminen	19
3.3.3	Elinikä	19
3.3.4	Sosiabiliteetti.....	20
3.3.5	Visuaalisuus	21
4	Rakennetut kasviyhdykunnat.....	24
4.1	Kasviyhdykuntapohjainen suunnittelu	24
4.2	Dynaamiset kasviyhdykunnat.....	24
4.2.1	Rakenne.....	26
4.2.2	Monimuotoisuus ja matrix-kerros	28
4.2.3	Suunnittelu	29
4.2.4	Rakentaminen ja ylläpito.....	30
5	Lepaan koeistutukset	33
5.1	Aineisto ja menetelmät.....	33
5.2	Seuranta-alue	34
5.3	Tulokset ja pohdinta	38
5.3.1	Peitteisyyden muutokset ja rikkaruohottuminen	39
5.3.2	Visuaalisuus	44
5.3.3	Matrix	46
6	Johtopäätökset	52
	Lähteet.....	53

Liitteet

- Liite 1 Dynaamisen istutussuunnittelun prosessikaavio
- Liite 2 Kausivaihtelutaulukko
- Liite 3 Koeistutusalueen istutussuunnitelma
- Liite 4 Peitteisyyden muutokset prosentteina
- Liite 5 Seurantakuvat
- Liite 6 Sanalliset arvioinnit

1 Johdanto

Ihmisen aikaansaama ilmastonmuutos aiheuttaa vakavia seurauksia ympäri maailmaa. Kasvihuonepäästöjen lisääntyminen on nostanut maan keskilämpötilaa ja lisännyt sään ääri-ilmiöitä. Ilmastonmuutos muuttaa ekosysteemejä ja eliölajien elämää, mutta vaikuttaa merkittäväällä tavalla myös ihmiseen. Hulevesien lisääntyminen, kaupunkien keskilämpötilojen nousu ja luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ovat ilmiöitä, joihin nykyisessä kaupunkisuunnittelussa ja viherrakentamisessa tulisi yhä aktiivisemmin löytää ratkaisuja.

Kaupungit ovat muodostuneet ihmistoiminnan ympärille ja ovat rakenteiden ja päällysteiden harmaata valtakuntaa. Kaupunkirakenteen tiivistymisen ja kovien pintojen lisääntymisen seurauksena kaupunkien viheralueet ovat pienentyneet ja niiden monimuotoisuus on vähentynyt hälyttävällä tavalla. Elinympäristöjä tuhoava maankäyttö ja rakennetun ympäristön laajentuminen vievät elintilaa monilta eliölajeilta, kuten pölyttäjiltä, jolloin luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ei uhkaa ainoastaan eliölajeja tai ekosysteemejä, vaan taloutta, ruoantuotantoa ja ihmisten terveyttä (WWF 2020).

Kaupunkirakenteen muutoksista ja kiristyvästä kuntien taloudesta huolimatta rakennettujen viheralueiden kasvillisuuteen kohdistuu myös monenlaisia odotuksia ja vaatimuksia. Viheralueiden tulisi olla esteettisiä ja ekologisista, ja niiden tulisi vastata sosiaalisiin ja toiminnallisiin vaatimuksiin. Samalla niiden tulisi kuitenkin olla taloudellisesti mahdollisia toteuttaa ja kunnossapitää. (Karilas 2019, s. 10) Pitkälti taloudelliset syyt ovat johtaneet siihen, että merkittävä osa kaupunkikasvillisuudesta koostuu yksinkertaisista kasvillisuusalueista, jotka eivät tue monimuotoisen kasvi- ja eliölajiston kehittymistä.

Edellä mainittuihin haasteisiin on pyritty löytämään vastauksia luontoon pohjautuvista, kestävä kehityksen mukaisista ratkaisuista. Hyväksi havaittuja keinoja ovat tähän asti olleet viherkatot ja hulevesien käsittelyyn keskittyneet istutusalueet, kuten hulevesipainanteet. Eneuvissä määrin on kuitenkin ruvettu puhumaan elinkaariajattelun huomioivasta kasvillisuuden suunnittelusta, jonka avulla olisi mahdollista saada kestävä, monimuotoista, esteettistä ja kustannustehokasta kasvillisuutta rakennetuille viheralueille. Ekologisen

kasvillisuussuunnittelun suuntaukset yhdistävät puutarhataiteen ja hoidon perinteet kasviekologiaan ja yhteisenä ajatuksena on jäljitellä luonnon kasviyhdykskuntia, jotka ovat kestäviä ja muutokseen sopeutuvia toiminnallisia kokonaisuuksia. Yksi kasviyhdykskuntapohjaisen istutussuunnittelun suuntaus on dynaamiset istutukset, joka on varsin uusi käsite suomalaisessa keskustelussa. (Karilas 2019, ss. 11; 17)

Dynaamiset istutukset ovat tiettyyn paikkaan, jotakin tarkoitusta varten suunniteltuja monikerroksisia ja -lajisia kasviyhdykskuntia, jotka ovat jatkuvassa muutoksen tilassa. Muutos sallitaan ja se on myös toivottua, sillä dynaamisesta istutuksesta halutaan mahdollisimman kestävä ja paikkaansa sopeutunut. Haasteen dynaamisille istutuksille muodostavat käyttäjien ja asukkaiden mielipiteet ja hoitoluokkapohjainen kunnossapito, jonka tavoitteena on pitää istutusalue samannäköisenä. Rakennettujen viheralueiden kasvillisuus on totuttu näkemään siistinä ja helppolukuisena, kun viheralueiden kasvit on ryhmitelty omiin lajikuvioidihinsa ja näiden rinnalla dynaaminen istutus voi tuntua vieraalta, eikä välttämättä miellytä asukkaiden silmää. (Karilas 2019, ss. 22–23)

Monimuotoisuus on käsitteenä laaja, mutta tämän opinnäytetyön tarkoitus on keskittyä ekologiseen monimuotoisuuteen ja sen eri osa-alueisiin tutkimalla dynaamisten istutusten monimuotoisuutta matrix-kerroksen lajirunsauden kautta. Matrix-kerros toimii suunnittelijan työkaluna dynaamisten istutusten rakentamisessa ja koostuu maata tehokkaasti peittävästä kasvilajeista, joiden tehtävänä on myös muodostaa dynaamisen istutuksen visuaalinen pohja ja yhtenäisyys. Opinnäytetyön tarkoitus on tutkia, kuinka paljon matrix-kerros sietää lajilukumäärän vaihtelevuutta ilman, että koko dynaamisen istutuksen selkeys ja visuaalinen luettavuus kärsii.

Tutkimus tehdään yhteistyössä Hämeen ammattikorkeakoulun kanssa ja toteutetaan perustamalla Lepaalle koeistutusalueet, joiden kehitystä seurataan säännöllisesti kahden kasvukauden ajan.

Tutkimuskysymykset, joihin opinnäytetyöni vastaa ovat:

- Mikä rooli dynaamisen istutuksen matrix-kerroksella on?
- Miten matrix-kerroksen monimuotoisuus vaikuttaa dynaamisen istutuksen visuaalisuuteen?

2 Kaupunkikasvillisuus muuttuvassa kaupunkirakenteessa

Kaupungit ovat muotoutuneet ihmisten ympärille, ja niistä on tullut yhä enemmän erilaisten toimintojen keskittymiä, jossa ihmisten kohtaaminen, kaupankäynti ja liikenne ovat keskeisiä tekijöitä. Perinteisesti katsottuna, kaupungit ovat rakennusten ja päällysteiden valtakuntaa, johon puistot ja viheralueet on tuotu kirsikaksi kakun päälle. Kasvillisuus ei ole siis ollut kaupunkisuunnittelun lähtökohtana, vaan jälkikäteen tehty lisäys, vaikka kasvillisuuden tuomisella rakennettuun ympäristöön on havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia ihmisille, muille eliöille sekä luonnon monimuotoisuudelle. (Kiander 2017; Rappe, Linden & Koivunen 2003, ss. 22–23) Jatkuva kaupunkien tiivistyminen luo paineita karsia luonto- ja viheralueita täydennysrakentamisen tieltä samalla, kun luonnon monimuotoisuus köyhtyy hälyttävää vauhtia ympäri maailmaa (Ojala 2020). Miten kaupunkirakenteen muutokset ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat edelleen kaupunkien kasvillisuuteen ja viheralueiden monimuotoisuuteen?

2.1 Kaupunkikasvillisuus

Kaupunkikasvillisuus koostuu alkuperäisistä luontoalueista sekä ihmisen muokkaamista tai uudelleenrakentamista viheralueista, kuten puistoista (Niemelä 2001). Suurin osa suunnitelluista kasvillisuusalueista rakentuu pääasiallisesti tasavälein istutetuista katupuista, lyhyenä pidettävistä nurmipinnoista ja katetuista massaistutuksista, jotka ovat usein yksilajisia (Salovaara 2019, s. 5). Tähän vaikuttaa suurelta osin alueiden ylläpitoon käytettävien varojen puute, mutta myös kyseenalainen käsitys yksilajisten massaistutusten helppohoitoisuudesta. Totutusta poikkeavat vapaamuotoiset istutukset voidaan myös kokea epäsiisteiksi ja vaikeasti hahmotettaviksi, jolloin monilajisiin istutuksiin ei haluta panostaa niiden monitahoisista hyödyistä huolimatta (Salovaara 2019, s. 30).

Suunnitellulle kaupunkikasvillisuudelle on aina määritelty kasvupaikka, jossa kasvillisuuden luonnollista kehittymistä on pyritty rajoittamaan erilaisilla hoitotoimenpiteillä. Yleisimpiä hoitotoimenpiteitä ovat katupuiden, pensaiden ja pensasaitojen hoito- ja rakenneleikkaaminen joko ulkonäöllisten seikkojen tai liikenneturvallisuuden varmistamisen takia. Lisäksi kasvukauden aikaiset ylläpitotyöt kuten kitkeminen, haraaminen ja kattaminen rajoittavat voimakkaasti kasvilajien luonnollista kasvua. Kaupunkien kasvit ovatkin jatkuvassa

monistressitilassa, sillä hoitotoimenpiteiden lisäksi myös muut häiriöt, kuten tallaaminen, liikenteestä ja lemmikkieläinten jätöksistä johtuva typpikuormitus sekä ilkkivalta ovat kaupunkiympäristöjen toistuvia ilmiöitä. (Vierikko, Salminen, Niemelä, Jalkanen & Tamminen 2014, s. 5) Viime aikoina erityisesti lähivirkistysalueet ovat joutuneet kovan kulutuksen kohteeksi. Tallauksen aiheuttama kulutus kohdistuu kasvillisuuteen suorasti ja epäsuorasti. Suora kulutus ruhjoo kasveja alentaen niiden elinikää sekä heikentäen niiden lisääntymismahdollisuutta, kun taas epäsuorat vaikutukset ilmenevät paikan maaperän rakenneominaisuuksien muuttumisena, jonka seurauksena kasvien veden- ja ravinteidenotto sekä menestyminen vaikeutuvat. (Aho 2005, 82)

Perinteinen kaupunkisuunnittelu on nähnyt kasvillisuuden muodostuvan vain näkyvissä olevista osista, kuten pensaista, puista sekä kukkivista kasveista, ja sen seurauksena kaupunkikasvillisuuden rooli on ollut kautta aikojen hyvin samanlainen. Kasvillisuus on valjastettu ihmisen käyttöön luomaan kaupunkiympäristöön kauneutta, viihtyisyyttä ja virkistysmahdollisuuksia. Kasvillisuus on myös rajannut ja rauhoittanut tiheästi rakennettuja alueita, peittänyt epätoivottuja näkymiä, suojannut rakennuksia ja alueita muun ympäristön vaikutuksilta kuten melulta sekä edistänyt ympäristön puhtautta sitomalla hiukkaspäästöjä. Viherrakentamisen ensisijaisia tavoitteita ovatkin jo pitkään olleet ihmisten viihtyvyyden ja kaupunkiympäristön laadun parantaminen. (Kiander 2017; Rappe ym. 2003, ss. 63; 67)

Kaupunkikasvillisuuden rooli on kuitenkin viime vuosina alettu nähdä osana suurempaa kokonaisuutta. Enää puu ei olekaan vain puu, vaan se tunnistetaan yhtenä toimivana ja vaikuttavana osana suurempaa viheralueiden ja kaupunkirakenteen verkostoa, jonka päämääränä on tukea ihmisten hyvinvointia ja elämänlaatua sekä vastata ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin. Tästä ajattelutavasta ovat syntyneet mm. käsitteet luontopohjaiset ratkaisut (nature-based solutions) sekä vihreä infrastruktuuri (green infrastructure), joka terminä on suomalaisessa suunnittelukentässä vielä varsin tuntematon, mutta pyrkii käsitteenä varmistamaan, että kaupunkisuunnittelun päätöksenteossa kaikki luonnon tuottamat hyödyt, kuten ekosysteemipalvelut, otetaan huomioon. (Rossi 2020, s. 12; SYKE 2013)

Ekosysteemipalvelut ovat luonnon tarjoamia aineettomia ja aineellisia, elämisen kannalta elintärkeitä palveluja, jotka voidaan jakaa säätely- ja tukipalveluihin, kulttuuripalveluihin ja

tuotantopalveluihin. Säättely- ja tukipalveluihin luetaan monet elämän ja elämisen kannalta merkittävät palvelut, kuten ilmaston, ilman laadun ja kaasujen säätely, sadeveden imeytyminen, veden suodatus ja puhdistus, hiilen sitominen ja varastointi, kasvien pölytys, maaperän muodostuminen ja elinympäristöjen tarjoaminen. Säättely- ja tukipalvelut ovat edellytyksiä muille ekosysteemipalveluille. Tuotantopalveluihin kuuluvat ekosysteemien tuottamat materiaaliset hyödykkeet, kuten ravinto ja vesi, rakennusaineet ja geenivarat, kun taas kulttuuripalveluihin luetaan esteettiset kokemukset, terveysvaikutukset ja virkistymismahdollisuudet, joista mahdollisuudet ulkoiluun ja rentoutumiseen ovat osoittautuneet viime aikoina entistä tärkeämmiksi fyysisen ja psyykkisen hyvinvoinnin lähteiksi. (Yli-Pelkonen 2011, s. 11)

Luontopohjaiset ratkaisut taas ovat luontoon tukeutuvia tai luonnosta inspiroituvia toimintatapoja selkeästi rajattujen yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiseksi. Luonteeltaan luontopohjaiset ratkaisut ovat monihyötyisiä, sillä yhdellä ratkaisulla voidaan vaikuttaa samaan aikaan moneen ongelmaan, esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin ja luonnon monimuotoisuuden köyhtymiseen. Luontopohjaiset ratkaisut voivat perustua jo kaupunkien olemassa oleviin luontoalueisiin ja niiden säilyttämiseen, tai uusien ekosysteemien kuten viherkattojen rakentamiseen. (Paloniemi ym. 2019, s. 3) Viherkattojen rakentamisessa voidaan tosin käyttää materiaaleja, joita ei pidetä kestävinä, eivätkä viherkatot pysty korvaamaan käytettävyyden ja ekologisen kestävyuden osalta maanvaraisia viheralueita. (Kiljunen-Siirola 2013, s. 12) Suomessa luontopohjaisia ratkaisuja käytetään pääasiassa hulevesien hallinnassa ohjaamalla sade- ja sulamisvedet viemäreiden sijaan erilaisiin puroihin ja kosteikkoihin (Paloniemi ym. 2019, s. 3).

2.2 Kaupunkirakenteen muutos

Suomessa kaupungistuminen alkoi 1960-luvulla, kun suuret ikäluokat tarjosivat työntekijäpohjan kaupunkien kasvavalle teollisuudelle. (Loikkanen & Laakso 2016, s. 19) Kaupungit ovat jatkaneet kasvuaan Suomessa sekä muualla maailmassa, vaikka kasvu onkin hieman hidastunut sitten 50- ja 60-lukujen. Silti yhä useampi ihminen asuu kaupungissa ja vuonna 2030 kaupunkilaisia arvioidaan koko maailman väestöstä olevan jo yli 60 % (Ranta 2011, s. 263).

Muuttoliike kaupunkeihin lisää asuntojen rakentamistarvetta, joka voi toteutua joko perustamalla uusia asuinalueita, jolloin puhutaan asumisen hajautumisesta, tai tiivistämällä jo olemassa olevia asuinalueita. Keskeisenä syynä asumisen hajautumiselle on monen haave asua luonnonläheisellä ja rauhallisella omakotitaloalueella. Suomen taajamissa maata käytetäänkin asukasta kohden moninkertainen määrä esimerkiksi muihin länsimaihin tai Pohjoismaihin verrattuna. Tämän seurauksena työssäkäynti- ja asiointietäisyydet pitenevät ja infrastruktuurin rakentamis- ja ylläpito sekä liikennemäärät ja -kustannukset kasvavat. Myös luonnonalueiden ja -varojen kulutus kasvaa. (Yli-Pelkonen 2011, s. 9)

Hajautuvan asutuksen kehityssuunta on koettu haitalliseksi, ja sitä pyritään ehkäisemään kaupunkirakenteen tiivistämisellä ja eheyttämällä (Laine 2008, s. 7). Kaupunkirakenteen tiivistämistä perustellaan usein kestäväällä kehityksellä, sillä tiivistämisen avulla on mahdollista vähentää liikennemääriä ja niistä aiheutuvia päästöjä, mikäli tiivistämisen rakentaminen toteutuu jo olemassa olevien liikenneväylien varsille ja kaupungin laitamille jääville viheralueille on mahdollista päästä julkisilla kulkuneuvoilla. Jos julkisen liikenteen kulkuyhteyksien takaaminen ei ole kuitenkaan mahdollista ilman lisärakentamista, yksityisautoilun määrä lisääntyy ja tiivistämisen tavoitteet kääntyvät päälleen. (Niemelä ym. 2009, ss. 9–10)

Tiivistämisen rakentamisen katsotaan myös säilyttävän kaupunkialueiden suuria luontoalueita pirstoutumattomina, mikä edistää kaupunkien ulkopuolisten luontoalueiden monimuotoisuuden säilymistä (Laine 2008, s. 7; Yli-Pelkonen 2011, s. 9). Usein tiivistämisen rakentamista kuitenkin toteutetaan ottamalla kaupunkirakenteen sisäpuolella olevia viheralueita rakennuskäyttöön, jonka seurauksena kaupungin sisäiset viheralueet kutistuvat ja pirstaloituvat. Tämä vaikeuttaa alueiden kytkeytyneisyyttä ja vaikuttaa haitallisesti kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilymiseen (Rossi 2020, s. 1).

Tiivistyvä kaupunkirakenne tarkoittaa myös kovien pintojen lisääntymistä kaupunkien keskustoissa. Tiet, katetut piha-alueet ja rakennukset ovat osa harmaata infrastruktuuria, ja ne lisäävät kaupunkiympäristössä vettä läpäisemättömän pinnan määrää. Harmaan infrastruktuurin lisääntyminen aiheuttaa monia haasteita esimerkiksi hulevesien ja paikallisilmaston säätelyssä, joka taas aiheuttaa kaupunkialueiden tulvimista sekä kaupunkikeskustojen lämpenemistä. Kaupunkikeskustojen lämpeneminen, eli ns.

lämpösaarekeilmiö syntyy rakennusten, liikenteen ja teollisuuden tuottamasta hukkalämmöstä sekä tummiin asfaltti- ja betonipintoihin imeytyneen aurinkoenergian vapautumisesta lämpönä. Vesihöyry sitoo itseensä lämpöä, mutta koska tiivistyvä kaupunkirakenne lisää viemäröinnin määrää samalla karsien viheralueita, ei vähäiseksi käynyt kasvillisuus pysty kaupunkikeskustoissa ylläpitämään samanlaista ilmankosteutta ja näin jäädyttämään keskustoja samalla tavalla, kuin vehreämmillä alueilla. (Euroopan komissio 2013, s. 4) Lämpösaarekeilmiö on väistämätön kaupungistumisen seuraus, mutta sen voimakkuuteen on mahdollista vaikuttaa esimerkiksi vettä läpäisemättömien pintojen korvaamisella läpäisevillä vaihtoehdoilla sekä monimuotoisen kasvillisuuden lisäämisellä kaupunkiympäristöön. (Kekkonen 2015, s. 19)

Kasvuympäristönä tiivistyneet kaupungit ovat äärimmäisen kuivia, sillä harmaa infrastruktuuri ei tarkoita vain kovia pintamateriaaleja, vaan se ulottuu syvemmälle maakerrokseen. Rakennusten ja teiden rakennekerrokset ja erilaiset kuivatusjärjestelmät vievät huomattavasti tilaa hienojakoiselta ja orgaaniselta maaperältä, jolloin veden ja ravinteidenkulku häiriintyy tai kokonaan estyy. Tiivistynyt kasvualusta vaikeuttaa kasvien juuriston leviämistä sekä aiheuttaa hapettomia olosuhteita, jolloin juuriston kasvu voi pysähtyä ja lopulta taantua.

2.3 Kaupunkivihreän monimuotoisuuden vaikuttavat tekijät

Ekologisella monimuotoisuudella, tai biodiversiteetillä ei tarkoiteta pelkästään johonkin ekosysteemiin tai ekologiseen kokonaisuuteen kuuluvien elävien eliöiden vaihtelevuutta, vaan siihen luetaan myös lajin sisäinen, lajien välinen sekä ekosysteemien vaihtelevuus (Ympäristöministeriö 1994, s. 12). Kaupunkikasvillisuuden yksi tärkeimmistä tehtävistä kaiken muun ohella, on monimuotoisuuden turvaaminen ja rikastuttaminen, sillä monimuotoinen kaupunkiluonto mahdollistaa toimivampia ekosysteemipalveluita ja näin vaikuttaa suoraan viihtyvyyteen, puhtauteen ja ravintoaineiden kiertokulkuun. Vaikka kaupungeja voi olla vaikea mieltää luonnonläheisiksi ympäristöiksi, ovat ne kuitenkin merkittäviä elinympäristöjä ihmisille sekä muille eliöille. Monimuotoisella kaupunkiluonnolla voi olla suuri vaikutus jopa joidenkin uhanalaisten lajien selviytymiseen. (Faehnle, Bäcklund & Laine 2009, s. 10; Vierikko ym. 2014, s. 5) Mitkä sitten ovat ne tekijät, jotka vaikuttavat monimuotoisen kaupunkiluonnon muodostumiseen?

Alueen koko

Tutkimusten mukaan pinta-ala on yksi tärkeimmistä lajirikkautta selittävästä tekijöistä erityisesti linnuilla, putkilokasveilla, perhosilla, maakiitäjillä ja nisäkkäillä (Vierikko ym. 2014, s. 25). Laajat alueet ovat usein monimuotoisempia ja säilyttävät paremmin lajistonsa ja ominaispiirteensä, kuin pienet luontoalueet. (Raunio, Anttila, Kokko & Mäkelä 2013, s. 78) Kaupunkirakenteen tiivistyessä olemassa olevat viheralueet usein pienenevät ja pirstoutuvat pienemmiksi laikuiksi esimerkiksi tierakentamisen tai uuden asuinalueen vuoksi. Tämä vaikuttaa lajimäärään ja -runsauteen vähentämällä alueiden heterogeenisyyttä sekä kasvattamalla reunavyöhykkeen osuutta jäljelle jäävästä pinta-alasta. (Vierikko ym. 2014, ss. 24–25) Reunalla tarkoitetaan vyöhykettä, jossa esimerkiksi metsäbiotooppi muuttuu kokonaan avoimeksi biotoopiksi, kuten nurmikoksi, tai rakennetuksi ympäristöksi. Reunavyöhykkeen kasvu nähdään ongelmallisena, sillä sen on tutkittu ulottuvan aina 50 metriin metsäalueen reunasta ja vaikuttavan haitallisesti alkuperäislajien rikkauteen. Kriittiset vähimmäispinta-alamäärät vaihtelevat eliölajien välillä suuresti, eikä tarkkoja pinta-alamääriä jokaiselle lajille ole mahdollista tai edes mielekästä antaa. Pinta-ala ei kuitenkaan selitä yksistään yksittäisen viheralueen lajirikkautta, vaan siihen vaikuttaa myös alueen kytkeytyneisyys muihin viheralueisiin, kuten metsään. (Vierikko ym. 2014, s. 25)

Kytkeytyneisyys

Pirstoutuneet yksittäiset viheralueet ovat toisistaan erillään, eivätkä ne linkity rakenteellisesti tai toiminnallisesti toisiin viheralueisiin (Niemelä, Tyrväinen & Schulman 2009, s. 10). Ilman kytkeytyneisyyttä toisiin luontoalueisiin tällaiset eristyneet laikut eivät pysty ylläpitämään lajiston monimuotoisuutta ja vaarana on jopa lajien sukupuuttoon kuoleminen. Kytkeytyneisyys mahdollistaa lajien luontaisen liikkumisen ja leviämisen uusille alueille, mikä ylläpitää geneettisen monimuotoisuuden kannalta tärkeää geenimateriaalin vaihtumista. (Vierikko ym. 2014, s. 25) Tiiviissä kaupunkirakenteessa viheralueiden väliin jäävien ekologisten käytävien tulisi olla tarpeeksi leveitä, sillä liian kapeat käytävät käsittävät vain reunavyöhykettä, jolloin kytkeytyneisyys heikkenee ja lajien liikkuminen vaikeutuu. (Vierikko ym. 2014, s. 27).

Ekologinen laatu

Biotoopin, eli jonkin tietyn luontotyypin, ekologiseen kantokykyyn vaikuttavat koon ja saavutettavuuden lisäksi paikan laatutekijät, eli ne abioottiset ja bioottiset tekijät, jotka tarjoavat sopivan kasvualustan, suojaa ja ravinteita. Abioottiset ympäristötekijät ovat eliöihin vaikuttavia ympäristön elottomia kemiallisia ja fysikaalisia tekijöitä, kuten veden- ja ravinteidenkierto, kun taas bioottisilla ympäristötekijöillä viitataan elollisen luonnon ominaisuuksiin, jotka vaikuttavat eliöihin, kuten lahotustoiminta. (Vierikko ym. 2014, s. 21)

Rakennetuilla viheralueilla luonnon omat prosessit eivät pääse toteutumaan luonnollisesti, sillä kasvu ympäristöt ovat usein rajattuja ja niihin kohdistuu monenlaisia häiriöitä. Kaupunkiympäristössä yksittäisen viheralueen tasolla useamman lajiryhmän osalta lajirikkautta lisääviä tekijöitä ovat mm. kookkaan puuston määrä, vesielementin läsnäolo, kerroksellinen kasvillisuus sekä nurmien hoitointensiteetin ja leikkuukertojen vähentäminen. Erityisesti yksinkertaisiin viheralueisiin tulisi kohdentaa lajirikkautta edistäviä toimenpiteitä, kuten turhien nurmikoiden muuttamista kedoiksi ja niityiksi, jolloin esimerkiksi pölyttäjien ravinnonsaanti helpottuu. (Vierikko ym. 2014, s. 27; Kyrö 2019)

Lajien runsaus

Lajimäärä ei yksistään määritä eliöyhteisöjen monimuotoisuutta, vaan se koostuu kahdesta osatekijästä, joista toinen on lajirunsaus ja toinen lajien suhteellinen runsaus. Lajirunsaus tarkoittaa yhteisöön kuuluvien lajien lukumäärää, kun taas lajien suhteellinen runsaus viittaa siihen, kuinka tasaisesti eliöyhteisön yksilöt jakautuvat eri lajeihin. Yhteisön monimuotoisuus on pieni, jos valtaosa siihen kuuluvista yksilöistä edustaa yhtä ainoaa lajia. Monimuotoisuus on erityisen suuri silloin, kun se koostuu useista lajeista, jotka esiintyvät jokseenkin yhtä runsaina. (Salonen 2006, ss. 239–240)

Rakennetuilla viheralueilla lajimäärään vaikuttaa myös viheralueen sijoittuminen kaupungissa. Kaupunkikeskustoissa lajirikkaus on usein vähäistä, mutta määrä usein lisääntyy siirryttäessä väljemmin rakennetuille alueille, kuten esikaupunkeihin ja kaupunkien laiduille (Ranta 2011, s. 267).

Kaupungeissa yleisesti esiintyvien yksilajisten massaistutusten haasteena on niiden rajallinen kyky vastata ympäristön muutokseen. Laajat yksi- tai harvalajiset istutukset ovat alttiita kasvintuhoojille, ja niiden aiheuttamille massatuhoille. Tällaisia tuhoja voivat aiheuttaa

erityisesti ilmaston muutoksen seurauksena eteläisemmästä Euroopasta Suomeen siirtyneet tuholaiset (Maa- ja metsätalousministeriö 2012, s. 70). Massatuhojen välttämiseksi viheralueet tulisi suunnitella mahdollisimman monimuotoisiksi ja muutosta kestäviksi. Laajojen alueiden riittävä monimuotoisuus voidaan varmistaa esimerkiksi noudattamalla Frank Santamourin (1990) luomaa mallia, joka on kehitetty puulajiston monimuotoisuuden parantamiseksi, mutta on sovellettavissa kaikkeen istutussuunnitteluun. Santamourin mukaan laajoilla viheralueilla saa kasvaa saman lajin puita korkeintaan 10 %, samaan sukuun kuuluvia puita korkeintaan 20 % ja samaan heimoon kuuluvia puita korkeintaan 30 %. Mallia soveltamalla voidaan ylläpitää elinvoimaista ja monipuolista puulajistoa sekä vaikeuttaa tuholaisten ja tautien invaasioita. (Santamour 1990, ss. 57–64)

Ihmisen toiminta

Kaikki ihmisen toiminta vaikuttaa tavalla tai toisella ympäröivään luontoon, josta vaikutukset heijastuvat lopulta takaisin ihmiseen. Vaikutukset voivat olla suoria, tai epäsuoria ja niiden laajuus vaihtelee paikallisesta ja alueellisesta maailmanlaajuiseen. Kaupunkimittakaavassa ihmisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoon ovat varsin näkyviä. Kaupungeissa oleva kasvillisuus on suunniteltu ensisijaisesti ihmistä varten ja ihminen yrittääkin parhaansa mukaan hallita kaupunkiluontoa ja muokata sen eläin- ja kasvilajistoa mieleisekseen, joka yleensä tarkoittaa kaupunkikasvillisuuden rajaamista ja ekosysteemien pitämistä nuorina, esimerkiksi raivaamalla metsiä ja leikkaamalla nurmikoita toistuvasti. Lisäksi puistoihin ja puutarhoihin istutetaan ennen kaikkea juuri niitä kasvilajeja, jotka koetaan ihmissilmää miellyttäväksi, jolloin esteettisyys menee kestävyuden ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen edelle. (Kuitunen 2011, s. 259; Ranta 2011, s. 266)

Ihmisen vaikutus ympäristön monimuotoisuuteen on ilmeinen ja usein myös negatiivinen. Moni laji onkin joutunut väistymään ihmisen tieltä, mutta on myös niitä, jotka ovat sopeutuneet tai jopa hyötäneet ihmisen toiminnasta. Ihmisen voimakkaasti muokkaamat kaupunkibiotoopit, kuten puistot ja puutarhat ovat otollista maaperää erityisesti vieraslajien saapumiselle ja leviämislle. Monet Suomeen levinneet vieraslajit ovat sopeutuneet osaksi Suomen luontoa, eivätkä uhkaa alkuperäislajistoa, mutta haitallisiksi havaitut vieraslajit kuitenkin leviävät tehokkaasti, ovat ympäristövaatimuksiltaan laaja-alaisia, uhkaavat syrjäyttää alkuperäislajistoa ja valloittavat uusia biotooppeja. (Vierikko ym. 2015, s. 28)

Kaikki ihmisen toiminta ei ole kuitenkaan haitallista. Yllättävän monet Suomen luonnon monimuotoisuutta rikastuttavat ympäristötyypit ovat ihmisen aikaansaamia, joten on väärin arvioida, että ihmisen muuttamat ympäristöt olisivat aina ja kaikkialla ekologisesti köyhtyneitä. (Haila 2011, s. 71) Kaupungeista on muodostunut erinomainen kasvuympäristö esimerkiksi erityisen kuivien ja paahteisten biotooppien lajeille. Hylättyjen joutomaiden ja kuivien valtateiden pientareiden kasvilajisto voi olla yllättävän runsas ja monimuotoinen, mikä voi tulevaisuudessa johtaa erilaisten rakennettujen ympäristöjen suojelemiseen. (Kuitunen 2011, s. 259)

Maaperä

Kaupungeissa tapahtuvan viherrakentamisen käytäntöihin kuuluvat suuret massanvaihdot, jossa alkuperäinen maa-aines korvataan tuotteistetulla ja usein seulotulla kasvualustalla. Kyseinen toimintamalli koetaan usein helpommaksi ja edullisemmaksi, kuin esimerkiksi kierrätysmaan käyttäminen ja paikalla tehtävän kasvualustan valmistaminen, vaikka jälkimmäisellä voidaan saada huomattavasti rikkaampaa ja paikkaan sopivaa kasvilajistoa (Viherympäristöliitto 2017).

Nykyohjeistuksen mukaan valmistetuissa tuotteistetuissa kasvualustoissa on merkittävästi vähemmän maaperäeliöitä sekä mikrobitoimintaa, kuin paikalla tehtävissä kasvualustoissa. Maaperäeliöillä on tärkeä rooli kasvualustan toimivuuden kannalta, sillä ne huolehtivat eloperäisen aineksen hajottamisesta ja ravinteiden vapauttamisesta. Lisäksi ne osallistuvat yhdessä kasvien juuriston kanssa maan muru- ja huokosrakenteen muodostamiseen. (Viherympäristöliitto 2016, s. 48) Kierrätysmaita käyttämällä voidaankin tuottaa biologisesti monimuotoisempaa rakennettua ympäristöä, säästää maaperän orgaaniseen aineeseen sitoutunutta hiiltä, edistää maaperäeliöstön monimuotoisuutta, säästää luonnonvaroja ja vähentää kuljetuskustannuksia sekä kuljetusten aiheuttamia päästöjä. (Viherympäristöliitto 2019, s. 3)

Kierrätysmaat sisältävät mikrobitoiminnan lisäksi runsaan siemen- ja juuripankin, jota on mahdollista hyödyntää olemassa olevana resurssina. Maaperän olemassa olevan siemenpankin käyttö lisää kasvillisuuden geneettistä monimuotoisuutta ja on todennäköisempää, että siemenestä kasvaneet kasvit menestyvät paremmin, kuin istutetut

kasvit. Siemenpankin käyttöön liittyy kuitenkin riskejä, joista yksi merkittävimmistä on aikaisemmin mainittu haitallisten vieraslajien leviäminen (Viherympäristöliitto 2016, s. 49). Muut kierrätysmaiden käytön riskit liittyvät istutusten kasvivalintojen tekemiseen, kasvien menestymiseen ja hoidon onnistumiseen. Kierrätysmaita käytettäessä kunnossapidon henkilöstön tulisi olla koulutettua ja asiansa osaavaa ja parhaiten kierrätyskasvialustat sopivatkin kohteisiin, joissa kasvillisuuden kehitystä voidaan ohjalla aktiivisesti rakentamisen aikana sekä sen jälkeen. (Viherympäristöliitto 2019, ss. 10–12)

3 Luonnon kasviyhdykunnat

Monimuotoinen kaupunkivihreä on monen tekijän summa ja muuttuneet kaupunkiolosuhteet haastavatkin suunnittelijoita miettimään miten kasvillisuus saadaan sovitettua osaksi nykyaikaista kaupunkisuunnittelua niin, että se pystyy vastaamaan sille asetettuihin vaatimuksiin sekä sopeutumaan kaupungin muuttuviin ja stressaaviin kasvuolosuhteisiin paremmin. Kaiken tämän yhteensovittamiseksi tarvitaan ymmärrystä siitä, miten kasvit kasvavat ja selviytyvät niiden luontaisessa kasvuympäristössä.

3.1 Kasviyhdykunta

Kasviyhdykunta on luonnossa säännönmukaisesti toistuva kokonaisuus, joka muodostuu yhdestä tai useammasta kasvupaikkavaatimuksiltaan samankaltaisesta lajista, ja jonka yksilöt ovat vuorovaikutussuhteessa toistensa, ympäristönsä ja muiden eliöiden kanssa (Tieteen termipankki, 2020). Kasviyhdykunta ei koostu pelkästään näkyvissä olevista lajeista, vaan myös maaperässä olevista siemenistä, sipuleista, juurakoista ja muista kasvinosista (Salonen 2006, s. 238), jotka kokonaisuutena muodostavat ekologisen verkoston. Luonnossa vapaasti kasvavat kasvit esiintyvät aina osana kasviyhdykuntaa toisin kuin rakennetussa ympäristössä.

Luonnon kasviyhdykunnan muodostumiseen vaikuttavat useat tekijät, kuten ilmasto, maaperä, muu kasvillisuus ja niiden välinen kilpailu (Lettojärvi 2017, s. 4; Salonen 2006.) Yksittäinen kasviyhdykunta muodostuu tietynlaisissa kasvuolosuhteissa ja se voi olla

monella tapaa rakentunut (Karilas 2019, s. 8). Siksi erilaiset ympäristöt muodostavat lajistoltaan erilaisia, erikokoisia ja -laajuisia kasviyhdykskuntia. Ne eivät esiinny tiukkarajaisina, erillisinä ryhmittyminä, vaan usein raja eri kasviyhdykskuntien välillä on häilyvä. (Rainer & West 2015, s. 30) Samankaltaista rajojen sekoittumista voidaan havaita eri ekosysteemien, esimerkiksi metsän ja niityn väliin jäävällä reunavyöhykkeellä, joissa kasvillisuuden on todettu olevan usein monimuotoisempaa ja runsaampaa, kuin aluetta ympäröivien ekosysteemien sisäinen monimuotoisuus. (Siitonen & Lehtinen 1999, s. 16)

Luonnon kasviyhdykskunnat ovat joustavia ja olosuhteiden muutoksiin mukautuvia. Niitä pidetään vakaampina ja vastustuskykyisempinä, kuin yksilajisia kasvillisuusalueita. Luonnon kasviyhdykskuntien joustokyky syntyy kasviyhdykskuntien monimuotoisuudesta, jolla itseasiassa on merkittävä rooli kasviyhdykskunnan selviytymisessä. (Ympäristöministeriö 1994, s. 12) Runslajisessa kasviyhdykskunnassa kasvilajit reagoivat muutokseen niille lajityypillisellä tavalla. Mitä useampia lajeja kasviyhdykskunnassa on, sitä useammalla eri tavalla ne pystyvät reagoimaan ilmaston ja ympäristön muutokseen ja selviytymään esimerkiksi korvaamalla lajit tai yksilöt, jotka ulkoisten tekijöiden takia ovat vaurioituneet. (Dunnett 2004, ss. 100–102) Toisaalta kasvien kyky sopeutua muutokseen, ei ole pelkästään lajisidonnainen ominaisuus, sillä saman lajin eri ikäiset ja eri kehitysvaiheessa olevat kasvit reagoivat ympäristön ja olosuhteiden muutoksiin eri tavoin. Esimerkiksi täysikasvuinen puu selviää kuivuudesta yleensä helpommin, kuin saman lajin nuori taimi, kun taas joidenkin kasvilajien ominaisuutena on selvitä kuivuudesta paremmin siemenenä. Monipuolinen ikärakenne siis auttaa kasviyhdykskuntaa selviämään muutoksista paremmin. (Karilas 2018, s. 30)

Tuholaisten ja tautien vastustuskyvyn lisäksi monimuotoisten kasviyhdykskuntien vahvuus on resurssien eriaikainen ja monipuolinen käyttö. Kasvit kilpailevat keskenään, koska valon, veden ja ravinteiden määrä on rajallinen. Samalla kasvupaikalla voi kuitenkin kasvaa useita eri kasvilajeja, sillä ne eroavat toisistaan erityisesti juuristorakenteeltaan ja -syvyydeltään. Juuriston lisäksi kasvilajit voivat mukauttaa niiden maanpäällisten kasvinosien korkeutta sekä kosteuden- ja valonsietokykyä. Kasvilajien eri yksilöt voivat tällä tavalla rajoittaa niiden keskinäistä kilpailua, ja jakaa kasvualustan ja sen tarjoamat resurssit. (Rainer & West 2015, s. 36; Salonen 2006, s. 177)

3.2 Luonnon prosessit

Kasviyhdykunnat ovat luonnollisten prosessiensa ja ympäristön muutosten takia jatkuvassa muutoksen tilassa. Muutoksen nopeus saattaa kuitenkin vaihdella riippuen ympäröivästä ilmastosta sekä elinympäristön vakaudesta (Rainer & West 2015, s. 32). Koska kasvit eivät elä ekologisessa tyhjiössä, ne ovat kehittyneet kilpailemaan resursseista ja vastaamaan ympäristöönsä tarkoituksenmukaisella tavalla. Kasviyhdykuntien muutos voidaan jakaa kolmeen kategoriaan, jotka ovat 1) fenologiset, eli kasvukauden aikaiset muutokset, 2) kasviyhdykunnissa tapahtuvat vuosien väliset muutokset sekä 3) sukkessiosta aiheutuvat muutokset. (Dunnett 2004, ss. 98–99; Rainer & West 2015, s. 32)

Fenologiset muutokset kuvaavat kasvien sopeutumista vuodenaikojen vaihteluun.

Fenologisiin toimintoihin kuuluvat mm. lehtien putoaminen, kylmänhorros, silmujen aukeaminen ja kukinta. Ympäristön tarjoamat resurssit vaihtelevat vuoden mittaan, jonka seurauksena kasvit ovat sopeutuneet ajoittamaan eri elämänkiertonsa vaiheet mahdollisimman hyvin ympäristön vuodenaikaiseen vaihteluun nähden. (Mäkelä 2016, s. 4) Tällainen mukautuminen voi olla esimerkiksi kevätlämpötilojen kohoamisen myötä tapahtuva aikaisempi lehtien puhkeaminen ja kukinnan aikaistuminen. (Mäkelä 2016, s. 4; Mäkinen 2019, s. 14)

Vuosien välisillä muutoksilla tarkoitetaan esimerkiksi vaihteluja sääaloissa sekä sateen ja valon määrässä. Nämä vaihtelut vaikuttavat mm. kasvilajien biomassan runsauteen (Dunnett 2004, s. 111). Koska kasviyhdykunnassa tapahtuu muutoksia koko kasvukauden ajan, kaikki kasvit eivät kilpaile keskenään samoista resursseista. Monipuolinen resurssien käyttö tukee kasviyhdykunnan tuottavuutta sekä monipuolisuutta. Usein kasvilajien tarpeiden vaihtelut jopa täydentävät toisiaan. (Salonen 2006, s. 240)

Sukcessio tarkoittaa lajiston rakenteessa ja koostumuksessa ajan myötä tapahtuvaa pysyvämpää muutosta. Tällainen muutos tapahtuu esimerkiksi silloin, kun niitty muuttuu vuosien saatossa vähitellen metsäksi. Sukcession alkumekanismia on kahdenlaista, primaarisukcessio ja sekundäärisukcessio. Primaarisukcessiossa eliöt valtaavat ennalta kasvittoman alueen, joka syntyy esimerkiksi maankohoamisen tai tulivuorenpurkauksen seurauksena. Primaarisukcession aikana menestyviä lajeja kutsutaan pioneerilajeiksi, jotka

valtaavat tehokkaasti uusia alueita sekä sietävät hyvin stressiä. Primaarisuknessiossa eliöyhteisö muuttuu, kunnes saavuttaa kliimaksin. Sekundaarisuknessio alkaa alueilla, joissa kliimaksivaiheessa olleet eliöyhteisöt ovat tuhoutuneet esimerkiksi metsäpalon, myrskyn tai hakkuun seurauksena. Häiriön tapahtuessa alueen kasvilajisto sekä abioottiset tekijät muuttuvat, jolloin olosuhteet muuttuvat suotuisaksi lajeille, jotka ovat pioneerilajeja parempia kilpailijoita, mutta sietävät huonommin stressiä. (Ikävalko 2016, ss. 6–7)

Suknession alkuvaiheessa kilpailun ollessa vähäistä, stressitekijät määrittävät alueen lajikoostumuksen. Ajan kuluessa ja suknession edetessä stressi vähenee ja kilpailu resursseista voimistuu, jolloin jalansijaa saavat lajit, jotka ovat hidaskasvuisia ja pitkäikäisiä. (Ikävalko 2016, s. 7; Grime 2011, ss. 7–9)

3.2.1 Kilpailu

Kasviyhdykskunnan kasvilajit ovat jatkuvassa kilpailu- ja vuorovaikutussuhteessa toisiinsa nähden. Kasvit kilpailevat vedestä, ravinteista, valosta sekä tilasta, ja kasvilajien kilpailukyky vaihtelee ympäristön olosuhteiden sekä suknession vaiheen mukaan. Vedensaannin tai valo-olosuhteiden muutokset ja kasvupaikan eri ominaisuudet voivat suosia joitakin lajeja. Myös saman lajin yksilöt muuntelevat paljon paikallisesti sekä alueellisesti. Esimerkiksi sama kasvilaji voi kosteassa kasvupaikassa olla aggressiivinen leviäjä, mutta tuoreessa kasvupaikassa maltillisempi. Suknession alkuvaiheessa nopeat ja lyhytikäiset kasvilajit dominoivat siihen asti, kunnes hitaammin kehittyvät mutta pitkäikäiset lajit pääsevät valtaamaan alaa. (Karilas 2018, s. 31; Riikonen & Tolvanen 2003, s. 120)

Kasvit kilpailevat resursseista kuluttamalla niitä, mutta myös häiritsemällä toisia kasveja joko varjostamalla tai valtaamalla kasvutilaa. Häirinnän erityislaatuisin muoto on allelopatia, jossa kasvi erittää ympäristöönsä kemiallisia yhdisteitä, jotka vaikuttavat muihin kasveihin joko negatiivisesti tai positiivisesti. Negatiiviset vaikutukset voivat vaikuttaa toisen kasvilajin siementen itämiseen ja kehittymiseen tai suoraan kasvualustan mikrobitoimintaan heikentäen toisten kasvien ravinteidensaantia (Laitinen 1994, ss. 6–7.) Allelopatian positiiviset vaikutukset näkyvät erityisesti kumppanuuskasviajattelussa, jossa pyritään vaikuttamaan lähekkäin viihtyvien kasvien menestymiseen. Kasvien suotuisia ja suoria vaikutuksia toisiinsa on kuitenkin tutkittu valitettavan vähän (Laitinen 1994, s. 29), eikä tätä ominaisuutta osata vielä hyödyntää rakennettujen ympäristöjen kasvillisuussuunnittelussa.

3.2.2 Kasvien elinkiertostrategia

Kasvien kilpailu ja jatkuva mukautuminen vaihtuviin ympäristön olosuhteisiin aiheuttaa kasveille stressiä. Stressitekijät voidaan jakaa ympäristön resursseihin (vesi, ravinteet, valo) ja olosuhteisiin (lämpötila, pH-arvo, ilmastolliset olosuhteet, ympäristömyrkyt ja saasteet). Näiden lisäksi kasvien kasvuun vaikuttavat erilaiset häiriöt, jotka vaikuttavat esimerkiksi kasvin biomassan osittaiseen tai täydelliseen tuhoon. Tällaisia ovat esimerkiksi erilaiset taudinaiheuttajat, kasvinsyöjät, tuulivauriot, jäätyminen, kuivuus, eroosio ja tulipalo. Näiden lisäksi myös ihmisen aiheuttamat häiriöt, kuten talleaminen, nurmikon ajaminen sekä maanmuokkaus vaikuttavat kasvien menestymiseen. (Grime 2011, ss. 7–8.)

Stressitekijöiden, häiriöiden ja ympäristön muutosten takia kasviyhdyksuntien kokonaisvaltaista muutosta on vaikea ennustaa. Kuitenkin ekologi John Grimen (Grime 2011) kehittämän CSR-teorian avulla on mahdollista kuvata kasvilajien elinkiertostrategiaa, eli sitä miten kasvi kasvaa, leviää, lisääntyy tai kilpailee resursseista muiden kasvien kanssa. Teoria jakaa kasvit kolmeen eri luokkaan niiden pääasiallisen selviytymisstrategian mukaan. Nämä ovat kilpailijat (C-competitors), stressinsietäjät (S-stress toleratos) ja ruderaatit (R-ruderals). (Grime 2011, ss. 8–9.)

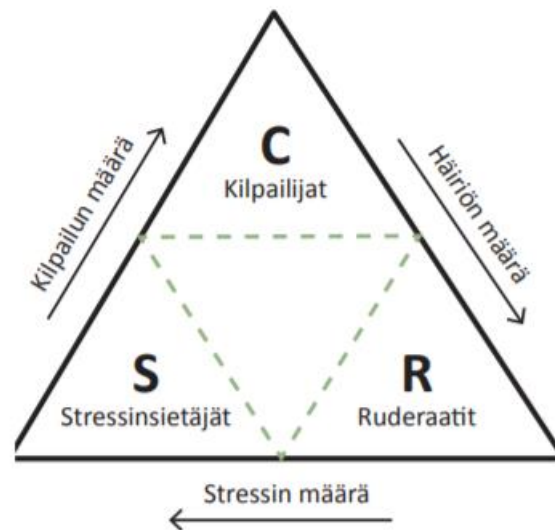
Kilpailijat menestyvät parhaiten ympäristöissä, joissa on vähän stressiä sekä häiriötekijöitä. Täydelliset elinolosuhteet houkuttelevat monia lajeja, jolloin kilpailu vedestä, ravinteista, valosta ja elintilasta on suurta. Nimensä mukaisesti kilpailijat pystyvät hyödyntämään tehokkaasti saatavilla olevat resurssit. (Rainer & West 2015, s. 167.) Kilpailijat koostuvat pääasiassa nopeakasvuista lajeista. (Grime 2011, s. 15).

Stressinsietäjät menestyvät parhaiten kasvuympäristöissä, joissa stressaavia tekijöitä esiintyy paljon, mutta häiriötekijöitä vähän. Selviytyäkseen stressinsietäjät kohdentavat saatavilla olevat resurssit biomassan sekä ravinteiden säilyttämiseen. Kasvien kasvu on hidasta, lehdet pysyvät kauan ja kasvukauden aikainen vaihtelu on vähäistä. (Rainer & West 2015, s. 167.)

Ruderaatit viihtyvät alueilla, joissa esiintyy paljon häiriötekijöiden aiheuttamia muutoksia, mutta vähän stressiä. Niiden menestys johtuu kyvystä kasvaa nopeasti eri häiriötilanteiden välissä. Ruderaattien koko elinkierto on lyhyt, joten ne keskittävät saatavilla olevat resurssit

suuren siemenmäärän tuottamiseen ja uusiutumiskyvyn varmistamiseen. (Rainer & West 2015, 167.)

Kuva 1. Kasvin elinkiertostrategian mukainen jaottelu kolmeen eri luokkaan. (Salovaara 2019, s. 24)



Jako kolmeen pääluokkaan yllä kuvatulla tavalla ei tosin täysin vastaa todellisuutta. Useimmilla kasvilajeilla on yksi ensisijainen strategia sekä sitä täydentävät strategiat. Näiden yhdistelmä muodostaa kasvin elinkiertostrategian, joka on eräänlainen kompromissi kilpailevuuden, stressin- ja häiriönsiedon välillä. Kasvilajien elinikään ja niiden kykyyn vakiintua kasvupaikalle vaikuttavat kasvupaikan olosuhteet sekä niille muodostunut elinkiertostrategia. (Dunnett 2004, 104; Mäkinen 2019, 13.)

3.3 Kasvien ominaisuuksia

3.3.1 Kasvutavat

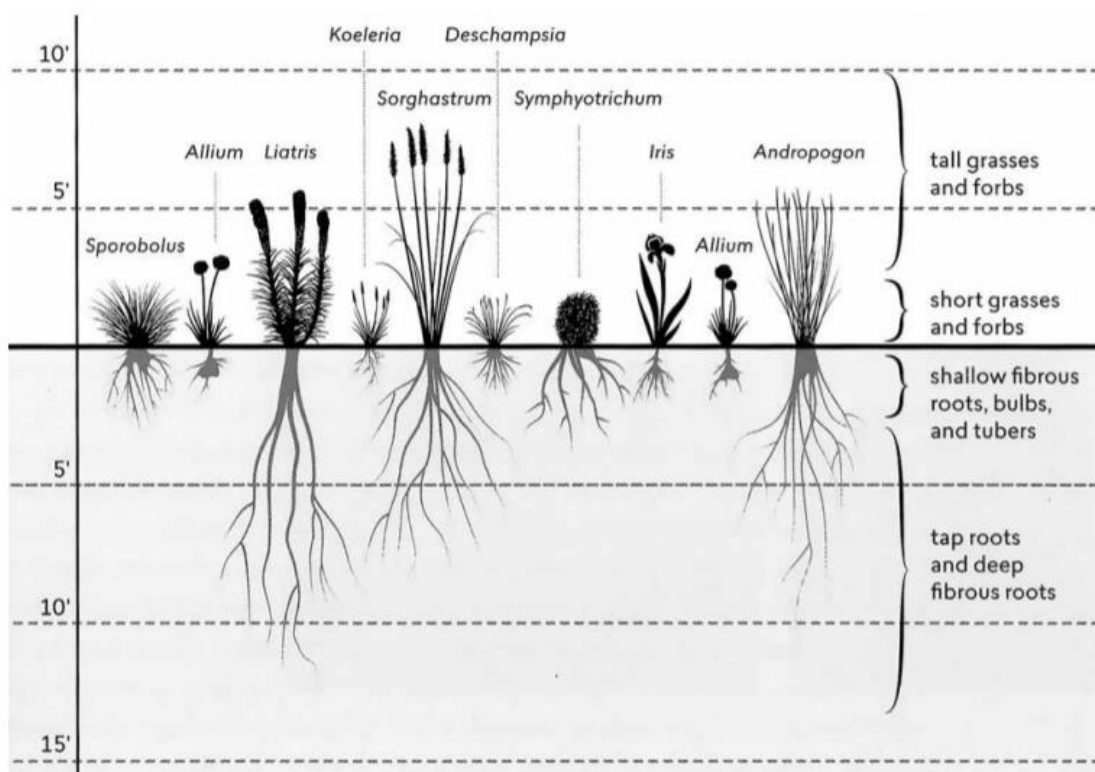
Kasvien kasvutapa on kasvin lajista sekä kasvuympäristöstä riippuva ominaisuus. Näin ollen kasvutavat voivat poiketa toisistaan myös saman kasvilajin sisällä. Kasvien kasvutapaa voidaan kuvata kasvikirjoissa ja puutarhaoppaissa käytettyjen termien avulla, kuten pysty, koheneva, maanmyötäinen, kiipeilevä, mätästävä ja maanmyötäinen. Kasvin kasvutapaa ei

määritä varren tanakkuus, sillä myös puuvartiset kasvit voivat olla kasvutavaltaan pystyjä tai maanmyötäisiä.

Maanpäällinen kasvutapa, muoto ja koko vaikuttavat kasvin ulkomuotoon, mutta myös siihen, miten hyvin ja tehokkaasti ne peittävät maanpintaa. Kasvutavalla on huomattava merkitys siinä, miten hyvin kasvi sopii yhteen muiden kasvilajien kanssa. Kasviyhdyksunnassa kasviryhmät eivät noudata tarkkoja muotoja tai sääntöjä, vaan ne muodostavat monimuotoisia, yhteen punoutuneita kokonaisuuksia. (Dunnett 2004, ss. 98–99)

Kasvua tapahtuu maanpäällisten osien lisäksi myös juuristossa. Juuriston rakenne vaikuttaakin merkittävästi kasvien kasvutapaan ja siihen, miten ne leviävät ja miten tehokkaasti ne pystyvät hyödyntämään kasvualustan eri kerroksissa olevat resurssit.

Kuva 2. Kasvien erilaiset juuristot pystyvät hyödyntämään resursseja kasvualustan eri kerroksista, jolloin niiden välinen kilpailu vähenee (Rainer & West 2015, s. 35)



3.3.2 Lisääntyminen

Kasvilajit lisääntyvät joko suvullisesti hedelmöittyneistä siemenistä, tai suvuttomasti kasvullisten osien, kuten itiöiden, rönsyjen tai mukuloiden kautta. Suvullisesti lisääntyneet kasvit poikkeavat toisistaan, sillä ne tuottavat lisääntyessään uusia perintötekijäyhdistelmiä. Tällä tavalla kasvi varmistaa kasvilajin tai kasvipopulaation säilymisen myös muuttuvissa olosuhteissa. Lisääntyäkseen suvullisten kasvien on tuotettava siemeniä. Tämä edellyttää kukkien pölyttymistä ja hedelmöittymistä sopivan kasvin siitepölyllä. Pölytys tapahtuu tavallisesti elottoman tai elollisen välittäjän avulla. Elottomia välittäjiä voivat olla tuuli tai vesi ja elollisia erilaiset hyönteiset tai pienet eläimet. (Fagerstedt, Lindén, Santanen & Väinölä 2008, ss. 123;132)

Suvuttomasti lisääntyneet kasvit ovat emokasvinsa ja toistensa kopioita, eli klooneja, sillä niissä on samat geenit. Suvuton lisääntyminen tapahtuu ilman sukusoluja, kun kasvi lisääntyy esimerkiksi itiöiden, rönsyjen tai mukuloiden avulla. Luonnossa kasvullinen lisääntyminen on hyvin tavallista ja usein kasvit tuottavat sekä kasvullisesti että siemenistä syntyneitä jälkeläisiä. Yleensä kasvullinen lisääntyminen yleistyy silloin, kun laji kasvaa levinneisyysalueensa rajoilla, eli äärioloissa. (Fagerstedt ym. 2008, s. 149)

3.3.3 Elinikä

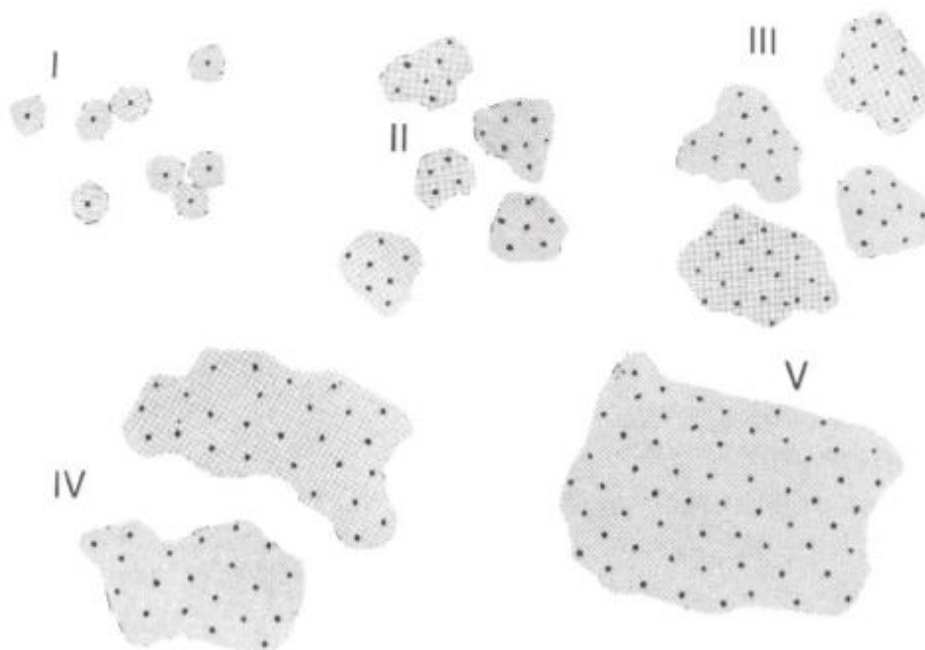
Kasvien eliniästä on tarjolla tietoa vain vähän. Suurin osa saatavilla olevasta tiedosta perustuu kotipuutarhureiden tekemiin havaintoihin sekä niiden pohjalta tehtyihin olettamuksiin. Perennojen eliniässä on suuria eroja, sillä toiset lajit taantuvat nopeasti, kun taas osa elää useita vuosikymmeniä tai kauemmin (Mäkinen 2019, s. 12). Vaikka lajikohtaisia määrittelyksiä ei sen laajemmin ole tehty, pidetään hitaasti kehittyviä lajeja pitkäikäisempinä, kuin nopeasti kehittyviä lajeja. (Hansen & Stahl 1993, s. 40; Rainer & West 2015, s. 175.) Hitaasti kehittyvä kasvilaji voi vaatia jopa kolme kasvukautta, ennen kuin se saavuttaa lajityypillisen leveyden ja korkeuden. Ennen tätä se vakiinnuttaa juuristonsa ja kerää energiaa maanpäällisten osien kasvattamiseen ja kukkimiseen. Täysi-ikäisenä kasvi on yleensä erittäin kestävä ja vastustuskykyinen ympäristön häiriöille. Olennaisena tekijänä kasvin pitkäikäisyyteen vaikuttaa kasvuympäristön olosuhteet. Esimerkiksi pitkäikäisenä pidetty punatähkä (*Liatris spicata*) ei pysty menestymään runsasravinteisessa ja kosteassa

kasvualustassa, jolloin sen elinikä jää oletettua huomattavasti lyhyemmäksi. (Rainer & West 2015, s. 175.)

3.3.4 Sosiabiliteetti

Kasvien sosiabiliteetti, eli seurallisuus (sociability) tarkoittaa sitä, miten kaukana saman kasvilajin yksilöt kasvavat luontaisesti toisistaan. Lajit jaetaan luokkiin 1–5 esimerkiksi kasvin kasvutavan, habituksen sekä kasvin kuihtumisen perusteella. Luokkien 1–2 kasvilajit ovat yleensä korkeita ja näyttäviä, joten parhaimmillaan ne ovat yksin tai pieniin ryhmiin istutettuina. Luokkien 3–5 lajit ovat loistavia maanpeitekasveja, joten ne tulisi istuttaa vähintään 10, jopa 20 yksilön ryhmissä. Hyvään ja tasapainoiseen istutukseen tulisi valita lajeja kaikista sosiabiliteettiluokista, sillä eri luokkien kasvilajit täydentävät toisiaan ja muodostavat todennäköisemmin toimivan kasviyhdyksunnan, kuin istutukset, joissa on kasvilajeja vain yhdestä sosiabiliteettiluokasta. (Hansen & Stahl 1993, ss. 40–42; Rainer & West 2015, ss. 152–153)

Kuva 3. Sosiabiliteetin mukaan tehty luokittelu jakaa kasvilajeja erikokoisiin ryhmiin. (Hansen & Stahl 1993, s. 42)



3.3.5 Visuaalisuus

Kasveja voidaan luokitella monin eri keinoin, mutta niiden esteettiseen luokitteluun ei ole olemassa yleisesti käytössä olevia malleja. Monilla, erityisesti perennoiden kanssa työskentelevillä, on omat vakiintuneet tapansa ryhmitellä lajeja ja arvioida niiden yksittäisiä ominaisuuksia, kuten ulkonäköön vaikuttavia tekijöitä. Ryhmittely perustuu henkilökohtaiseen näkemykseen ja kokemukseen siitä, miltä kasvi näyttää, eikä esteettisen luokittelun tarkoituksena ole viedä lajeja oikeisiin kategorioihin tai löytää jokaiselle lajille sopivaa ryhmää. Yksittäisen lajin tai kasvin osan ei tarvitse olla joko–tai, vaan se voi olla sekä–että, sillä systemaattisen tarkkuuden sijaan esteettinen luokittelu tarjoaa työkaluja kasvien ulkoasun huomioimiseen, kuvailemiseen sekä pohtimiseen. (Mutanen 2017, s. 75)

Kasvien visuaalisuutta ja estetiikkaa voidaan arvioida monilla eri tavoin. Kasvin kasvumuoto, eli habitus syntyy kasvin ääriviivoista ja koko kasvin olemuksesta. Ääriviivojen sisällä on havaittavissa kasvin rakenne, eli struktuuri, joka syntyy kasvinosien koosta, lehtien ja varsien haarautumiskulmista sekä kasvuston tiheydestä. Kasvit voidaan jakaa erilaisiin kasvumuotoihin niiden kasvutavan mukaan. Erilaisia kasvutapoja ovat pysty, kaartuva, pensasmainen, mattomainen sekä läpinäkyvä. (Mutanen 2017, ss. 76–80)

Kasvumuodon lisäksi ulkonäköön olennaisesti vaikuttavia muotoja on erotettavissa myös kasvin yksittäisistä osista, kuten lehdistä ja kukinnoista. Kukintojen jaottelu perustuu terälehtien, yksittäisten kukkien tai niistä koostuvien kukintojen muodostamaan muotoon. Kukinnon eri muotoja ovat tornit ja tähkät, napit ja pallot, tertut ja sikermät, hattarat ja työhdöt, kakkarat, kupit ja pikarit. (Mutanen 2017, ss. 81–89)

Lehdistön koko, muoto ja väritys luovat istutukselle näkyvän rungon koko kasvukauden ajaksi. Tästä syystä lehtien ulkonäkö on melkein tärkeämpää, kuin se miltä kukinnot näyttävät. Esteettisen ulkomuodon kuvailemiseksi voidaan näyttääkö lehdistö tiheältä, väljältä vai harvalta, tai onko lehden pinta kenties sileä, karhea vai rosainen. Koon ja värin lisäksi lehden ulkomuotoa määrittävät lehden eheys ja muoto ja näiden pohjalta lehdet voidaan jakaa joko pyöreähköihin, rikkolehtisiin tai kapealehtisiin. (Mutanen 2017, ss. 90–92)

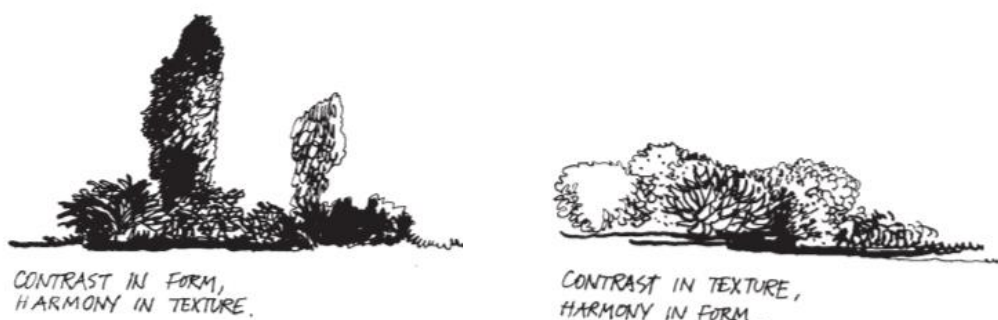
Muita ulkonäköön vaikuttavia ja arvioitavia ominaisuuksia ovat tekstuuri ja väri sekä hieman abstraktimmat ominaisuudet, kuten liike, ääni, tuoksu ja tuntuma. Tekstuuri vaikuttaa

kaikkien kasvinosien ulkonäköön. Pintarakennetta kuvailevia termejä voivat olla esimerkiksi sileä ja kiiltävä, sileähkö ja matta, pehmeä ja nukkainen sekä karkea ja rosoinen. (Mäkinen 2017, ss. 92–94) Väri on visuaaliselta ominaisuudeltaan ehkä selkein kasveja kuvaava ominaisuus. Viheralueiden pääväri on perusvihreä, joka luo yhtenäisen taustavärin ja tasoittaa tai laimentaa suurimpia värikontrasteja, joita aiheutuu eri väristen kukintojen yhdistelmistä. (Mutanen 2017, ss. 94–95)

Vaikka yksittäisen kasvin visuaaliseen arvioimiseen ja määrittämiseen löytyy useita eri keinoja ja termejä, on myös kokonaisten istutusten tai kasviyhdyksuntien visuaalisuuden arvioiminen mahdollista. Kokonaisia istutuksia arvioidessa voidaan huomiota kiinnittää tarkasteltavien ominaisuuksien harmoniaan ja kontrastiin, tasapainoon, kasvien järjestykseen ja istutuksen mittasuhteisiin (Robinson 2003, ss. 110–119).

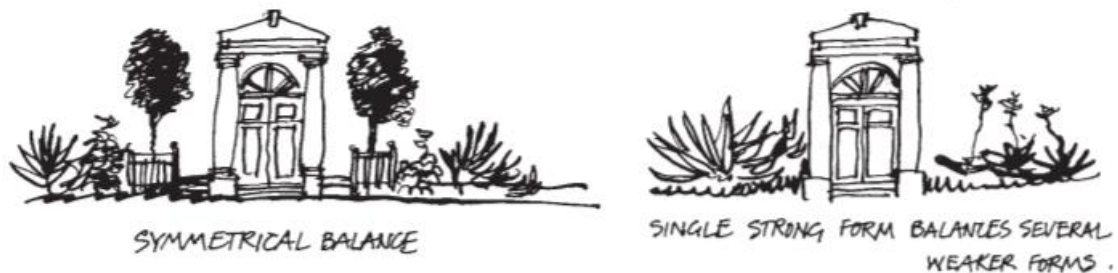
Harmoniaa voidaan löytää samankaltaisten kasvumuotojen, tekstuureiden ja värien välillä. Harmonian tavoittelussa voi helposti päätyä liialliseen samankaltaisuuteen, joka syntyy, kun useat kasvien esteettiset ominaisuudet toistuvat istutuksessa liian usein. Tällöin harmonia menetetään, sillä se lopulta muodostuu samankaltaisuuksien ja eroavaisuuksien yhtäaikaisesta havainnoimisesta. Siksi harmoniaa tasapainottamaan tarvitaan kontrastia, jota voidaan taas löytää kasvien ominaisuuksien eroavaisuuksista. Liian suuri kontrasti istutuksessa vaikeuttaa luettavuutta, sillä jos kaikki istutuksen kasvit ja niiden osat muodostavat vain toistensa vastakohtia, tulee istutuksesta levoton ja siitä olisi vaikea arvioida yksittäisten kasvien ominaisuuksia sekä roolia kokonaisuuden luojana. Siksi istutus tarvitsee myös rauhallisia, istutuksen visuaalisuutta tasapainottavia elementtejä. (Robinson 2003, ss. 110–113)

Kuva 4. Harmonian ja kontrastin tasapaino luo istutukseen luettavuutta ja vaihtelevuutta. (Robinson 2005, s. 111)



Istutuksen tasapaino muodostuu rytmistä, jota voidaan luoda kasvien visuaalisilla ominaisuuksilla sekä asettelulla. Tasapainon muodostamiseen tarvitaan myös eräänlainen akseli tai tukipiste, joka antaa istutukselle kiintopisteen sekä tietynlaisen järjestyksen. Yksinkertaisin keino tuoda istutukselle tasapainoa, on noudattaa symmetriaa, jossa istutus peilautuu samanlaisena molemmin puolin akselia. Tasapaino on mahdollista saavuttaa myös ilman symmetriaa, jolloin eri intensiteetillä varustetut kasvin osat tasapainottavat toisiaan. Esimerkiksi selkeä muoto voi tasapainottaa karkeaa tekstuuria tai silmiinpistävää väriä. Kun istutus on tasapainotettu joko symmetrialla tai intensiteetin vakaudella, voi se sisältää dynaamisia elementtejä tai jännittäviä kontrasteja, mutta pysyä silti yhtenäisenä ja luettavana kokonaisuutena. (Robinson 2003, s. 113)

Kuva 5. Tasapainon luominen symmetrian tai kasvien intensiteetin avulla (Robinson 2003, s. 114)



4 Rakennetut kasviyhdykunnat

Kaupunkiympäristö tarvitsee rikkaampaa, uusilla tavoilla ylläpidettyä kaupunkivihreää, joka tukee luonnon monimuotoisuutta, taistelee ilmastonmuutosta vastaan, mutta vastaa myös kiristyvän talouden tuomiin haasteisiin. Nykyinen viheraluesuunnittelu valitsee kasveja lähinnä niiden kestävyiden, ulkonäön ja toiminnallisuuden perusteella ja käyttää kasveja sisustuksen tavoin. Suunnittelussa ei huomioida kasvien elinstrategiaa tai toimintaa osana kasviyhdykuntaa, mikä lyhentää kasvien elinikää sekä vaikuttaa niiden terveyteen heikentävästi. (Lettojärvi 2017, ss. 5–6). Tarve kestävämmille ratkaisuille on siirtänyt keskustelun istutussuunnitteluun, joka inspiroituu ja ottaa mallia luonnon kasviyhdykunnista.

4.1 Kasviyhdykuntapohjainen suunnittelu

Kasviyhdykuntapohjaisen suunnittelun juuret pohjautuvat ekologiseen istutussuunnitteluun, jonka eri suuntaukset pyrkivät yhdistämään puutarhataiteen ja puutarhanhoidon perinteet kasviekologiaan. Eri suuntaukset keskittyvät enemmän ekologiaan, toiset estetiikkaan. (Karilas 2019, s. 11) Ekologisen istutussuunnittelun tyyliuuntia ovat mm. biotooppipohjainen suunnittelu, spontaani istutussuunnittelu sekä New Perennial Style -suuntaus, joiden perimmäinen tarkoitus on ollut kehittää malleja, joilla voitaisiin lisätä perennojen käyttöä julkisilla viheralueilla niin, että ne olisivat kestäviä ja kustannustehokkaita. (Mäkinen 2013, s. 14) Kasviekologian oppeihin on perehdytty eri puolella Eurooppaa, erityisesti Saksassa, Hollannissa ja Englannissa, mutta myös Yhdysvalloissa. Suomessa ekologisen istutussuunnittelun suuntaukset ovat käsitteinä varsin uusia, ja uusimpana käsitteenä alan keskusteluun on tullut dynaamiset kasviyhdykunnat.

4.2 Dynaamiset kasviyhdykunnat

Kaikki kasvillisuus on dynaamista, eli jatkuvasti muuttuvaa. Dynaamisella kuvataan suunnittelun ja kunnossapidon yhteydessä kasvillisuuden muutoksen sallimista, esimerkiksi lajien taantumista ja leviämistä sekä lajikuvioiden sekoittumista. Dynaaminen istutus on monilajinen ja kerroksellinen, tiettyyn paikkaan ja tiettyä tarkoitusta varten suunniteltu kasviyhdykunta, jossa kasvillisuuden annetaan muuttua ohjatusti. Erona perinteiseen

istutukseen, dynaamisen istutuksen muutos sallitaan ja usein se on jopa toivottua.

Dynaamisen istutuksen ei siis odoteta olevan samanlainen kymmenen vuoden päästä, kuin mitä se oli alkutilanteessa. (Karilas 2019, s. 8; Lettojärvi 2017, s. 13)

Dynaaminen kasviyhdyksunta on suunniteltu kokonaisuus, joka jäljittelee luonnon kasviyhdyksuntaa. Sen kasvillisuus koostuu monilajisista puu- ja ruohovartisista kasveista, jotka kasvavat samalla alueella toisiinsa limittyneinä. Dynaamisten istutusten teoria pohjautuu kasviekologiaan, biotooppipohjaiseen istutussuunnitteluun sekä maisema-arkkitehtuurin estetiikkaan. (Karilas 2019, 8; Lettojärvi 2017, 13)

Dynaamisissa istutuksissa kasvit voidaan ryhmitellä toiminnallisten ominaisuuksien mukaan.

Kasviyhdyksunnassa toiminnallisia tehtäviä voivat olla typensidonta, muiden kasvien tukeminen ja varjostaminen tai kevätmaanpeittäjänä toimiminen. (Karilas 2019, 38.)

Rakennetuissa kasviyhdyksunnissa toiminnallisia tehtäviä voivat olla myös hulevesien hallinta, eroosion hillitseminen, maanparannus ja haitallisten aineiden suodattaminen maaperästä sekä tilan luominen. Kaikissa dynaamisissa istutuksissa pyritään kuitenkin täydelliseen maanpinnan peittymiseen, jolloin katteiden käyttäminen ei ole enää tarpeellista. (Rainer & West 2015, ss. 179–180)

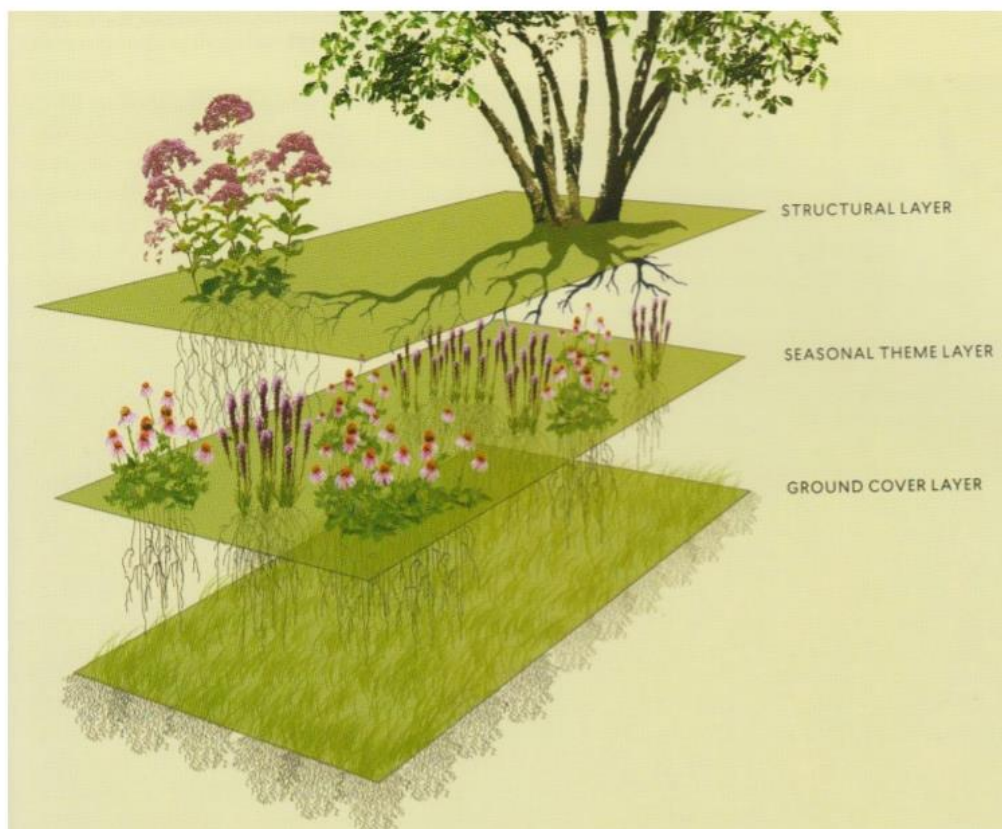
Kuva 6. Dynaamisen istutuksen sijoittuminen perinteisen istutuksen ja spontaanin istutuksen välille. (Karilas 2018, 18)



4.2.1 Rakenne

Dynaamisten istutusten tulisi olla mahdollisimman monimuotoisia, jolloin ne sisältäisivät runsaasti eri lajeja ja lajikkeita sijoiteltuina yhteen monipuolisina yhdistelminä. (Hansen & Stahl 1993, s. 37). Monimuotoinen istutus voidaan suunnitella kiinnittämällä erityistä huomiota istutuksen kerroksellisuuteen. Rainer ja West (2015, ss. 168–173) jakavat dynaamisen istutuksen eri kerroksiin, joista jokaisella kerroksella on oma tärkeä roolinsa dynaamisen istutuksen toimivuuden kannalta. Roolijaon lisäksi Rainer ja West ovat määritelleet myös sen, kuinka monta prosenttia jokaisen kerroksen osuus tulisi olla koko istutussuunnitelmasta.

Kuva 7. Suunnitellun kasviyhdykunnan kerrokset. (Rainer & West 2015, s. 173).



Rakennekerroksen (Structural layer) kasvit muodostavat istutuksen selkärangan ja visuaalisen ilmeen. Rakennekerroksen kasvit ovat yleensä puita, suuria pensaita tai korkeita perennoja ja heiniä, joiden tarkoitus on herättää katsojan mielenkiinto kaikkina

vuodenaikoina. Rakennekerroksen kasvien tärkeimpiä ominaisuuksia ovatkin pitkäikäisyys, hidaskasvu ja leviäminen ja rakenne, joka säilyttää mielenkiintoisen muotonsa ympäri vuoden kasvukaudesta toiseen. Dynaamisessa kasviyhdykskunnassa tulisi olla 10–15 % rakennekerroksen kasvilajeja, jotka tyypillisesti ovat kilpailijoita tai stressinsietäjiä. (Rainer & West 2015, ss. 176–177)

Kausikerroksen (Seasonal theme layer) kasvit ovat keskikokoisia kasveja, jotka muodostavat sesongittain vaihtelevan ja koko istutusta rytmittävän kasvuston. Kunkin kasvin kukinta tai hedelmät dominoivat istutusta muutaman päivän tai viikon, jonka jälkeen ne sulautuvat osaksi muuta kasvillisuutta. Kausikerroksen kasvit eivät ole niin näyttäviä, kuin rakennekerroksen kasvit, joten niiden sijoittelu ei niiden suuresta määrästä huolimatta ole yhtä kriittistä. Dynaamisessa kasviyhdykskunnassa kausikerroksen kasveja tulisi olla 25–40 %, ja elinkiertostrategialtaan ne voivat olla kilpailijoita, stressinsietäjiä tai ruderaatteja. (Rainer & West 2015, ss. 172;177; Salovaara 2019, s. 28)

Maanpeitekerros (Ground cover layer) on koko dynaamisen kasviyhdykskunnan toiminnallinen ydin. Tyypillisesti matalat ja maata tehokkaasti peittävät perennat pitävät kasviyhdykskunnan yhtenäisenä ja toimivat samalla ikään kuin elävänä viherkatteena, joka hillitsee eroosion vaikutuksia ja kasviyhdykskunnan rikkaruohottumista. Maanpeitekerroksen tarkoituksena on saavuttaa mahdollisimman suuri ympärivuotinen toiminnallisuus ilman, että se haittaa istutuksen visuaalista luettavuutta. Suuren toiminnallisuutensa takia maanpeitekerroksen kasveja tulisi olla noin 50 % kaikista kasvilajeista. Maanpeitekerroksen kasvilajien tulisi olla pääasiallisesti stressinsietäjiä tai kilpailijoita. (Rainer & West 2015, ss. 179–180)

Täyttökerroksen (Filler plants) kasvit ovat nopeasti leviäviä, lyhytikäisiä kasvilajeja, jotka peittävät maanpintaa tehokkaasti ja täyttävät aukkoja. Hyvät täyttökerroksen kasvit siementävät paljon ja niiden merkitys korostuu istutuksen alkuvaiheessa. Ruderaattilajeina täyttökerroksen kasvit eivät kestä kilpailua, ja ne väistyvät muiden kasvien vakiintuessa. Täyttökerroksen kasveja tulisi olla noin 5–10 % kaikista kasvilajeista. (Rainer & West 2015, ss. 182–184)

Kerrokset voidaan jakaa suunnittelutasoon (Design layers) ja toiminnalliseen tasoon (Functional layers). Suunnittelutasoon kuuluvat rakennekerroksen ja kausikerroksen kasvit ja toiminnalliseen tasoon kuuluvat maanpeite ja täyttökerrokset. Suunnittelutaso muodostaa istutuksen luettavuuden, kun taas toiminnallinen taso varmistaa istutuksen ekologisen monimuotoisuuden ja tekee siitä kasviyhdyksunnan. (Rainer & West 2015, ss. 168–173)

Myös muut tutkijat ja puutarha-alan ammattilaiset ovat listanneet eri kategorioita ja kerroksia, joihin kasviyhdyksunnan kasvilajit sijoittuvat ja vaikuttaisi siltä, että dynaamisia kasviyhdyksuntia suunniteltaessa kasvit tulisi suunnitella vähintään kolmeen päällekkäiseen kerrokseen. (Karilas 2019, s. 38; Oudolf & Kingsbury 2013, s. 80)

4.2.2 Monimuotoisuus ja matrix-kerros

Dynaamisten istutusten monimuotoisuus syntyy monilajisesta ja monikerroksisesta kasvillisuusvalikoimasta, joka ympäristöönsä sopivana yhdistelmänä luo ympäri vuoden toimintakykyisenä pysyvän kokonaisuuden. Dynaamisten istutusten monimuotoisuutta voidaan edistää kiinnittämällä huomiota kasviyhdyksunnan monipuoliseen koko- ja ikärakenteeseen. Erikokoisten ja -rakenteisten kasvien juuristo levittäytyy kasvialustan eri syvyyskerroksiin, jolloin kilpailu samoista resursseista vähenee. (Karilas 2019, s. 38) Dynaamisten istutusten kerroksellisuus edesauttaa rakenteellisen monimuotoisuuden kehittymistä, joka taas lisää visuaalista näyttävyttä sekä ennen kaikkea muodostaa dynaamisten istutusten toiminnallisen ytimen.

Ekologisen monimuotoisuuden ja toiminnallisuuden kannalta dynaamisten istutusten tärkein kerros on maanpeitekerros. Rainerin ja Westin (2015) mukaan maanpeitekerroksen kasvillisuuden tulisi kattaa noin 50 % dynaamisen istutuksen kasvillisuudesta. Rainer ja West eivät kuitenkaan määrittele, kuinka monesta lajista maanpeitekerroksen tulisi koostua. Koska kyseessä on monimuotoisin ja tehtäviltään monipuolisin kerros, voisi olettaa, että lajimäärän tulisi olla mahdollisimman suuri. Matrix-istutuksistaan tunnetuksi tullut Piet Oudolf on asiasta kuitenkin eri mieltä.

Piet Oudolfin (2013) suunnittelutyö on saanut inspiraationsa luonnon niityistä, joissa näytävät niittykasvit ovat oikeastaan vain pieni osa vähemmän näyttävää, mutta hallitsevaa

kokonaisuutta. Tätä hallitsevaa kokonaisuutta Oudolf kutsuu matrixiksi. Luonnossa matrix koostuu yhdestä tai lukemattomista eri kasvilajeista, jotka ovat visuaalisesti hieman huomaamattomia, mutta tehokkaita tilan täyttäjiä. Matrix-kerroksen ja näyttävien pääkasvien suhdetta voidaan verrata hedelmäkakkuun, jossa hedelmät ja pähkinät sekoittuvat taikinaan. Näyttävien pääkasvien hajanainen sijoittelu vähemmän näyttävien kasvien matrixiin muodostaa luonnollisen kokonaisuuden, jota voidaan muokata yllätyksellisemmäksi ja spontaanimmaksi lisäämällä joukkoon sattumanvaraisia kasveja. (Oudolf & Kingsbury 2013, ss. 82–83)

Perennojen esteettisiä arvoja korostava Oudolf käyttää kuitenkin vain muutamaa eri kasvilajia matrix-kerroksen muodostamiseen. Määrä on pieni, sillä Oudolfin mukaan istutuksen yhtenäisyys ja luettavuus kärsii, mikäli matrix-kerros muodostuu liian monesta kasvilajista. Matrix-kerroksen tehtävä on muodostaa istutuksen suunnittelukerroksille yhtenäinen tausta ja tehdä istutuksesta eheä kokonaisuus. Selkeyden ja hyvien taustaominaisuuksien takia Oudolf suosiikin suunnittelutyössään erityisesti heiniä tai heinämäisiä perennoja, jotka säilyttävät muotonsa hyvin myös niiden pääsesongin jälkeen (Oudolf & Kingsbury 2013, ss. 82–83)

Yhden yleispätevän ohjeistuksen antaminen maanpeite- tai matrix-kerroksen kasvilajien määrästä on haastavaa, sillä ympäristötekijöiden ja kasvuolosuhteiden lisäksi kasvilajimäärään vaikuttavat muiden kerrosten kasvit sekä istutuksen rooli, joka voi painottua toiminnallisuuteen tai visuaalisuuteen.

4.2.3 Suunnittelu

Perinteisestä istutussuunnittelusta poiketen dynaamisen kasvillisuuden suunnittelussa kasveja ajatellaan kerroksellisina lajiyhdistelminä ja kokonaisena kasviyhdyksuntana, eikä yksittäisinä kasveina. Tavoitteena on muodostaa istutus, joka toimii itsenäisenä kokonaisuutena ilman suurta kunnossapitoa. (Karilas 2019, s. 38)

Dynaamisten istutusten suunnitteluprosessia varten on luotu suomalaiseen suunnittelukäytäntöön soveltuva prosessikaavio (kts. liite 1). Samoin kuin perinteisen istutussuunnittelun, myös dynaamisten istutussuunnittelun lähtökohtia määrittävät

ympäristö, tilaajan tai käyttäjän toiveiden huomioimen ja sovittaminen suunnittelijan omaan näkemykseen. Varsinaisia eroja perinteiseen istutussuunnitteluun tulee vasta sisällön rakentamisessa.

Kasvien valintaa määrittävät tulevan kasvupaikan vesi- ja valo-olosuhteet sekä maaperän laatu (Taivassalo 2018, s. 39). Valitut kasvit luokitellaan Rainerin ja Westin (2015, ss. 172–184) määrittelemien kerrosten mukaisesti rakenne-, kausi-, maanpeite- tai täyttökerrokseen, jonka jälkeen kasvit määritellään ryhmäkokoihin Hansenin ja Stahlin (1993) kehittämän sosiabiliteettitason mukaan. Lisäksi luokitellaan kasvien elinkiertostrategia Grimen (2011) luoman CSR-mallin mukaisesti. Viimeiseksi täydennetään kasvien muutokset ajassa, eli kasvien leviämistapa, -tehokkuus ja elinikä. Näiden vaiheiden jälkeen aloitetaan suunnitelman sisällön tarkentaminen, johon kuuluvat suunnitelman esittäminen piirroksena, ryhmäkokojen määrittely sekä aikaisempien vaiheiden tarkistus. Tässä vaiheessa muodostetaan käsitys siitä, mitä kaikkea pitää ottaa huomioon ennen suunnitelman piirtämistä. Huomioitavia asioita ovat istutuksen hoito, suunnitelman sommittelu, kasvien rakenteellinen ja visuaalinen yhteensopivuus sekä kasviryhmien koon ja taimimäärän laskeminen. (Taivassalo 2018, ss. 41–42)

Viimeisessä vaiheessa suunnitelmaan valituista kasveista tehdään kausivaihtelutaulukko, joka jäljittelee Oudolfin käyttämää ”seasonal interest” -taulukkoa. Taulukon avulla on tarkoitus varmistaa, että istutus on näyttävä jokaisena vuodenaikana. Tämän jälkeen suunnitelmasta piirretään useita kuvia, joissa esitetään ainakin kaikki istutuksen sisältämät kerrokset sekä yksi koko istutussuunnitelmaa kuvaava piirros. Tämän lisäksi voidaan piirtää vielä istutuksen muotokuvat, joissa esitetään miltä istutuksen ulkonäkö näyttää esimerkiksi ensimmäisen kasvukauden jälkeen ja kahden vuoden jälkeen. (Taivassalo 2018, ss. 41–43)

4.2.4 Rakentaminen ja ylläpito

Dynaamisten istutusten rakentaminen alkaa kasvupaikan ja kasvualustan valmistelulla. Dynaamisiin istutuksiin liittyy usein olevien maa-ainesten käyttö, jolloin kasvualustan ominaisuuksia, kuten lieroja ja mikrobeja ei menetetä. Maaperään kannattaisikin kajota mahdollisimman vähän, jolloin eliöt eivät kärsi maaperän kaivusta, siirtelystä ja varastoinnista. (Karilas 2019, s. 29)

Dynaamisissa istutuksissa kasvimäärä on usein suurempi, kuin perinteisissä istutuksissa, ja etenkin ruohovartisia kasveja on paljon. Runsas valikoima eri kasvilajeja mahdollistaa monikerroksisen istutuksen rakentamisen. Dynaamiset istutukset perustuvat sekaistutuksiin, joten taimien paikoilleen asettelu vaatii paljon enemmän aikaa, kuin perinteisissä istutuksissa. Taimet sommitellaan istutusalueelle suunnitelman mukaan, jossa taimille on joko määritelty tarkka paikka esimerkiksi tyyppiruutujen avulla, tai suunnitelma voi olla vapaamuotoisempi. Tällöin rakentajan vastuu ja ammattitaito korostuu, kun hänen tehtävänä on sommitella valituista kasvilajeista sattumanvarainen sekaistutus. (Karilas 2019, s. 49) Koska dynaamiset istutukset eivät ole Suomessa vielä kovin tunnettuja edes ammattilaisten parissa, voi olla parempi, että istutussuunnitelman tehnyt suunnittelija on itse paikan päällä sommittelemassa taimia halutuille paikoille. Näin varmistutaan siitä, että dynaamisen istutuksen kerroksellisuus sekä visio toteutuvat halutulla tavalla.

Sommittelu ja itse istutustyö on tärkeää aloittaa rakennekerroksen, eli suurikokoisimpien kasvien asettelusta ja istuttamisesta. Rakennekerroksen kasveja on määrällisesti kaikista vähiten, mutta sommitteluvaihe kannattaa tehdä ajatuksen kanssa ja varmistaa, että istutuksen selkärangaksi tarkoitettu rakennekerros toimii hyvin. Kausikerroksen kasvit istutetaan hieman suurempiin ryhmiin, joten niiden sijoittelu on vapaampaa.

Maanpeitekerroksen kasvit täyttävät edellisten kerrosten välit, joten kasveja ei kannata sijoitella tarkkoihin muotoihin. Viimeisenä istutetaan tai kylvetään täyttökerroksen kasvit, joiden tarkoitus on peittää maanpinta siihen asti, kun hidaskasvuisemmat perennat kehittyvät täysikasvuiseksi. (Rainer & West 2015, ss. 215–216)

Dynaamisten istutusten hoito huomioi istutuksen kokonaisuutena, eikä keskity yksittäisiin kasveihin tai kasvilajeihin. Yhdyskunnan hoitaminen vaatii luovuutta ja ymmärrystä siitä, kuinka istutus pidetään luettavana ja toimivana. Hoidon tarkoitus onkin ohjailta kasvillisuuden kehittymistä haluttuun suuntaan. Sopivat kasvivalinnat jokaisessa kerroksessa vähentävät istutuksen rikkaruohottumista, mutta kaikilta spontaanisti ilmestyneiltä kasvilajeilta ei voida välttyä. Hoidon yksi tärkeimmistä tehtävistä onkin päättää, mitkä spontaanisti ilmestyneet kasvit sallitaan istutuksessa ja mitkä poistetaan. (Rainer & West 2015, ss. 61–62; ss. 229–235) Rikkakasvien torjunnan näkökulmasta istutuksen ensimmäinen vuosi on kriittisin, sillä se on vielä osittain avoin, mutta onnistuneen kasvuun lähdön seurauksena ylläpidon tarve vähenee noin kahden vuoden jälkeen. (Salovaara 2019, s. 29)

Dynaamiset istutukset eivät ole täysin hoitovapaita, vaan hoito on enemmän tarkkailua ja muutosta ohjailevaa. Dynaamisten istutusten hoidossa painottuu hyvä kasvituntemus, sillä mitä useampia lajeja istutuksessa on, sitä enemmän on myös lajikohtaisia ominaisuuksia sekä kasvuun vaikuttavia tekijöitä, jotka tulisi tuntea. Käytettävien kasvilajien määrä on siis suoraan verrannollinen hoitoon tarvittavan tiedon määrään. (Salovaara 2019, s. 29)

5 Lepaan koeistutukset

5.1 Aineisto ja menetelmät

Opinnäytetyö muodostui kahdesta osasta, jossa teoriaosuus rakensi pohjan käytännön tutkimukselle. Opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia dynaamisten istutusten ja matrix-kerroksen ekologista monimuotoisuutta ja sen vaikutuksia dynaamisen istutuksen visuaalisuuteen Lepaalle rakennettavien koeistutusten avulla. Teoriapohja keskittyi tarkastelemaan kaupunkikasvillisuuden roolia ja lisääntyvää tarvetta monimuotoisemmalle kaupunkivihreälle, joka voisi toteutua ottamalla viheralueiden suunnitteluun mallia luonnon kasviyhdyksistä. Opinnäytetyön teoreettinen osuus muodostettiin tutustumalla alan kirjallisuuteen, joka keskittyi kasviekologiaan, kasviyhdyksien elämään sekä kasviyhdyksistä inspiroituvaa istutussuunnitteluun. Koska suunnitelluista kasviyhdyksistä on tietoa suomeksi vasta vähän, lähdemateriaalina toimivat ulkomainen aiheisiin erikoistunut kirjallisuus, sekä muutamat Suomen ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa valmistuneet lopputyöt.

Tutkimusosuus tehtiin yhteistyössä Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan kampuksen kanssa ja toteutettiin perustamalla kesällä 2018 Lepaalle kolme dynaamisen istutussuunnittelun periaatteilla suunniteltua koeistutusaluetta, joiden matrix-kerrosten lajimäärät olivat erilaiset. Koeistutusalueet kuvattiin kahden kasvukauden ajan (2018 ja 2019) noin kaksi kertaa kuukaudessa. Samalla istutuksia havainnoitiin ja niiden kehitystä arvioitiin. Istutusten kehitystä ja kasvipeitteisyyden muutoksia arvioitiin kokonaisuutena, sillä vaikka opinnäytetyö keskittyi tutkimaan dynaamisia istutuksia matrix-kerroksen kautta, ei matrix-kerroksen yksittäisten kasvien arviointi ollut kokonaisuuden kannalta tarpeellista tai edes mielekästä. Tämä lähestymistapa oli perusteltua, sillä matrix -kerros esiintyi kaikissa ryhmissä dominoivassa roolissa (50 % kaikesta kasvillisuudesta), jolloin peitteisyysseurannan tekeminen kokonaisuutena antoi tietoa myös matrix-kerroksen toiminnasta.

Jokaisen istutusryhmän kuvamateriaalista muodostettiin yhteenveto, jossa kasvillisuuden muutokset näkyvät peräkkäin. Kuvia tutkittiin systemaattisesti ja niiden avulla arvioitiin istutusten kasvipeitteisyyden määrää prosentteina jokaisena kuvausajankohtana. Istutuksista arvioitiin myös niiden visuaalisuutta ja matrix-kerroksen vaikutusta

yleisilmeeseen ja sen muutoksiin. Arviointikriteeristö tehtiin opinnäytetyön tekijän oman näkemyksen pohjalta, mutta se perustui kappaleessa 3.3.5 esitettyihin arviointimenetelmiin. Lisäksi opinnäytetyötä varten saatiin aineistoa istutusten rikkaruohottumisasteesta, kun kunkin ryhmän kitkentäajat kelloitettiin kasvukauden 2019 aikana kaksi kertaa.

5.2 Seuranta-alue

Seuranta-alue rakennettiin Lepaan kampuspuistoon, museorakennuksen yhteyteen, jossa istutukset olivat luonnollinen osa arvokasta ja historiallista kartanoympäristöä.

Koeistutusalue sijoittui keskeiselle paikalle päärakennuksen ja toimistorakennuksen välittömään läheisyyteen, jolloin koeistutuksille saatiin näkyvyyttä sekä mahdollisuus havainnoida seuranta-aluetta helposti.

Koeistutuksille varattu alue oli n. 70 neliometriä ja se jaettiin kolmeen keskenään eri kokoiseen ryhmään A (15 m²), B (40 m²) ja C (16 m²). Kasvupaikka oli pensaiden läheisyyden takia varsin kuiva ja valo-olosuhteet vaihtelivat eri ryhmien välillä päivän kulun mukaan. Istutusalueilta kuorittiin nurmikko ja kaivettiin pensaiden juuria pois. Tämän lisäksi alueen reunat siistittiin ja pensaita karsittiin valoisuusolosuhteiden parantamiseksi

Kuva 8. Ryhmien A ja B istutusalueet kaivutöiden jälkeen. Tämän jälkeen istutusalueen reuna siistittiin ja pensaita karsittiin.



Istutusten teemaväriksi valittiin valkoinen. Kasvivalintoja tehdessä jokaiselle kasville määriteltiin sen tehtävä ja se, mihin dynaamisen istutuksen kerrokseen se sijoitetaan. Jotta kolme eri ryhmää kuitenkin muodostaisivat yhtenäisen kokonaisuuden, päätettiin jokaisen ryhmän rakennekerrokseen valita samat kasvit.

Koska opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia matrix-kerroksen monimuotoisuuden vaihtelevuutta ja sen vaikutuksia, suunniteltiin jokaiseen koeistutusryhmään eri intensiteetin matrix-kerros. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että ryhmässä A matrix-kerrokseen valittiin kaksi kasvilajia, ryhmän B matrix-kerrokseen tuli kahdeksan kasvilajia ja ryhmän C matrix-kerrokseen viisi kasvilajia. Ryhmän A matrix-kerros koostui pienimmästä mahdollisesta määrästä eri kasvilajeja olematta kuitenkaan monokulttuurinen. Ryhmän A matrix-kerros sai lajimääräänsä vaikutteita Piet Oudolfin (2013) vakiintuneesta tottumuksesta käyttää matrix-kerroksissa vain kahta, tai kolmea eri kasvilajia.

Kerroksiin jakamisen jälkeen kasveista tehtiin kausivaihtelutaulukko (liite 2), johon kirjattiin istutuksen monipuolisen tarkastelun helpottamiseksi kasvien tarkat tiedot, niiden vuosittainen kierto ja kehittyminen, elinkiertostrategia, leviäminen, sosiabiliteetin ja ryhmäkokojen määrittäminen. Kasvien taulukointi oli tärkeä osa koko suunnitteluprosessia, sillä sen avulla oli mahdollista varmistaa jokaisen kasvilajin toimivuus osana kasviyhdyksuntaa, eri kerrosten toiminnallisuus sekä koko istutuksen näytävävyys jokaisena vuodenaikana.

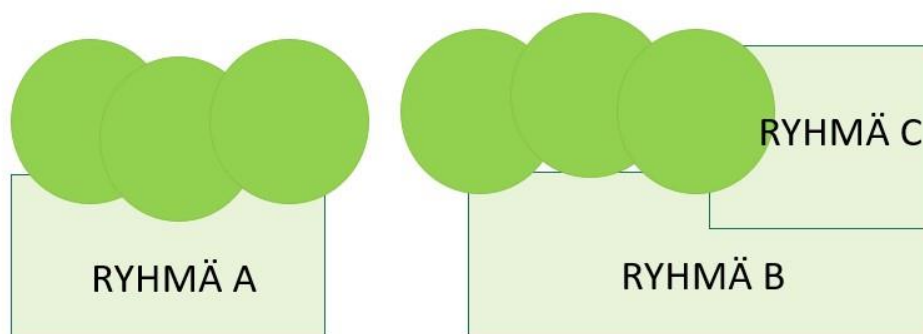
Taulukoinnin jälkeen suunnitelman sisältöä tarkennettiin ja siitä piirrettiin alustava istutussuunnitelma, jossa määriteltiin ja sommiteltiin kasvien ryhmäkokoja. Tämän avulla pystyttiin myös määrittämään taimien istutustiheys sekä tilattavien taimien määrä. Ennen lopullisen suunnitelman piirtämistä ja taimien tilaamista kasvilistat lähetettiin asiantuntijan arvioitavaksi, sillä kasvilajien keskinäisestä sopivuudesta dynaamisen istutuksen muodostamiseksi haluttiin varmistua.

Asiantuntijapalautteen myötä kasvilajivalinnat koettiin toimiviksi. Taimet tilattiin kahdelta eri taimistolta ja tilausvaiheessa ilmeni, että osa toimitettavista taimista tulisi laittaa Lepaalla jatkokasvatukseen, sillä kaikki taimet eivät olleet vielä riittävän juurtuneita. Kasvitilauksen jälkeen voitiin aloittaa istutusalueiden piirtäminen. Koska monilajisessa sekaistutuksessa ei

ole järkevää määritellä kaikkien yksittäisten taimien tarkkaa sijaintia (Karilas 2019, s. 44), päätettiin suunnitelmiin piirtää vain rakenne- ja kausikerroksen kasvit (liite 3). Matrix-kerrosten kasvilajit oli määritelty ryhmäkohtaisesti ja ne päätettiin sommitella sopiviksi sekaistutuksiksi vasta työmaalla. Myös täyttökerroksen kasvien tarkempi sommittelu päätettiin tehdä vasta paikan päällä. Istutussuunnitelman tulisikin loppujen lopuksi olla vain suuntaa antava työkalu, jonka avulla todellinen suunnittelu tapahtuu vasta työmaalla (Rainer & West 2015, s. 216).

Taimien istutuspäivä oli 13.7.2018. Paikan päällä todettiin, että ryhmälle C varattu istutusalue oli epäsojiva, sillä alue sisälsi kaivutöistä huolimatta vielä runsaasti ruusun juuria. Myöskään kaikkia tilattuja taimia ei ollut toimitettu, ja selvisi, ettei niitä olisi ollenkaan saatavissa. Työmaakäytännöistä ja taimien saatavuudesta johtuen istutussuunnitelmia jouduttiin muuttamaan ja soveltamaan, joten ryhmä C perustettiin ryhmän B jatkoksi. Matrix-kerrosten intensiteettiä jouduttiin muokkaamaan ja lopputuloksena ryhmien A ja C matrix-kerroksiin istutettiin kolme kasvilajia ja ryhmän B matrix-kerrokseen seitsemän. Tämä mahdollisti vertailun pienen ja suuren intensiteetin matrix-kerrosten välillä sekä antoi mahdollisuuden myös tarkastella erilaisten kasvilajiyhdistelmien vaikutusta. Jokaiseen matrix-kerroksen kasvien kappalemäärä oli suhteutettu ryhmän kokoon, eli vaikka lajivalikoima oli B-ryhmässä suurempi, matrix-kerroksen osuus oli kaikissa ryhmissä 50 % kaikista kasveista.

Kuva 9. Istutusryhmien sijoittuminen seuranta-alueelle



Kasvualustaksi sekoitettiin paikallisen kasvualustatoimittajan ja viherrakentamiseen erikoistuneen toimittajan kasvualustoja. Paikallisen kasvualustatoimittajan kasvualustan tiedettiin sisältävän huomattavan paljon rikkakasvien siemeniä. Asia kuitenkin tunnistettiin ja todettiin, että käytännössä tilanne vastasi melko läheisesti paikalla tehtävien kasvualustojen käytäntöjä. Koska paikalla tehty kasvialusta sisältää aina jonkinlaisen siemen- ja juuripankin, riski istutuksen runsaalle rikkaruohottumiselle on olemassa ja tämä tulisi ottaa huomioon istutuksen suunnittelussa ja hoidossa.

Taimien sommittelu aloitettiin rakenne- ja kausikerroksen kasveista. Sommittelu mukaili löyhästi piirrettyä istutussuunnitelmaa paikan päällä tehtyjen muutosten takia. Tämän jälkeen matrix- ja täyttökerroksen istutettavat kasvit sijoiteltiin paikoilleen kunkin kasvilajin ryhmäjaon mukaisesti. Jatkokasvatuksessa olevat kasvit merkittiin paikoilleen puutikuilla, joihin oli kirjoitettu kunkin puuttuvan kasvin tiedot. Sommittelun jälkeen taimet istutettiin ja kasteltiin huolella. Sommitteluun ja istutustyöhön meni 2–3 henkilöltä taukoineen aikaa noin kahdeksan tuntia. Jatkokasvatuksessa olleet taimet saatiin istutettua viikkoa myöhemmin. Keväällä 2019 ensimmäisen kitkennän jälkeen istutusryhmiin kylvettiin kruunutilliä (*Anethum graveolens*) ja valkoista ruiskaunokkia (*Centaurea cyanys*).

Kuva 10. Juuri istutettu ryhmä C, ja ryhmien A ja B kasvien sommittelua. Oikeanpuoleinen kuva Outi Tahvonen.

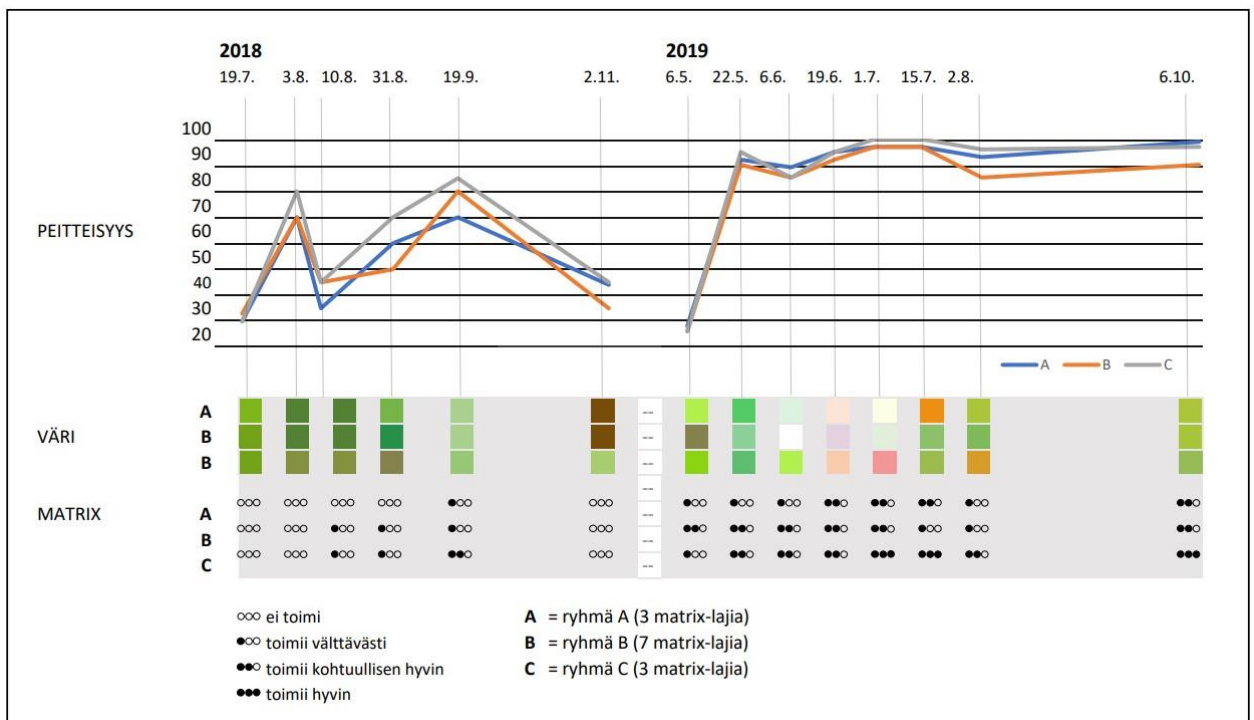


Istuttamisen jälkeen hoitotoimenpiteet olivat maltillisia. Istutusryhmät kasteltiin huolella istutuksen jälkeisinä päivinä ja viikkoina sekä kitkettiin kerran kasvukauden 2018 aikana ja kaksi kertaa kasvukauden 2019 aikana. Kasvukauden lopussa kasvillisuutta ei leikattu alas, vaan kuihtuneiden varsien annettiin jäädä talventörröttäjiksi. Myöskään taantuneita kasvilajeja ei korvattu uusilla taimilla.

5.3 Tulokset ja pohdinta

Seurantakuvia tarkastelemalla ja analysoimalla saatiin tietoa kasvipeitteisyyden muutoksista, istutuksen visuaalisista muutoksista erityisesti värin osalta sekä matrix-kerroksen vaikutuksesta istutusten yleisilmeeseen. Tuloksista piirrettiin peitteisyyden muutosta kuvaava kaavio, jossa muutoksen nopeutta ja suuntaa on helppo arvioida. Lisäksi muodostettiin istutusten värimuutosta kuvaava taulukko sekä matrix-kerroksen toimivuutta kuvaava neliportainen pistejärjestelmä.

Kuva 11. Yhteenvetotaulukko peitteisyyden, dominoivan värin ja matrix-kerroksen luonteen muutoksista istutuksen jälkeisinä kahtena vuotena.

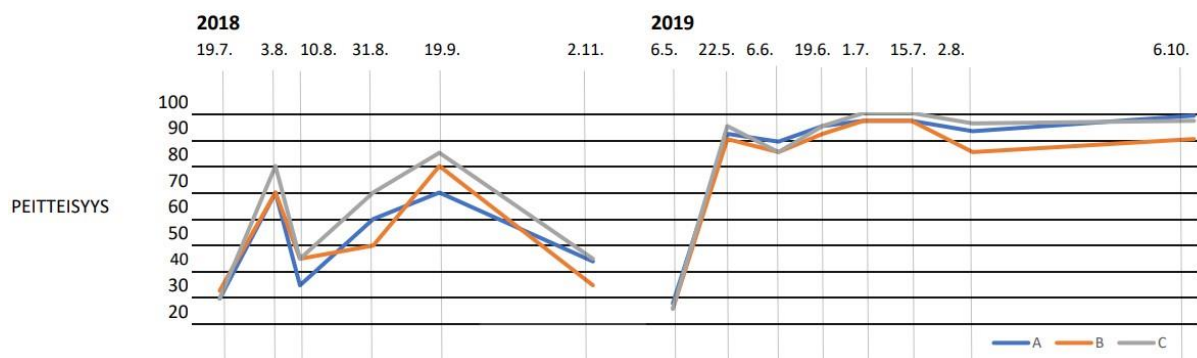


5.3.1 Peitteisyyden muutokset ja rikkaruohottuminen

Peitteisyyden muutoksia tarkastelemalla pyrittiin löytämään mahdollisia eroavaisuuksia korkean intensiteetin ja matalan intensiteetin matrix-kerrosten kasvipeitteisyyden kehityksessä ja nopeudessa. Lisäksi tarkasteltiin rikkaruohottumisen määrää ja sen vaikutusta peitteisyyden muutokseen. Ennako-oletuksena oli, että korkean intensiteetin istutusryhmän (ryhmä B) kasvipeitteisyyden lisääntyminen ja vakiintuminen olisi nopeampaa, kuin matalan intensiteetin istutusryhmissä (ryhmät A ja C). Istutusalueet kitkettiin kasvukaudella 2018 kerran (15.8.2018), ja kasvukaudella 2019 kaksi kertaa (28-29.5.2019 ja 23-25.7.2019).

Seurantavalokuvia tarkasteltiin systemaattisesti ja istutusten kasvipeitteisyyden suuruutta arvioitiin prosentteina (liite 4) jokaisena kuvausajankohtana ja prosenteista piirrettiin kaavio helpottamaan muutoksen nopeuden ja suunnan hahmottamista.

Kuva 12. Peitteisyyden muutosta ryhmissä A, B ja C kuvaava aikajana.



Kaaviosta on selkeästi huomattavissa, että kasvipeitteisyyden muutosten erot eri ryhmien välillä olivat selkeämmät ensimmäisen kasvukauden aikana, kun taas toisen kasvukauden aikana erot tasoittuivat noudattelemaan lähes samankaltaista kehitystä. Negatiivinen peitteisyyden kehitys sijoittui kitkentäpäivien yhteyteen ja kasvukauden päättymiseen.

Ensimmäisen kasvukauden aikana nähtävät erot eri ryhmien välillä selittyy ryhmien eri kasvivalikoimilla ja kunkin kasvin lajityypillisellä elinkiertostrategialla ja kasvutavalla. Toisin sanoen, ne kasvit, jotka olivat muutokseen sopeutuvampia, pystyivät vakiintumaan ja jatkamaan kasvuaan nopeammin, kuin ne, jotka sopeutuivat muutokseen hitaammin. Näiden

lajien ja lajimäärien vaihtelu eri ryhmien kesken vaikutti kasvipeitteisyyden muutosnopeuteen. Toisena kasvukautena eroja peitteisyyden muutoksissa ei ollut juurikaan havaittavissa. Tämä viittaa siihen, että myös hitaammin kehittyvät kasvit olivat alkaneet vakiintua, jolloin erot eri ryhmien ja eri kasviyhdistelmien välillä tasoittuivat.

Vaikuttaisi siis siltä, että eroavaisuuksia matalan ja korkean intensiteetin matrix-kerrosten peittävyysnopeudessa voidaan nähdä istutuksen perustamisvuotena, mutta pitkällä ajanjaksolla erot tasoittuvat niin, ettei eroa voida enää nähdä. Mikäli seuranta olisi tehty vielä kolmas kasvukausi, peitteisyyden kehitys olisi todennäköisesti hyvin samankaltainen jokaisessa istutusryhmässä.

Rikkaruohottumisen näkökulmasta tulokset ovat jokseenkin samansuuntaiset. Jokaisessa ryhmässä peitteisyysprosentti oli istutuspäivän jälkeen noin 30 %. Myös jokaisen istutusryhmän kasvuintensiteetti oli keskenään samankaltainen ja seuraavan tarkastelujakson aikana peitteisyysprosentti oli noussut jokaisessa ryhmässä yli puolella. Kuvia tarkastelemalla oli selkeästi havaittavissa, että syy nopeaan peitteisyyden lisääntymiseen johtui koealueiden runsaasta rikkaruohottumisesta. Rikkakasvuston runsas kehittyminen jokaisessa istutusryhmässä olikin odotettua, erityisesti ensimmäisen kasvukauden aikana, kun yksivuotisten rikkakasvien siemenet lähtivät nopeaan kasvuun niille suotuisissa olosuhteissa.

Kuva 13. Nopea kasvipeitteisyyden muutos johtui runsaasta rikkaruohottumisesta. Kuvissa koeryhmä C istutuspäivänä ja kahden viikon jälkeen istutuksesta.



Kitkennän jälkeen matalan intensiteetin ryhmät, eli ryhmät A ja C menettivät kasvipeitteisyydestään enemmän suhteessa ryhmään B, jossa matrix-kerroksen kasvillisuus oli runsaampaa. Kitkennän jälkeen ryhmän B peitteisyyden kehitys oli hieman hitaampaa kuin ryhmien A ja C, jotka olivat hyvin samansuuntaiset. Toisen kasvukauden alussa ryhmien kasvipeitteisyys oli keskenään samankaltainen ja kehitys jatkui yhdenmukaisena koko toisen kasvukauden ajan. Pienet erot peitteisyyden kehityksessä lähinnä liittyivät yksittäisten kasvilajien tai yksilöiden taantumiseen, joka oli joko tapahtunut talven aikana, tai kuului osana ryhmässä olevan tietyn kasvin elinkiertonopeuteen. Ensimmäisen kasvukauden kitkennän jälkeen istutusalueiden rikkaruohottuminen oli maltillista kasvukauden loppuun asti.

Kuva 14. Ryhmät B ja C, esimerkkejä talven aikana kuolleiden kasvien jättämistä aukoista



Toisen kasvukauden aikana jokaisen ryhmän kitkentäajat kelloitettiin kahtena kertana, ensin kasvukauden alussa ja toisen kerran kasvukauden loppupuolella. Kitkennän suoritti kummallakin kerralla sama työntekijä, joten mitatut ajat ovat keskenään vertailukelpoisia.

Taulukko 1. Kasvukauden 2019 kitkentäajat ja muutos

Ryhmä	Pv / aika	Pv / aika	Muutos
A	28.5.2019 / 30 min	23.7.2019 / 20 min	-10 min
B	29.5.2019 / 1 h 7 min	24.7.2019 / 50 min	- 17 min
C	28.5.2019 / 54 min	25.7.2019 / 35 min	- 19 min

Kitkentäaikaan vaikuttivat rikkakasvien määrä ja laatu, istutusryhmän pinta-ala sekä ryhmässä olevat kasvilajit. Istutusryhmät A ja C olivat istutusalueina samankokoisia (n. 15 m²), mutta ryhmässä A sijaitseva kaivon kansi vei kasvillisuudelta tilaa noin 1 m² verran. Tämä luonnollisesti hieman nopeutti ryhmän kitkemistä, sillä kitkettävää pinta-alaa oli vähemmän. Ryhmä B:n pinta-ala oli noin 40 m². Seurantavalokuvista selviää, että ennen toista kitkentäkertaa rikkakasvit olivat kasvaneet todella suuriksi, mutta koska kitkentäaika lyhentyi jokaisessa istutusryhmässä toisella kitkentäkerralla, voidaan olettaa, ettei rikkakasveja ollut määrällisesti niin paljon, kuin ensimmäisellä kitkentäkerralla.

Kuva 15. Rikkakasvit olivat päässeet kasvamaan todella suuriksi ennen kasvukauden toista kitkentäkertaa



Isoksi kasvaneet rikkakasvit aiheuttivat ongelmia, sillä osa rikkakasveista oli vaikea kitkeä pienijuuristen kasvien seasta. Esimerkiksi pikkutalvio (*Vinca minor*) tahtoi nousta kitkettävän rikkakasvin mukana ylös. Lisäksi rikkakasvien kanssa kilpaa kasvaneet istutuksen korkeammat kasvit tahtivat kaatua tuen hävitessä. Kilpailu valosta ja elintilasta oli tehnyt esimerkiksi rantatädykkeestä (*Veronica longifolia*) hontelon.

Kuva 16. Rikkakasvien kanssa kilpaileminen tuotti ongelmia. Vasemmalla pieneksi jäänyt pikkutalvio, oikealla kaatunut rantatädyke.



Osittainen rikkaruohottuminen ei vaikuttanut negatiivisesti istutusten visuaaliseen ilmeeseen, vaan rikkakasvit olivat huomaamaton, jopa luonnollinen osa kokonaisuutta. Siemenpankista nousi myös sellaisia kasvilajeja, joita ei lähtökohtaisesti määritelty rikkakasveiksi, ja ne saivat jäädä osaksi istutuksia. Tämä antaa tukea olemassa olevan maaperän ja paikalla tehtävien kasvualustojen käyttöön, sillä niistä seuraavat hyödyt ajavat pitkällä tähtäimellä lyhytaikaisten haittojen ohi.

Seurannan myötä kävi ilmi, että vaikka dynaamiset istutusten ajatuksen takana on suunnitella istutuksia, jotka muodostuvat pitkällä ajanjaksolla lähes hoitovapaiksi, tulisi niiden ensimmäisten vuosien tehohoitoon keskittyä intensiivisesti. Istutusalueet tulisi pitää

Ensimmäisen kasvukauden aikana istutusten väri muodostui kasvien lehdistä, sillä kukinta oli jokaisessa ryhmässä vähäistä ja satunnaista. Väri muodostui erilaisista vihreän sävyistä muodostaen tasaisen kokonaisuuden. Toisen kasvukauden aikana väri vaihtelu oli suurempaa. Kasvukauden alussa istutusten pääasiallinen väri muodostui edelleen vihreän eri sävyistä kukinnan ollessa vähäistä. Kasvukauden edetessä kukinnan määrä lisääntyi ja istutusten pääasiallinen väri määräytyi kukinnan mukaan. Kukinnan väri vaihteli valkoisen, vaaleanpunaisen, vaaleansinisen ja violetin välillä kokonaisuuden ollessa kuitenkin joka vaiheessa varsin harmoninen. Kasvukauden loppua kohti kukinta vähentyi ja lehtien väri alkoi muuttua vihreästä ruskan eri sävyihin.

Kuva 18. Kukintaa ryhmissä B ja C

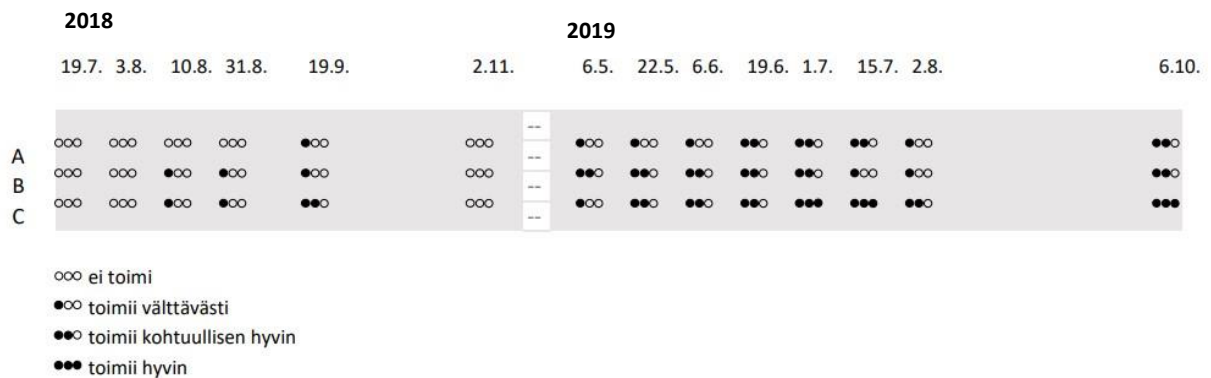


Jokaisen ryhmän väri vaihteli toisen kasvukauden aikana ja havainnointipäivien ollessa noin kahden viikon jaksoissa, voidaan todeta, että istutusten visuaalinen ilme oli jatkuvasti muuttuva.

5.3.3 Matrix

Matrixia tarkasteltiin moniulotteisesti ja arvioidessa kiinnitettiin huomiota istutuksen aukottuneisuuteen ja rikkaruohottumiseen, matrix-lajien sijoittumiseen istutuksessa sekä niiden suhdetta muihin kasveihin. Lisäksi tarkasteltiin matrix-lajien kasvumuotoa, lehtien muotoa ja kukintaa. Tarkoituksena oli selvittää toimiko matrix sille suunnitellussa roolissa ja rakensiko se yhtenäisyyttä istutuksiin. Arvioinnit tehtiin sanallisesti (liite 6) ja ne pisteytettiin neliportaisen pistejärjestelmän avulla.

Kuva 19. Matrix-kerroksen toimivuus yhtenäisyyden muodostajana istutusryhmissä A, B ja C.



Tulosten perusteella ensimmäisen kasvukauden aikana matrix-kerroksen toimivuus yhtenäisyyden muodostajan oli keskimäärin varsin heikkoa, mutta parani jokaisessa ryhmässä toisen kasvukauden aikana. Ryhmässä A matrix pystyi toimimaan välttävästi vasta kasvukauden loppupuolella, kun ryhmässä B ja C matrix toimi välttävästi jo noin kuukauden päästä ryhmien perustamisesta. Ryhmässä C matrix toimi kohtuullisen hyvin kasvukauden loppupuolella. Viimeisenä havainnointipäivänä 2.11. matrix ei muodostanut yhteyttä missään ryhmässä.

Toisen kasvukauden alussa matrix oli jo hyvässä vauhdissa jokaisessa ryhmässä ja sen toimivuus parantui kasvukauden edetessä. Jokaisen ryhmän kohdalla matrix-kerroksen toimivuudessa tapahtui notkahdus, joka sijoittui ajanjaksoon, jolloin istutukset olivat erittäin rikkaruohottuneita ja istutukset kitkettiin. Kitkennän jälkeen matrix kuitenkin pystyi vielä parantamaan rooliaan yhtenäisyyden muodostajana jokaisessa ryhmässä.

Ryhmässä A ongelmia tuottivat matrix-lajien epätasapainoinen asettelu istutuksessa. Yhtenä matrix-lajina ryhmässä ollut tuoksukurjenpolvi (*Geranium macrorrhizum* 'Spessart') menestyi istutuksessa hyvin, mutta sen asettelu ja liian suuri istutustiheys tekivät lajista ison massan, joka dominoi istutuksen visuaalisuutta ja teki siitä epätasapainoisen. Toisen kasvukauden aikana epätasapainoisuus koko ryhmässä hieman tasoittui, kun muut kasvit pääsivät myös hyvään kasvuun. Matrix-kerros loi yhtenäisyyttä istutukseen lajien samantapaisella kasvumuodolla ja värityksellä. Silti tuoksukurjenpolven muodostama massa dominoi osittain istutuksen kokonaisilmettä, eikä pystynyt tekemään istutuksesta kovin yhtenäistä.

Kuva 20. Ryhmä A, tuoksukurjenpolvi dominoi visuaalista ilmettä. Kuvat otettu 19.9.2018 ja 1.7.2019.



Ryhmässä B matrix-lajeja oli paljon ja lähes heti istutusten perustamisen alusta matrix-kerros oli merkittävässä roolissa istutuksen visuaalisesta kokonaisilmeestä. Toisen kasvukauden alussa matrix-lajit olivat voimakkaassa kasvussa, ja niiden sijoittelu istutukseen oli

tasapainoista. Kasvukauden edetessä matrix toimi kohtuullisen hyvin yhtenäisyyden muodostajana, sillä matrix-lajiston kasvumuoto ja kukinta olivat yhtenäisiä ja tasapainoisia muun istutuksen kanssa. Matrix kasvien lehtimuotojen vaihtelu toi tasapainottavaa kontrastia istutuksen yleisilmeeseen. Kasvukauden edetessä osittaisen aukottumisen ja runsaan rikkaruohottumisen takia matrix-kerroksen roolia oli vaikea hahmottaa ja siksi sen toimivuus arvioitiin välttäväksi. Kitkennän myötä matrix-kasvillisuus dominoi ryhmän visuaalista ilmettä, mutta pystyi kohtuullisen hyvin muodostamaan istutuksesta yhtenäisen ja tasapainoisen näköisen.

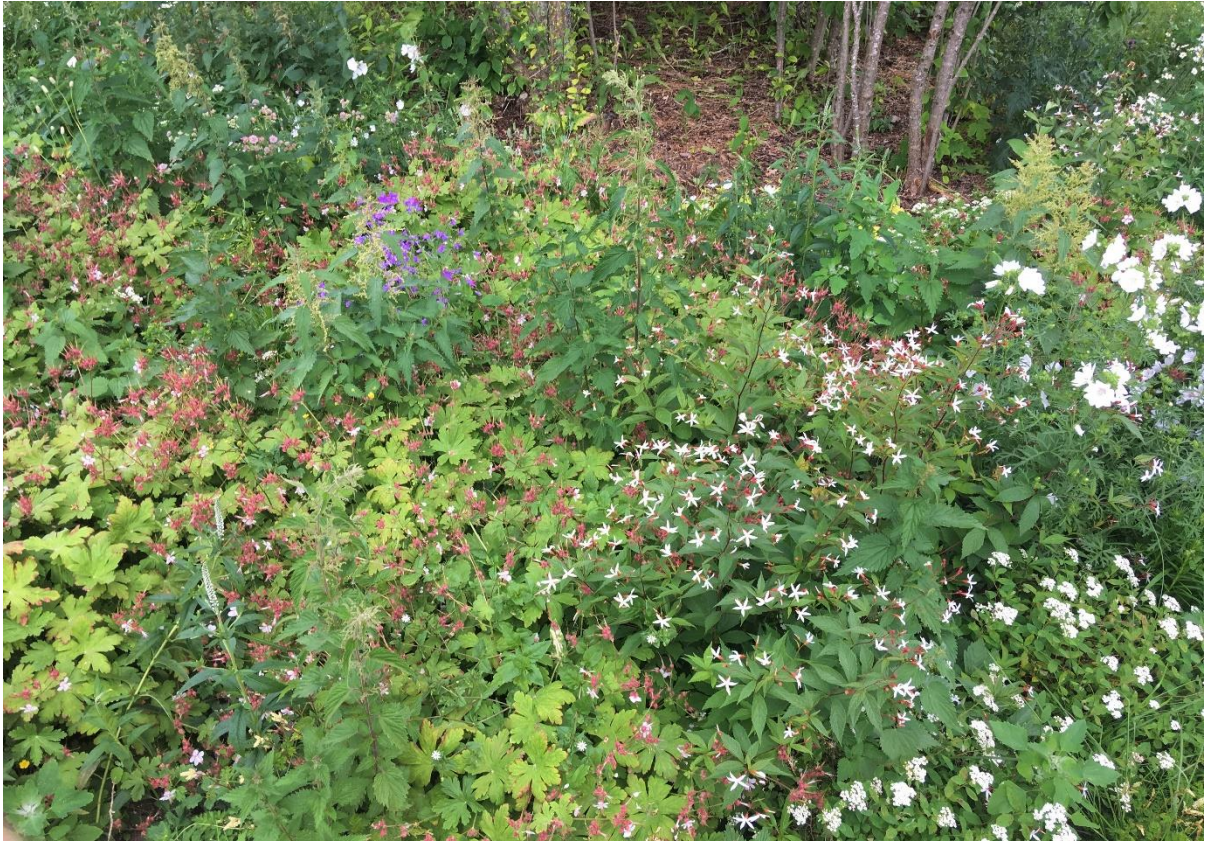
Kuva 21. Ryhmä B kasvukauden 2019 lopulla. Matrix nivoo kasvillisuuden kokonaisuudeksi.
Kuva otettu 6.10.2019



Ryhmän C matrix-kerros muodostui kolmesta kasvilajista ja matrix-kerroksen toiminta arvioitiin ryhmässä C kaikista parhaimmaksi. Ensimmäisen kasvukauden aikana matrix-kerroksen kehitys noudatteli ryhmän B linjaa, erona kuitenkin se, että kasvukauden

loppupuolella C-ryhmän matrix toimi kohtuullisen hyvin, kun ryhmässä B se toimi välttävästi. Toisen kasvukauden alussa matrix-kasvillisuus toimi välttävästi, kun se rakensi yhteneväisellä kasvumuodollaan istutukselle raameja. Kasvukauden edetessä matrix-kerroksen toiminnallisuus parani, kun matrix-kasvien kasvumuoto muodosti muulle kasvillisuudelle yhtenäisen taustan. Lajiston asettelussa oli pientä epätasapainoisuutta, mutta se tasoittui kasvun myötä. Myös matrix-kasvien kukinta tuki rakenne- ja kausikerrosten kasvien kukintaa, muodostaen näin tasapainoisen ilmeen läpi istutuksen.

Kuva 22. Ryhmä C, matrix kerroksen tuoksukurjenpolvi sekä lamopensasangervo ovat luonteva osa istutusta.



C-ryhmän matrix-kerroksen toiminta arvioitiin toiminnaltaan parhaimmaksi. Syy tähän voi löytyä ryhmien erilaisista kasvilajivalikoimista. Kaikissa ryhmissä rakennekerroksen ja täyttökerroksen kasvit olivat samat, joten vaihtelua tapahtui kausikerrosten ja matrix-kerrosten välillä. Vaikka C-ryhmän matrix-kasvit olivat osittain samat kuin A-ryhmässä, vaikuttaisi siltä, että C-ryhmän matrix sopi paremmin yhteen ryhmän muiden kasvillisuuskerrosten kanssa.

Jos tarkastellaan matrix-kasvillisuuden ja toiminnallisuuden kehitystä kokonaisuutena, on tärkeää huomioida, että se oli koko ajan kasvavaa. Ensimmäisen kasvukauden kehityskaari jäi varsin lyhyeksi, sillä istutukset perustettiin vasta heinäkuussa. Vastaperustetut istutusalueet eivät voi olla kovinkaan yhtenäisiä, sillä taimimateriaali on pientä ja kasvit ovat vielä sopeutumassa uuteen kasvuympäristöön. Lisäksi koeistutuksia varten saapunut taimimateriaali oli epätasalaatuista, sillä osa taimista oli isoja ja hyvässä kasvussa, mutta osa jouduttiin laittamaan jatkokasvatukseen niiden ollessa vielä lähes kokonaan juurtumattomia. Ero taimien koossa voi vaikuttaa haitallisesti pienempien taimien kasvuun lähtöön ja selviytymiseen isompien ja elinvoimaisempien taimien rinnalla. Myös yhtenäisyyden muodostuminen vie näin enemmän aikaa. Toisaalta kasvit, jotka istutetaan uuteen kasvualustaan ja jotka pääsevät osaksi kasviyhdyksuntaa mahdollisimman aikaisessa taimivaiheessa, pärjäävät todennäköisesti pitkällä ajanjaksolla paremmin, kuin pitkään ja isoiksi esikasvatetut taimet.

Ennakkokäsityksen muodostaminen matrix-lajiston monimuotoisuudesta perustuen sen runsaslajisuuteen ja roolista oli vaikeaa, sillä mikään lähde ei antanut selkeää vastausta siitä, kuinka monilajinen matrix-kerros voisi olla ilman, että se vaikuttaisi negatiivisesti istutuksen visuaaliseen luettavuuteen ja olisiko monilajisuuden tavoittelemisen monimuotoisuuden saavuttamiseksi edes tarpeellista.

Tässä opinnäytetyössä tehdyn seurantatutkimuksen ja siitä saatujen tulosten pohjalta voidaan todeta, ettei matrix-kerroksen kasvilajisto voi olla huomattavan monilajinen. Tällaisena matrix ei pysty rakentamaan tasapainoista taustaa istutuksen muille kasveille, vaan se helposti dominoi istutusten visuaalista ilmettä, tehden niistä liian vaihtelevia ja vaikeasti luettavia. Mikäli dynaamisia istutuksia halutaan suunnitella kaupunkiympäristöön, tulee niiden totutusta poikkeavan ulkomuodon sisältää jotain tuttua, johon voidaan samaistua ja jota voidaan ymmärtää. Jos dynaamisia istutuksia ei voida mieltää osaksi suunniteltua kaupunkiluontoa, voi niiden hyväksyminen olla haastavaa, eikä niiden suunnitteluun tai ylläpitoon haluta taloudellisesti panostaa.

Matrix-kerroksen rooli yhtenäisyyden muodostajana vaatiikin matrix-kasveilta samanhenkistä ulkomuotoa, joka on lähtökohtaisesti alisteinen muulle kasvillisuudelle. Matrix on siis jotain sellaista, jonka tulisi kaikissa vaiheissa tukea suunnitelmaa ja

suunnittelutason kasvillisuutta luomalla niille visuaalisesti harmonisen taustan. Rooli voi olla myös tuoda istutukseen kontrastia, mutta silloin matrix itsessään on yhtenäinen ja luo kokonaisuutena kontrastin muulle istutukselle. Esimerkiksi matrix-kerroksen pehmeä pensasmainen kasvumuoto ja hillitty taustaväri tuovat kontrastia mutta samalla harmoniaa suunnittelukerroksen pystyille ja värikkäästi kukkiville kasveille. Matrix-kerroksessa voi olla pientä visuaalista vaihtelua, esimerkiksi maltillisena kukintana, tai lehtimuotojen vaihteluna, mutta sen ei tarvitse olla visuaalisesti näyttävä. Suurempi merkitys on sillä, miten kaikkien kerrosten kasvit sopivat yhteen toistensa kanssa.

Matrix-kerroksen monimuotoisuus ei voi perustua pelkkään lajirunsauteen. Siksi dynaamisten istutusten monimuotoisuutta tulee rakentaa myös muilla keinoin, kuten geneettisellä monimuotoisuudella ja maaperän monimuotoisuudella. Geneettisen monimuotoisuuden lisäämiseksi dynaamisissa istutuksissa tulisi suosia siemenlevinteisiä lajeja ja välttää pitkälle jalostettuja ja suvullisesti lisääntymiskyvyttömiä puutarhalajikkeita. Niiden käyttö voi olla perusteltua, mikäli ne tuovat dynaamiseen istutukseen jotain muuta merkittävää lisäarvoa, kuten näyttävyyttä aikaisella ja kestäväällä kukinnalla. Lepaan koeistutusryhmiin valittu kääpiöjapaninakileija (*Aquilegia flabellata* var. *Pumila f. albiflora*) on hyvä esimerkki tällaisesta kasvista. Geneettisen monimuotoisuuden lisääntyessä myös kasvilajiston ikärakenne monimuotoistuu. Tämä lisää dynaamisen istutuksen kykyä sopeutua muutokseen paremmin, sillä eri ikäiset ja eri kehitysvaiheessa olevat yksilöt pystyvät vastaamaan ympäristön ja olosuhteiden muutoksiin kuten kuivuuteen, eri tavoin.

Koska dynaamiset istutukset sietävät osittaista rikkaruohottumista, tulisi dynaamisten istutusten monimuotoisuuden lisäämiseksi suosia kasvualustojen valmistamisessa kierrätysmaita. Kierrätysmaita käyttämällä saadaan mukana elinvoimainen pieneliöstö ja mikrobitoiminta, joilla on merkittävä vaikutus kasvien hyvinvointiin ja menestymiseen. Kierrätysmaidan mukana tuleva siemenpankki voi sisältää rikkakasvien siemeniä, mutta myös sellaisia kasvilajeja, jotka saavat levitä dynaamiseen istutukseen vapaasti. Dynaamisia istutuksia tulisikin suunnitella niin, että niissä olevat kasvilajiyhdistelmät pystyvät kilpailemaan kasvualustassa olevia rikkakasveja vastaan, jolloin kierrätysmaidan käyttö voisi muuttua vakiintuneeksi toimintatavaksi dynaamisia istutuksia perustettaessa.

6 Johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia dynaamisen istutuksen matrix-kerroksen roolia, sekä selvittää, miten matrix-kerroksen ekologinen monimuotoisuus vaikuttaa dynaamisen istutuksen visuaalisuuteen. Aiheisiin perehdyttiin kirjallisuuden sekä käytännön tutkimuksen avulla.

Tutkimuksessa selvisi, että matrix-kerroksen rooli on monipuolinen. Matrix-kerros toimii istutuksen monimuotoisena toiminnallisena ytimenä, jonka maata peittävä kasvillisuus toimii elävänä viherkatteena estäen istutuksen rikkaruohottumisen sekä vähentäen eroosion vaikutuksia. Lisäksi matrix-kerroksen tehtävä on toimia istutuksen visuaalisen yhtenäisyyden muodostajana tuomalla istutukseen harmoniaa tai kontrastia esimerkiksi kasvumuodolla tai värillä.

Matrix-kerros ei kuitenkaan voi olla huomattavan runsaslajinen. Huomattavan monilajisena matrix ei pysty täyttämään rooliaan muun kasvillisuuden yhtenäisyyden muodostajana, vaan helposti dominoi istutuksen yleisilmettä, jolloin istutuksen visuaalinen luettavuus ja yleinen hyväksyttävyyys voivat kärsiä. Tutkimuksessa myös selvisi, ettei runsaslajisen ja vähälajisen matrix-kerroksen peittävyysasteessa ollut enää mainittavia eroja toisen kasvukauden lopussa. Tämä antaa viitteitä sille, että kasvipeitteisyyden ja visuaalisuuden kannalta runsasta lajivalikoimaa merkityksellisempää on löytää oikeat ja keskenään parhaiten toimivat kasvilajiyhdistelmät.

Dynaamisen istutuksen monimuotoisuutta tulee rakentaa suosimalla siemenlevinteisiä kasvilajeja, kiinnittämällä huomiota kasvilajiston vaihteluun sukujen sekä heimojen tasolla ja mahdollisuuksien mukaan tukemalla kasvilajiston eri-ikäisyyttä. Tämän lisäksi dynaamiset istutuksen tulisi perustaa kierrätysmaista tehtyyn kasvualustaan, jolloin maaperäeliöstä ja mikrobitoiminta saadaan heti osaksi toimivaa kasviyhdistystä. Nämä eri ulottuvuudet tekevät dynaamisista istutuksista ekologisesti sekä taloudellisesti kestäviä, jolloin ne pystyvät vastaamaan ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin sekä kaupunkivihreälle asetettuihin tarpeisiin ja vaatimuksiin paremmin, kuin nykykäytäntöjen mukaan rakennetut kaupunkiviheralueet.

Lähteet

Aho, S. (2005). *Luonnon virkistyskäytöstä johtuva maaston kuluminen – esimerkkialueena Rokua*. Metlan työraportteja 20.

<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2005/mwp020-09.pdf>

Dunnett, N.

(2004). *The dynamic nature of plant communities – pattern and process in designed plant communities*. Teoksessa: Dunnett, N. & Hitchmough, J. (toim.), *The dynamic landscape: design, ecology and management of naturalistic urban planting*. London: Spon Press.

Euroopan komissio. (2013). *Vihreän infrastruktuuri (GI) - Euroopan luonnonpääoman parantaminen*. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0021.03/DOC_1&format=PDF

Euroopan ympäristökeskus. (2010). *Ympäristösignaalit 2010: Luonnon monimuotoisuus, ilmastonmuutos ja me*. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

Faehnle, M., Bäcklund, P., & Laine, M. (2009). *Kaupunkiluontoa kaikille. Ekologinen ja Kokemuksellinen Tieto Kaupungin Suunnittelussa*. Helsingin kaupungin tietokeskus.

Fagerstedt, K., Lindén, L., Santanen, A. & Väinölä, A. (2008). *Kasvioppi: Siemenestä satoon*. Helsinki: Edita Oy.

Grime, J.P. (2011). *Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Haila, Y. (2011). *Ihmisen ekologiset sidokset*. Teoksessa Niemelä, J. (toim.), *Ihminen ja ympäristö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Hansen, R. & Stahl, F. (1993). *Perennials and their garden habitats*. Cambridge: Cambridge University.

Karilas, A. (2018). *Dynaamiset kaupunkibiotoopit perennojen suunnittelun mallina Helsingissä*. Aalto-yliopisto. Maisema-arkkitehtuurin tutkinto-ohjelma. Diplomityö.

Karilas, A. (2019). *Dynaaminen kasvillisuus. Kaunista ja kestävää monimuotoisuutta rakennetuille viheralueille*. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.

Kekkonen, R. (2015). *Ympäristötekijöiden vaikutus Oulun kaupungin lämpösaarekeilmiöön kesällä*. Pro gradututkielma. Maantieteen laitos, Oulun yliopisto.

Kiander, H. (2017). *Kasvillisuuden tehtävät julkisessa ympäristössä*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelu. Hamk.

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/123420/Kiander_Heli.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Kiljunen-Siirola, R. (2013). *Helsingin yleiskaava: Helsingin viher- ja virkistysalueet ja kaupunkiluonto*. Helsinki: Kaupunkisuunnitteluvirasto.
- Kuitunen, M. (2011). *Joutomaat ovat erilaisia*. Teoksessa Niemelä, J. (toim.), Ihminen ja ympäristö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Kyrö, K. (2019). *Pölyttäjät mukaan kaupunkisuunnitteluun*.
<https://www.muutoslehti.fi/polyttajat-mukaan-kaupunkisuunnitteluun/>
- Laine, T. (2008). *Eheät yhdyskunnat – Taikasanasta elinympäristöksi*. Suomen ympäristö 15:2008. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus.
- Laitinen, P. (1994). *Allelopatia – kasvien ja muiden eliöiden biokemiallinen vuorovaikutus*. Jokioinen: MTT tiedote 14/94.
- Lettojärvi, I. (2017). *Dynaaminen kasvillisuussuunnittelu - Käsitteiden arviointi*. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.
- Loikkanen, A. & Laakso, S. (2016). *Tiivistyvä kaupunkikehitys: Tuottavuuden ja hyvinvoinnin kasvun perusta*. Helsinki: Julkaisumoni-stamo Etelänranta.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2012). *Kansallinen vieraslajistrategia*. Tampere: Juvenes Print.
- Mutanen, T. (2017). *Katso kukkaa! Perennojen estetiikkaa*. Helsinki: Viherympäristöliitto.
- Mäkelä, M. (2016). *Ilmastonmuutoksen aiheuttama fenologinen irtautuminen arktisissa eliöyhteisöissä*. Helsingin yliopisto. Ekologia ja evoluutiobiologian tutkinto-ohjelma. Kandidaatintutkielma.
- Mäkinen, L. (2013). *Perennayhdyskunta suunnitteluperiaatteena – Kasviekologian oppeja hyödyntävä perennaistutusten suunnittelu*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelu. Novia.
- Mäkinen, L. (2019). *Suunniteltu kasviyhdyskunta: Teoriaa ja kokemuksia kahdesta dynamisesta perennakoeistutuksesta Helsingissä*. Helsinki: Kaupunkiympäristön aineistoja 2019:2.
- Niemelä, J. (2001). *Viheralueiden ekologinen kestävyys ja tiivistyvä kaupunkirakenne*. Julkaisussa: Gabrielsson, U. (toim.), Vihreä kaupunki? - keskustelutilaisuus. https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tutkas0003_v01_doc.pdf
- Niemelä, J., Tyrväinen, L. & Schulman, H. (2009). *Ekologisella ja kokemuksellisella tiedolla laatua kaupunkiympäristöön*. Teoksessa: Laine, M. (toim.), Kaupunkiluontoa kaikille: Ekologinen ja kokemuksellinen tieto kaupungin suunnittelussa. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia 6/2009.

- Ojala, T. (2020). Luontoarvot etusijalle kaikessa kaupunkisuunnittelussa. *Helsingin sanomat*. https://www.hs.fi/mielipide/art-2000006666452.html?fbclid=IwAR3gFp-CrTuSl15sji6WF_v9HIG30rdoJHXpa7XA5ONfj5MU_-KAFZiBSRw
- Oudolf, P. & Kingsbury, N. (2013). *Planting a New Perspective*. Portland: Timber Press.
- Paloniemi, R. ym. (2019). *Kestävää kaupunkisuunnittelua: luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa*. Helsinki: Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:48.
- Rainer, T. & West, C. (2015). *Planting in a post-wild world: designing plant communities for resilient landscapes*. Portland: Timber press.
- Ranta, P. (2011). *Kaupunkiluontokin on luontoa*. Teoksessa Niemelä, J. (toim.), Ihminen ja ympäristö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Rappe, E., Lindén, L. & Koivunen, T. (2003). *Puisto, puutarha ja hyvinvointi*. Helsinki: Viherympäristöliitto.
- Raunio, A., Anttila, S., Kokko, A. & Mäkelä, K. (2013). *Luontotyyppisuojelelun nykytilanne ja kehittämistarpeet – lakisäätöiset turvaamiskeinot*. Helsinki: Suomen ympäristökeskuksen julkaisu 5/2013.
- Riikonen, A. & Tolvanen, M. (2003). *Pihan ja puutarhan pikkujättiläinen*. Helsinki: WSOY.
- Robinson, N. (2003). *The Planting Design Handbook*. Ashgate Publishing Company.
- Rossi, A. 2020. *Yhteiskehittäminen vihreän infrastruktuurin suunnittelun edistämässä – Arviointitutkimus Virtuaalivihreä-hankkeesta*. Helsingin yliopisto. Maantieteen maisteriohjelma. Maisterintutkielma.
- Salonen, V. (2006). *Kasviekologia: Millaista on luonnonkasvien elämä*. Helsinki: WSOY oppimateriaalit.
- Salovaara, S. (2019). *Katujen kasvatit – monilajiset kasviyhdykunnat katu ympäristön monimuotoistajana*. Aalto-yliopisto. Maisema-arkkitehtuurin tutkinto-ohjelma. Diplomityö.
- Santamour, F. (1990). *Trees for urban planting: diversity, uniformity and common sense*. Alliance, METRIA: 7
- Siitonen, P. & Lehtinen, A. (1999) *Metsien monimuotoisuuden arviointi: Osa 2, Metsäalue*. Vantaa: Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu. Sarja A, No 99.
- SYKE. 2013. *Vihreä infra – Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden riippuvuus vihreästä infrastruktuurista*. <https://www.syke.fi/hankkeet/vihreainfra>
- Taivassalo, E. (2019). *Dynaamisen istutussuunnittelun prosessin kehittäminen*. Opinnäytetyö. Maisemasuunnittelu. HAMK.

United Nations (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019).

Vierikko, K., Salminen, J., Niemelä J., Jalkanen J., Tamminen N. (2014). *Helsingin kestävä viherrakenne- Miten turvata kestävä viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus tiivistyvässä kaupunkirakenteessa*. Kaupunkiekologinen tutkimusraportti.
https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos_2014-27.pdf

Viherympäristöliitto (2019). *Kierrätysmaiden käyttö viherrakentamisen kasvualustoissa*. Kestävän ympäristörakentamisen mukainen ohje 2019. Viherympäristöliiton julkaisuja.

Viherympäristöliitto (2017). *Paikalla tehtävät kasvualustat*.
<https://www.vyl.fi/ohjeet/kasvualusta-ja-kuntaohjeet/paikalla-tehtavat-kasvualustat/>

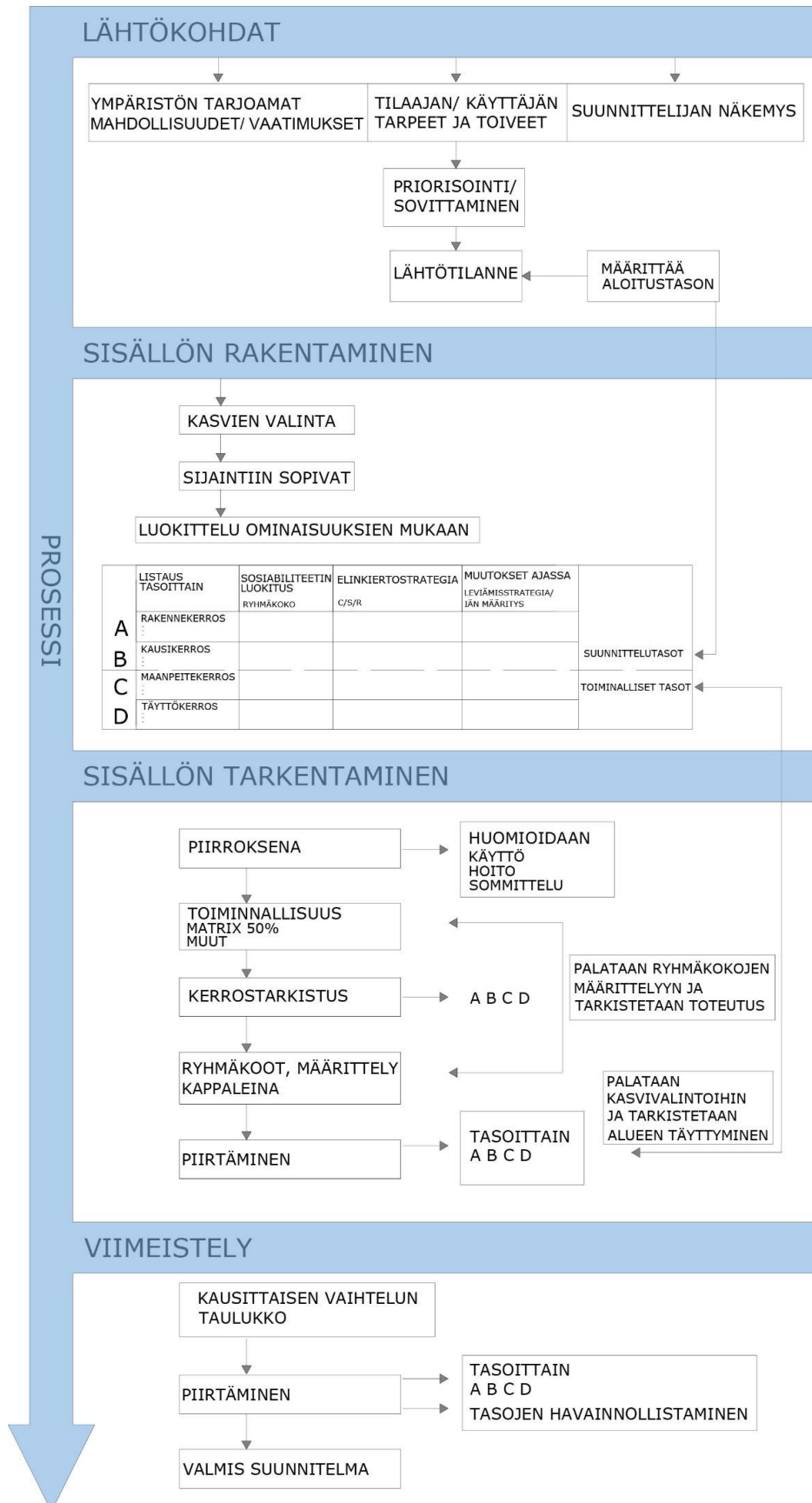
Viherympäristöliitto (2016). *Paikalla tehtävät kasvualustat*.
https://www.vyl.fi/site/assets/files/1436/paikalla_tehtavat_kasvualustat_raportti_2017_1_final.pdf

WWF. (2020). *Luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen*. <https://wwf.fi/uhat/luonnon-monimuotoisuuden-koyhtyminen/>

Yli-Pelkonen, V. (2009). *Luontoalueiden ja ekosysteemipalveluiden säilyttäminen kaupunkien kasvaessa ja ilmaston muuttuessa*. Teoksessa: Laine, M. (toim.), Kaupunkiluontoa kaikille: Ekologinen ja kokemuksellinen tieto kaupungin suunnittelussa. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia 6/2009.

Ympäristöministeriö (1994). *Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen*. Alueidenkäytön osasto. Muistio 3:1994.

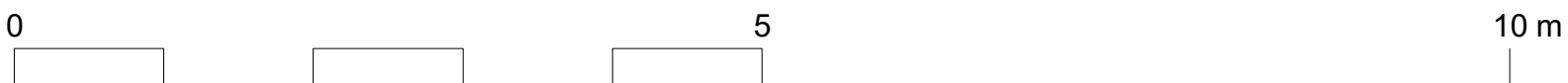
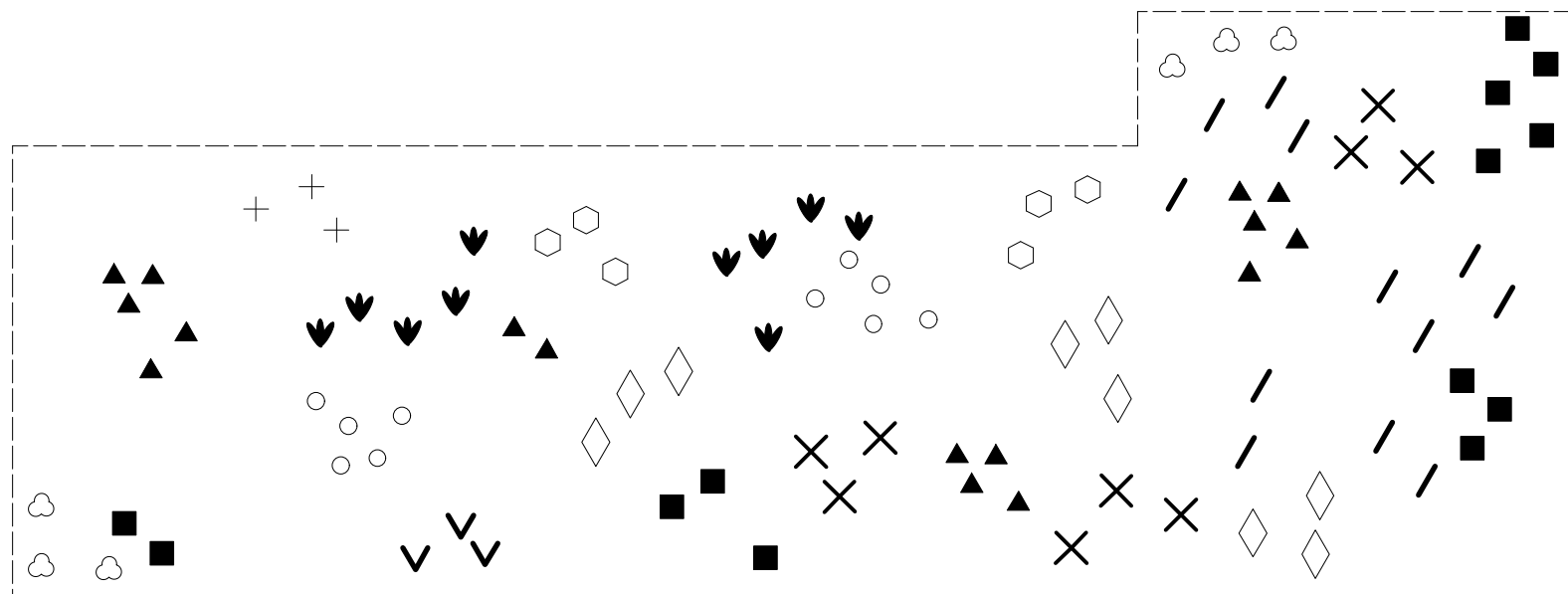
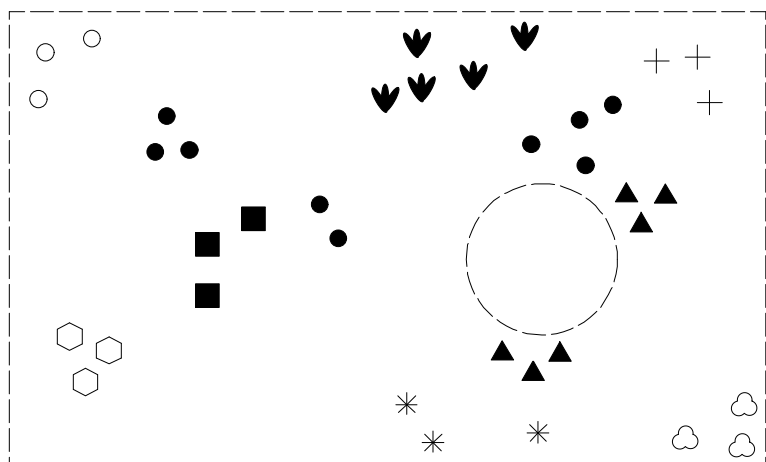
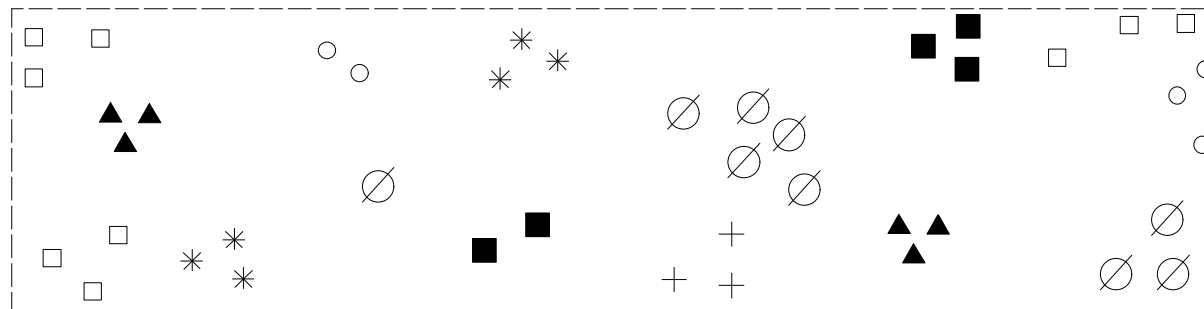
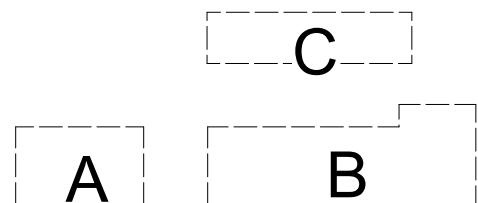
Liite 1: Dynaamisen istutussuunnittelun prosessikaavio (Taivassalo 2019)



Liite 2: Kausivaihtelutaulukko. Taulukossa ylempi väri kuvaa lehdistön kasvukautta ja alempi kukinnan ajankohtaa ja siemenkotien tai marjojen kehitystä.

	alkukevät	kevät	alkukesä	keskikesä	loppukesä	alkusyksy	loppusyksy	talvi	SOC	leviämistapa	leviää	S-C-R
RAKENNEKERROS												
<i>Gillenia trifoliata</i> perhoangervo									I			C
<i>Veronica longifolia</i> 'SCHNEERIESIN' rantatädyke									I		+	C
<i>Liatris spicata</i> 'ALBA' norovalkotähkä									I	Si	+	C
KAUSIKERROS												
<i>Anemone sylvestris</i> arvuokko									IV-V	Si	++	R
<i>Aquilegia flabellata</i> var. <i>Pumila</i> f. <i>albiflora</i> kääpiöjapaninakileija									IV		-	C
<i>Aruncus aethusifolius</i> pikkutöyhtöangervo									II	Si	+	S
<i>Astilbe valkaiset</i> jaloangervo									IV		-	S
<i>Astrantia major</i> isotähtiputki									III-IV	Si	+	C
<i>Iris sibirica</i> 'Alba' siperiankurjenmiekkä									IV	J		C
<i>Paradisea liliastrum</i> paratiisililja									III	Si		S
<i>Geranium sanguineum</i> 'Album' verikurjenpolvi									V	Si	+	S
<i>Malva moschata</i> 'Alba' myskimalva									IV-V	Si	++	R
<i>Lilium martagon</i> varjolilja									III	Si	+	C
<i>Anemone x hybrida</i> 'September Charm' tarhasyysvuokko									IV-V	J	+	C
MAANPEITEKERROS eli MATRIX												
<i>Anomone canadense</i> (B, C) kanadanvuokko									IV-V	J	++	C
<i>Athyrium filix-femina</i> (B) soreahiirenporras									II	J	-	S
<i>Galium odoratum</i> (B, C) tuoksumatara									V		++	S
<i>Brunnera macrophylla</i> 'Jack frost' (B, C) rotkolemmikki									IV-V		++	S
<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Spessart' (A, B, C) rotkolemmikki									V	Rö	++	S
<i>Spiraea decumbens</i> M1 (A, B, C) lamopensasangervo									III	Rö		S
<i>Tiarella cordifolia</i> (B) rönsytiarella									V	Rö	+	S
<i>Vinca minor</i> 'Alba' (B) pikkutalvio									V	Rö	++	S
FILLERI												
<i>Anethum graveolens</i> kruunutilli									V	Si	++	R
<i>Centaurea cyanus</i> ruiskaunokki (valkoinen)									IV-V	Si	++	R
<i>Claytonia sibirica</i> alaskankleitonia									V	Si	++	R
<i>Corunus canadensis</i> kanadanruohokanukka						*	*	*	IV-V	Si	++	R

Suunnittelualue



RAKENNEKERROS

- ▲ *Liatris spicata* - norovalkotähkä 28 kpl
- *Gillenia trifolia* - perhoangervo 18 kpl
- *Veronica longifolia* - rantatädyke 21 kpl

- ◇ *Anthericum liliago* - tähkähietalija 9 kpl
- ✕ *Anemone sylvestris* - arovuokko 9 kpl
- * *Aruncus aethusifolium* - pikkutöytäangervo 9 kpl
- *Astilbe* - jaloangervo 9 kpl
- + *Astrantia major* - isotähtiputki 9 kpl
- ♥ *Iris sibirica* - siperiankurjenmieikka 9 kpl
- ♣ *Paradisea liliastrum* - paratiisilija 12 kpl
- *Geranium sanguineum* - verikurjenpolvi 9 kpl
- ☁ *Geranium renardii* - nyppykurjenpolvi 9 kpl
- ⊗ *Malva moschata* - myskimalva 9 kpl
- ♥ *Lilium martagon* - varjollija 15 kpl
- ◇ *Anemone september* - syysvuokko 9 kpl

MATRIX-KERROKSET

	A	B	C	yht. kpl
<i>Spiraea decumbens</i> - lamopensasangervo	15	6	10	31
<i>Geranium macrorrhizum</i> - tuoksukurjenpolvi	23	10	14	47
<i>Brunnera macrophylla</i> - rotkolemmikki	10	14	24	24
<i>Galium odoratum</i> - tuoksumatara	13	19	32	32
<i>Athyrium filix-femina</i> - soreahiirenporrass	12	20	32	32
<i>Tiarella cordifolia</i> - rönsytiarella	24		24	24
<i>Vinca minor</i> - pikkutalvio	24		24	24

FILLERIT kaikkiin ryhmiin

<i>Aquilegia flabellata</i> - kääpiöjapanakileija	14 kpl
<i>Claytonia sibirica</i> - alaskankleitonia	18 kpl
<i>Cornus canadensis</i> - kanadanruohokanukka	23 kpl
<i>Anethum graveolens</i> - kruunutilli	kylvö
<i>Centaurea cyanus</i> - ruiskaunokki	kylvö



Kaivon kansi

kaupunginosa	tonntti	
toimenpide	Istutussuunnitelma	
suunnittelukohteen nimi ja osoite	sisältö	mittakaava
Lepaa, museorakennus	Istutussuunnitelma	1:50
paikka ja päiväys	suunnittelualue	
Parola, 11.7.2018	VIH	
allekirjoitus		
Anu Koponen		

Liite 4: Peitteisyyden muutokset prosentteina

pvm	ryhmä A (%)	ryhmä B (%)	ryhmä C (%)
19.7.2018	30	33	30
3.8.2018	70	70	80
18.8.2018	35	45	43
31.8.2018	60	55	70
19.9.2018	70	80	85
2.11.2018	44	35	45
6.5.2019	27	25	25
22.5.2019	92	90	95
6.6.2019	89	85	85
19.6.2019	95	92	95
1.7.2019	97	97	100
15.7.2019	97	97	100
2.8.2019	93	85	96
6.10.2019	99	90	97



19.7.2018



3.8.2018



10.8.2018



31.8.2018



19.9.2018



2.11.2018



6.5.2019



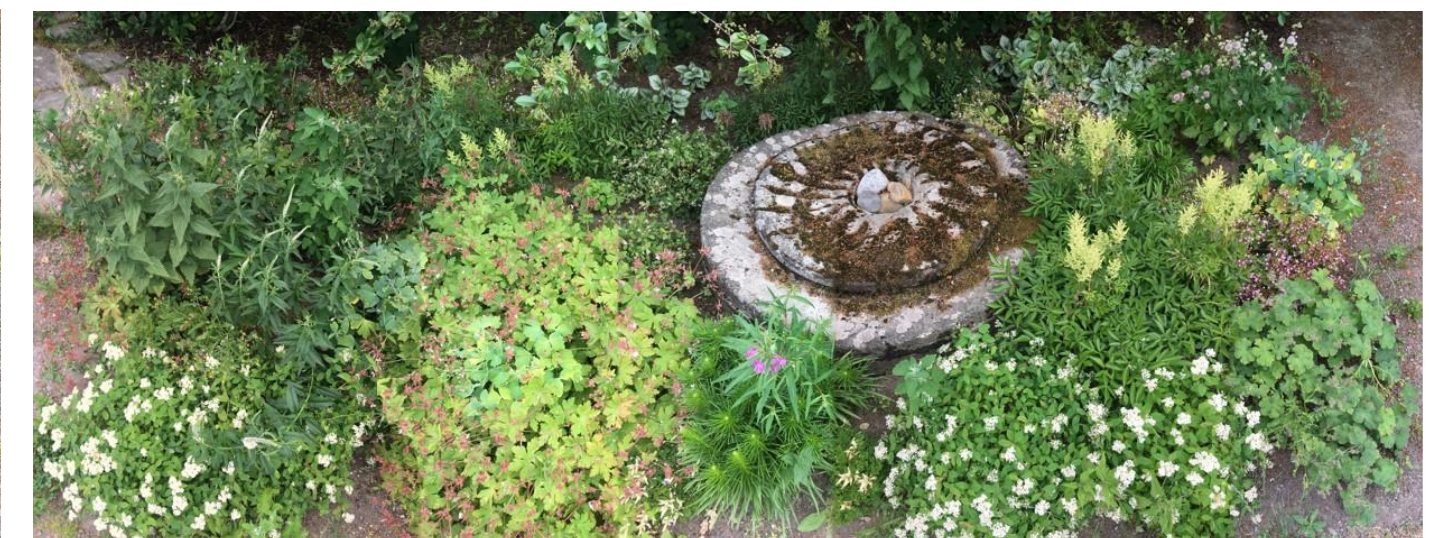
22.5.2019



6.6.2019



19.6.2019



1.7.2019



15.7.2019



2.8.2019



6.10.2019



19.7.2018 (kuvat Outi Tahvonen)



3.8.2018



10.8.2018



31.8.2018



19.9.2018



2.11.2018



6.5.2019



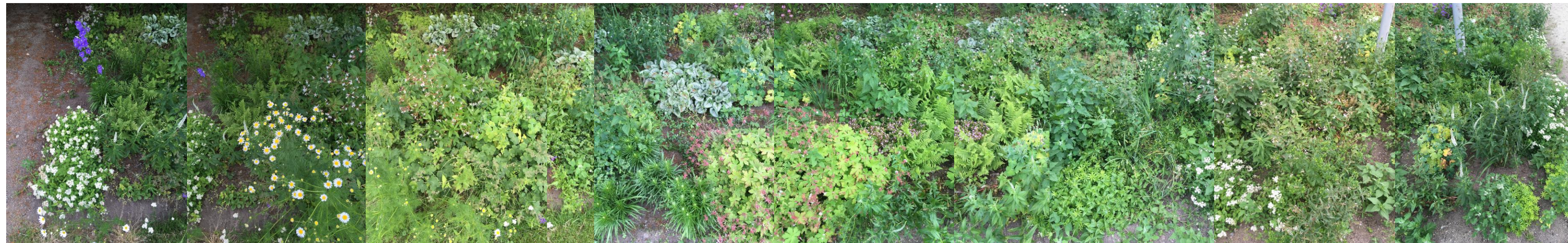
22.5.2019



6.6.2019



19.6.2019



1.7.2019



15.7.2019



2.8.2019



19.7.2018



3.8.2018



10.8.2018



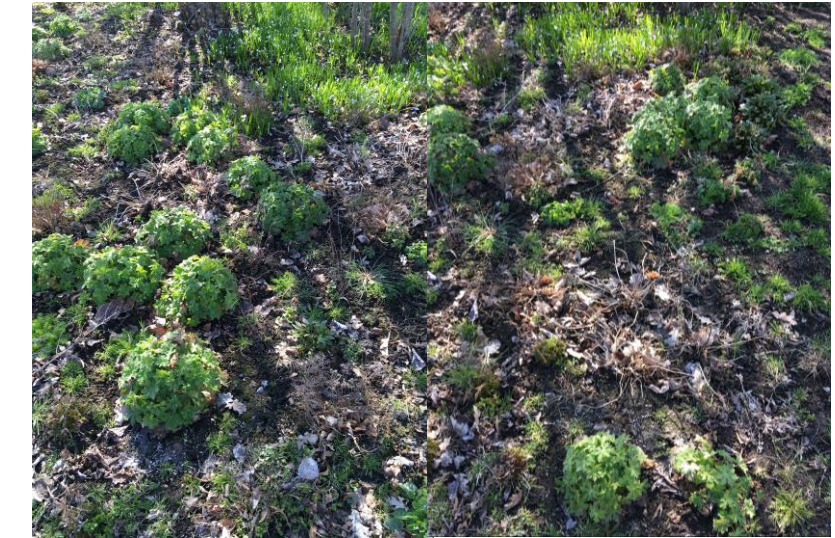
31.8.2018



19.9.2018



2.11.2018



6.5.2019



22.5.2019



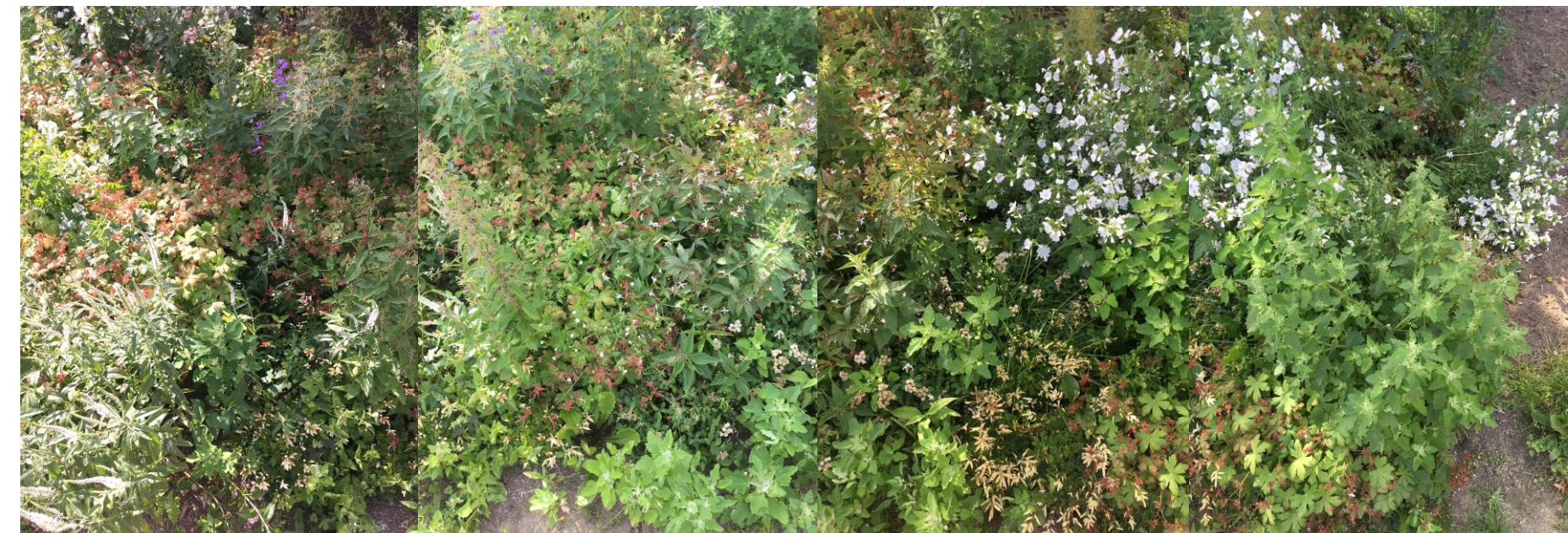
6.6.2019



19.6.2019



1.7.2019



15.7.2019



2.8.2019



6.10.2019

RYHMÄ A

19.7.2018

Yleisilme: Kasvumuoto pysty, istutus uusi

Väri: Ei kukintaa, lehdistön vihreä väri maltillinen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix ei rakenna yhtenäisyyttä

3.8.2018

Yleisilme: Kasvumuoto osittain pysty, osittain pensasmainen, ei selkeää yhtenäisyyttä,

Väri: Maltillinen kukinta, istutuksen pääväri muodostuu lehdistöstä

Matrix: Istutus melko aukottunut, erittäin rikkaruohottunut, matrix ei rakenna yhtenäisyyttä

10.8.2018

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pysty ja hieman pensasmainen. Lehtien muodossa ja tekstuurissa kontrastia.

Väri: Kukinta vähäinen, mutta harmoninen läpi istutuksen. Lehtien väreissä väri vaihtelua.

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix ei pysty rakentamaan yhtenäisyyttä muuhun istutukseen.

31.8.2018

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, osittain pysty. Kukintojen muoto tähkämäinen ja töyhtömainen.

Väri: Maltillinen kukinta, harmoninen, kukkien väri toistuu lehdistön väreissä.

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix-lajien asettelu istutuksessa epätasapainoinen.

19.9.2018

Yleisilme: Lehdistön kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, kukinnot pystyt. Yleisilme hieman epätasapainoinen.

Väri: Ei kukintaa, istutuksen väri muodostuu lehdistöstä, joka läpi istutuksen hopean vihreä.

Matrix: Istutus aukottunut, kasvumuoto yhteneväinen muun istutuksen kanssa, pieni epätasapaino lajien asettelussa

2.11.2018

Yleisilme: Kasvu taantunut, kasvumuoto mattomainen

Väri: Jäljellä olevien lehtien väri yhtenäinen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix-kasvit edelleen havaittavissa

6.5.2019

Yleisilme: Kasvu vielä kesken, näkyvien kasvien kasvumuoto yhtenäinen, pyöreä ja pensasmainen

Väri: Vähäinen kukinta, lehtien värityys raikkaan vihreä, harmoninen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, mutta kaikki matrix-lajit hyvässä kasvussa

22.5.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, yhtenäinen läpi koko istutuksen. Pieni kontrasti lehtimuodoissa.

Väri: kukinta vähäistä ja niissä pientä väri vaihtelua, kokonaisuus harmoninen. Lehtien väreissä vaihtelua, osittain toistaa kukkien väriä.

Matrix: istutus aukottunut ja hieman rikkaruohottunut, matrix epätasapainoinen lajien asettelu suhteen

6.6.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, yhtenäinen läpi koko istutuksen. Lehtimuodot erottuvat paremmin ja niiden välinen kontrasti on selkeämpi. Lehdissä runsas tekstuurivaihtelu.

Väri: Kukinta vähäistä, väri vaihtelu harmoninen. Lehtien väreissä vaihtelua, osittain toistaa kukkien väriä.

Matrix: istutus hieman aukottunut, epätasapainoisuus lajien asettelussa.

19.6.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto hieman pehmeä ja pensasmainen, seassa pystyjä ja kaartuvia muotoja. Vaihtelua läpi koko istutuksen.

Väri: kukinta runsasta, väri yhtenäinen. Lehtien väreissä vaihtelua, osittain toistaa kukkien väriä.

Matrix: Istutus hieman aukottunut, epätasapainoisuus hieman tasoittunut.

1.7.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuodossa selkeä kontrasti hieman pehmeän pensasmaisen ja pystyjen ja kaartuvien muotojen välillä. Vaihtelua läpi istutuksen. Kukintojen muodoissa vaihtelua.

Väri: Kukinta kohtalaista ja niissä väri vaihtelua, silti harmoninen kokonaisuus. Lehtien väreissä vihreän väri tumma.

Matrix: Istutus hieman aukottunut ja rikkaruohottunut. Epätasapainoisuus lajien asettelussa hieman tasoittunut, matrix kuitenkin dominoi osaa istutusta.

15.7.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuodossa ei selkeää yhtenäisyyttä, kokonaisuus epäselvä.

Väri: Kukinta maltillinen, väri maltillinen. Lehtien väreissä kirjavuutta.

Matrix: Istutus hieman rikkaruohottunut, matrix dominoi osaa istutusta.

2.8.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pensasmainen ja pysty, kohtalaisen tasapainoinen.

Väri: Kukinta vähäistä, istutuksen väri vaihtelu muodostuu lehdistöstä.

Matrix: Istutus hieman aukottunut, matrix dominoi osaa istutusta, ei rakenna yhtenäisyyttä kovin hyvin.

6.10.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeän pensasmainen, osittain pysty.

Väri: Ei kukintaa, runsas väri vaihtelu muodostuu lehdistöstä, vaihtelee läpi istutuksen.

Matrix: Istutus vain hieman aukottunut, matrix-lajit luovat istutukseen yhtenäisyyttä värin kautta.

RYHMÄ B**19.7.2018**

Yleisilme: Kasvumuoto pysty, irtonainen, istutus uusi

Väri: Kukinta vähäinen, väri harmoninen, lehdistön väri tasaisen vihreä

Matrix: Istutus vielä erittäin aukottunut, matrix ei rakenna yhtenäisyyttä

3.8.2018

Yleisilme: Ei yhtenäistä kasvumuotoa, epäselvä ja laikuttunut

Väri: Kukinta vähäinen, lehdistössä pientä väri vaihtelua, väri tasapainoinen

Matrix: Istutus melko aukottunut, erittäin rikkaruohottunut, matrix ei vielä rakenna yhtenäisyyttä

10.8.2018

Yleisilme: Kasvumuodoissa huomattavaa kontrastia, pysty, pensasmainen, mattomainen. Lehtien muodoissa iso kontrasti

Väri: Kukinta vähäinen, mutta harmoninen läpi istutuksen. Lehtien väreissä pientä vaihtelua, väri yhtenäinen.

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix merkittävässä roolissa istutuksen visuaalista ilmettä.

31.8.2018

Yleisilme: Kasvumuoto hieman pensasmainen, osittain pysty ja kaartuva. Kukintojen muoto tähkämäinen.

Väri: Kukinta vähäinen, väri harmoninen ja tasainen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix merkittävässä roolissa istutuksen visuaalista ilmettä.

19.9.2018

Yleisilme: Kasvumuoto pysty, hieman pensasmainen.

Väri: Ei kukintaa, istutuksen väri muodostuu lehdistöstä, jossa mukavaa väri vaihtelua läpi koko istutuksen.

Matrix: Istutus aukottunut, matrix merkittävässä roolissa istutuksen visuaalista ilmettä, dominoi kasvillisuutta.

2.11.2018

Yleisilme: Kasvu taantunut, kasvumuoto mattomainen, kontrastia lehtimuodoissa.

Väri: Jäljellä olevien lehtien väri yhtenäinen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, osa matrix-kasveista edelleen havaittavissa.

6.5.2019

Yleisilme: Kasvu vielä kesken, näkyvien kasvien kasvumuoto yhtenäinen, pyöreä, tupasmainen

Väri: Ei kukintaa, lehtien värit maltillinen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix-kasvit samanlaisessa kasvussa muun kasvillisuuden kanssa

22.5.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto hieman sekava, pehmeä ja tupasmainen, osittain pysty. Lehtimuodoissa havaittavissa hieman kontrastia.

Väri: kukinta vähäistä ja niissä pientä väri vaihtelua, kokonaisuus harmoninen, toistuu ryppäinä läpi istutuksen. Lehtien väreissä vaihtelua, osittain toistaa kukkien väriä.

Matrix: istutus aukottunut ja rikkaruohottunut, matrix sitoo istutusta kokonaisuudeksi.

6.6.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto vaihteleva, pensasmainen, pysty, kaartuva, mattomainen. Vaihtelu toistuu läpi koko istutuksen. Lehtimuodoissa runsas vaihtelu.

Väri: Kukinta kohtuullinen, läpinäkyvä, väri vaihtelu harmoninen. Lehtien väreissä vaihtelua, osittain toistaa kukkien väriä.

Matrix: istutus hieman aukottunut, matrix sitoo istutusta kokonaisuudeksi.

19.6.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto vaihteleva, pensasmainen, pysty, tupasmainen, mattomainen. Vaihtelu toistuu läpi istutuksen. Lehtimuotojen kontrasti selkeä.

Väri: kukinta kohtalainen, väreissä vaihtelua, mutta kokonaisuus kohtalaisen harmoninen. Lehtien väreissä vaihtelua.

Matrix: Istutus hieman aukottunut ja rikkaruohottunut. Rikkaruohojen kukinta tuo hieman epätasapainoa väriharmoniaan. Matrix luo yhtenäisyyttä kohtuullisen hyvin.

1.7.2019

Yleisilme: Istutuksella ei selkeää kasvumuotoa, kokonaisuus sekava ja levoton. Kukintojen muodoissa vaihtelua.

Väri: Kukinta kohtalaista ja niissä väri vaihtelua, silti harmoninen kokonaisuus.

Matrix: Istutus hieman aukottunut ja rikkaruohottuminen kohtuullista. Rikkakasvien kukat toistavat istutuksen väriteemaa.

15.7.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuodossa ei selkeää yhtenäisyyttä, muoto pääosin pysty, kokonaisuus sekava ja levoton.

Väri: Kukinta vähäinen ja väreissä vaihtelevuutta. Lehtien väreissä kirjavuutta.

Matrix: Istutus hieman aukottunut ja erittäin rikkaruohottunut. Korkeat rikkakasvit dominoivat yleisilmettä.

2.8.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pensasmainen sekä pysty, kokonaisuus tasapainoton, osa kasvustosta kaatunut.

Väri: Kukinta vähäistä, istutuksen väri vaihtelu muodostuu lehdistöstä, toistuu kohtalaisesti läpi istutuksen

Matrix: Istutus hieman aukottunut, matrix dominoi istutuksen visuaalista ilmettä.

6.10.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeän pensasmainen, osittain pysty.

Väri: Ei kukintaa, runsas väri vaihtelu muodostuu lehdistöstä, vaihtelee läpi istutuksen.

Matrix: Istutuksessa muutama iso aukko, muuten kasvipeitteisyys korkea. Matrix dominoi istutuksen visuaalista ilmettä.

RYHMÄ C

19.7.2018

Yleisilme: Kasvumuoto pensasmainen, osittain pysty, lehtimuodoissa kontrastia

Väri: vähäinen kukinta, istutuksen väri muodostuu lehdistön melko tasaisesta vihreästä

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix luo istutukselle raamit

3.8.2018

Yleisilme: Ei selkeää kasvumuotoa, istutus epäselvä, sotkuinen

Väri: Ei kukintaa, istutuksen väri muodostuu lehdistöstä, lehdissä pientä väri vaihtelua, epäsäännöllinen

Matrix: Istutus melko aukottunut, erittäin rikkaruohottunut, matrixin rooli vaikea hahmottaa

10.8.2018

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pensasmainen, osittain heinämäinen

Väri: Kukinta vähäinen, istutuksen väri muodostuu lehdistöstä, lehdissä väri vaihtelua

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, matrix luo istutukseen raamit, pientä epätasapainoa kasvien asettelussa

31.8.2018

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, osittain pysty. Kukintojen muoto tähkämäinen. Lehtimuodoissa runsasta vaihtelua

Väri: Maltillinen, toispuoleinen kukinta. Istutuksen väri harmoninen

Matrix: Istutus aukottunut, matrix luo istutukseen raamit, tasapainoinen, asettelussa epätasapainoa

19.9.2018

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, yleisilme tasapainoinen

Väri: Ei kukintaa, istutuksen väri muodostuu lehdistöstä, jossa vaihtelua vihreän ja ruskan värien välillä, harmoninen

Matrix: Istutus hieman aukottunut, kasvumuoto yhteneväinen muun istutuksen kanssa, luo istutukseen yhtenäisyyttä

2.11.2018

Yleisilme: Kasvu taantunut, kasvumuoto mattomainen, hieman pensastava

Väri: Jäljellä olevien lehtien väri yhtenäinen

Matrix: Istutus aukottunut, matrix-kasvit edelleen havaittavissa, eivät muodosta yhtenäisyyttä

6.5.2019

Yleisilme: Näkyvien kasvien kasvumuoto yhtenäinen, pyöreä tupasmainen

Väri: Vähäinen ilmava kukinta, lehtien väriytyy raikkaan vihreä, harmoninen

Matrix: Istutus erittäin aukottunut, osa matrixista hyvässä kasvussa, ei yhtenäinen

22.5.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä, ei selkeää rakennetta, lehtimuotojen kontrasteja

Väri: kukinta vähäistä, istutuksen väri tasainen, ei kontrastia

Matrix: istutus hieman aukottunut ja rikkaruohottunut, matrix luo istutukselle raameja, osa kokonaisuutta

6.6.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto pehmeä ja pensasmainen, osittain pysty, epätasapainoinen. Lehtimuodoissa eroja

Väri: Kukinta vähäistä, kukinta epätasapainoinen, väri vaihtelua harmoninen. Lehtien väreissä ei mainittavaa vaihtelua.

Matrix: istutus hieman aukottunut, melko yhtenäinen, pieni epätasapainoisuus lajien asettelussa.

19.6.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto epäselvä, pehmeä, hieman sotkuinen

Väri: kukinta runsasta, väri vaihtelua harmoninen, kukinta läpi istutuksen

Matrix: Istutus hieman aukottunut, matrix dominoi istutuksen visuaalisuutta

1.7.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuodossa runsasta vaihtelua pystyn ja pensasmaisen välillä. Vaihtelua läpi istutuksen. Kukintojen muodoissa vaihtelua. Hieman epäselvä.

Väri: Kukinta melko runsas, värissä vaihtelua mutta harmoninen. Lehdistön värissä vaihtelua läpi koko istutuksen.

Matrix: Istutus rikkaruohottunut osittain voimakkaasti, matrix yhtenäinen ja tasapainoinen osa istutusta

15.7.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuodossa runsasta vaihtelua pystyn ja pensasmaisen välillä. Vaihtelua läpi istutuksen, hieman epäselvä.

Väri: Kukinta kohtalainen, väri vaihtelua läpi istutuksen sekä kukissa, että lehdistössä

Matrix: Istutus hieman rikkaruohottunut, matrix yhtenäinen osa istutusta

2.8.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto lähes kauttaaltaan pensasmainen, ei vaihtelua, osa kasveista kaatunut

Väri: Kukinta vähäistä, istutuksen väri vaihtelua muodostuu lehdistöstä.

Matrix: Istutus hieman aukottunut, matrix tasapainoinen osa istutusta

6.10.2019

Yleisilme: Istutuksen kasvumuoto lähes kauttaaltaan pensasmainen, osittain pysty, ei juuri vaihtelua

Väri: Ei kukintaa, lehdistössä hieman väri vaihtelua, väri kohtalaisen tasainen

Matrix: Istutus vain hieman aukottunut, matrix dominoi istutuksen visuaalisuutta