



# Dynaaminen kasvillisuussuunnittelu

Käsitteiden arviointi

## SISÄLLYS

KÄSITTEET	3
1 JOHDANTO	4
2 EKOLOGINEN SUUNNITTELU	5
3 DYNAAMISUUDEN ÄÄRIPÄÄT - NYKYPÄIVÄN LUOKITTELU	6
3.1 Ekologisten istutusten luokittelu	6
3.2 Kasviyhdyksunnan dynaamisuus	7
4 ESIMERKKEJÄ SOVELLUTUKSISTA MAAILMALTA	8
4.1 Englantilaiset yksivuotiset kukkaniityt (Annual pictorial meadow)	9
4.2 Luonnonkasviniityt (Native meadow, perennial mix)	9
4.3 Englantilaiset luonnonmukaiset perenna -istutukset (Naturalistic herbaceous plantings)	9
4.4 Ruohottomat koristenurmet (Grass-free/tapestry lawns)	9
4.5 Saksalainen "Go spontaneous"	10
4.6 Yhdysvaltalaiset preeriaistutukset (Prairie gardens)	10
4.7 Metsäpuutarhat	10
4.8 Saksalainen perennojen kasvupaikan mukainen luokittelu (Lebensbereich)	10
4.9 "Ruskeat katot" (Brown roofs)	11
5 SUOMALAISET SOVELLUTUKSET	11
5.1 Niittykasvillisuus	11
5.2 Spontaani kasvillisuus – hallittu hoitamattomuus	12
5.3 Metsäpuutarhat	12
6 YHTEENVETO	13
LÄHTEET	15

Kirjoittaja: Iiris Lettojärvi

Kirjoittaja on tehnyt tämän kirjallisuusselvityksen Viherympäristöliitto ry:lle osana Helsingin yliopiston työharjoittelujaksoa vuonna 2017.

## KÄSITTEET

Biotooppipohjainen kasvillisuussuunnittelu: Samankaltaisissa biotoopeissa eläviä kasvilajeja tai -lajikkeita yhdistämällä jäljitellään luonnollisia kasviyhdykskuntia kasvupaikan olosuhteiden mukaan. Kasvit voivat olla paikallisia tai vierasperäisiä.

Dynaaminen kasvillisuussuunnittelu: Kasvillisuuden muodostamiseen on otettu mallia luonnon kasviyhdykskunnista ja kasvillisuus saa kehittyä ja muuttua keskinäisen kilpailunsa, luonnollisen elinkiertoinsa, vuosien välisen vaihtelun ja sukcession mukaisesti.

Ekologiset istutukset: Istutuksia, joiden suunnittelussa painopiste on ekologisten prosessien kuten esimerkiksi luonnollisen vedenkiertokulun tukeminen. Kasvillisuus on monimuotoista ja saa kehittyä luontaisesti.

Metsäpuutarha: Metsäkasvillisuutta, jonka visuaalista ilmettä korostamaan, on istutettu vierasperäisiä samaan biotooppiin sopivia kasvilajeja.

Preeriaistutukset: Istutuksissa käytetään pääosin Pohjois-Amerikkalaisten preerioiden luonnonvaraisia kasveja ja yritetään jäljitellä preerioiden kasviyhdykskuntia niiden alkuperäisiä kasvuolosuhteita muistuttavilla kasvupaikoilla.

Spontaani kasvillisuus: Syntynyt kasvupaikalle itsestään maan siemenpankista ja eläinten sekä tuulen kuljetamista siemenistä.

# 1 JOHDANTO

Kestävän kehityksen huomioiminen viheralueiden suunnittelussa ja rakentamisessa on yhä tärkeämpää. Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja elinympäristöjen suojeleminen vaativat muutoksia myös viherympäristöjen suunnitteluun, rakentamiseen ja hoitoon. Nykyiset viheralueemme ovat alttiita ilmasto-olosuhteiden muutoksille muun muassa yksilajisuutensa takia. Esimerkiksi kasvitaudit voivat tuhota puustojen puuston laajoilta alueilta. Luonnon monimuotoisuuden lisääminen ja vähentyvä ylläpidon rahoitus ovat omalta osaltaan vaikuttaneet kiinnostuksen lisääntymiseen biotooppipohjaista tai dynaamista viheralueiden suunnittelua kohtaan.

Suomessa viherrakentamisen kasvien luokittelu on perinteisesti pohjautunut kasvupaikan kasvuolosuhteisiin kuten maaperän ja vesitalouden ominaisuuksiin tai ilmastolliseen kestävyYTEEN. Biotooppipohjainen ja muu dynaaminen suunnittelu perustuvat kasviyhdyksuntiin. Kasvitieteellisen määritelmän mukaan ”kasviyhdyksunta on luonnossa säännönmukaisesti toistuva, yhteen tai useaan kasvupaikkavaatimuksiltaan samankaltaiseen lajiin kuuluvista kasveista muodostuva kokonaisuus, jonka yksilöt ovat vuorovaikutussuhteessa toisiinsa” (Tieteen termipankki 2017). Kasviyhdyksunnan kasvit muodostavat ekologisen verkoston ja niiden syntyyn sekä koostumukseen vaikuttavat ympäristötekijät ja esimerkiksi kasvien välinen kilpailu (Tieteen termipankki 2017).

Biotoopilla tarkoitetaan lajiyhteisön elinympäristötyyppiä, jossa keskeiset abioottiset ja bioottiset ympäristötekijät ovat samanlaisia (Tieteen termipankki 2017). Tietyllä kasvupaikalla, jonka abioottiset ympäristöolosuhteet ovat samanlaiset, voi esiintyä useita kasviyhdyksuntia sukkession ja erilaisten häiriöiden takia. Niitä luetaan eri biotooppeihin, kuten esimerkiksi lehtimetsä tai havumetsä. (Tieteen termipankki 2017). Suomessa kasvupaikkojen luokittelulla on pitkät perinteet ja sitä on käytetty erityisesti metsän luokittelussa. A. Cajander kehitti vuonna 1909 nykyisinkin käytössä olevan kasvillisuuteen perustuvan metsätyyppiluokituksen metsätalouden tarpeisiin. Metsätyyppiluokituksessa kasvillisuus indikoi kasvupaikan olosuhteita kasvupaikkatekijät yhdistävinä ja on käyttökelpoinen metsän kaikissa kehitysvaiheissa (Hotanen ym. 2013 s.25, Tieteen termipankki 2017). Biotooppeja on meillä luokiteltu alun perin erityisesti luonnonsuojelun tarpeisiin. Suomalaisia biotooppeja on luokiteltu esimerkiksi Metsähallituksen julkaisussa ”Suomen luontotyyppien uhanalaisuus” (2001).

Kaupunkibiotooppeja on luokiteltu esimerkiksi kasvillisuuden ja syntytapansa mukaisesti. Esimerkiksi Helsingin yleiskaavaan liittyvässä kaupunkiekologisessa tutkimusraportissa (Vierikko ym. 2014) on tunnistettu 15 elinympäristötyyppiä ja niihin on luokiteltu 54 kaupunkibiotooppia. Elinympäristötyypit on jaoteltu viiteen luokkaan, jotka ovat 1) alkuperäiset tai luonnostaan kehittyneet elinympäristöt, 2) ihmisen toiminnan seurauksena vahingossa tai tarkoituksella syntyneet elinympäristöt, 3) kaupunkiympäristöön tuotetut rakennetut elinympäristöt, 4) rakennettuun ympäristöön tai tiestöön sekä rautateihin saumattomasti kytkeytyvät elinympäristöt ja 5) vesialueet.

Biotooppipohjaisen ja dynaamisen suunnittelun ero on häilyvä. Suomessa erona pidetään biotooppipohjaisen suunnittelun keskittymistä enemmän kasvupaikkatekijöihin ja dynaamisen suunnittelun taas kasvien keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (Tahvonen ja Regårdh 2017). Brittiläinen Noel Kingsburyn (2004) mukaan

biotooppipohjaisissa istutuksissa yhdistetään luonnostaan samankaltaisissa olosuhteissa eläviä vierasperäisiä lajeja luonnon biotoopeihin. Vielä toistaiseksi suomalaiset käsitteet ovat vakiintumattomia ja vakiintuneita ratkaisuja ei ole tai ne ovat kokeellisia. Esimerkiksi julkisilla alueilla Helsingissä on kokeiltu biotooppipohjaista suunnittelua perennaistutuksissa (Mäkinen 2013). Pentti Alanko (2007) on puolestaan esittänyt suomalaisiin puutarhoihin sopivia luonnonmukaisia kasviyhdyksuntia saksalaisen Richard Hansenin oppeja soveltaen.

Biotooppipohjaisen ja dynaamisen suunnittelun lisäksi maailmanlaajuisesti käytössä on muitakin termejä, joita kuitenkin yhdistää se, että kasviyhdyksuntien muodostamiseen otetaan mallia luonnon kasviyhdyksunnista ja, että ne ovat luonteeltaan dynaamisia. Kasvillisuuden muutosnopeus vaihtuu suksession eri vaiheissa. Onnistuneen biotooppipohjaisen tai dynaamisen istutussuunnittelun lähtökohtana on ymmärrys luonnon ja kaupunkien biotoopeista ja kasvien elinkiertostrategioista sekä niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Tämän työn tavoitteena on selvittää biotooppipohjaisessa ja dynaamisessa suunnittelussa käytettäviä käsitteitä ja niiden välisiä eroja. Työssä esiteltävät esimerkit erilaisista suunnitteluratkaisuista on rajattu julkisilla alueilla toteutettuihin istutuksiin.

## 2 EKOLOGINEN SUUNNITTELU

Ekologinen suunnittelu on laaja ja monialainen käsite. Toisen maailmansodan jälkeen syntynyt maisemaekologia (landscape ecology) tutkii maisemien rakennetta, kehitystä, suunnittelua ja hoitoa ekologian, maantieteen ja maisema-arkkitehtuurin näkökulmasta (Farina 2000, Tieteen termipankki 2017). Läheisesti maisemaekologiaan liittyy kaupunkiekologia (urban ecology), jossa keskitytään tutkimaan erityisesti kaupungeja (McDonnell 2011). McDonnellin määritelmän mukaan (2011, s.9) kaupunkiekologia yhdistää luonnon- ja yhteiskuntatieteen perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen kaupunkien ekosysteemien lukuisien ulottuvuuksien tutkimiseksi ja selvittämiseksi. Ekologit keskittyvät erityisesti ekosysteemien biodiversiteettiin, ravinne- ja energiavirtoihin, kun taas insinöörit ja suunnittelijat keskittyvät toteuttamaan ratkaisuja, joilla voidaan vähentää rakentamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ja lisätä kaupunkien kestävyttä (McDonnell 2011, s.9). Yhteiskuntatieteilijät puolestaan tutkivat kaupunkien sosiaalista rakennetta sekä luonnon ja yhteiskunnallisten resurssien jakautumista asukkaiden kesken (McDonnell 2011, s.9).

Ekologista suunnittelua on vahvistettu yhdyskuntasuunnittelussa vihreän infrastruktuurin käsitteellä. Vihreän infrastruktuurin käsitteellä tarkoitetaan strategista verkostoa, johon kuuluu luonnollisia ja ihmisen luomia viheralueita, jotka ovat suunniteltu tuottamaan ekosysteemipalveluja ja joita hoidetaan siinä tarkoituksessa (Syke 2013). Vihreän infrastruktuurin käsitteellä on pystytty lisäämään viheralueiden kaavoitukseen ja suunnitteluun ekologisen suunnittelun periaatteita, joita ovat monitoiminnallisuus, ekosysteemipalveluiden tukeminen ja elinympäristöjen kytkeytyminen toisiinsa (Pauleit ja Breuste 2011).

Ekologiset istutukset ovat kehittyneet erityisesti 1900-luvulta lähtien. Niitä on kehitetty etenkin Saksassa, Britanniassa, Yhdysvalloissa, Hollannissa ja Ruotsissa (Woudstra 2004). Luonnonkasvien käyttö on erityisesti 1900-luvun alkuvuosikymmeninä liittynyt vahvasti myös kansallisen identiteetin luomiseen ja modernismin luontoyhteyttä korostavaan asumisen ihanteeseen (Meurman 1947, Woudstra 2004). Ekologinen istutussuunnittelu yhdistää ekologien, insinöörien ja maisema-arkkitehtien ja -suunnittelijoiden osaamisen

esteettisten ja ekologisten istutusratkaisujen toteuttamisessa (Dunn ja Heneghan 2011, s.114). Ekologisia istutuksia määrittävät luontainen kasvillisuuden kehittyminen ja ekologisten prosessien huomioiminen. Nykyisessä viheraluesuunnittelussa kasvilajivalinnoissa korostuu usein lajien kestävyys, ulkonäkö ja käyttö toiminnallisina elementteinä. Esimerkiksi jokin tietty puulaji voidaan valita komean syysvärinsä takia tai pensas estämään läpikulun (Quigley 2011, s.89). Kasveja käytetään sisustuksen tavoin eikä niiden elinstrategiaa tai toimintaa osana kasviyhdyskuntaa huomioida, mikä lyhentää niiden elinikää ja vaikuttaa niiden terveyteen heikentävästi (Quigley 2011, s.89).

Toisinaan luonnonvaraisia kasvilajeja on käytetty istutuksissa sillä odotuksella, että niillä voidaan luoda helppohoitoisia ympäristöjä, koska ne ovat hyvin sopeutuneita alueen ilmasto-olosuhteisiin. Kaupunkien elinympäristöt ovat kuitenkin usein niin erilaisia verrattuina luonnonvaraistenkaan kasvilajien luontaisiin kasvupaikkoihin, etteivät ne välttämättä ole sen paremmin sopeutuneita kasvupaikan olosuhteisiin kuin vierasperäiset kasvilajitkaan (Quigley 2011, s.88). Myöskään visuaaliseen luonnollisuuteen pyrkivissä istutuksissa kasvillisuudella ei ole usein mahdollisuutta kehittyä eikä lajiston biodiversiteetti ole monipuolinen, minkä takia niitä ei voi luokitella ekologisiksi istutuksiksi (Kingsbury 2004).

## 3 DYNAAMISUUDEN ÄÄRIPÄÄT - NYKYPÄIVÄN LUOKITTELU

### 3.1 Ekologisten istutusten luokittelu

Kaikki istutukset kehittyvät ja muuttuvat, mutta muutokseen pyritään yleensä vaikuttamaan hoidon intensiteetillä. Ympäristöjä voidaan luokitella eri gradientteihin täysin staattisen ja täysin dynaamisen ympäristön välille (Kingsbury 2004) (taulukko 1). Täysin staattinen ympäristö on esimerkiksi muotopuutarha, jossa kasvillisuus on omilla suunnitelluilla paikoillaan ja hoidolla pyritään säilyttämään alueen ilme samanlaisena. Dynaamisuuden ääripäässä on esimerkiksi metsä, jonka kasvillisuus saa kehittyä täysin vapaasti sukcession mukaisesti (Gunnarsson luentomateriaali 2015).

Noel Kingsbury (2004, s.59-60) on luokitellut istutustyyplejä dynaamisuuden ja luonnonvaraisten lajien osuuden mukaan kuuteen ryhmään, jotka ovat muodollinen istutus (formality), massaistutus (mass planting), perinteinen vapaamuotoinen istutus (conventional informal planting), tyylielty luonto (stylized nature), biotooppi-istutus (biotope planting) ja habitaatin palauttaminen (habitat restoration). Dynaamisuuden lisääntyessä myös ylläpito usein vähenee (Kingsbury 2004). Suomeksi habitaatilla tarkoitetaan elinympäristöä, jossa eliö elää ja jonka se vaatii elinympäristöön (Tieteen termipankki 2017). Yhdessä biotoopissa voi olla useita habitaatteja (Tieteen termipankki 2017). Englanniksi biotoopilla ja habitaatilla ei ole samanlaista tiukkaa eroa kuten suomenkielessä, vaan molemmista puhutaan usein habitaatteina (Vierikko ym. 2014).

Taulukko 1. Erilaisten istutustyyppien luokittelu niiden dynaamisuuden mukaan. Mukailtu Kingburyn (2004) taulukosta.

Staattinen			Dynaaminen		
Vallitseva puutarhakulttuurin vaikutus	Vahva puutarhakulttuurin vaikutus	Puutarhakulttuurin ja ekologian vaikutus	Vahva ekologinen vaikutus	Vallitseva ekologinen vaikutus	
<b>Luonnonvaraisten kasvien osuus</b>	<b>Massaistutukset</b>	<b>Epämuodolliset istutukset</b>	<b>Tyylitelty luonto</b>	<b>Biotooppi-istutukset</b>	<b>Habitaatin palauttaminen</b>
Vain luonnonvaraisia kasveja		Perinteinen suunnittelu	Kasveja valittu visuaalisuuden perusteella, esim. Amselveen	Värin mukaan lajitellut luonnonkasvi-istutukset	Preeria-, niitty- ja muu luonnonkukka kasvillisuus Viherkattojen habitaatti jäljitelmät
Sekoitus luonnonvaraisia ja vierasperäisiä kasveja			Lebensbereich	Naturalistic herbaceous plantings Hitchmough ja Dunnet	Metsät, joissa vähän vierasperäisiä puita
Luonnonvaraisilla ei erityistä painoarvoa, mutta niitä, joilla on esteettistä arvoa käytetään	Massaistutukset	"Epämuodollinen" suunnittelu, esim. Oudolf	Lebensbereich	Kasvitieteellisten puutarhojen maantieteelliset istutukset	
Esteettisyys esim. lajikkeiden käyttö	Tavanomainen suunnittelu	Tavanomainen suunnittelu			

Kingsbury (2004) ei luokittele esimerkiksi Piet Oudolfin, Wolfgang Oehmen tai James Van Swedenin suunnittelua varsinaisesti ekologisiksi istutuksiksi, koska kasvien valinnassa ja yhdistelemisessä ei juurikaan huomioida niiden ekologiaa eivätkä istutukset ole luonteeltaan dynaamisia. Esimerkiksi Oudolf käyttää istutuksissaan enimmäkseen vähän jalostettuja luonnonperennoja ja heiniä staattisina toistuvina ryhminä, joiden ulkonäkö on saanut inspiraatiota muun muassa Välimeren maiden luonnon kukkaniityistä (Alanko 2007, s. 15). Luonnonvaraisten kasvien käyttö kuitenkin lisää tämän kaltaisten istutusten ”ekologisuutta”, koska ne voivat toimia ravinnonlähteinä paikalliselle eliöstölle (Kingsbury 2004, s. 90). Lisäksi luontoa jäljittelevät istutukset ovat lisänneet ”luonnonmukaisten” istutusten tunnettavuutta ja kiinnostavuutta yleisön ja ammattilaisten keskuudessa (Kingsbury 2004, s.92).

### 3.2 Kasviyhdykskunnan dynaamisuus

Ekologiset istutukset ovat jatkuvassa muutostilassa eikä niiden muutosta pystytä usein tarkkaan etukäteen ennustamaan. Rakennetuilla viheralueilla muutosta ja suksessiokehitystä manipuloidaan häiriöllä kuten erilaisilla hoitotoimenpiteillä. Dunnet (2004 s.98) jakaa muutoksen kolmeen pääkategoriaan, jotka ovat 1) kasvukauden aikaiset muutokset eli fenologiset muutokset, 2) vuosien väliset muutokset kasviyhdykskunnissa ja niiden eri kasvilajien kokonaisbiomassassa ja 3) pitkän aikavälin muutokset kasvillisuuden muodostumisessa tai tyypissä eli suksessiosta aiheutuvat muutokset.

Kilpailu on tärkeä osa kasvien keskinäistä vuorovaikutusta. Grimen kasvien elinstrategiaa kuvaava CSR-teoria on tehokas ennustamaan kasvilajien keskinäistä kilpailua vallitsevissa olosuhteissa (Dunnet 2004 s. 102). Grime (2001) on jakanut kasveja niiden elinstrategian mukaisesti kolmeen pääluokkaan, jotka ovat kilpailijat (C), stressinsietäjät (S) ja häiriönsietäjät (R), sekä pääluokkia täydentäviin väliluokkiin. Kasvupaikan tuottavuus, kilpailu resursseista ja häiriön yhteisvaikutus määrittävät kasvien päästrategiat ja niiden keskinäisen vuorovaikutuksen (Grime 2001).

Kilpailijat ovat nopeakasvuisia ja tehokkaita ravinteiden kuljettajia, jotka menestyvät erityisesti ravinteikkailla paikoilla, joilla on vähän häiriötä. Stressinsietäjät ovat sopeutuneita stressiin, kuten valon ja veden puutteeseen. Ulkoiset tekijät rajoittavat kasvuston kuiva-aineen tuottoa ja stressinsietäjät ovat tyypillisesti hidaskasvuisia, ikivihreitä ja pitkäikäisiä. Häiriönsietäjät taas kasvavat vähemmän stressaavissa olosuhteissa kuin stressinsietäjät, mutta ovat alttiina ympäristöstä johtuville häiriöille, kuten laiduntamiselle tai säännöllisille tulville (Grime 2001).

Kasvit kasvavat luonnossa jakautuneena eri kokoisiin ryhmiin ja kuvioihin kasvuolosuhteiden, kasvutapansa ja naapurilajiensa vaikutuksen seurauksena (Dunnet 2004, s. 107). Tätä voidaan hyödyntää istutuksissa luomaan visuaalista ”luonnollisuuden” vaikutelmaa ja erityisesti luomaan kasvilajeista yhdistelmiä, jotka viihtyvät hyvin yhdessä (Dunnet 2004, s. 108). Yksittäin tai pienissä ryhmissä esiintyvät kasvit eivät mahdollisesti pysty leviämään hyvin kasvupaikassa suvullisesti ja ne eivät juuri lisäänty kasvullisesti tai niitä ympäröivät lajit estävät leviämisen. Lajien esiintyminen laikkuina voi olla seurausta elinympäristön epäsäännöllisyydestä, kuten kosteuden, maalajin tai häiriön vaihtelusta. Laikkuisuus voi olla myös seurausta varhaisesta sukkesion vaiheesta, jossa kilpailijat alkavat levitä yhä suuremmiksi laikuiksi. Laajat monokulttuurit muodostuvat yleensä kilpailijoista (C) ja stressiäsieltävistä kilpailijoista (S-C) elinympäristöissä, joissa on vähän stressiä ja häiriötekijöitä. Monokulttureissa kasvavat kasvit myös leviävät usein tehokkaasti suvuttomasti esimerkiksi rönseyillä (Dunnet 2004, s.107).

Kasvivyhdyskunnassa tapahtuu muutoksia kasvukauden aikana. Sen takia esimerkiksi varhain ja myöhään kukkivia lajeja voidaan yhdistää, koska ne eivät kilpaile keskenään samoista resursseista. Vuosittaiset säävaihtelut vaikuttavat osaltaan eri vuosina eri kasvilajien biomassan runsauteen kasvivyhdyskunnissa (Dunnet 2004 s. 110). Sukkesio on taas edellä mainittuja pysyvämpää muutosta, jossa kasvivyhdyskunta muuttuu kokonaan toisenlaiseksi, esimerkiksi niitty metsäksi (Dunnet 2004 s. 110-112).

#### 4 ESIMERKKEJÄ SOVELLUTUKSISTA MAAILMALTA

Seuraavassa luvussa käydään läpi erilaisia kirjallisuudessa mainittuja ekologisia istutustyyppejä maailmalta. Niitä käytetään erityisesti perennaryhmissä, korvaamaan perinteisiä leikattavia nurmikoita tai mukailtuna metsäkasvillisuutena (Kingsbury 2004). Kasvillisuus voi olla luonnonvaraista, vierasperäistä, spontaania tai näiden yhdistelmiä. Vierasperäisellä kasvillisuudella halutaan usein lisätä istutusten esteettisyyttä, mutta käytettävät lajit ovat sellaisia, että ne kasvavat luonnostaan samankaltaisissa olosuhteissa. Käytettävällä kasvillisuudella halutaan esteettisyyden lisäksi usein lisätä myös luonnon monimuotoisuutta esimerkiksi valitsemalla istutuksiin pölyttäjille ja perhosille tärkeitä mesikasveja.

Ekologiset istutukset eivät ole aina kovin hyväksytyjä viheralueiden käyttäjien näkökulmasta. Ne mielletään helposti epäsiesteiksi ja ajatellaan, ettei ympäristöstä huolehdi. Joan Nasseur (1995) on kehittänyt laajasti hyväksytyyn ”cues to care”-mallin, jossa kulttuurillinen konteksti liitetään ekologiseen suunnitteluun. Ihmisen vaikutuksen näkyminen ympäristössä tekee ekologisista istutuksista asukkaiden ja käyttäjien mielestä hyväksyttävämpiä. Esimerkiksi niittykasvillisuuden rajaaminen leikatulla nurmikolla, selkeiden kuvioden, värien tai aitojen käyttö antaa vaikutelman huolehditusta ympäristöstä, jolloin ”epäsiisteys” hyväksytään helpommin (Nasseur 1995).



## 4.1 Englantilaiset yksivuotiset kukkaniityt (Annual pictorial meadow)

Englannissa kehitetyillä yksivuotisilla kukkaniityillä käytetään sekä luonnonvaraisia että vierasperäisiä kasveja, kuten silkkiunikko (*Papaver rhoeas*), ruiskaunokki (*Centaurea cyanus*), isoaurankukka (*Agrostemma githago*), peltosauramo (*Anthemis arvensis*), keltapäivänkakkara (*Glebionis segetum*), kaliforniantuliunikko (*Eschscholzia californica*), sinipellava (*Linum perenne*), peltopellava (*Linum usitatissimum*), tiikerikaunosilmä (*Coreopsis tinctoria*) ja kehäkukka (*Calendula officinalis*) (Ignatieva 2017, s.32). Sopivia kasvilajiyhdistelmiä on tutkittu esimerkiksi Englannissa ja Ruotsissa. Yksivuotiset kukkaniityt vaativat vähän hoitoa kasvukauden aikana, mutta ne on kylvettävä uudelleen joka vuosi ja monesti kasvinsuojeluaineiden käyttö on tarpeen rikkaruohojen torjumisessa (Ignatieva 2017, s. 32).

## 4.2 Luonnonkasviniityt (Native meadow, perennial mix)

Luonnonkasviniityjä on kehitetty esimerkiksi Englannissa ja Ruotsissa luomaan kaupunkiekosysteemeihin luontaisen kaltaisia kasvi- ja eliöyhdyskuntia (Ignatieva 2017 s.34). Niitä on perustettu muun muassa uusille asuinalueille ja vanhoille teollisuusalueille, joiden käyttötarkoitus on muuttunut. Lajivalikoima vaihtelee kasvupaikan mukaan ja ne sisältävät yleensä noin 20% kukkivia kasveja ja noin 80% heiniä (Ignatieva 2017s.34).

## 4.3 Englantilaiset luonnonmukaiset perenna -istutukset (Naturalistic herbaceous plantings)

Englantilaisessa biotooppipohjaisessa istutustyyliä jäljitellään luontaista niittykasvillisuutta käyttämällä monivuotisia heiniä ja perennoja, joista osa on luonnonvaraisia ja osa vierasperäisiä (Ignatieva 2017 s.35). Tyyli on kehittynyt erityisesti brittiläisessä Sheffieldin yliopistossa (Ignatieva 2017 s.35). Erityisen kuuluisa esimerkki istutustyylistä on Kuningatar Elisabethin Olympiapuisto Lontoossa (Ignatieva 2017 s.35). Tyyliä käytetään vierasperäisiä kasvilajeja lisäämään istutusten näyttävyyttä ja siten lisäämään hyväksyttävyyttä ihmisten asenteissa niiden ajoittaista ”epäsiisteyttä” kohtaan (Hitchmough 2004).

Hitchmough (2004) jakaa ruohovartisten kasvupaikat kasviyhdyskuntien mukaan kuiviin, kosteisiin ja märkiin niittyihin, aroon (steppe), preeriaan ja yksivuotisten kasviyhdyskuntaan. Istutuksissa käytetään suurta istutustiheyttä, yleensä vähintään 10kasvia/m<sup>2</sup> tai yli 100 siementä/ m<sup>2</sup>. Suuri kilpailu vedestä ja valosta kasviyhdyskunnasta vähentää rikkakasvien elinvoimaisuutta ja heikentää uusien rikkakasvien leviämistä istutusten ulkopuolelta (Hitchmough 2004 s.131). Kasvien valinnan lähtökohtana on istutuspaikan kasvuolosuhteet ja sen lisäksi valittavien kasvien täytyy sopia keskenään yhteen (Hitchmough 2004 s.131).

## 4.4 Ruohottomat koristenukset (Grass-free/tapestry lawns)

Nurmikoiden korvaajaksi on Lionel Smithin johdolla Readingin yliopistossa kehitetty biodiversiteettiä lisääviä ja hoidoltaan nurmikoita ekologisempia ”ruohottomia nurmikoita” (Ignatieva 2017 s.36). Niissä käytetään matalaa ruohovartista kasvillisuutta, joka kestää leikkaamista 2-3 kertaa kasvukaudessa ja on joko kokonaan luontaista tai sekoituksia luonnonvaraisten ja vierasperäisten kasvilajien kesken (Smith ja Fellowes 2014, Ignatieva 2017). Ignatieva (2017) ja Smith ja Fellowes (2015) ovat käyttäneet tutkimuksissaan kasvilajeina esimerkiksi siankärsämöä (*Achillea millefolium*), rusolaukkaneilikkaa (*Armeria maritima*), kaunokaista (*Bellis perennis*), ketoneilikkaa (*Dianthus deltoides*), ahomansikkaa (*Fragaria vesca*), päivänkakkaraa (*Leucanthemum vulgare*), kevätesikkaa (*Primula veris*), niittyhumalaa (*Prunella vulgaris*), kangasajuruohoa (*Thymus serpyllum*), rohottädykettä (*Veronica officinalis*), tuoksuorvokkia (*Viola odorata*) ja keto-orvokkia (*Viola tricolor*).

## 4.5 Saksalainen ”Go spontaneous”

Saksassa toisen maailman sodan jälkeen kehittyneessä istutustyyliissä hyödynnetään spontaania kasvillisuutta (Ignatieva 2017). Hylätyille tai ruderaattialueille kehittynyt kasvillisuus on sopeutunut kaupunkiympäristön poikkeaviin olosuhteisiin ja monilla kasveilla voi olla aiempaa taustaa puutarha- tai lääkekasveina (Kingsbury 2004). Istutustyyliissä hyödynnetään luontaisen kasvillisuuden sukkessiota, joka saa kehittyä joko täysin vapaasti tai sitten sukkessioon voidaan vaikuttaa esimerkiksi poistamalla puuvartinen kasvillisuus, jolloin avoin ruderaattialue ei kehity metsäksi (Kingsbury 2004). Saksassa tyyliä on hyödynnetty joutomaiden, entisten teollisuusmaiden ja hylättyjen rakennustyömaiden uudelleen istutuksessa. Luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi käytetään yhdistelmää luontaisista ja vierasperäisistä lajeista (Ignatieva 2017).

## 4.6 Yhdysvaltalaiset preeriaistutukset (Prairie gardens)

Preeriaistutukset ovat kehittyneet Yhdysvaltojen keskilännessä 1900-luvulla. Erityisesti tyylin pioneereina ovat olleet Ossian Cole Simmons ja Jen Janssen (Ignatieva 2017). Tyyliä luonnonvaraisten preeriacasvien lisäksi saatetaan käyttää vierasperäisiä kasvilajeja korostamaan visuaalista näyttävyyttä (Ignatieva 2017). Luonnostaan Yhdysvalloissa esiintyy kuivuutta sietäviä läntisiä matalakasvuisia preerioita ja itäisiä korkeakasvuisempia preerioita. Suunnittelussa eri preeriatyyppejä voidaan yhdistää erilaisten vaikutelmien luomiseksi (Kingsbury 2004).

## 4.7 Metsäpuutarhat

Brittiläisissä metsäpuutarhoissa puut ovat yleensä alueella luonnonvaraisia, pensaskerroksessa käytetään runsaasti kukkivia lajeja ja pohjakasvillisuus on monipuolista (Kingsbury 2004, s. 77). Kasvillisuudessa voi olla myös vierasperäisiä lajeja, joista alppiruusut ovat usein yleisimpiä (Kingsbury 2004, s. 78). Pohjoismaisissa maisemalaboratorioissa on kokeiltu erilaisia metsäistutusratkaisuja, joissa on huomioitu ekologia, visuaalisuus ja erilaisten hoitotapojen vaikutus. Ensimmäinen maisemalaboratorio perustettiin Ruotsin maatalousyliopiston Alnarpin kampukselle vuonna 1991 (Tyrväinen ym. 2006). Maisemalaboratorioissa metsiä on jaoteltu rakenteen pohjalta erilaisiin tyypeihin, joita ovat esimerkiksi korkeiden puiden muodostamat suljetut metsät, erilaiset kerrokselliset metsät ja matalakasvuiset metsätyypit (Gustavsson 2004).

## 4.8 Saksalainen perennojen kasvupaikan mukainen luokittelu (Lebensbereich)

Saksalainen lähinnä julkisille alueille Richard Hansenin kehittämä istutustyyli huomioi istutusten ekologisuuden ja näyttävyyden (Kingsbury 2004 s. 82). Myöhemmin Hansenin oppeja istutussuunnittelusta on kehitetty edelleen (Kingsbury 2004 s.83-85). Hansenin ”perennateoria” perustuu vuosikymmenten käyttökokeisiin Weihenstephanin yliopistossa Baijerissa. Kokeiden tulokset on julkaistu vuonna 1981 teoksessa ”Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlage”, josta on ilmestynyt englanninkielinen painos vuonna 1993. Erityisesti Lebensbereich -tyylin aro -istutukset (steppe) ovat saaneet suosiota (Kingsbury 2004 s.86). Niissä luonnonvaraisten arokasvien lisäksi käytetään Välimeren alueen ja kuivien preerioiden kasveja (Hansen ja Stahl 1993, Kingsbury 2004 s.86).

Hansen ja Stahl (1993) ovat jakaneet perennat kuuteen tyyppiin historian, alkuperän ja käytön perustella. Perennat on jaettu kahteen pääryhmään, joista luonnonperennat sisältävät 1) **luontaiset**, 2) vierasperäiset, 3)

erikoistapaukset, ja toinen pääryhmä ryhmäperennat sisältävät 4) **jalostetut**, 5) vierasperäiset ja 6) luontaiset perennat. Kasvupaikat on jaettu seitsemään eri tyyppiin, joista jokaiseen istutetaan vaan kyseiseen ympäristöön soveltuvia kasvilajeja ja -lajikkeita. Istutuksen rakenne ja rytmi määräytyvät johtokasvien ja niiden kumppanikasvien sekä täydennys- ja yksittäiskasvien mukaan. Kasvupaikan ja perennatyyppin lisäksi kasvien valintaan vaikuttavat perennojen kasvu- ja lisääntymistapa sekä morfologiset ominaisuudet. Sosiabiliteetti eli kasvien ”seuralaisluokka” määrittelee, kuinka suurina ryhminä taksoneita on hyvä käyttää.

#### 4.9 ”Ruskeat katot” (Brown roofs)

Viherkattojen rooli ekosysteemipalvelujen tuottajina on viime vuosina korostunut kaupunkien tiivistymisen myötä. ”Ruskeat katot” rakennetaan rakennuspaikalla olevasta maaperästä tai rakennusmateriaaleista kuten murskeesta, sorasta tai betonimurskasta (Dunnet ja Kingsbury 2008). Ne korvaavat erityisesti kaupungeista väheneviä joutomaita, jotka ovat ihmisten muokkaamia ja häiritsemiä paikkoja, esimerkiksi ihmisen hylkäämiä tai raunioituneita rakennuspaikkoja, joita ei hoideta tai käytetä mihinkään erityiseen tarkoitukseen (Sadler 2012, s.294-297, Tieteen termipankki 2017). Kasvillisuus on spontaania ja syntynyt joko maan siemenpankista tai siemeniä voidaan kerätä lähistön joutomailta ja kylvää katolle (Sadler 2012, s.294-297). Kasvialustan suositellaan olevan vaihtelevan paksuinen ja sisältävän esimerkiksi suuria kiviä tai lahopuuta biodiversiteetin lisäämiseksi (Sadler 2012, s.294-297).

### 5 SUOMALAISET SOVELLUTUKSET

Seuraavassa luvussa käydään läpi esimerkkejä suomalaisista julkisten alueiden ekologisista istutuksista. Mukaan on rajattu vain esimerkkejä sellaisista perustetuista istutuksista, joissa suunnittelu on perustunut kasviyhdyksuntiin. Erityisesti hulevesien käsittelyn muutokset ovat lisänneet tarvetta kosteikko- ja vesikasviyhdyksuntien käyttämiseen rakennetuilla alueilla. Myös kierrätysmaiden uusiokäyttö viheralueilla on ja tulee varmasti lisäämään spontaanin kasvillisuuden hyödyntämistä. Kierrätysmaissa jo oleva siemenpankki vaikeuttaa maiden käyttöä kasvialustana teollisesti valmistettujen kasvialustojen tapaan, jolloin myös kasvillisuuden suunnittelu joudutaan toteuttamaan eri tavoin.

#### 5.1 Niittykasvillisuus

Monet kasviyhdyksuntiin pohjautuvat istutukset ovat Suomessa erilaista niittykasvillisuutta. Suomalaisia niittykasveja on saatavana enimmäkseen siemeninä, mutta myös taimina tai kasvillisuusmattoina erikoistuneilla taimistoilla. Esimerkiksi Maatiainen Ry ja Suomen niittysiemen Oy myyvät suomalaisia niittysiemeniä ja niiden seoksia yksityisiin puutarhoihin ja julkisille viheralueille (Maatiainen Ry 2017, Suomen niittysiemen 2017). Lisäyksessä olevien niittykasvien siemenet on alun perin kerätty luonnosta. Erilaisia siemenseoksia on ryhmitelty kasvupaikan olosuhteiden ja kasvien ominaisuuksien, kuten värin tai korkeuden mukaan (Suomen niittysiemen Oy 2017). Esimerkiksi Talman Lehtopuutarha, Terolan taimitarha ja Särkän perennataimisto myyvät suomalaisia niittykasveja taimina.

Jätkäsaaren Vihreistä vihrein -kerrostalohankkeessa on kokeiltu biodiversiteetikattoja, joiden kasvillisuus on pääosin Suomessa luonnonvaraista ketokasvillisuutta. Biodiversiteetikattojen toivotaan lisäävän luonnon monimuotoisuutta kaupungeissa. Kasvillisuus on osin kylvettyä ja osin istutettu pottitaimista. Juurtumiskerrosena toimivan mullan päällä on käytetty katteena turvasoraa. Kasvialustan paksuus vaihtelee eri puolilla

kattoa noin 10-50cm välillä monimuotoisuuden lisäämiseksi. Lisäksi katoille on tehty kumpuja, joiden keskellä on järviruokoa. Katoille on myös laitettu puiden runkoja, jotka saavat lahota paikoilleen. Ruohovartisten kasvien lisäksi ketokatoille on istutettu köynnöksiä ja katajia, jotka on lisätty luonnosta löytyneistä yksilöistä (TA-yhtymä 2017).

Hulevesiaiheiden ja sadepuutarhojen yleistymisen on lisännyt kosteikkokasvillisuuden käyttöä viheralueilla. Kohteen sijainnin ja hulevesijärjestelmän mukaan kasvillisuus voi olla joko kokonaan luonnonvaraista, luonnonvaraisten ja vierasperäisten yhdistelmiä tai kokonaan vierasperäistä. Kasvillisuutta voidaan hyödyntää ravinteiden ja haitallisten aineiden pidättämisessä vesistä.

## 5.2 Spontaani kasvillisuus – hallittu hoitamattomuus

Spontaani kasvillisuus on usein alkuun niittykasvillisuutta ja myöhemmin sukkession myötä puuvartist kasvit lisääntyvät. Edellä käsitellystä niittykasvillisuudesta se eroaa lähinnä syntytapansa perusteella. Kasvilajeja ei kylvetä tai istuteta, vaan kasvillisuus kehittyy kasvupaikan siemenpankista. Esimerkiksi Helsingissä oleva Vuosaaren huippu on muodostunut viereisen sataman alueelta rakennustöiden aikana kuljetetusta täyttömaasta. Kasvillisuus on syntynyt maan siemenpankista ja sen mukana tulleista kasveista. Lisäksi luonnonkasveja on kerätty rannikolta ja niistä on otettu pistokkaita, joita on istutettu täyttömäelle. Alue tulee vielä laajentumaan, kun sen vieressä olevan entisen kaatopaikan maisemointi voidaan aloittaa kaatopaikka-kaasujen haihduttua riittävästi. Hankkeen on ideoinnin Staran luontopuutarhuri Jukka Toivonen (Helsingin kaupunki 2017).

Helsingin Pohjois-Haagassa sijaitseva Ida Albergin puisto on kunnostettu täyttömaita käyttämällä. Alueella aiemmin sijainneen ampuradan pilaantuneet maa-ainekset poistettiin ja tilalle tuotiin Helsingin muilta kaivuutyömailta poistettavia puhtaita maamassoja. Alueella on käytetty esimerkiksi pilaroitua savea Zaidankadulta, ruopattuja stabiloituja ja stabiloimattomia sedimenttejä Jätkäsaaresta ja Kruunuvuorenrannan metsistä siirrettyjä pintamaita (Helsingin kaupunki 2014, Yli-Jama 2017). Kasvillisuus on istutettua rungollisia havu- ja lehtipuita ja pottitaimia sekä kylvettyjä niittyjä ja luontaisesti kehittyvää kasvillisuutta. Suunnittelusta opittiin, että niittyalueet eivät välttämättä tarvitse täydennyskylvöä, koska pintamaassa on olemassa hyvä siemenpankki (Yli-Jama 2017).

Kierrätysmaita ja spontaania kasvillisuutta on hyödynnetty myös Alakivenpuistossa Myllypurossa, Helsingissä. Alueelta on purettu asuinrakennuksia, jotka oli rakennettu entisen kaatopaikan päälle. Kaatopaikan kunnostustyöt valmistuivat vuonna 2010, jonka jälkeen pidetyn maisema-arkkitehtikilpailun tuloksena syntyi idea kartiomaisesta täyttömaasta (Helsingin kaupunki 2015). Viheralueen rakentamisessa on hyödynnetty kierrätysmaita, joiden siemenpankista alueen niittykasvillisuus on saanut vapaasti kehittyä. Lisäksi alueella on myös kylvönurmia ja istutettuja lehti- ja havupuita (Helsingin kaupunki 2014, Yli-Jama 2017).

## 5.3 Metsäpuutarhat

Metsäpuutarhat ovat alkujaan luonnontilaisia metsiä, joiden kasvillisuutta on muokattu kasviyhdyksuntiin sopivilla vierasperäisillä kasvilajeilla tai -lajeilla. Meillä ne ovat julkisilla alueilla yleensä puistoja tai arboretumeja. Haagan alppiruusu- ja metsäpuutarha on perustettu 1975 yhteistyössä Helsingin yliopiston kasvinjalostusohjel-

man ja Helsingin rakennusviraston kanssa. Happamassa ja kosteassa maassa viihtyvät alppiruusut istutettiin entiselle luonnontilaiselle suolle. Jalostusohjelman tarkoituksena oli saada Suomen ilmastoon kestäviä alppiruusulajikkeita. Puiston alun perin 3000 alppiruusuristeymästä on valittu kaupalliseen tuotantoon kymmenen lajiketta. Vuonna 1996 aluetta laajennettiin atsaleaistutuksin ja keltaisin alppiruusuin. Vuodesta 2010 atsalea-alueen viereen on rakennettu metsäpuutarha-alue, jossa on muun muassa hortensioita, atsaleoita ja kukkivia varjopensaita (Helsingin kaupunki 2017).

Arboretumit ovat istutettuja ja hoidettuja alueita, joilla kasvaa eri puuvartisia lajeja (Tieteen termipankki 2017). Erityisesti maantieteellisillä puistoalueilla kasvillisuus on yleensä sopeutunut kasvamaan yhdessä ja muutenkin kasvillisuus on monikerroksellista ja -lajista. Kasvillisuus muodostuu luonnonmukaisista kasviyhdyksistä. Osa arboretumeista on yksityisten harrastajien perustamia ja osa on perustettu tutkimus- ja opetustarkoituksiin (Tieteen termipankki 2017). Pääkaupunkiseudulla esimerkiksi Viikin ja Niskalan arboretumeissa kasvit on jaoteltu puistojen eri kasvimaantieteellisiin osiin.

## 6 YHTEENVETO

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää eri ekologisten istutusten käsitteiden eroja kirjallisuuden pohjalta. Monet käsitteet ovat päällekkäisiä ja niiden erot vaihtelevat käyttökohteen tai niitä käyttävän ammattiryhmän mukaan. Tämän työn perusteella ekologiset istutukset tai dynaaminen kasvillisuus ovat mielestäni hyviä yleistermejä, joihin sisältyy ekologisuuden tai dynaamisuuden vaikutuksen voimakkuuden mukaan hieman toisistaan poikkeavia istutustyyppisiä. Yleiskäsitteet erottavat istutukset tavanomaisesta viheralueiden kasvillisuuden suunnittelusta. Tavanomaisella kasvillisuussuunnittelulla tarkoitetaan tässä suunnittelua, jossa istutukset perustuvat enimmäkseen yksittäisten kasvien tai yhdestä kasvilajista muodostuvien massaistutusten käyttöön. Kasvit ovat usein toiminnallisia elementtejä kuten tilanjakajia tai toimivat suojana tai luovat visuaalista ilmettä. Hoidolla suunnitelman ilme pyritään säilyttämään mahdollisimman samanlaisena ja kasvit samoilla paikoilla, mihin ne on alun perin istutettu.

Kaikki istutukset ja kasvillisuus ovat dynaamisia, mutta rakennetuilla viheralueilla niiden muutosnopeuteen vaikutetaan hoidolla tai muulla häiriöllä kuten tallaamisella. Kasvillisuuden mahdollisuus kehittyä ja muuttua vapaasti lisää istutusten dynaamisuutta. Dynaamisuus on istutusten ominaisuus, jonka vaikutuksen voimakkuuden mukaan istutuksia voidaan jakaa erilaisiin luokkiin tai tyyppihin. Ekologiset ja dynaamiset istutukset tai istutussuunnittelu tarkoittavat sellaisia istutuksia, joissa kasvillisuudella ”on lupa” muuttua eikä istutuksen alkutilanteen odoteta vastaavan tilannetta vuoden tai kymmenen vuoden päästä. Osaa istutetuista lajeista voidaan käyttää muiden suojana ja antaa niiden kuolla tai suunnitella ne poistettavaksi myöhemmin.

Biotooppipohjaiset istutukset kuuluvat dynaamisiin istutuksiin. Niitä ovat Kingsburyn (2004) mukaan sellaiset istutukset, joissa yhdistellään luonnonvaraisia ja vierasperäisiä kasvilajeja, jotka kasvavat samankaltaisissa olosuhteissa ja pystyvät kilpailemaan keskenään. Meillä ja muualla kuin luontaisilla kasvupaikoillaan myös preeriaistutukset voi lukea biotooppipohjaisiin istutuksiin, koska käytettävät kasvilajit eivät kasva täällä luonnonvaraisina. Biotooppipohjaisissa istutuksissa annetaan enemmän painoarvoa kasvillisuuden esteettisyydelle kuin istutuksissa, joiden kasvillisuuden annetaan kehittyä täysin spontaanisti tai halutaan luoda täysin luonnonvaraisista kasveista koostuva kasviyhdyksunta. Myös spontaanisti kehittyvässä kasviyhdyksunnissa

voi olla vieraslajeja ja vanhoja kulttuurinseuralaislajeja. Kasviyhdyksunnat eivät välttämättä vastaa täysin luonnonvaraisten biotooppien kasviyhdyksuntia, koska esimerkiksi kierrätysmaita käytettäessä maiden käsittely vaikuttaa esimerkiksi ravinteiden kiertoon ja siten eri kasvilajit saavat eritavoin kilpailuetua kuin häiriintymättömillä alueilla.

Mitä dynaamisempia istutukset ovat sitä tärkeämpiä niiden toteutuksessa ovat ekologiset arvot, kuten luonnollisten prosessien tukeminen ja luonnon monimuotoisuuden lisääminen. Erilaisten dynaamisten istutusten luonnetta ei määrää vain se, miten ne ovat suunniteltu, vaan myös, miten niitä hoidetaan. Hoitoa ja suunnittelua ei oikeastaan voi edes erottaa kokonaan toisistaan, koska hoito ohjaa kasvillisuuden kehittymistä. Kasvillisuuden muodostumista ei voida etukäteen tarkkaan ennakoita, minkä takia myöskään hoitoa ei välttämättä haluta suunnitella etukäteen pääpiirteitä tarkemmin, jolloin hoitotoimenpiteistä tulee osa suunnittelua. Jatkossa dynaamisten istutusten yleistyessä tulee luultavasti mielekkääksi määrittellä erilaisia meillä käytettäviä istutustyyppisiä tarkemmin niiden dynaamisuuden ja ekologisen vaikutuksen voimakkuuden mukaan.

## LÄHTEET

- Alanko, P. 2007. Perennat. Hämeenlinna: Tammi. 524s.
- Dunn, C. & Heneghan, L. 2011. Composition and diversity of urban vegetation. Teoksessa: Niemelä, J. (toim.). Urban ecology: patterns, processes and, applications. Oxford: Oxford University Press. s.103-115.
- Dunnet, N. 2004. The dynamic nature of plant communities – pattern and process in designed plant communities. Teoksessa: Dunnet, N. ja Hitchmough, J. The Dynamic Landscape. New York: Taylor&Francis. s.97-114.
- Dunnet, N. ja Kingsbury, N. 2008. Planting Green Roofs and Living Walls. 2.p. Timber Press. 328s.
- Farina, A. 2000. Principles and methods in landscape ecology. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher. 235s.
- Grime, J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. 2. päivitetty painos. Chichester: John Wiley & Sons cop. 417s.
- Gustavsson, R. 2004. Exploring woodland design: designin with complexity and dynamics. Teoksessa: Dunnet, N. ja Hitchmough, J. The Dynamic Landscape. New York: Taylor&Francis. s. 184-213.
- Helsingin kaupunki. 2014. Ida Albergin puisto syntyi kierrättämällä. Internet-lähde: <https://www.hel.fi/stara/fi/puistoissa/tyotjatekijat/ida-aalbergin-puisto-syntyi-kierrattamalla>. Luettu 1.12.2017
- Helsingin kaupunki. 2014. Alakivenpuiston suunnitelmaa esitetään hyväksyttäväksi. Internet-lähde: <http://www.uuttahelsinki.fi/fi/uutiset/2014-06-10/alakivenpuiston-suunnitelmaa-esitetaan-hyvaksyttavaksi>. Luettu 1.12.2017
- Helsingin kaupunki. 2015. Myllykiven Alakivenpuisto kutsuu ulkoilijoita. Internet-lähde: <https://www.hel.fi/uutiset/fi/stara/myllypuron-alakivenpuisto-kutsuu-ulkoilijoita-> Luettu 1.12.2017
- Quigley, F. 2011. Potemkin Gardens: Biodiversity in small designed landscapes. Teoksessa: Niemelä, J. (toim.). Urban ecology: patterns, processes and, applications. Oxford: Oxford University Press. s.85-92.
- Helsingin kaupunki. 2017. Vihreät sylit – Alppiruusujen ja atsaleojen lumoa Haagassa. Internet -lähde: <http://www.vihreatsylit.fi/?p=930>- Luettu 20.11.2017
- Helsingin kaupunki. 2017. Vihreät sylit – Vuosaaren täyttömäki Lappi vai Himalaja? Internet -lähde: <http://www.vihreatsylit.fi/?p=1515> Luettu 20.11.2017
- Hotanen, J-P., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A. ja Tonteri, T. 2013. Metsätyypit – opas kasvupaikkojen luokitteluun. Porvoo: Bookwell Oy. 191s.
- Ignatieva, M. 2017. Lawn alternatives in Sweden from theory to practice. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences
- Kingsbury, N. 2004. Contemporary overview of naturalistic planting design. Teoksessa: Dunnet, N. ja Hitchmough, J. The Dynamic Landscape. New York: Taylor&Francis. s.58-96.
- Maatiainen Ry. 2017. Siemenluettelo 2017. Kotimaisia siemeniä. Internet -lähde: <http://www.maatiainen.fi/arkisto/luettelo2017.pdf>. Luettu 13.12.2017
- McDonnell, M. 2011. The history of urban ecology. Teoksessa: Niemelä, J. (toim.). Urban ecology: patterns, processes and, applications. Oxford: Oxford University Press. s.5-13.
- Meurman, O-I. 1947. Asemakaavaoppi. Helsinki: Otava. 458 s.
- Mäkinen, L. 2013. Perennayhdyskunta suunnitteluperiaatteena: Kasviekologian oppeja hyödyntävä perennaistutusten suunnittelu. Opinnäytetyö: <http://www.theseus.fi/handle/10024/53986>
- Nasseur, J. 1995. Messy ecosystems, orderly frames. Landscape Journal 14:2 s.161-169.
- Pauleit, S. & Breuste, J. 2011. Land-use and surface cover as urban ecological indicators. Teoksessa: Niemelä, J. (toim.). Urban ecology: patterns, processes and, applications. Oxford: Oxford University Press. s.19-30.

- Quigley, M. 2011. Potemkin gardens: Biodiversity in small designed landscapes. Teoksessa: Niemelä, J. (toim.). Urban ecology: patterns, processes and, applications. Oxford: Oxford University Press. s.85-91.
- Regårdh, E. ja Tahvonen, O. 2017. Dynaamiset istutusalueet yleistyvät. *Viherympäristö-lehti*: 6/25:35-37.
- Sadler, J. Bates, A., Donovan R. ja Bodnar, S. 2011. Building for Biodiversity: Accommodating People and Wildlife in Cities. s. 286-297.
- Smith, L. ja Fellowes, M. 2014. The grass-free lawn: Management and species choice for optimum ground cover plant diversity. *Urban Forestry & Urban Greening* 13:3 s. 433-442.
- Smith, L. ja Fellowes, M. 2015. The Influence of plant species number on productivity, ground coverage and floral performance in grass-free lawns. *Landscape and Ecological Engineering* 11:2 s. 249-257.
- Suomen ympäristökeskus. 2013. Kaupunkiseutujen vihreän infrastruktuurin käsitteitä. ViherKARA-verkosto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39. s. 50.
- TA-Yhtymä Oy. 2017. Vihreistä vihrein. Internet -lähde: <https://ta.fi/julkaisut/vihreista-vihrein/>.  
Luettu 12.12.2017
- Tieteen termipankki. 2017. Internet -lähde.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Kasvitiede:kasviyhdykskunta>. Luettu 9.11.2017.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Kasvitiede:kasvupaikka>. Luettu 9.11.2017.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Kasvitiede:mets%C3%A4tyypit>. Luettu 9.11.2017.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Biologia:biotooppi>. Luettu 9.11.2017.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Biologia:habitaatti>. Luettu 9.11.2017.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Biologia:joutomaa>. Luettu 9.11.2017.  
<http://tieteentermipankki.fi/wiki/Kasvitiede:arboretum>. Luettu 20.11.2017.
- Tyrväinen, L., Gustavsson, R., Konijnendijk, C. ja Ode, Å. 2006. Visualization and landscape laboratories in planning, design and management of urban woodlands. *Forest Policy and Economics* 8:8 s. 811-823.
- 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. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto: Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä nro 27. 132s.
- Woudstra, J. 2004. The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980). Teoksessa: Dunnet, N. ja Hitchmough, J. *The Dynamic Landscape*. New York: Taylor&Francis. s.58-9.
- Yli-Jama, L. 2017. Helsingin kaupungin puistorakentaminen – kierrätysmateriaalien käyttö kasvualustoissa. Ygoforum-seminaari 21.11.2017: [http://files.ygoforum.webnode.fi/200000067-ccf37cdf4a/Laura\\_Yli\\_Jama\\_esitys\\_Ygoforum\\_seminaari\\_2017.pdf](http://files.ygoforum.webnode.fi/200000067-ccf37cdf4a/Laura_Yli_Jama_esitys_Ygoforum_seminaari_2017.pdf). Luettu 1.12.2017





Viherympäristöliitto ry  
Viljatie 4 C  
00700 HELSINKI  
[www.vyl.fi](http://www.vyl.fi)  
[info@vyl.fi](mailto:info@vyl.fi)  
+358 9 584 166 (Puutarhaliiton keskus)  
Kirjakauppa: [kauppa.vyl.fi](http://kauppa.vyl.fi)