



HELSINGIN YLEISKAAVA

Helsingin kestävä viherrakenne

Miten turvata kestävä viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus tiivistyvässä kaupunkirakenteessa
Kaupunkiekologinen tutkimusraportti



Helsingin kaupunki
Kaupunkisuunnitteluvirasto

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston
yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2014:27

HELSINGIN YLEISKAAVA

Helsingin kestävä viherrakenne

Miten turvata kestävä viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus tiivistyvässä kaupunkirakenteessa

Kaupunkiekologinen tutkimusraportti

© Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014

Teksti ja raportin kuvat: Vierikko Kati, Salminen Jere, Niemelä Jari, Jalkanen Joel ja Tamminen Niina

Kaupunkiekologian tutkimusryhmä, Ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto

Kannen gaafinen suunnittelu: Tsto

Kansikuva: Pirjo Tiainen

Sisältö

TIIVISTELMÄ

RAPORTIN KÄSITTEISTÖÄ

1. JOHDANTO

1.1. Tutkimustyön tavoitteet	11
1.2. Kaupunkiekologinen tutkimus	11
1.3. Kaupunkiluonnon tuottamat ekosysteemipalvelut.....	12

2. AINEISTOT JA MENETELMÄT

2.1. Helsingin kaupungin tuottamat paikkatietoaineistot	14
2.2. Muut paikkatietoaineistot.....	15
2.3. Tieteelliset julkaisut	16
2.4. Muut julkaisut ja suulliset aineistot	16
2.5. Viherrakenteen elinympäristötyyppien tarkastelu	17
2.6. Helsingin kestävä viherrakenne -työpaja	17
Kaupunkibiotooppien pisteytystehtävä.....	18
2.7. Ulkomaisten asiantuntijoiden kommenttipyyntöt	20
2.8. Ekosysteemipalvelut kaupunkien yleiskaavassa –tarkastelu.....	20

3. VIHERRAKENNE JA KAUPUNKILUONNON MONIMUOTOISUUS - tuloksia maailmalta

3.1. Kaupungistuminen ja lajirikkaus	21
3.2. Viheralueiden pinta-alan merkitys lajirikkaudelle ja lajien selviytymiselle kaupungissa	24
3.3. Kytkeytyneisyys kaupunkiympäristössä	25
3.3.1. Rakenteellinen ja toiminnallinen kytkeytyneisyys.....	26
3.3.2. Onko kytkeytyneisyys ekologisesti mielekästä?.....	27
3.4. Viheralueen ekologinen laatu - eliölajien näkökulmasta	27
3.5. Alkuperäiset ja vieraslajit kaupungissa	28
3.6. Typpikuormitus muuttaa biotooppien kasvillisuuden rakennetta kaupungeissa.....	29
3.7. Kaupunkiluonnon resilienssi – sietokyky ja sopeutuminen muutoksiin	29

4. HELSINGIN KAUPUNGIN VIHERRAKENTEEN KESTÄVYYS

4.1. Helsingin viheralueiden kaupunkiekologinen luokittelu	32
4.2. Helsingin nykyinen viherrakenne	37
4.3. Helsingin viherrakenteen elinympäristöjen erityispiirteet.....	40
4.3.1. Metsät ja muut puustoiset biotoopit	40
4.3.2. Avokalliot ja kivikot.....	42
4.3.3. Puustoiset puistot.....	44
4.3.4. Niityt	45
4.3.5. Pellot eli viljelysalueet.....	48
4.3.6. Avonurmet.....	48
4.3.7. Avosuot	49
4.3.8. Hautausmaat	50
4.3.9. Siirtolapuutarhat	50
4.3.10. Hietikot ja soraikot.....	50

4.3.11. Sinirakenne.....	52
4.3.12. Rakennettu alue	54
4.3.13. Tiealueet elinympäristönä	56
4.3.14. Muut alueet ja kaupunkibiotoopit	56
4.4. Helsingin kaupunkibiotooppien lajirikkaus	58
4.4.1. Luonnonvaraiset elinympäristöt	58
4.4.2. Ihmisen synnyttämät elinympäristöt.....	59
4.4.3. Rakennetut elinympäristöt.....	60
4.4.4. Rakennetun ympäristön elinympäristöt.....	61
4.4.5. Yhteenvedoa	62
4.4.6. Lajistollisesti tärkeät alueet	63
4.5. Helsingin viherrakenteen ekologiset yhteydet ja verkostot	67
4.5.2. Niittyverkosto.....	71
4.5.3. Siniverkosto	73
4.6. Helsingiläisen kaupunkimaiseman kytkettyneisyys lajeille	74
4.6.1. Linnut	74
4.6.2. Kääväkkäät.....	74
4.6.3. Lepakot	74
4.6.4. Matelijat ja sammakot.....	75
4.6.5. Pistiäiset.....	75
4.6.6. Sudenkorennot	75
4.6.7. Kasvit	75
4.6.8. Jäkälät	75
4.8. Helsingin viherrakenteen vahvuudet ja haasteet – ulkomaisten asiantuntijoiden kommentit.....	79
4.9. Ekosysteemipalveluiden huomioiminen eurooppalaisten kaupunkien yleiskaavoissa	80
4.9.1. Lontoo.....	80
4.9.2. Berliini.....	82
4.9.3. Tukholma	83
4.9.4. Lahti	84
4.9.5. Yhteenvedo	85

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA KAUPUNKIEKOLOGISET SUOSITUKSET YLEISKAAVAN TUEKSI

5.1. Helsingin kaupunkiluonto vuonna 2050.....	86
Miten nämä maankäytön myötä tapahtuvat muutokset heijastuvat kaupunkiluontoon?	86
Kannattaako luontoa säästää Helsingissä?	87
5.2. Kaupunkiekologiset suositukset yleiskaavaa ja vaikutusten arviointia varten	87
5.2.1. Helsingin luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset ydinalueet ja monimuotoisuutta tukevat alueet tulee huomioida kaavoituksessa	88
5.2.2. Metsäisten ja avoimien biotooppien verkoston kehittäminen.....	88
5.2.3. Neljän E -periaate: Estä, elävöitä, ennallista ja enemmän	89
5.2.4. Ilmastonmuutokseen varaudutaan valuma-aluelähtöisellä suunnittelulla.....	89
5.2.5. Kaavoituksen työkaluiksi kehitettävä monimuotoisuutta huomioivia viherkertoimia ja mittareita sekä ekologisen laadun suunnittelukäytäntöjä	90
5.2.6. Maankäytön muutoksen indikaattorit ja uuden aineiston kerääminen	90
5.2.7. Lisääntyvän virkistyskäytön ohjaaminen	91
5.2.8. Monihyötyjen tunnistaminen - ekologia, sosiaalinen ja taloudellinen win-win -tilanne	91
5.3. Kaupunkiekologiset suositukset lyhyesti	92
5.4. Kirjallisuusviitteet.....	94

Liitteet

Liite 1	101
Liite 2	115
Liite 3.....	117

TIIVISTELMÄ

Helsingin kestävä viherrakenne ja kaupunkiekologiset suositukset Helsingin uuden yleiskaavan lähtökohdiksi

Tämän kaupunkiekologisen tutkimustyön selvitysalueena oli Helsingin uusi yleiskaava-alue (maapinta-ala 185 km²). Työ oli Helsingin yliopiston ympäristötieteiden laitoksen ja kaupunkisuunnitteluviraston yhteishanke. Työtä on ollut toteuttamassa kuusihenkinen työryhmä. Lisäksi erikseen järjestettyyn työpajaan osallistui 32 asiantuntijaa ja työhön ovat osallistuneet suullisilla kommentaareilla yli 10 suomalaista tai ulkomaista asiantuntijaa. Esittelemme raportissa kaupungin nykyistä viherrakennetta, metsä- ja niittyverkostoa, tulkitsemme karttakuvien avulla viheralueiden kytkeytyneisyyttä, sekä esittelemme eliölajiasiantuntijoiden arvioihin perustuvat Helsingin kaupunkiluonnon lajistollisen rikkauden. Raportti esittelee tiivistetysti mitä nykypäivän kaupunkiekologisen tutkimustiedon perustuen voimme arvioida miten kaupunkiluonnon käy tiivistyvässä kaupunkirakenteessa.

Helsinki on vihreä ja lajistoltaan monipuolinen kaupunki. Maamme putkilokasvilajeista lähes puolet tavataan Helsingissä. Asukasluvun kasvu ja sitä seuraava kaupunkirakenteen tiivistyminen voivat olla kuitenkin uhka luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemipalveluille ellei asiaan kiinnitetä riittävää huomiota. Aikaisempien tutkimusten perusteella, kun alkuperäisten elinympäristöjen (esim. metsät) pinta-ala laskee alle 30 % alkaa alkuperäislajiston määrä merkittävästi vähentyä. Laajat, yhtenäiset viheralueet ylläpitävät rikasta ja elinvoimaista lajistoa ja yhdeksi pinta-alalliseksi kynnysarvoksi on määritetty 40 hehtaaria. Pinnan menetystä voi pyrkiä kompensoimaan lisäämällä viheralueiden ekologista laatua ja kytkeytyneisyyttä toisiinsa. Kaupungissa lajit ovat monistressitilanteessa (typpikuormitus, tallaus, vieraslajit). Vieraslajit voivat merkittävästi vähentää biotooppien alkuperäislajiston rikkautta.

Perustuen käytössä oleviin GIS-aineistoihin Helsingin viherpinta-ala (87 km²) ja rakennettu ympäristö jaettiin 15:ta elinympäristötyyppiin niiden maankäyttömuodon, maaperän ja kasvillisuuden rakenteen mukaan. Näihin tyypeihin luokiteltiin 54 erilaista kaupunkibiotooppia. Asiantuntijat arvioivat kaupunkibiotooppien ekologisen arvon lajirikkauden ja harvinaisten lajien osalta. Vaatelioiden lajien osalta korkeimmat pisteytyksen saivat mm. lehdot, kartanopuistot, linnoitusten ja raunioiden, sekä pienvesien lähiympäristöt. Raportti esittelee kaupungin viherrakennetta elinympäristö-, metsä- ja niittyverkosto -karttoina. Lisäksi tunnistettiin lajistollisesti tärkeät alueet ja puutteellisesti tunnetut alueet. Tarkastelussa ei ollut mukana teollisuus-, työpaikka tai omakoti- ja kerrostaloalueiden yksityispihoja. Näiden ekologista merkitystä ei Helsingissä ole tutkittu, vaikka niiden viherpinta-ala voi paikallisesti olla merkittävä. Piha-alueiden ekologista merkitystä arvioitiin asiantuntijatyöpajassa ja tulokset esitellään liitteessä 3.

Helsingin maanpinta-alasta on vielä suhteellisen paljon viheralueita (47 %) verrattuna moniin muihin eurooppalaisiin pääkaupunkeihin. Kaikista viheralueista ns. luonnonmukaisia elinympäristöjä on yhteensä 55,9 km² (64 % viherpinta-alasta), ihmistoiminnan tuloksena syntyneitä 14,6 km² (17 %) ja rakennettuja puistoja 16,6 km² (19 %). Helsingin viheralueiden elinympäristötyypeistä metsiä on selvästi eniten (22 % maapinta-alasta) ja ne muodostavat koko kaupungin kattavan metsäverkoston. Lisäksi esittelemme niittyverkoston. Helsingin lajisto on edustava ja uhanalaisiakin lajeja tavataan. Monet Helsingin kaupunkibiotoopeista ovat lajistoltaan seudullisesti ja jopa maakunnallisesti arvokkaita. Puutteita lajistoselvityksien osalta on erityisesti hyönteisryhmissä. Työn tuloksena esitämme yleiskaavatyön pohjaksi kahdeksan kaupunkiekologista suositusta:

1. Helsingin luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset ydinalueet ja monimuotoisuutta tukevat alueet tulee säilyttää kaavoituksessa. Tällaiset alueet ovat ensiarvoisen tärkeitä monimuotoisen luonnon säilymisen kannalta.
2. Helsinkiin luodaan metsäinen ja avoimien biotooppien verkosto. Tällaiset verkostot täydentävät yllämainittuja monimuotoisuuden ydinalueita ja ovat osa virkistysverkostoa. Avoimien biotooppien verkosto voi sisältää varsin monipuolisesti erilaisia ympäristöjä, kuten joutomaita ja viherkattoja.
3. Neljän E:n periaatteen avulla (I) estetään ekologisten yhteyksien katkeaminen, (II) elävöitetään ekologiset yhteydet kaupunkilaisten ulkoilureiteiksi, (III) ennallistetaan pienvedet ja (IV) istutetaan ja säilytetään enemmän puita rakennetuille alueille.
4. Ilmastonmuutokseen varaudutaan valuma-aluelähtöisellä suunnittelulla ja monipuolisella viherrakenteella, joka ottaa huomioon kaupungin erilaiset ympäristöt, mm. merenrannat.
5. Kehitetään monimuotoisuutta huomioivia viherkertoimia ja -mittareita sekä ekologisen laadun suunnittelukäytäntöjä, joilla voidaan arvioida kuinka yllämainitut toimenpiteet toteutuvat.
6. Maankäytön muutoksen pitkäaikaisen seurannan toteuttamiseksi kehitetään indikaattoreita ja aloitetaan ekologisen seuranta-aineiston kerääminen. Kaupungilla olisi hyvä mahdollisuus toteuttaa kansainvälisesti ainutlaatuista lajistoseurantaa.
7. Lisääntyvän virkistyskäytön ohjaaminen pois alueilta, jotka ovat herkkiä (kalliot) alueille, joille lisääntynyt käyttöpaine voi olla jopa suotavaa (avoimet ruderaatit).
8. Monihyödyllisten viheralueiden tunnistaminen (ekologia, sosiaalinen ja taloudellinen), jolla saavutetaan win-win -tilanne. Yleiskaavoituksen yhteydessä olisi rohkeasti kokeiltava erilaisia lähestymistapoja ja ratkaisuja ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi ja kehittämiseksi. Esimerkiksi Malmin lentokenttäalue voisi toimia tällaisena kokeellisena pilottisuunnittelualueena.

ENGLISH SUMMARY

Sustainable green infrastructure of Helsinki – urban ecological research report and recommendations for the Helsinki master plan 2014

The city of Helsinki has launched a new master plan process, which covers the entire municipal area (185 km²), excluding the Östersundom district. The project involved close collaboration work between the Department of Environmental Sciences, University of Helsinki and the Helsinki City Planning Department. More than 40 experts participated in the project by commenting or participating in a thematic workshop. The research report provides an overview of the current green infrastructure, connectivity of green areas and biodiversity values of green areas in the city of Helsinki. The starting point for the project was the population forecast, according to which Helsinki will have around 860,000 inhabitants in 2050. The future Helsinki of this vision is more densely populated in all areas than it is today. The report considers how densification and increasing external disturbances (e.g. nitrogen load, trampling, introduced alien species) will affect the resilience of urban green areas. The report provides recommendations on how we can sustain urban biodiversity and ecosystem services in the terms of sustainable urban infrastructure.

The number of green areas is still relatively high in Helsinki (47%) compared to other European capitals. The green areas (87 km²) and construction areas were categorized into 15 urban habitat types, based on their land-use type, soil and vegetation characteristics, and a total of 54 different urban biotopes were identified under the habitat types. Three GIS maps were produced: an urban habitat type map, a forest map and a meadow map, to identify a green network comprising ecological core areas and corridors. The proportion of natural habitats (forests, rocky hills) was 64%, anthropogenic habitats (e.g. meadows, ruderal) 17% and constructed parks 19%. Forests are the dominant habitat type, covering 22% of the total municipal area. The GIS-based mapping could not distinguish private gardens in constructed areas, so the total amount of green space or impervious area is higher than that predicted in the report. We also lack ecological data on private gardens in Helsinki. A taxonomic expert-based estimation was made to assess the biodiversity values of urban biotopes. On the basis of expert estimation of biodiversity values and published species records from Helsinki, species richness is relatively high in Helsinki, and threatened species have been recorded in the heavily constructed city center and around green areas in Helsinki. The conservation value of rare species is regionally great. The report gives eight recommendations for the master plan process based on urban ecological research and our results. They are as follows:

1. To maintain urban biodiversity in the future ecological core areas and areas supporting biodiversity need to be maintained during the master plan process
2. Establishing a forest and meadow habitat network will safeguard many species hot-spots in Helsinki. These networks safeguard goals of the first (1) recommendation and provide many other ecosystem services, especially recreation. Forest networks need to maintain current forest areas, but meadow network can be supplemented with artificial biotopes, e.g. brownfields, ruderal, power line corridors.
3. Following the 4M-principle: I) Maintain ecological corridors, II) Make corridors multifunctional, III) Manage small water bodies as green corridors, IV) More trees in the city
4. Land-use is based on the catchment area approach, which takes into account the proportion of sealed soil, estimates water control capacity of the area, and the proportion of natural shoreline along the coast and river channels.
5. Developing green factor systems and practical land-use tools to evaluate the above mentioned green area characteristics.
6. Initiate long-term species and biotope inventories and establishing permanent study areas around the city to follow up the dynamics and ecological processes of urban biotopes under urban densification.
7. Direct recreational use from sensitive urban biotopes (rocks, wetlands) towards areas that are more resilient.
8. Identifying multifunctional areas that provide economic, ecological and social well-being for all urban dwellers. These kind of win-win areas support social cohesion, economic activity and biological diversity. Such areas can comprise a mixture of natural habitats and constructed urban biotopes.

Key words: biodiversity, green infrastructure, Helsinki master plan, urban biotope, urban ecology, urban habitat

RAPORTIN KÄSITTEISTÖÄ

Lähteinä käytetty mm. Suomen ympäristöhallinnon ja yliopistojen verkkosivuja sekä tieteen termipankkia.

Luonnon monimuotoisuus (biodiversity) – luonnon monimuotoisuudella tarkoitetaan ekosysteemien, lajien välistä ja lajien sisäistä eli geneettistä vaihtelua. Siihen liittyy myös ekosysteemin toiminta, elinympäristöjen lajirakenne sekä lajien sisäinen ja välinen populaatiodynamiikka (lisääntyminen, migraatio, kilpailu, saalistus, loisiminen, hyötysuhteet).

Biotooppi (biotope) – on luontoalue tai kasvupaikka, jossa keskeiset ympäristötekijät ovat samankaltaiset (mm. kosteus, ravinne), johon ovat sopeutuneet sille tyypilliset eliöt. Tässä raportissa esitellään 54 erilaista kaupunkibiotooppia.

Ekologiset käytävät ovat vaihtelevan levyisiä metsä- tai kasvullisia alueita, jotka ylläpitävät ydinalueiden toimintaa ja muodostavat leviämisteitä eläimille ja kasveille.

Ekologinen verkosto koostuu luonnon ydinalueista ja ekologisista käytävistä. Ekologinen verkosto edistää luonnon monimuotoisuutta, muodostaa eläimille merkittävän leviämisen- ja levittäytymisten alueelta toiselle ja varmistaa elävän luonnon ekologisen toiminnan.

Ekologinen resilienssi (ecological resilience) – viittaa ekosysteemin joustavuuteen ja kykyyn sopeutua yllättäviin ja voimakkaisiin muutoksiin niin, että se kykenee jatkamaan toimintaansa suunnilleen samankaltaisena systeeminä (lajirakenne, prosessit ja toiminnot) kuin ennen häiriötä. Jos ekosysteemin ekologinen resilienssi on korkea, pystyy se vastaanottamaan voimakkaitakin häiriöitä. Funktionaalisen ja reaktio-diversiteetin ajatellaan lisäävän systeemin ekologista resilienssiä

Funktionaalinen monimuotoisuus (functional diversity) – eliölajien toiminnallisten ominaisuuksien kuten leviämiskyvyn tai lisääntymisstrategian monimuotoisuutta.

Fylogeneettinen monimuotoisuus (phylogenetic diversity) – eliölajien kehityshistorian välistä vaihtelua eli erilaistumiseen kulunutta aikaan. Kun fylogeneettinen monimuotoisuus kasvaa ovat lajit keskenään vähemmän sukulaisia ja evolutiivinen kehityssuuntaus erkaantunut toisistaan jo kauan aikaa sitten.

Ekosysteemi (ecosystem) – elottoman ja elollisen luonnon (eliöyhteisö) muodostama kokonaisuus, systeemi jotka ovat ravintokierron mukaan suljettuja. Häiriintyneessä ekosysteemissä tapahtuu ravinnevuotoja ja lajistomuutoksia.

Ekosysteemipalvelut (ecosystem services) – luonnon tarjoamia aineellisia tai aineettomia hyötyjä ihmisille ja ihmiskunnalle. Ekosysteemipalvelut luokitellaan tuotanto-, säätely- ja kulttuurisiin. Niille voidaan tehdä taloudellista tai muuta arvottomista. Kansainvälisiä luokittelusysteemejä on Millenium Ecosystem Assessment 2005 ja uusien CICES 4.3. luokittelujärjestelmä.

Elinympäristö (habitat) – eli habitaatti on se alue, jossa laji elää ja lisääntyy. Lajien elinympäristöjen koko vaihtelee. Lisäksi sama laji voi ruokailla ja lisääntyä hyvin erilaisilla kasvupaikoilla eli biotoopeilla. Elinympäristön muutokset voivat aiheuttaa paikallispopulaatioiden sukupuuton, jos kyseessä on laji, jolla on heikko liikkumiskyky. Luonnonsuojelutyössä arvottomien kohteena ovat usein elinympäristöt. Tässä raportissa elinympäristöllä tarkoitetaan viherrakennekartassa eroteltuja 12:ta peruselinympäristöä, jotka voidaan erottaa toisistaan lähinnä kasvillisuuden ja maaperän perusteella.

Eliölajiryhmä (taxonomic group) – taksonomiseen luokitteluun perustuva eliölajijaottelu. Eliölajiryhmät ovat usein tutkimuksen tai suojelutyön kohteena.

Eliölajiryhmiä ovat muun muassa kasvit, sammaleet, linnut, nisäkkäät tai kovakuoriaiset. Toisinaan ryhmittely voi olla myös toiminnallisuuteen perustuva kuten vedenalaiset pohjaeläimet. Suomessa monella eliölajiryhmällä on omia seuroja tai yhdistyksiä.

Eliöyhteisö (community) – samalla alueella elävien eri lajien populaatioiden muodostama kokonaisuus. Eliöyhteisöjen muutosta sanotaan suksessioksi.

Generalistilaji (generalist species) – laji, joka kykenee elämään useissa erityyppisissä olosuhteissa ja hyödyntämään useita erityyppisiä resursseja. Generalistit ovat usein laajalle levinneitä lajeja.

Haavoittuvuus (vulnerability) – haavoittuvuudella viitataan usein systeemin haavoittuvuutta tietyille häiriölle eli se on häiriölähtöinen määritelmä. Haavoittuvuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä systeemin kykyä säilyttää nykyinen toiminta eli reagointiherkkyttä tietyille muutokselle. Kun systeemi on kokenut suuren häiriön ja sen resilienssi on laskenut, voi se olla haavoittuvainen sellaisia uusia häiriöitä kohtaan, joille se ei aikaisemmin ollut.

Habitaatti – ks. Elinympäristö.

Herkkyys (sensitivity) systeemin reagointitaso sisäisille tai ulkoisille häiriöille eli miten nopeasti tai herkästi systeemi muuttuu häiriön seurauksesta. Systeemi voi olla herkkä monille ulkoisille tekijöille. Herkkyys on systeemin sisäinen ominaisuus toisin kuin haavoittuvuus, joka on häiriöstä riippuvainen. Systeemin herkkyys voidaan määrittää siitä, miten voimakkaasti se reagoi häiriöön.

Häiriö (disturbance/perturbation) – ekologian termi, joka kuvaa tekijää, joka vaikuttaa eliölajin, populaation ja eliöyhteisön selviytymiseen tai ekosysteemin toimintaan. Lajit, populaatiot ja ekosysteemit ovat jatkuvasti pienten, luontaisten häiriöiden kohteina (mm. lajien välinen kilpailu), mutta ulkopuoliset satunnaiset ja

voimakkaat häiriöt voivat aiheuttaa suuria muutoksia ekosysteemissä tai hävittää kokonaisia populaatioita paikallisesti tai alueellisesti. Ulkoiset häiriöt voivat olla luonnollisia tai ihmistoiminnasta johtuvia.

Insinöörimäinen resilienssi

(engineering resilience) – kuvaa aikaa ja kykyä miten hyvin ekosysteemi kykenee palautumaan samaan tilaan kuin missä se oli ennen häiriön esiintymistä.

Kaupungistuminen (urbanization)

– kaupunkiekologiassa kaupungistumisella tarkoitetaan useimmiten mittaria, joka kuvaa kaupunkirakenteessa tapahtunutta muutosta, jolla voidaan arvioida muutoksen vaikutusta lajistoon. Kaupungistumisen kuvaajina on käytetty maankäytön muutosta (rakennettu versus rakentamaton, läpäisevä versus läpäisemätön maanpinta) sekä tiivistymisen mittareina muun muassa asukas- tie tai osoitetiheyttä. Tässä raportissa kaupungistumista on käsitelty näillä mittareilla, eikä puututa sen sosiokulttuuriseen ulottuvuuteen.

Kestävyys (sustainability)

– Ekologiassa kestävyydellä viitataan lajin tai eliöyhteisön tai ekosysteemin kykyyn sietää muutoksia. Usein puhutaan resilienssistä eli ekosysteemin tai yhteisön kykyä palautua ennalleen äkillisestä tai odottamattomasta muutoksesta toimintakykyiseksi systeemiksi. Kestävyys voi myös vaihdella ja lajistorakenne vaikuttaa yhteisön resilienssiin. Haitalliset ja alkuperäiset syrjäyttävät vieraslajit voivat heikentää ekosysteemin kestävyyttä. Tässä raportissa kestävyydellä tarkoitetaan elinympäristöjen ja biotooppien kykyä säilyttää ekologiset toiminnot sekä prosessit sekä lajistonsa tiivistyvässä kaupunkirakenteessa.

Kytkeytyneisyys (connectivity)

– lajin mahdollisuus liikkua tai levitä sille sopivien elinympäristölaikkujen välillä. Kytkeytyneisyyttä voidaan mitata määrittämällä sopivien elinympäristöjen maantieteellinen etäisyys toisistaan ja mahdolliset estevaikutukset (rakenteellinen kytkeytyneisyys)

tai sen lisäksi voidaan huomioida lajin liikkumiskyky (funktionaalinen kytkeytyneisyys). Kytkeytyneisyyden vastakohta on pirstoutuminen.

Lajidiversiteetti (species diversity)

– lajien monipuolisuus tietyllä tarkasteltavalla alueella tai eliöyhteisössä. Lajidiversiteettiin vaikuttavat lajien lukumäärä ja niiden suhteellinen runsaus. Lajidiversiteettiä mittaamisessa voidaan hyödyntää erilaisia indeksejä, joista yleisimmin käytetty on Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi.

Lajirikkaus (species richness)

– kokonaislajimäärä tarkasteltavalla alueella tai eliöyhteisössä. Lajirikkauden osalta ei välttämättä tarkastella lajien välisiä runsaussuhteita. Lajirikkauden kuvaamisessa lajit voidaan jakaa edelleen erilaisiin ryhmiin (funktionaalisiin), jolloin lajirikkauden mittaaminen kuvaa paremmin elinympäristössä tapahtuneita muutoksia. Lajirikkaus yksistään on liian yksioikoinen mittari kuvaamaan alueen monimuotoisuusarvoa tai luonnonsuojeluarvoa.

Leviämiskyky (dispersal capacity)

– eli dispersaali kertoo lajin kyvystä levitä alueelta toiselle. Sama maisema voi olla yhdelle lajille pirstoutunut, jos sen leviämiskyky on heikko. Esimerkiksi uhanalaisilla ns. vanhan metsän kääpälajeilla on havaittu etteivät niiden itiöemät siedä suoraa auringonsäteilyä eivätkä kykene sen vuoksi leviämään tehokkaasti pirstoutuneessa metsämaisemassa.

Luontotyyppi – luontotyypit ovat maa- tai vesialueita, joilla on tietynlaiset ympäristöolot sekä luonteenomainen kasvi- ja eläinlajisto. Luontotyyppiin syntyyn vaikuttavat muun muassa maa- ja kallioperä sekä vesiolot ja pienilmasto. Luontotyyppiä suojellaan luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja lajien elinympäristöjen säilyttämiseksi. Luonnonsuojelulain mukaan Suomessa on suojeltu yhdeksän luontotyyppiä. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus arvioitiin ensimmäisen kerran 2000-luvulla.

Metapopulaatio (metapopulation)

– tarkoittaa osapopulaatioihin jakautunutta suurpopulaatiota, jonka säilyminen ja kasvu riippuvat osapopulaatioiden sukupuuttoriskistä ja niiden uudelleen kolonisaatiosta. Leviämiskyvyllä osapopulaatiosta toiseen on siten keskeinen merkitys metapopulaation menestymisen kannalta. Metapopulaatioita esiintyy sekä luonnollisesti, että ihmisen toiminnan seurauksena pirstoutuneissa elinympäristöissä.

Pirstoutuminen (fragmentation)

– luonnonsuojelubiologian keskeisimpiä käsitteitä. Ekologiassa sillä tarkoitetaan lajille sopivan elinympäristön tai elinympäristöjen pirstoutuminen pienemmiksi ja toisistaan eristäytyneiksi laikuiksi. Pirstoutumisen vastakohtana on kytkeytyneisyys. Yhtenäisten alueiden pirstoutuminen vähentää kytkeytyneisyyttä ja lisää reunan määrää.

Populaatio (population)

– saman lajin lisääntymiskykyisten yksilöiden joukko, joiden yksilöt ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Populaation määritelmä riippuu usein tarkastelumittakaavasta ja voi olla hyvinkin mielivaltaisen. Taantuvassa populaatiossa lisääntymiskykyisten yksilöiden määrä on alhainen, sukupuolisuhte vääristynyt tai lisääntyminen epäonnistuu, jolloin populaatio ei ole elinvoimainen.

Resilienssi (resilience)

– viittaa systeemin kykyyn vastaanottaa tai sopeutua muutokseen tai palautua muutoksen jälkeen. Suomessa on käytetty joustavuus tai kimmoisa -käsitettä, mutta suomennosta käytettäessä on pohdittava ajatellaanko systeemin muutos-, sopeutumis- vai palautumiskykyä (ks. erikseen insinöörimäinen, ekologinen ja sosiaaliskäsitteellinen ekologinen resilienssi).

Sateenvarjolaji (umbrella species)

– luonnonsuojelupolitiikassa hyödynnetty konsepti. Periaatteen takana on ajatus, että yhden lajin tai lajiryhmän suojeleminen hyödyttää samalla monien muiden lajien suojeleminen. Suojelustrategia

perustuu oletukseen, että kun laajan levinneisyysalueen omaavan lajin (lajiryhmä), useimmiten kookkaat selkärangaiset kuten suurpedot, elinympäristö suojellaan, suojellaan samalla myös muita lajeja.

Silmälläpidettävä laji (near threat NT)

– eliölaji, jonka populaatio on taantunut tai huomattavan harvalukuinen. Silmälläpidettäviksi luokitellaan myös huonosti tunnettuja lajeja ja lajeja, joiden elinympäristöt ovat uhattuina tai vähentyneet. Silmälläpidettävät eivät ole kansainvälisen IUCN:n luokituksen mukaan uhanalaisia.

Sopeutuminen (adaptability) – ekosysteemin tai lajin kyky sopeutua muutokseen. Sopeutuminen on evoluutiobiologiassa selviytymiseen viittaava ominaisuus, geneettisesti monimuotoiset eliölatit tai populaatiot kykenevät sopeutumaan muuttuneisiin ympäristöolosuhteisiin. Sopeutumista on pidetty yhtenä keskeisenä ominaispiirteenä, kun tarkastellaan sosiaalis-ekologisten systeemien resilienssiä. Ajatellaan, että muutokseen sopeutuvat systeemit ovat resilientimpiä ja sitä kautta myös kestävämpiä kuin muutosta vastustavat tai muutokseen sopeutumattomat. Systeemi voi olla itse häiriölle haavoittuva, joka aiheuttaa muutoksen, mutta sillä voi olla korkea sopeutumiskyky.

Sosiaalis-ekologinen resilienssi

– tarkastellaan luonnon ja ihmisen tai yhteiskunnan vuorovaikutusta ja kykyä sopeutua muutokseen. Tällöin tarkastelussa ovat sosiaalis-ekologiset systeemit ja erityisesti niiden kyky selviytyä muutoksesta, uudelleenorganisointia ja sopeutua muuttuneeseen tilanteeseen.

Sosiaalis-ekologinen systeemi (Social-ecological system SES)

– systeemi, joka käsittää sekä sosiaalisen (ihmis) ja ekologisen (biofysikaalinen) alasyteemit muodostaen vastavuoroisen ja yhtenäisen systeemin. SES on ajallisesti ja alueellisesti monimittakaavainen aina

hyvin paikallisesta tasosta globaalille tasolle asti. Kaupunkitutkimuksessa sosiaalis-ekologinen tai sosio-ekologinen lähestymistapa on yleistynyt paljon.

Spesialistilaji (specialist species)

– eliölaji, joka on ympäristönsä tai elinvaatimustensa suhteen vaateliaita erotuksena elinympäristönsä suhteen laaja-alaisista eli generalistilajeista, jotka tulevat toimeen melkein missä vain. Spesialistit ovat usein herkkiä ympäristömuutoksille ja –rasituksille ja ovat sen vuoksi hyviä bioindikaattoreita (ympäristön laadun mittareita).

Suksessio (succession)

– eliöyhteisössä ajallisesti tapahtuvia suuntautuneita muutoksia tai muutossarjoja. Häiriön jälkeen (esim. maan paljastuminen muokkausten johdosta) nopeasti leviävät lajit valtaavat ensin alueen. Avoimet ruderaatit edustavat suknessiokehityksen varhaista vaihetta, kun taas vanhat havumetsät suknessiokehityksen päätevaihetta. Suknessiokehitys määritellään lähinnä kasvillisuuden perusteella.

Uhanalainen laji (threatened species)

– Suomen lajien uhanalaisuus arvioidaan kymmenen vuoden välein. Arviointityöstä julkaistaan Suomen punainen lista, jossa luetellaan kaikki hävinneet, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit. Uhanalaisuuden arvioinnissa huomioidaan lajin populaation koko ja kannan kehitys, levinneisyysalueen koko ja muutos, lajin elinympäristöjen laadun ja määrän muuttuminen sekä lisääntymiskyky. Luonnonsuojelulain mukaan laji voidaan määrittellä uhanalaiseksi, jos sen luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut. Uhanalaiset lajit luetellaan luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 4.

Vieraslaji (invasive alien species)

– vieraslajit ovat eliölajeja, jotka ovat levinneet luontaisilta levinneisyysalueiltaan uusille alueille ihmisen mukana. Leviäminen voi olla tietoista (esim. puutarhakasvit kaupan mukana, uusien riistalajien tuonti) tai tahatonta (salamatkustajat

tavarankuljetuksissa ja laivojen painolastivesissä). Ihmisen mukana kulkeutuminen auttaa lajia ylittämään sen leviämisen luontaiset esteet, kuten valtameren, vuoriston tai kokonaisen mantereen.

Viheralue (green area) – Suunnittelu- ja poliittinen määrittelmä kaupungeissa, kunnissa ja maakunnissa oleville alkuperäisille, rakennetuille tai muille luontoalueille.

1. JOHDANTO

Helsinki on vihreä kaupunki, jonka kokonaisviherpinta-ala ja viheralueiden määrä asukasta kohden on toistaiseksi verrattain korkea verrattuna muihin eurooppalaisiin pääkaupunkeihin (European Green City Index 2009). Jokaisella helsinkiläisellä on suhteellisen hyvät mahdollisuudet saavuttaa viheralueita lähietäisyydeltä kodistaan (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013 a ja 2013b). Virkistykseen lisäksi kaupungin viher- ja vesialueet tuottavat monia koko kaupunkia ja asukkaita hyödyntäviä muita ekosysteemipalveluita (kts. tarkemmin alla). Ne sitovat hiilidioksidia, ilman epäpuhtauksia, tasaavat tulvia, vähentävät paikallisia ääri-ilmiöitä ja tarjoavat elinympäristöjä monimuotoiselle kaupunkilajistolle (Niemelä ym. 2010, Gómez-Baggethum ja Barton 2013). Luonnontilaiset viheralueet ja monimuotoinen luonto tarjoavat ainutlaatuisia luontokokemuksia ja saattavat merkittävästi vähentää mm. riskiä sairastua astmaan tai allergioihin (Hanski ym. 2012, Lovasi ym. 2008). Viheralueiden merkitys on otettu huomioon myös Helsingin strategiaohjelmassa, jossa on otettu tavoitteeksi perustaa metsäinen suojeluverkosto osana yleiskaavatyötä (Kaupunginvaltuuston päätös 24.4.2013).

Kaupunkirakenteessa viheralueet ja vesistöt muodostavat erimittakaavaisen verkoston – vihreän infrastruktuurin. Euroopan Unionin luonnonsuojelupolitiikan tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja ekosysteemipalveluiden ylläpitäminen vihreän infrastruktuurin eli viherrakenteen avulla (Euroopan Komissio 2013). Perinteisen luonnonsuojelun sijaan ja täydentämiseksi viherrakenne -tarkastelu ulottuu ja koskee koko vihreää ja sinistä ympäristöä huomioiden myös yksittäiset, pienet viheralueet ja vesialueet. Viherrakenne on kaupungin tai maaseudun maa- ja vesialueilla, rannikoilla ja merissä sijaitsevien luonnontilaisten ja lähes luonnontilaisten alueiden, kasvullisten pintojen ja rakennettujen viheralueiden verkosto, joka edistää ekosysteemien terveyttä ja joustavuutta, auttaa suojelemaan luonnon monimuotoisuutta sekä hyödyttää ihmisiä tuottamalla ja ylläpitämällä ekosysteemipalveluita (Euroopan Komissio 2013). Kaupungin viherrakennetta pyritään ensisijassa ylläpitämään ja yhdistämään olemassa olevat alueet toisiinsa. Lisäksi viherrakenteen ekologista tilaa voidaan parantaa ennallistamalla ja ekosysteemipalveluita voidaan tarvittaessa tuottaa rakenteellisilla ratkaisuilla, kuten hulevesien hallinnalla.

Helsingin uuden yleiskaavan nopeimman kasvuennusteen mukaan Helsingin valmisteilla olevassa yleiskaavassa varaudutaan siihen, että Helsingin alueelle tulee noin 260 000 uutta asukasta vuoteen 2050 mennessä. Tulevaisuuden haasteena on säilyttää viheralueiden kytkeytyneisyys ja viheralueiden kestävyysparantaminen lisääntyvän käyttäjämäärän tarpeisiin. Uuden yleiskaavan tavoitteena on, että Helsinki on vuonna 2050 viherverkostokaupunki, jossa viheralueet, meri ja virkistyspalvelut ovat helposti saavutettavissa. Virkistysalueiden monipuolisuus ja kaupunkiluonto ovat Helsingin vetovoimatekijöitä. Kaupungin tiivistyminen edellyttää virkistysalueiden tavoitteellista kehittämistä (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b).

Helsingin uuden yleiskaavan vihervisiotyön pohjana on ollut samanaikaisesti valmisteilla ollut viher- ja virkistysalueiden kehityskuva -VISTRA, (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b) joka taustoittaa virkistysalueiden merkitystä kolmesta näkökulmasta: Viheralueet tiivistyvässä kaupungissa -kappale käsittelee virkistystä ja saavutettavuutta, Helsingin ominaispiirteet -kappale lähestyy asiaa mm. kerroksellisuudesta ja merellisyydestä syntyvän identiteetin kautta ja Viheralueverkosto osana kestävästä kaupunkia -kappale taustoittaa viheralueiden tehtävää ekologisten kestävyysparantajana. Yleiskaavan visiotyön aikana on nähty tarpeelliseksi laatia VISTRA -työn lisäksi tämä Helsingin kestävästä viherrakennetta koskeva selvitys.

1.1. Tutkimustyön tavoitteet

Raportin tutkimusalueena oli Helsingin uusi yleiskaava-alue. Alueeseen ei kuulunut Östersundomin alue. Kaupunkiekologisen tutkimuksen tavoitteena oli määrittää kaupungin nykyinen viherrakenne (luonnonmukaiset, ihmisvaikutuksen alaiset ja rakennetut kaupunkielinympäristöt) olemassa olevien paikka- ja luontotietoaineistojen pohjalta. Työn keskeisimpänä tavoitteena on ollut tuottaa kaupunkiekologisia suosituksia Helsingin yleiskaavan laatimisen pohjaksi ja löytää keinoja kestävän viherrakenteen luomiseksi tiivistyvässä kaupunkirakenteessa ottaen huomioon yleiskaavan muut lähtökohdat ja tavoitteet ja niiden saavuttaminen. Kestävän viherrakenteeseen liittyvät suositukset koskevat a) viherrakenteen kytkeytyneisyyttä, b) luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, ja c) luonnon monimuotoisuuden turvaamista rakennetussa ja tiivistyvässä kaupunkiympäristössä. Tutkimustyö on toteutettu tiiviissä yhteistyössä kaupunkisuunnitteluviraston kanssa ja ajatuksena on ollut löytää keinoja kaupunkiluonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi samalla kun ennustetaan väestömäärän kasvun olevan nopeaa eli yli 40 % seuraavan 35 vuoden aikana - väestöennuste vuodelle 2050 on 860 000 asukasta (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a).

1.2. Kaupunkiekologinen tutkimus

Ekologia on tieteenala, joka tutkii sekä abioottisia (mm. energian siirtyminen, ravinteiden kierto) että bioottisia (lajien sisäiset tai lajien väliset vuorovaikutukset kuten kilpailu, saalistus) prosesseja, jotka vaikuttavat eliölajien menestykseen, yleisyyteen ja levinneisyyteen. Kaupunkiekologia tutkii näitä samoja prosesseja ihmisen valtaamalla urbaaneilla alueilla, joissa ihminen on valtalaji ulottaen toimintansa ja vaikutuksensa lähestulkoon kaikkialle. Koska kaupunkiekologisessa tutkimuksessa ihmisen toiminta on huomioitava, on kaupunkiekologia lähtökohtaisesti monitieteistä tutkimusta.

Viime vuosikymmenten aikana kansainvälinen kaupunkiekologinen tutkimus on tuottanut valtavan määrän uutta tietoa siitä, mitä vaikutusta kaupungistumisella on eri eliölajeille, luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemien toiminnalle (mm. Gaston 2010, Niemelä ym. 2011). Kaupunkiekologinen tutkimus on muun muassa pyrkinyt tunnistamaan yleisiä lainalaisuuksia, jotka aluemaantieteellisestä sijainnista tai kaupungista riippumatta vaikuttavat urbaanissa ympäristössä tavattavien lajien menestymiseen, lajirakenteeseen ja lajirikkauteen. Kaupunki-maaseutu gradienttitutkimukset, jossa arvioidaan miten lajirikkaus, lajiversiteetti ja lajiyhteisöt muuttuvat, kun siirrytään vaiheittain harvaan asutuilta seuduilta kohti tiivistä kaupunkirakennetta, ovat olleet erittäin suosittuja kaupunkiekologiassa (Müller ym. 2013). Toinen tyypillinen kaupunkiekologian tutkimusalue on ollut kaupungeissa sijaitsevien viheralueiden (puistot, puutarhat, kaupunkimetsät) lajirikkautta ja lajistorakennetta tutkivat hankkeet (Müller ym. 2013). Kaikkein eniten tutkimuksia on tehty linnuilla ja kasveilla. Lisäksi hyönteisten, erityisesti maakiitäjäisten, perhosten ja pistiäisten yleisyyttä ja rikkautta kaupungeissa on selvitetty paljon (Müller ym. 2013, Nielsen ym. 2013, Niemelä ym. 2011, Gaston 2010, McKinney 2008). Tämän raportin yhtenä lähtökohtana on hyödyntää kansainvälisiä tieteellisiä julkaisuja ja esitellä yleisiä trendejä miten kaupungistuminen (tiivistyminen) vaikuttaa kaupunkiluonnon monimuotoisuuteen. Kaupunkiluonnolla tarkoitamme tässä raportissa kaikkia kaupungissa tavattavia viheralueita, kaupunkibiotooppeja, jotka voivat toimia eliölajien elinympäristönä, riippumatta siitä onko kyseessä alkuperäinen (mm. metsät) vai rakennettu biotooppi (mm. puistot).

1.3. Kaupunkiluonnon tuottamat ekosysteemipalvelut

Ekosysteemipalvelut ovat niitä hyötyjä, joita ihminen saa luonnosta, kuten ravinto, raaka-aineet ja aineettomat hyödyt, joita ovat mm. luonnossa rentoutuminen ja siitä saatavat erilaiset terveyshyödyt (tarkempi luokittelu Niemelä ym. 2010, Gómez-Baggethun ja Barton 2013). Kaupunkien viher- ja sinialueet (vesistöt) tuottavat ekosysteemipalveluita kaupunkilaisille (McDonald ja Marcotullio 2011). Esimerkiksi kaupunkien viheralueet toimivat hiilinieluinä (McHale ym. 2007), vaikka kaupunkien kasvillisuus sitookin vain pienen osan kaupungin vuotuisista hiilidioksidipäästöistä (Lebel ym. 2007). Toisaalta puistojen hoito ja käyttö saattavat tuottaa moninkertaisen määrän hiilidioksidipäästöjä viheralueen hiilensitomiskykyyn nähden (Oliver-Solà ym. 2007). Kaupunkien viheralueet voivat vaikuttaa hiilitaseeseen myös välillisesti. Varjostavat puut voivat vähentää rakennuksen jäädyttämiseen tarvittavan energian määrää ja tuulen suojana toimivat puut lämmitysenergian tarvetta. Tällaisten hiilidioksidipäästöjä vähentävien vaikutusten aikaansaaminen vaatii huolellista kaavoitusta ja viheristutusten suunnittelua (McPherson 1998, Jo ja McPherson 2001).

Suomalaisissa kaupungeissa aineettomat eli kulttuuriset ekosysteemipalvelut ovat tärkeitä. Näitä ovat mm. ulkoilu, luonnon tarkkailu, opetus, valokuvaus, marjastus, sienestys, veneily, uinti ja kalastus. Kaupungeissa lähivirkistykseen soveltuvia virkistyspalveluita tarjoavat hyvin monenlaiset vihreät ja siniset ympäristöt: puistot, metsät ja pienialaiset metsiköt, niityt, kalliot, vesistöjen rannat ja vesialueet. Helsingin asukkaat arvostavat viheralueita ja käyttävät niitä aktiivisesti ulkoiluun ja virkistäytymiseen (Yli-Pelkonen 2013).

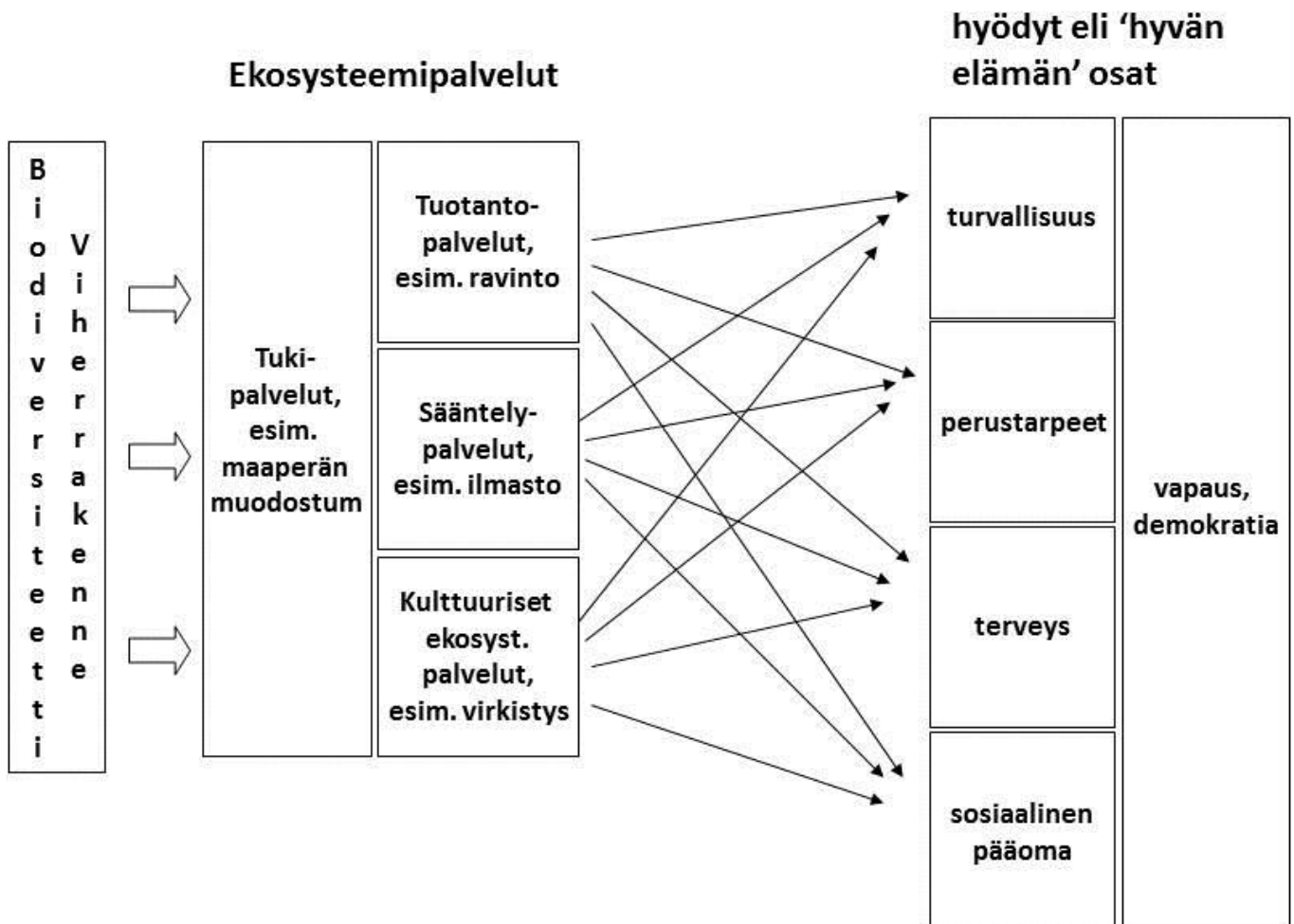
Ekosysteemipalvelukäsitteen etu on, että se yhdistää luonnontieteellisen (ekologisen) ja yhteiskuntatieteellisen tutkimustiedon, jotka saadaan näin palvelemaan kaupunkisuunnittelua ja luonnon monimuotoisuuden vaalimista (Lyytimäki ym. 2008, Niemelä ym. 2010). On tärkeää selvittää etukäteen maankäytön muutosten vaikutuksia ekosysteemipalveluihin, sillä muutoksista voi aiheutua merkittäviä joko taloudellisesti mitattavia (esim. heikennys vedensaantiin, tulvavahinkojen lisääntymiseen) tai vaikeasti mitattavia arvonmenetyksiä (mm. viihtyvyyden, kulttuuriarvojen ja virkistyspalveluiden menetys). Ekosysteemipalvelut -käsite voi olla hyödyllinen väline kaavoituksen 'työkalupakissa' (Ahern ym. 2013).

Suomessa maankäyttö- ja rakennuslakiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on sisällytetty tavoitteita, jotka palvelevat osin ekosysteemipalvelut -lähestymistapaa. Lisäksi monessa suomalaisessa kaupungissa ekosysteemipalveluiden luokittelujärjestelmää (esim. CICES 4.3) on hyödynnetty, kun tehdään maankäytön suunnittelua (ks. esimerkki Lahden yleiskaavasta luvussa 4.9.4). Kaavoituksen ja ympäristöhallinnon toimijoille suunnatussa haastattelututkimuksessa ilmeni, että ekosysteemipalvelukäsitteen käyttöönottoon nähtiin liittyvän paljon hyötyjä (Niemelä ym. 2010). Sen avulla voitaisiin mm. selittää kaupunkien työntekijöille, mitä lisäarvoa uhanalaista lajistoa sisältävän metsän suojelu rakentamiselta voi tuoda alueelle kulttuuristen ekosysteemipalveluiden muodossa tai miten suojelu voitaisiin kokea mahdollisuutena edistää alueen omaleimaisuutta sen sijaan, että suojelu koettaisiin uhkana kaupunkikehitykselle. Koko kaupunkialueen näkeminen ekosysteeminä tai ekosysteemien yhdistelmänä voisi edesauttaa ymmärrystä pinnoittamattomien luontoalueiden merkityksestä hulevesien imeyttämisessä. Myös ymmärtämystä viheralueiden merkityksestä asukkaiden fyysiselle ja psyykkiselle hyvinvoinnille voidaan lisätä ekosysteemipalvelun käsitteen avulla.

Kaikkiaan ekosysteemipalvelunäkökulma tarjoaa mahdollisuuden kestävän kehityksen tavoitteiden huomioon ottamiseen maankäytön suunnittelussa, mutta käsite koetaan usein liian abstraktiksi ja moniulotteiseksi käytännön suunnittelutyössä käytettäväksi (Niemelä ym. 2010). Haasteista huolimatta on tärkeää, että suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä otetaan huomioon ekosysteemipalvelut mahdollistava luonnon monimuotoisuus. Tärkeää on myös se, että päätöksenteon pohjana on uusin tutkimustieto. Kulttuurisia ekosysteemipalveluita esitellään kattavammin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston VISTRA I -raportissa (2013). Tässä hankkeessa ekosysteemipalveluiden tarkastelu jäi vähemmälle huomiolle rajallisten resurssien vuoksi. Tuotettu aineisto soveltuu hyvin pohja-aineistoiksi Helsingin viheralueiden tuottamien ekosysteemipalveluiden tarkasteluun.

Kuva 1: Ekosysteemipalvelut tuottavat monia hyötyjä kaupunkilaisille. Näitä hyötyjä voidaan arvioida mm. erilaisilla kustannus-hyöty tai taloudellisilla arvottomamismenetelmillä.
Kuvan lähde: Jari Niemelä

Ekosysteemipalvelut tuottavat meille hyvää elämää



2. AINEISTOT JA MENETELMÄT

Helsingin yleiskaavatyön tueksi Helsingin yliopiston ympäristötieteiden laitos toteutti kaupunkiekologisen analyysin kaupungin viherrakenteesta (sisältäen kaikki kaupungin viheralueet ja sinirakenteen eli vesiympäristön poissulkien avoimet merialueet). Tutkimuskohteena on Helsingin kaupungin uusi yleiskaava-alue. Tutkimustyön toteutusaika oli 4 kuukautta. Tavoitteena oli saada mahdollisimman kattava ymmärrys siitä kuinka kestävä viherrakennetta ja kaupunkiluonnon monimuotoisuutta voidaan ylläpitää ja kehittää tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. Työn tavoitteena oli tuottaa yliopiston ja kaupungin yhteistyönä ratkaisuja, joiden avulla myös yleiskaavan muut lähtökohdat ja tavoitteet voidaan saavuttaa.

Tutkimushankkeelle perustettiin ohjausryhmä, johon nimettiin henkilöt Helsingin yliopistosta ja Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastosta. Ohjausryhmään kuuluivat yleiskaavapäällikkö Rikhard Manninen, yleiskaava-arkkitehti Marja Piimies, maisema-arkkitehdit Raisa Kiljunen-Siirola ja Anni Järvalto Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirastosta sekä professori Jari Niemelä, tutkija Kati Vierikko ja suunnittelija Jere Salminen Helsingin yliopistosta. Ohjausryhmä kokoontui kolme kertaa hankkeen aikana. Lisäksi hankkeelle nimettiin suunnitteluryhmä, johon kuuluivat Raisa Kiljunen-Siirola (KSV), Jari Niemelä (HY), Kati Vierikko (HY), Jere Salminen (HY), Joel Jalkanen (HY) ja Niina Tamminen (HY). Suunnitteluryhmä tapasi säännöllisesti. Raporttiluonnoksesta saatiin kommentteja kaupunkiekologi Kaarina Heikkoselta ympäristökeskuksesta, suunnitteluvastaava Tiina Saukkoselta rakennusvirastosta ja luontoasiantuntija Tuuli Ylikotilalta rakennusvirastosta.

2.1. Helsingin kaupungin tuottamat paikkatietoaineistot

Suurin osa 'Helsingin kestävä viherrakenne' -tutkimushankkeessa käytetystä spesifistä, laadullisesta luontotyyppi- ja eliölajiaineistosta on Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ylläpitämiä aineistoja. Paikkatietona käytettiin seuraavia ESRI shape -tiedostomuodossa olevia aineistoja:

- luonnonsuojelualueet (YSA-alueet),
- luonnonsuojelulain 29 § mukaan suojellut luontotyypit,
- yleiskaavan 2002 suojelualueet ja luonnonsuojelualueet,
- kaupungin luonnonsuojeluohjelman kohteet
- arvokkaat metsäkohteet (METSU -kriteerit täyttävät kohteet) (osa aineistosta on tarkistamatonta ks. LTJ:n aineistokuvaus)
- arvokkaat kasvillisuuskohteet
- Helsingin pienvedet
- perinnemaisemat (Helsingin kaupungin rakennusviraston aineisto, Pykälä ja Bonn 2000)

Tämä tieto on tallennettuna myös Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmään (LTJ), joka on kaupungin verkkosivuilla suppeampana versiona kaikkien käytettävissä, laajempaan, ns. virkamiesversiona lähinnä kaupungin virkamiesten ja tutkijoiden

saatavissa. Työssä käytettiin LTJ:n virkamiesversiota. Muita hankkeessa hyödynnettyjä luontotietojärjestelmän aineistoja ovat:

- erityisesti suojeltavien lajien (LSA Liite 2a) esiintymät,
- arvokkaat linnustokohteet,
- lepakkokohteet,
- kääpäkohteet (sisältää myös muita kääväkkäitä) ja
- sammakkoeläin- ja matelijakohteet Helsingissä

Lisäksi tilasimme Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän ympäristöhallinnon eliölajit tietojärjestelmän (TAXON) uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien esiintymät Helsingistä. Taxon -tietokannassa on kaikki tallennetut havainnot Helsingissä havaituista uhanalaisista lajeista 1800-luvulta alkaen. Tiedot ovat salassa pidettäviä, eikä niitä julkaista tämän raportin yhteydessä. Seuloimme tarkasteluun mukaan vuoden 1990-jälkeiset havainnot.

Loput hankkeessa käytetyistä kaupungin aineistoista sisältyy kaupungin julkaisuihin tai on erillisiä viranomaisten käytössä olevia karttoja, joita tarkasteltiin visuaalisesti sähköisten paikkatietoaineistojen ohessa:

1. Yhdistelmäkartta: Rakennusviraston ja Liikuntaviraston viheralueiden hoitoluokat
2. Rakennusviraston metsätyyppikartta
3. Kaupunkisuunnitteluvirasto: Helsingin yleiskaavan 2002 viheralueet
4. Rakennusvalvonta: Helsingin kaupunginosien rakennusajankohdat
5. Tietokeskus: Asuminen alueittain Helsingissä

Osa karttojen informaatiosta työstettiin erikseen digitaaliseksi paikkatiedoksi hankkeen omien karttojen tuottamista varten. Osa Yleiskaavassa 2002 rakentamiseen osoitetuista alueista oli hankkeen aikana vielä rakentamattomia, ts. viheralueina. Mukana viherrakenneanalyyseissä olivat lisäksi vuoden 2002 yleiskaavan viheraluekartassa selvitysalueiksi merkityt alueet.

2.2. Muut paikkatietoaineistot

Hankkeessa elinympäristöjen karkeaan jaotteluun ja rajaamiseen käytetty tieto saatiin suureksi osaksi kahdesta lähteestä: 1) Maanmittauslaitoksen Maastotietokanta (2010), 2) Urban Atlas (European Environment Agency 2010). Maastotietokannasta ovat peräisin viheraluekartan (ks. luku 4.2. Helsingin viherrakenne) kalliot, hiekka- ja sorarannat, avoimet suot, pellot, osa niityistä, puistot, hautausmaat, siirtolapuutarhat ja virtavedet. Urban Atlas on vuonna 2006 otettuihin satelliittikuviin (GMES/ Copernicus land monitoring services) perustuva maankäyttökartta. Kartan tarkkuus (resoluutio) on satakertainen verrattuna CORINE -maanpeiteaineistoon verrattuna. Samanlainen aineisto on tuotettu kymmenistä Euroopan kaupungeista ja Suomesta Helsingin ja pääkaupunkiseudun lisäksi Tampereesta, Turusta ja Oulusta. Hankkeen elinympäristökartan metsäkuviot ovat suurimmaksi osaksi peräisin Urban Atlaksesta.

Urban Atlaksen ja Maastotietokannan kuviorajauksia ja alueiden luokittelua eri elinympäristöihin jouduttiin tarkentamaan varsinkin pienistä metsiköistä, erilaisista suojaviheralueista, pienistä pelloista (pääosin palstaviljelyksiä) sekä avoimista nurmista ja niityistä visuaalisen ilmakuvatarkastelun perusteella. Ilmakuvat olivat Bing Maps -verkkosivuilla.

Luontotietojärjestelmän arvokkaiden metsäkohteiden aineistossa vuosilta 2011 ja 2013 on joitain puutteita ja epätarkkuuksia aluerajauksien ja luokittelujen suhteen, joiden korjaamiseksi on suunniteltu lisäkartoituksia ja tarkistuksia kaupungin toimesta (Sanna Eljoki, Tiina Saukkonen, henkilökohtaiset tiedonannot).

Lisäksi aineistona on käytetty aiemmin raportoimatonta ja tarkistamatonta aineistoa, joka sisältyy luontojärjestöjen aloitteeseen ottaa huomioon metsäinen suojeluverkosto (Liite 1). Se sisältää karttojen muodossa joukon METSO -ohjelman (Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma) kriteeristön mukaan korkeimman arvoluokan kohteita. Aineiston laatijat Manninen ja Savola esittivät rajauksia kaupungin teettämässä METSO -kartoituksissa inventoimatta jääneistä kohteista ja arvioivat uudelleen eräiden kaupungin aineistoon kuuluvien kohteiden arvoluokkia. Rajausten lisäksi heiltä saatiin myös runsaasti kirjallisia kohdekuvauksia, joita ei ole kuitenkaan viimeistelty raportin muotoon. Luontojärjestöjen aloitteeseen sisältyvä aineisto on esitetty metsäverkostokartassa omalla värillä. Vallisaarta lukuun ottamatta kaupungin maiden ulkopuolisten metsien arvokohteista oli käytössä ainoastaan Mannisen ja Savolan tiedot.

METSO -kriteeristössä metsien arvot tunnustetaan etupäässä niiden rakennepiirteiden perusteella. Tärkeimpiä niistä ovat lahoppuun määrä, puuston ikä- ja ikäjakauma, puulajijakauma (lehti- ja jalopuiden esiintyminen) ja luonnontilaisten pienvesien sisältyminen metsään. Soistuneissa metsissä luonnontilainen vesitalous on tärkeä kriteeri (Ympäristöministeriö 2008).

2.3. Tieteelliset julkaisut

Tutkimustyön tehtävänä oli selvittää tämänhetkinen tutkimustieto liittyen yleisesti havaittaviin ekologiin muutoksiin ja ilmiöihin eliölajistoissa, jota voidaan hyödyntää Helsingin viherrakennetta ja lajistoa tarkasteltaessa. Tässä tutkimuksessa viitatus tieteelliset julkaisut on koottu enimmäkseen kolmesta keskeisestä kaupunkiekologian kokoomakirjoista, joista uusin julkaistiin lokakuussa 2013 tämän tutkimustyön ollessa käynnissä (Elmqvist ym. 2013, Niemelä ym. 2011, Gaston 2010). Nämä kolme kirjaa kokoavat hyvin nykyisen kaupunkiekologisen tutkimustiedon. Kirjallisuudessa ja tieteellisissä julkaisusarjoissa kiinnitettiin huomioita tutkimuksiin, joissa on tutkittu lajirikkuutta eri gradienteilla (urban, suburban, rural) ja viheralueilla (parks, urban forests, domestic gardens). Uusimman tieteellisten artikkeleiden osalta suoritettiin julkaisuhaku (ScieceDirect) sanoilla URBAN + SPECIES RICHNESS vuosien 2011 julkaistuista tieteellisistä artikkeleista. Haku tuotti 2085 artikkelin tuloksen, josta 800 ensimmäistä seulottiin läpi otsikkotasolla. Lisäksi käytiin läpi kaikki vuoden 2011-2013 julkaistut artikkelit Urban Ecosystems -julkaisusarjassa (n. 200 julkaisua).

2.4. Muut julkaisut ja suulliset aineistot

Raportin kirjoittamisen yhteydessä on hyödynnetty useita Helsingin kaupungin tuottamia selvityksiä, joista keskeisimpiä ovat: VISTRA I (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b), Helsingin luonnon monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma 2008-2017, Helsingin pienvesiohjelma, Helsingin lammet, Helsingin

monimuotoinen luonto). Lisäksi biotooppien luokittelussa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen toimittamaa ”Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden arviointi - osa 2 teosta (Raunio ym. 2008) ja Helsingin kasvit -kirjaa (Kurtto ja Helynranta 1998). Lisäksi projektin aikana on keskusteltu ja pyydetty kommentteja usealta asiantuntijalta ja viranomaistaholta. Seuraavat henkilöt ovat antaneet suullisia tiedonantoja tai he ovat antaneet maankäyttöön liittyviä suosituksia: vieraileva tutkija Guy Duke, Environmental Change Institute, Oxford University; ympäristötarkastaja Sanna Elijoki, Helsingin ympäristökeskus; kaupunkiekologi Kaarina Heikkonen, Helsingin ympäristökeskus; vs. ympäristötarkastaja Markku Heinonen, Helsingin ympäristökeskus ja hallituksen jäsen Aki Janatuinen, Virtavesiyhdistys, lehtori Johan Kotze, Helsingin yliopisto; dosentti Susanna Lehvävirta, Luonnontieteellinen keskusmuseo; opiskelija Anna Ojala, Helsingin yliopisto; puuasiantuntija Juha Raisio, Rakennusvirasto, luonnonhoidon suunnitteluvastaava Tiina Saukkonen, Rakennusvirasto; tohtori Ferenc Vilisics, Helsingin yliopisto; ja luontoasiantuntija Tuuli Ylikotila, Rakennusvirasto.

2.5. Viherrakenteen elinympäristötyyppien tarkastelu

Helsingin viheralueista luotiin karkeaan elinympäristöluokitteluun perustuva kartta, jossa Helsingin viherrakenne jaettiin kahteentoista ylätason elinympäristöluokkaan ja kolmeen muuhun maankäyttöluokkaan. Kartan tarkoituksena on antaa yleiskuva kaupungin viher- ja sinirakenteesta. Kartasta ilmenee mm., minkälaisiin elinympäristötyyppeihin kaupungin viherrakenne jakaantuu ja mikä on niiden osuus kaikesta viherpinta-alasta. Lisäksi raportissa tarkastellaan miten elinympäristöt ovat kytköksissä toisiinsa, ja miten erilaiset elinympäristöt ovat jakautuneet kaupungin eri osiin. Raportissa on esitetty erillisin kartoin Helsingin metsäverkosto ja arvometsien sijainti ja avoimien ympäristöjen muodostama niittyverkosto. Vesistö- eli sinirakenteesta huomionarvoista on varsinkin pienvesien sijainti ja uoman muodosta pääteltävä virtavesien luonnontilaisuus.

Elinympäristötyyppi -karttatarkastelun lisäksi Helsingistä tunnistettiin erilaisia kaupunkibiotooppeja. Niiden määrittäminen ja kuvaus perustuu vallitsevaan kasvillisuuslajistoon, maaperään ja miten ne ovat syntyneet (mm. luonnonmukainen, ihmisen tuottama, osa rakennettua ympäristöä). Tutkimusraportissa käytössä olevaa kaupunkibiotooppi –luokittelua on tarkistettu ja muokattu siten, että se vastaisi mahdollisimman hyvin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen kehittämää biotooppi –luokitusta. Näiden kahden luokittelussa on eroja, mutta työmme tarkoituksena oli tuottaa luokittelujärjestelmä, joka on mahdollisimman samanlainen ympäristökeskuksen käyttämän järjestelmän kanssa.

2.6. Helsingin kestävä viherrakenne -työpaja

Täydentääksemme Helsingin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmän lajitietoa halusimme saada arvion suoraan eri eliölajiryhmien asiantuntijoilta, kuinka lajistollisesti rikkaita tai köyhiä Helsingin kaupunkibiotoopit tällä hetkellä ovat. Järjestimme 29.10.2013 työpajan, johon lähetimme sähköpostilla kutsun kaikkiaan 30 eliölajiasiantuntijalle ja viidelle viranomaiselle. Tilaisuuteen osallistui 14 eliölajiasiantuntijaa ja 9 viranomaista (Taulukko 1). Työpajassa henkilöt jaettiin neljään ryhmään edustamiensa lajiryhmien mukaan. Kaikki ryhmät kiersivät neljä teemapöytää, jossa keskusteltiin 20 minuutin ajan viheralueiden kytkeytyneisyydestä (fasilitaattorina Niina Tamminen), lajien esiintymiseen vaikuttavista rakenteellisista tekijöistä (fasilitaattorina Kati Vierikko), lajeja uhkaavista tekijöistä (fasilitaattorina Joel Jalkanen) ja merkittiin kartalle tiedossa olevat lajiesiintymät (fasilitaattorina

Jere Salminen). Pöytäkeskustelut kirjoitettiin ylös ja lisäksi henkilöt saivat kirjoittaa itse muistiin tärkeimmät asiat. Pöytäkeskustelujen jälkeen osallistujat työskentelivät itsenäisesti pisteyttäen Helsingin eri kaupunkibiotooppien lajirikkautta, vaateliaden lajien lajimäärää ja kytkeytyneisyyttä.

	Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Edustus
1.	Björklund	Heidi	Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo	Linnut
2.	Heikkonen	Kaarina	Helsingin ympäristökeskus	Helsingin luonto
3.	Järvitalo	Anni	Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto	Kaavoitus
5.	Jääskeläinen	Kimmo	Metsähallitus	Jäkälät
6.	Kahanpää	Jere	Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo	Kaksisiipiset
7.	Kaitila	Jari	Suomen Perhostukijain seura	Perhoset
9.	Kiljunen-Sirola	Raisa	Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto	Kaavoitus
10.	Kurtto	Arto	Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo	Kasvit
12.	Kyheröinen	Eva-Maria	Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo	Lepakot
13.	Muona	Jyrki	Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo	Kuoriaiset
14.	Paaer	Pekka	Helsingin ympäristökeskus	Helsingin luonto
16.	Pakarinen	Raimo	Helsingin ympäristökeskus	Helsingin luonto
17.	Paukkunen	Juho	Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo	Pistiäiset
18.	Pynnönen	Petro	Luonto-Liiton Uudenmaan piiri (LUP)	Sudenkorennot
20.	Rekola	Lasse	Uudenmaanliitto	Kaavoitus
21.	Saarikivi	Jarmo	Ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto	Matelijat ja sammakot
23.	Saukkonen	Tiina	Helsingin kaupungin rakennusvirasto	Viheralueet
24.	Savola	Keijo	Suomen luonnonsuojeluliitto	Käävät ja orvokkaat
25.	Terho	Minna	Helsingin kaupungin rakennusvirasto	Puistopuut
27.	Venn	Stephen	Helsingin yliopisto	Maakittäjäiset
29.	Wermundsen	Terhi	Aalto-yliopisto	Lepakot
31.	Ylikotila	Tuuli	Helsingin kaupungin rakennusvirasto	Viheralueet
32.	Yrjölä	Rauno	Yrjölä Oy	Linnut

Taulukko 1: Asiantuntijatyöpajaan osallistuneet, organisaatio ja heidän erityisasiantuntijuutensa.

Kaupunkibiotooppien pisteytystehtävä

Saadaksemme asiantuntija-arvion Helsingin viheralueen potentiaalisesta lajirikkaudesta, vaateliaden lajien määrästä ja kytkeytyneisyydestä pyysimme jokaista työryhmään osallistunutta asiantuntijaa ja viranomaista täyttämään pisteytystaulukon (Liite 2). Taulukossa Helsingin viheralueet oli jaettu 62:een eri biotooppiin. Henkilöitä pyydettiin erikseen arvioimaan ja pisteyttämään arvosanoilla 0-3 jokaisen biotoopin lajirikkautta, vaateliaden lajien määrää ja kytkeytyneisyyttä.

Lajirikkaus

Ensimmäisenä tehtävänä oli arvioida lajirikkautta, jossa tehtävänanto oli seuraavanlainen: Mitkä alla olevista Helsingissä tavattavista luontotyypeistä ovat eliölajiryhmäsi kannalta ns. "hot-spot" alueita, joissa tavataan paljon lajeja. Arvioi asteikolla 0-3 kokonaislajimäärä luontotyypeittäin. Pisteet edustivat seuraavaa: 0= Ei lajeja, 1= Lajimäärä on alhainen, 2= Lajimäärä on hyvä, 3= Lajimäärä on korkea. Jos asiantuntija halusi jättää vastaamatta tai tietoa ei ole riittävästi olemassa, hän pystyi kaikkiin vaihtoehtoihin vastaamaan myös n= en osaa sanoa/ei tietoa.

Vaateliaitten lajien määrä

Toisessa tehtävässä asiantuntijat arvioivat kuinka merkittäviä samat biotoopit ovat vaateliaille ja spesialistilajeille. Tehtävänanto oli seuraavanlainen: Helsingin luontoalueet ovat monipuoliset, mutta usein pirstoutuneita, eristäytyneitä tai muun häiriön alaisina. Miten eliölajiryhmäsi vaateliat lajit pärjäävät Helsingissä? Arvioi asteikolla 0-3 kuinka korkea on eliölajiryhmäsi vaatelioiden lajien määrä kyseisessä elinympäristössä? Pisteet edustivat seuraavaa: 0= Ei sovelias ympäristö, 1= Lajimäärä on alhainen, 2= Lajimäärä on hyvä, 3= Lajimäärä on korkea. n= en osaa sanoa/ei tietoa.

Kytkeytyneisyys

Kytkeytyneisyyttä arvioitaessa tehtävänanto oli seuraavanlainen: Kaupunkien luontotyyppit voivat tarjota lajeille erilaisia leviämisreittejä suotuisten luontotyyppien välillä. Arvioi asteikolla 0-3 kuinka soveliaita Helsingin luontotyyppit ovat lajien liikkumis- ja/tai leviämisreiteinä. Pisteet edustivat seuraavaa: 0= Ei sovelias, 1= Vähän sovelias, 2= Sovelias, 3= Erittäin sovelias. n= en osaa sanoa/ei tietoa.

Taulukon palauttavat täytettyinä 11 asiantuntijaa kymmenestä eliölajiryhmästä: 1) linnut, 2) lepakot, 3) matelijat ja sammakot, 4) sudenkorennot, 5) pistiäiset, 6) maakiitäjäiset, 7) kaksisiipiset (kärpäset), 8) putkilokasvit, 9) jäkälät ja 10) kääväkkäät. Kaksisiipisillä ja maakiitäjäisillä arvottamistehtävän tuloksia tarkastellaan ainoastaan lajirikkauden osalta.

Asiantuntijoiden pisteytystulokset koottiin kolmeen eri taulukkoon (lajirikkaus, vaateliat lajit ja kytkeytyneisyys). Lintujen osalta arvo edustaa kahden vastaajan keskiarvoa. Kaikista kolmesta pisteytystehtävästä (lajirikkaus, vaateliat lajit ja kytkeytyneisyys) laskettiin erikseen summat suhteessa kokonaispistemäärään. Työpajan tuloksia esitetään kootusti luvuissa 4.4. ja 4.8. Lisäksi liitteenä 2 olevien kaupunkibiotooppien kuvauksien yhteydessä esitellään asiantuntijoiden antamat yhteenlasketut pistemäärät lajirikkaudelle kaikkien kymmenen eliölajiryhmän osalta (maksimipisteet 30) ja vaatelioiden lajien rikkaudelle kahdeksan eliölajiryhmän osalta (maksimipisteet 24). Tuloksia arvioitaessa on huomioitava, että ne edustavat yhden henkilön näkemystä ja arviointia tämänhetkisestä tilanteesta. Henkilöiden taksonominen osaaminen edustaa huippuluokkaa, mutta tuloksissa voi olla painotuseroja riippuen henkilön tutkimussuuntauksista. Tästä huolimatta tulokset antavat hyvän käsityksen siitä, mitkä kaupunkibiotoopit ovat lajirikkaudeltaan edustavia ja mitkä taas ylläpitävät vaateliasta eliölajistoa.

2.7. Ulkomaisten asiantuntijoiden kommenttipyynnöt

Kolmelta ulkomaalaiselta asiantuntijalta pyydettiin arvioita Helsingin viherrakenteesta ja sen kehittämisestä. Jokainen heistä suostui tehtävään, mutta kaikilta ei saatu vastauksia. Henkilöt olivat prof. Ingo Kowarik (Technische Univ. Berlin), prof. Philip James (University of Salford, Englanti) ja prof. Thomas Elmqvist (Stockholm Resilience Center, Tukholma). Kommentaattoreille lähetettiin asiantuntijatyöpajasta pisteytystehtävän tulokset ja Helsingin yleiskaava-alueesta työstetty elinympäristökartta. Heitä pyydettiin arvioimaan pystyykö nykyinen viherrakenne takaamaan biodiversiteetin säilymisen Helsingissä, miten viherrakennetta tulisi tässä mielessä kehittää ja ovatko jotkin viherrakenteen osat erityisen herkkiä. Heiltä pyydettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten hyödyllisiä työpajatyöskentelyn tulokset Helsingin kaupunkibiotooppien eliölajiston rikkaudesta on ja miten tulokset vertautuvat oman kaupunkisi vastaaviin tietoihin?
2. Millaisena näette Helsingin viherrakenteen kaupungin kasvaessa ja kaupunkirakenteen tiivistyessä?
3. Millaisia viherrakenteen ylläpitoon ja suunnitteluun liittyviä hyviä käytänteitä omassa kaupungissanne (tai muualla) on joita voisitte suositella Helsinkiin?

2.8. Ekosysteemipalvelut kaupunkien yleiskaavassa –tarkastelu

Tutkimuksemme liittyi myös selvitys siitä, kuinka muiden eurooppalaisten kaupunkien yleiskaavoissa huomioidaan ekosysteemipalvelut, ja löytyykö yleiskaavoista määräyksiä tai käytäntöjä ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi tai vahvistamiseksi. Selvitettäviksi kaupungeiksi valikoituivat Lontoo, Berliini ja Tukholma, jotka ovat kaupunkisuunnitteluviraston kansainvälisen yleiskaavavertailun (2012) joukossa. Lisäksi suomalaisena esimerkkinä tarkasteltiin Lahden yleiskaavaa.

Selvitystä varten käytiin läpi kaupunkien yleiskaavojen selostukset sekä kaavoihin liittyvät liiteraportit, mikäli niihin viitattiin yleiskaavaselostuksissa. Selvityksessä tarkasteltiin sitä, millaisia ekosysteemipalveluita materiaaleissa mainitaan, miten ekosysteemipalvelut käsitetään ja luokitellaan kaupungeissa, sekä sitä, millaisia ohjeita tai määräyksiä yleiskaavoissa mainitaan ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi.

3. VIHERRAKENNE JA KAUPUNKILUONNON MONIMUOTOISUUS - tuloksia maailmalta

Mitä oikeastaan tarkoitamme kun puhumme kaupunkiluonnon monimuotoisuudesta? Luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä¹ tarkoitetaan yleensä ekosysteemien, erilaisten elinympäristöjen ja lajien sekä geneettistä vaihtelua. Biologisen monimuotoisuuden ylläpitämiseen tarvitaan kuitenkin ekosysteemien abioottisia (mm. ravinteiden- ja vedenkierto) ja biotoottisia (mm. lahotustoiminta) toimintoja. Luonnon monimuotoisuus -käsite yhdistetään usein koskemaan tietyn tarkasteltavan alueen lajidiversiteettiä² (lajimäärä ja lajien väliset runsaussuhteet) tai yksinkertaisesti lajirikkuutta³ (kokonaislajimäärä). Monimuotoisuuden määrittämiseen ja mittaamiseen on kehitetty erilaisia diversiteetti-indeksejä. Indekseistä yleisimmin käytetty Shannonin diversiteetti-indeksi laskee tarkasteltavan alueen kokonaislajimäärän ja lajien väliset runsaussuhteet, eli sen, kuinka tasaisesti alueen eliöyksilöt ovat jakaantuneet eri lajeihin. Kokonaislajimäärä ei välttämättä kerro, onko lajien sisäinen geneettinen monimuotoisuus suuri, ovatko alueella tavattavat lajit lähisukuisia tai edustavatko ne samaa funktionaalista⁴ ryhmää (mm. linnuilla siemensyöjät). Vaikka lajirikkaus kasvaa, saattaa samalla fylogeneettinen monimuotoisuus⁵ vähentyä ja johtaa heikentyneeseen ympäristömuutosten sopeutumiskykyyn (Müller ym. 2013, Knapp ym. 2008). Lajirikkaus ei myöskään kerro ovatko kaupungissa tavattavien lajien populaatiot elinvoimaisia. Luonnon monimuotoisuus on siis huomattavasti moniulotteisempi käsite kuin pelkkä lajirikkaus ja siihen liittyy myös ekosysteemin toiminta, elinympäristöjen lajirakenne sekä lajien sisäinen ja välinen populaatiodynamiikka (lisääntyminen, migraatio, kilpailu, saalistus, loisiminen, hyötysuhteet).

Kaupunkien lajirikkuutta ja -diversiteettiä voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Voidaan puhua pelkästään kokonaislajimäärästä tarkasteltavaa aluetta kohden (koko yleiskaava-alue, kaupunginosa, yksittäinen elinympäristö), jolloin mukana on kaikki tavattavat lajit erittelemättä niitä alkuperäisiin, istutettuihin tai itsestään alueelle levinneisiin vieraslajeihin. Kaupunkiekologisessa tutkimuksessa on usein arvioitu alkuperäisten versus vieraslajien⁶, sekä vaatelioiden specialistien⁷ ja yleisten generalistien⁸ osuutta kokonaislajimäärästä. Näin saadaan käsitys siitä, mikä on erilaisten lajien muutosvaste tiivistyvässä kaupunkiympäristössä. Toisaalta voidaan tutkia eri taksonitasojen (suvut, heimot, lahkot) rikkautta ja eri funktionaalisesti tai rakenteellisesti samankaltaisten lajiryhmien rikkautta (esim. hyönteis- ja siemensyöjät linnuilla tai lyhytsiipiset ja pitkäsiipiset maakiitäjäisillä). Seuraavaksi esittelemme – perustuen tieteellisiin tutkimustuloksiin – miten kaupunkirakenteen tiivistyminen, kaupunkien viheralueiden pinta-ala ja viheralueiden rakennepiirteet vaikuttavat a) kokonaislajimäärään, sekä b) alkuperäislajien ja erilaisten taksoniryhmien (vieraslajit, funktionaaliset ja rakenteellisesti samankaltaiset) yleistymiseen tai häviämiseen kaupungeissa.

3.1. Kaupungistuminen ja lajirikkaus

Ihmiset ovat usein luonnostaan hakeutuneet alueille, joissa luonnon monimuotoisuus on korkea. Kaupunkien perustaminen ja korkea luonnon monimuotoisuus ovat usein kytköksissä toisiinsa. Globalissa tarkastelussa laajan aluetason (>2,500 km²)

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} ks.selite kohdasta raportin keskeisimmät käsitteet ja termit s. 9–11

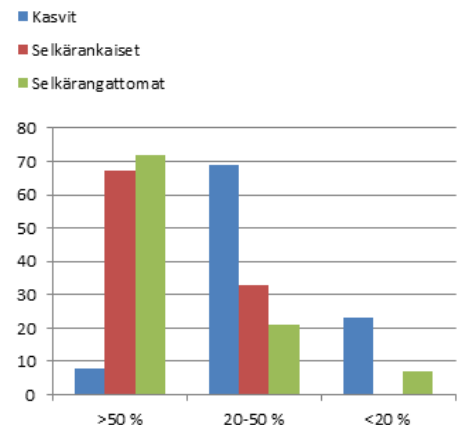
lajirikkaus sekä harvinaisten lajien lukumäärä ja väestötiheys näyttävät korreloivan vahvasti keskenään (Elmqvist ym. 2013, Luck ym. 2010, Kühn ym. 2004). Lajirikkaus ja ihmisväestö ovat keskittyneet rannikkoalueille, joissa maaperä on ravinnerikasta, kosteikat luovat hyvät elinolosuhteet monipuoliselle lajistolle ja perustuotanto korkea. Sama ilmiö on havaittavissa Aasian, Euroopan ja Pohjois-Amerikan suurkaupungeissa (Elmqvist ym. 2013, Luck ym. 2010). Helsinki on sijoittunut eliömaantieteellisesti tarkasteluna Suomen lajirikkaimpaan alueeseen, rannikkoa myötäilevään tammivyöhykkeeseen, jossa kohtaavat keskieurooppalainen lehtokasvillisuus ja pohjoiseurooppalainen havumetsäkasvillisuus (Kurtto ja Helynranta 1998). Helsingin maasto on luonnostaan rikkonaista, kallio- ja moreeniselänteet vaihtelevat alavien savimaiden kanssa.

Kaupungeille on tyypillistä suuri määrä erilaisia maisemalaikkuja, joka tekee kaupunkimaisemasta erittäin heterogeenisen verrattuna vastaavan kokoiseen metsä- tai maatalousmaisemaan. Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että koko kaupungin mittakaavassa viheralueiden pinta-alan kasvu ja erilaisten viheralueiden runsaus eli erilaisten elinympäristöjen heterogeenisyys lisää lajirikkuutta (mm. Niemelä ym. 2011, Gaston 2010). Erilaisten ekosysteemien ja elinympäristöjen kirjo voi siis olla kaupungissa korkea, joka luonnollisesti nostaa myös lajeille potentiaalisten elinympäristöjen eli habitaattien määrää, jolloin kokonaislajimäärä kaupungissa voi olla huomattavasti korkeampi kuin vastaavalla pinta-alalla homogeenisemmässä maisemassa. Helsinki on jo luonnostaan pirstaleinen rehevien alankojen, merenrantojen ja kallioalueiden vuorottelema mosaiikkimainen maisema. Sijainti, maiseman luontainen heterogeenisyys ja kansainvälinen satamatoiminta idän ja lännen välillä ovat luoneet Helsingistä kasvistollisesti Suomen yhden lajistorikkaimman alueen.

Kaupunkien ja maaseutujen välinen gradienttitutkimus on ollut kaupunkiekologiassa hyvin yleistä. McKinney (2008) kävi läpi useita gradienttitutkimukseen liittyviä julkaisuja. Monet tutkimukset osoittivat, että kokonaislajimäärä saavuttaa huippunsa esikaupunkialueilla (eng. suburban), joissa läpäisemättömän eli rakennetun alueen kokonaispinta-ala vaihtelee välillä 20-50 % maanpinta-alasta ja vähenee kun kaupunkirakenne tiivistyy eli läpäisemättömän pinnan osuus on yli 50 % maa-alasta (McKinney 2008). Näin on todettu ainakin putkilokasveilla (Müller ym. 2013, Kühn ym. 2004, Pyšek 1998). Sen sijaan suurin osa eläinryhmillä tehdyistä gradienttitutkimuksista (selkärangattomilla 63 % ja selkärangaisilla 82 % julkaisuista) indikoi, että lajimäärä väheni siirryttäessä maaseutumaisesta (eng. rural) alueesta, jossa läpäisemättömän pinnan osuus on alle 20 % maa-alasta, kohti esikaupunkia (McKinney 2008). Toisaalta, Shochat ym. (2006) havaitsivat, että väljät esikaupunkialueet ylläpitivät monipuolista nisäkäslajistoa. Ihmisen tahallisesti tai tahattomasti tarjoama ravintolisä voi jopa nostaa alkuperäisten nisäkkäiden lajimäärää verrattuna intensiiviseen maatalousmaisemaan. Yhteenvetona voidaan todeta, että läpäisevän pinnan määrä on hyvä indikaattori osoittamaan, missä vaiheessa kaupungistuminen saavuttaa eliölaajirikkouden kannalta kynnyksen. Ulkomaisten tutkimusten perusteella voidaan todeta, että, kun maanpinta-alasta yli 50 % on rakennettu eli läpäisemättömää pintaa, alkaa kokonaislajimäärä (mukaan lukien alkuperäis- ja vieraslajit) merkittävästi vähentyä.

Ranta ja Viljanen (2011) tekivät kasveille gradienttitutkimusta Tampereella ja he havaitsivat, että sekä alkuperäisten että vieraslajien lajimäärä oli korkeampi esikaupunkialueilla kuin keskustassa. Keskustan vaikutus tosin oli vähäinen, sillä Tampere, kuten monet muut suomalaiset kaupungit, sisältävät edelleen korkean määrän alkuperäisiä biotooppeja ja asukasmäärä on suhteellisen pieni (Ranta ja Viljanen 2011). Ranta ja Viljanen (2011) arvioivat, että kun metsien määrä kaupungissa putoaa alle 30 %:iin maanpinta-alasta, alkuperäisten metsälajien määrä alkaa vähetä.

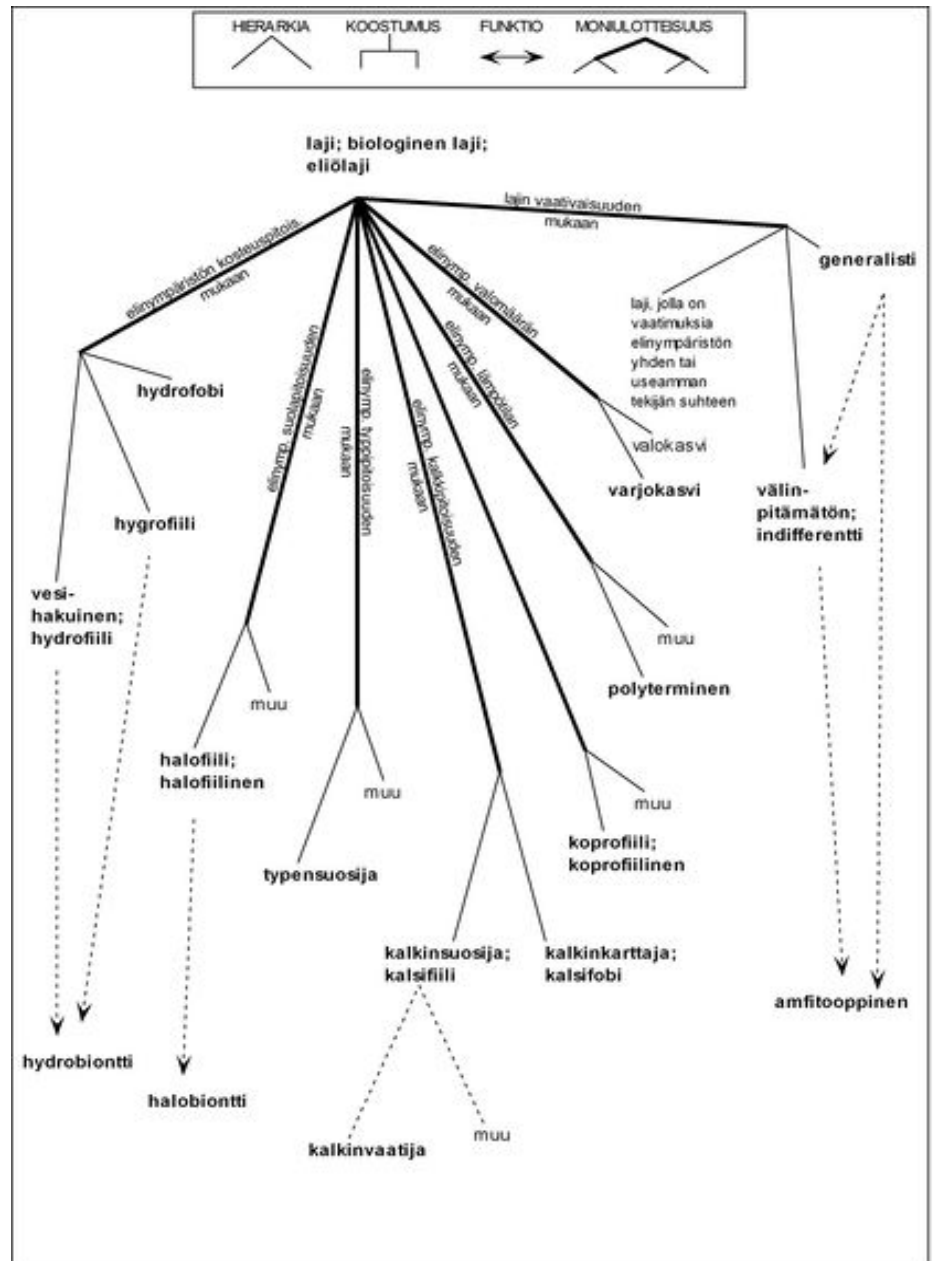
Kaupungistumisaste eli läpäisemättömän pinnan osuus (%)



Kuva 2: Kokooma-artikkelin mukaiset tulokset eliölajeilla tavattavasta kaupungistumisvasteesta. Pystyakseli kertoo prosenttimäärän tutkimuksista, jotka havaitsivat lajirunsaussa piikin eri rural-urbangradientilla: >50 % = läpäisevän pinta-alan osuus yli puolet (maaseutu), 50-20 % läpäisevän pinnan vaihteluväli (esikaupunkialueet), <20 % läpäisevän pinnan osuus alhainen (keskusta-alueet). Tutkimukset sisälsivät sekä alkuperäis- että vieraslajit. Kuva julkaistu muokaten McKinney (2008).

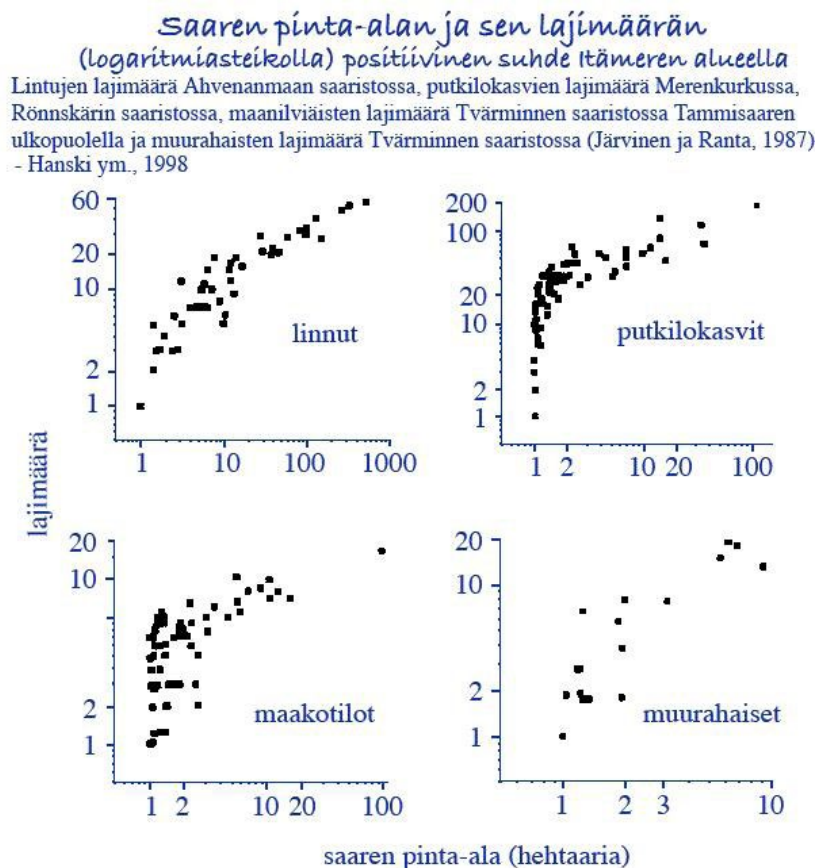
Kaupungistumisen myötä lajirakenne muuttuu, kun alkuperäiset biotoopit katoavat, pirstoutuvat ja muuttuvat ihmisen toiminnan kautta. Tilalle voi syntyä uusia, ihmistoiminnan johdosta syntyneitä biotooppeja tai rakennettuja puistoja. Ketkä hyötyvät tästä muutoksesta? Lähes poikkeuksesta kaikki kaupunkiekologinen kirjallisuus on yksimielisiä siitä, että kaupungistumisesta hyötyvät ennen kaikkea generalistilajit, jotka eivät ole elinympäristönsä suhteen kovin vaateliaita ja kärsijöinä ovat ennen kaikkea luonnonmukaisten tai alkuperäisten biotooppien spesialistilajit (Elmqvist ym. 2013, Niemelä ym. 2011, Gaston 2010). Ilmiötä ei ole tutkittu kattavasti kaikilla eliöryhmillä, mutta vastaavia tuloksia on saatu ainakin lintujen ja tiettyjen hyönteisryhmien kohdalla. Generalistien lisääntyminen eri biotoopeissa voi johtaa funktionaalisen ja fylegeneettisen monimuotoisuuden vähenemiseen, sillä elinvaatimuksiltaan samankaltaiset lajit, taksonista toiseen, yleistyvät (Kuva 3). Tällä voi olla merkittävä vaikutus ekosysteemin toimintaan. Jättipalsamin (*Impatiens glandulifera*) on havaittu merkitsevästi vähentävän koko biotoopin lajirikkuutta (lue lisää luku 3.5).

Kuva 3: Kasvit voidaan jakaa kasvupaikkavaatimustensa perusteella ryhmiin. Jos kaupunkiluonnossa tapahtuu muutoksia, jotka edesauttavat generalistien lisääntymisen, lajirikkaus voi kasvaa, mutta samaan aikaan voidaan menettää laaja kirjo erilaisiin olosuhteisiin sopeutuneita lajeja. Tällöin kasvien funktionaalinen monimuotoisuus vähenee. Kuvan lähde: <http://tieteentermipankki.fi/>. © Creative Commons.



3.2. Viheralueiden pinta-alan merkitys lajirikkaudelle ja lajien selviytymiselle kaupungissa

Kaupunkirakenteen tiivistyessä on todennäköistä, että olemassa olevat viheralueet pienenevät ja pirstoutuvat pienemmiksi laikuiksi. Seuraavaksi käymme läpi miten viheralueiden pinta-ala vaikuttaa lajirikkauteen ja lajien levinneisyyteen kaupungissa ja arvioimme, mikä tilanne on Helsingissä. Yksittäisen viheralueen kuten metsäalueen pirstoutuminen pienemmiksi yksiköiksi muun muassa tierakentamisen tai uuden asuinalueen vuoksi vaikuttaa lajimäärään ja -runsauteen kahdella tavalla: se vähentää kyseisen alueen heterogeenisyyttä, sillä todennäköisesti pienellä alueella on vähemmän erilaisia biotooppeja ja sitä kautta lajeja (Kuva 4). Ja toiseksi, reunavyöhykkeen osuus jäljelle jäävästä pinta-alasta kasvaa, kun pinta-ala pienenee. Reunan vaikutusta kaupunkimetsien lajistoon on tutkittu paljon Suomessa (Kotze ym. 2012, Hamberg 2009, Malmivaara-Lämsä 2008). Reunalla tässä yhteydessä tarkoitetaan vyöhykettä, jossa metsäbiotooppi muuttuu kokonaan avoimeksi biotoopiksi (esim. nurmi) tai rakennetuksi ympäristöksi. Tutkimusten mukaan reunavaikutus ulottui aina 50 metriin saakka reunasta. Tyypillinen metsävarpujen ja sammalien runsaus väheni ja tilalle tulivat tuulilevitteiset heinät. Reunavaikutusta lievensi tiheä- ja monikerroksinen kuusivaltainen metsänreuna (Hamberg 2009).



Kuva 4: Pinta-alan pienentyessä todennäköisyys, että se sisältää vähemmän erilaisia biotooppeja ja niihin erikoistuneita lajeja, kasvaa. Ekologiassa tätä vastetta kuvataan käsitteellä pinta-ala laji -vaste (eng. species-area curve). Kuvan lähde: <http://www oulu.fi/northnature/finnish/Suomi/ekologia01.html#saari>.

Erityisesti alkuperäisten biotooppien kuten metsien säilyminen mahdollisimman laajoina laikkuina ylläpitää korkeampaa alkuperäislajien rikkautta (mm. Godefroid ja Koedam 2003). Hamberg (2009) ehdotti kaupunkiekologisessa väitöskirjassaan, että ekologisesti kestävä kaupunkimetsän vähimmäiskoko tulisi olla 3 hehtaaria ja muodoltaan mahdollisimman pyöreä. Myös rakennettujen kaupunkipuistojen lajirikkaus näyttää kasvavan pinta-alan mukana. Nielsen ym. (2013) kävivät läpi yli 60 tutkimusta, jotka käsittelivät kaupunkipuiston lajirikkuutta ja havaitsivat, että pinta-ala oli yksi tärkein lajirikkuutta selittävä tekijä linnuilla, putkilokasveilla, perhosilla, maakiitäjäisillä ja nisäkkäillä. Linnuilla puustoisien viheralueiden vähimmäispinta-alaksi on arvioitu 10 hehtaaria, jonka jälkeen lajimäärä alkaa selvästi vähentyä (ks. viittaukset Nielsen ym. 2013). Metsälinnustolle kriittiseksi minimipinta-alaksi on arvioitu 40 hehtaaria (mm. Donnelly ja Marzluff, 2004, Fernández-Juricici ja Jokimäki 2001). Pinta-ala ei yksistään selitä yksittäisen puiston lajirikkuutta, vaan siihen vaikuttavat myös alueen kytkeytyneisyys muihin viheralueisiin. Lajimäärää lisäsi vielä, jos rakennettu kaupunkipuisto oli kytkeytynyt toiseen viheralueeseen kuten metsään (Nielsen ym. 2013). Puiston tai muun kaupunkibiotoopin ekologisella laadulla eli ympäristön elementeillä ja kasvillisuuden rakenteella voi olla merkittävä positiivinen vaikutus kokonaislajimäärään ja lajien kykyyn sopeutua erittäin pieniinkin kaupunkibiotooppeihin. Pienialaiseksi biotoopiksi luokitellaan usein alle hehtaarin kokoiset ns. taskupuistot (eng. pocket park) ja muut viheralat.

Alkuperäisten luonnonalueiden pirstoutuminen pieniksi sirpaleiksi saattaa aiheuttaa välillisesti terveyshaittoja ihmisille. Metsäalueiden pinta-alan pienentyessä, ensin katoavat pedot ja hyvien elinympäristöjen vähentyessä myös muiden lajien yksilömäärät vähenevät. Dickman (1987) tutki selkärangaslajien esiintymistä erikokoisilla viheralueilla ja hän havaitsi että pienet nisäkkäät (<0,500 kg) pärjäsivät alle 0,65 hehtaarin kokoisilla metsäalueilla, kun taas isommat nisäkäslajit katosivat. Saman ilmiön havaitsivat Ostfeld ja Keesing (2000), jotka arvioivat Borreliaosi-tartuntojen ja lajirikkauden yhteyttä Pohjois-Amerikassa. Pienillä, muutaman hehtaarin kokoisilla metsäalueilla nisäkkäiden lajirikkaus oli alhaisempi ja pedot puuttuivat lähes kokonaan, jolloin Borrelia -bakteerille sopivin kantajaisäntä, alueellisesti yleinen hiirilaji lisääntyi ja aiheuttaen ihmisille kasvaneen tartuntavaaran kuin suuremmissa metsälaikuissa (Ostfeld ja Keesing 2000).

3.3. Kytkeytyneisyys kaupunkiympäristössä

Ihmisen toimien aiheuttama pirstoutuminen vähentää eliölajeille sopivia elinympäristöjä. Pirstoutuminen eristää jäljellä jäävät elinympäristöt estäen eliöiden liikkumisen (Calabrese ja Fagan 2004). Pirstoutumisen vastakohtana on kytkeytyneisyys. Taylor ym. (1993) määrittivät kytkeytyneisyyden Merriamin alkuperäismääritelmää muokaten seuraavasti: "Aste, missä määrin maisema helpottaa tai vaikeuttaa lajin liikkumista resurssilaikkujen välillä." Kytkeytyneisyydessä on siis kyse eliölajin liikkumisen asteesta – mitä enemmän liikettä, sitä enemmän kytkeytyneisyyttä. Liikkumisella on luonnossa monia muotoja ja muutkin kuin eläinlajit liikkuvat: esim. maaperä, vesi ja kasvit. Kaikki nämä vaativat eriasteista kytkeytyneisyyttä eri mittakaavoilla (Crooks ja Sanjayan 2006).

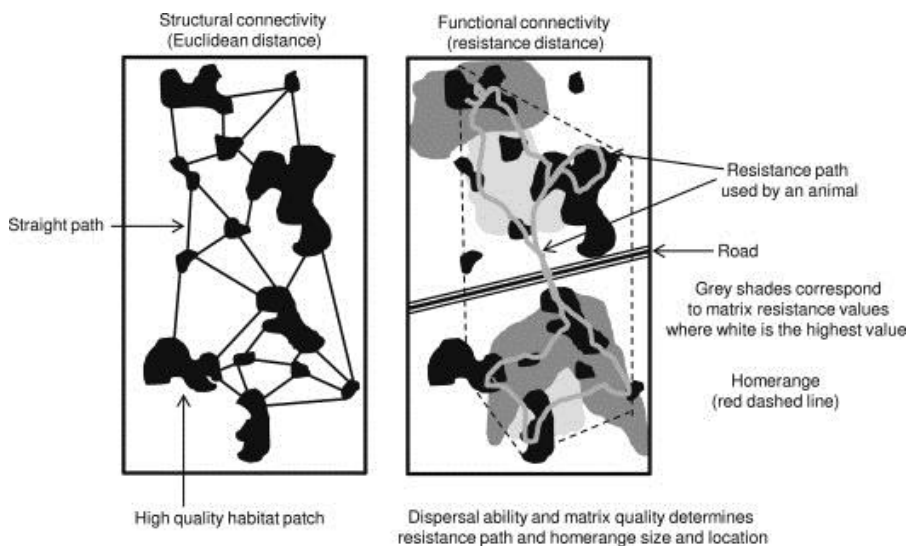
Monimuotoisuus vaarantuu ilman luonnonalueiden kytkeytyneisyyttä ja lajit saattavat kuolla sukupuuttoon eristyksissä. Kytkeytyneisyys mahdollistaa lajien luontaisen liikkumisen ruokailu- ja lisääntymisalueille ja leviämisen uusille alueille. Leviämismenestys puolestaan helpottaa geneettisen materiaalin vaihtoa eristyneissä populaatioissa, mikä estää lyhyellä aikavälillä sisäsiittoisuutta ja pitkällä aikavälillä pelastaa pieneneviä paikallispopulaatioita ja mahdollistaa populaatioiden sopeutumisen ympäristöolosuhteiden muutoksiin (Crooks ja Sanjayan 2006, Calabrese

ja Fagan 2004, Goodwin 2003). Kytkeytyneisyyden ymmärtäminen edellyttää eläinten käyttäytymisen, etenkin liikkumisen ja leviämiskyvyn, ymmärtämistä. Osa lajeista käyttää käytäviä, astinkiviä ja toiset mm. hajallaan olevia puita liikkumiseen (Doerr ym. 2011).

3.3.1. Rakenteellinen ja toiminnallinen kytkeytyneisyys

Termiä kytkeytyneisyys käytetään joskus toiminnallisena (functional) ja toisinaan rakenteellisena (structural) käsitteenä (Kuva 5). Rakenteellinen kytkeytyneisyys viittaa maiseman fysikaalisiin tunnusmerkkeihin eli maiseman rakenteeseen ja sen elementtien jatkuvuuteen asuttujen laikkujen välillä (Doerr ym. 2011, With ym. 1997). Rakenteellinen kytkeytyneisyys ei huomioi eliön käyttäytymisvastetta maiseman rakenteeseen ja kuvailee ainoastaan elinympäristölaikkujen fysikaalista suhdetta, kuten elinympäristökäytäviä tai laikkujen välisiä etäisyyksiä (Taylor ym. 2006).

Funktionaalinen eli toiminnallinen kytkeytyneisyys huomioi yksilön tai lajin käyttäytymisvasteen eri maiseman rakenteeseen ja elementteihin. Se käsittää myös tilanteet, jossa eliö uskaltautuu matriisiin (ei-elinympäristö). Toiminnalliseen kytkeytyneisyyteen vaikuttavat rakenteellinen kytkeytyneisyys ja osapopulaatioiden dynamiikka. Toiminnallinen kytkeytyneisyys riippuu myös monista lajin ominaisuuksista sekä lajien ja ympäristön välisistä vuorovaikutuksista (Hodgson ym. 2009). Kytkeytyneisyys on laji- ja maisemaspesifistä. Toiminnallista kytkeytyneisyyttä tarkasteltaessa on aina otettava huomioon tarkastelun kohteena oleva laji. Yksittäisellä maisemalla tai elinympäristölaikulla on eri aste kytkeytyneisyyttä riippuen lajin käyttäytymisestä, elinympäristömieltyksistä ja leviämiskyvystä. Jotta kytkeytyneisyys voidaan todeta, on toisin sanoen maiseman rakenne hahmotettava ja ymmärrettävä lajikohtaisesti (Taylor ym. 2006, Calabrese ja Fagan 2004, Tischendorfin ja Fahrig 2000). Kun eliö siirtyy elinympäristöstään epäsuotuisaan ympäristöön, sen sanotaan siirtyvän matriisiin. Tällöin se voi kohdata suuremman kuolleisuusriskin, noudattaa erilaisia liikkumistapoja tai ylittää rajoja, kuten siirtyä erilaisesta maisematyypistä toiseen.



Kuva 5: Rakenteellisessa kytkeytyneisyydessä arvioidaan kahden laikon (mustat kuviot) etäisyyttä toisiinsa. Funktionaalisessa kytkeytyneisyydessä huomioidaan miten laji liikkuu ja käyttäytyy ns. matriisissa (kuvan valkoinen ja harmaa alue) ja mitkä on niiden estevaikutukset. Kuvan lähde: Spatial statistics, spatial regression, and graph theory in ecology. Spatial Statistics vol. 1, May 2012, Pages 100–109. Copyright © 2013 Elsevier B.V.

3.3.2. Onko kytkeytyneisyys ekologisesti mielekästä?

Viheralueiden vähentyessä ja jäljelle jäävien alueiden pienentyessä alkuperäinen viherala pirstoutuu (eng. fragmentation) eli sen kytkeytyneisyys vähenee. Pirstoutumistapa vaikuttaa jäljelle jäävien alueiden kytkeytyneisyyteen. Pinta-alan vähenemistä voidaan lieventää kytkeytyneisyydellä, jolloin lajit pääsevät siirtymään laikusta toiseen (mm. Strohbach ym. 2013, Dickman 1987). Epäedullisin vaihtoehto on pieni ja eristäytynyt viherala, josta lajit katoavat nopeammin näiltä aloilta (lue lisää kokooma-artikkeleista Nielsen ym. 2013, Jones ja Leather 2012). Viheryhteyksiä hyödyntämällä eliöstö sekä ulkoilijat voivat liikkua laajojen ydinalueiden ja taajaman viheralueiden välillä. Viheryhteyksien merkityksestä on kuitenkin osittain ristiriitaisia tutkimustuloksia. On mm. epäilty toimivatko yhteydet lajien todellisina kulkuväylinä, vievätkö yhteydet huomion elinympäristöjen ja luonnonsuojelualueiden säilyttämiseltä, keskitytäänkö yhteyksien suunnittelussa liiaksi metsäisiin käytäviin, ja miten yhteydet voidaan taata erilaisten omistusoikeuksien tilanteessa (Bryant 2006). Monet tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että ekologisten yhteyksien myötä alueen lajirikkaus kasvaa (Debinski ja Holt 2000, Damschen ym. 2006), mitä voidaan pitää perusteluna yhteyksien suunnittelulle. Vergnes ym. (2013) tutkivat puustoisten käytävien merkitystä päästäisten liikkumisessa metsäisen alueen ja yksityispihojen välillä. He osoittivat, että puustoinen kytkeytyneisyys lisäsi merkittävästi päästäisten yleisyyttä piholla. Lisäksi ekologisten yhteyksien säilyttäminen on ns. varovaisuusperiaatteen perusteella tärkeää, koska yhteyksistä saattaa olla hyötyä, vaikka tutkimustieto olisikin ristiriitaista (Niemelä 2001). Väre ja Krisp (2005) tutkivat pääkaupunkiseudun ekologisia yhteyksiä ja korostivat omassa selvityksessään sitä, että liian kapeat viherkäytävät käsittävät vain reunavyöhykettä ja ehdottivat tiiviissä kaupunkirakenteessa ekologisen käytävän minimileveydeksi 250-300 metriä. Ekologinen käytävä voi muodostua useammasta kaupunkibiotoopista. Helsingin kaupunkirakenteen kytkeytyneisyyttä eliölajien näkökulmasta tarkastellaan luvussa 4.8.

3.4. Viheralueen ekologinen laatu - eliölajien näkökulmasta

Totesimme jo aikaisemmin, että kaupunkibiotoopin kyky tarjota elinympäristöjä eri lajeille ja ylläpitää elinvoimaisia ja lisääntymiskelpoisia paikallispopulaatioita on riippuvainen yksittäisen laikun eli biotoopin koosta ja siitä, kuinka hyvin se on lajien saavutettavissa. Koon ja saavutettavuuden lisäksi biotoopin ekologiseen kantokykyyn ja kyvykkyyteen vaikuttavat paikan laatutekijät eli lajien näkökulmasta katsottuna ne abioottiset ja bioottiset tekijät, jotka tarjoavat pesimispaikan tai sopivan kasvualustan, suojaa ja ravintoa. Seuraavaksi kävimme läpi mitkä rakennepiirteet ja –ominaisuudet edistävät lajirikkautta ja lajien selviytymistä kaupunkiekologisten tutkimusten perusteella. Yhteenvedon kokoomajulkaisuista voi nostaa esille neljä tekijää, jotka näyttävät lisäävän useamman lajiryhmän osalta lajirikkautta paikallisella eli yksittäisen puuston tasolla. Näitä ovat 1) kookkaan puuston määrä tai latvuspeittävyys, 2) vesielementin läsnäolo erityisesti sammakoilla, ja 3) kerroksellinen kasvillisuus (Müller ym. 2013). Monet hyönteislajit, matelijat ja sammakot hyötyvät nurmien hoitointensiteetin ja leikkuukertojen vähentämisestä (Nielsen ym. 2013, Jones ja Leather 2012). Maisematasolla lajirikkautta lisäsivät ennen kaikkea puuston latvuspeittävyys ja puuston määrä (mm. Gaston 2010). Lajirikkautta tai lajien säilymistä edistäviä rakenteita pitää arvioida aina biotooppilähtöisesti huomioiden alueen nykyinen lajistorakenne. Vesielementin rakentaminen metsään ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista, mutta sen sijaan lahoppuun lisääminen voi olla. Lajirikkautta edistävien toimenpiteiden kohdentaminen rakenteeltaan yksinkertaisiin viheralueisiin, kuten avonurmiin, on myös suositeltavaa.

3.5. Alkuperäiset ja vieraslajit kaupungissa

Alkuperäisiä lajeja ovat ne Suomen luonnossa tavattavat lajit, jotka ovat levinneet maahamme itsenäisesti, ilman ihmisvaikutusta. Tällaisia lajeja ovat monet metsä- ja suolajit. Maahamme ihmistoiminnan kautta levinneet kasvilajit jaetaan kahteen ryhmään: arkeofyytit ovat levinneet maahamme ihmistoiminnan johdosta ennen 1600-lukua ja neofyytit 1600-luvun jälkeen. Vanhat kulttuurilajit ns. perinnebiotooppien lajit kuuluvat näihin ryhmiin. Monet, ihmistoiminnan kautta Suomeen levinneet lajit ovat sopeutuneet, rikastuttaneet lajistoamme ja eivätkä uhkaa alkuperäislajistoa. Maahamme leviää edelleen ihmistoiminnan johdosta uusia lajeja. Monet niistä ilmenevät lopulta haitallisiksi, jotka leviävät tehokkaasti, ovat ympäristövaatimuksiltaan laaja-alaisia, valloittavat uusia biotooppeja ja uhkaavat syrjäyttää alkuperäislajistoa (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Suomessa on tunnistettu esiintyvän 157 haitallista lajia.

Ymmärtääksemme tarkemmin kaupunkiluonnossa tapahtuvien muutoksien dynamiikkaa on perusteltua tarkastella kaupungin kokonaislajimäärää erotellen alkuperäiset ja vieraslajit toisistaan. On syytä tunnistaa ne maankäytön muutokset tai ihmistoiminnan aiheuttamat prosessit, jotka edistävät haitalliseksi tunnistettujen lajien leviämistä kaupungissa ja kaupungin ulkopuolisiin ympäristöihin. Suurkaupungeissa, joissa ihmistoiminta aiheuttaa jatkuvaa häiriötä ja muutosta ympäristöönsä, ja jossa ihmiset tuovat tarkoituksellisesti uusia lajeja puistoihin ja puutarhoihin, ja jotka ovat kansainvälisen liikkumisen ja tavarankuljetuksen kohtauspaikkoja, luovat optimaaliset olosuhteet uusien lajien leviämiseksi.

Kaupungistumisen ja kaupunkirakenteen tiivistäminen vähentää alkuperäisten luontoalueiden määrää. Alkuperäiset luontotyypit (mm. metsät, suot, merenrannat) joko rakennetaan, korvataan muilla viheralueilla (puistot, golfkentät, uimarannat jne.) ja jäljelle jäävät alkuperäiset elinympäristöt pirstoutuvat pienemmiksi laikuiksi. Pirstoutuminen vähentää kytkeytyneisyyttä ja lisää alkuperäislajiston häviämiskäskyä (mm. Collinge 1996). Kaupungissa viihtyvät vieraslajit ja alkuperäiset lajit, jotka ovat elinvaatimuksiltaan generalisteja (Müller ym. 2013). Alkuperäislajien ja spesialistien lajirikkaus väistämättä vähenee kaupungistumisen ja kaupunkirakenteen tiivistyessä. Tutkimukset ovat osoittaneet näin käyvän putkilokasveilla, linnuilla, lepakoilla, nisäkkäillä, mehiläisillä, perhosilla, maakiitäjäisillä, kovakuoriaisilla ja sammakkoeläimillä (ks. viittaukset Nielsen ym. 2013, Gaston 2010, s. 105).

Ihmisen voimakkaasti muokkaamat kaupunkibiotoopit, kuten puutarhat ja puistot, ovat otollisia alueita vieraslajien saapumiselle ja leviämiseksi (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Vieraslajit leviävät tehokkaasti vesistöjen välityksellä. Erityisesti kosteat ja rehevät virtavesien rantabiotoopit, jotka ovat ihmisen toiminnan voimakkaasti muokkaamia, ovat vieraslajeille suotuisia elinympäristöjä. Helsingissä jättipalsami (*Impatiens glandulifera*) on levinnyt purojen rannoille ja muun muassa Longinojalla tilanne on vakava (Tiina Saukkonen suull. komm.). Aivan äskettäin julkaistussa englantilaisessa tutkimuksessa osoitettiin, että jättipalsamilla oli voimakas negatiivinen vaikutus biotoopin lajirikkauteen ja runsauteen (Tanner ym. 2013). Biotoopit, jotka olivat jättipalsamin valloittamia, hämähäkkien (Heteroptera) ja kovakuoriaisten (Coleoptera) lajirikkaus oli merkittävästi alhaisempi kuin alkuperäisen kasvillisuuden peittämällä aloilla (Tanner ym. 2013). Kaikkien maanpäällä tavattavien funktionaalisten ryhmien (detrivorit, kasvinsyöjä- ja petohyönteiset) runsaus oli myös alhaisempi.

Luontaisten häiriöiden muokkaavat paljaat hiekka- ja soramerenrannat ovat kilpailuvapaata kasvutilaa vieraslajeille (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Kurttulehtiruusu (*Rosa rugosa*) on levinnyt Helsingin rannoille ja muun muassa

Tahvonlahden harjun ranta-alue on voimakkaasti kurtturuusun valtaamaa. Vähäravinteisilla ja happamilla mailla, kuten luonnontilaisilla kuivahkoilla ja kuivilla kangasmetsillä ja soilla esiintyy vähän vieraslajeja, mikä viitanee siihen, että vieraslajeilla on vaikeampaa muodostaa vakiintuneita kantoja tällaisiin ympäristöihin. Komealupiini (*Lupinus polyphyllus*) leviää myös karuille kasvupaikoille aiheuttaen ongelmaa muun muassa tienvarsikedoilla syrjäyttäen ketokasvillisuutta (Maa- ja metsätalousministeriö 2012).

3.6. Typpikuormitus muuttaa biotooppien kasvillisuuden rakennetta kaupungeissa

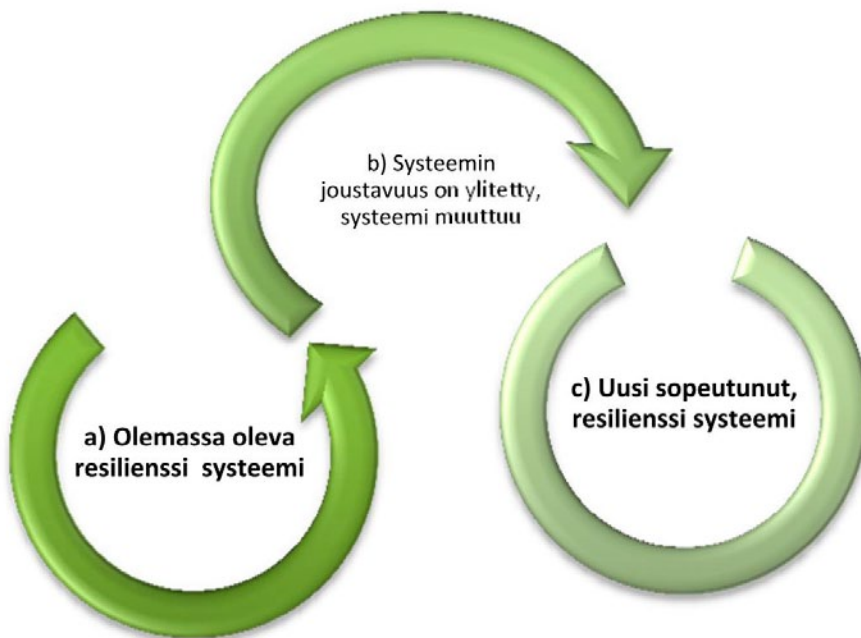
Helsingissä liikenteen aiheuttama typpikuormitus on merkittävä. Typen oksidit (NO_x) ovat yksi merkittävin terveysriski ja ilmanlaatua heikentävä tekijä kaupungissa (Helsingin ympäristökeskus 2013). Liikenteen aiheuttama typpikuormitus näkyy myös kaupunkiluonnossa. Typpi on erityisesti niukkaravinteisissa borealisissa havumetsissä ja kulttuuribiotoopeissa primaarituotantoa rajoittava tekijä (Ranta ym. 2013, Manninen ym. 2010). Niukkaravinteiset kangasmetsät, joissa podsolimaannos on luonnostaan hapan, ovat toisaalta monille vieraslajeille sopimaton elinympäristö ja niiden puskurointikyky uusien vieraslajien leviämistä kohtaan on parempi kuin luonnostaan ravinnerikkailla ja kosteilla elinympäristöillä kuten luhdilla (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Liikenteen typpipäästöt ja pistemäinen, lähinnä koirien virtsasta peräisin oleva typpikuormitus voi muuttaa metsien ja kuivien perinnebiotooppien eli ketojen ravinnetilannetta ja sitä kautta lajiston rakennetta merkittävästi. Typen lisääntyminen metsäekosysteemeissä voi lisätä kasvua, lisätä typensuosijakasvien määrää ja nopeuttaa hajotustoimintaa (Ranta ym. 2013, Nikula ym. 2010). Monet kasvinsyöjät voivat hyötyä typpikuorman aiheuttamasta kasvulisäyksestä, mikä voi johtaa kasvivaurioiden lisääntymiseen (Nikula ym. 2010). Metsien yleinen rehevöitymistrendi on havaittavissa myös Helsingin metsissä, joka näkyy mm. heinien ja pihlajan (*Sorbus aucuparia*) voimakkaana yleistymisenä (mm. Hamberg ym. 2009, Malmivaara-Lämsä 2008, Lehvävirta 2005) ja tyypillisten lehtokasvien levittäytymisenä kangasmetsiin (Heinonen, suull. komm.). Liiallinen rehevöityminen ei välttämättä ole biotoopeille eduksi, sillä se voi yksipuolistaa lajistorakennetta ja hävittää vaateliasta lajistoa (mm. Manninen ym. 2010). Liikenteen arvioidaan lisääntyvän Helsingissä vuoteen 2035 mennessä lähes 30 prosentilla (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013c). Nykyinen vähähiilidioksidipäästöisten ajoneuvojen kehitys ei näy typen oksidien päästöissä ja itse asiassa dieselkäyttöisten ajoneuvojen typpipäästöt voivat olla korkeammat kuin perinteisten bensiinikäyttöisten moottoriajoneuvojen (Helsingin ympäristökeskus 2013).

3.7. Kaupunkiluonnon resilienssi – sietokyky ja sopeutuminen muutoksiin

Tänä päivänä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta ja kestävää kehitystä tutkitaan yhä enenevässä määrin sosiaalis-ekologisen systeemiajattelun (social-ecological system SES) kautta. Sosiaalis-ekologisessa systeemissä biofysikaalinen (ekologinen) ja sosiaalinen (ihminen) järjestelmä ovat läheisessä vuorovaikutuksessa keskenään, muodostaen kokonaisen, toiminnallisen tarkasteluyksikön (mm. Zipperer ym. 2011, Folke 2006, Gallopin 2006). SES -ajattelumallin etuna on se, että siinä tarkastellaan kokonaisvaltaisesti miten ihmistoiminta ja ekologiset prosessit vaikuttavat toisiinsa ja koskien erityisesti systeemin resilienssiä, haavoittuvuutta ja sopeutumiskykyä (Gallopin 2006). Sosiaalis-ekologisen systeemimallin omaksuminen tarkoittaa kaupunkisuunnittelussa ja hankkeiden toteutuksessa esimerkiksi sitä, että luonnonympäristössä tapahtuvien ihmisvaikutusten arvioinnin lisäksi, huomioidaan

miten muuttuva ympäristö ja luonnossa tapahtuvat muutokset vaikuttavat ja heijastuvat ympäröiviin sosiaalisiin rakenteisiin kuten instituutioiden muutoksiin, hallintajärjestelmiin (eng. governance), ympäristöoikeudenmukaisuus).

Resilienssi on ollut viime vuosikymmenen aikana ekosysteemien toimintaa ja sosiaalis-ekologisia systeemejä tutkivien tieteenalojen keskeisimpiä käsitteitä (mm. Berkes ym. 2003, Fischer ym. 2009). Ekologiassa käsitteen esitteli ensimmäistä kertaa C.H. Holling jo vuonna 1973. Käsitteellä on tänä päivänä olemassa useita määritelmiä eri tieteenaloilla. Resilienssillä viitataan systeemin (luonnon, ihmisen tai sosiaalis-ekologisen) kykyyn vastaanottaa ja reagoida ulkopuolelta tuleviin äkillisiin ja yllättäviin muutoksiin. Resilienssiä arvioitaessa voidaan tarkastella systeemin ns. "insinöörimäistä resilienssiä" (eng. engineering resilience) palautumiskykyä eli miten hyvin ja missä ajassa se palautuu ennalleen ns. toivottuun tilaan koetun ulkoisen häiriön jälkeen (lue lisää Folke 2006, Gunderson 2003). Toisaalta resilienssi voi viitata systeemin joustavuuteen ja minkä verran se voi vastaanottaa ulkopuolista häiriötä kunnes vanha systeemi "romahtaa" tai "siirtyy" uuteen tilaan, jolloin vanha systeemi korvautuu uudella systeemillä, jossa elementit ja osat järjestäytyvät uudelleen tai korvautuvat kokonaan uusilla, ja systeemi saavuttaa taas ns. uuden ekologisen toimintatilan (Folke 2006, Gunderson 2003). Tällöin puhutaan ekologisesta resilienssistä (Kuva 6). Resilienssi voidaan ymmärtää myös laajempänä käsitteenä ja tieteellis-filosofisena lähestymistapana, kun tarkastellaan luonnon ja ihmisen tai yhteiskunnan vuorovaikutusta ja kykyä sopeutua muutokseen. Tällöin tarkastelussa ovat sosiaalis-ekologiset systeemit, jonka resilienssi viittaa systeemin kykyyn muovautua ja sopeutua muutokseen (Folke 2006).



Kuva 6: Resilienssillä voidaan viitataan a) systeemin kykyyn puskuroida muutosta sekä toisaalta b) kykyä sopeutua muutokseen ja c) jatkaa toimintaansa samoilla resursseilla ja prosesseilla suuren muutoksen jälkeen. Systeemin historia (ekologinen muisti), lajistorakenne ja ympäröivien alueiden ominaispiirteet vaikuttavat ekosysteemin resilienssiin. Jos ekosysteemin resilienssi on heikko, on se haavoittuvaisempi muutoksille.

Ekosysteemin resilienssi ja sopeutumiskyky on sekä ajallisesti että alueellisessa mittakaavassa monikerroksellinen ominaisuus. Ajatellaanpa vaikka, että 3 hehtaarin kokoinen metsä kaadetaan ja muokataan ihmisen toimesta. Jäljelle jää vain rippeitä lajistosta, joka oli alueella ennen häiriötä. Toimenpiteen jälkeen alue voidaan ottaa muuhun maankäyttöön, esimerkiksi muuttaa rakennetuksi puistoksi, tai jos alue jätetään oman onnensa nojaan, alueella tapahtuu suksession myötä suuria lajimuutoksia lyhyessä ajassa, ilman ihmisenkin vaikutusta. Alueen palautumiskyky metsäksi tai uudeksi metsiköksi riippuu sekä paikallisista tekijöistä: maaperän siemenpankista ja jäljelle jääneestä lajistosta (paikan ekologinen muisti eli sen ajallinen kerrostuma), että aluetta ympäröivien alueisiin liittyvistä tekijöistä (resilienssin laaja aluemittakaava) (Folke 2006). Kaupunkiympäristössä alkuperäiset biotoopit (metsät, kalliot, luonnonniityt, vesiekosysteemit) ovat jatkuvasti ulkoisten paineiden alaisina ns. monistressitilanteessa ja kuten niitä ympäröivätkin biotoopitkin. Lisäksi ne joutuvat sopeutumaan ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin kuten rankkasateisiin, kuivuusjaksoihin, leutoihin talviin jne. Tässä luvussa emme tarkastele sosiaalis-ekologisten systeemien resilienssiä, vaikka kaupunkisuunnittelun kannalta se on tärkeä tarkastelukohde. Mielenkiintoinen ja erittäin keskeinen kysymys on, että mitkä ekosysteemin sisäiset tai ulkoiset tekijät lisäävät kaupunkibiotooppien ekologista resilienssiä?

Ekologit ja luonnonsuojelubiologit ovat pyrkineet selvittämään lisääkö luonnon monimuotoisuus ekosysteemien ja biotooppien resilienssiä. Ovatko biotoopit, joissa tavataan paljon erilaisia lajeja sopeutuvaisempia muutokseen kuin vähälajiset? Vastaus on kyllä ja ei. Monilajisuus itsessään ei lisää systeemin resilienssiä etenkin jos se on "keinotekoisesti tuotettu" tai syntynyt vieraslajeilla. Esimerkiksi kasvitieteellinen puutarha ei ole sopeutumiskykyisempi ja kestävämpi kuin boreaalinen havumetsä, vaikka kasvilajien määrä pinta-alaa kohden voi olla moninkertainen. Toisaalta empiiriset tutkimukset luonnontilaisista biotoopeista antavat erittäin vahvaa tukea väitteelle, että monilajiset ekosysteemit ovat "kestävämpiä" ja tuottoisampia ja täten myös vähemmän haavoittuvaisempia muutoksille kuin yksipuoliset ekosysteemit (mm. Jacobs ym. 2013, Cardinale ym. 2012). Monilajisuuden vahvuutena on ennen kaikkea sen kyky ylläpitää ekosysteemin toimintaa tehokkaammin kuin yksipuolisten, sillä kadonneen pölyttäjälajin tilalla systeemissä on muita lajeja, jotka voivat ylläpitää systeemin pölytysjärjestelmää. Funktionaalisten lajiryhmien rikkaus tukee ekosysteemin toiminnan säilymistä (lue funktionaalisesta monimuotoisuudesta lisää yllä). Elmqvist puhuu ns. ekosysteemin "vaste -diversiteetistä" (eng. response diversity), jolloin systeemissä olevalla saman funktionaalisen ryhmän lajeilla ympäristöhäiriöiden reagoitakykyissä on paljon vaihtelua (evoluutiivinen adaptaatio monimuotoinen). Tällöin systeemistä löytyy laji, joka pystyy ylläpitämään ekosysteemin toimintaa häiriöistä huolimatta. Toisaalta biotooppi, jolla on vahva ekologinen resilienssi ja ekologista muistia on jäljellä, kykenee puskuroidaan ihmisen tekemiä tahattomia virheitä – kuten vieraslajin leviämistä ympäristöön – paremmin kuin systeemi, jonka resilienssi on heikko.

4. HELSINGIN KAUPUNGIN VIHERRAKENTTEEN KESTÄVYYS

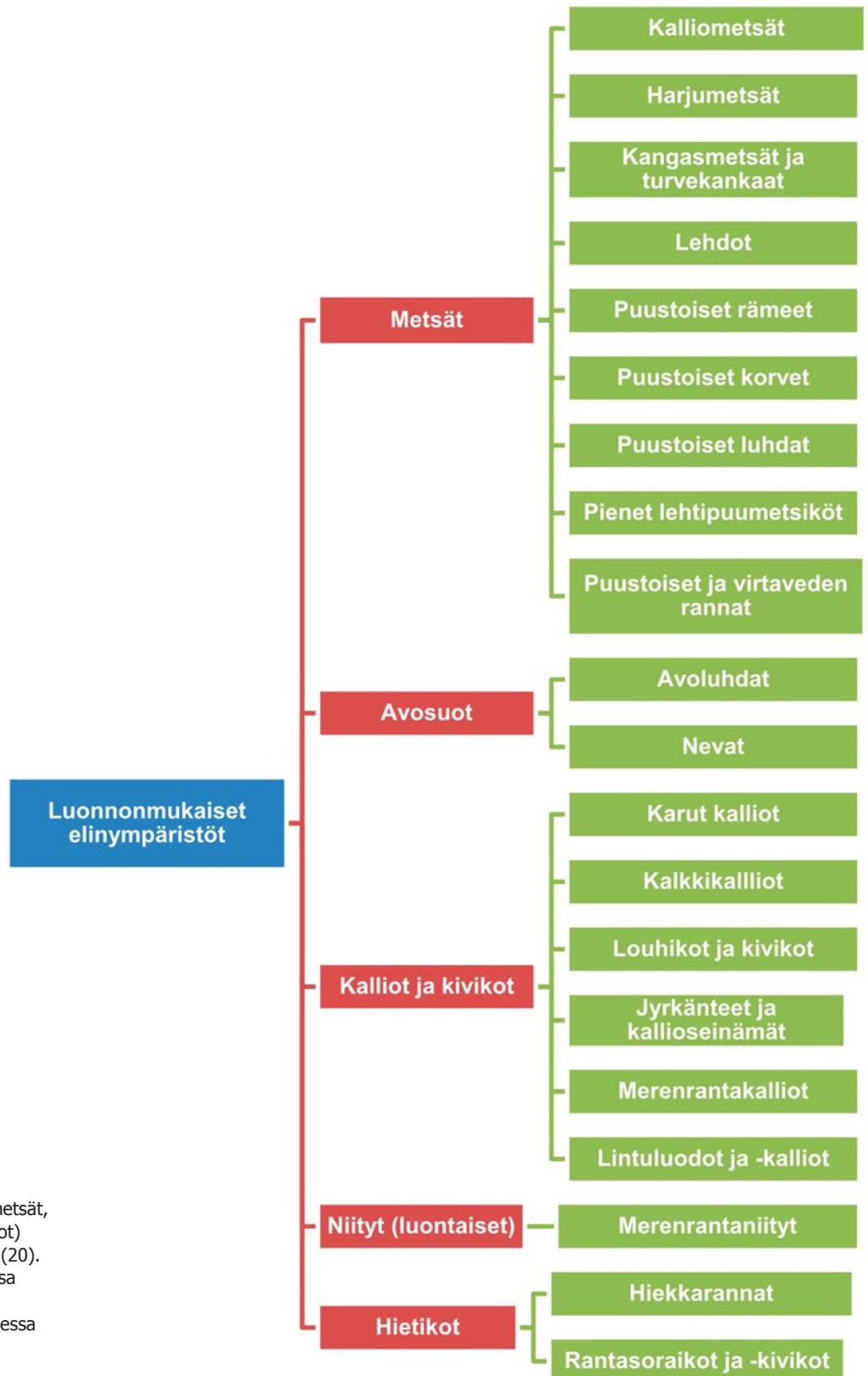
4.1. Helsingin viheralueiden kaupunkiekologinen luokittelu

Mikä on oikea nimitys kaupungissa tavattavista luontotyypeistä, joista osa voi olla luonnonmukaisia, osa ihmisen toiminnan johdosta voimakkaasti muuttuneita tai kokonaan ihmistoiminnan johdosta syntyneitä? Luontotyyppi -termi on Suomessa usein yhdistetty tiukasti luonnontilaisiin tai luonnonsuojelulain nojalla suojeltuihin luontotyypeihin. Vastaavasti metsälaissa tietyt arvokkaat metsäiset luontotyypit on nimetty erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Käytämme raportissa Helsingin luontotyypeistä nimitystä kaupunkibiotooppi, jolloin tarkastelun lähtökohtana ovat kaupunkivihreän ekologiset ja biologiset ominaispiirteet. Kaupunkivihreä käsittää kaikki läpäisevät pinnat, joissa on vakiintunut kasvilajistonsa. Elinympäristön kuvaus perustuu kasvillisuuteen ja maaperään. Biotooppi on voinut syntyä itsestään, osittain tai kokonaan ihmisen toimesta.

Kaupunkihabitaatti tai -elinympäristö nimitystä käytetään siinä yhteydessä, kun tarkastelussa on mukana myös muut eliölajit. Englanninkielessä ei ole tiukkaa eroa kasvupaikkatyyppin eli biotooppiluokituksen ja habitaattiluokituksen välillä vaan puhutaan ainoastaan habitaateista (eng. habitats). Englanninkielinen vastine kaupunkiluonnon biotoopeille ja -habitaateille on urban green habitats.

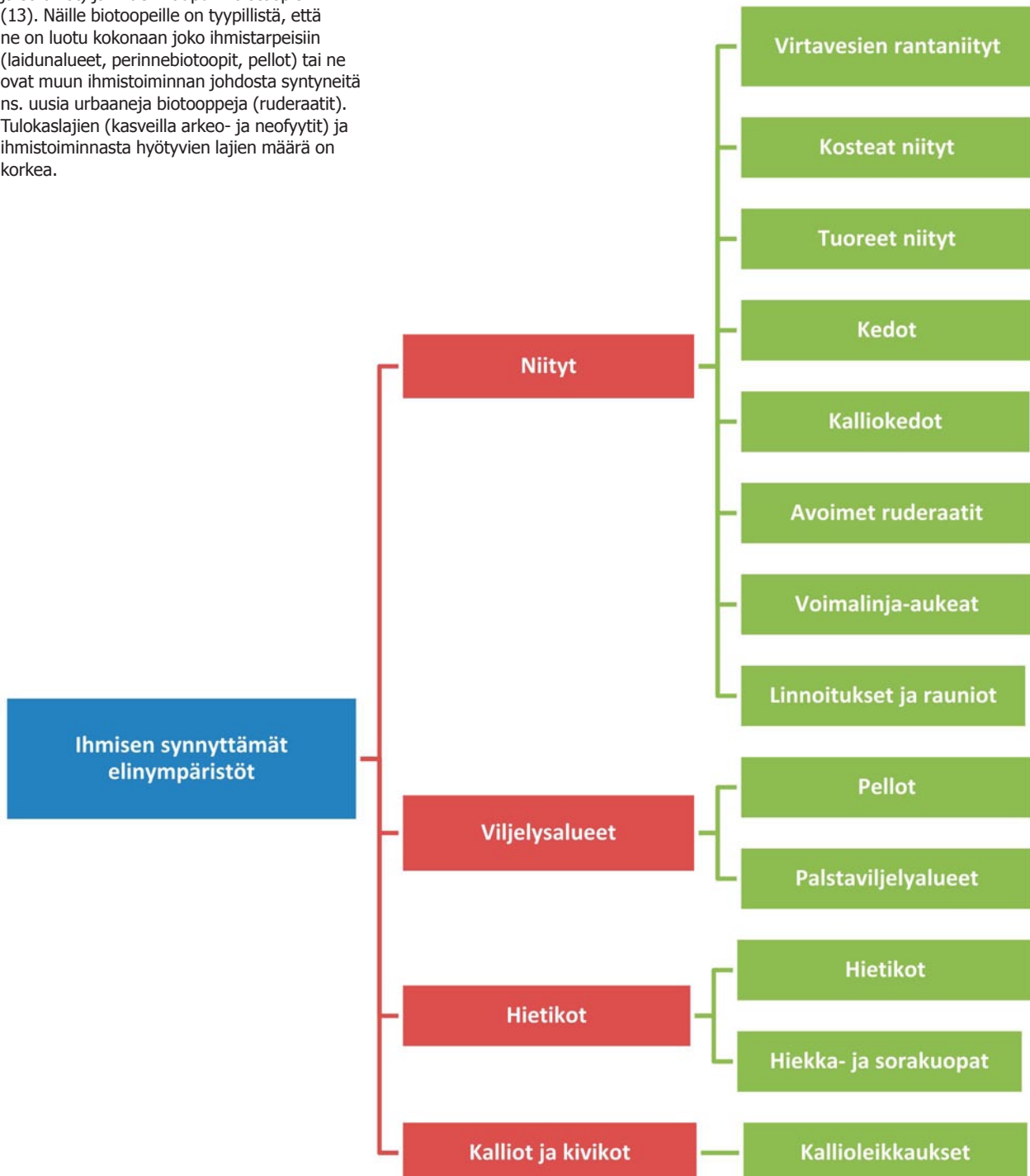
Tässä työssä Helsingin viherrakenteesta on tunnistettu 15 elinympäristötyyppiä ja niihin on luokiteltu 54 kaupunkibiotooppia. Elinympäristötyypit on jaoteltu viiteen ryhmään sen mukaan onko kyseessä 1) alkuperäiset tai luonnostaan kehittyvät elinympäristöt (Kuva 7), 2) ihmisen toiminnan seurauksesta vahingossa tai tarkoituksella syntyneet elinympäristöt (Kuva 8), 3) kaupunkiympäristöön tuotetut, rakennetut elinympäristöt (Kuva 9), sekä 4) rakennettuun ympäristöön tai tiestöön sekä rautateihin saumattomasti kytkeytyvät elinympäristöt (Kuva 10), joita ei ole voitu raportissa käytössä olevien GIS -aineistojen perusteella rajamaan kartalle. Lisäksi 5) vesialueet on rajattu omaksi elinympäristökseen (Kuva 11). Tässä raportissa vähemmälle tarkastelulle ovat jääneet virtavesien ja merialueiden ekosysteemit. Huomioitavaa on myös se, että niitty-, hietikot ja kivikot sekä kalliot -elinympäristötyypit ovat jaoteltu sekä (1.) luonnontilaisiin että (2. ja 3.) ihmisen tuottamiin ympäristöihin.

Kaikki 54 kaupunkibiotooppia on kuvattu erikseen liitteessä 3.

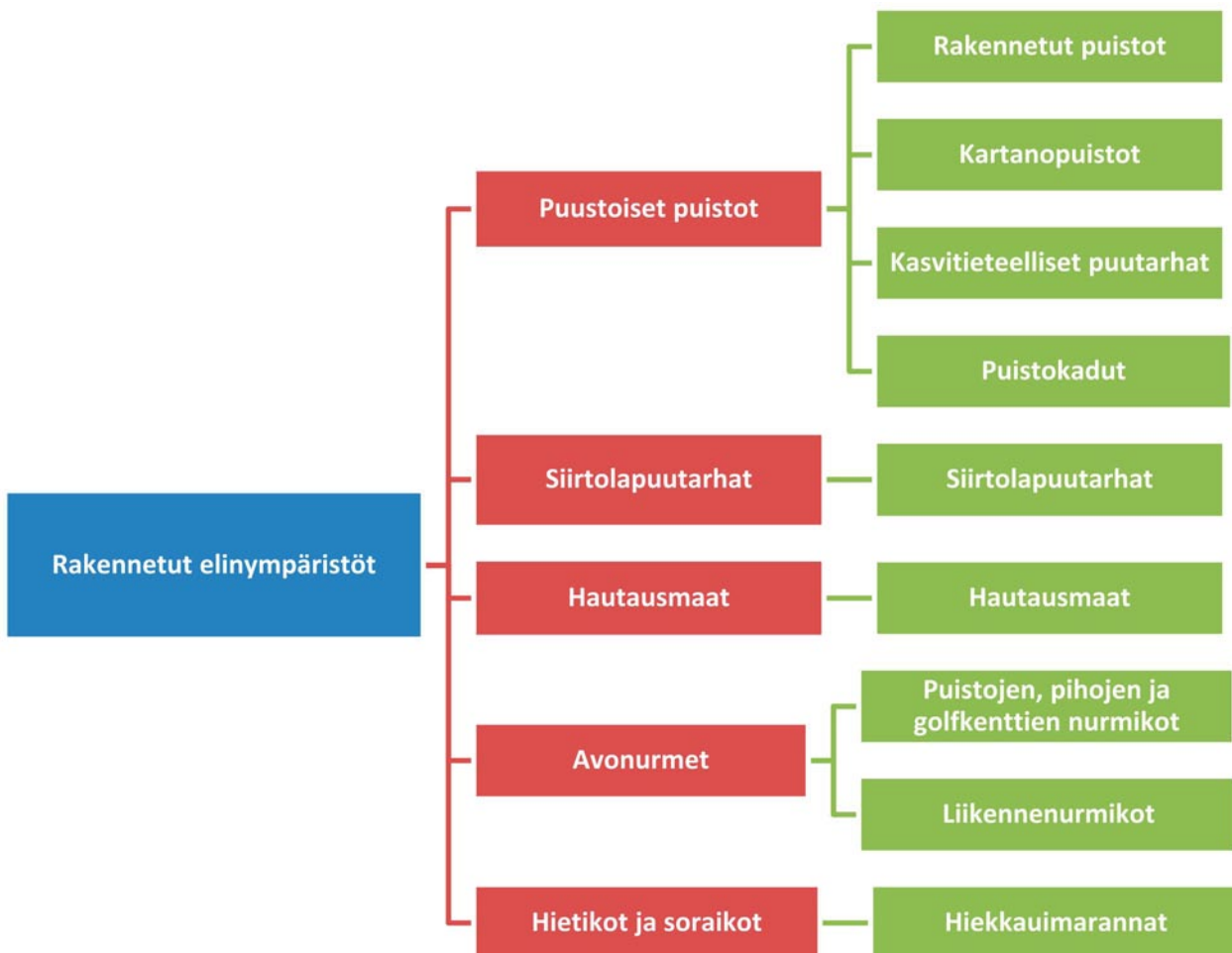


Kuva 7: Helsingin viherrakenteen luonnonmukaiset elinympäristötyypit (metsät, avosuot, kalliot ja kivikot, niityt ja hietikot) ja niihin luokiteltavat kaupunkibiotoopit (20). Luonnonmukaisissa kaupunkibiotoopeissa ekosysteemin toiminta ja prosessit ovat riippumattomia ihmisestä ja kasvillisuudessa alkuperäislajiston määrä on Helsingissä edelleen suhteellisen korkea.

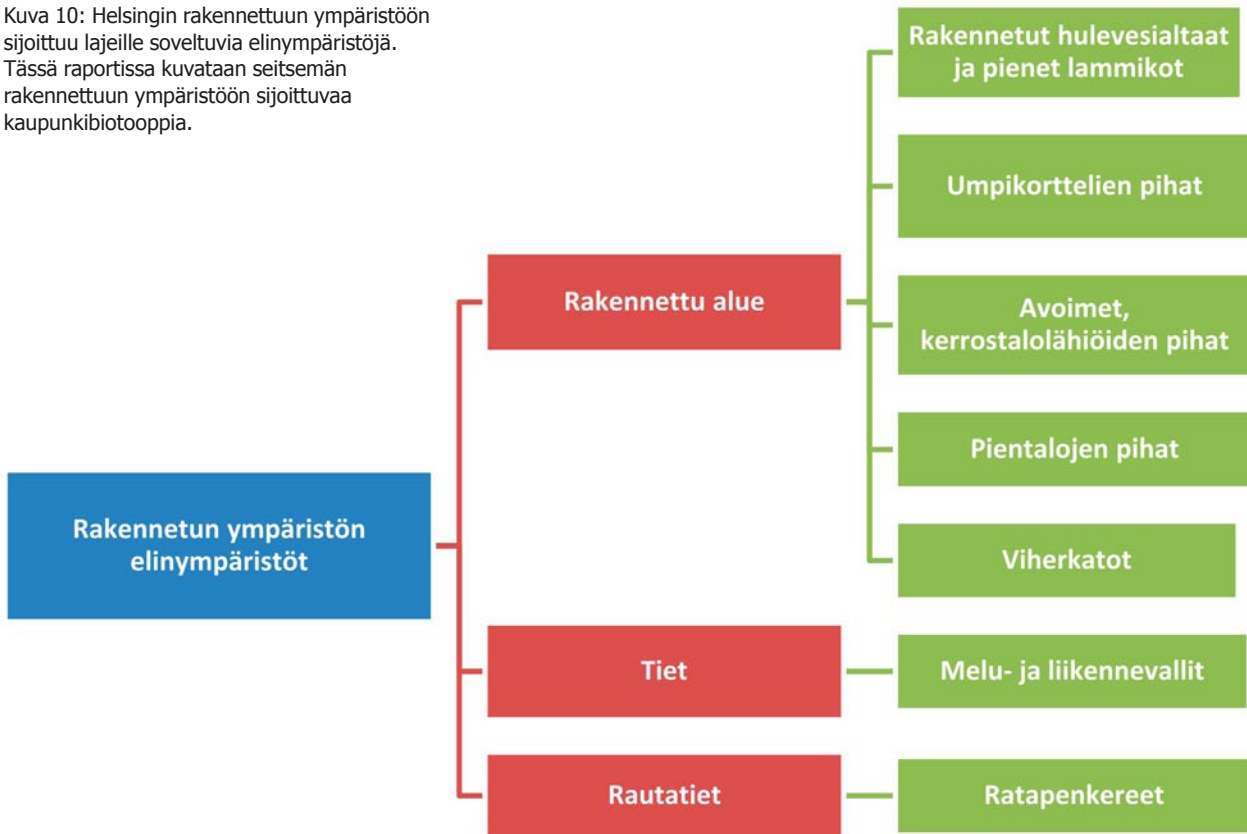
Kuva 8: Helsingin viherrakenteen ihmistoiminnan johdosta syntyneet elinympäristötyypit (niityt, pellot, hietikot ja soraikot) ja niiden kaupunkibiotoopit (13). Näille biotoopeille on tyypillistä, että ne on luotu kokonaan joko ihmistarpeisiin (laidunalueet, perinnebiotoopit, pellot) tai ne ovat muun ihmistoiminnan johdosta syntyneitä ns. uusia urbaaneja biotooppeja (ruderaatit). Tulokaslajien (kasveilla arkeo- ja neofyytit) ja ihmistoiminnasta hyötyvien lajien määrä on korkea.



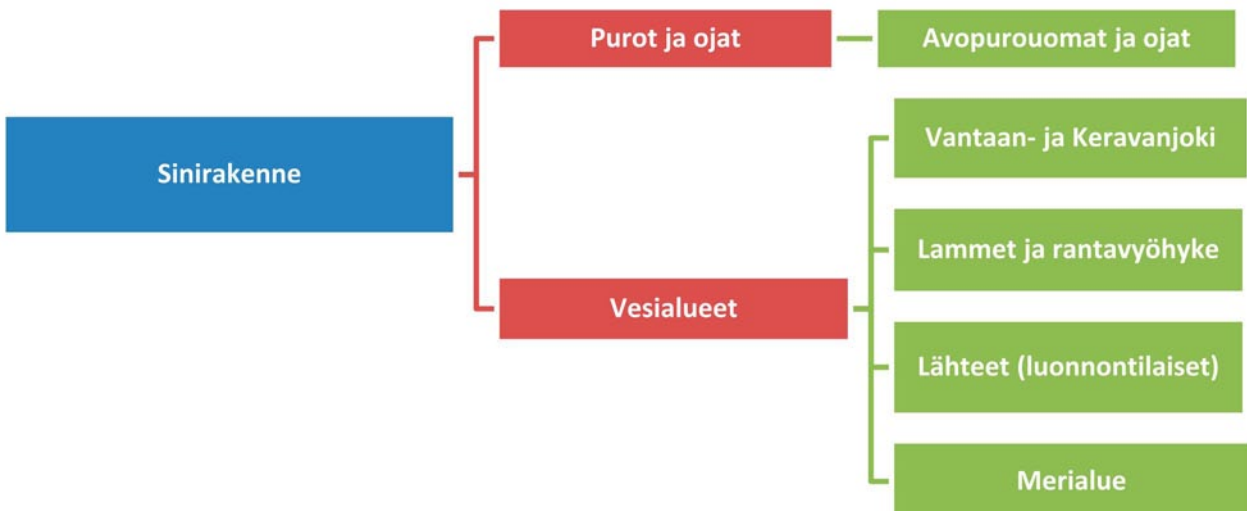
Kuva 9: Helsingin rakennetut elinympäristötyypit (puustoiset puistot, siirtolapuutarhat, hautausmaat, avonurmet ja tienvarsiniityt) ja niihin luokiteltavat kaupunkibiotoopit (9). Näille biotoopeille on tyypillistä, että niiden kasvillisuus ja sen rakenne on suurimmaksi osaksi ihmisen istuttamaa ja kontrolloimaa.



Kuva 10: Helsingin rakennettuun ympäristöön sijoittuu lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Tässä raportissa kuvataan seitsemän rakennettuun ympäristöön sijoittuvaa kaupunkibiotooppia.



Kuva 11: Helsingin sinirakenne (vesialueet) ja niihin sijoittuvat kaupunkibiotoopit (5). Tässä raportissa vähemmälle tarkastelulle ovat jääneet virtavesien ja merialueiden ekosysteemit.



4.2. Helsingin nykyinen viherrakenne

Tässä tarkastelussa mukana oleva Helsingin yleiskaavan maapinta-ala ilman Östersundomin liitosaluetta on noin 185 neliökilometriä. Helsingin viheraluejärjestelmän rungon muodostavat säteittäiset vihersormet, jotka ulottuvat merenrannalta seudun metsämaisemaan ja ne ovat olleet rakennetta muodostava elementti kaupunkisuunnittelussa 1970 yleiskaavasta lähtien. Hankkeessa käytettyjen GIS-aineistojen perusteella viheralueiden pinta-ala on tällä alueella yhteensä noin 87 neliökilometriä eli 47 % kokonaisuusmaapinta-alasta. Kaikista viheralueista ns. luonnonmukaisia elinympäristöjä on yhteensä 55,9 km² (64 % viherpinta-alasta), ihmisen synnyttämiä 14,6 km² (17 %) ja rakennettuja puistoja 16,6 km² (19 %). Helsingin viheralueiden elinympäristötyypeistä metsää on selvästi eniten. Hankkeessa käytetyn elinympäristöluokittelun mukaan noin puolet viheralueiden pinta-alasta koostuu metsästä. Vaikka Helsingissä metsät ovat edelleen yleisin kaupunkibiotooppi, on niiden osuus maapinta-alasta Helsingin yleiskaava-alueella n. 22 %.

Avokallioiden osuus viheralueista on n. 16 %. Yksi kolmasosa viheralueista on ihmisen muovaamia tai luomia biotooppeja. Avoimien kulttuuriympäristöjen eli avonurmien, niittyjen ja peltojen osuus on yhteensä kahdenkymmenen prosentin luokkaa. Hietikot ja soraikot muodostavat odotetusti pienimmän osuuden viheralueista. Sinirakenne ja muut rakenteet (tiet, rautatiet, rakennettu alue) eivät ole mukana pinta-alatarkastelussa.

Helsingin kantakaupungin lisäksi erityisen vähän virkistyskäyttöön varattuja ns. julkisia viheralueita on koillisen kaupunginosissa: Malmilla, Tapanilassa, Suutarilassa ja Puistolassa. Eteläisessä ja koillisessa Helsingissä on merkillepantavaa myös viheralueiden puistopainotteisuus. Helsingin lähiöistä löytyy esimerkkejä myös väljästi rakennetuista alueista, joihin mahtuu runsaasti viherpintaa ja kohtalaisen kokoisia metsiköitäkin. Selvimpiä tällaisia ovat koillisen ja itäisen suurpiirin kaupunginosat: Jakomäki, Kontula ja Myllypuro, sekä läntisen suurpiirin kaupunginosat: Kaarela, Kannelmäki, Malminkartano, Pitäjänmäki ja Munkkivuori. Näitä alueita luonnehtii lisäksi kalliisuus. Pientaloalueilla erillisten viheralueiden määrä on pienimmillään, mutta toisaalta kotipuutarhat voidaan nähdä osana viherrakennetta. Ihmisen luomista ympäristöistä huomio kiinnittyy siirtolapuutarhojen suureen osuuteen. Näiden elinympäristöjen monimuotoisuusmerkitystä tarkastellaan luvussa 4.4.

Taulukko 2: Helsingin yleiskaava-alueen viheralueiden suuntaa-antavia tunnuslukuja karkean elinympäristöjaottelun mukaan. Sinirakenne ja muut (tiet, rautatiet, rakennettu) ei ole pinta-alatarkastelussa mukana. %= osuus kaikista viheralueista yleiskaava-alueella, lkm= kaikkien kartalle rajattujen alueiden lukumäärä, pinta-ala/ ha= elinympäristön kokonaispinta-ala, maksimi/ ha= suurimman yksittäisen alueen pinta-ala, min/ ha= pienimmän yksittäisen alueen pinta-ala, k-arvo/ ha= keskimääräinen koko (pinta-ala/lkm), k.hajonta/ ha= kaikkien alueiden pinta-alojen ryhmittäminen keskiarvon ympärille. Jos arvo poikkeaa paljon keskiarvosta, pinta-alojen vaihtelu on suuri.

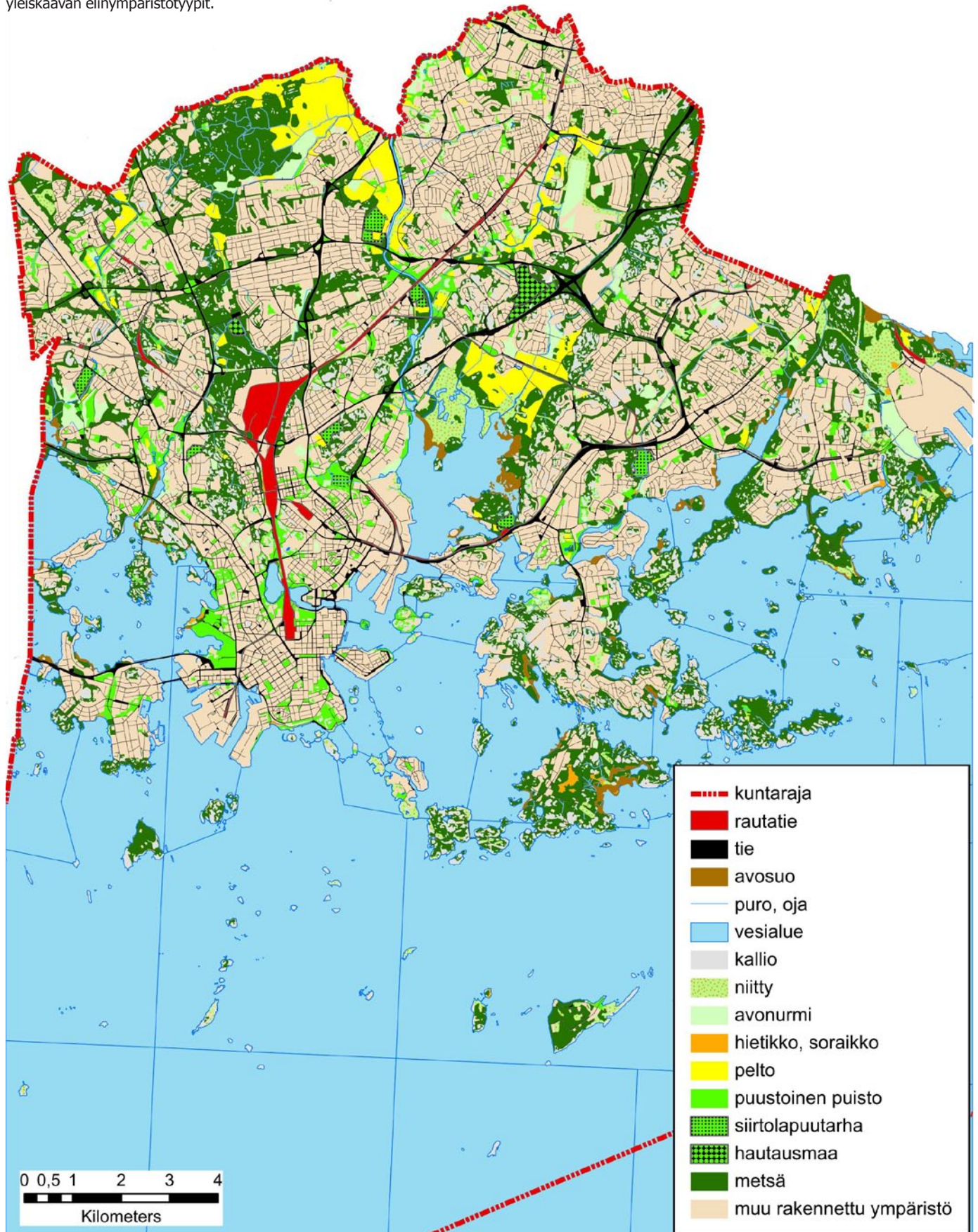
Elinympäristö	%	lkm	pinta-ala/ ha	maksimi / ha	minimi/ ha	k.arvo/ ha	k.hajonta/ ha
Metsät	46	866	4026,24	374,69	0,01	6,09	17,8
Avokalliot	16	4038	1390,38	9,78	0,001	0,34	0,66
Puustoiset puistot	9,8	579	981,37	26,31	0,01	1,69	2,37
Niityt	7,2	315	718,44	95,21	0,04	2,28	6,38
Pellot	7	140	701,91	107,63	0,08	5,01	12,08
Avonurmet	4,1	143	413,03	37,3	0,16	2,89	5,09
Avosuot	1,8	97	183,32	15	0,06	1,89	2,84
Hautausmaat	1,7	8	168,16	32,51	5,06	21,02	10,93
Siirtolapuutarhat	1	11	100,72	17,27	1,21	9,16	5,17
Hietikot ja soraikot	0,5	84	47,19	8,1	0,02	0,56	1,06
Purot ja ojat	n	n	n	n	n	n	n
Vesialue	n	n	n	n	n	n	n
Tiet	n	n	n	n	n	n	n
Rakennettu alue	n	n	n	n	n	n	n

Helsingin elinympäristöihin luokiteltavat kaupunkibiotoopit on esitelty tarkemmin liitetiedostossa 3. Pinta-aloissa on epätarkkuutta, koska eri GIS-aineistojen (Maastotietokanta, Urban Atlas) yhdistämisen seurauksena eri elinympäristöt muodostavat päällekkäisiä tasoja. Metsäkuviot kattavat lähes aina sen sisään jäävät kalliot. Arviolta 90 % avokallioista sisältyy metsäkuvioidiin, muutama prosentti puustoisten puistojen kuvioihin. Kokonaispinta-ala on laskettu vähentämällä metsäpinta-alasta 90 % avokallioiden pinta-alasta. Avokallioiden selvästi muita elinympäristöjä suurempi lukumäärä ja pienempi koko johtuvat maastotietokannan kallioaineiston suuresta tarkkuudesta. Esim. hautausmaiden ja siirtolapuutarhojen lukumäärät ovat taulukossa todellista suurempia, koska tiet halkovat niitä ja jakavat niitä erillisiin kuvioihin.

Helsingin yleiskaava-alueen viheralueista luotiin karkeaan elinympäristöluokitteluun perustuva kartta (Karttakuva 1). Viheralueet luokiteltiin 12 elinympäristötyyppiin ja niiden lisäksi eroteltiin tiet, rautatiet ja rakennettu alue. Vaikka elinympäristöt jaettiin luonnonmukaisiin, ihmisen synnyttämiin jne. (katso edellinen luku) elinympäristötyyppien tunnistamisen periaatteena oli, että ihmisen toiminta ei sinällään määrittele elinympäristöä. Eri elinympäristötyypit on eroteltu toisistaan lähinnä puuston ja kasvillisuuden rakenteen sekä maaperän ominaisuuksien perusteella. Näihin luokiteltavat kaupunkibiotoopit on esitelty yllä luvussa 4.1. Karttakuvan yksi 15 elinympäristötyyppiä ovat:

1. Rautatiet ja niihin liittyvät kaupunkibiotoopit
2. Tiet ja niihin liittyvät kaupunkibiotoopit
3. Avosuot: Avoimet suotyyppit eli avoimet luhdet, avoimet rämeet ja nevat; myös avovesialueesta erottuvat maaduntarannat
4. Purot ja ojat
5. Vesialueet: Merialueet ja joki
6. Kallioalueet: Avoimet ja puoliavoimet kalliot
7. Niityt: Kaikki avoimet ja puoliavoimet ruohostot sekä luontaiset että ihmisen luomat perinenbiotoopit, ruohikkoiset ruderaatit, merenrantaniityt, kalliokedot, teiden pientareita ja suojaviheralueita, viljelemättömät pellot, voimalinja-aukeat
8. Avonurmet: Intensiivisesti hoidetut (lyhyeksi leikattavat), rakennettujen puistojen ja pihojen avoimet ja harvakseltaan pensaikkoiset nurmialueet
9. Hietikot ja soraikot: Sekä luontaiset että ihmisen luomat kohteet; mm. luontaiset merenrantahietikot, rakennetut uimarannat, soranottoalueet; sukession alkuvaiheen hiekkaiset ruderaatit
10. Pellot: Kaikki avoimet viljelysmaat; sisältää myös palstaviljelmät
11. Puustoiset puistot: Puustoiset, nurmipohjaiset alueet
12. Siirtolapuutarhat
13. Hautausmaat
14. Metsät: Kaikki runsaspuustoiset, kenttä- ja pohjakerroksen osalta pääosin hoitamattomat metsiköt ja turvemaat, joiden kasvillisuus on luokiteltavissa metsätyyppiluokittelun mukaan; puustoiset ja pensaikkoiset suot (korvet, puustoiset rämeet, metsä- ja pensasluhdet)
15. Muu rakennettu ympäristö

Karttakuva1: Helsingin kaupungin uuden yleiskaavan elinympäristötyypit.



4.3. Helsingin viherrakenteen elinympäristöjen erityispiirteet

Helsingin 15:ta elinympäristötyyppiin sisältyy hyvin erilaisia kaupunkibiotooppeja (ks. kuvat 6-10 yllä). Ne voidaan jakaa luonnonvaraisiin, ihmisen synnyttämiin ja rakennettuihin biotooppeihin sekä rakennettuun ympäristöön ja sinirakenteeseen. Eri elinympäristötyyppeihin luokitellut 54 kaupunkibiotooppia esitellään yksityiskohtaisemmin liitteessä 3. Seuraavaksi esittelemme lyhyesti miten eri elinympäristötyypit eroteltiin kartalta ja käymme läpi niiden ekologista merkitystä kaupunkilajeille tutkimustiedon valossa. Aloitamme tarkastelun luonnonmukaisista ja siirrymme esittelyssä kohti rakennettua ympäristöä.

4.3.1. Metsät ja muut puustoiset biotoopit

Metsiin luettiin kaikki sellaiset puustoiset alueet, joiden kasvillisuuden katsottiin vastaavan jotain vakiintuneesti käytetyistä metsätyypistä (karut kankaat, kuivat kankaat, kuivahkot kankaat, tuoreet kankaat, lehtomaiset kankaat ja lehdot sekä turvekankaat). Näitä ovat periaatteessa kaikki sellaiset runsaspuustoiset kohteet, jolle ei ole tuotu erikseen kasvualustaa. Ilmakuvatulkinnassa ei pysty läheskään aina toteamaan, onko alue nurmetettu, mutta tässä tulkinnassa puuston tiheys ilmentää yleisesti kenttä ja pohjakasvillisuuden luonnontilaisuutta. Valtaosa puustoltaan tiheäkasvuisista kohteista tulkittiin metsiksi. Poikkeuksen tekevät luonnostaan harvakasvuiset kalliometsät, joita on hyvin suuri osa lähiöiden metsiköistä. Puustoiset puistot ovat aineistossa keskimäärin selvästi harvakasvuisempia kuin metsät. Sukkession alkuvaiheen metsät eli uudistusalat ja taimikot kuuluvat metsiin. Tuoreita avohakkuualoja on aineistossa hyvin vähän. Saariston tiheet katajikat lukeutuvat metsiin, mutta ne vaihettuvat usein avoimiin nummiin, jotka on luokiteltu niityiksi. Puustoiset suot ovat Helsingin yleiskaava-alueella eräitä rantaluhtia lukuun ottamatta pienialaisia, joten niitä ei erotettu metsäympäristöstä.

Metsiä on Helsingissä kaikkiaan noin 4000 ha ja ne peittävät 22 % yleiskaavan maapinta-alasta. Ainoat laajat ja yhtenäiset yli 100 hehtaarin kokoiset metsäalueet tavataan enää vain Keskuspuiston pohjoisosissa, Mustavuoreessa, Santahaminassa, Villingissä ja Kivikossa. Suurin osa kaupunkimetsistä on alle 10 ha kokoisia, jota on pidetty yhtenä kynnyksarvona lintujen lajirikkaudelle. Monin paikoin muuten yhtenäisiä metsäalueita pirstovat tiet.

Ekologinen merkitys. Metsät ovat kaupunkiympäristön alkuperäistä biotooppia, johon luokitellaan lehdot, kangasmetsät, puustoiset suot, turvemaat ja puustoiset kalliot. Helsingin metsät ovat lajirikkaudeltaan ja ekologiselta arvoltaan laadukkaita. Ne ovat joidenkin lajiryhmien osalta jopa edustavampia kuin Uudenmaan metsät keskimäärin (Asiantuntija-arviot 2013). Osaltaan tämä on toteutunut pitkäjänteisen luonto-, maisema-, ja virkistyskäyttöarvot huomioivan metsänhoidon tuloksena (Asiantuntija-arviot 2013, Tiina Saukkonen). Metsälajiston rakenteeseen ja lajirikkauteen vaikuttavat metsän koko, elävän puuston rakenne sekä kuolleen puuston määrä ja laatu (Tonteri ym. 2008). Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että pinta-alan kasvaessa metsälajien määrä kasvaa saavuttaen jossain vaiheessa huippunsa (vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin) ja ei-metsäisten lajien määrä vähenee (Hamberg 2008). Toisaalta metsäisten alueiden sijoittuminen lähelle toisiaan voi kompensoida yhtenäisen metsäalueen pirstoutumisesta johtuvia negatiivisia vaikutuksia metsälajistoon. Metsien pirstoutuminen on vahvasti nähtävillä myös Helsingissä.

Tärkeä puustoinen biotooppi on purojen kerrokselliset ja pensaikkoiset rannat, jotka ovat todellisia lintuparatiiseja (Helsingin ympäristökeskus 2011). Lisäksi ne suojaavat purovettä suoralta auringonpaahteelta ja säätelevät sen lämpötilaa. Puustoiset rannat sitovat ravinteita toimien vesistöihin valuvien pintavesien luontaisena suodattajana.

Kuva 12: Helsingin metsät ovat edustavia ja niistä löytyy uhanalaista metsälajistoa. Kuva Meri-Rastilasta.





Kuva 13: Pienialaiset lehtipuuvaltaiset metsiköt voivat tarjota suojaa ja ravintoa piennisäkkäille ja monille hyönteislajille. Kuva Hakuninmaan teollisuusalueelta.

Lisäksi ne toimivat myös ekologisina yhteyksinä monille eliölajeille (Asiantuntija-arviot 2013).

Metsiin luokiteltiin myös erittäin pienialaiset metsiköt, jotka ovat syntyneet maa-alueille, joiden alkuperäinen biotooppi on muutettu toiseen käyttötärpeeseen ja johon puusto on joko luontaisesti tai istuttamalla alueelle levinnyt. Tämänkaltaisia pieniä, alle hehtaarin kokoisia lehtipuuvaltaisia metsiköitä tavataan teiden varsilla ja rakennetun ympäristön hylätyillä tonteilla. Kenttäkerroksessa vallitsevat muut kuin perinteiset metsälajit ja vieraslajien määrä on korkeampi kuin alkuperäisten metsäbiotooppien (Zipperer 2002). Tutkimustietoa tämänkaltaisista biotoopeista on niukasti, mutta näyttää siltä, että pienialaiset metsiköt voivat kokoonsa nähden olla lajirikkaita. Luonnollisesti kehittyneillä pienialaisillakin puustoilla tienvarsibiotoopeilla, joissa puuston rakenne on kerroksellinen, on lintujen lajimäärä todettu olevan korkeampi kuin rakennetuilla suojaviheralueilla (Gaston 2010, Fernández-Juricici 2000). Monet pikkunisäkkäät hyötyvät pientareiden ja pellonreunojen lehtipuuvaltaisista metsiköistä ja sukessiokehityksen alkuvaiheen tiheistä ”pusikoista”, joissa erityisesti pensaskerros ja korkeiden kasvien (n. 0,5 m) on tiheä tarjoten ravintoa ja suojaa (Dickman 1987).

Asukasmäärän kasvu lisää käyttöpainetta yksittäisiä metsäalueita kohtaan. Reunavaikutus vaikuttaa merkittävästi kangasmetsien tyypillisten lajien runsauteen (Hamberg 2008). Erityisen herkkiä pinta-alan pienenemiselle ovat metsälinnut, vaateliaat metsäspesialistit tai metsäistä mikroilmastoa tarvitsevat lajit (mm. Donnelly ja Marzluff 2004). Myös metsän muodolla on merkitystä (Hamberg 2008). Kohteen muoto on tältä kannalta pinta-alan ohella olennainen ympäristön häiriöttömyyteen ja lajien liikkumiseen vaikuttava tekijä. Metsäisten lajien katoaminen ja maaperän tiivistyminen näkyy kenttä- ja pohjakerroksen lähes täydellisenä puuttumisena, erityisesti pienialaisista metsiköistä, joissa reunan osuus on korkea ja reuna usein jyrkkä (Kuva 13).



Kuva 14: Maaston kuluminen näkyy kaupunkimetsissä pohja- ja kenttäkerroksen lähes täydellisenä puuttumisena. Kuva Meri-Rastila.

Kaupunkimetsät voivat kuitenkin olla suhteellisen puskurikykyisiä muutoksia mm. vieraslajeja kohtaan. Kangasmetsien hapan podsolimaannos on monelle Suomeen levinneelle sopimaton kasvualusta ja vähäravinteiset metsät kaupungeissa voivat toimia "luontaisina puskureina" vieraslajien leviämiseksi (Ranta ym. 2013, Maa- ja Metsätalousministeriö 2012). Valitettavasti vähäravinteisia kaupunkimetsiä rehevöittävät liikenteen tyyppi ja lemmikkieläinten jätökset lisäten metsien heinikoitumista ja typensuosijakasvien määrää (Ranta ym. 2013). Alkuperäiset metsäbiotoopit ovat myös maaperän suojelun kannalta huomionarvoinen viheralue, koska ne ovat Helsingissä viimeisiä luonnon "jäänteitä", joissa luonnontilainen, erittäin arvokas muokkaamaton ja elävä maaperä (eng. topsoil) on vielä tallella. Elävä maaperä suodattaa mm. vettä tehokkaammin kuin kaupungeille tiivis ja muokattu maaperä (eng. subsoil).

4.3.2. Avokalliot ja kivikot

Suurin osa maastotietokannan kallioalueista sisältyy muihin elinympäristötyyppeihin. Laajoja, muusta maastosta erottuvia kivikoita ja louhikoita ei Helsingissä ole, joten niitä ei ole eroteltu omaksi elinympäristöluokakseen. Ne sisältyvät viereiseen elinympäristöön, tavallisimmin metsään. Sama koskee kapeita, rantametsiin rajautuvia kivikkorantoja. Helsingin yleiskaava-alueella on avokallioita n. 1390 ha, joihin kuuluu kallioketoja ja kalkkikallioita.

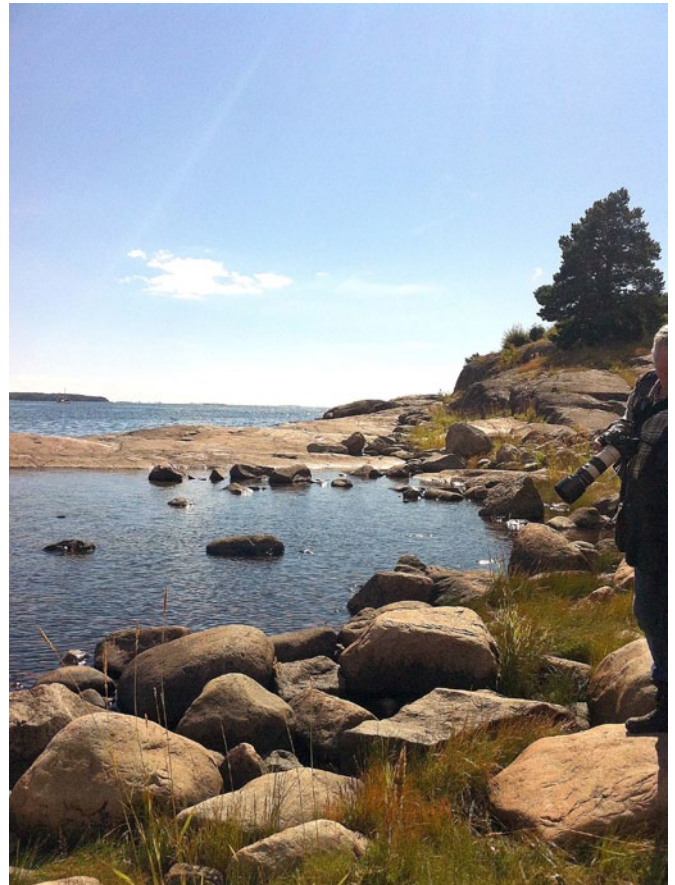
Ekologinen merkitys. Helsingin maisemassa karut kalliot ovat hallitsevassa roolissa. Luonnontilaisia kallioita, jyrkänteitä ja rakentamisen myötä syntyneitä kallioleikkauksia tavataan runsaasti ympäri Helsinkiä (Kuva 15). Kalliobiotoopit ovat herkkiä kulutukselle, jolloin tyypillinen kalliokasvillisuus katoaa. Kallioita rehevöittää ilman typpilaskeuma, joka on lisännyt karujen kallioalueiden tuottavuutta ja putkilokasvien lajirikkautta. Varsinkin yksivuotiset ristikkukaiset (Brassicaceae) ovat yleistyneet kuluneilla kallioalueilla kantakaupungissa (Kurtto ja Helynranta 1998). Kallioaluekasvillisuus on Helsingissä omaleimaista, joista heijastuu yhteinen kulttuurihistoria Ruotsin ja Venäjän kanssa (Kurtto ja Helynranta 1998). Helsingistä löytyy muutama edustava kalkkikallio, joissa kasvaa vaateliasta lajistoa. Vanhat kalkkikaivoslouhokset, joita ei varsinaisesti tässä raportissa käsitellä erikseen, ovat luoneet mm. kalkinvaatijäkälille korvaavan elinympäristön (Asiantuntija-arviot 2013, Kurtto ja Helynranta 1998). Ketokasvillisuutta tavataan erityisesti Itä-Helsingistä (ks. lisää niittyverkosto).

Helsingin merenrantakallioiden vyöhykkeinen lajisto muodostuu harvoista jäkälä-, levä- ja sammallajeista, jotka ovat sopeutuneet suolaisuuteen sekä aallokon ja jäiden aiheuttamaan kulutukseen (Kuva 16). Kalliolammikot muodostavat omaleimaisia, harvoista lajeista muodostuvia pieniä ekosysteemejä. Oman biotooppinsa muodostavat Helsingin ulkosaariston lintuluodot ja -kalliot, joihin kuuluvat ulkosaaristossa sijaitsevat pienet saaret ja isompien saarten puuttomat niemenkärjet. Lintujen pesintä tekee eliöyhteisöistä ja ekosysteemeistä omaleimaisia. Lintujen ulosteiden rehevöittävä vaikutus näkyy kasvillisuudessa typensuosijoiden runsautena.

Kuva 15: Varjoisat kallioleikkaukset voivat olla sammalille ja muille itiökasveille hyvä elinympäristö. Kasvillisuus palaa leikkauksien vanhentuessa. Kuva Lauttasaari.



Kuva 16: Merenrantakalliota Santahaminassa.



4.3.3. Puustoiset puistot

Varsinaiset erikseen perustetut kaupunginosapuistot olivat Maastotietokannassa valmiiksi puustoiksi luokiteltuja. Enemmistö niistä sisältyy ainakin osittain puustoihin puustoihin, loput avonurmiin. Sen sijaan pienistä, alle hehtaarin – muutaman hehtaarin kokoisista puustoisista viheralueista, joita on runsaasti varsinkin liikenneväylien ja vesistöjen varsilla sekä rakennettujen alueiden lomassa, jouduttiin arvioimaan erikseen ilmakuviavien avulla, kuuluvatko ne metsiin vai puustoihin puustoihin. Puustoihin puustoihin luokiteltiin myös Helsingin n. 20 kartanopuistoa ja Helsingin yliopiston kasvitieteelliset puutarhat sekä kaupungin talvipuutarha. Helsingissä puustoisten puustojen määrä on n. 982 ha.

Ekologinen merkitys. Rakennettujen puustoisten puustojen kasvillisuus on tyypillisesti kaksijakoinen (korkea puusto ja nurmi), pensaskerros voi puuttua kokonaan tai olla hyvin niukka ja ihminen tiukasti kontrolloi kasvillisuutta. Vanhojen puiden määrä voi olla korkea ja latvuspeittävyys huomattava, mutta muuten kasvillisuuden rakenne on avoin ja monin paikoin avonurmet ovat vallitsevia. Elinympäristönä puistot ovat paahteisempia ja tuulisempia kuin kerrokselliset metsät. Lisäksi lajisto joutuu kovan kulutuspaineen, häiriön, lisälannoituksen ja torjunta-aineiden kohteeksi. Nielsen ym. (2013) kävi läpi useita tutkimuksia ja osoitti, että kaupunkipuistot voivat olla lajirikkaita biotooppeja. Vanhoissa ja suurissa puustoissa tavataan keskimäärin enemmän lajeja kuin vastaperustetuissa tai pienissä (Nielsen ym. 2013). Puustoissa voi olla monia erityispiirteitä, jotka lisäävät lajimäärää. Näitä ovat vesielementit (pienet lammikot), kasvillisuuden monirakenteisuus, jalopuiden korkea määrä, korkea puuston latvuspeittävyys, puuston ikä, kolo- ja lahopuiden määrä sekä kukkivien lajien suuri määrä (Asiantuntija-arviot 2013, Nielsen ym. 2013). Toisaalta kokooma-artikkeli ei ottanut kantaa, mitkä lajit ovat puustoissa elinvoimaisia ja mitkä taantuvia. Se tarkasteli ainoastaan lajirikkautta.



Kuva 17: Puustoisten puustojen kookkaat jalot lehtipuut tarjoavat monelle eliölajille kasvualustan ja lisäävät lajistorikkautta. Töölönlahden puisto.



Kuva 18: Monet Helsingin vanhoista kartanopuistoista ovat arvokkaita jalopuukeskittymiä, joissa tavataan erityistä lajistoa. Herttoniemen kartanoalueella on mm. vaateliasta pistiäislajistoa.

Osa Helsingin kartanopuistoista on tärkeitä jalolehtipuukeskittymiä. Katuihin rajautuneet puistokadut muistuttavat kasvillisuuden rakenteeltaan puustoisia puistoja. Puistokaduilla läpäisemättömän pinta-alan osuus on korkeampi ja ne ovat usein rakennuksien ja teiden ympäröimiä. Niihin kohdistuu suuri liikenteen päästökuormitus ja muu rasitus (tuuli, pöly). Puistokatuja ovat esplanadit (puistoalue liikenneväylien keskellä), bulevardit (puustorivistö liikenneväylän ja kadun välissä) sekä katualueiden istutetut puurivistöt ja pensasaidat. Näillä voi olla merkitystä ekologisena yhteyden säilyttämisellä tiiviisti rakennettujen alueiden läpi (Asiantuntija-arviot 2013).

4.3.4. Niityt

Käytetty niittyjen määritelmä on hyvin väljä, joten vain pieni osa niistä on perinteisesti niittämällä tai laiduntamalla hoidettuja perinnebiotooppeja. Niityt kuuluvat kaupungin viheralueiden hoitoluokituksessa joko 'maisemaniittyihin' tai 'arvoniittyihin'. Voimalinja-alueet on määritelty yksiselitteisesti niityksi säännöllisen raivauksen takia. Kasvillisuus kuitenkin vaihtelee niillä paljon, ja osa niistä on täysin taimikoiden valtaamia. Yksittäisistä niittymäisistä alueista suurin, Vuosaaren täyttömäki, on luokiteltu lähes kokonaan niityksi. Malmin lentokentän avoimet reuna-alueet on merkitty niityksi, välittömästi kiitorataan rajautuvat viheriöt taas avonurmiksi, koska hoitovälit ja näin ollen myös kasvillisuuden korkeus poikkeavat toisistaan. Helsingin yleiskaava-alueella niittyihin luokitui kaikkiaan 718 ha.

Ekologinen merkitys. Niittyjä on syntynyt joko luonnostaan meren- tai joenvarsille, jossa ajoittainen tulviminen pitää poissa puuvartisen kasvillisuuden tai ihmisen toiminnan tuloksena (varsinaiset perinnebiotoopit) (Schulman ym. 2008, Kurto ja Helynranta 1998). Purovarsien tulvaniityt on oma lukunsa. Niillä voi olla erittäin monipuolinen lajisto ja samalla ne sitovat ravinteita toimien vesistöihin valuvien pintavesien luontaisena suodattajana. Putkilokasvit, selkärangattomat eläimet, jyräjät, hyönteissyöjä- ja petolinnut sekä laiduneläimet muodostavat varsinkin hoidetuilla niityillä hyvin monimuotoisia ravintoverkkoja. Helsingissä laidunnuksen puuttuessa monet niityt pidetään avoimena niittämällä säännöllisesti. Säännöllinen hoito on elinehto, jotta niityille tyypillinen ns. vanhat kulttuuribiotoopin lajisto säilyy (Schulman



Kuva 19: Tuoretta laidunniittyä Uutelassa, Skatan tila.

ym. 2008). Helsingissä on edelleen olemassa merkille pantava niittyverkosto, jota esitellään alla tarkemmin. Kaupunkiniittyjen lajistoa on tutkittu Helsingissä jonkin verran (Venn 2013). Monen hyönteisryhmän lajirikkaus pienenee kasvupaikan rehevyydessä ja kedot ovat monien lajiryhmien osalta rikkain biotooppi.

Helsingin edustavin niittyryhmä on linnoituksien sekä vanhojen raunioiden ympärille muodostuneet niityt. Näistä moni on mukana Kurton arvokkaissa kasvillisuuskohteissa. Suomenlinna on oivallinen esimerkki kuinka kulttuurihistoriamme heijastuu kasvilajeihimme, idästä ja lännestä levinneet lajit ovat runsastuttaneet kasvilajistoamme (Kurtto ja Helynranta 1998). Niittyjä tavataan myös teiden varsilla ja erityisesti kevyen liikenteen ja ulkoilureittien varsilla. Näissä kukkivien lajien määrä voi nousta korkeaksi. Tienpientareet ovat usein ns. myöhäissyntyisiä niittyjä, jossa vieraslajien määrä voi olla suhteellisen korkea (Kurtto ja Helynranta 1998). Kasvupaikkana se lähestyy jo ruderaattia. Umpeenkasvu ja lisääntynyt typpilannoitus uhkaa hävittää erityisesti karut ja kuivat niittybiotoopit ja niiden tyypillisten lajiston (Manninen ym. 2010). Ne tarvitsevat erityisesti säännöllistä biomassan poistoa, jotta rehevöitymisen ja umpeenkasvun negatiiviset muutokset ja lajiston yksipuolistuminen voitaisiin välttää.

Avoimet ruderaatit luokituu raportissamme niittyihin. Kaupunkibiotoopeista puhuttaessa ehkä tyypillisin ns. uusi elinympäristö ovat ruderaatit, joille on tyypillistä epäsäännöllinen häiriö, joka luo usein laikuttaisen ja erittäin lajirikkaan elinympäristön. Ruderaatit ovat kokonaan ihmistoiminnan johdosta sattumalta syntyneitä ns. spontaaneja kaupunkibiotoopeja. Niitä on syntynyt vanhoille kaatopaikoille, maamassojen varastointialueille, vanhoille satama-alueille, ratapihoille, hylätyille tonteille tai periaatteessa kaikkialle, missä hylätty, ihmisen muokkaama alue siirtyy kokonaan luontaisen sukkessioprosessin muokattavaksi. Maanmuokkauksen tai -siirron seurauksesta paljaan maan valtaavat ensin runsaasti siementävät yksivuotiset ns. pioneerikasvilajit. Nämä lajit ovat vallitsevina muutaman vuoden, jonka jälkeen yleistyvät heinämäiset kasvit ja lopulta sukkession myötä puuvartiset kasvit. Kasviyhdyksunnan ja koko lajirikkauteen rakenteeseen vaikuttaa maaperän laatu. Monilajisimmat ruderaatit muodostuvat niukkaravinteisille hiekka- tai soramaille (Kotze ym. 2011). Paahteisuus ja avoimuus suosii erityisesti termofiilisiä eläinlajeja (Schwerk 2000). Avoimet ruderaatit ovat erinomaisia elinympäristöjä linnuille, erityisesti talviaikana ne tarjoavat hyvän siemenvarastonsa (talventörröttäjät) vuoksi oivallisen elinympäristön talvehtiville linnuille. Avointen ruderaattien elinkierto on lyhyt ja säilyttääkseen avoimen ominaispiirteen ja ruohovartisten kasvilajien rikkauden, alue vaatii ajoittaista maaperän muokkausta tai kasvillisuuden hoitoa. Lisääntynyt typpikuorma voi heikentää myös ruderaattien monimuotoisuusarvoa ja lisätä niiden



Kuva 20: Vuosaaren täyttömäki on ehdottomasti yksi lajistollisia "hot-spot" alueita, joita uhkaa umpeenkasvu.

umpeenkasvu. Ruderaatit ovat oivallinen esimerkki ns. dynaamisen luonnonsuojelun biotoopista. Ne eivät ole paikkaan sidottuja alueita, vaan uusia ruderaatteja voidaan perustaa rakentamisen yhteydessä, jolloin syntyy avoimia varhaisen sukkessiovaiheen ruohoisia ruderaatteja.

Toisen ruderaattiryhmän muodostaa ns. varhaisen sukkessiovaiheen puustoiset "joutomaat", jotka ovat saaneet rauhassa kehittyä hylätyille tienvarsiniityille tai pelloille. Pensaskerroksessa pajut ovat usein vallitsevia, mutta alle 2-metristä. Tienvarsipusikot ovat tyypillinen tämän luontotyyppin edustaja. Kasvupaikkatyyppiltään nämä ovat usein tuoreita tai kosteita ja reheviä, joissa umpeenkasvu on nopeaa. Pajut ja puuvartistet valtaavat kasvupaikan muutamassa vuodessa, jos aluetta ei pidetä hoidolla avoimena. Monet vanhat pellot, tuoreet ja kosteat niityt muuttuvat sukkession myötä tämän kaltaiseksi puustoiseksi joutomaaksi. Umpeutuvat rehevät "joutomaat" eivät ole lajirikkaudeltaan avointen biotooppien veroisia. Toisaalta tämänkaltaiset biotoopit kehittyvät lehtipuuvaltaisiksi pieniksi metsiköiksi, jotka tarjoavat suojaa ja elinympäristön monille linnuille ja piennisäkkäille. Helsingissä tunnetuimpia ruderaattialueita ovat Vuosaaren täyttömäki (Kuva 20) ja Kyläsaaren ruderatti. Helsingin avoimilla ruderaateilla tavataan kaikkia kasvilajiryhmiä: alkuperäisiä, tulokas- ja viljelykarkulaisia sekä vieraslajeja (Kurtto ja Helynranta 1998).

Kuva 21: Helsingissä on säilynyt edustavia "joutomaita", jotka tarjoavat elinympäristön piennisäkkäille ja monille hyönteislajille. Usein nämä alueet roskaantuvat ja tarvitsivat opasteita niiden monimuotoisuusarvoista. Kuva Finlandiatalon takaisesta "joutomaasta".



4.3.5. Pellot eli viljelyalueet

Tähän elinympäristötyyppiin kuuluvat viljelykäytössä olevat avoimet peltoalueet sekä Helsingin noin 50 palstaviljelyaluetta. Näiden alueiden yhteispinta-ala on n. 702 ha.

Ekologinen merkitys. Helsingin laajimmat pellot sijoittuvat Haltialaan sekä Helsingin yliopiston koetilan Viikin pelloille. Laajoilla viljelypelloilla on Helsingissä ennen kaikkea tärkeä kulttuurihistoriallinen ja maisemallinen merkitys. Peltojen kokonaislajirikkauteen vaikuttaa ennen kaikkea peltopientareen ja suojaväyhykkeiden määrä ja viljelytekniikka. Muun muassa luomuototannossa rikkakasvilajien määrä on korkeampi. Helsingin pellot ylläpitävät suhteellisen hyvää lajirikkautta erityisesti kasveilla, linnuilla ja kaksisiipisillä (Asiantuntija-arviot 2013). Pellot ovat mm. kivitaskun, niittykirvisen ja ruisrääkän elinympäristö (Asiantuntija-arviot 2013). Haltialan ja Viikin pellot toimivat myös muuttoaikana monille linnuille levähdyspaikkana. Helsingissä on yli 50 viljelypalsta-alueita. Näiden merkitys paikallisen monimuotoisuuden ylläpitämisessä voi olla merkittävä. Tukholmassa tehtyjen tutkimusten mukaan pienimittakaavainen puutarhanhoito siirtolapuutarhoissa tai palstaviljelyillä lisäsi paikallista lajirikkautta pölyttäjähönteisten osalta enemmän kuin kaupungin tai seurakunnan hallinnoimilla ja hoitamilla viheralueilla (puistot ja hautausmaat) (Ahrné ym. 2009, Andersson ym. 2007, Colding ym. 2006).



Kuva 22: Peltojen pientareet ja suojaväyhykkeet voivat ylläpitää monipuolista pölyttäjälajistoa. Kuva Viikin yliopiston peltoalueilta.



Kuva 23: Kaupunkiviljely on kasvattamassa suosiotaan Euroopassa. Helsingissä on yli 50 palstaviljelyaluetta ympäri Helsinkiä. Ne voivat lisätä pölyttäjähönteislajirikkautta ja levittää uusia viljelykarkulaisia ympäristöön. Porslahden viljelypalsta Vuosaarella.

4.3.6. Avonurmet

Avonurmiin luokiteltiin kokonaan tai lähes kokonaan puuttomat alueet, jotka on nurmetettu. Golfkentistä suurin osa lukeutuu avonurmiin. Liikuntaviraston ja Rakennusviraston hoitoluokkakartat yhdistämällä tuotettua karttaa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b) käytettiin peltojen, niittyjen ja avonurmien erottamiseen toisistaan. Helsingin yleiskaava-alueella avonurmet -elinympäristötyyppiin luokiteltiin kaikkiaan 413 ha viheralueita.

Ekologinen merkitys. Maailmanlaajuisesti laajimmalle levinnyt ihmisen tuottama biotooppi ovat nurmikot. Nurmien arkkitehtoninen käyttöhistoria ulottuu Englannin Viktorianiseen aikaan, josta se levisi tehokkaasti muualle Eurooppaan ja brittien siirtomaihin (Müller ym. 2013). Nurmikot ovat kokonaan ihmisen tuottamia ja kontrolloimia biotooppeja, joissa maa-aines (multa) on usein tuotettu alueelle



Kuva 24: Avonurmia löytyy kaikkialta Helsingistä. Usein ne ovat osa puustoista puistoa. Taivallahden leikkipuisto Töölössä.

muualta. Aluetta muokataan ja hoidetaan säännöllisesti. Ruohokasvillisuus pidetään matalana. Ilman ihmisen muokkausta alueen kasvillisuusrakenne muuttuu nopeasti. Nurmikoita suositaan ja ylläpidetään rakennetuissa puistoissa, golfkentillä, liikenneviheriöillä, yksityisillä piha-alueilla ja erilaisilla liikunta-alueilla. Lannoitteiden ja rikkakasvien torjunta-aineiden käyttö on yleistä. Nurmikoiden kemiallinen käsittely voi heikentää maaperän ravintoverkoston toimintaa merkittävästi ja lisätä vahingollisten ruosteinfektioiden määrää (Cheng ym. 2008). Avonurmikot ovat puuttomia, laajoja ja yhtenäisiä nurmikkoalueita. Ne liittyvät osaksi yleensä rakennettuihin puustosiin puistoihin tai puistonosiin.

Thompson ym. (2004) tutki englantilaisia nurmikoita ja löysi kaikkiaan yli 150 lajia, joista yli 90 % oli alkuperäislajistoa. Vastakkainen tulos saatiin Uuden-Seelannin nurmikoista, joista suurin osa oli ei-alkuperäisiä lajeja (Steward ym. 2009). Hän havaitsi myös, että hoidon laadulla ja intensiteetillä oli suuri vaikutus kasvillisuuden lajirakenteeseen. Tutkimusten perusteella hoitointensiteettiä alentamalla voidaan merkittävästi lisätä nurmikoiden lajirikkautta. Lajirikkaus nousi, jos leikkuuväliä harvennettiin ja jätettiin pieniä koskemattomia laikkuja (Müller ym. 2013, Kurtto ja Helynranta 1998). Helsingissä puistonurmikoiden lajirikkautta ei ole laajemmin selvitetty. Kaikkiaan niiden arvioidaan edustavan kaikkein lajikäyhimpiä biotooppeja Helsingissä (Asiantuntija-arviot 2013).

4.3.7. Avosuot

Avosuot ovat vallitsevasti merenrantaluhtia. Merenrantaluhtiin on sisällytetty kaikki avoveteen rajoittuva alue, jossa erottui runsas ilmaversoiskasvillisuus. Tähän luokkaan kuuluu luontaisten soiden lisäksi myös joitakin ihmisen muokkaamille alueille kehittyneitä kosteikoita. Merenrantaruovikot luokiteltiin avosoihin. Helsingissä on muutama neva, jotka ovat joko osa muuta suokompleksia ja ovat osa metsäisiä alueita. Pienialaisten nevojen tunnistaminen elinympäristökartalla ei ollut mahdollista.

Ekologinen merkitys. Merenrantojen ja -lahtien avosuot ovat erityisen tärkeitä elinympäristöjä Helsingissä. Monet niistä kuuluu ns. luonnon ydinalueisiin Helsingissä (ks. luku 4.4.6.). Merenrantaruovikot ovat linnustolle erityisen tärkeitä muuton aikana. Jos huomioidaan lintujen muutto ja pesintä, merenrantaruovikoilla tavataan ehkä eniten yksilöitä vuoden aikana. Ne voivat toimia leviämisreitteinä vesisiipalle. Helsingin edustavimmat ja lajirikkaimmat merenrantojen avosuot löytyvät Vanhakaupunginlahdelta, Mustavuoresta (osa Natura 2000 -aluetta), Tahvonlahdesta, Vartiokylänlahdesta ja Santahaminasta.

Kuva 25: Suojaisat merenlahdet ovat usein kasvistollisesti lajikkaita ja sammakoiden sekä matelijoiden tärkeitä elinympäristöjä. Kuva Tahvonlahti.



4.3.8. Hautausmaat

Hautausmaat katsottiin siinä määrin omaleimaisiksi ihmisen luomiksi puustoympäristöiksi, että ne erotettiin muista puustoisista puustoista omaksi elinympäristötyypikseen. Hautausmaita on Helsingissä 3 ja niiden yhteispinta-ala on 168 ha.

Ekologinen merkitys. Helsingissä on kaksi suurta hautausmaa-aluetta: Hietaniemi ja Malmi. Hietaniemen hautausmaa perustettiin 1829 ja sitä on sen jälkeen kolme kertaa laajennettu (Hietaniemi 2013). Malmin hautausmaa perustettiin vajaat 70 vuotta myöhemmin vuonna 1894 vanhalle sotilaiden harjoitus- ja leirintäpaikalle (Malmi 2013). Hautausmaat ovat usein runsaspuustoisia, joissa on myös runsaasti eri kortteleita erottavia pensaskasvillisuutta. Hautausmailla on vanhoja ja ”siistimättömiä” kiviaitoja, jotka tarjoavat erityisesti sammalille ja jäkälille hyvän kasvualusta.



Kuva 26: Malmin hautausmaa.

4.3.9. Siirtolapuutarhat

Siirtolapuutarhat ovat omaleimaisia hedelmäpuutarhojen sekä hyöty- ja koristetarhojen yhdistelmiä, joille on vaikeaa löytää vastinetta muista urbaaneista viheralueista. Sen vuoksi ne rajattiin erikseen. Helsingissä on 9 siirtolapuutarhaa ja niiden yhteispinta-ala on n. 100 ha.

Ekologinen merkitys. Siirtolapuutarhat ovat paikallisia keitaita, joiden lajirikkaus on korkea (Asiantuntija-arviot 2013). Rikkautta nostavat erityisesti monet viljellyt kasvilajit ja hedelmäpuut, jotka eivät ole alkuperäislajistoa. Tukholmassa siirtolapuutarhojen on todettu ylläpitävän rikkaampaa kimalaislajistoa kuin hautausmaat tai rakennetut puistot. Lajit hyötyivät erityisesti hernekasvien (Fabiaceae) ja huulikukkaisten (Lamiaceae) kasvien määrästä (Ahrné ym. 2009). Lajirikkautta lisäsi siirtolapuutarhan sijainti metsäisen tai muun viheralueen läheisyydessä, joka tarjoaa kimalaisille pesimispaikkoja (Ahrné ym. 2009). Siirtolapuutarhat ovat myös lähteitä monille haitallisille vieraslajeille. Puutarhajätteen huolimaton hoito ja kuljettaminen ympäröiville biotoopeille voi aiheuttaa uusien vieraslajien invaasion ympäristöön.

Siirtolapuutarhoja on ollut Suomessa vuodesta 1916, jolloin Tampereelle perustettiin ensimmäinen (Löf ja Kalin 2012). Helsingissä vanhin siirtolapuutarha on Ruskeasuolla, joka perustettiin vuonna 1918 (Helsingin kaupunginmuseo 2008). Siirtolapuutarhat elävät uutta nousukautta Suomessa ja muualla Euroopassa. Kerrostaloissa asuvat kaupunkilaiset haluavat omistaa läheltä kotiaan palan puutarhaa, jossa voi viljellä ja kasvattaa hedelmiä, marjoja, kasviksia ja koristekasveja. Helsingissä on tällä hetkellä yhdeksän siirtolapuutarhaa. Euroopassa on käynnissä kansainvälinen COST-hanke, jonka tavoitteena on kehittää yhteiset työkalut sosiaalisesti ja ekologisesti kestävään siirtolapuutarhatoimintaan (TUD COST Action TU1201). Hankkeessa kootaan yhteen olemassa olevaa tutkimustietoa ja tutkijoita, joiden tutkimus on kohdistunut tai kohdistuu siirtolapuutarhoihin.

4.3.10. Hietikot ja soraikot

Yksittäisistä hietikoista laajimpana kartassa erottuu Santahaminan hiekkainen harjoitusalue ns. 'Sahara'. Muita ovat hiekkauimarannat, joista ei tämän työn yhteydessä selvitetty vanhojen ilmakuvien perusteella mitkä ovat luontaisesti syntyneitä. Helsingin yleiskaava-alueella on n. 47 ha hietikoita ja soraikoita.

Ekologinen merkitys. Helsingissä lajiston kannalta tärkeitä laajoja hietikoita ei tavata muualla kuin Santahaminan harjoitusalueilla. Yksittäisiä pieniä kohteita on useita kymmeniä, joista osa on hiekkauimarantoja. Maaperän pysyminen paljaana, lähes kasvittomana on edellytys erityisesti tietyille pistiäis- ja perhoslajeille

(Asiantuntija-arviot 2013). Armeijan harjoitusalueet ovat pysyneet avoimina, eikä luontaista umpeutumista ole päässyt tapahtumaan. Toinen merkittävä hietikoihin luettava biotooppi on hiekkamerenrannat. Luontaista soraikkorantaa tavataan mm. Tahvonlahdenharjulla (Kuva 27) ja Vartiolahdenharjulla. Koska näiden elinympäristöjen lajirikkaus on korkea ja ne tarjoavat elinympäristön monille vaateliaalle hyönteislajille, tulisi tulevaisuudessa huolehtia siitä, että näiden alueiden lajirikkaus säilyy. Sinällään hoito ei vaadi alueen rauhoittamista käytöltä, pikemmin toistuva kulutushäiriö on toivottavaa. Ongelmaksi tulevat ihmisten mukana leviävät vieraslajit, ilman typpilaskeuma ja koirien jätökset, jotka rehevöittävät hietikoita. Monet haitalliset vieraslajit valtaavat helposti avoimia hietikoita ja sorakoita syrjäyttäen alkuperäislajistoa (ks. luku 3.5). Myös rakennetut hiekkaiset uimarannat on kartalla merkitty tähän ryhmään, mutta asiantuntijoiden mukaan niiden monimuotoisuusmerkitys on vähäinen.

Kuva 27: Tahvonlahdenharjun soraikkorantaa.



4.3.11. Sinirakenne

Vesialueista kartassa näkyvät kaikki Maastotietokannasta löytyvät vesialueet, so. maasto- ja peruskartoista erottuvat pienvedet.

Ekologinen merkitys. Sinirakenne on suhteellisen uusi käsite, mutta sillä tarkoitetaan tässä yhteydessä Helsingin alueen pienvesiä (lammet, purot, avouomat), sisälahtia ja merialuetta sekä rantavyöhykettä tai uomaa, joka on jatkuvasti veden peitossa. Raja ei ole selkeä, sillä vedenpinnan vaihtelu voi olla hyvinkin voimakasta ja osa pienimmistä puroista tai noroista voivat kuivua kokonaan kesän aikana. Olemme esitelleet puroon ja meren liittyviä rantabiotooppeja erikseen. Myös lähteet luokiteltiin osaksi sinirakennetta. Lähteet voivat olla joko lampia tai myös tihkupintaisia, reheviä metsälaikkuja, joissa lähteisyydestä indikoivat ilmentäjälajit. Tihkupintaisia lähteitä on maastossa vaikeasti erotettavia. Helsingin lähdekartoituksessa löydettiin kaikkiaan 22 lähteä, joista osa sijoittuu Östersundomin alueelle. Kaikkein edustavin luonnontilaisin lähteikkö löytyy Broändän-Vartiokylänlahdesta (Pellikka 2013). Edustavia lähteitä löytyi myös Maunulasta ja Malmin lentokentän läheisyydestä pohjavesialueelta.

Helsingissä on noin 40 lampea, joista noin puolet on luontaisia vesialtaita, joista kolme on kluuvialtaita. Muutamassa on pohjavesikumpuamista, mm. Vallisaaren lähdelampi (Pellikka 2013). Lampien niukkuutta korvaavat Helsingissä sisälahdet, joiden murtovesi voi olla lähes makeaa. Näissä tavataan monia makean veden kasvilajeja ja jopa sudenkorennot kykenevät lisääntymään niukkasuolaisissa sisälahdissa, joskin lajimäärä on esimerkiksi Vanhakaupunginlahdessa vähäisempi kuin muualla Uudellamaalla huonon vedenlaadun vuoksi (Pynnönen 2012, Kurtto ja Helynranta 1998).

Vantaan- ja Keravanjoen lisäksi Helsingin yleiskaava-alueella virtaa vielä n. 25 puroa ja uomaa. Puroissa ja purovarsilla on erittäin monipuolinen kasvilajisto (Kurtto ja Helynranta 1998). Helsingin puroissa on havaittu uivan kolmipiikki, kymmenpiikki, salakka, kiiski, pikkunahkiainen (Helsingin ympäristökeskus 2011). Kalojen lajiversiteetin kannalta tietyt mereen yhteydessä olevat purojen alajuoksut, sekä suuremmat Vantaanjokeen laskevat purot ovat erityisen tärkeitä (Janatuinen,



Kuva 28: Kruunuvuorenlampi on edustava ranta-alueiltaan lähes luonnontilainen. Se on mukana Helsingin kaupungin nykyisessä luonnonsuojeluohjelmassa.



Kuva 29: Viikinoja kulkee osan matkasta metsän läpi. Virtavesiyhdistys on ennallistanut puroomaa tuomalla kiviä. Taimen nousee kutemaan Viikinojalle.

suull. tiedonanto). Janatuinen arvioi, että yleisesti ottaen valuma-alueen koko ja vaellusyhteys suuremmasta vesistöstä (meri tai Vantaanjoki/Keravanjoki) korreloivat lajimäärien kanssa.

Taimen nousee kutemaan kuuteen yleiskaava-alueella olevaan puroon: Haagapuro, Longinoja, Viikinoja, Mustapuro, (Mätäjoki, päästöt 2013 tappoi taimenet) ja Mellunkylänpuro (Janatuinen, suull. tiedonanto). Purojen vedenlaadun turvaamiseksi kaikki luontaiset painanteet ja kausikuivatkin kosteikot ovat arvokkaita, koska ne suodattavat tehokkaasti kaupungin valumavesiä ja puhdistaan niitä ylimääräiseltä ravinnekuormitukselta, haitta-aineilta ja raskasmetalleilta. Sama koskee niittyjä ja vastaavia ympärivuotisesti kasvipeitteisiä kasvillisuusvyöhykkeitä, jotka suodattavat ja pidättävät sadevesiä ja valumia (Janatuinen, suull. komm.). Valuma-alueelähtöinen maankäytön suunnittelu ja pienvesien kunnostaminen voivat säilyttää tai jopa parantaa nykyisten pienvesien ekologista tilaa (mm. Leummens ja Menke 2008). Helsingin kaupungin pienvesiohjelma (Helsingin rakennusvirasto 2007), yhteistutkimushankkeet (Longinoja I ja II) ja Virtavesiyhdistyksen kunnostamishankkeet ovat osaltaan edistäneet ja edistämässä pienvesien lajirikkautta ja niiden ekologista arvoa.

4.3.12. Rakennettu alue

Pääosa rakennettuihin alueisiin kiinteästi liittyvistä viheriöistä, kuten erilaisista pihosta jouduttiin jättämään pois kartan viheralueista, koska ne eivät erotu käytetyistä GIS-aineistosta erillisinä kuvioina. Urheilukäyttöön perustettuja hiekkakenttiä ei sisällytetty viheralueisiin vaan rakennettuun ympäristöön. Rakennusten lisäksi pihojen vihreistä pinnoista olisi pitänyt erottaa kohde kerrallaan myös päällystetyt, läpäisemättömät pinnat, mikä olisi vaatinut pientaloalueilla hyvin paljon pikkutarkkaa työskentelyä. Joihinkin väljästi rakennettuihin kerrostaloalueisiin taas sisältyy laajempia puistikoita, jotka erottuvat pieninä pirstaleina osana viherrakennetta. Paljon pieniä yksityisiä puutarhoja sisältäviä ja vihreitä kerrostalopihvoja sisältäviä asuinalueita on kuitenkin käsitelty hankkeessa muulla tavoin Helsingin viherrakennetta tukevana rakennetun ympäristön elementtinä.

Ekologinen merkitys. Kaupunkiekologisessa tutkimuksessa rakennettu ympäristö on lähtökohtaisesti arvioitu olevan lajeille kelvoton elinympäristö lisääntymiselle, elinvoimaisille populaatioille tai edes liikkumisen ja leviämisen kannalta. Tiet, katetut piha-alueet, rakennukset ja rakennelmat ovat osa "harmaata infrastruktuuria", jotka lisäävät läpäisemättömän pinnan määrää kaupunkiympäristössä. Läpäisemättömän pinnan määrää pidetään luotettavana muuttujana tai indikaattorina osoittamaan kaupungistumista (McKinney 2008). Toisaalta rakennetun ympäristön asfaltti- ja betonipinnat voivat edistää tehokkaasti kasvilajien invaasiota, jotka voivat hyödyntää läpäisemättömän pinnan ja liikenteen aiheuttaman turbulenssin synnyttämää ns. sekundaarista tuuliavusteista leviämistä (Kowarik ja von der Lippe 2011). Berliiniläisessä tutkimuksessa osoitettiin, että vieraslajit voivat olla tehokkaita myös sen takia, että ne kykenevät leviämään tehokkaasti hyvinkin urbaanissa ympäristössä ja selviävät hyvin eristäytyneissä ja pienalaisissa kaupunkibiotoopeissa (Kowarik ja von der Lippe 2011).

Piha-alueiden kaupunkibiotoopit

Tässä raportissa kaikki piha-alueet, umpikorttelit, lähiöiden avoimet vihreät pihat ja pientalojen puutarhat eivät ole mukana elinympäristökartassa johtuen käytössä olevan GIS-aineiston karkeudesta. Helsingissä yksityispihujen määrää tai merkitystä eliölajeille ei ole toistaiseksi pystytty kattavasti arvioimaan. Vaikka elinympäristökartta ei pysty tunnistamaan pihvoja, halusimme ne huomioida osana kaupunkibiotoopeja ja kysyä niiden monimuotoisuusmerkitystä asiantuntijoilta. Jaoimme pihat kolmeen ryhmään. Erittäin tiiviisti rakennetut kerrostalojen sisäpihat, joita ympäröivät korkeat rakennukset. Tämänkaltaisia pihvoja löytyy erityisesti kantakaupungista ja monista uudisrakentamiskohteista mm. Herttoniemessä (Kuva 31a,b). 1960-luvulta lähtien rakennetut ns. metsälähiöt sisältävät maisemaan kytkeytyviä laajoja pihvoja, joissa puustoa on jätetty runsaasti. Kolmas piharyhmä on pientalojen pihat ja puutarhat, jotka käsittävät yhteiset piha-alueet sekä omakoti- ja rivitalojen pihat. Pientalojen pihojen koko ja kasvillisuuden rakenne voi vaihdella erittäin paljon yksipuolisesti nurmikosta, puutarhamaiseen, jossa hedelmäpuiden ja erilaisten kukkivien kasvien määrä on korkea. Luonnollisesti jälkimmäisessä pihassa lajirikkaus on huomattavasti korkeampi.

Helsingissä pientalojen ja kerrostalolähiöiden viherpinta-alan määrää ei ole arvioitu koko kaupungin alueelta. KatuMetro -tutkimushankkeessa arvioitiin Paloheinän alueen pihojen viherpinta-alaa, joka oli yllättäen korkeampi kuin alueella sijaitsevien julkisten puistojen (Anna Ojala, suul. komm.). Hanke osoitti, että alueilla, joissa yleisten puistojen ja viheralueiden määrä on alhainen (mm. Tapanila, Puistola) pihojen merkitys ylläpitää ja turvata elinvoimaisia lintu- tai hyönteispopulaatioita voi olla merkittävä. Valitettavasti Helsingistä tai pääkaupunkiseudulta ei ole olemassa tutkimustietoa yksityispihujen monimuotoisuusmerkityksestä ja tässä raportissa



Kuva 30: Rakennettu ympäristö voi tarjota yllättäviäkin elinympäristöjä lajeille. Radanvarret ja –penkereet ovat paahteisuutta sietäville lajeille mahdollinen kasvu- tai leviämisreitti. Monet vaateliaat spesialistilajit eivät kykene hyödyntämään tämänkaltaisia ympäristöjä. Oulunkylän asema.

Kuva 31a: Umpikorttelit sisältävät usein vähän läpäisevää pintaa, mutta kookkaat lehtipuut tarjoavat suojaa linnuille. Töölön umpikortteleiden sisäpihaa.



pystymme ainoastaan viittaamaan tutkimustuloksiin muualta Euroopasta, lähinnä Isosta-Britanniasta.

Englannissa on pitkät perinteet yksityisten pihojen ja puutarhojen tutkimukselle. Yksityispihat voivat olla kasvistollisesti erittäin lajirikkaita riippuen pihan koosta ja hoitotavoista. Suurella pihalla tavattiin enemmän kasvilajeja (Loram ym. 2008, Smith ym. 2006). Lisäksi yksityispihat voivat tarjota ”refugioita” alkuperäislajeille, joita istutetaan aktiivisesti pihamaalle (Thompson ym. 2004). Monimuotoinen kasvilajisto ylläpitää myös hyönteislajien rikkautta. Myös omistajien sosio-ekonominen asema ja erityisesti koulutuksen taso näyttävät korreloivan positiivisesti kasvi- ja lintulajimäärien kanssa (Luck ja Smallbone 2010, Loram ym. 2008, Hope ym. 2003). Siemensyöjät ja kaupungeissa talvehtivat linnut hyötyvät lisäruokinnasta piholla (mm. Parson ym. 2006, Savard ym. 2000), mutta toisaalta ruokinnan kautta voi levitä aggressiivisia tauteja lintupopulaatioissa (Lehikoinen ym. 2013) ja lisätä ei-toivottujen lajien kuten rottien leviämiseen kaupunkialueilla.

Pihojen vähemmän intensiivinen hoito ja monimuotoisuutta huomioiva ns. ekologinen puutarhanhoito lisäsi selkeästi lajirikkautta sveitsiläisissä puutarhoissa. Lajirikkaimmat puutarhat koettiin myös esteettisemmiksi kuin intensiivisesti hoidetut puutarhat (Lindemann-Mathies ja Marty 2013). Englannissa on tutkimustuloksia siitä, miten pihojen lajirikkautta voitaisiin lisätä. Erityisesti tekolammet ja tekopesät mehiläisille lisäsivät lajirikkautta (Gaston ym. 2007). Helsingin ympäristökeskus on laatinut ohjeita yksityispihojen monimuotoisuuden lisäämiseen (Heikkonen ym., ei julkaisuvuotta). Lisäksi on julkaistu suomenkielisiä puutarhaohjeita siitä, mitkä lajit houkuttelevat eri pölyttäjiä ja täten lisäävät hyönteislajien lajirikkautta. Yhdysvalloissa on käytössä pihasertifiointijärjestelmä, joka kannustaa pihanomistajia huolehtimaan luonnon monimuotoisuudesta (National Wildlife Federation 2013). Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan yksityiset piha-alueet soveltuvat myös leviämisreitiksi linnuille ja lepakoille, varsinkin jos puustoa on riittävästi. Kytkeytyneisyyttä lisää se, ovatko piha-alueet eristyksissä muista kaupunkibiotoopeista vai ovatko ne kytkeytyneet laajempiin viheralueisiin (esim. metsiin). Tuolloin suuret viheralueet toimivat usein lähdepopulaatioina, joka voi nostaa pihojen lajirikkautta (mm. Vergnes ym. 2013, Vergnes ym. 2012).

Kuva 31b: Uudisrakennetuissa umpikorttelien pihoiilla läpäisevän pinnan määrä on alhainen ja kookas puusto puuttuu lähes kokonaan. Kuva Herttoniemestä. Läpäisevää pintaa voidaan lisätä viherkatoilla.



Kuva 31: Lähiöiden pihojen ja lähiympäristön lajistoa ei ole selvitetty. Helsingissä on runsaasti väljästi rakennettuja lähiöitä, joiden pihat ovat avoimia ja usein runsaspuustoisia. Kuva Herttoniemestä.



4.3.13. Tiealueet elinympäristönä

Helsingissä on arvioitu olevan noin 1200 km ajoteitä. Moottoriteliikenteelle osoitettujen katujen, teiden ja liikenneväylien rakentaminen hävittää alkuperäisiä biotooppeja. Tieliikenne aiheuttaa suuren määrän liikennekuolemia eläimillä, ne toimivat tehokkaina esteinä lajien liikkumiselle ja leviämislle (European Environment Agency 2011, Forman ja Alexander 1998). Tiet pirstovat muuten yhtenäistä maisemaa ja tietheyttä on pidetty yhtenä mittarina alueiden kytkeytyneisyydelle ja pirstoutumiselle (European Environment Agency 2011). Tiehen liittyvät tienvarsibiotoopit tarjoavat joillekin lajeille elinympäristön. Helsingissä pääväylien yhteyteen on jätetty ns. suojametsiä, jotka lieventävät melu-, pöly-, tuuli- ja saastehaittoja. Elinympäristökartalla tämänkaltaiset biotoopit on luokiteltu metsiin. Tässä yhteydessä tienvarsibiotoopeilla tarkoitetaan avoimia elinympäristöjä: nurmia, niittyjä ja kasvipeitteisiä meluväljejä. Tienvarsibiotoopit ovat vaativia elinympäristöjä, joita rasittavat jatkuva liikenteen aiheuttama turbulenssi, melu ja typpilaskeuma. Tiealueiden viherrakentamiseen käytetään maaperää, joiden ekologinen laatu vaihtelee erittäin paljon. Se asettaa myös lajistolle omat haasteensa. Tienvarsien kasvillisuusrakennetta kontrolloivat tieturvallisuuteen liittyvät säädökset ja muun muassa meluntorjuntatoimenpiteet. Toisaalta paahteiset ja niittymäiset tienvarsibiotoopit voivat tarjota korvaavia elinympäristöjä monille avointen biotooppien selkärangattomille (Asiantuntija-arviot 2013, Knapp ym. 2013). Tienvarret ovat potentiaalisia elinympäristöjä erityisesti vieraslajeille, ja Suomessa lupiini on levinnyt ennen kaikkea tienvarsibiotooppeihin. Tienvarsien lajirikkuutta ja monimuotoisuutta on pyritty Suomessa edistämään monin eri hankkein mm. perustamalla ketoja ja niittyjä tienvarsille.

Tienvarsibiotoopit voivat pitkittäissuuntaisesti toimia hyönteisten ja selkärankaisten liikkumis- ja kasvilajien leviämislle (mm. Jones ja Leather 2012, Kowarik ja von der Lippe 2007). Erityisesti vieraslajit voivat levitä hyvin tehokkaasti tienvarsia pitkin uusille alueille. Tutkimukset ovat osoittaneet, että vieraslajien leviäminen moottoriteitä pitkin kaupungista ulospäin ympäröiville alueille on tehokkaampaa kuin alkuperäisten kasvilajien leviäminen kaupunkiin päin (von der Lippe ja Kowarik 2007).

4.3.14. Muut alueet ja kaupunkibiotoopit

Kaupungissa on eliölajeille soveltuvia ns. korvaavia biotooppeja, joita ihminen on toiminnallaan synnyttänyt joko tahattomasti tai tietoisesti. Monet niistä voivat olla väliaikaisia (mm. hiekkakuopat) tai pysyviä rakennelmia (kallioleikkaukset). Jopa vaateliaat lajit voivat hyödyttää näitä biotooppeja lisääntymis-, levähdys- tai ruokailualueina.

Malmin lentokenttä

Malmin lentokenttä otettiin käyttöön vuonna 1938 ja se toimi kansainvälisenä lentokenttänä aina vuoteen 1956, jolloin avattiin nykyinen Helsinki-Vantaan lentokenttä Seutulaan. Lentokenttä on perustettu savimaalle (Helsinki Soili 2013) ja sen tieltä jouduttiin myös raivaamaan Longinojan alkuperäinen uoma, joka kulkee tällä hetkellä putkessa kentän ali. Lentokenttä on n. 2 km² kokoinen, aidalla rajattu alue, jossa on kaksi kiitotietä. Malmin lentokenttäaluetta ympäröivät maisemapellot, metsät ja tiheät pensaikot, joita pidetään matalina lentoturvallisuuden vuoksi. Malmin lentokentän ympäröivissä metsissä on linnustollisesti arvokkaita kohteita (LTJ 2013). Lentokentän alueelta lajistotiedot ovat yllättävän vähäiset. Alueelta ei



Kuva 32: Jotkut avoimen biotooppien hyönteislajit voivat hyödyntää tienvarsia pitkittäissuuntaisena leviämislle. Monet vaateliaat metsälajit karttavat tämänkaltaisia elinympäristöjä. Kuva Viikistä.

Kuva 34: Malmin lentokentän monimuotoisuusarvot tunnetaan huonosti.



ole tehty kattavia laji-investointeja ja asiantuntija-arviot ovat vain suuntaa-antavia itse lentokentän monimuotoisuusarvoista. Kaikesta huolimatta näyttää siltä, että lentokentän alue ei ole kovinkaan lajirikas ympäristö, eikä tarjoa vaateliaille lajeille sopivaa elinympäristöä. Yhdeksi syyksi arvioitiin maaperän laatu. Savi- ja turvemaalle ei synny edustavaa nummi- tai ruderaattikasvillisuutta, joka olisi alueen hoidon huomioiden mahdollinen alueelle. Raporttimme perusteella itse lentokentän alue ei ole merkittävä luontokohde, vaan lajirikkaus sijoittuu ympäröiviin biotooppeihin. Jos Malmin lentokentän toiminta lakkautetaan ja aluetta suunnitellaan kaavoitettavaksi asumiselle, on alueella tehtävä perusteelliset lajistonselvitykset. Toisaalta Malmin lentokenttä on potentiaalinen alue, jossa ekosysteemipalveluita ja luonnon monimuotoisuutta voitaisiin lisätä nykyisestä tasosta. Kaavoituksen tuottamia menetyksiä voitaisiin kompensoida luomalla muun muassa kosteikkoja, lammikoita, avata purouomia ja tuottamalla monirakenteista kasvillisuutta tai jopa osa alueesta metsittä. Tämänkaltaisia biodiversiteettimarkkinoita on kehitetty osana maankäyttöä ja kaavoitusta muun muassa Iso-Britanniassa (Guy Duke, suull. komm.).

Viherkatot



Kuva 35: Viherkatto Herttoniemen uudisrakennuskohteella.

Helsingin viherkattopinta-alaa ei ole arvioitu. Viiden ulottuvuus – tutkimusohjelma (www.luomus.fi/viherkatot) on selvittänyt muun muassa suomalaisten viherkattojen monimuotoisuusmerkitystä. Lisäksi hankkeessa on selvitetty viherkattojen elinkaaren aikaisia kuormitustekijöitä, ravinteiden huuhtoumista, sosio-kulttuurista merkitystä ja tehty kustannus-hyötyanalyysi (Nurmi ym. 2013). Kansainvälisesti viherkattotutkimuksen määrä on viime vuosina kasvanut voimakkaasti, mutta viherkattojen monimuotoisuusvaikutuksista on vielä hyvin vähän tietoa. Emme ole käsitelleet viherkattojen lajirikkuutta tässä raportissa, vaikka näemme että ne voivat olla ennen kaikkea täydentäviä elinympäristöjä niittylajistolle, pikemminkin kuin korvaavia. Tätä näkökulmaa ovat painottaneet myös suomalaiset viherkattotutkijat (Lehvävirta suull. komm.). Viherkattojen rakentamisessa on huolehdittava, ettei niiden mukana leviä uusia, haitalliseksi osoittautuvia lajeja Suomeen. Monet materiaaleista valmistetaan ulkomailla, mm. Keski-Euroopassa. Viherkatoilta löydettiin Suomessa aikaisemmin vain muutaman kerran havaittu Keski-Euroopassa uhanalainen kotilolaji *Pseudotrichia rubiginosa* (<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=157119>) (Vilicis suull. komm.). Kevytrakenteinen ja siis ohutkasvialustainen viherkatto voi toimia täydentävänä tai uus-elinympäristönä lajeille, jotka sietävät paahdetta ja kuivuutta. Metsälajit taas voivat menestyä puuston suojassa – esimerkkinä vaikkapa puustoisella tontilla sijaitseva sauna, jonka viherkatto on perustettu nostamalla rakennuksen kohdalla ollut maa-aines ja kasvipeite rakennuksen katolle.

Kuva 36: Pienet, rakennetut lammikot elävöittävät puistomaisemaa ja voivat lisätä paikallista lajistorikkautta. Kuva Kumpulan kasvitieteellisestä puutarhasta.



Hulevesialtaat ja rakennetut lammet

Rakennetut hulevesialtaat ja puistojen pienet lammet monipuolistavat kasvillisuus- ja eläinlajistoa (Asiantuntija-arviot 2013). Ne tarjoavat korvaavan elinympäristön mm. sammakoille, vesilinnuille, sudenkorennoille ja monille hyönteisille. Hulevesialtaiden heikko vedenlaatu, erityisesti jos altaan tarkoituksena on pidättää ja suodattaa valumavesien epäpuhtauksia, voi olla uhkatekijä lajeille, jotka viettävät jossain elinkiertonsa aikana pitkiä aikoja vedessä tai ruokailevat siellä säännöllisesti. Hulevesialtaiden PAH- tai raskasmetallispitoisuudet voivat nousta myrkylliselle tasolle (Gallagher ym. 2011). Sen vuoksi suunnittelussa ja seurannassa on otettava huomioon valuma-alueen pilaantuneet maaperät ja mahdolliset muut lähteet sekä arvioitava niiden vaikutus altaita hyödyntävään lajistoon.

4.4. Helsingin kaupunkibiotooppien lajirikkaus

Yksitoista asiantuntijaa, jotka edustivat yhdeksää eliölajiryhmää (linnut, lepakot, matelijat ja sammakot, sudenkorennot, pistiäiset, maakiitäjäiset, kaksisiipiset, kasvit, jäkälät ja kääväkkäät) pisteyttivät kaikkiaan 62 (kääväkkäät 63, uutena biotooppina lahopuutarhat) kaupunkibiotooppia ja niiden merkitystä eliölajien rikkaudelle ja vaatelialle lajeille. Tutkimustyön edetessä kaupunkibiotooppien luokitusta ja kuvausta muokattiin vastaamaan Helsingin ympäristökeskuksen biotooppiluokitusta. Lopullinen biotooppien lukumäärä, joka esitellään raportissa, on 54. Raporttimme tarkastelee tuloksia biotooppilähtöisesti, ei niinkään yksittäisen lajin tai lajiryhmän näkökulmasta. Kytkeytyneisyyteen liittyvät tulokset esitellään lajilähtöisesti, koska lajien mahdollisuudet liikkua tai levitä kaupunkibiotoopista toiseen ovat elinvoimaisten paikallispopulaatioiden elinehto. Pelkkä lajirikkaus ei kerro mikä on kaupunkibiotooppien ekologinen tilanne. Esittelemme seuraavaksi 54 kaupunkibiotoopin saamat yhteispisteet lajirikkaudesta (maksimi 30) ja vaatelialiden lajien määrästä (maksimi 24). Taulukoissa kursivilla olevat elinympäristöt (ei pisteytystä) edustavat elinympäristökartan (Karttakuva 1) 15:ta eri tyyppiä.

4.4.1. Luonnonvaraiset elinympäristöt

Luonnonvaraisiin elinympäristöihin luokittelimme viheralueet, jotka edustavat alkuperäistä biotooppia, poikkeuksena spontaanisti kehittyneet, hylätyille pelloille ja ”joutomaille” kehittyneet pienialaiset ja lehtipuuvaltaiset metsiköt. Näitä ovat

Luonnonvaraiset elinympäristöt (20)	Rikkaus	VaatRikk
<i>Metsät ja puustoiset biotoopit</i>	*	*
Kalliomänniköt	9	6
Harjumetsät	10	6,5
Kangasmetsät	14,5	8
Lehdot	20	14,5
Puustoiset rämeet	11	5,5
Puustoiset korvet	15,5	9,5
Puustoiset luhdat	14	9
Pienet lehtipuuvaltaiset metsiköt (< 0,5 ha)	14,5	7,5
Puustoiset virtaveden rannat	20	10,5
<i>Avosuot</i>	*	*
Avoluhdat	10,5	5,5
Nevat	10	4,5
<i>Avokalliot ja kivikot</i>	*	*
Karut kalliot	10	5
Kalkkikalliot	14	8
Louhikot ja kivikot	10	5
Jyrkänteet ja kallionseinämät	9,5	3
Merenrantakalliot	11	4,5
Lintuluodot ja -kalliot	13	7
<i>Niityt (luontaiset)</i>	*	*
Merenrantaniityt	20,5	10
<i>Hietikot</i>	*	*
Hiekkarannat (Uimarannat erikseen)	13	6,5
Rantasoraikot ja -kivikot	12	4,5

Taulukko 3: Luonnonvaraisiin elinympäristöihin luokiteltavien kaupunkibiotooppien lajirikkaus ja vaatelialiden lajien määrä työpajan asiantuntija-arvioiden mukaan (2013). Maksimipisteet lajirikkaudelle (Rikkaus) on 30 ja vaatelialiden lajien määrälle (VaatRikk) 24.

metsät (sisältäen puustoiset suot ja turvekankaat), vesistöjen luonnonniityt, hietikot ja soraikot, sekä avokalliot ja kivikot. Näihin luokiteltiin 20 eri kaupunkibiotooppia (Taulukko 3). Kaikkein lajirikkain vaatelaiden ja kaikkien lajien osalta ovat arvioiden mukaan Helsingin merenrantaniityt, lehdot ja puustoiset puronrannat. Metsäiset biotoopit saivat korkeat pisteet vaatelaiden lajien osalta (Kuva 37). Luontaiset merenrantaniityt ovat Helsingissä harvinaisia, joten jäljelle jäävät alueet tulisi ehdottomasti säilyttää. Lehtoja esiintyy runsaasti Keskuspuiston pohjoisosissa ja puronvarsilla. Edustavimmat lehdot ovat mukana LTJ:n arvokkaissa kasvillisuuskohteissa, mutta kaikkia pienialaisia lehtoja ei välttämättä ole vielä tunnistettu. Puustoiset puronvarsilehdot, jotka eivät varsinaisesti edusta yhtä biotooppia, vaan voidaan luokitella puustosiin luhtiin, korpiin, lehtoihin ja kangasmetsiin, haluttiin arviointityössä nostaa omaksi biotooppityypikseen, koska Helsingin puronvarsien merkitys ekologisina yhteyksinä ja tärkeinä viherkäytävinä on tunnistettu Helsingin pienvesiohjelmassa (2007). Tutkimuksemme tukee kaupungin tavoitteita turvata puustoiset puronvarret ekologisina käytävinä. Se suojaa vesiekosysteemiä suoralta auringonpaahteelta ja veden lämpötila pysyy tasaisena. Molemmipuolinen puusto suojaa paremmin, mutta jos puronvarsia halutaan avata virkistystarkoitukseen, tulisi puusto säilyttää itä- ja etelärannoilla varjosuojaksi (Janatuinen suull. komm.).

4.4.2. Ihmisen synnyttämät elinympäristöt

Tähän luokkaan ryhmiteltiin kymmenen biotooppia, jotka ihminen on tietoisesti tai tahattomasti tuottanut (Taulukko 4). Näihin kuuluu mm. vanhat maatalouskulttuurin tuottamat perinnebiotoopit. Nämä eivät ole ainoastaan kaupunkiin liittyviä, ns. uusia biotooppeja (eng. urban novel habitats), vaan niitä tavataan tyypillisesti myös maaseudulla ja harvaan asutuilla taajama-alueilla. Ihminen on aikaansaanut erittäin lajirikkaita biotooppeja, joissa tavataan myös vaatelaita lajeja. Lajirikkaimpia olivat linnoitukset ja rauniot, avoimet ruderaatit ja kedot. Näissä myös vaatelaiden lajien määrä arvioitiin korkeaksi (Kuva 30). Ruderaatit ovat kokonaan ihmistoiminnan johdosta sattumalta syntyneitä ns. spontaaneja kaupunkibiotooppeja. Helsingille omaleimaisempia biotooppeja ovat vanhat linnoitukset ja raunioalueet. Vanhoja linnoitusalueita tavataan ympäri Helsinkiä ja suurin osa niistä on LTJ:ssä arvokkaana

Taulukko 4: Ihmisen synnyttämiin elinympäristöihin luokiteltavien kaupunkibiotooppien lajirikkaus ja vaatelaiden lajien määrä työpajan asiantuntija-arvioiden mukaan (2013). Maksimipisteet lajirikkaudelle (Rikkaus) on 30 ja vaatelaiden lajien määrälle (VaateRikk) 24.

Ihmisen synnyttämät elinympäristöt (13)	Rikkaus	VaateRikk
Niityt (Perinnebiotoopit, ruderaatit ja muut)	*	*
Virtavesien rantaniityt	15,5	9
Kosteat niityt	13,5	8
Tuoreet niityt	13	5,5
Kedot	16	8
Kalliokedot	13	6,5
Avoimet ruderaatit	16	7,5
Linnoitukset ja rauniot	20,5	11,5
Voimalinja-aukeat	13	5
Viljelyalueet eli pellot	*	*
Pellot	11,5	4
Palstaviljelyalueet	13,5	4
Hietikot	*	*
Hietikot	10	5
Hiekka- ja sorakuopat	14	8
Kalliot ja kivikot	*	*
Kallioleikkaukset	n	n



Kuva 36: Suomenlinnan linnoitusalueet ovat lajistollisesti hot-spotteja, joista näkyy Ruotsin ja Venäjän vallanaikainen vaikutus kasvilajistoomme.

kasvillisuuskohteena. Huomattavin alue on Suomenlinna (Kuva 36). Vanhat rauniot vaikuttavat myös ympäröiviin biotooppeihin, jossa raunioiden rapautuminen on aiheuttanut kasvillisuuden rehevöitymistä ja tyyppisten lehtokasvillisuuden ilmaantumisen kangasmetsiin (Heinonen, suull. komm.). Ihmisten luomille biotoopeille on tyyppillistä, että ne kaipaavat jatkuvaa hoitoa tai häiriötä, jotta ne pysyvät avoimina. Niukkaravinteisia, mutta lajistoltaan rikkaita biotooppeja kallioketoja, ketoja ja avoimia ruderaatteja uhkaa myös ilman typpilaskeumat.

4.4.3. Rakennetut elinympäristöt

Ihmiset ovat kautta aikojen pyrkineet kompensoimaan kaupunkirakenteen tiivistymisen ja rakennetun ympäristön aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia terveyteen, maisemaan ja viihtymiseen erilaisilla rakennetuilla puistoilla ja viheralueilla. Rakennettuja puistoja tavataan kaikissa maailman suurkaupungeissa ja niiden sosiaalis-ekologinen merkitys kaupunkilaisille ja kaupunkiluonnon monimuotoisuuteen on tunnistettu. Rakennetuissa biotoopeissa on hyvin lajirikkaita ja -köyhiä ympäristöjä.

Rakennetut elinympäristöt (9)	Rikkaus	VaatRik
Puustoiset puistot	*	*
Rakennetut puistot	11,5	3
Kartanopuistot	21,5	11
Kasvitieteelliset puutarhat	17	6,5
Puistokadut	9	2
Siirtolapuutarhat	*	*
Siirtolapuutarhat	14	3,5
Hautausmaat	*	*
Hautausmaat	12	6,5
Avonurmet	*	*
Puistojen, pihojen ja golfkenttien nurmikot	5	0,5
Liikenneturmikot	5	0,5
Hietikot	*	*
Hiekkauimarannat	7	1

Taulukko 5: Rakennettuihin elinympäristöihin luokiteltavien kaupunkibiotooppien lajirikkaus ja vaatelaidien lajien määrä asiantuntija-arvioiden mukaan (2013). Maksimipisteet lajirikkaudelle (Rikkaus) on 30 ja vaatelaidien lajien määrälle (VaatRikk) 24.

Kartanopuistojen ja kasvitieteellisten puutarhojen lajirikkaus arvioitiin tässä luokassa korkeimmaksi. Näille kohteille on tyypillistä korkea kasvilajien määrä johtuen istutettujen ja viljeltyjen kasvilajien korkeasta määrästä. Kartanopuistot soveltuvat arvioinnin mukaan monelle vaatelialle lajille (Kuva 37). Erityisesti siirtolapuutarhat ovat riskialueita uusien, tehokkaasti leviävien vieraslajien leviämislle muihin biotooppeihin. Avonurmien ja hiekkauimarantojen monimuotoisuusmerkitys arvioitiin Helsingissä vähäisiksi. Englannissa nurmikoiden monimuotoisuusvaikutuksia on tutkittu jonkin verran (ks. Lisää luku 4.3). MTT:llä on alkanut uusi LIIKENNEVIHREÄ –tutkimushanke, jossa tutkitaan mm. miten liikennevihreän lajirikkausta voitaisiin edistää (MTT 2013).

4.4.4. Rakennetun ympäristön elinympäristöt

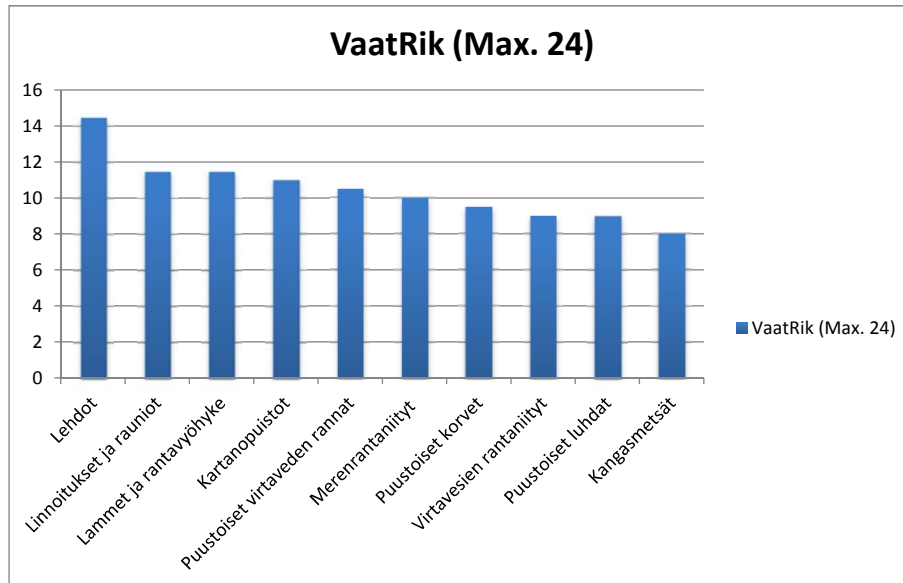
Rakennettujen puistojen lisäksi kaupungissa tavataan useita rakennettuun ympäristöön kiinteästi kytkeytyviä biotooppeja tai yksityisalueiden pihvoja, joita emme kyenneet tässä viherkarttatarkastelussa erittelemään karttatasolla. Kaupunkirakenne tuottaa kuitenkin lajeille esteiden ja haittojen lisäksi potentiaalisia elinympäristöjä. Sen vuoksi olimme halukkaita pyytämään asiantuntijoita pisteyttämään näiden biotooppien monimuotoisuusmerkityksiä lajirikkauden ja vaatelioiden lajien osalta. Pientalojen pihat arvioitiin Helsingin rakennetun ympäristön monimuotoisimmaksi biotoopiksi. Valitettavasti meillä ei ole pinta-ala-arviota Helsingin pientalojen piha-alueista. Aikaisempien tutkimusten perusteella voi lyhyesti todeta, että pihat ja puutarhat voivat tarjota monelle eliölajille korvaavan elinympäristön. Piha-alueiden koko, puustoisuus ja kasvilajien määrä heijastuvat myös muihin lajeihin. Laajojen, puutarhamaisten yksityispihojen pilkkominen pienemmiksi heikentänee pihojen lajirikkautta. Pihojen hoitointensiteetti vaikuttaa myös lajimääriin. Helsingissä ei ole tehty yksityispihojen osalta kattavia lajistosiselvityksiä. Työtä rajoittaa luonnollisesti yksityisyyden suoja, joka hankaloittaa tämänkaltaisten selvitysten tekemistä.

Taulukko 6: Rakennettuihin alueisiin kytkeytyvien kaupunkibiotooppien lajirikkaus ja vaatelioiden lajien määrä asiantuntija-arvioiden mukaan (2013). Maksimipisteet lajirikkaudelle (Rikkaus) on 30 ja vaatelioiden lajien määrälle (VaatiRikk) 24.

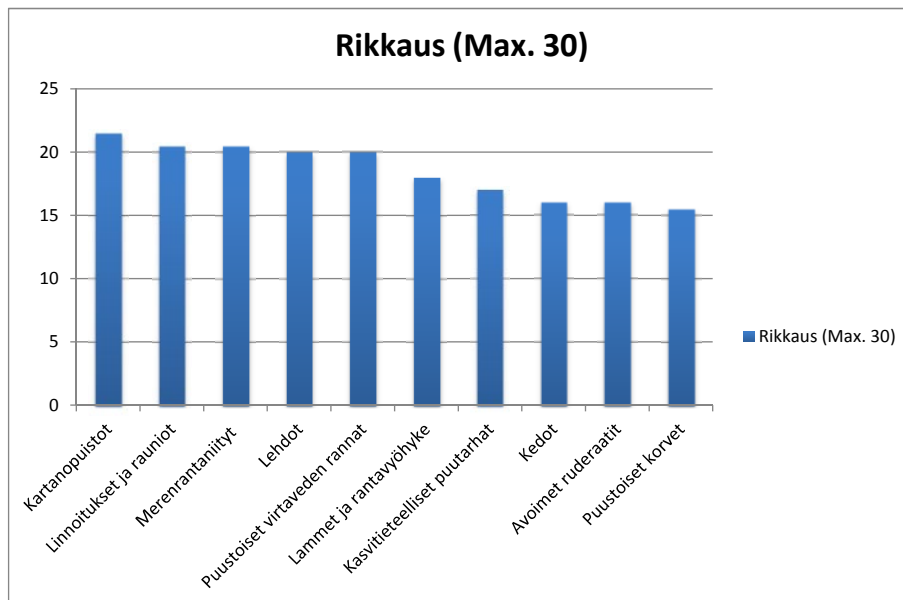
Rakennetun ympäristön elinympäristöt (7)	Rikkaus	VaatiRikk
<i>Rakennettu alue</i>	*	*
Umpikorttelien pihat	5	0
Vanhojen kerrostalolähiöiden pihat	6	1
Pientalojen pihat	14	5
Viherkatot ja -seinät	6,5	1
<i>Tiet</i>	*	*
Melu- ja maisemavallit	9	2,5
<i>Rautatiet</i>	*	*
Ratapenkereet	n	n
Muut (5)	*	*
Rakennetut kanavat ja rantaterassit	5,5	0
Kiviaidat ja kivetykset	10	3
Lahopuutarhat		
Malmin lentokentän alue	6	3

4.4.5. Yhteenvetoa

Yhteenvetona asiantuntijoiden antamista pisteetyksistä valitsimme 10 eniten pisteitä saanutta kaupunkibiotooppia vaateliaden lajien ja lajirikkauden osalta. Mielenkiintoisessa tuloksessa on, että metsäisten biotooppien lisäksi top-10-listalle ovat ulottuneet monet ihmisen synnyttämät elinympäristöt (Kuvat 37 ja 38).



Kuva 37: Kymmenen vaateliaden lajien osalta eniten pisteitä saanutta Helsingissä tavattavaa kaupunkibiotooppia. Lukijan on syytä muistaa, että nämä tulokset perustuvat asiantuntija-arvioihin ja havaintoihin, eivätkä perustu systemaattisiin maastoissa tehtyihin tutkimuksiin.

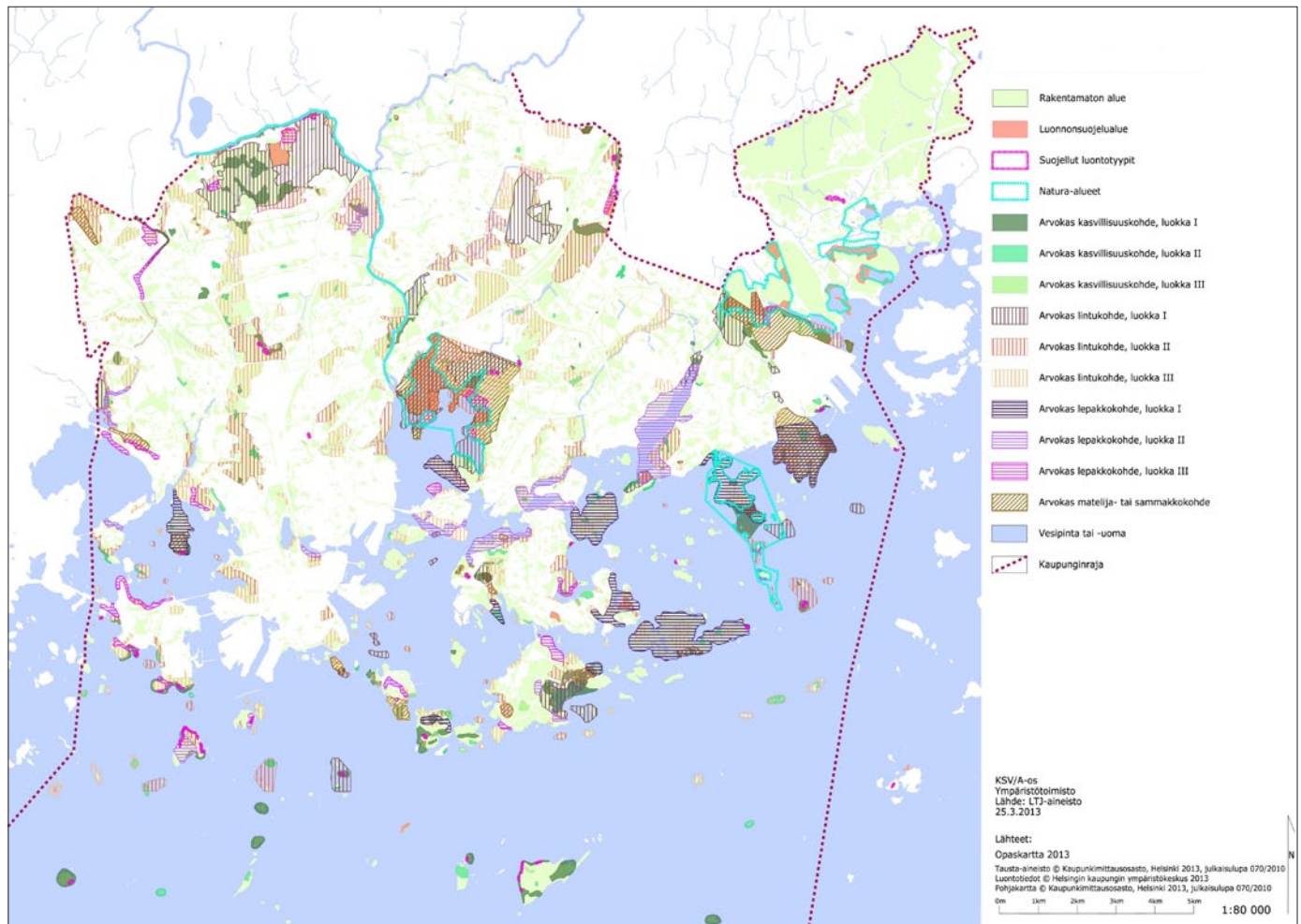


Kuva 38: Kymmenen lajirikkainta Helsingissä tavattavaa kaupunkibiotooppia. Lukijan on syytä muistaa, että nämä tulokset perustuvat asiantuntija-arvioihin ja havaintoihin, eivätkä perustu systemaattisiin lajilaskentoihin maastoissa.

4.4.6. Lajistollisesti tärkeät alueet

Helsingin ympäristökeskuksen ylläpitämän luontotietojärjestelmän (LTJ) tämän hetkisten tietojen perusteella voi tuottaa yhdistelmäkartan, josta nousevat esille lajistolliset arvoalueet eli kohteet, jotka ovat useamman eliölajiryhmän – lintujen, lepakoiden, sammakoiden ja matelijoiden, kääpien ja kasvien – kannalta arvokkaita alueita (Kuva 39. LTJ:ssä on myös geologisesti arvokkaat kohteet ja arvometsäkohteet mm. METSO –kriteerit täyttävät alueet). Näitä aineistoja hyödynnetään osana kaavoitustyötä. Lajistollisesti arvokkaiden alueiden tunnistaminen ja rajaaminen perustuen muutamaankin taksoniin voivat hyödyttää myös muiden lajien suojelua. Ns. sateenvarjolaji –suojeluperiaatteen mukaisesti, jos tavoitteeksi otetaan esimerkiksi monipuolisen metsälinnuston säilyminen, monet muut vaateliaat metsälajit säilyisivät ”siinä sivussa”. Tutkimustulokset sateenvarjolaji -konseptin luotettavuudesta suojelupäätöksiä tehdessä ovat olleet ristiriitaiset ja usein suositellaan hyödynnettävän useamman lajin ”indikaattorikoria” (Vierikko ym. 2010, Roberge ja Angelstam 2004). Muun muassa kääpien lisääminen yhdeksi sateenkaarilajiryhmäksi voi lisätä metsiensuojelun ekologista tehokkuutta, sillä kääpiä on pidetty metsän ekologisen laadun indikaattoreina (Kotiranta ja Niemelä 1996).

Kuva 39: Helsingin luontotietojärjestelmän yhdistelmäkartta lajistollisesti arvokkaista kohteista (Tilanne 25.3.2013).



Helsingin luonnon ydinalueita ja arvokohteita tulkittaessa LTJ:n pohjalta, lukijan on hyvä tiedostaa, että LTJ:n tiedot eivät kata kaikkia eliölajiryhmiä, tiedot ovat puutteelliset ja tietyiltä osin jo vanhentuneita. Puutteellimmat LTJ:n tiedot ovat selkärangattomien, kalojen, useimpien nisäkäsrühmien, sammalten ja muiden sienten kuin kääväkkäiden osalta. Luontotietoaineistojen päivittäminen ja täydentäminen yleiskaavatyön ohessa olisi erittäin tärkeää. Tässä työssä ei ole tehty maastohavaintoja, ainoastaan kerätty yhteen olemassa olevaa aineistoa. Tavoitteenamme oli täydentää Helsingissä tavattavien tai havaittujen eliölajien esiintymistietoja.

Pyysimme työpajaan osallistuvia lajiasiantuntijoita kertomaan tiedossa olevia lajisto esiintymiä, painottaen LTJ:n perusteella vähän luontoarvoja sisältäviä alueita. Lisäksi pyysimme heitä arvioimaan kuinka merkittävänä Helsingin esiintymiä voidaan pitää seudullisesti, maakunnallisesti ja valtakunnallisesti. Halusimme myös tietää miltä alueilta ei ole riittävästi tietoa. Tarkastelimme myös Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän ympäristöhallinnon eliölajit tietojärjestelmän (TAXON) uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien esiintymiä Helsingissä.

Asiantuntijoiden esille nostamat alueet on esitetty taulukossa 7. Odotetusti tärkeitä alueita ovat mm. Herttoniemen Fastholma, Kivinokka, Vanhakaupunginlahti, Haltiala ja Kruunuvuorenlampi. Mielenkiintoisia ovat kantakaupungin hyönteiskohteet: Linnunlaulu, Finlandiatalon ympäristö ja Hietaniemen hautausmaa. Lisäksi monet lähiöt, kuten Haaga, Pihlajamäki sekä Vartioharju, näyttävät olevan hyönteisille tärkeitä esiintymisalueita. Myös Santahamina ja Talin täyttömäki saivat maininnan useamman lajiryhmän kohdalta. Linnuille tärkeiksi ruderaattialueiksi asiantuntijat mainitsivat mm. Länsisataman, Kyläsaaren, Hernesaaren kärjen, Talin ja Vuosaaren täyttömäet.

Taulukko 7: Työpajaan osallistuneiden asiantuntijoiden (2013) maininnat alueista, joista löytyy tiedossa olevia lajistoesiintymiä, tai joita voitaisiin kehittää potentiaalisina kohteina.

Diptera (kärpäset)	Herttoniemi	Fastholma	
	Kaisaniemi	Kasvitieteellinen puutarha	
	Kannelmäki	Kehä I:n ja Hämeenlinnanväylän risteysalueen länsireuna	
	Linnunlaulu	huvila-alue	
	Santahamina		
	Suomenlinna		
	Talin täyttömäki	fb-golfrata ja ympäröivät joutomaat	
	Vuosaaren täyttömäki		
Kovakuoriaiset	Haaga	Vihdintien katajaketo	
	Keskuspuisto	myös etelä- ja keskiosaa	
	Keskuspuisto	Länsi-Pakila-Kannelmäki -väli	
	Kivinokka	pohjoisosa	
	Lehtisaari	eteläosa	
	Linnavuorenpuisto		
	Mätäojavarsi	POTENTIAALINEN	
	Pihlajiston kalliot	kallioketoja	
	Talin täyttömäki	POTENTIAALINEN	
	Vantaanjokivarso	POTENTIAALINEN	
Käävät	Vartioharju	Itäväylän niityt ja paahderinne	
	Rastilan metsäalue		
Linnut	Santahamina		
	Haltialan metsäalue		
	Haltialan peltoalue		
	Haltialan rantametsät	Vantaanjoen rannat	
	Kallvikin niemi	rannat	
	Mustavuori ja Porvarinlahti		
	Talin täyttömäki		
	Vanhankaupunginlahti		
	Vartiokylänlahden itärannan metsäalue		
	Kallvikin niemi	rantaniityt	
	Kivinokka		
	Puistola	Puistolan "keskuspuisto"	
	Pistiäiset	Herttoniemen kartano	
		Pihlajamäki	hiidenkirmujen ympäristö
		Vartioharju	Itäväylän N-puolen niitty ja paahderinne
Vuosaaren urheilukenttä		lähiympäristö	
Vuosaaren täyttömäki			
Sudenkorennot	Kruunuvuorenlampi		
	Kyläsaari	rantalampi	

Helsingistä tunnetaan useita uhanalaisten ja vaateilaiden lajien esiintymiä, joilla on laajempi kuin vain paikallinen merkitys (Asiantuntija-arviot 2013). Lajien säilyminen Helsingissä voi edistää tiettyjen lajien suojelua jopa valtakunnallisella tasolla. Asiantuntijat (2013) arvioivat, että valtakunnallisesti merkittäviä ovat metsien uhanalaisten kääpien, eteläisten lepakkolajien, Vanhankaupunginlahden ja saariston linnuston sekä paahdeympäristöissä, ruderaateilla ja jalopuuympäristöissä tavattavien perhosten esiintymät. Helsinki saattaa olla jopa Suomen lajirikkain jalopuusidonnaisten perhosten alue, ja kaupungin alueella tavataan myös paljon uhanalaisia lajeja. Asiantuntijoiden (2013) mukaan Helsingissä puutteellisesti tunnettuja alueita ovat muun muassa: kaksisiipisten osalta lähes koko kaupunki, perhosilla lähes koko kaupunki Vuosaaren täyttömäkeä ja eräitä saaria lukuun ottamatta, kovakuoriaisilla erityisesti saaristo, lepakoilla puolustusvoimien saaret sekä maanalaiset tilat ja kolot (talvehtimispaikat), linnuilla Luoteis-Helsinki ja Santahamina, matelijoilla ja sammakoilla saaret, pistiäisillä Pohjois-Helsinki, saaristo ja tiheästi rakennetut alueet, putkilokasveilla vesiympäristöt, sudenkorennoilla suurin osa pienvesistä, golfkentät ja väliaikaiset vedet. Malmin lentokenttäalueelta on olemassa lajistotietoja lähinnä linnuista.

Yhteenveto niiden eliölajiryhmien Helsingin esiintymistä, joista LTJ:ssä ei kunnollista aineistoa. Ympäristöhallinnon eliölajit tietojärjestelmän (TAXON) havainnot painottaen uusia (v. 1990-) tietoja, hankkeen työpajan tulokset ja erillisjulkaisujen tietoja.

Sammalet:

- Tietojärjestelmässä Helsingistä hyvin vähän havaintoja 1990-l. lähtien; ei muodostu mitään kuvaa nykyisistä hot spoteista; rakentamattomien kalkkialueiden (esim. Mustavuori) lajisto lienee kuitenkin säilynyt (ei varmaa, ajankohtaista tietoa).

Kovakuoriaiset:

- TAXON -tietojärjestelmässä vähän uusia havaintoja. 1900-l. jälkipuoliskon tiedoissa Lehtisaari huippupaikka.
- Työpaja: Lehtisaaren eteläosa, Keskuspuisto laajalti Käpylän ratapihan länsipuolelta Pakilaan asti, Kivinokan pohjoisosassa, Vartioharjun kedot, Etelä-Haaga (kallioketo tms.)

Pistiäiset:

- TAXON-tietojärjestelmässä ei juuri ajankohtaista tietoa
- Työpaja: Herttoniemen kartano ainoa työpajassa esille noussut alue.

Perhoset:

- Kaksi tärkeää erillisjulkaisua: Nieminen 2009 (Santahamina) ja Sundell ym. 2003: Helsingin uhanalaiset perhoset. Vanhat tiedot huomioiden Santahamina, Villinki, Vallisaari, Laajasalo ja Vuosaari huippualueita, ainakin Santahamina ja Vallisaari edelleen, muilla alueilla ei ehkä viime aikoina kunnolla havainnointia.
- TAXON: Vallisaari, Vuosaaren täyttömäki, Harakka; Harakassa arvokasta lajistoa, mutta saattavat olla muualta saapuneita. Santahaminan tiedot jostain syystä hyvin puutteelliset. Kirvelilattakoi erityinen laji (myös työpajan perusteella), mm. Töölön ratapihalla ("Finlandiatalon ympäristö") ja Lapinlahdessa.
- Työpaja: Puistolan 'keskuspuisto' perustuu Taxon -tietojärjestelmästä päätellen vain yhteen lajiin.

Jäkälät:

- TAXON: Kalkkisaari, Susisaari. Mm. Laajasalon ja Mustavuoren nykytilanne ei tule esiin.

Kotilot ja simpukat:

- TAXON: Keskuspuisto, yksittäisiä tai muutamia havaintoja 2000-luvulta hyvin monista paikoista, myös tiheästi asutuilta alueilta, mm. Töölönlahdelta. Vantaanjoki Natura-alueella paljolti vuollejokisimpukan ansiosta.

4.5. Helsingin viherrakenteen ekologiset yhteydet ja verkostot

Elinympäristökartan avulla on mahdollista tehdä Helsingin viheralueista kokonaistarkastelua. Se antaa mahdollisuuden tarkastella paitsi viheralueiden määrää ja sijaintia, myös erilaisten elinympäristötyyppien muodostamia rakenteita ja yhdistelmiä (Karttakuva 1).

Elinympäristökartasta erottuvat selvästi ns. vihersormet. Olemme merkinneet ekologiset yhteydet karttakuvaan 1a. Vihersormiksi kutsutaan meren rannasta sisämaahan päin työntyviä yhtenäisiä viheralueita. Ne muodostuvat useammasta elinympäristötyypistä. Vihersormia voidaan erottaa kuusi: 1) Länsipuisto eli Talista ja Pikku-Huopalahdesta Mätäjokilaaksoa pitkin kaupungin luoteiskulmaan ulottuva käytävä, 2) Keskuspuisto eli etelä-pohjoissuuntaisesti Töölönlahdelta ja Länsi-Pasilasta Haltialan metsiin jatkuva leveä metsäinen elinympäristötyyppi, 3) Vantaanjokilaakso, 4) Viikki-Kivikon pelloista, avokallioista ja metsäelinympäristöistä muodostuva kokonaisuus, 5) Itä-Helsingin kulttuuripuisto eli Vartiokylänlahdelta Mellunmäkeen jatkuva käytävä ja 6) Vuosaaren vihersormi eli Uutelasta Mustavuorelle ja Porvarinlahdelle ulottuva alue. Vihersormien voidaan paikoin katsoa jatkuvan myös saaristoon ja yhdistyvän seudulliseen viherrakenteeseen pohjoisosistaan. Viherrakenteen kannalta erityisen tärkeitä vihersormien yhtymäkohtia ovat Vanhankaupunginlahti sekä Haltialan ja Tuomarinkylän laajat pellot ja metsät käsittävä kokonaisuus. Keskuspuisto ja Vuosaaren vihersormi ovat säilyneet leveinä koko matkaltaan, mutta muut sormet ovat supistuneet hyvinkin kapeiksi. Etelä-pohjoissuunnassa sormet eivät ole sikäli yhtenäisiä, sillä niitä halkovat poikittaissuunnassa lukuisat tiet.

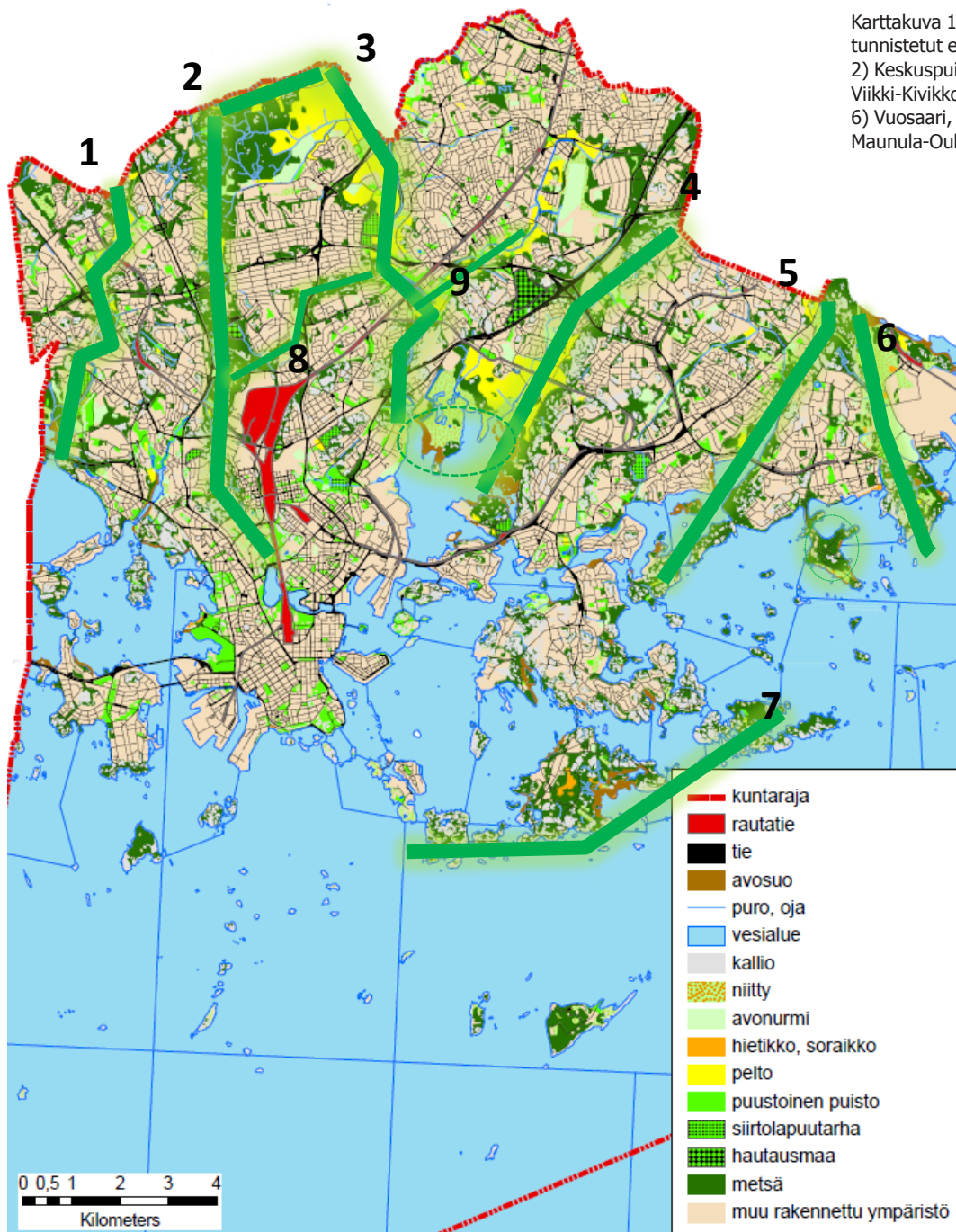
Vihersormien voidaan sanoa muodostavan laajuutensa puolesta Helsingin tärkeimmät luonnon ydinalueet, joissa on parhaat mahdollisuudet hyvin toimivien ekosysteemien säilymiseen. Haitallisten reunavaikutusten kannalta niissä on myös parhaat edellytykset elinympäristöjen pysymiselle luonnontilaisen kaltaisina. Viikki-Kivikon ja Itä-Helsingin vihersormet ovat seudullisesti merkittäviä, koska niistä jatkuu yhteys Sipoonkorpeen.

Vihersormien lisäksi kartasta erottuu yksi erityisen merkittävä viheraluekokonaisuus: 7) Santahamina, Villinki, Kuninkaansaari, Vallisaari ja Suomenlinna muodostavat hyvin laajan ja luontotyypeiltään monimuotoisen saariryppään. Merkillepantavaa tässä saariryhmässä on myös selvästi hahmotettava, joskin katkeileva, Jollaksen, Laajasalon ja Vartiosaaren kautta kulkeva viheraluejatkumo Itä-Helsingin kulttuuripuistoon. Vihersormista erillisistä, laajemmista viheralueista esille nousevat Kallahdenniemi ja Malmin lentokentän reuna-alueet lähiympäristöineen. Huomio kiinnittyy myös Malmin ja Hietaniemen hautausmaiden laajuuteen.

Keskuspuistolle, Viikki-Kivikolle ja Itä-Helsingin kulttuuripuistolle on ominaista metsäpeitteen yhtenäisyys. Vanhankaupunginlahdella on kokonsa puolesta täysin muusta Helsingistä poikkeava kosteikko ja vieressä toinen kaupungin suurista peltoalueista. Vuosaaren vihersormelle on ominaista jakautuminen keskiosan laajoihin avoimiin elinympäristöihin ja etelä- ja pohjoisosan monimuotoisiin metsäisiin kuvioihin. Täyttömäki muodostaa laajan, kartassa niityksi luokitellun, lähinnä ruderaatista koostuvan elinympäristökuvion. Vuosaaren golfkenttä on kooltaan huomattava yksittäinen nurmialue. Muut vihersormet sisältävät enemmän monenlaisista biotoopeista koostuvaa pienipiirteistä mosaiikkia. Vantaanjoen laakso sisältää suhteessa enemmän avoimia ympäristöjä ja puistoja kuin muut vihersormet.

Olenainen osa hankkeen viherrakenneanalyysiä on vihersormien välisten viheralueiden tarkastelu. Elinympäristökartan avulla on helppo havaita mainittavat laajojen viheralueiden väliset yhteydet. Useimmat poikittaiset viheryhteydet ovat

kutistuneet monin paikoin vain joidenkin kymmenien metrien levyisiksi ja täydellisiä katkojakin niissä esiintyy. Selvin, suhteellisen yhtenäinen vihersormien välinen poikkaisyhteys löytyy 8) Keski-Keskuspuiston alueelta Vantaanjokilaakson (Maunula-Oulunkylä) väliltä. Huomionarvoista siinä on lisäksi metsäpeitteen laajuus. Myös 9) Vantaanjoelta Malmin lentokentän länsipuolelle ulottuva, enimmäkseen puistoista ja avomaista koostuva, Longinojaa seuraava käytävä on vielä keskimäärin leveä. Valta- ja kehäteiden vaikutus viherrakenteeseen on ymmärrettävästi pirstova, mutta toisaalta esimerkiksi Kehä I:n ja Lahdentien varsilla on melko pitkillä osuuksilla yhtenäisiä vihervyöhykkeitä. Myös voimalinjojen alle on syntynyt viheralueita yhdistäviä käytäviä. Helsingin viherrakenteesta voidaan erottaa kaksi eri elinympäristöverkostoa: metsäinen ja niittyverkosto.

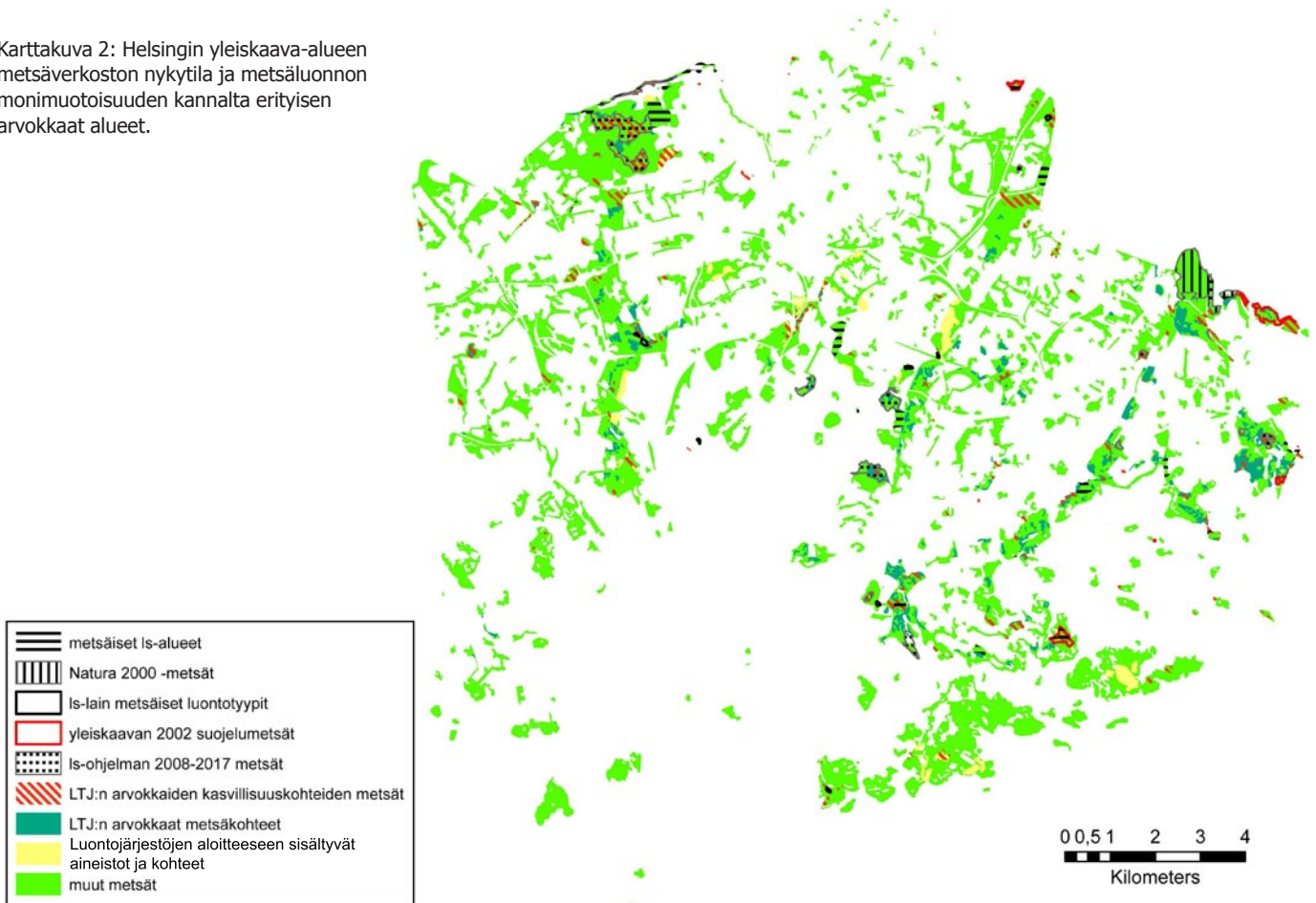


4.5.1. Helsingin metsäverkoston nykytila

Karttakuvassa 2 on esitetty tämänhetkinen Helsingin metsäverkosto. Kartassa on pohjana elinympäristökartan (Karttakuva 1) luokkaan metsät kuuluvat alueet. Metsiin kuuluvat avokalliot on sisällytetty metsäkuviioihin. Metsäverkostoon on yhdistetty rajaukset kaupungin luontotietojärjestelmän sisältämistä metsäisistä arvo- ja suojelukohteista:

- perustetut luonnonsuojelualueet
- Natura 2000 -verkoston alueet
- luonnonsuojelulain 29 § nojalla suojellut luontotyypit
- Vuoden 2002 yleiskaavassa suojeltavaksi esitetyt metsät
- Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelman 2008-2017 metsäkohteet (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2008) ja
- METSO-ohjelman luonnontieteellisten valintakriteerien mukaiset arvokkaat metsäkohteet LTJ:n mukaan
- Lisäksi on esitetty erikseen kaupungin omaa arvokkaiden metsien aineistoa täydentävänä, aiemmin raportoimattoman luontojärjestöjen aloitteeseen liittyvän aineiston kohteita (Manninen ja Savola 2013).

Karttakuva 2: Helsingin yleiskaava-alueen metsäverkoston nykytila ja metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokkaat alueet.



Metsien koko. Metsälinnustolle riittävänä metsäalueen kokona on pidetty vähintään 40 hehtaaria (mm. Donnelly ja Marzluff 2004). Hankkeen GIS-aineiston perusteella näin laajoja, yhtenäisiä, autoteiden, junaratojen, voimalinjojen tai Vantaanjoen halkomattomia metsäkuvia on Helsingin yleiskaavan alueella yhteensä 25 kappaletta. Keskuspuistosta sellaisia löytyy viisi ja Viikin–Kivikon vihersormen alueelta kaksi. Vartiokylänlahdelta Mustavuoreen ulottuvalla vyöhykkeellä sijaitsee kolme vierekkäistä yli 40 hehtaarin laajuista metsäaluetta. Mantereella yhtä laajoja metsiä on lisäksi Uutelassa, Meri-Rastilassa, Patolassa sekä Mätäjoen suulla Espoon rajalla. Loput niistä sijaitsevat saaristossa.

Yhtenä pinta-alallisena raja-arvona laajoja metsäalueita tarvitseville lajeille on esitetty noin sata hehtaaria. Tämän kriteerin täyttäviä, hyvin yhtenäisiä metsiä on Helsingissä liitosalue pois lukien Keskuspuiston pohjoisosassa, Santahaminassa, Villingissä ja Kivikossa. Selvästi laajin, noin 375 hehtaarin kokoinen, yhtenäinen metsäalue on Haltialan ympäristössä. Jos kapeampia liikenneväyliä kuin rautateitä ja vilkkaimmin liikennöityjä autoteitä (kehätiet, moottoritiet ym. vähintään nelikaistaiset tiet) tai voimalinjoja ei pidetä olennaisesti metsiä pirstovina, Laajasalon länsiosien, Länsi-Herttoniemen ja Uutelan metsät ylittävät sadan hehtaarin rajan. Samoilla yhtenäisyyskriteereillä Keskuspuiston pohjoisosien ja Santahaminan merkitys laajoina yhtenäisinä metsäalueina korostuu entisestään.

Metsien kytkeytyneisyys. Keskuspuiston ja Viikin-Kivikon vihersormet ovat paitsi hyvin metsien peittämiä, myös erityisten monimuotoisuuskohteiden osalta hyvin kytkeytyneitä. Luonnonsuojellisesti arvokkaita metsiä esiintyy niissä etelästä pohjoiseen. Nämä vihersormet muodostavat korvaamattomat metsäiset vyöhykkeet sellaisille vaateliaille metsälajeille, joille leveätkään tiet eivät ole pahoja liikkumis- ja leviämisesteitä. Lajikirjoltaan monipuolisimmat rehevät metsätyypit muodostavat laajoja jatkumoa Keskuspuistossa, erityisesti sen pohjoisosassa. Arvokkaita metsiä on erityisen paljon myös keskiosissa Haagan ja Metsälän kohdalla. Viikin-Kivikon vihersormen eteläosassa Kehä I:stä Länsi-Herttoniemeen asti ulottuu tiheä luonnontilaisen kaltaisten metsien verkosto.

Vastaavaa metsäisten arvokohteiden jatkumoa ei ole muissa vihersormissa, mutta idässä Mustavuoren ja Uutelan metsät ovat sinällään kaupungin mittakaavassa laajoja, arvokohteita sisältäviä kokonaisuuksia. Vihersormien ohella laajoista arvokkaiden metsien jatkumoista erityistä huomiota ansaitsee pohjoispäässä Rastilaan yhteydessä oleva suurten saarten ryppäs: Vartiosaari, Laajasalo-Jollas, Santahamina, Villinki. Sen jokaisessa osa-alueessa on huomattava määrä monimuotoisuuden kannalta erityisiä metsiä.

Vihersormien välisistä ekologisista yhteyksistä parhaiten on säilynyt Keskuspuiston itäreunalta Metsälästä Maunulan ja Patolan kautta Vantaanjokilaaksoon jatkuva poikittainen käytävä, sisältäen arvokkaita metsäkohteita koko pituudeltaan. Tämä poikittaisyhteys saattaa olla vaateliaille lajeille suotuisa senkin vuoksi, että Keskuspuistossa on tässä kohden erityisen paljon arvokohteita. Länsi-Herttoniemestä on hyvä yhteys Myllypuron metsiin. Myllypurossa kallioisia metsiä on harvan kerrostaloasutuksen seassa huomattavan paljon, mikä saattaa tukea Itä-Helsingin metsäverkostoa.

Metsien ekologinen laatu. Luonnonsuojelulain 29 §:n perusteella suojellut metsät ovat Helsingissä pähkinälehtoja, tervaleppäkorpia ja jalopuumetsiä. Viimeksi mainitut ovat Helsingissä lehmuslehtoja. Arvokkaihin kasvillisuuskohteisiin kuuluvat metsät ovat lehtoja, korpia ja luhtia. Arvokkaat kasvillisuusalueet on luokiteltu kolmeen arvoluokkaan. Luokitus on tehty paikallisesta (kunnallisesta) näkökulmasta, mutta myös valtakunnallisesti uhanalaiset lajit vaikuttavat arvoluokkaan (Kurtto ja Helynranta 1998, Kurtto 2012)

Luontotietojärjestelmän arvokkaat metsäkohteet edustavat monipuolisemmin Helsingissä yleisiä metsäisiä luontotyyppisiä. Niissä on mukana runsaasti kallio- ja kangasmetsiä, joita suurin osa kaupungin metsistä on. Kartalla esitetyt kohteet ovat METSO-ohjelmaan soveltuvia, korkeimman arvoluokan (I) kriteerit täyttäviä metsiä eli niiden luonnonsuojelulliset arvot ovat varsin suuret. Helsingissä arvometsissä on vähintään seudullisesti ja myös maakunnallisesti arvokkaiden luontoympäristöjen kriteerit täyttäviä metsiä (Uudenmaaliitto 2012). Kalliometsistä, jotka ovat yleisesti luonnontilaisen kaltaisia, vain laajempia on aiheellista pitää sinällään arvokkaampina kuin paikallisesti arvokkaina. Metsiä on kuitenkin syytä tarkastella laajempina erilaisten metsätyyppien ja niihin sisältyvien soistumien yhdistelminä. Monet linnustollisesti arvokkaat kohteet, lepakkokohteet ja matelijat ja sammakkoalueet sijoittuvat metsäverkostoon. On kuitenkin huomattava, että osa edellä mainituista metsäkohteista on yleiskaavan rakentamis- tai selvitysalueita. METSO-inventoinnin tuloksia voidaan hyödyntää maankäytön suunnittelussa ja metsäisen verkoston suunnittelussa. Metsäisen verkoston valmistelu on alkamassa ympäristökeskuksen, rakennusviraston ja kaupunkisuunnitteluviraston yhteistyönä ja selvitys on myös osa yleiskaavatyötä. METSO-inventointia tullaan tarkentamaan myös rakennusviraston aluesuunnitelmien laatimisen yhteydessä.

4.5.2. Niittyverkosto

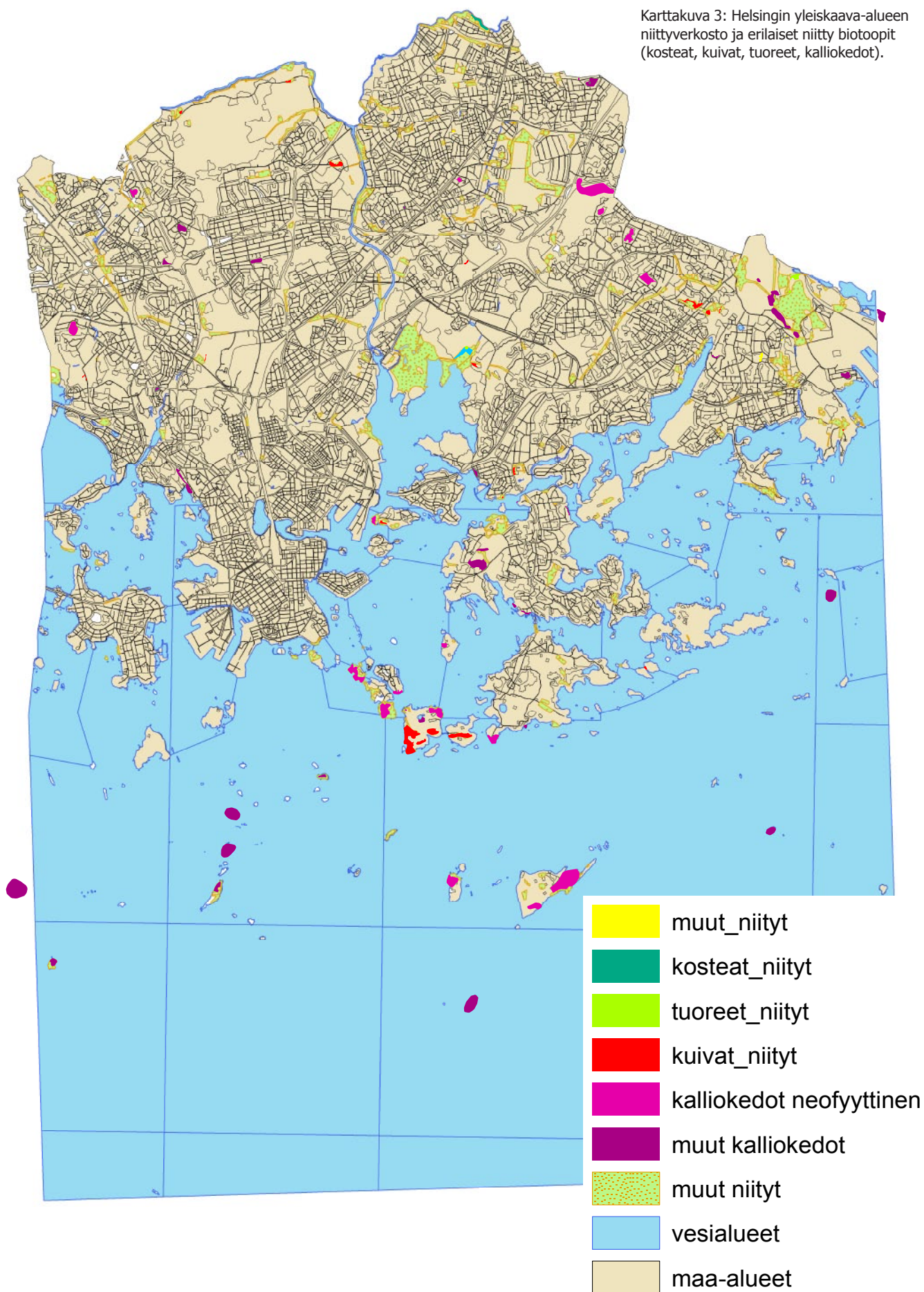
Huomattava osa Helsingin eliölajiston, erityisesti putkilokasvien ja selkärangattomien, monimuotoisuudesta keskittyy avoimiin kulttuuriympäristöihin. Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan niittyjä, viheralueiden hoitoluokituksen mukaisia maisema- ja arvoniittyjä sekä luontotietojärjestelmään tallennettuja perinnemaisemien ja arvokkaiden kasvikohteiden aineistoja yhdistämällä hahmottuu Helsingin avointen ja puoliavoimien niittyjen ja kетоjen verkosto. Verkostoon kuuluu kasvistollisesti hyvin arvokkaita kетоja ja niittyjä, joista osa on myös kulttuuri- ja maisema-arvoiltaan erityisiä kohteita.

Karttakuvassa 3 on esitetty Helsingin niittyjen ja kallioketojen verkosto. Kasvillisuudeltaan arvokkaat kohteet on luokiteltu kasvupaikan mukaan kallioketoihin, kuiviin, tuoreisiin ja kosteisiin niittyihin. Niittytyypiltään tarkemmin määrittelemättömien kohteiden kasvillisuus- ja kasvupaikkatiedot olivat riittämättömiä luokitteluun, tai niiden niittytyypit vaihtelivat niin paljon, että luokittelu ei ollut mahdollista. Niittytyypeiltään vaihtelevat kohteet on luokiteltu vallitsevan tyyppin mukaan. Luontaisia merenrantaniittyjä ei ole mukana niittyverkoston tarkastelussa.

Niittyjen ja kallioketojen tyyppitieto ja pääosin myös rajaukset on peräisin LTJ:ään tallennetuista tiedoista: arvokkaiden kasvillisuuskohteiden aineistosta, kaupungin rakennusviraston ylläpitämästä yleisten alueiden rekisteristä (ylre) sekä Uudenmaan perinnemaisemat -julkaisun (Pykälä ja Bonn 2000) aluekuvauksista. Kaupungin mailla em. kohteet on luokiteltu rakennusviraston hoitoluokituksessa arvoniityiksi. 'Muut niityt' sisältävät kaikki kohteet, joiden kasvillisuutta ei ole kuvattu tarkemmin kaupungin aineistoissa eikä Pykälän ja Bonnin julkaisussa. Kaupungin mailla 'muut niityt' on luokiteltu rakennusviraston hoitoluokituksessa useimmiten maisemaniityiksi. Useimpien maisemaniittyjen kasvillisuudesta ei ollut käytössä tietoa.

Kalliokedoista on eroteltu 'neofyyttiset' eli runsaasti sotilaiden mukana kulkeutuneita uustulokkaita (polemokoreja) kasvavat kallioiden kalliokedoista, joiden kasvusto koostuu vanhempaa alkuperää olevista lajeista. Erityisesti 'muiden kallioiden' ravinteisuus vaihtelee huomattavasti. Neofyyttiset kalliokedet ovat keskimäärin selvästi ravinteikkaampia kuin muut kalliokedet linnoitustoiminnasta aiheutuneen rapautumisen ja kalkin liukenemisen takia.

Karttakuva 3: Helsingin yleiskaava-alueen niittyverkosto ja erilaiset niitty biotoopit (kosteat, kuivat, tuoreet, kalliokedot).



Linnoitusten niittyverkosto

Helsingin niittyjen ja ketojen erityispiirteet johtuvat paljolti sotahistoriasta. Ensimmäisen maailmansodan aikana venäläiset rakensivat kaupunkiin linnoitusketjun, ja sotilaiden mukana niille kulkeutui tulokaskasveja, joista osaa kutsutaan venäläiskasveiksi. Linnoitusten yhteydessä on kallioketoja, joiden kasvillisuus poikkeaa tyypillisestä kallioketokasvillisuudesta. Erikoisia kulttuuriiniittyjä syntyi jo aikaisemminkin Suomenlinnan, Vallisaaren, Kuninkaansaaren, Santahaminan vallituksissa, joiden kasvillisuus on rikasta sekä perinnebiotooppien tyyppilajien että sotilastulokkaiden ansiosta. Santahaminassa edelleen jatkuva armeijan harjoitustoiminta ampumaratoineen tuo oman lisänsä kuivien ja lämpimien avomaiden verkostoon. Nämä linnoitussaaret muodostavat yhden Helsingin arvokkaimmista viherrakenteen osaverkostoista. Kun huomioidaan kasvisto, hyönteiset, lepakot ja linnut, on selvää, että alueelta löytyy runsaasti sekä maakunnallisesti että valtakunnallisesti poikkeuksellisia kulttuuriympäristöjen luontoarvoja (LTJ 2013, Asiantuntija-arviot 2013, Nieminen 2009, Sundell ym. 2003). Lisäksi metsäarvot ovat erityiset.

Itä-Helsingin niittyverkosto

Toinen merkittävä niittyjen ja ketojen verkosto on todettavissa Itä-Helsingistä: Vartioharjun, Uutelan ja Porvarinlahden niityt ja kedot, Vuosaaren täyttömäki, Mustavuoren ja sen eteläpuoliset kalkkivaikutteiset kalliokedot. Vuosaarella ja Vartioharjussa myös puistoja hoidetaan eräin paikoin niittyinä, mikä täydentää hyvin avoimien kulttuuriympäristöjen verkostoa. Tämän lisäksi alueen voimalinja-aukeat muodostavat avomaiden lajistolle sopivia leviämiskäytäviä. Viime vuosien tutkimuksissa Stephen Venn on löytänyt Vartioharjun alueelta vaateliasta kovakuoriaislajistoa (Venn 2013). Vuosaaren täyttömäki on osoittautunut erityisen arvokkaaksi kohteeksi avomaiden lajistolle (Asiantuntija-arviot 2013). Alueelle on myös istutettu ketokasvillisuutta. Miten hyvin tämän verkoston osat ovat toiminnallisesti kytkeytyneet toisiinsa, olisi kiinnostava tutkimuskohde.

Longinojan niittyverkosto

Kolmas huomionarvoinen niittyverkosto sijaitsee Longinojan varrella. Niittyjä on peltojen lomassa melko tiheästi varsinkin Kehä I:n pohjoispuolella. Niittyjatkumo on rakenteellisesti täällä hyvin kytkeytynyt, mutta lajistotietoa alueelta on vähän. Longinojan varrella on LTJ:n mukaan merkitty useita linnustollisesti arvokkaita kohteita. Longinojan laakson lähiympäristössä kaakkoispuolella Pihlajistossa ja Pihlajamäessä on kallioketoja. Niiltä tunnetaan harvinaisia myrkkypistiäislajeja. Vantaanjoen rannalla Savelanpuistossa on Helsingissä harvinaista luhtaista niittyä.

4.5.3. Siniverkosto

Metsä- ja niittyverkoston lisäksi Helsingissä on tunnistettavissa kolmas, ekologisesti tärkeä verkosto: siniverkosto, joka koostuu merialueesta, merenlahdist, Vantaan- ja Keravanjoesta, lammista, puroista ja avo-ojista. Lisäksi siniverkostoon voidaan luokitella vesiympäristöön suoraan kytkeytyvät rantabiotoopit (ks. 4.3.). Tässä raportissa emme tuottaneet erikseen sinirakenteesta karttakuvaa, mutta Helsingin rakennusviraston toimesta Helsingin pienvesistä on tehty paikkatietopohjainen aineisto osana kaupungin pienvesiohjelmaa (2007). Helsingin sinirakennetta on täydennetty tänä vuonna julkaistulla Helsingin lähteet -julkaisulla (Pellikka 2013). Helsingin pienvesien ekologinen merkitys on tunnustettu viime vuosina ja kaupunki panostaa pienvesien kunnostamiseen ja hyvän ekologisen laadun saavuttamiseksi ja virtavesien ekologisten yhteyksien turvaamiseksi (Helsingin rakennusvirasto 2007). Siniverkostoa säilyttävä ja valuma-aluelähtöinen maankäytön suunnittelu

edistää kaupunkiluonnon monimuotoisuutta (ks. yllä), hillitsee ilmastonmuutoksen haittavaikutuksia ja edistää Itämeren suojelua (Helsingin ympäristökeskus 2012, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2010, Helsingin rakennusvirasto 2008)

4.6. Helsingiläisen kaupunkimaiseman kytkeytyneisyys lajeille

Ekologisen verkoston keskeisimpänä tavoitteena on turvata eliölajien liikkuminen pirstoutuneessa maisemassa. Maiseman kytkeytyneisyyden määrittäminen vaatii tietoa lajin liikkumisvasteista maiseman rakenteeseen (esim. liikkumisnopeuksista eri maisemanelementtien lävitse, dispersaalinopeudesta ja kuolleisuudesta dispersaalin aikana) (Taylor ym. 2006). Asiantuntijoiden tehtävänä oli arvottaa Helsingin biotooppeja (n=62) sen mukaan, miten ne soveltuvat lajien liikkumis- ja leviämisreiteiksi eli miten kaupunkimaisema tukee kytkeytyneisyyttä. Tässä on käsitelty kahdeksan eri lajiryhmää edustavan asiantuntijan vastauksia. Kytkeytyneisyys on riippuvainen sekä maisemarakenteesta että lajien ominaisuuksista (Crooks ja Sanjayan 2006). Kaupunkibiotooppeja arvottaessa onkin huomioitava lajiryhmien eroavuus mm. niiden fysiologisissa ominaisuuksissa. Asiantuntijat arvottivat lisäksi alueita osittain sen perusteella löytyykö kyseisiä biotooppiluokkia Helsingistä niin vähän, että kokonaismerkitys on lajille olematon. Tämän vuoksi joidenkin muutoin kytkeytyneisyyttä lisäävien alueiden saama ”pisteytys” on pientä kaupunkimaisemassa.

Tarkastelussa mukana olevista 54:tä kaupunkien biotoopeista suurimman pisteytyksen kytkeytyneisyydessä saivat puustoiset biotoopit kuten lehdot (18), puustoiset virtaveden rannat (16,5), kangasmetsät (16) ja puustoiset korvet (15,5). Maintsemisen arvoisia, kytkeytyneisyyttä lisääviä biotooppiluokkia ovat myös pientalojen pihat (13,5), kasvitieteelliset puutarhat (13,5), hautausmaat (13,5), puustoiset luhdat (13) ja pienet lehtipuuvallaiset metsiköt. Vähiten kytkeytyneisyyttä tarjosivat: umpikorttelien pihat (0), liikenneturmet (4,5) ja hiekkauimarannat (5).

4.6.1. Linnut

Noin puolet listatuista kaupunkibiotooppiluokista ja luontotyypeistä oli soveliaita liikkumis- ja leviämisreittejä linnuille esimerkiksi muuton aikana. Elinympäristötyypeistä lintujen leviämistä edistivät parhaiten metsät ja puustoiset biotoopit ja huonoiten avokalliot ja liikenneväylien suojaviheralueet. Tulosta voi selittää osaltaan se, että esimerkiksi metsissä elävät lintulajit eivät ylitä aukioita. Virtavedet toimivat lintujen liikkumisreiteinä (Asiantuntija-arvio 2013).

4.6.2. Kääväkkäät

Elinympäristötyypeistä kytkeytyneisyyttä tarjosivat parhaiten metsät ja puustoiset biotoopit. Kääville maksimietäisyys leviämiselle on noin 10–400 metriä. Eri biotooppiluokkien merkitys riippuu kuitenkin valtapuulajista, puulajien monipuolisuudesta, puuston iästä, luonnontilaisuuden asteesta ja lahoppuustoisuudesta. Yksittäisistä kaupunkibiotoopeista erittäin sovelias leviämisreitti olivat puustoiset ja kerrokselliset virtavesien rannat. Sovelaita olivat myös muut lahoppuuta ja puita sisältävät biotoopit, kuten lammet ja rantavyöhyke, rakennetut puustoiset puistot, kartanopuistot ja lahoppuutarhat (Asiantuntija-arvio 2013).

4.6.3. Lepakot

Kääväkkäiden lisäksi kaupunkibiotoopit muodostavat myös lepakoille haasteen liikkumis- ja leviämisreiteinä. Lepakoille kaupunkimaiseman kytkeytyneisyys on siis

pientä; etenkin täysin avoimet alueet eivät sovellu lepakoiden leviämisreiteiksi, sillä lepakot tarvitsevat maamerkkejä (kuten puurivistöä) tai vesiympäristöä liikkuaan. Kaupunkibiotoopeista (Liite 3) lähinnä virtavedet ovat soveliaita leviämisreittejä. Niiden lisäksi leviämiseen soveltuvat vähäisesti perinnebiotoopit ja rakennetut puistot. Lepakkojen leviämiseen soveltuvat muista yksittäisistä kaupunkibiotoopeista vanhojen kerrostalolähiöiden ja pientalojen pihat, puustoiset suojaviheralueet, rakennetut kanavat ja rantaterassit (Asiantuntija-arvio 2013).

4.6.4. Matelijat ja sammakot

Kaupunkimaiseman kytkeytyneisyys on melko heikkoa sammakoille ja matelijoille. Kaupunkibiotoopeista lähinnä perinnebiotoopit ja virtavedet olivat soveliaita kytkeytyneisyydeltään (Asiantuntija-arviot 2013).

4.6.5. Pistiäiset

Biotooppiluokista pistiäisten liikkumis- ja leviämisreiteiksi soveltuivat melko erilaiset ympäristöt. Toisaalta mm. harjumetsät ja pienet lehtipuuvaltaiset metsiköt tai hietikot (myrkkypistiäisille) ja hiekkarannat ja toisaalta kalliokedot, tuoreet niityt, avoimet ruderaatit ja viherkatot. Pistiäisten liikkumista ja leviämistä edistävät ympäristön paahteiset reunavyöhykkeet ja lahoppuun runsaus. Esteen muodostavat puolestaan rakennetut alueet. Kytkeytyneisyyttä lisäävät myös rautateiden ja isojen teiden varret sekä voimalinja (Asiantuntija-arviot 2013).

4.6.6. Sudenkorennot

Lajiryhmistä sudenkorennoille kaupunkimaiseman kytkeytyneisyys on suurinta. Suurin osa kaupunkien biotooppiluokista on erittäin soveliaita liikkumis- ja leviämisreittejä. Esteen leviämiselle muodostavat ainoastaan jyrkänteet ja kallionseinämät, puustoiset ja kerrokselliset virtaveden rannat, lähteet, puistokadut, umpikorttelien pihat, pensasvaltaiset melu- ja maisemavallit ja puustoiset suojaviheralueet. On kuitenkin huomioitava, että vaikka kytkeytyneisyys olisi suurta lentokykäisille sudenkorennoille, ei niille välttämättä ole sopivia elinympäristöjä jonne levitä (Asiantuntija-arviot 2013).

4.6.7. Kasvit

Monet kaupungin biotoopeista soveltuvat kasveille leviämisreiteiksi, kuten perinnebiotoopit, virtavedet, luonnontilaiset merenrannat ja liikenneväylien suojaviheralueet. Kasveille erittäin soveliaita leviämisreittejä ovat puustoiset ja kerrokselliset virtaveden rannat; avoimet, niittymäiset virtaveden rannat sekä siirtolapuutarhat. Kytkeytyneisyyttä lisäävät askelkivet/astinkivi ja verkostot, pienvedet ja kosteikot (Asiantuntija-arviot 2013).

4.6.8. Jäkälät

Jäkälille kytkeytyneisyys on haastavaa kaupunkimaisemassa. Yli kolmannes luokitelluista biotooppiluokista ei ollut soveliaita jäkälien leviämiselle ja vajaa neljännes vähän soveliaita tai soveliaita. Yhtäkään erittäin soveliaista aluetta ei ollut. Parhaiten soveltuivat metsät ja puustoiset biotoopit, avokalliot sekä luonnontilaiset merenrannat. Jäkälille kytkeytyneisyyttä edistävä tekijä on vanhan puuston ja lahoppuun määrä (Asiantuntija-arviot 2013).

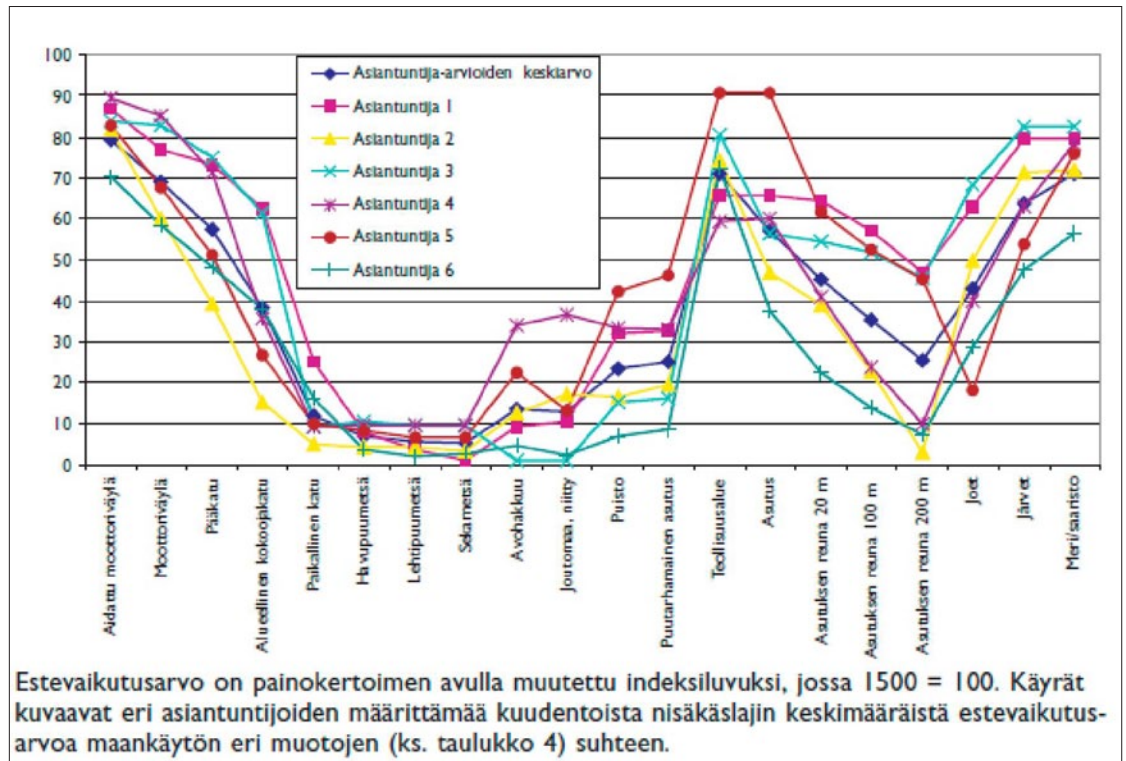
Pyysimme lajiasiantuntijoita ehdotuksia kuinka kytkeytyneisyyttä voitaisiin Helsingissä parantaa. Keskustelun aikana esille nousseet ehdotukset on koottu taulukkoon 8.

Lajien liikkumisen kannalta tärkeiden yhteyksien parantaminen

	Hyönteiset (perhoset, pistiäiset, maakiitäjaiset)	Jäkälet, käävät, orvokkaat, kovakuoriaiset	Diptera, sudenkorennot, matelijat ja sammakot	Linnut, kasvit, lepakot
Käytävät ja astinkivet				
	Liikenneväylät käytävänä (tutkittava)	Askelkivet		Askelkivet
Säilyttäminen				
		Pienvesien säilyttäminen	Pienvesien säilyttäminen	Pienvesien ja kosteik- kojen säilyttäminen
			Yhteydet Santahaminaan (linnut)	Kasvullisten yhteyksien ja biotooppilaikkujen säilyttäminen
		Keskuspuiston leveyden säilyttäminen	Viheryhteyksien kapeikkoja säilyttäminen	Olemassa olevien viherreittien säilyttäminen
Hallittu hoitamattomuus				
	Puiden ikärakenne (jatkuvuus)	Metsien eri-ikäinen puusto		Metsäinen verkosto: jätetään pensaikkoa
		Pienvesien lahopuu	Pienvesien lahopuu	Pienvedet
		Metsien lahopuu		Metsien lahopuu
		Vantaanjoen tulvien jälkeen piennarta ei puhdisteta		Tulva-alueiden säilyttäminen
Hoitotoimet				
	Jalopuiden/lehtipuiden riittävä tiheys			
	Voimalinjojen vesakon leikkaus	Pienvesien riittävän leveyden ylläpito	Vantaanjoen ravinteiden vähentäminen	Pienvesien ennallistaminen
Uudet keinot				
	Nurmikoista ketoja, niittyjä	Jalopuita Vantaanjoen pelloille		Nurmikoista ketoja, niittyjä
	Viherkattojen luominen			Viherkattojen luominen
	Lajeille sopivien kasvien istuttaminen			Pientariin ja tienvieriin ketokasveja
		Vihersormien poikittaiset yhteydet		Viherverkoston poikittaiset yhteydet
			Lampiverkoston luominen	Pienvesiverkosto, niittyverkosto yms.
				Vihersillat lepakoille

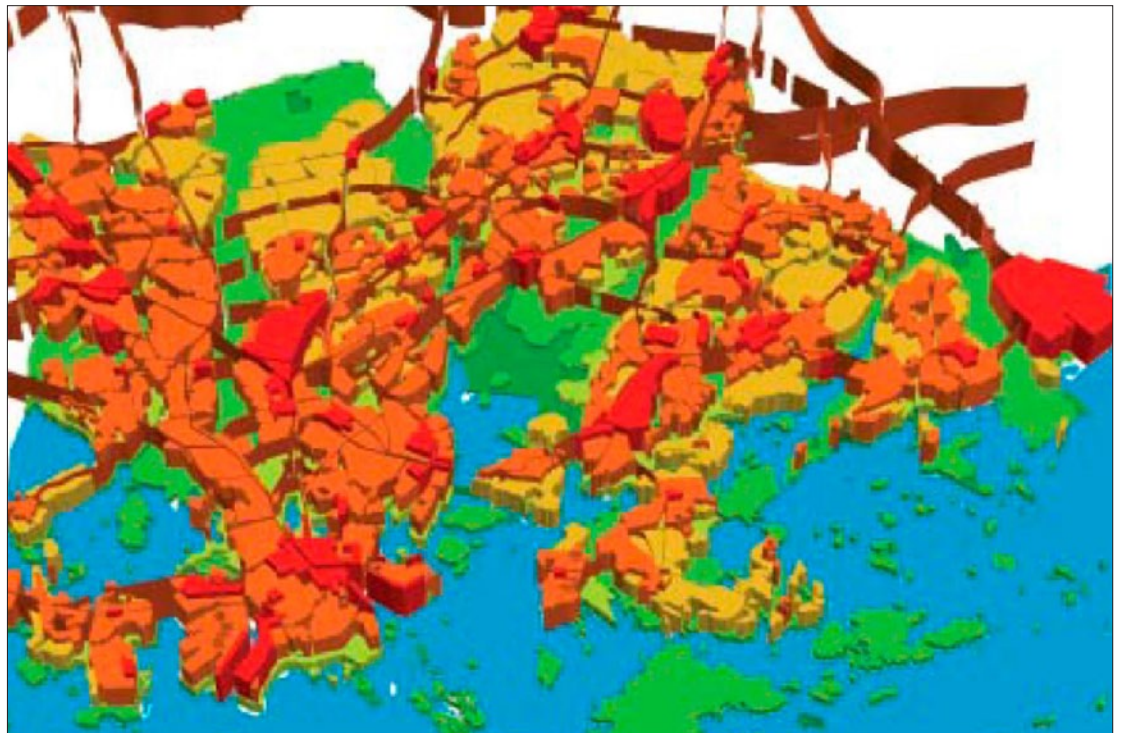
Taulukko 8: Työpajaan osallistuneiden asiantuntijoiden (2013) mainitsemat ehdotukset miten Helsingin maiseman kytkeytyneisyyttä voidaan turvata tai parantaa. On huomattava, että työpajasta puuttui maanisäkäsiantuntija, mikä näkyy viherkäytävien merkityksen puuttumisena.

Työpajan asiantuntijoiden (2013) arvioita Helsingin viherrakenteen kytkeytyneisyydestä voidaan verrata Väreen ja Krispin (2005) tuloksiin kaupunkirakenteen estevaikutuksista. He tutkivat lajien liikkumismahdollisuuksia kaupunkiympäristössä. He pyysivät kuutta lajiasiantuntijaa arvioimaan eri maankäyttömuotojen ja eläinten liikkumisen suhdetta antamalla arvon 0-100. Mitä suuremman arvon maankäyttömuoto sai, sitä suurempi este se oli eläinten liikkumiselle. Kuvissa 40 ja 41 esitetään kyselyn tulokset ja heidän tuottama karttakuva Helsingin esteellisyydestä. Huomionarvoista on, että asiantuntijoiden arviot eri biotooppien kyvystä toimia lajien leviämisreittinä tukee Väreen ja Krispin (2005) tuloksia. Kytkeytyneisyyttä edistävät puustoiset alueet, kun taas avoimet biotoopit (vesialueet) ja rakennetut alueet eivät toimi kytkevänä elementtinä, vaan ovat pikemminkin este liikkumiselle tai leviämiselle.



Kuva 40: Krispin haastatteleminen asiantuntijoiden arvio eri maankäyttömuotojen estevaikutuksista eri lajeille. Kuvan lähde: Väre ja Krisp (2005).

Kuva 41: Karttamallinnus Helsingin maankäyttömuotojen estevaikutuksista. Suuret liikenneväylät ja rakennetut ympäristöt ovat lajin liikkumisen kannalta este. Kuvan lähde: Väre ja Krisp (2005).



4.7. Keskeisimmät vaatelioiden lajien selviytymistä heikentävät suorat ja epäsuorat häiriöt Helsingissä

Pyysimme työpajaan osallistuvia lajasiantuntijoita arvioimaan mitkä tekijät uhkaavat vaatelioiden ja alkuperäisten lajien selviytymistä kaupunkiympäristössä. Kuten olettaa saattaa elinympäristöjen katoaminen mainittiin useimmiten (7 mainintaa). Liian yksipuolinen luonnonhoito, joka poistaa eliölajeille tärkeitä rakennepiirteitä kuten lahoppuuta tai kolopuuta, koettiin suuremmaksi uhkaksi kuin viheralueiden pirstoutuminen. Avointen alueiden umpeenkasvu ja rehevöityminen, kulutus ja viheralueiden pirstoutuminen saivat kolmanneksi eniten mainintoja. Työpajan tulokset vahvistivat jo aiemmin tiedettyä, että eliölajit joutuvat kaupunkiympäristössä monistressitilanteeseen, johon osa lajeista kykenee sopeutumaan ja toiset häviävät. Kaupungeissa elinympäristöt ovat kuumempia ja paahteisempia johtuen kaupungin lämpösaarekeilmästä. Lajit joutuvat sopeutumaan ihmisen jatkuvaan läsnäoloon, korkeisiin raskasmetallipitoisuuksiin saastuneissa maissa, korkeisiin ilman typpi- ja muihin epäpuhtauspitoisuuksiin, meluun ja kohonneeseen kuivumisstressiin (ks. Müller ym. 2013, s. 138).

Uhkatekijä	
Elinympäristön häviäminen	7
Luonnonhoito	7
Kulutus	6
Pirstoutuminen	6
Typpikuormitus ja rehevöityminen	6
Avointen alueiden umpeenkasvu	5
Metsäalueiden häviäminen	4
Ykisuolinen rakentaminen	3
Liikenne	2
Vapaana olevat kissat/koirat	2
Vauriot	2
Vesiympäristön "luonottomuus"	2
Vieraslajit	2
Kolopuiden puuttuminen	2
Muutokset vedenkiertoon	2
Valosaaaste	2
Vanhon rakennusten hävittäminen	2
Kuivatus	1
Maiseman pienpiirteisyyden katoaminen	1
Melu	1
Poiminta	1
Ulkoilu	2
Vedenlaatu	1
Ilmansaasteet	1
Vanhon lehti(laho)puiden katoaminen	1

Taulukko 9: Työpajaan osallistuneiden asiantuntijoiden (2013) arviot ihmisen aiheuttamista uhkatekijöistä, jotka heikentävät vaatelioiden lajien selviytymistä kaupungissa.

Mitkä lajit pärjäävät tiivistyvässä Helsingissä? Suomen kaupungeissa luonnonmukaisten biotooppien osuus kaikesta viherrakenteesta on korkea ja ne ulottuvat verkostomaisesti läpi kaupungin. Tiivis keskustaosuus on pieni. Sama tilanne on edelleen havaittavissa Helsingissä, vaikka asukasmäärä on yli 600 000 ja viherpinta-alan osuus koko maanpinta-alasta on arvioiden mukaan tällä hetkellä n. 47 %. Helsingissä tilanne on toistaiseksi suhteellisen hyvä, sillä urbaaneista paineista huolimatta, asiantuntijat arvioivat, että Helsingissä tavataan monipuolisesti sekä alkuperäis- että vieraslajistoa, eikä kaupunkibiotooppien lajirikkautta ole kasvattaneet ainoastaan generalistilajit (Asiantuntija-arviot 2013). Ainoastaan kantakaupungin alueella, jossa puistojen ja muiden biotooppien osuus on selvästi alle 30 %, kokonaislajimäärä on selvästi alhaisempi ja erityisesti alkuperäiskasvit puuttuvat lähes

kokonaan (Asiantuntija-arviot 2013). Näin tilannetta arvioitiin työpajan keskusteluissa olevan lintujen, nisäkkäiden, kaksisiipisten, lepakoiden ja kääväkkäiden osalta. Linnuista selkeästi taantunein ryhmä on metsälajit, kun taas muutama vieraslaji on Helsingissä viime vuosina voimakkaasti yleistynyt (valkuposkihanhi, kanadanhanhi). Maakiitäjäisten metsäspesialistien yksilömäärät jäivät tietyillä metsäalueilla vähäisiksi indikoiden, että näiden metsäalueiden ekologinen laatu näiden lajien osalta on heikentynyt (Kotze, suull. komm.). Helsinki on eteläiseltä sijainniltaan oivallinen paikka vastaanottamaan uusia, Keski-Euroopassa ja Vironlahden eteläpuolella tavattavia lajeja, joista eivät kaikki tänne välttämättä vakiinnu. Helsinkiin on levinnyt muutama uusi pistiäislaji (mm. *Bombus terrestris* ja *Vespula germanica*), jotka voivat syrjäyttää alkuperäislajeja (Asiantuntija-arviot 2013). Kaiken kaikkiaan lajien kannanvaihteluiden arviointi on hankalaa, sillä systemaattinen pitkäaikaisseuranta puuttuu lähes kokonaan kaikilta eliölajiryhmiltä. Parhaiten seuranta-aineistoa on saatavilla linnuista ja kasveista. Palaamme tähän johtopäätöksissä.

4.8. Helsingin viherrakenteen vahvuudet ja haasteet – ulkomaisten asiantuntijoiden kommentit

Kolme ulkomaalaista asiantuntijaa antoi arvionsa raportissa esitetyistä menetelmistä (asiantuntijatyöpaja) ja tuotetuista aineistosta (elinympäristökartta). Heitä pyydettiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin.

1. Miten hyödyllisiä työpajatyöskentelyn tulokset Helsingin kaupunkibiotooppien eliölajiston rikkaudesta on ja miten tulokset vertautuvat oman kaupunkisi vastaaviin tietoihin?
2. Millaisena näette Helsingin viherrakenteen kaupungin kasvaessa ja kaupunkirakenteen tiivistyessä?
3. Millaisia viherrakenteen ylläpitoon ja suunnitteluun liittyviä hyviä käytänteitä omassa kaupungissanne (tai muualla) on joita voisitte suositella Helsinkiin?

15.12.2013 mennessä kattavan vastauksen oli lähettänyt ainoastaan professori. Philip James (University of Salford, Englanti). Hän totesi, että hän on käyttänyt vastaavaa menetelmää erään englantilaisen kaupungin (Halton) biodiversiteetin tarkastelussa ja totesi sen käyttökelpoiseksi. Prof. James totesi, että Helsingin lajiston esiintymistä käsitelleen työpajan tuloksia on vaikea verrata hänen tutkimiinsa englantilaisiin kaupunkeihin koska elinympäristöt ovat erilaisia. Hän toteaa, että joissain muissa tarkasteluissa on selvitetty avain- tai indikaattorilajien määriä ja esiintymistä kaupunkialueilla. Hän myös toteaa, että viherrakenteen suunnittelun kannalta on tärkeää tuntea lajien leviämiskyky ja viherrakenteen kytkeytyneisyys. Lopuksi hän toteaa, että viherrakenteen viitekehys (green infrastructure) on Iso-Britanniassa lajeja korostavaa lähestymistapaa huomattavasti yleisempi. Hän toteaa, että lajikeskeisessä lähestymistavassa jää käsittelemättä laajempi, ihmiskeskeinen konteksti.

Karttatarkastelun suhteen prof. James toteaa, että kartalla näkyvät viherrakenteen osat, mutta sen toiminnallisuudesta ei voida sanoa mitään. On syytä pitää mielessä, että lajit tarvitsevat erilaisia elinympäristöjä elinkiertoensa eri aikoina (esim. ruokailu ja lisääntyminen voivat vaatia eri ympäristöjä). Liikkuminen eri elinympäristöjen välillä ei ole aina mahdollista elleivät ympäristöt ole kytkeytyneet toisiinsa. Yhteyksien osoittaminen samanlaisten elinympäristöjen välillä olisi tärkeää. Kartan mittakaavassa on hänen mielestään vaikea arvioida miten eri elinympäristöt muodostavat kokonaisuksia ja miten kokonaisuus toimii. Hän kuvaa Natural England -organisaation lähestymistapaa, jossa viherrakenteen toiminnallisuutta tarkastellaan sekä ihmisten

että biodiversiteetin kannalta. Tällöin viherrakenteen monikäyttöisyyttä arvioidaan, esimerkiksi miten viherrakenne turvaa virkistysmahdollisuudet, tulvasuojelun ja lintulajien elinympäristöt.

Kolmanteen kysymykseen Helsingin viherrakenteen tulevaisuudesta prof. James vastasi palaamalla kysymykseen viherrakenteen tarkoituksesta ja monikäyttöisyydestä. Onko viherrakenne tarkoitettu vain monimuotoisuuden ylläpitämiseen vai myös ihmisten käyttöön virkistykseen ja ulkoiluun? Jos viherrakenne on tarkoitettu vain biodiversiteetin ylläpitoon, sen suunnittelussa voidaan hyödyntää normaaleja ekologisia periaatteita, kuten että isompi alue on parempi ja kytkettyneisyttä on syytä suosia. Jos taas tavoitellaan monikäyttöisyyttä, tilanne on monimutkaisempi ja prof. Jamesin mukaan toimivaa monikäyttöistä viherrakennetta ei ole vielä missään pystytty rakentamaan. Hän myös toteaa, että monissa kaupungeissa viherrakenteeseen sisältyy viherkattoja ja viherseiniä, mutta sellaisista ei ollut mainintoja Helsingin aineistossa.

Prof. Elmqvist Tukholmasta nosti omassa vastauksessaan esille pitkittäisten, viheralueita yhdistävien ”lineaaristen puistojen” merkityksen ylläpitää kestävää viherrakennetta. Hän näki, että tämänkaltaiset ”lineaariset” puistot voivat toimia sekä ekologisina yhteyksinä että kaupunkilaisia palvelevina viherkäytävinä rakennetussakin ympäristössä. Tämänkaltaiset, luonnonmaisemaltaan miellyttävät alueet houkuttelevat kaupunkilaisia liikkumaan kävellen, juosten, pyöräillen tai Helsingissä talvisin jopa hiihtäen. Tämänkaltaisia lineaarisia puistoja voisi Helsingissä kehittää tai säilyttää karttakuvan 1a tunnistetuissa vihersormissa.

Ohessa muutamia esimerkkejä yhdysvaltalaisesta ”lineaarista puistosuunnittelusta”:

Rose Kennedy Greenway, Boston –

Verkkosivut: <http://www.rosekennedygreenway.org/>

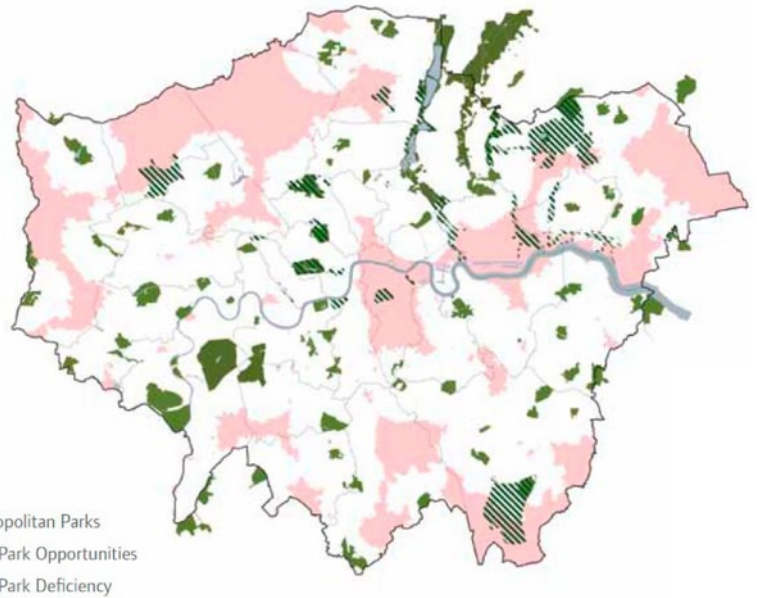
High line, New York City – Vanhalle metroraidetielle rakennettu kevyen liikenteen väylä, johon on istutettu kasvillisuutta ja puita. The elevated High Line offers an elevated garden as well as a trail. The views and the variety of recreational offerings on the adjacent Hudson River piers.

4.9. Ekosysteemipalveluiden huomioiminen eurooppalaisten kaupunkien yleiskaavoissa

4.9.1. Lontoo

Suur-Lontoo koostuu 32 kaupunkipiiristä (boroughs), joiden maankäyttöä ohjaa alueen yleiskaava London Plan (Greater London Authority 2011). London Plan on strateginen kokoelma erilaisia käytäntöjä ja toimenpiteitä, jotka pitää täyttää alemmilla kaavatasoilla, eikä niinkään perinteinen maankäyttökaava. Laillisesti sitovan yleiskaavan lisäksi London Planiin kuuluu taustamateriaaleja (Supplementary planning guidance), jotka täydentävät ja syventävät London Plania. Lontoon lähtökohtia ovat miljoonan asukkaan kasvu vuoteen 2031 mennessä, alueellinen eriarvoisuus sekä ihmisten hyvinvointia uhkaava ilmastonmuutos.

Lontoon strateginen viheralueverkosto ja sen tarjoamat ekosysteemipalvelut esitellään yleiskaavan taustajulkaisussa All London Green Grid (Mayor of London 2012). Julkaisussa korostetaan viheralueiden multifunktionaalisuutta sekä viherinfrastruktuurin toimintaa välttämättömänä osana kaupungin muuta infrastruktuuria. Julkaisussa esitellään Lontoon erilaiset viheralueet ja tunnistetaan eri alueiden tarpeet erikokoisia viheralueita kohtaan.



Kuva 42: Laajojen yli 60 ha kokoisten metropolipuistojen sijainti (vihreä), mahdolliset sijainnit (rasteri) ja vaje (pinkki) Lontoossa. Kuvan lähde: Mayor of London 2012. Green Infrastructure And Open Environments: The All London Green Grid, sivu 46.

Lontoon ekosysteemipalvelunäkökulmassa korostuvat ilmastonmuutoksen torjunta sekä sosiaalis-kulttuuriset ekosysteemipalvelut. All London Green Gridissä huleveden sitominen ja puhdistaminen sekä kaupungin lämpösaarekeilmiön lievittäminen nähdään nimenomaan keinona sopeutua ilmastonmuutokseen. Lisäksi kaupunkiluonnon todetaan edistävän sosiaalista hyvinvointia ja tukevan aktiivista elämäntapaa, ja siten parantavan asukkaiden fyysistä ja psyykkistä terveyttä. Lontoon viheralueiden nähdään olevan tärkeitä eri paikkojen identiteetille, vahvistavan viheralueiden hoitoon ja suunnitteluun liittyvää taloutta ja mahdollistavan kestäväen lähiruuan tuotannon.

London Planin taustamateriaaliksi on julkaistu myös Lontoon kaupunkipuustrategia (Mayor of London 2013a), jossa ohjeistetaan rakennetuille alueille istutettujen puiden, kuten kadunvarsipuiden, suunnittelu ja hoito. Julkaisussa todetaan kaupunkipuiden suojaavan ihmisiä auringolta ja helteeltä, tasaavan lämpötilahuippuja, parantavan asukkaiden yksityisyyttä ja suodattavan saasteita ja melua. Kaupunkipuut käsitetään yhtenä toiminnallisena kokonaisuutena. Strategian tavoitteena on, että kaupungin alueella on monipuolinen kaupunkipuiden laji- ja ikäjakauma. Lisäksi kaupunkipuut tulisi strategian mukaan nähdä voimavarana, ja kaikki niiden hyödyt tulisi huomioida. Lontoon tavoitteena on istuttaa kaksi miljoonaa uutta kaupunkipuuta vuoteen 2025 mennessä.

Taustajulkaisu Sustainable Design and Construction (Mayor of London 2013b) esittelee erilaisia rakentamiseen liittyviä normeja ja käytäntöjä, jotka tähtäävät luonnonvarojen kestäväan käyttöön, hiilineutraaliuteen ja ympäristön laadun parantamiseen. Julkaisussa ohjeistetaan hulevesien kestäväan käyttöön mm. viherpintaa lisäämällä sekä todetaan viherkattojen ja -seinien parantavan rakennusten energiatehokkuutta ja sitovan hulevesiä.

London Planissa on useita sitovia määräyksiä, jotka pyrkivät turvaamaan ekosysteemipalvelut. Lontoon vihreän infrastruktuurin toiminta tulee turvata kaavoituksessa sen laajuisena, mitä All London Green Gridissä esitetään. Lontoon viherkehälle tai muille viheralueille ei saa rakentaa, vaan kaupungin on kasvettava

tiivistämällä rakennettuja alueita. Suurimpien suunnittelukohteiden tulee sisältää viherkattoja ja istutuksia, ja hulevedet tulee käsitellä suunnittelualueilla kestävästi ilman pakottavaa syytä. London Plan määrää myös viherryttämistoimia - puiden istutusta, viherkattoja tai istutuksia - erityisesti tiiveimmin rakennetulle keskusta-alueelle. Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita ei saa heikentää, ja tärkeät ekologiset yhteydet on turvattava.

4.9.2. Berliini

Berliinin yleiskaava on perinteinen maankäyttökaava, jossa kaupungin eri toiminnot esitetään yleiskaavakartalla. Yleiskaavaselostuksessa (Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2009) yleiskaavan yhdeksi tavoitteeksi mainitaan viheralueiden ja pohjaveden turvaaminen sekä luonnon toimintakyvyn säilyttäminen. Berliinin lähtökohtana on varsin vähäinen väestönkasvu.

Berliinin yleiskaavassa ei käsitellä juurikaan ekosysteemipalveluita, mutta korostetaan luonnon toiminnallista näkökulmaa. Kaupunkiluonnon mainitaan parantavan kaupunki-ilmastoa haihdunnan ja ilman viilentämisen myötä, mille viheralueiden jatkuvuus taas on tärkeää. Berliinin viheraluejärjestelmä perustuu kahteen viheralueen muodostamaan kehään, sekä kahteen toisensa leikkaavaan puistoakseliin. Viheralueiden jatkuvuuden mainitaan myös olevan tärkeitä berliiniläisten elämänlaadulle. Yksi tavoite on myös perustaa lisää viheralueita, esimerkiksi Tempelhofin entisen lentokentän alueelle rakennetaan asuntojen lisäksi mittavat viheralueet.

Berliinin yleiskaava määrää kompensatioperiaatteesta: mikäli viheralueille rakennetaan, tulee rakennuttajan parantaa jonkin toisen viheralueen maisemallisia arvoja tai luonnon toiminnallisuutta. Hankkeiden kompensatio koordinoidaan kaupungin tasolla, ja prosessi on esitelty tarkasti Berliinin maisemaohjelmassa



Kuva 43: Berliinin viheraluerakenne. Kuva: Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2004. Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm, sivu 4.

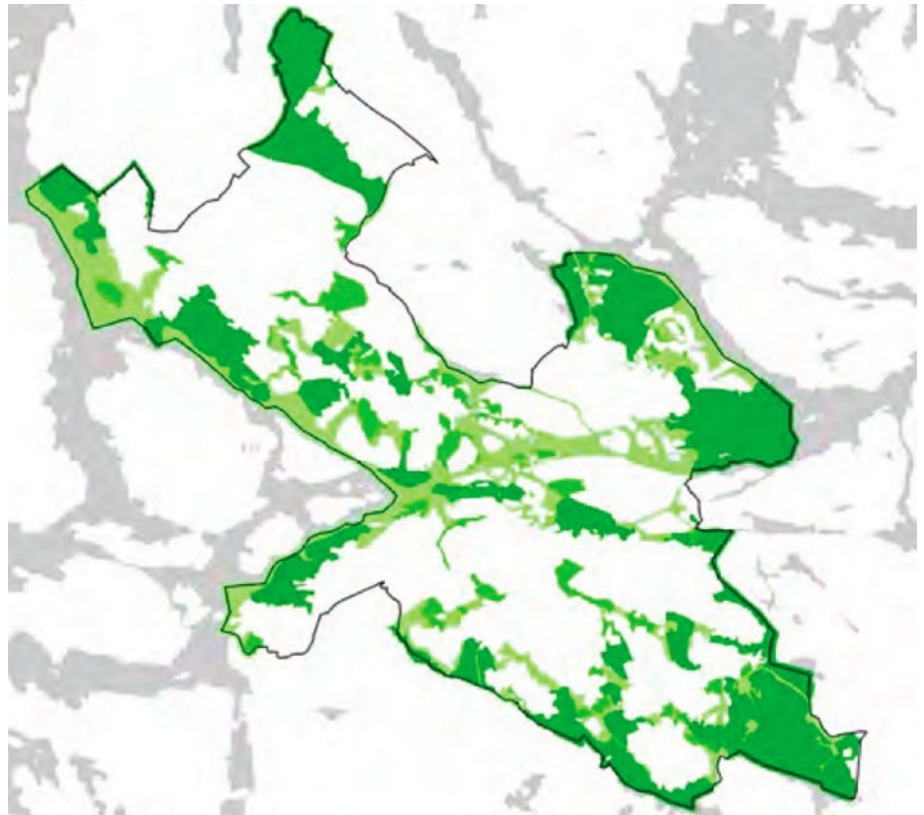
(Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2004). Ohjelmassa on myös listattu ne viheralueet, joihin kompensatioperiaatetta tulee soveltaa. Lisäksi maisemaohjelmassa esitellään luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet ja suojelualueet, ja ohjelma muodostaa yleiskaavan ekologisen perustan.

4.9.3. Tukholma

Tukholman yleiskaava (Stockholm City Planning Administration 2010) varautuu voimakkaaseen väestönkasvuun ja sen tavoitteena on tehdä Tukholmasta maailmanluokan kaupunki. Kaava on strateginen suunnitelma, joka ohjaa Tukholman maankäyttöä varsin yleispiirteisesti ja joustavasti. Tukholman yleiskaavan tavoitteet ovat jokseenkin samanlaiset kuin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston visiossa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a) sisältäen kaupungin tiivistämistä, keskustan laajentamista ja strategisten solmukohtien vahvistamista.

Yleiskaavan liitteenä on Tukholman viheraluestrategia Den Gröna Promenadstaden (Stockholms Stadsbyggnadskontoret 2013), joka täsmentää ja syventää yleiskaavan tavoitteita ja käytäntöjä viheralueisiin liittyen. Tukholman viheraluejärjestelmän runkona ovat viherkiilat, jotka jatkuvat yhtenäisinä kaupunkialueelta maaseudulle. Kaupunkiluonnon tarjoamiksi ekosysteemipalveluiksi mainitaan hulevesien sitominen ja puhdistaminen, ilmanlaadun parantaminen, pölytys, lämpötilanvaihteluiden tasaaminen sekä rakennusten suojaaminen tuulelta. Lisäksi viheralueiden mainitaan lisäävän kaupunkilaisten liikuntaa, lievittävän stressiä, edistävän luovuutta ja parantavan keskittymiskykyä ja yleistä hyvinvointia, sekä lisäävän ihmisten välistä kanssakäymistä, mikä voi johtaa strategian mukaan jopa segregaaation ja syrjäytymisen ehkäisemiseen. Viherkiilarakenteen strategia toteaa olevan erityisen hyvä ilmanlaadun parantajana, sillä viherkiilat edistävät puhtaan ilman vaihtumista

Kuva 44: Tukholman ekologinen rakenne.
Kuva: Stockholms Stadsbyggnadskontoret 2013. Den Gröna Promenadstaden: En Strategi för Utveckling av Stockholms Parker och Natur, sivu 21.



maaseudulta kaupunkiin.

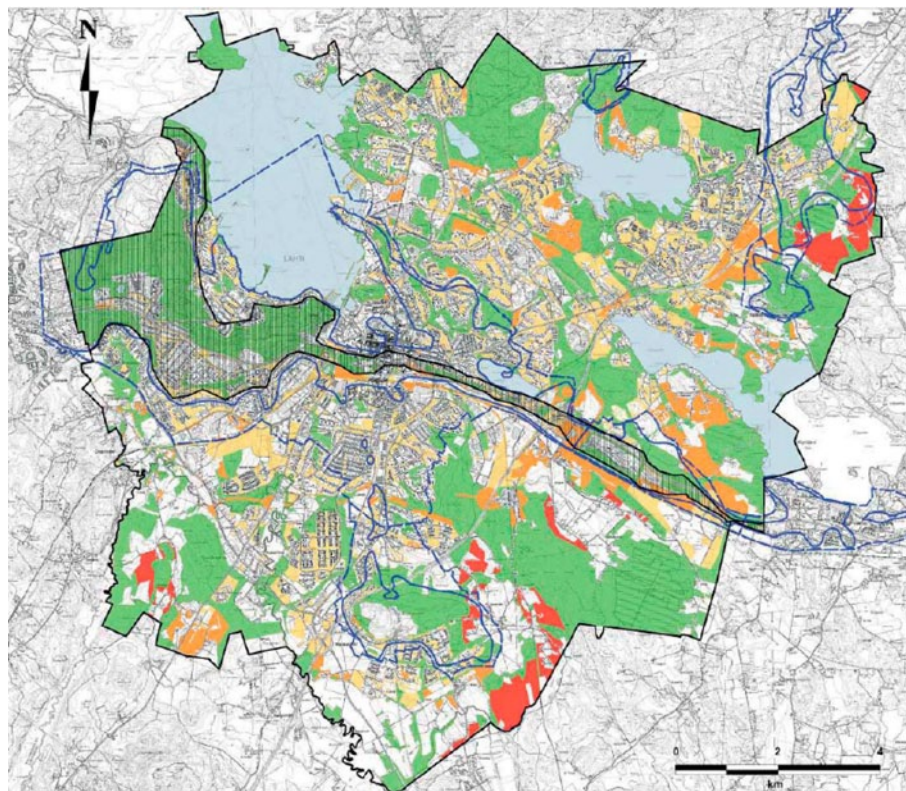
Tukholman viheraluestrategiassa esitetään myös Tukholman ekologinen rakenne, joka sisältää luonnon ydinalueet, suojavyöhykkeet sekä lajiston leviämiskäytävät. Lisäksi strategian mukaan on tärkeä turvata ja lisätä luonnon monimuotoisuutta sekä hoitaa viheralueita erilaisten ympäristöjen mosaiikkina, jotta ekosysteemipalvelut turvattaisiin myös tulevaisuudessa. Erityisessä arvossa ovat ilmastonmuutosta hillitsevät ja siihen sopeuttavat ekosysteemipalvelut. Etenkin tiiviissä keskustoissa pyritään vahvistamaan ekosysteemipalveluja istuttamalla puita ja perustamalla taskupuistoja, istutuksia ja viherkattoja. Tukholmassa on käytössä viherpinnan laskentatyökalu grönytefaktor, jolla pystytään määrittämään suunnittelualueelle vaadittava viherpinnan määrä, kasvillisuuden laatu sekä se, minkälaisia ekosysteemipalveluja ne tuottavat. Myös Tukholmassa on käytössä kompensatioperiaate: mikäli viheralueille rakennetaan, tulee jonkin muun viheralueen laatua parantaa.

Tukholman yleiskaavassa todetaan, että myös viheralueille joudutaan rakentamaan. Kuitenkin yleiskaavaa määrittäessä, että viheraluestrategiassa määritelty ekologinen rakenne turvataan kokonaisuudessaan. Lisäksi merkittävä osa Tukholman viheralueista on jo suojeltu. Hulevedet tulee yleiskaavan mukaan käsitellä paikallisesti aina kuin mahdollista.

4.9.4. Lahti

Lahden yleiskaava 2025 (Lahden kaupunki 2012a) on ensimmäinen suomalainen kaupunki, jonka yleiskaavaa varten on laadittu vaikutusten arviointi ekosysteemipalveluiden näkökulmasta. Yleiskaava tähtää vuoteen 2025 ja varautuu 18 000 asukkaan kasvuun. Ekosysteemipalvelunäkökulma on mukana kaupungin viheralueverkostossa.

Kuva 45: Rakentamisen vaikutus metsiin ja ekosysteemipalveluihin Lahdessa. Kuva: WSP 2011. Lahti 2025 –yleiskaavaluonnoksen vaikutusarviointi, sivu 32.



Lahti teetti yleiskaavan vaikutusten arvioinnin, jossa keskityttiin myös ekosysteemipalveluihin. Kaupunkiluonnon tarjoamiksi ekosysteemipalveluiksi mainitaan virkistys, ilmanlaadun parantaminen, hiilinieluna toimiminen sekä pinta- ja pohjavesien puhdistaminen. Yleiskaavaselistuksen mukaan näitä palveluja tuottavat maaperä, vesistöt ja kaupunkimetsät. Arvioinnissa oli tarkasteltu rakentamisen alle jääviä metsiä ja Lahden metsäverkoston kytkeytyneisyyttä.

Yleiskaavakartassa (Lahden kaupunki 2012b) on erilaisia kaavamääräyksiä ekosysteemien turvaamiseksi. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset pohjavesialueisiin liittyvät määräykset, erityinen Salpausselkä-merkintä sekä VR-alueiden määräys vaalia alueiden ominaispiirteitä, jotta luonnon monimuotoisuus ja ekosysteemipalvelut säilyvät turvattuna. Yleiskaava osoittaa myös ekologisia käytäviä, joista kaksi vaativat vihersillan moottoritien yli. Lisäksi yleiskaavaselistuksessa kannustetaan viherkattojen ja sadevesialtaiden rakentamiseen keskusta-alueilla hulevesien käsittelemiseksi.

4.9.5. Yhteenveto

Ekosysteemipalveluiden käsittelytarkkuus ja painotus vaihtelivat kaupunkien välillä. Kaupunkiluonnon tarjoamat ekosysteemipalvelut kuitenkin tunnistettiin jokaisessa tarkastellussa kaupungissa. Lisäksi jokainen kaupunki painotti kaupunkiluonnon ja viheralueiden olevan merkittäviä asukkaiden elämänlaadun takaajia ja kaupunkien vetovoimatekijöitä. Kuitenkin tulee huomioida, että tässä selvityksessä on tarkasteltu ainoastaan yleiskaavatasoa: monilla kaupungeilla on ohjeistuksensa ekosysteemipalveluiden hyödyntämiseen alemmilla kaava- ja suunnittelutasoilla. Esimerkiksi Berliinissä on käytössä viherpinnan lisäämiseen tähtäävä Biotopflächenfaktor -työkalu, joka toimii jokseenkin Tukholman grönytefaktorin tapaan, vaikkei siitä mainitakaan yleiskaavaselistuksessa.

Ekosysteemipalvelukäsitykset vaihtelevat hieman kaupunkien välillä. Lontoossa ilmastonmuutokseen vastaaminen ja viheralueiden holistinen tarkastelu korostuivat huomattavasti muita kaupunkeja voimakkaammin. Berliinin yleiskaavamateriaaleissa ekosysteemipalveluja taas ei juurikaan käsitelty, vaikka luontoa ja sen toimintakykyä pidettiin tärkeänä. Lontoossa ja Tukholmassa ekosysteemipalveluita käsiteltiin perinpohjaisesti: molemmissa kaupungeissa listattiin paljon erilaisia ekosysteemipalveluita ja esitettiin keinoja niiden voimistamiseksi ja hyödyntämiseksi erilaisilla viheralueilla. Lahdessa sen sijaan viheralueita ajateltiin ekosysteemipalvelujen näkökulmasta sangen kapeasti: vain metsät nähtiin ekosysteemipalvelujen tuottajina.

Viherryttämistoimia korostettiin Tukholmassa ja Lontoossa. Tiiviidenkään keskusta-alueiden ei nähty olevan vailla tarvetta ekosysteemipalveluille. Päinvastoin Lontoossa erityisesti keskusta-alueen hyvinvointi nähtiin uhattuna ilmastonmuutoksen edetessä, joten viherryttämistoimia painotettiin keskustassa. Viherryttämiskeinona korostuivat katupuiden istuttaminen sekä viherkatot. Viherkatoilla nähtiin merkitys myös hulevesien torjunnassa. Tukholman ja Lontoon esimerkit osoittavat, että voimakkaaseenkin väestönkasvuun on mahdollista vastata olemassa olevat ekosysteemipalvelut turvaten. Myös suomalainen kaavajärjestelmä pystyy huomioimaan ekosysteemipalvelut, kuten Lahden esimerkki osoittaa.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA KAUPUNKIEKOLOGISET SUOSITUKSET YLEISKAAVAN TUEKSI

5.1. Helsingin kaupunkiluonto vuonna 2050

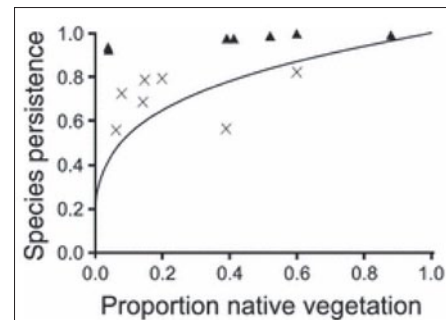
Olemme edellä esitelleet Helsingin kaupungin viherrakennetta, kytkeytyneisyyttä, erityisen tärkeitä alueita, lajistollisesti tärkeitä alueita ja biotooppeja. Raportissa on käyty läpi keskeisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat kaupunkiluonnon lajirikkauteen ja lajien selviytymiseen. Kokoamme seuraavassa yhteen raportin tulokset ja arvioimme minkälaiselta Helsingin kaupunkiluonto näyttää vuonna 2050. Jos yleiskaavan mukaiset maankäyttösuunnitelmat ja ennustettu asukasmäärän kasvu (260.000 uutta asukasta) toteutuisivat, alkuperäisten elinympäristöjen kokonaismäärä vähenisi ja asukasta kohden olisi vähemmän viherpinta-alaa. Tämä lisäksi entisestään käyttöpainetta jäljelle jääviin kaupunkibiotooppeihin. Toisaalta uusia kaupunkibiotooppeja (kaupunkiviljelyn eri muodot, puistot, puistokadut, hulevesialtaat, lammet) tuotetaan rakentamisen yhteydessä asukkaiden tarpeisiin ja/tai lieventämään ja kompensoimaan menetettyjä ekosysteemipalveluita ja viheralueita. Vaikka kaupunki edistää määrätietoisesti joukkoliikenteen kasvua, ennustetaan henkilöautoliikenteen kasvua ja siksi voidaan olettaa, että liikenteen aiheuttama typpikuormitus kasvaa. Ilmaston lämpeneminen, edesauttaa uusien haitallisten vieraslajien leviämistä herkkiin ja rasittuneisiin biotooppeihin. Negatiivisia muutoksia voidaan kompensoida tai lieventää siten, että kaupunki- ja viherrakenteen kehittämisessä otetaan luonnon monimuotoisuusarvot, elinympäristöjen kytkeytyneisyys ja ekosysteemipalvelunäkökulma huomioon. Metsäisen verkoston kehittäminen on myös yksi osa tätä työtä.

Miten nämä maankäytön myötä tapahtuvat muutokset heijastuvat kaupunkiluontoon?

Viheralueiden pinta-alan väheneminen, typpikuormituksen lisääntyminen ja kulutuspaineen kasvu aikaansaavat sen, että Helsingin lajisto todennäköisesti muuttuu merkittävästi. Muutosten nopeutta on vaikea arvioida, koska kaupunkiekologinen tutkimus on vasta muutamissa tutkimuksissa arvioinut lajien häviämisen nopeutta (mm. Williams ym. 2006). Hahs ym. (2009) osoittivat, että alkuperäisten biotooppien vähentyessä alle 40 % maapinta-alasta kiihtyi alkuperäislajien paikallissukupuutot. Toisaalta, kaupungeissa, joissa laajeneminen ja alkuperäisten viheralueiden raju väheneminen oli tapahtunut äskettäin, 1900-luvulta lähtien, ei havaittu lajien katoamisia jäljelle jääneistä laikuista. Metapopulaatiobiologiassa puhutaan usein sukupuuttovelasta (Hanski 1999). Lajien katoaminen tapahtuu viiveellä sen jälkeen, kun ympäristön laatu on pirstoutumisen myötä heikentynyt. Ekologisesti laadukkaat (ks. luku 3.4) biotoopit voivat vielä pitkään ylläpitää alkuperäisten lajien populaatioita (Hahs ym. 2009). Helsingin alkuperäisten biotooppien väheneminen aiheuttaa todennäköisesti vaatelioiden alkuperäislajien katoamisen. Toisaalta paikallisia sukupuuttoja voidaan estää säilyttämällä ja jopa lisäämällä jäljelle jäävien biotooppien laatua - eliölajien näkökulmasta.

Alkuperäisiin elinympäristöihin rakentaminen esim. Keskuspuiston reunoille heikentää ekologista kytkeytyneisyyttä. Oulunkylän itä-länsisuuntainen kapea ekologinen yhteys

Kuva 46: Alkuperäisten kasvilajien määrä (Species persistence) suhteessa hävinneeseen alkuperäiskasvillisuusbiotooppeihin (Proportion native vegetation) 1600-luvun jälkeen (x) ja 1850-luvun jälkeen (▲) kaupungistuneista Keski-Euroopan kaupungeista. Kuvan lähde Hahs ym. 2009. © Elsevier



on tärkeä poikittainen yhteys Keskuspuiston ja Vantaanjoenlaakson välillä. Alueella on merkittäviä metsäisiä luontoarvoja. Tällä hetkellä alueelle suunnitellaan rakentamista.

Liikenteen aiheuttamat typpipäästöt rehevöittävät niittyjä, joiden umpeenkasvu voimistuu ja johtaa niittylajiston köyhtymiseen. Lisääntynyt typpi rehevöittää kangasmetsiä muuttaen niiden lajistorakennetta. Nitrofiilit lajit, kuten nokkonen hyötyvät lisääntyneestä typpivarannoista. Haitalliset vieraslajit köyhdyttävät valtaamiensa biotooppien funktionaalista ja taksonomista rikkautta.

Kannattaako luontoa säästää Helsingissä?

Alkuperäisten elinympäristöjen osuus Helsingin yleiskaava-alueen maapinta-alasta on n.30 %. Työpajan asiantuntijat arvioivat, että Helsingissä tavataan monipuolisesti sekä alkuperäis- että vieraslajistoa, ja että kaupunkilajistoon kuuluu - ainakin toistaiseksi - myös alkuperäistä ja vaatealiasta lajistoa. Ainoastaan kantakaupungin alueella, jossa puistojen ja muiden biotooppien osuus on alle 20 %, kokonaislajimäärä on selvästi alhaisempi ja erityisesti alkuperäiskasvit puuttuvat lähes kokonaan (Asiantuntija-arviot 2013). Samanlainen tilanne arvioitiin olevan lintujen, nisäkkäiden, kaksisiipisten, lepakoiden ja kääväkkäiden osalta.

Helsingin ainutlaatuisuus ja rikkaus on laadukas luontoympäristö. Monimuotoinen luonto on kaupunkilaisten voimavara, joka vaikuttaa myös terveyteen. On jo alustavia tutkimustuloksia siitä, että lähiympäristön lajirikkaus vähentää allergioita (Hanski ym. 2012). Monimuotoisen, alkuperäisen luonnon läsnäolo ja lajirikas kaupunkibiotooppi lisäävät viihtymistämme ja hyvinvointiamme (mm. Lindemann-Matthies ja Marty 2013, Hietala ym. 2012, Lee ym. 2012, Korpela ym. 2010, Fuller ym. 2007).

Kaupunkiekologian tutkimukset ovat vahvistaneet ymmärrystämme siitä, että kaupunkiluonto voi olla jopa lajistorikkaampaa kuin ympäröivä maaseutumaisema. Brysselissä tavataan 50 % kaikista Belgian kasvilajeista, Kapkaupungissa on yli 3000 alkuperäistä kasvilajia ja 50 % erittäin uhanalaisista maan kasvibiotoopeista tavataan kaupungissa (Elmqvist ym. 2013). Helsinki ei jää häviölle. Maamme noin 2000 tänne vakiintuneesta kasvilajista puolet löytyy Helsingistä. Lisäksi kaupungissa on työpajaamme osallistuneiden asiantuntijoiden (2013) mukaan valtakunnallisesti merkittäviä lajiesiintymiä. Lajin harvinaisuus tai vaatealiat elinympäristövaatimukset eivät välttämättä tarkoita, että se ei pärjää kaupunkiympäristössä (mm. Williams ym. 2006). Kadonneet lajit voivat jopa palautua, jos tavoitteeksi asetetaan alueen suojelu ja viheralue ennallistetaan (mm. kokemuksia Puolan puiston muuttamiseksi metsiköksi, Lesiński ja Gryz 2012). Suomen erittäin uhanalainen valkoselkätikka, joka on uhanalaistunut metsätalouden johdosta, on hyvä esimerkki siitä, että ns. maaseutupakolaiset, joilla ei ole soveliaita elinympäristöjä tarjolla, voivat löytää uuden kodin kaupungista, kuten Vanhankaupunginlahdella. Helsingin kaupunkiekologinen potentiaali on ennen kaikkea metsissä, niityillä sekä saaristossa, jokien ja pienvesien varsilla.

5.2. Kaupunkiekologiset suositukset yleiskaavaa ja vaikutusten arviointia varten

Seuraavaksi esitämme toimenpiteitä ja teemme ehdotuksia, joilla Helsingin luonnon monimuotoisuus voidaan turvata tai lieventää yleiskaavan aiheuttamia muospaineita. Ehdottamamme toimenpiteet ja suositukset perustuvat tieteellisiin tutkimustuloksiin. Lisäksi niillä on vahva kansallinen ja EU-tason poliittinen tuki, sillä ne edistävät EU:n komission hyväksymiä luonnon monimuotoisuus -strategiaa ja EU:n vihreän infrastruktuurin edistämisen poliittisia tavoitteita, kansallisen biodiversiteettistrategian, Helsingin kaupungin luonnon monimuotoisuuden

turvaamisen (LUMO) toimenpideohjelman, Helsingin kaupungin pienvesiohjelma ja hulevesistrategia, ja nykyisen kaupungin valtuustostrategian tavoitteita (Euroopan Komissio 2013, Euroopan Komissio 2011, Helsingin ympäristökeskus n.n., Helsingin rakennusvirasto 2007 ja 2008, Heikkinen 2007).

5.2.1. Helsingin luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset ydinalueet ja monimuotoisuutta tukevat alueet tulee huomioida kaavoituksessa

Tutkimuksemme osoittaa, että Helsinki on edelleen lajistollisesti elinvoimainen kaupunki. Helsingin yleiskaavatyön yhteydessä on työstetty viherverkosto vihersormineen ja tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet perustuen LTJ:n aineistoihin. Luonnon ydinalueiden lisäksi Helsingissä on muita lajistollisia ”hot-spotteja” ja arvokkaita kaupunkibiotooppeja. Näiden tunnistaminen ja tukeminen olisi ensiarvoisen tärkeää. Turvaamalla metsä- ja niittyverkostot sekä luonnontilaiset merenrannat – erityisesti suojaisat merenlahdet – voidaan merkittävä osa Helsingin lajistosta ja arvokkaista alkuperäisistä ja kulttuurivaikutteisista kaupunkibiotoopeista turvata osana tiivistyvää kaupunkirakennetta.

Koska kaupungin väkiluvun kasvaessa viheralueiden kokonaispinta-ala tulee selvästi pieneneväksi, monimuotoisuuden vaalimisessa elinympäristöjen laadun kehittäminen on tärkeää. Laadun kehittäminen merkitsee luontotyyppistä riippuen joko hoidon ja käytön lisäämistä, sen ekologisen laadun parantamista tai sen suojelua liialta käyttö- ja hoitopaineelta. Tutkimuksemme on osoittanut, että ekologisten kysymysten hallinta ja yhteensovittaminen muuhun kaupungin kehittämiseen vaatii asiantuntemusta. Esimerkiksi hajanaisista laikuista koostuvan, mutta silti ekologisesti toimivan niittyverkon hahmottaminen, voi olla mahdotonta ilman asiantuntijan apua. Ekologisen asiantuntemuksen käyttö jo kaavojen tai puistosuunnitelmien laatimisvaiheessa voisi turvata ekologisen verkoston säilymisen osana toimivaa kaupunkirakennetta. Lisäksi luontoasioiden huomioiminen kaavahankkeiden alusta asti parantaa kaupunkiekologisen potentiaalin hyödyntämistä.

5.2.2. Metsäisten ja avoimien biotooppien verkoston kehittäminen

Tutkimuksemme perusteella metsäisen viheralueverkoston perustamiseen on olemassa selkeät perusteet Helsingissä ja vahvaa tieteellistä näyttöä siitä, että kaupunkimetsät voivat ylläpitää lajirikkuutta, tarjota elinympäristön vaateliaille lajeille ja tarjota samalla monia muita ekosysteemipalveluita kaupunkilaisille. Metsäisen verkoston ekologisen laadun ylläpitämiseksi ei riitä, että turvataan metsäverkoston arvokkaimmat kohteet. Lisäksi tarvitaan laaja-alaisia metsäalueita tukemaan ja puskuroimaan metsäisten ”ydinalueiden” lajistoa. Helsingin vielä yli 40 hehtaarin metsäkohteet ovat erityisen arvokkaita ekologisen kestävyuden säilyttämisessä.

Helsinkiin tulee kehittää myös niittyverkosto tukemaan avointen biotooppien monimuotoisuutta ja niihin sopeutuneiden lajien elinvoimaisuutta. Resurssitehokkuuden vuoksi niittyverkosto kannattaa toteuttaa sinne missä jo nykyiset edustavat niittyalueet sijaitsevat. Esittelimme tuloksissa mihin tämänkaltaisen niittyverkosto voitaisiin perustaa. Toisin kuin metsäisen verkoston kohdalla niittymäinen verkosto voidaan toteuttaa erilaisten kaupunkibiotooppien yhdistelmänä, ja sitä voidaan täydentää rakennettujen kaupunkibiotooppien, kuten puistojen, voimalinjojen ja viherkatteiden avulla. Monet edustavat avoimet ruderaatit ovat osa niittyverkostoa ja niitä voidaan tuottaa tukemaan niittyverkostoa. Tämänkaltaiset biotoopit voivat olla luonteeltaan väliaikaisia ja niille voidaan kohdentaa maastoa kuluttavaa harrastustoimintaa (ks. alla 5.2.7).

5.2.3. Neljän E -periaate: Estä, elävöitä, ennallista ja enemmän

Ehdotamme maankäytön suunnittelun lähtökohdaksi neljän E:n periaatetta:

Estetään ekologisten yhteyksien katkeaminen

Elävöitetään ekologiset yhteydet kaupunkilaisten ulkoilureiteiksi

Ennallistetaan pienvedet

Enmemmän puita rakennetuille alueille

Yleiskaavan tavoitteeksi tulee asettaa nykyisten karttakuvassa 1a tunnistettujen ekologisten yhteyksien säilyttäminen ja kytkeytyneisyyden kannalta tärkeiden alueiden ekologisen laadun parantaminen. Helsingin ympäristökeskuksen laatiman City Biodiversity Index (CBI) -raportin mukaan Helsingin viheralueiden kytkeytyneisyys on jo tällä hetkellä heikko (ks. CBI alla) (Heikkonen, suull. komm.). Samalla nämä reitit toimivat kaupunkilaisten ulkoilureiteinä. Ne voivat toimia samalla kevyenliikenteen ja liikkumisen viheryhteyksinä jotka houkuttelevat asukkaita käyttämään näitä reittejä. Viheryhteyksiä voidaan kehittää erityisesti poikittaisten ekologisten yhteyksien turvaamiseksi (mm. Maunula-Oulunkylän yhteys). Tiiviisti rakennetuille alueille voidaan tuottaa "lineaarisia puistokäytäviä".

Pienvesien merkitys kytkeytyneisyydelle on suuri. Monet lajit hyötyvät ja liikkuvat pienvesiä pitkin tai niiden viertä pitkin. Pienvesiä tulisi ennallistaa ja niiden tulisi antaa tulvia (vedenpinnan tason luonnollinen vaihtelu). Nykyiset avouomat tulee säilyttää, mikä on myös taloudellisesti kustannustehokasta. Puroille tulee varata riittävästi suodattavaa kasvillisuuspeitteistä puskurivyöhykettä, joka toimii myös turvallisena tulvituskapasiteettina. Pienvesillä ja niitä ympäröivillä niityillä ja puustoisilla vyöhykkeillä on lajeille suojavaikutus ja niissä on paljon lajeille tärkeää lahpuuta (Asiantuntija-arviot 2013).

Puut lisäävät kytkeytyneisyyttä. Puuston jatkuvuus ja riittävä tiheys (niin etäisyyttä kuin peittävyttä ajatellen) parantavat yhteyksiä. Puuston tulisi olla eri ikärakenteista, mikä samalla mahdollistaa kerroksellisuuden. Puukujanteet ja lehtipuumosaiikki ovat toimivia ratkaisuja. Tiivistettävissä kaupunginosissa voisi ottaa tavoitteeksi säilyttää tai istuttaa riittävä määrä puita riittävän latvuspeittävyuden turvaamiseksi. Latvuspeittävyuden säilyttäminen tai jopa lisäys tulisi toteuttaa alueilla, joissa puusto lisää kahden metsäisen alueen kytkeytyneisyyttä. Lahopuupuistoja, joissa tuotetaan erilaista esteettisesti miellyttävää lahopuustoa, voidaan suunnitella osaksi rakennettuja puistoja. Oleellisinta niissä on lahopuujatkumo.

Monet lajit hyödyntävät jaloja lehtipuita ja esimerkiksi Vantaanjoen varrelle voisi istuttaa enemmän jalopuita. Rakennettuihin puistoihin voitaisiin tuottaa jalopuukeskittymiä. Monimuotoisuuden lisääminen Helsingissä jalopuustoisia viheralueita vaalimalla on mahdollista olemassa olevan viheralueverkoston pohjalta. Kehityskelpoisia elinympäristöjä ovat sekä metsät että rakennetut puistot. Useimmat jalopuut ja niihin sidonnaiset eliölajit hyötyvät harvasta puuston rakenteesta (Ahlroth ja Mattila 2009). Jalopuustoisten puistojen hoidossa voitaisiin pyrkiä samoihin rakennepiirteisiin kuin jalopuustoisissa luonnonlaitumissa mm. vähentämällä nurmialueiden hoitointensiteettiä.

5.2.4. Ilmastonmuutokseen varaudutaan valuma-aluelähtöisellä suunnittelulla

Sitran (2013) tulevaisuusselonteossa varaudutaan siihen, että Suomen lämpötila nousee 6 astetta ja sääolosuhteet äärevöityvät. Tämä näkyy kaupungeissa hule- ja merivesitulvina. Helsingin seudulla ennustetaan, että talvinen lumeton kausi pitenee, maanpinta pysyy pidempään sulana, jolloin eroosioriski kasvaa ja maaston

kuluminen lisääntyy lisäen entisestään lisääntyneen virkistyskäytön negatiivisia vaikutuksia lajistoon (luku 3.6.) (Ruosteenoja 2014). Yleiskaavassa pitäisi varautua tulevaan ilmastonmuutokseen säilyttämällä valuma-alueittain riittävä määrä luontaisia biotooppeja ja läpäisevää pintaa, joiden veden imeytyskyky on korkea. Tavoitteeksi tulee ottaa riittävä läpäisevän pinnan osuus valuma-alueittain (vähintään 30 %) ja lisäksi laskea valuma-aluekohtainen maaperän imeytymiskykyyn ja jäljellä olevan kasvillisuuteen perustuva hulevesien hallintakapasiteetti. Lievennystoimenpiteitä tarvitaan alueella, jossa alueen hulevesien hallintakapasiteetti on alhainen tai läpäisevän pinnan osuus jää alhaiseksi. Esimerkkejä parantamistoimista ovat mm. sadevesipuistot biosuodatuksineen, hulevesialtaineen ja kosteikkokasvillisuuksineen, viherkatot ja -seinät. Arvioimalla jäljelle jäävän viherpinta-ala valuma-alueittain voidaan myös ennustaa mitä alapuolisille puroille tulee tapahtumaan ja millaisia vedenkierron ja pintavesien valunnassa tapahtuvia muutoksia on tiedossa tulevaisuudessa kaavoituksen ja rakentamisen seurauksena.

Toistaiseksi rakentamiselta säilyneet, luonnontilaiset merenrannat, joita on arviolta jäljellä noin puolet yleiskaava-alueen rannoista, tulisi säilyttää ja kehittää virkistyskäytön näkökulmasta, ekologiset arvot huomioiden. Merenrantaniityt ja -luhdat puskuroivat meritulvia. Lisäksi ne turvaavat Helsingin edustan lajistollisesti erittäin arvokkaiden alueista kytkeytyneisyyden mantereella. Vähintään nämä kytkeytyneisyyden solmukohdat tulee tunnistaa ja säilyttää.

5.2.5. Kaavoituksen työkaluiksi kehitettävä monimuotoisuutta huomioivia viherkertoimia ja mittareita sekä ekologisen laadun suunnittelukäytäntöjä

Suomen ympäristökeskus on valmistelemassa KEKO -hankkeessa yleis- ja maakuntakaavataso suunnittelijan työkalua, jossa huomioidaan maankäytön muutokset mm. liikkumiseen, hiilidioksidipäästöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Viherkertoimen avulla suunnittelija voi arvioida kuinka hyvin alueen ekologiset arvot on huomioitu.

Helsinkiin ollaan kehittämässä viherkertoimen laskentamenetelmää ja viherkerrointaulukointia osana kansallista ILKKA -hanketta. ILKKA-hankkeen tavoitteena oli kehittää suomalainen versio viherkerroinmenetelmästä, jonka avulla voidaan kehittää ekologista kaupunkia, joka on tiivis, ilmastonmuutokseen sopeutunut ja korostaa kaupunkivihreän sosiaalisia arvoja. ILKKA -hankkeessa laaditun viherkertoimen yhtenä osa-alueena on ekologia, jossa tavoitteena ovat lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuus ja ekologisten verkoston säilyminen. Viherkertoimen käyttöä on testattu Kuninkaantammen asuntoalueelle suunnitelluissa mallipihoissa, ja kertoimen laskentaohjelma on jo käytettävissä. Viherkertoimen hyödyntäminen on mielestämme kannatettavaa. Kertoimessa olisi huomioitava kaavoitettavalle alueelle sijoittuvien kaupunkibiotooppien ekologinen edustavuus ja onko se osa metsä- tai niittyverkostoa käyttäen painotuksia.

Kun asukastiheys kasvaa merkittävästi ja viherala pienenee (ja pinnoitetun pinnan osuus kasvaa), tulisi rakentaa ja kehittää täydentäviä elinympäristöjä (esim. viherkatot, puistot). Myös ekologista laatua tulisi kehittää puistoissa ja sellaisilla alueilla, joissa on kulutukselle herkkiä elinympäristöjä (rehevät lehdot ja kalliot) ja/tai luonnonsuojellisesti arvokkaita kohteita.

5.2.6. Maankäytön muutoksen indikaattorit ja uuden aineiston kerääminen

Kansainvälisen kaupunkiluonnon monimuotoisuutta mittaava City Biodiversity Index (CBI) on otettu käyttöön useassa maassa ympäri maailmaa. Myös Helsinki on keräämässä tilastoa CBI:n raportointia varten (Heikkonen, suull. komm.). Etuna tämänkaltaisilla indekseillä on, että niillä saadaan suhteellisen luotettavasti

vertailukelpoista aineistoa. Haasteena kansainvälisissä indekseissä on, että ne ovat suhteellisen karkealla tasolla, jotta niitä voidaan soveltaa mahdollisimman erilaisiin kaupunkiympäristöihin ja -hallintojärjestelmiin. CBI:n arvioimiseksi tarvitaan jatkuvasti tietoa luonnossa tapahtuvista muutoksista. Tämänkaltainen laaja koko kaupungin kattava selvitys on Helsingissä toteutettu kaupungin toimesta eri lajiryhmien osalta (linnut, kasvit, lepakot, matelijat ja sammakot) vain kerran.

Kaupungilla olisi hyvä mahdollisuus toteuttaa kansainvälisesti ainutlaatuista lajistoseurantaa. Koko kaupungin alueelle voitaisiin perustaa seuranta-aloja, jotka käytäisiin läpi säännöllisesti esimerkiksi 10 vuoden välein. Näin saataisiin luotettavaa pitkäaikaista seurantatietoa siitä mitkä lajit selviytyvät tiivistyvässä Helsingissä. Seurannoissa voisi hyödyntää Helsingin yliopiston kaupunkiekologisen tutkimusryhmän 1990-luvulla perustamia koealoja. Läheinen yhteistyö luonnontieteellisten keskusmuseoiden, yhdistysten, vapaaehtoisten lajiharrastajien ja tutkimuslaitosten kanssa sekä yhteishankkeiden kehittäminen voisivat olla taloudellisesti ja tieteellisesti tehokkain ratkaisu tämänkaltaisen aineiston keruussa.

5.2.7. Lisääntyvän virkistyskäytön ohjaaminen

Helsingin viheralueiden käyttö tulee kasvamaan. Luontoalueilta haetaan rauhaa, mutta myös toiminnalliset aktiviteetit (mm. frisbeegolf, maastopyöräily) lisääntyvät. Tämä näkyy maaston kulumisena ja kasvivaurioina. Tiivistettävien kaupunginosien ja asukastiheyden nousuun on varauduttava lieventämistoimenpiteillä. Herkimmille biotoopeille kuten kalliometsiköt voidaan perustaa kohteita, joissa kulku on sallittu ainoastaan ohjatuilla reiteillä ja kulkua ohjataan mm. lahopuuaidoilla ja muilla rakenteilla. Samalla alueet toimivat 'kurkistus Suomen luontoon' -ikkunana, pienenä hallitun hoitamattomuuden keskuksena. Lisääntyvän virkistyskäytön ohjaaminen on perusteena myös uusien helposti saavutettavien puistojen rakentamiselle tiiviisti rakennetuille alueille, jossa tarvitaan kulutusta kestäviä pintoja erilaisia virkistystoimintoja varten.

Virkistyskäyttöä voidaan myös ohjata alueille, joissa kasvillisuus ja muu lajisto jopa hyötyy lisääntyneestä käyttöpaineesta. Vuosaaren täyttömäki on hyvä esimerkki kohteesta, joka hyötyy aktiivisesta ulkoilukäytöstä ja siellä käyttöpainetta olisi paikoin hyvä lisätäkin. Samoja periaatteita tulee soveltaa myös kehitettäessä kuivia perinnebiotooppeja monikäyttöalueiksi. Mikäli ihmisten liikkumista ja kulutusta lisäävää harrastustoimintaa ohjattaisiin kuvatulnaisille kohteille, hiekkamaiden ja kotojen eliölajistoa tuntevien asiantuntijoiden osallistuminen alueiden suunnitteluun on tarpeellista.

Malminkartanonhuipun soveltuvuus alueen kehittämiseen paahdeympäristönä vaateliaita lajeja hyödyttävään suuntaan tulisi selvittää. Alueen nykyinen harrastuskäyttö alamäki- ja maastopyöräilyineen ja pulkkamäkineen voidaan nähdä mahdollisuutena omaleimaisen luontoalueen kehittämiseen. Kalkkikiven levittäminen rinteeseen on voinut tehdä osasta aluetta soveliaan vaateliaalle kalkinvaatija- ja kalkinsuosijakasvistolle.

5.2.8. Monihyötyjen tunnistaminen - ekologia, sosiaalinen ja taloudellinen win-win -tilanne

Kaupungissa luonto ja ihminen voivat hyödyttää toisiaan. Helsingin yleiskaavan yhteydessä on mahdollisuus luoda yhteistä tilaa ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksen syventämiselle. Ekosysteemipalvelut -lähestymistapa on mahdollisuus tällaiseen yleistarkasteluun. Sen vahvuutena on se, että ekosysteemipalvelu -konseptin kautta kaupungin viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus voidaan hahmottaa positiivisena voimavarana, joka tuottaa asukkaille hyvinvointia.

Kaupunkiluontoa voidaan säilyttää tuottamaan monipuolisia ekosysteemipalveluita asukkaille jättämällä erilaisista elinympäristöistä muodostuvia "hot-spot" alueita rakentamisen ulkopuolelle, jolloin alueista muodostuu laajoja kokonaisuuksia. Tällaisesta periaatteesta Colding (2007) on käyttänyt ilmaisua 'ekologisen maankäytön täydentäminen' (ecological land-use complementation), jonka mukaan läheiset ekosysteemit tukevat ja täydentävät toisiaan, jolloin tärkeät ekosysteemien toiminnot ja palvelut säilyvät paremmin (ks. myös Colding 2011). Esimerkiksi pölyttäjähönteiset tarvitsevat useita elinympäristöjä, joten erilaisten elinympäristöjen sijainti lähellä toisiaan hyödyttää pölyttäjiä.

Helsingin yleiskaavan viherverkoston visio 2050 -kartassa on suunniteltu koko kaupungin kattava kaupunginosapuisto -verkosto. Puistojen omaleimaisuudessa tulisi hyödyntää alueen ekologista identiteettiä ja tukea sitä. Pienillä suunnitteluratkaisuilla (lammikko, hedelmäpuiden istutus, "hyönteishotellit", lajeille tärkeät jalopuut) puistot voivat toimia kaupunkilajien astinkivinä ja tarjota niille levähdys- ja lisääntymispaikan sekä tarjota kaupunkilaisille uudenlaisia luontokokemuksia.

Ekologinen laatu lisää myös asukkaiden kiinnostusta luontoa kohtaan. Rakennetuille alueille voidaan tuottaa uudenlaisia teemapuistoja (lahopuutarhat, kaupunkihedelmät, perinnepuistot), joissa ekologista laatua lisätään tarkoituksenmukaisesti ja yhteistyössä asiantuntijoiden kanssa. Uusien teemapuistojen yhteyteen voitaisiin kehittää monitoiminnallisuutta, jolla luotaisiin uusia urbaaneja luontotiloja, jotka viehättävät sekä urbaaneja kaupunkilaisia että luontoihmisiä (Tyrväinen ym. 2007).

Jos Malmin lentokenttä vapautuu rakentamiselle voitaisiin se toteuttaa monimuotoisuutta lisäävänä ja siten monipuolisia ekosysteemipalveluita tarjoavana kokeellisena kaava-alueena. Esimerkiksi Longinojan uomasta ja sen lähialueista voitaisiin kehittää vetovoimainen osa Helsingin ekologista verkostoa.

5.3. Kaupunkiekologiset suositukset lyhyesti

Helsinki on vihreä ja lajistoltaan monipuolinen kaupunki. Asukasluvun kasvu ja sitä seuraava kaupunkirakenteen tiivistyminen voivat olla kuitenkin uhka luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemipalveluille ilman, että asiaan kiinnitetään riittävä huomiota Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden (luonnosta saatavien hyötyjen) turvaaminen ja kehittäminen ovat keskeisiä viihtyisän ja terveellisen asuinympäristön luomisessa ja ilmastomuutokseen sopeutumisessa. Monimuotoinen kaupunkiluonto on myös kestävämpi erilaisia häiriöitä (kuten ilmastomuutos) vastaan (kts tarkemmin luku 4) Yllä on hahmoteltu millaisilla toimenpiteillä (kohdat 5.2.1-5.2.7) Helsinki olisi vihreä ja luonnonlaatu monimuotoinen myös vuonna 2050. Raportissa on esitetty ekosysteemipalvelujen tunnistamisen merkityksen tärkeyttä kaavoituksessa. Työn taustalla ollut ekosysteemipalvelut -näkökulma on ollut suuntaa-antavana suositusten laatimisessa. Ekosysteemipalvelunäkökulmasta katsoen alla olevilla toimenpiteillä on merkitystä etenkin ylläpito-, ja säätelypalveluiden sekä kulttuuripalveluiden eli lähinnä virkistyskäytön kannalta. Tuotantopalvelujen kannalta on merkityksellistä säilyttää pohja- ja pintavesien sekä meriveden hyvä laatu ja turvata mahdollisuudet monipuoliseen kaupunkiviljelyyn pelloilla, palstoilla ja jopa tiiviissäkin kaupunkiympäristössä.

Yhteenvedon voidaan antaa seuraavat suositukset:

- Monipuolinen viherrakenne "monitoimiviherrakenne" on tärkeä osa kaupungin infrastruktuuria ja on osa terveellistä kaupunkiympäristöä. Monipuolinen ja kestävä viherrakenne tuottaa monenlaisia luonnonhyötyjä eli ekosysteemipalveluja kaupunkilaisille, joista tärkeimpiä kaupunkiympäristössä on kulttuuriset

ekosysteemipalvelut kuten virkistyskäyttö ja luonnon kokeminen. Lisäksi kaupunkiluonto säätelee valumavesiä (hulevesien hallinta) ja paikallislilmastoa. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen kannalta viheralueilla on tärkeä merkitys mm. äärevien lämpötilojen säätelyssä ja hulevesitulvien hallinnassa. Helsingin luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset ydinalueet ja monimuotoisuutta tukevat alueet tulee huomioida kaavoituksessa. Tällaiset alueet ovat ensiarvoisen tärkeitä monimuotoisen luonnon säilymisen kannalta. Alueiden tulisi säilyä mahdollisimman laajoina, jotta reunavaikutukset minimoituvat.

- Helsinkiin luodaan toimiva metsäinen ja avoimien biotooppien verkosto. Tällainen verkosto täydentää yllämainittuja monimuotoisuuden ydinalueita ja on osa virkistysverkostoa. Avoimien biotooppien verkosto voi sisältää varsin monipuolisesti erilaisia ympäristöjä, kuten joutomaita ja viherkattoja.
- Neljän E:n periaatteen avulla (1) estetään ekologisten yhteyksien katkeaminen, (2) elävöitetään ekologiset yhteydet kaupunkilaisten ulkoilureiteiksi, (3) ennallistetaan pienvedet ja (4) istutetaan ja säilytetään enemmän puita rakennetuille alueille. Tiivistyvässä kaupunkirakenteessa ekologisten yhteyksien laadun kehittäminen mm. kytkeytyneisyyden osalta ja pienvesien ennallistaminen ja puiden lisääminen rakennetuille alueille on tärkeää. Ekologisten yhteyksien kehittäminen liittyy kahteen edelliseen suositukseen, joilla luodaan ja täydennetään Helsingin viherrakennetta, luonnon monimuotoisuutta ja ylläpidetään ekosysteemipalveluita. Reunavaikutuksen minimoimiseksi ekologisten yhteyksien tulisi olla mahdollisimman leveitä ja ekologisesti laadukkaita. Tämä edesauttaa myös yhteyksien monikäyttöä mm. ulkoilureiteinä. Jalopuumetsiköt luovat yksittäisiä monimuotoisuuselementtejä kaupunkiin.
- Ilmastonmuutokseen varaudutaan valuma-aluelähtöisellä suunnittelulla ja monipuolisella viherrakenteella, joka ottaa huomioon kaupungin erilaiset ympäristöt, mm. merenrannat.
- Kehitetään monimuotoisuutta huomioivia viherkertoimia ja –mittareita sekä ekologisen laadun suunnittelukäytäntöjä, joilla voidaan arvioida kuinka yllämainitut toimenpiteet toteutuvat.
- Pitkäaikaisen seurannan toteuttamiseksi on kehitettävä maankäytön muutoksen indikaattorit ja aloitettava aineiston kerääminen.
- Ohjataan kasvavaa virkistyskäyttöä viheralueille, jotka kestävät lisääntyneen käyttöpaineen
- Monihyödyllisten viheralueiden tunnistaminen - ekologia, sosiaalinen ja taloudellinen win-win tilanne. Kaupunkiympäristö on luonnonympäristön ja rakennetun ympäristön hybridi eli sekä ihmisen että muun luonnon elinpaikka. On siksi tärkeää, että kaavoituksessa tunnistetaan ne monet hyödyt, joita viherrakenne tuottaa sekä ihmiselle että muulle luonnolle. Yleiskaavoituksen yhteydessä olisi rohkeasti kokeiltava erilaisia lähestymistapoja ja ratkaisuja ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi ja kehittämiseksi. Esimerkiksi Malmin lentokenttäalue voisi toimia tällaisena kokeellisena pilottisuunnittelualueena.
- Lisäksi haluamme korostaa, vaikka tässä työssä ekosysteemipalvelut – lähestymistapa ei ole ollut lähtökohtana, niin näemme että se voi olla yleiskaavatasolla käyttökelpoinen viitekehys, sillä sen avulla kaupungin viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus voidaan hahmottaa positiivisena voimavarana, joka tuottaa asukkaille hyvinvointia. Helsingin kaupunkiekologinen potentiaali on ennen kaikkea metsissä, niityillä sekä saaristossa ja jokien ja pienvesien varsilla.'

5.4. Kirjallisuusviitteet

- Ahern, J., Cilliers, S. ja Niemelä, J. 2013: The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: a framework for supporting innovation. *Landscape and Urban Planning* (painossa).
- Ahrné, K., Bengtsson, J. ja Elmqvist, T. 2009: Bumble bees (*Bombus* spp) along a gradient of increasing urbanization. *PLoS ONE* 4(5): e5574. doi:10.1371/journal.pone.0005574
- Ahlroth, P. ja Mattila, J. 2009: Jalopuuympäristöjen rakennepiirteet ja niiden merkitys lajistolle. Sivut 19–26 teoksessa, Leinonen, R. ja From, S., Jalopuuympäristöjen hoito ja uhanalaiset lajit. – Suomen ympäristö 4/2009.
- Andersson, E., Barthel, S., ja Ahrné, K. 2007: Measuring social-ecological dynamics behind the generation of ecosystem services. *Ecological Applications* 17: 1267–1278.
- Asiantuntija-arviot 2013: Työpajan teemakohtaiset keskustelut ja asiantuntija-arvioiden tulokset.
- Berkes, F., Colding, J. ja Folke, C. 2003: Navigating social-Ecological systems. Building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, UK. 391 s.
- Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2004: Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm. Saatavilla osoitteesta: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/lapro/download/lapro_ergaen04.pdf (Viitattu 28.11.2013)
- Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2009: Flächennutzungsplanung für Berlin: Bericht. Saatavilla osoitteesta: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/fnp/pix/bericht/fnpbericht09.pdf> (Viitattu 20.11.2013)
- Bryant, M. M. 2006: Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales. *Landscape and Urban Planning* 76(1-4): 23-44.
- Calabrese, J.M. ja Fagan, W.F. 2004: A comparison-shopper's guide to connectivity metrics. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 529–536.
- Cardinale, B. J. ja 13 muuta kirjoittajaa 2012: Biodiversity loss and its impact on humanity. Review. *Nature* 486:59-67. doi:10.1038/nature11148
- Cheng, Z., Richmond, D.S., Salminen, S.O. ja Grewal, P.S. 2008: Ecology of urban lawns under three common management programs. *Urban Ecosystems* 11:177-195.
- Colding, J., Lundberg, J., ja Folke, C. 2006: Incorporating green-area user groups in urban ecosystem management. *Ambio* 35: 237–244.
- Colding, J. 2007: 'Ecological land-use complementation' for building resilience in urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 81(1-2): 46-55.
- Colding, J. 2011.: The role of ecosystem services in contemporary urban planning. Kirjassa: J. Niemelä, J. Breuste, T., Elmqvist, G., Guntenspergen, P., James P. ja N. McIntyre (Toim.), *Urban ecology – patterns, processes, and applications* (pp. 228-237). Oxford: Oxford University Press.
- Collinge, S.K. 1996: Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and urban planning* 36:59-77.
- Crooks, K. R., ja Sanjayan, M. 2006: Connectivity conservation: maintaining connections for nature. Teoksessa K. R Crooks & M. Sanjayan (toim.) *Connectivity conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 1–19.
- Damschen, E. I., Haddad, N.M., Orrock, J. L., Tewksbury, J. J. ja Levey, D. J. 2006: Corridors increase plant species richness at large scales. *Science* 313(5761): 1284-6.
- Debinski, D. M. ja Holt, R. D 2000: A Survey and Overview of Habitat Fragmentation Experiments. *Conservation Biology* 14(2): 342–355.
- Dickman, C.R. 1987: Habitat fragmentation and vertebrate species richness in an urban environment. *Journal of Applied Ecology* 24:337-351.
- Doerr, V.A.J., Barrett, T. & Doerr, E.D. 2011: Connectivity, dispersal behaviour, and conservation under climate change: a response to Hodgson et al. *Journal of Applied Ecology* 48:143–147.
- Donnelly, R. ja Marzluff, J.M. 2004: Importance of reserve size and landscape context to urban bird conservation. *Biological Conservation* 118(3):733-745.
- Elmqvist, T. ja 10 muuta (Toim.) 2013: *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment*. Springer Open. Saatavilla: <http://www.cbd.int/en/subnational/partners-and-initiatives/cbo/cbo-scientific-analysis-and-assessment>.
- Euroopan Komissio 2013: Vireä Infrastruktuuri – Euroopan luonnonpääoman parantaminen. Komission tiedote Euroopan Parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. COM (2013) 249 Final. Bryssel 6.5.2013. Saatavilla: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0249:FIN:FI:PDF> (viitattu 27.1.2014).
- Euroopan Komissio 2011: Luonnonpääoma elämämme turvaajana: luonnon monimuotoisuutta koskeva EU:n strategia vuoteen 2020. Komission tiedote Euroopan

- Parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. COM (2011) 244 Lopullinen. Bryssel 3.5.2011. Saatavilla: http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/comm_2011_244/1_FI_ACT_part1_v2.pdf (viitattu 27.1.2014).
- European Environment Agency 2011: Landscape fragmentation in Europe No2/2011. EEA Report 2/2011. PDF-ladattavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/landscape-fragmentation-in-europe>.
- European Green City Index 2009. <http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>.
- Fernández-Juricici, E. 2000: Avifaunal use of wooded streets in an urban landscape. *Conservation Biology* 36:513-521.
- Fernández-Juricici, E. ja Jokimäki, J. 2001: A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from south to northern Europe. *Biological Conservation* 10:2023-2043.
- Folke, C. 2006: Resilience: The emerge of perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16:253-267.
- Forman, R. T. T. ja Alexander, L. E. 1998: Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29:207-231.
- From, S. 2005: Paahdeympäristöjen ekologia ja uhanalaiset lajit. – Suomen ympäristö 774. Ympäristöministeriö, Helsinki. 82 s.
- Fuller, R.A., Katherine, I.N., Devine-Wright, P., Warren, P.H. and Gaston, K.J. 2007: Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3/2007. doi: 10.1098/rsbl.2007.0149.
- Gallagher, M.T., Snodgrass, J.W., Ownby, D.R., Brand, A.B., Casey, R.E. ja Lev, S. 2011: Watershed-scale analysis of pollutant distributions in stormwater management ponds. *Urban Ecosystems* 14:469-484.
- Gallopín, G. C. 2006: Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16:293-303.
- Gaston, K.J. (Toim.) 2010: *Urban Ecology. Ecological Reviews*. Cambridge University Press. 318 s.
- Gaston, K.J., Fuller, R.A., Loram, A. ym. 2007: Urban domestic gardens (XI): variation in urban wildlife gardening in UK. *Biodiversity and Conservation* 16:3227-3238.
- Godefroid, S. ja Koedam, N. 2003: Distribution pattern of the flora in the peri-urban forest: An effect of the city ecotone. *Landscape and Urban Planning* 65:169-185.
- Goodwin, B.J. 2003: Is landscape connectivity a dependent or independent variable? *Landscape Ecology* 18: 687–699.
- Gómez-Baggeth, E. ja Barton, D.N. 2013: Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics* 86:235-245.
- Greater London Authority 2011: *The London Plan 2011*. Saatavilla osoitteesta: <http://www.london.gov.uk/priorities/planning/publications/the-london-plan> (Viitattu 20.10.2013)
- Gunderson, L. H. 2003: Adaptive dancing: interactions between social resilience and ecological crises. Kirjassa Berkes, F., Colding, J. ja Folke, C. 2003: *Navigating social-Ecological systems. Building resilience for complexity and change* (s. 33-52). Cambridge University Press, UK.
- Hahs, A.K. ja 10 muuta kirjoittajaa: A global synthesis of plant extinction rates in urban Areas. *Ecology Letters* 12(11):1165-1173. doi: 10.1111/j.1461-0248.2009.01372.x
- Hamberg, L. 2009: The effects of habitat edges and trampling intensity on vegetation in urban forests. Väitöskirja. Ympäristö- ja Biotieteiden laitos, Helsingin yliopisto.
- Hamber, L., Malmivaara-Lämsä, M., Lehvävirta, S. ja Kotze, J. 2009: The effects of soil fertility on the abundance of rowan (*Sorbus aucuparia* L.) in urban forests. *Plant Ecology* 204(1):21-32. DOI 10.1007/s11258-008-9561-4.
- Hanski, I., von Herten, L., Fyhrquist, N., Koskinen, K., Torppa, K., Laatikainen, T., Karisola, P., Auvinen, P., Paulin, L., Mäkelä, M.J., Vartiainen, E., Kosunen, T.U., Alenius, H. ja Haahtela, T. 2012: Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. *PNAS* May 7, 2012.
- Hanski, I. 1999: *Metapopulation ecology*. Oxford University Press, Oxford.
- Hanski, I., J. Lindström, J. Niemelä, H. Pietiläinen ja Ranta, E. 1998: *Ekologia*. - WSOY, 580 s.
- Heikkinen, I. 2007: Luonnon puolesta – ihmisen hyväksi. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia ja toimintaohjelma 2006–2016. Suomen ympäristö 35/2007. Ympäristöministeriö. Edita Prima, Helsinki, 162 s.
- Heikkonen, K., Hangasmaa-Puska, S., Keski-Korpela, E. ja Pakarinen, R. ei julkaisuvuotta: *Helsingin monimuotoinen luonto. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Ladattavissa (pdf):* <http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Asiakaspalvelu/Julkaisut/Oppaat+ja+esitteet/Luonto%2C+retkeily+ja+veneily>.
- Helsingin kaupungin museo 2008. Kohdekortti. Saatavilla: <http://www.hel.fi/hel2/kaumuseo/siirtola/ruskeasuon.html> (Viitattu 11.12.2013).

- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a: Helsingin yleiskaava: Visio 2050. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2013:23.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b: Vihreä ja merellinen Helsinki 2050 – VISTRA osa I: lähtökohdat ja visio. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston asemakaavaosaston selvityksiä 2013:4.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013c: Helsingin liikkumisen kehittämissuunnitelman luonnos. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja X.2014. Julkaistu 23.10.2013.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2012: Kansainvälinen yleiskaavavertailu: Eurooppalaiset yleiskaavat. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2012:7.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2010: Helsingin kaupungin tulvastrategia. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2010:1.
- Helsingin rakennusvirasto 2008: Helsingin hulevesistrategia. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2008:9.
- Helsingin rakennusvirasto 2007: Helsingin pienvesiohjelma. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 2007:3 / Katu- ja puisto-osasto.
- Helsingin ympäristökeskus 2013a: Typpidioksidi. Viittaus www-sivuille 1.12.2013: http://www.hel.fi/hki/Ymk/fi/Ymp_rist_n+tila/Ilma/Ilman+ep_puhtaudet/Typpidioksidi.
- Helsingin ympäristökeskus 2011: Millaista vettä Helsingin puroissa virtaa? Helsingin ympäristön tila: teemakatsaus 1/2011.
- Helsingin ympäristökeskus 2008: Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelma. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2008.
- Helsingin ympäristökeskus n.n. (ei julkaisuvuotta): Helsingin monimuotoisuuden turvaaminen – Toimintaohjelma 2008-2017. Saatavilla: http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Ymp_rist_ohjelmat/Ymparistonsuojelun+osa-alueiden+ohjelmat/lumo-ohjelma.
- Helsinki Soili 2013: Geoteknisen osaston tietokantapalvelu. Ladattavissa: <http://ptp.hel.fi/geo/>.
- Henriksson, T. ja Jääskeläinen, J. 2006: Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen Vantaalla. Vantaan yleiskaava 28.4.2006. Vantaan kaupunki, Kaupunkisuunnittelu, Yleiskaavoitus. C13:2006 Kaupsu 7/2006, 99s.
- Hietala, R., Silvennoinen, H., Tóth, B. ja Tyrväinen, L. 2012. Nearby nature and experiential farming: How are their roles perceived within the rural-urban fringe? *Landscape Research* 37(2): 1-17.
- Hietaniemi 2013: <http://www.helsinginseurakunnat.fi/hautausmaat/hietaniemi.html#> (viitattu 11.12.2013).
- Hodgson, J.A., Thomas, C.D., Wintle, B.A. ja Moilanen, A. 2009: Climate change, connectivity and conservation decision making: back to basics. *Journal of Applied Ecology* 46: 964–969.
- Hope, D., Gries, C., Zhu, W. ym. 2003: Socioeconomics drives urban plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 100:8788-8792.
- Nurmi, V., Votsis, A., Perrels, A. ja Lehvävirta, S. 2013: Cost-benefit analysis of green roofs in urban areas: case study in Helsinki. Ilmatieteen laitoksen raportteja no. 2013:2. Saatavilla: http://en.ilmatietaenlaitos.fi/c/document_library/get_file?uuid=cfc448b3-2c6c-417b-8fae-de98b0956665&groupId=30106 (viitattu 19.12.2013)
- Jacobs, S., Haes, B., de Bie, T., Deliège, G., Schneiders, A. ja Turkelboom, F. 2013: Biodiversity and ecosystem services. Kirjassa Jacobs, S., Dendoncker, N ja Keune, H. (toim.): *Ecosystem Services. Global issues, local practices*. Elsevier (s. 29-40)
- Jo, H-K. ja McPherson, E. G. 2001: Indirect carbon reduction by residential vegetation and planting strategies in Chicago, USA. *Journal of Environmental Management* 61(2): 165-177.
- Jones, E. ja Leather, R. S. 2012: Invertebrates in urban areas: A review. *European Journal of Entomology* 109:463-478. Saatavilla: <http://www.eje.cz/scripts/viewabstract.php?abstract=1732>
- Kalenoja, H. ym. 2008: Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa. Suomen ympäristö 27/2008, Rakennettu ympäristö. Ympäristöministeriö, 78 s.
- Knapp, M. Saska, P., Knappova, J., Vonička, P., Moravec, P., Kůrka, A. ja Andél, P. 2013: The habitat-specific effects of highway proximity on ground-dwelling arthropods: Implications for biodiversity conservation. *Biological Conservation* 164:22-29.
- Knapp, M., Kühn, I., Schweiger, O. ja Klozt, S. 2008: Challenging urban species diversity: Contrasting phylogenetic patterns across plant functional groups in Germany. *Ecology Letters* 11:1054-1064.
- Kontula, T. ja 9 muuta kirjoittajaa 2008: Kalliot ja kivikot. Kirjassa: Raunio, A., Schulman, A. ja Kontula, T. (Toim.): Suomen luontotyyppeiden uhanalaisuus - Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus. s. 337-398.
- Korpela, K.M., Ylén, M., Tyrväinen, L. & Silvennoinen, H. 2010. Favorite green, waterside and urban environments, restorative experiences and perceived health in Finland. *Health Promotion International* 25(2):200-209.

- Kotiranta, H. ja Niemelä, T. 1996: Uhanalaiset käyvät Suomessa. Suomen ympäristökeskus, Edita. 184 s.
- Kotze, J., Lehvävirta, S., Koivula, M., O'Hara, R.B. ja Spence, J.R. 2012: Effects of habitat edges and trampling on the distribution of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in urban forests. *Journal of Insect Conservation* 16:883-897. DOI 10.1007/s10841-012-9475-2.
- Kotze, J., Venn, S., Niemelä, J. ja Spence, J. 2011: Effect of urbanization on ecology and evolution of Arthropods. Kirjassa: Niemelä, J. Breuste, J.H., Elmqvist, T., Guntenspergen, G., James, P. ja McIntyre, N. (Toim.): *Urban Ecology. Patterns, processes and applications.* Oxford University Press. s. 159-166.
- Kowarik I ja von der Lippe M. 2007: Pathways in plant invasions. Kirjassa: Nentwig W (Ed). *Biological Invasions. Ecological Studies* 193: 29–47.
- Kowarik I, von der Lippe M. 2011: Secondary wind dispersal enhances long-distance dispersal of an invasive species in urban road corridors. *NeoBiota* 9: 49-70. Open Access journal. doi: 10.3897/neobiota.9.1469.
- Kühn, I., Brandl, R. ja Klotz, S. 2004: The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research* 6:749-764.
- Kurtto, A. ja Helynranta, L. 1998: Helsingin kasvit - Kukkivilta kiviltä metsän syliin. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Yliopistopaino. 400 s.
- Lahden kaupunki 2012a: Yleiskaava 2025. Yleiskaavaehdotuksen selostus. Saatavilla: [http://www.lahti.fi/www/images.nsf/files/60A5CFE15A3A690AC2257A4F00422FF6/\\$file/Liite2_YK2025_Ehdotus_selostus_WEB.pdf](http://www.lahti.fi/www/images.nsf/files/60A5CFE15A3A690AC2257A4F00422FF6/$file/Liite2_YK2025_Ehdotus_selostus_WEB.pdf) (Viitattu 2.12.2013)
- Lahden kaupunki 2012b: Yleiskaava 2025. Yleiskaavaehdotuksen kartta. Saatavilla: [http://www.lahti.fi/www/images.nsf/files/C97449C331B75150C2257A4F00423E4E/\\$file/YK2025_Ehdotus_kartta_maaraykset.pdf](http://www.lahti.fi/www/images.nsf/files/C97449C331B75150C2257A4F00423E4E/$file/YK2025_Ehdotus_kartta_maaraykset.pdf) (Viitattu 3.12.2013)
- Lee, J., Li, Q., Tyrväinen, L., Tsunetsugu, Y., Park, B.-J., Kagawa, T. & Miyazaki, Y. 2012. Nature therapy and preventive medicine. In: Maddock, J. (ed.). *Public Health - Social and Behavioral Health.* InTech, p. 325-350.
- Lebel, L. ja 9 muuta kirjoittajaa 2007: Integrating Carbon Management into the Development Strategies of Urbanizing Regions in Asia. *Journal of Industrial Ecology* 11(2): 61-81.
- Lehikoinen, A., Lehikoinen, E. Valkama, J., Väisänen, R.A. ja Isomursu, M. 2013: Impacts of trichomonosis epidemics on Greenfinch *Chloris chloris* and Chaffinch *Fringilla coelebs* in Finland. *Ibis* 155(2):357-366.
- Lehvävirta, S. 2005: Urban woodland ecology – methodological perspectives and empirical studies. Väitöskirja, Biologian ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto.
- Leummens, H. ja Menke, U. 2008: ECCR - Addressing practitioners. 60 s. Ladattavissa: <http://www.ecrr.org/publication/ecrrbrochure.pdf>.
- Lesinski, G. ja Gryz, J. P. 2012: How protecting suburban forest as a natural reserve effected small mammal communities. *Urban Ecosystems* 15:103-110. DOI 10.1007/s11252-011-0190-7.
- Lindemann-Mathies, P. ja Marty, T. 2013: Does ecological gardening increase species richness and aesthetic quality of a garden? *Biological Conservation* 159:37-44.
- Loram, A., Thompson, K., Warren, P.H. ja Gaston, K.J. 2008: Urban domestic gardens (XII): the richness and composition of flora in five UK cities. *Journal of Vegetation Science* 19:321-330.
- Lovasi, G.S., O'Neil-Dunne, J.P.M., Lu, J.W.T., Sheehan, D., Perzanowski, M.S., MacFaden, S.W., King, K.L., Matte, T., Miller, R.L., Hoepner, L.A., Perera, F.P. and Rundle, A. 2013: Urban Tree Canopy and Asthma, Wheeze, Rhinitis, and Allergic Sensitization to Tree Pollen in a New York City Birth Cohort. *Environmental Health Perspect* 121:494-500. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1205513>.
- Luck, G.W. ja Smallbone, L.T. 2010: Species diversity and urbanisation: patterns, drivers and implications. Kirjassa: Gaston, K. (toim.): *Urban Ecology.* Ecological Reviews. Cambridge, UK. S. 88-119.
- Lyytimäki, J. ym. 2008: Nature as a nuisance? Ecosystem services and disservices to urban lifestyle. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 5(3):161-172.
- Löf, K. ja Kalin, J. 2012: Tutkimus siirtolapuutarhoista ja niiden kiinnostavuudesta. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma, Tampereen teknillinen korkeakoulu. 93 s.
- Löfvenhaft, K., Björn, C. ja Ihse, M. 2002: Biotope patterns in urban areas: a conceptual model integrating biodiversity issues in spatial planning. *Landscape and Urban Planning* 58(2-4): 223-240.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012: Kansallinen vieraslajistrategia. Julkaisu ladattavissa: <http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/vieraslaji/seminaari9.12.2009/67MLG2Hn1/Vieraslajistrategia.pdf>.
- Malmi 2013: <http://www.helsinginseurakunnat.fi/hautausmaat/malmi.html> (Viitattu 11.12.2013).
- Malmivaara-Lämsä, M. 2008: Effects of recreational use and fragmentation on the understorey vegetation and soil microbial communities of urban forests in Southern Finland. Väitöskirja. Ympäristö- ja Biotieteiden laitos, Helsingin yliopisto.

- Manninen, S., Forss, S. ja Venn, S. 2010: Management mitigates the impact of urbanization on meadow vegetation. *Urban Ecosystems* 13:461-481.
- Martikainen, P., Kaila, L. ja Haila, Y. 1998: Threatened beetles in white-backed woodpecker habitats. *Conservation Biology* 12:293-301.
- Marttila, H. 2007: Helsingin lammet. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2007.
- Mayor of London 2012: Green Infrastructure And Open Environments: The All London Green Grid. Saatavilla: <http://www.london.gov.uk/sites/default/files/MAINS%D%26C%20SPG%2020130730.pdf> (Viitattu 18.10.2013)
- Mayor of London 2013a: Green Infrastructure & Open Environments: Preparing Borough Tree And Woodland Strategies. Saatavilla: <http://www.london.gov.uk/sites/default/files/SPG%20Tree%20and%20Woodland%20Strategies%20Feb-2013.pdf> (Viitattu 23.10.2013)
- Mayor of London 2013b: Draft Sustainable Design And Construction. Saatavilla: <http://www.london.gov.uk/sites/default/files/MAINS%D%26C%20SPG%2020130730.pdf> (Viitattu 29.10.2013)
- McDonald, R. ja Marcotullio, P. 2011: Global Effects of Urbanization on Ecosystem Services. Kirjassa J. Niemelä, J. Breuste, T., Elmquist, G., Guntenspergen, P., James P. ja N. McIntyre (Toim.), *Urban ecology – patterns, processes, and applications* (pp. 193-205). Oxford: Oxford University Press.
- McHale, M. R., McPherson, E. G. ja Burke, I. C. 2007: The potential of urban tree plantings to be cost effective in carbon credit markets. *Urban Forestry & Urban Greening* 6(1):49-60.
- McKinney, M. L. 2008: Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems* 11:161-176. DOI 10.1007/s11252-007-0045-4.
- McPherson, E. G. 1998: Atmospheric carbon dioxide reduction by Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture* 24(4): 215-223.
- MTT 2013: LIIKENNEVIHREÄ – Liikennealueiden kestävä, helppohoitoinen ja monimuotoinen kasvillisuus. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/tutkimus/Hankehaku/Hankeentiedot?p_kielikoodi=FI&p_hanke_seqno=595308. Viitattu (4.12.2013).
- Müller, N., Ignatieva, M., Nilson, C.H., Werner, P. ja Zipperer, C.H. 2013: Patterns and trends in urban biodiversity and landscape design. Kirjassa: Elmquist, T. ja 10 muuta (Toim.) 2013: *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment*. Springer Open. Saatavilla: <http://www.cbd.int/en/subnational/partners-and-initiatives/cbo/cbo-scientific-analysis-and-assessment>. s. 123-174.
- National Wildlife Federation 2013 (verkkosivusto): Certify your wildlife garden. <http://www.nwf.org/How-to-Help/Garden-for-Wildlife/Certify-Your-Wildlife-Garden.aspx>
- Naskali, A., Hiedanpää, J. ja Suvantola, S. 2006: Biologinen monimuotoisuus talouskysymyksenä. *Suomen ympäristö* 48/2006. Ympäristöministeriö. Helsinki. 142 s.
- Nielsen, A.B., van den Bosch, M., Maruthaveeran, S., Konijnendijk, C. 2013: Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence. *Urban Ecosystems* May 2013. DOI 10.1007/s11252-013-0316-1.
- Niemelä, J. 2001: The utility of movement corridors in forested landscapes. *Scandinavian Journal of Forest Research Supplementum* 3: 70-78.
- Niemelä, J., Breuste, J.H., Elmquist, T., Guntenspergen, G., James, P. ja McIntyre, N. (Toim.) 2011: *Urban Ecology. Patterns, processes and applications*. Oxford University Press. 374 s.
- Niemelä, J., Saarela, S-R., Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V. ja Väre, S. 2010: Kaupunkiluonnon ekosysteempipalvelut. Kirjassa: Hiedanpää, J., Suvantola, L. & Naskali, A. (Toim.), *Hyödyllinen luonto. Ekosysteempipalvelut hyvinvointimme perustana*. Vastapaino. ss. 203-223.
- Nieminen, J. 2009: Santahamina – sotilassaaren luontoaarteet. Maanpuolustuskorkeakoulu, 2009.
- Nikula, S., Vapaavuori, E. ja Manninen, S. 2010: Urbanization-related changes in European aspen (*Picea tremula* L.): Leaf traits and litter decomposition. *Environmental Pollution* 158:2132-2142.
- Oliver-Solà, J., Núñez, M., Gabarrell, X., Boada, M. ja Rieradevall, J. 2007: Service sector metabolism: Accounting for energy impacts of the Montjuïc urban park in Barcelona. *Journal of Industrial Ecology* 11(2): 83-98.
- Ostfeld, R. ja Keesing, F. 2000: Biodiversity and disease risk: the case of Lyme disease. *Conservation Biology* 14(3):722-728.
- Parsons, H., Major, R.E. ja French, K. 2006: Species interactions and habitat associations of birds inhabiting urban areas of Sydney, Australia. *Austral Ecology* 31:217-227.
- Pellikka, K. 2013: Helsingin lähteet. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 17/2013.
- Pykälä, J. ja Bonn, T. 2000: Uudenmaan perinnemaisemat. Ängar, hagmarkes och skogsbeten i Nyland Suomen ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 178:1-367.

- Pynnönen, P. 2013: Vanhankaupunginlahden sudenkorentoselvitys 2012. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2013.
- Pyšek, P. 1998: Alien and native species in central European urban floras: a quantitative comparisons. *Journal of Biogeography* 25:155-163.
- Ranta, P., Viljanen, V. ja Virtanen, T. 2013: Spatiotemporal dynamics of plant occurrence in an urban forest fragment. *Plant Ecology* 214:669-683.
- Ranta, P. ja Viljanen, V. 2011: Vascular plants along urban-rural gradient in the city of Tampere, Finland. *Urban Ecosystems* 13(3):361-376.
- Ruosteenoja, K. 2014: Ilmastonmuutos Helsingin seudulla — vuoden 2013 loppuun mennessä tehtyihin laskelmiin perustuvia arvioita. Tiivistelmä. Ilmatieteen laitos
- Savard, J.-P.L., Clergeau, P. ja Mennechez, G. 2000: Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48:131-142.
- Roberge, J.-M. ja Angelstam, P. 2004: Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology* 18(1):76-85.
- Schwerk, A. 2000: Ecological aspects of carabid beetle coenoses (Coleoptera: Carabidae) on industrial fallow grounds in the Ruhr Valley Area. Kirjassa: Brandmayr, P. ym. (Toim.): Natural history and applied ecology of carabid beetles. Pensoft Publishers, Moskova. s. 277-287.
- Sculman, A. ja 8 muuta kirjoittajaa 2008: Perinnebiotoopit. Kirjassa: Raunio, A., Schulman, A. ja Kontula, T. (Toim.): Suomen luontotyypin uhanalaisuus - Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus. s. 399-465.
- Shochat, E., Warren, P.S., Faeth, S., McIntyre, N.E., ja Hope, D. 2006: From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 21:186-191.
- Smith, R., Warren, K.T. ja Gaston, K. 2006: Urban domestic gradens (VI): environmental correlates of invertebrate species richness. *Biodiversity and Conservation* 15:2415-2438.
- Steward, G.H., Ignatieva, M.E., Meurk, C.D., Buckley, H., Horne, B. ja Braddick, T. 2009: Urban biotopes of Aoteroa New Zealand (URBANZ) (I): Composition and diversity of temperate urban lawns in Christchurch. *Urban Ecosystems* 12:233-248.
- Stockholm City Planning Administration 2010: The Walkable City – Stockholm City Plan. Saatavilla osoitteesta: <http://international.stockholm.se/PageFiles/165973/The%20Walkable%20City%20-%20Stockholm%20City%20Plan.pdf> (Viitattu 22.11.2013)
- Stockholms Stadsbyggnadskontoret 2013: Den Gröna Promenadstaden: En Strategi för Utveckling av Stockholms Parker och Natur. Saatavilla osoitteesta: <http://www.stockholm.se/PageFiles/274732/Den%20gr%20na%20promenadstaden%20utst%20a4llningsf%20b6rslag.pdf> (Viitattu 29.11.2013)
- Strohbach, M.W., Lerman, S.B. ja Warren, P.S. 2013: Are small greening areas enhancing bird biodiversity? Insights from community-driven greening projects in Boston. *Landscape and Urban Planning* 114:69-79.
- Tanner, R.A., Varia, S., Eschen, R., Wood, S., Murphy, S.T. ym. 2013: Impacts of an Invasive Non-Native Annual Weed, *Impatiens glandulifera*, on Above- and Below-Ground Invertebrate Communities in the United Kingdom. *PLoS ONE* 8(6): e67271. doi:10.1371/journal.pone.0067271.
- Tarvainen, V., Koho, E., Kouki, A.-M. ja Salo, A. 2005: Helsingin puurot. Millaista vettä kaupungissamme virtaa? Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/2005.
- Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K. ja Merriam, G. 1993: Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68: 571-573.
- Taylor, P.D., Fahrig, L. ja With, K.A. 2006: Landscape connectivity: a return to the basics. Teoksessa K. R. Crooks & M. Sanjayan (toim.) *Connectivity conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 29-43.
- Tischendorf, L. ja Fahrig, L. 2000: On the usage and measurement of landscape connectivity. *Oikos* 90: 7-19.
- Thompson, K., Hodgson, J.G., Smith, R.M., Warren, P.H. ja Gaston, K.J. 2004: Urban domestic gardens (III): composition and diversity of lawn floras. *Journal of Vegetation Science* 15:373-378.
- Thompson, K. ja McCarthy, M.A. 2008: Traits of British alien and native urban plants. *Journal of Ecology* 96: 853-859.
- Tonteri, T. ja 8 muuta kirjoittajaa 2008: Metsät. Kirjassa: Raunio, A., Schulman, A. ja Kontula, T. (Toim.): Suomen luontotyypin uhanalaisuus - Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus. s. 259-334..
- TUD COST Action TU1201: Urban Allotment Gardens in European Cities - Future, Challenges and Lessons Learned. Saatavilla: http://www.cost.eu/domains_actions/tud/Actions/TU1201. (viitattu 29.11.2013)
- Tyrväinen, L., Silvennoinen, H., Korpela, K., ja Ylen, M. 2007: Luontomatkailu, Metsät ja Hyvinvointi. METLA tyraportteja 52. Metsäntutkimuslaitos. Saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2007/mwp052.htm>.

- Venn, S. 2013: Managin forest and meadow habitats for the enhancement of urban biodiversity. Väitöskirja. Ympäristötieteiden laitos, Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta.
- Vergnes, A., Kerbiriou, C. ja Vlergeau, P. 2013: Ecological corridors also operate in an urban matrix: A test case with garden shrews. *Urban Ecosystems* 16(3):511-525.
- Vergnes, A., Le Viol, I. ja Clergeau, P. 2012: Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. *Biological Conservation* 145:171-178.
- von der Lippe, M. ja Kowarik, I. 2008: Do cities export biodiversity? Traffic as dispersal vector across urban–rural gradients. *Diversity and Distributions* 14(1): 18-25.
- von der Lippe, M. ja Kowarik, I. 2007: Long-distance dispersal of plants by vehicles as a driver of plant invasions. *Conservation Biology* 21: 986–996.
- Väre, S. ja Krisp, J. 2005: Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristö 780. Ympäristöministeriö.
- Väre, S. ja Rekola, L. 2007: Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E 87. Helsinki, 53 s.
- Vierikko, K., Pellikka, J., Hanski, I.K., Myllyviita, T., Niemelä, J., Vehkamäki, S. ja Linden, H. 2010: Indicators of sustainable forestry: The association between wildlife species and forest structure in Finland. *Ecological Indicators* 10:361-369.
- Wiik, M. 2005: Asukasryhmät ja elinympäristö. Suomen ympäristö 773. Ympäristöministeriö, Edita Prima Oy, Helsinki, 50 s.
- With, K. A., Gardner, R. H. & Turner, M. G. 1997: Landscape connectivity and population distributions in heterogeneous environments. *Oikos* 78: 151–169.
- Zipperer, W. C. 2002: Species composition and structure of regenerated and remnant forest patches within and urban landscape. *Urban Ecosystems* 6:271-290.
- Zipperer, W. C., Morse, W. C. ja Gaither, C. J. 2011: Linking social and ecological systems. Kirjassa J. Niemelä, J. Breuste, T., Elmqvist, G., Guntenspergen, P., James P. ja N. McIntyre (toim.), *Urban ecology – patterns, processes, and applications* (s. 298-308). Oxford: Oxford University Press.
- Yli-Pelkonen, V. 2013: Importance of recreational ecosystem services in Helsinki, Finland. *Management of Environmental Quality* 24(3):365-382.
- Ympäristöministeriö 2008: METSO –ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet. Suomen ympäristö 26/2008. 75 s.

Liitteet

Liite 1: Tietoja eräistä METSO I luokan arvometsistä sekä luonnonsuojelulain 29 § kriteerit täyttävistä luontotyypeistä (Olli Manninen & Keijo Savola 18.12.2013)

Olemme saaneet viherrakenneselvitystä tekevältä työryhmältä joulukuun alussa kiireisellä aikataululla mahdollisuuden kommentoida Helsingin kaupungin 2011 ja 2013 teettämien METSO-selvitysten ulkopuolelle mahdollisesti jääneitä METSO I luokan metsiä. Lisäksi meiltä on toivottu työryhmän käyttöön tietojamme niistä erityisen edustavista (=pääosa kohteesta METSO I luokan elinympäristöjä) metsistä, joiden omistaja on joku muu kuin Helsingin kaupunki.

Alla on lyhyesti kuvattu tärkeimmät tiedossamme olevat puutteellisesti tunnistetut METSO I luokan kuviot ja metsiköt Helsingin manneralueella omistamien metsien osalta. Lisäksi olemme tuottaneet karttarajauksia ja lyhyet kuvaukset useista sellaisista pääosin METSO I luokan kriteerit täyttävistä metsistä, joiden omistaja on joku muu kuin Helsingin kaupunki (Valtio, Sponda yms). Aineistoissa on mukana myös useita sellaisia kaupungin omistamia luonnonsuojelulain 29 § luontotyyppin kriteerit täyttäviä vaahterametsiköitä ja yksi pähkinäpensaslehto, joita ei tietääksemme ole tunnistettu Helsingin luontotietojärjestelmässä.

Kommentoinnin kiireisen aikataulun vuoksi aineistoa on jouduttu toimittamaan monenlaisissa karttamuodoissa (myös manuaalisina karttoina). Niissä tapauksessa, joissa maastokäyntiemme perusteella ilmeisiä METSO I luokan kuvioita on arvioitu virallisissa METSO-selvityksessä luokkaan II tai III, olemme monesti käyttäneet kommentointipohjana virallisen METSO-inventoinnin tuottamia kuviokarttoja (mm. Meilahden alue, Veräjämäen lehdot). Muutamien kohteiden osalta (mm. Keskuspuiston eteläosa, Seurasaari, Meri-Rastilan ulkoilupuisto) olemme yksilöineet kuviot alue- tai luonnonhoitosuunnitelmien kuviokartoille.

Useimmista jäljempänä esiin nostetuista alueista on olemassa runsaasti valokuva-aineistoa, joka löytyy osoitteesta:

<http://picasaweb.google.com/helsinginmetsat>

Arviointimme ei ole kattava eli mm. Keskuspuiston pohjoisosassa ja monilta pienemmiltä kohteilta löytyisi lisää vastaavia METSO I luokan kuvioita, joita on tässä koosteessa yksilöity.

TALIN LEHDOT

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 16.10.2011.

Yleiskommentti: Alueella on tunnistettujen METSO I lehtojen lisäksi ainakin neljä muuta METSO I luokan kuviota.

Yksilöity kuvaus:

Kuvio 1: Pääosin runsaslahoppuustoista METSO I luokan tuoretta lehtoa, pienialaisesti METSO I luokan kosteaa lehtoa.

Kuvio 2: Pääosin runsaslahopuustoista METSO I luokan tuoretta lehtoa, länsiosassa METSO I luokan kosteaa lehtoa.

Kuvio 3: Runaslahopuustoinen METSO I luokan tuore lehto & METSO I luokan pienveden lähimetsä.

Kuvio 4: Runaslahopuustoinen METSO I luokan tuore lehto & METSO I luokan pienveden lähimetsä.

LEHTISAAREN KESKIOSA

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola toukokuu 2012.

Yleiskommentti: Kuviot 58, 59, 60, 62 63 (etelä- ja keskiosa), 64, 67, 69 ja 70 muodostavat arvokkaan, pääosin METSO I luokan kangas-, kallio- ja korpimetsistä koostuvan kokonaisuuden Länsi-Helsingissä.

Yksilöity kuvaus: Kuviot 64, 69, 70 ja kallioiset osat kuvion 63 etelä- ja keskiosasta ovat hyvin monilla kriteereillä METSO I kalliometsiä (paremmasta päästä vielä): Maa- ja pystylahopuuta on kuviosta riippuen 15-25 kuutiometriä/ha, valtapuusto on vanhaa, puuston rakenne on luonnontilaisen kaltainen ja elävässä puustossa on kilpikaarnamäntyjä.

Kuviot 58, 59, 60, 62 ja 67 ovat METSO I luokan runsaslahopuustoisia kangasmetsiä, kuvioiden 59 ja 60 rajalla on lisäksi korpea.

VERÄJÄLAAKSON ETELÄPUOLISET METSÄT

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola syksyllä 2011 (18.10, 23.10 ja 27.10).

Yleiskuvaus: Runaslahopuustoisia varttuneita lehtipuulehtoja sekä iäkkäitä runsaslahopuustoisia lehtoja ja lehtomaisia kankaita. Kaikki nämä luokiteltu vuoden 2013 METSO-inventoinnissa luokkaan II. Lisäksi inventoinnin ulkopuolelle ovat jääneet lehtoalueisiin länsipuolelta liittyvät kallio- ja kangasmetsät, jotka lähinnä METSO II ja III luokan kohteita.

Yksilöity kuvaus eräistä kuvioista:

Kuvio 1: METSO I luokan runsaslahopuustoinen lehtimetsälehto.

Kuvio 2: Luonnontilaisen kaltainen runsaslahopuustoinen ja iäkäspuustoinen METSO I luokan kalliometsä.

Kuvio 3: Runaslahopuustoinen METSO I luokan lehtimetsälehto.

Kuvio 4: Iäkäspuustoinen vanha kuusivaltainen metsä, jossa yli 10 kuutiometriä/ha kuusilahopuuta.

METSO 1 luokan kohde (osin rehevää kangasmetsää, osin tuoretta lehtoa).

Kuvio 5: Todella runsaslahopuustoinen vanha kuusivaltainen rinnemetsä (OMaT). METSO I luokan tuoretta lehtoa.

Kuvio 6: Todella runsaslahopuustoista (eri-ikäistä kuusilahopuuta yli 40 kuutiometriä/ha) tuoretta lehtoa. METSO I luokan huippulehto.

Kuvio 7: METSO I luokan kosteaa lehtoa (pieni osa tuoretta). Pääosin myös runsaslahopuustoinen.

Kuvio 8: Iso kuvio, josta pääosa tuoretta lehtoa, noin kolmasosa kosteaa lehtoa. Noin 80 % kuviosta runsaslahopuustoista (lahopuuta yli 10 kuutiometriä/ha) lehtipuuvaltaista sekametsälehtoa.

Kuvio 9: METSO-selvityksessä otettu saman kuvion piiriin itäosan runsaslahopuustoinen METSO I luokan lehtipuulehto ja METSO I, II ja III luokkaa edustavia keski- ja länsiosan lehtoja.

VERÄJÄLAAKSON POHJOISPUOLINEN VAAHTERAMETSÄ

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola heinäkuu 2012.

Kuvio A: Lehtomäki, jossa luonnontilaisen kaltaista lehtisekametsää, yli 10 kuutiometriä lahopuuta/ ha sekä yli 40 luontaisesti kehittyntä puumaista vaahteraa. LSL 29 § mukainen jalopuumetsä sekä METSO I luokan lehto.

PIHLAJAMÄKI-PIHLAJISTON METSÄT

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 13.5.2012 (yhdessä Helsingin luonnonhoidon työryhmän muiden järjestöedustajien eli Sirkku Mannisen ja Jyri Mikkolan kanssa) sekä Keijo Savola 30.8.2012.

Kuvio 9: METSO I luokan runsaslahopuustoinen lehto.

Kuvio 11: METSO I luokan runsaslahopuustoinen lehto.

Kuvio 22: Kuvio on pääosin tuoretta lehtoa (suunnitelmassa lehtomaista kangasta) ja etenkin kuvion etelä- ja keskiosassa on runsaasti lahopuuta.

Kuvio 25: METSO I luokan lehto, joka on myös luonnonsuojelulain 29 § mukainen jalopuumetsä. Runaslahopuustoinen arvolehto kallion kupeessa. Kuviolla kasvaa noin 40 puumaista, rinnankorkeuslähpimitaltaan yli 7 senttistä vaahteraa eli se täyttää luonnonsuojelulain suojellun luontotyypin (luontaisesti syntynyt jalopuumetsä) kriteerit.

Kuvio 26: METSO I luokan runsaslahopuustoinen lehto.

Kuvio 27: Pääosin kosteaa lehtoa oleva arvolehto. METSO I luokan lehto.

Kuvio 35 (pohjoisosaa): Kuvion pohjoisosan runsaslahopuustoinen arvolehto (samanlaista lehtoa naapurikuvion 11 arvometsäksi merkityn lehdon kanssa). METSO I luokan lehto.

Kuvio 55: Puustorakenteeltaan luonnontilaisen kaltainen ja monin paikoin runsaslahopuustoinen kallioinen metsä. METSO I.

Kuvio 95: METSO I luokan runsaslahopuustoinen lehto.

Kuvio 96: Hyvin runsaslahopuustoinen METSO I-luokan kangasmetsä, jossa eri-ikäistä mäntylahopuuta sekä reunoilla hieman kuusilahopuuta.

Kuvio 97: Puulajisuhteiltaan ja puuston rakenteeltaan erinomaisessa tilassa oleva metsikkö muiden arvokuvioiden vieressä. Kasvillisuus vaihtelee tuoreesta lehdosta lehtomaiseen kankaaseen. METSO I-II.

Kuvio 101: Arvokas kostea lehto (METSO I), jossa lahopuuta ja myös vanhoja lehtipuita.

Kuvio 114: Runaslahopuustoinen (METSO I) niukasti kulunut ja hyvin säilynyttä kallioketokasvillisuutta sisältävä kallioalue.

Kuvio 119: Kuvion keskiosasta löytyy yli 20 puumaista, rinnankorkeuslähpimitaltaan yli 7 senttistä vaahteraa, joten kuvion tämä osa täyttää luonnonsuojelulain jalopuumetsän kriteerit.

Kuvio 140: Runaslahopuustoinen METSO I luokan kitumaan kalliomännikkö, paikoin reunamilla kallioketoja.

PASILA

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola marraskuu 2012 ja kesäkuu 2013.

Kuvaus: METSO I luokan erittäin runsaslahopuustoista kalliosta kuivahkoa kangasta (osin kalliometsää) ja siihen liittyvä juuri ja juuri (21 lakikriteerit täyttävää pähkinäpensasta) luonnonsuojelulain 29 § mukaisen pähkinälehdon kriteerit täyttävä lehtokuvio. Kalliometsässä mäntymaapuulla vaarantuneen salokäävän (*Dichomitus squalens*) toinen pk-seudun tunnettu esiintymispaikka.

KESKUSPUISTO: LAAKSON METSÄALUE

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola syksy 2011 (24.9, 28.10 ja 30.10).

Yleiskuvaus alueesta: Alueen kallio- ja kangasmetsien puusto on rakenteeltaan pääosin luonnontilaisen kaltaista ja se sisältää kaiken ikäistä mäntyä nuorista puista yli 250-vuotiaisiin kilpikaarnamäntyihin. Kangasmailla kasvaa merkittäviä määriä myös koivua sekä paikoin haapaa, raitaa ja muuta lehtipuuta. Kuusta on lähinnä sekapuuna kangasmaakuviolla (etenkin rinteillä). Pääosa kangasmaista on kuivahkoa kangasta, tuoretta kangasta on niukemmin. Lisäksi alueen eteläosassa on isohko runsaslahopuustoinen METSO I luokan lehtokuvio (kuvio 243).

Kallioaluetta on kohdannut 2000-luvun alussa kuivuustuho, minkä takia alueella on runsaasti kuivuuden tappamia mäntyjä, piakkoin myös kuusia ja lehtipuita. Järeiden mäntykelojen määrä alueella on suurempi kuin missään muualla Keskuspuiston alueella. Pystykelojen lisäksi alueella on myös yksittäisiä mäntymaapuita. Notkelmissa ja kangasmaakuviolla lahoaa myös merkittäviä määriä koivulahopuuta sekä hieman pihlajalahopuuta. Raita- ja haapalahopuuta on muutamilla kuviolla runsaasti. Kuusilahopuu on lähinnä kuolleita pystykuusia sekä yksittäisiä maapuita muutamilla kuviolla. Korpikuvioilla on myös terveleppä- ja pajulahopuuta.

Kallioalueiden lahopuumäärät vaihtelevat kuviosta ja kuvion osasta riippuen välillä 5-30 kuutiometriä/ha. Kangasmetsissä lahopuuta on vaihdellen (yleensä välillä 5-15 kuutiometriä/ha).

Aluekokonaisuuden sisältä löytyy useita kalliopainannesoita (lähinnä karuja korpia). Keskeltä aluetta löytyy myös pieni terveleppävaltainen lehtokorpi.

Kallioalueet ovat kuluneet ja itäosan kallioalueelta on aikanaan louhittu kiviainesta (vain yhdeltä kuviolta).

A, C, D, E ja F: METSO I luokan runsaslahopuustoisia kangasmetsiä

B= METSO I luokan runsaslahopuustoinen lehto

Alueelta on lisäksi toimitettu Jere Salmiselle kuviokartta, johon on keltaisella värillä väritetty METSO I luokan kriteerit täyttävät kangas-, kallio- ja lehtometsät.

SEURASAARI

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 3.12 ja 7.12.2013.

Yleiskuvaus: Käytännössä lähes kaikki Seurasaaren puustoiset kallioalueet ovat hyvää METSO I luokkaa eli niistä löytyy kilpikaarnamäntyjä sekä maa- ja pystylahopuuta. METSO I luokan raja-arvoihin yltävää runsaslahopuustoisuutta on ehkä parillakymmenellä kangasmetsäkuviolla.

Liitteenä olevalle kuviokartalle (sama kuviointi, jotta Innofor käyttänyt 2013) on merkitty yhdeksän

varmaa METSO I luokan kuviota (osa kalliometsää, osa kangasmetsää). Muutama kartalle merkitty METSO I kuvio on huomioitu METSO II kuvioina myös vuoden 2013 METSO-selvityksessä. Toiselle kuviokartalle on merkitty 7.12.2013 maastokäynnin perusteella METSO I luokan lehtoja, kangasmetsiä ja kalliometsiä. Samalla pohjalla myös jo aikaisemmin tunnistettuja. METSO 2013-selvityksen kuvioiden A3-kartalla on merkitty I merkinnällä luokkaan 2 laitettut kuviot, jotka ovat tosiasiaa METSO I luokkaa.

MEILAHDEN KALLIOT

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 7.12.2013.

Yleiskuvaus: Meilahden kalliometsät ovat systemaattisesti METSO I kalliometsien parempaa puoliskoa eli niissä esiintyy vanhaa valtapuustoa, luonnontilaisen kaltaista puustorakennetta, kilpikaarnamäntyjä sekä mäntylahopuuta niin maassa kuin pystyssä näkyvästi. Lisäksi löytyy jonkin verran koivu-, haapa- ja

pihlajalahopuuta, joskin enemmän notkoissa. Kalliometsien lahopuumäärät vaihtelevat arvioni mukaan 5-20 kuutiometrin/ha tason välillä pääosin noudattaen puustoisuuden yleistä vaihtelua (pääosa kallioista kitumaata, joukossa metsämaan laikkuja). Arvoa nostaa se, että kaikki lahopuu ei ole peräisin vuosien 2002-2003 kuivuustuhoista, vaan alueella on myös vanhempaa lahopuuta.

Kallioalueiden välissä olevat kuivahkot ja kuivat kankaat ovat havaintojeni mukaan kaikki puustoltaan luonnontilaisen kaltaisia, iäkäspuustoisia ja runsaslahopuustoisia. Pienten kangasmaakuvioiden lahopuumäärä vaihtelee arviolta välillä 5-15 kuutiometriä/ha. Täyttävät selvästi METSO I luokan karumpien kangasmetsien kriteerit.

Arvot ovat säilyneet, vaikka alueelle on perustettukin frisbee-golfrata.

UUTELAN RUDTRÄSK

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 26.10.2011 ja 8.12.2013.

Kuvio 1: Kuvion itäosa iäkästä (noin 100 v) tuoreen lehdon kuusikkoa (pienialaisemmin OMT), jossa pysty- ja maalahopuuta on useita kymmeniä kuutiometrejä hehtaarilla. Kuvion länsiossa on osin tuoretta lehtoa, osin lehtokorpea. Puusto on lännessäkin iäkästä ja kuusivaltaista. Kosteikon eteläpuolella maastoon jätettyinä lahoaa useita kymmeniä kuutiometrejä/ha 90-luvun tuulenkaatokuusia. Paremmannpuoleista METSO I lehtoa, korpea ja kangasmetsää.

Kuvio 2: Reunaosat METSO I luokan koivu- ja tervaleppävaltaista metsäluhtaa (osin korpea), kuvion sisäosa pensas- ja avoluhtaa. Kehittymässä keskiosan suhteen koivuluhdaksi.

MERI-RASTILAN ULKOILUPIISTO

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola syksy 2011 (7.9, 25.9, 1.10, 14.10 ja 24.10).

Kuvio 1: Läkäspuustoinen metsä, joka täyttää METSO I luokan kangasmetsän kriteerit.

Kuvio 2: Rajatun korven reunoilla edelleen kangaskorpea ja soistunutta kangasmetsää, jonka puusto iäkästä ja runsaslahopuustoista. METSO I luokan kuvio (osin korpea, osin kangasmetsää).

Kuvio 3: Kivikkoinen kuivahko kangas, jossa kasvaa iäkästä, osin kilpikaarnaista männikköä. Keskipäätä ja päätä lahoppuuta yli 5 kuutiometriä/ha. METSO I luokan karumpi kangasmetsä.

Kuvio 4: Puustoltaan luonnontilaisen kaltainen kitumaan kalliomännikkö. Jonkin verran keloja ja maapuita. METSO I luokan kalliometsä.

Kuvio 5: Läkäs, kuusivaltainen, osin soistunut tuore kangas. Lahoppuuta yli 10 kuutiometriä/ha. METSO I kriteerit täyttyvä kangasmetsä.

Kuvio 6 Luonnontilaisen kaltainen kitumaan kalliomännikkö. Puustossa 0-200-vuotiasta mäntyä sekä vähän koivua. Näkyvästi eri-ikäistä mäntylahoppuuta maassa ja pystyssä. Edustavuusluokka I:n METSO-kalliometsä.

Kuvio 7: Vanha kuusivaltaista puustoa kasvavaa tuoretta kangasta, puustossa myös mäntyä ja koivua. Osa kuvioista on aikanaan harvennettu (keskipäätä harvennustädettä jätetty metsiin laajasti), osa on rakenteeltaan luonnontilaisempaa. Kuusi- ja koivulahoppuun määrä valtaosalla kuvioista ylittää 10 kuutiometriä/ha rajan selvästi. METSO I luokan metsän kriteerit täyttyvät pääosalla kuvioista. Lisäksi kuvion lajisto on edustavaa, mm. useita RT- ja NT-kääpälajeja sekä vaarantunut kuusensitkokäppä.

MERI-RASTILAN ULKOILUPUISTOSTA HIEMAN ITÄÄN SIJAITSEVAT KALLIOALUEET

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola syksy 2010.

Kuvio 8: METSO I luokan kalliometsän kriteeri täyttävä kalliomäki. Kitumaan kalliota pääosin, valtaosuus vanhaa, osa puista kipikaarnaisia, mäntylahoppuuta maassa ja pystyssä näkyvästi.

Kuvio 44 (virallisen kuviokartan numero): Pinnanmuodoiltaan näyttävä ja maisemallisesti komea kitumaan kallio, jonka puusto luonnontilaisen kaltaista (myös kilpikaarnamäntyjä). Kuivuustuhot lisänneet lahoppuun määrää merkittävästi. Selvä METSO I luokan kalliometsä.

VARTIOKYLÄNLAHDEN KOILLISPUOLINEN LEHTOSORMI (Broånda):

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola toukokuu 2013.

Yleiskommentti: Tämä ekologisena käytävänäkin tärkeä lehtokeskittymä on jäänyt ilmeisesti kokonaan METSO-inventointien ulkopuolelle. Sisältää huomattavan keskittymän METSO II ja III luokkien lehtoja sekä useita luonnonsuojelulain 29 § mukaisia jalopuumetsiköitä.. Puuston maltillisen iän takia METSO I lehtoja on alueella vielä niukasti.

Kuvio 59: Lsl 29 § kriteerit täyttävä luontaisesti kehittynyt vaahterametsikkö (tai mieluummin vaahteroiden, koivujen ja tuomien muodostama lehtisekametsä, puumaisia vaahteroita yli 20 kpl).

Kuvio 63: Kosteaa lehto, jossa vanhaa tervaleppää ja melko paljon tervaleppä- ja koivulahopuuta. METSO I luokan kostea lehto.

YLISKYLÄ-AITTASAARI

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola huhtikuu 2013.

Kuvio 1: METSO I luokan kalliometsä

Kuvio 2: METSO I luokan kalliometsä.

Kuvio 3: Lehtipuuvaltainen lehto, joka osa yhdessä lähikuvioiden kanssa muodostamaa LSL 29 § mukaista vaahterametsikköä.

Kuvio 4: Sekametsäinen lehto, joka osa yhdessä lähikuvioiden kanssa muodostamaa LSL 29 § mukaista vaahterametsikköä.

Kuvio 5: Kallioinen mäki, jolla kasvaa parisenkymmentä vaahteraa ja vanhoja pihlajia. Osa yhdessä lähikuvioiden kanssa muodostamaa LSL 29 § vaahterametsikköä.

Kuvio 6: Kalliomäkien välinen runsaslahopuustoinen tuore kangas. METSO I luokan kangasmetsä.

Kuvio 7: METSO I luokan kalliometsä.

Kuvio 8: METSO I luokan tervaleppävaltainen kostea lehto.

Kuvio 9: METSO I luokan runsaslahopuustoinen kuusivaltainen kangasmetsä.

Kuvio 10: METSO I luokan tervaleppävaltainen metsäluhta.

MEILAHDEN PUISTON KAAKKOISPUOLEN LEHDOT (A ja B)

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 7.12.2013.

Kuviot A ja B: LSL 29 § kriteerit täyttäviä vaahterametsiköitä.

MEILAHDEN KAAKKOISOSA (A3-kartta)

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 7.12.2013.

Kuvio A: Pääosin (länsi- ja keskiosa, rinteet) METSO I luokan kalliometsää, vähäisempi osa eli kaakkoispään laki joutomaata.

Kuvio B: Erittäin lahoppuustoinen ja luonnontilainen kohde, josta 2/3 osaa I luokan kalliometsää ja loppu luokan I lehtoa. Myös ison kuvion eteläpuolinen pikkukuvio luokkaa I.

Kuvio C: Outo kuviointi kartan perusteella (vaikuttaa siltä, että sijaitsee ison tien eteläpuolella), joka sijainnee tosiasiallisesti Seurasaarentien pohjoispuolella, jolloin on tuo ensimmäisenä yllä yksilöity arvolehto, joka on myös LSL 29 § jalopuumetsä.

Kuvio D : Runsaslahoppuustoinen luokan I lehto.

KESKUSPUISTON ETELÄOSA

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola syyskuu 2010 ja 6.12.2013.

Kuvio 64 ja 65: METSO I luokan kangasmetsää.

Kuvio 132: METSO I luokan kangasmetsää

Kuvio 135: Monipuulajista melko lahoppuustoista varttunutta lehtoa, joka keskiosaltaan (kuvionumeron ympäristö) myös LSL 29 § mukainen vaahterametsikkö.

Kuvio 157: METSO I luokan runsaslahoppuustoista kangasmetsää.

Kuvio 168: METSO I luokan runsaslahoppuustoista tuoretta lehtoa, osin METSO I luokan lehtomaista kangasta.

Kuvio 220: METSO I luokan runsaslahoppuustoinen kuivahko kangas.

MUUT KUIN HELSINGIN KAUPUNGIN MAAT

1) KESKUSPUISTO: ILMALAN LÄNSIPUOLI

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 6.12.2013.

Kuvaus: Jonkun muun kuin Helsingin kaupungin omistamaa erittäin hyvää ja runsaslahoppuustoista METSO I luokan kangas- ja kalliometsää, noin 15 % alueesta luokan I lehtoa.

2) KESKUSPUISTO: KIVIHAAN LUOTEISPUOLI

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola 6.12.2013.

Kuvaus: Jonkun muun kuin Helsingin kaupungin omistama palsta. Noin 80 % palstasta METSO I kangas- ja kalliometsiä, loput METSO II luokan kangas- ja kalliometsiä.

SANTAHAMINA

METSO-arvojen dokumentointi: Keijo Savola, Olli Manninen ym syksy 2011.

Osa-alue 1: Keski- ja pohjoisosassa luonnontilaisen kaltaista runsaslahopuustoista kallioista kangasmetsää ja kalliometsää. Runsaasti mäntylahopuuta, pohjoisosassa myös raitalahopuuta. Eteläosassa lehtoa ja lehtomaista kangasta, joissa runsaasti raita- pihlaja- ja tervaleppälahopuuta plus merentuomaa.

Osa-alue 2: Osa-alueen eteläosassa runsaslahopuustoinen korpi (METSO I), johon liittyy runsaslahopuustoisia reunakankaita (erityisen paljon haapalahopuuta, kohtalaisesti raita- ja koivulahopuuta). Likolammen etelä- ja itärannassa runsaslahopuustoisia lehtoja, joissa paljon ja monipuolisesti raita-, koivu-, pihlaja- ja tervaleppälahopuuta. Paikoin myös tuomilahopuuta. Pohjoisosassa ja luoteisrannalla merkittävästi järeitä raitalahopuita.

Osa-alue 3: Monipuolinen lehtoalue, jossa 10-20 kuutiometriä/ha eri-ikäistä koivu-, tervaleppä-, pihlaja- ja haapalahopuuta. Metso I luokan lehtoa.

Olli Manninen 5.12.2013

1. Hallainvuori, Kontula 17.3.2013

Rajauksista arviolta 70% M1 kalliometsiä, kangasmetsiä ja muita luontotyyppejä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/HallainvuoriKontula?noredirect=1> (kuvia myös näiden rajausten ulkopuolelta)

2. Malkasaari 26.2.2013

Vanhaa männikköä, todennököisesti M1 lähes kokonaan jo iän myötä. Leiriytymistoiminnoista huolimatta lahopuutakin näyttäisi olevan hyvin.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/MalkasaariHelsinki?noredirect=1#>

3. Kotiluoto 12.2.2012

Saaren eteläosa M1 kokonaan, pohjoisosaa ei arvioitu.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/KotiluotoHelsinki?noredirect=1>

4. Hämeenapajanlahden rantametsä, Jollas 8.5.2012

M1! Myös arvometsäkohde. Rakkosammal (NT), (kalliolla ryväsjäkäliä (NT)), VM-indikaattorilajilöytöjä
<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/HameenapajanlahdenMetsaJollas?noredirect=1>

5. Mesaanikujan rantametsä ja kalliot, Jollas 8.5.2012

M1! Näyttävää kalliomännikköä ja jyrkkää, metsäistä kallionjyrkännettä rannassa. Vaihtelevaa, eri-ikäistä puustoa, hyvin lahpuuta. Myös järeää haapaa.
<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/MesaanikujanRantametsaJollas?noredirect=1#>

6. Jyrängöntien lehto, Kumpula 20.4.2013

M1 / LSL jalopuumetsikkö.
<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/JyrangontienLehtoKumpula?noredirect=1#>

7. Patolan metsä, Oulunkylä 24.1.2013

-Keskimäinen iso rajaus: vähintään 70% M1, ei noudata (vanhoja) kuviorajoja.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/PatolanMetsaOulunkyla?noredirect=1#5874512097974387298>

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/PatolanMetsaOulunkyla?noredirect=1#5874514650219500770> +18 kuvaa

-Läntinen rajaus tarkka, suunnilleen kuviorajoja noudatteleva. Runsaslahopuustoinen todella hieno vanha kuusikkorinne sekä vanhoja runsaslahopuustoisia kalliomänniköitä, kokomaan M1

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/PatolanMetsaOulunkyla?noredirect=1#5874512718973117346> + 24 seuraavaa kuvaa

-Koillinen pläntti kaunis puronvarsi huomattavan vanhalla kuusikolla M1. Ulkoilutien läheisyyden vuoksi vaarassa kun puustoa alkaa kuolla.

-Eteläinen rajaus järeää hyvin luonnontilaista lahpuustoista kuusikkoa M1

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/PatolanMetsaOulunkyla?noredirect=1#5874516292747607090> + 7 kuvaa

8. Toivolanpuisto, Oulunkylä viimeisin käynti 13.7.2013

M1 -kohteet

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/ToivolanpuistoOulunkyla?noredirect=1>

9. Sinimetsä, Pukinmäki 24.2.2013

M1 lehtoa ja rehevää rinnekuusikkoa.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/SinimetsaPukinmaki>

10. Vainiopolun vaahteralehto Viimeisin käynti 10.2013

LSL jalopuumetsikkö, menee myös M1 -luokkaan mielestäni.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/VainiopolunLehtoTapaninvainio?authkey=Gv>

1sRgCLOR5Lmsze_8_wE

11. Viljatie lehto 24.2.2013

LSL jalopuumetsä, M1.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/ViljatieLehtoMalmi?authkey=Gv1sRgCNnFxqzikluZag>

12. Vartiosaari Etelä kommentti viimeisin käynti 1.12.2013

M1 runsaslahopuustoinen rehevä kuusikko. Kuvia:

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/VartiosaariHelsinki02?noredirect=1#5952463930941395650> + 10 kuvaa

13. Riitankujan kallioid kommentti 6.5.2012

M1 kalliometsää.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/RiitankujanKalliotYliskyla?noredirect=1>

14. Alustalaismäki kommentti 1.5.2012

M1 LSL jalopuumetsiä, lehtoja, kalliometsiä ja lahopuustoisia rantakuusikoita tervalepällä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/AlustalaismakiYliskyla?noredirect=1#>

15. Aittasaari S kommentti 6.5.2012

M1 tervalepikoita, kalliorinne ja kalliomännikkö.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/AittasaarenMetsatYliskyla?noredirect=1#5870831342717567842> + 33 seuraavaa kuvaa

16. Kårbackan metsä, Malminkartano Sponda 8.5.2013

Rajauksesta vähintään 70% M1 -luokan runsaslahopuustoisia kangasmetsiä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/KarbackanMetsaMalminkartano?noredirect=1#>

17. Malminkartanon metsä (Sponda) 28.4.2013

Rajauksesta ehkä noin 60% M1 lehtoja, kangasmetsiä ja kalliometsiä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/KartanonmetsaMalminkartano?noredirect=1#>

18. Raikukallio, Kannelmäki (Sponda) 28.4.2013

M1 lehtoja ja rehevää kangasta. Mittava tuulenskaatorytö!

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/RaikukallioKannelmaki?noredirect=1#>

19. Kaarelanvierron metsä 4.5.2013

M1 erittäin lahopuustoisia kangasmetsiä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/KaarelanvierronMetsa?noredirect=1#5897145362452348386> +29 kuvaa

20. Mätäoja Korsutie kommentti 8.5.2013

Monipuolisia lehtokuvioita, joiden pitäisi mennä kaiken järjen mukaan M1 -luokkaan rakenteeltaan, lahoppuustoltaan ja luonnontilaisen puronvarren reunametsinä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/MatajokiKorsutiePitajanmaki?noredirect=1>

21. Villinki S (Willinge gård och trafik) 29.12.2012

Rajauksesta erittäin suuri osa (väh 80%) M1 kangasmetsiä ja kalliometsiä. Ilmakuvien ja ikäluokkakarttojen perusteella Villingistä löytyy erittäin todennäköisesti muitakin pienempiä M1-kohteita Willingen, puolustusvoimien, yksityisten ja kaupungin mailta.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/VillinginMetsia?noredirect=1#5870856862089767986> +46 seuraavaa. Pohjoisessa paikoin M1

22. Mäyrämetsä, Viikki 12.7.2012

M1 lehtomaisia kuusikoita, lehtoja ja kalliomänniköitä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/MayrametsaHelsinki?noredirect=1#5865670015568308706> +24 seuraavaa kuvaa

23. Herttoniemi N kommentti 11.7.2012

M1 lehtoa ja tuoretta kangasta. Kotkansiipeä.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/HerttoniemenPohjoisetMetsat?noredirect=1#5865689167643126754> +21 seuraavaa kuvaa

24. Rikhard Nymanin tien metsä, Reimarla 8.5.2013

M1 lehtoa ja lehtomaista kangasta. Aarnisammal (NT), rusokääpä etc.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/RikhardNymaninTienMetsaReimarla?noredirect=1>

25. Kuusiluoto, Vanhankaupunginlahti Useita käyntejä, viimeksi kesällä 2013

M1 lehtometsiä. Ei valitettavasti kuvia tähän hätään.

26. Valapolun metsä, Torpparinmäki 2.3.2013

Omakotitaloalueen keskellä oleva runsaslahoppuustoinen kangasmetsä. Rusokantokääpäesiintymä (NT).

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/ValapolunMetsaTorpparinmaki?noredirect=1#>

27. Paukkulanraitin metsikkö, Kivikko 13.10.2010

M1 lehtoa ja lehtomaista kangasta.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/KivikonMetsa?noredirect=1#5870388573793001986> +seuraavat 32 kuvaa

28. Hakalanniemen rantalepikko , Viikki 8.12.2013

M1 läkäs lahoppuustoinen tervaleppäluhta suojelualueeseen rajoittuen.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/HakalanniemenRannatViikki?authkey=Gv1s>

RgCNfQ0oGy65_ICA#5955115671605494322 ja 15 seuraavaa kuvaa

29. Tuomarinkylän rantapajukko 8.12.2013

Pieni todella järeäpuustoinen ja lahoppuustoinen kostea rantakuvio.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/TuomarinkylanRantapajukko?authkey=Gv1sRgCNH2v4-Jx96SggE>

30. Siltalanpuisto, Suutarila 8.12.2013

Erittäin lahoppuustoinen lehtokuva. Harmaaleppää, raitaa, koivua.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/SiltalanpuistoSuutarila?authkey=Gv1sRgCKyykbbBpZevzQE> ensimmäiset 16 kuvaa

31. Pallomäki, Suutarila 8.12.2013

Runsaslahoppuustoinen vanha sekametsä. Kuusimaapuuta paikoin erittäin runsaasti, monet elävät männyt huomattavan vanhoja.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/PallomakiSuutarila?authkey=Gv1sRgCOiK2Nev2smJCw>

32. Ollilantien kuviot, Tapaninvainio 8.12.2013

Itäinen kuvio vaahterametsikkö, läntinen lahoppuustoinen joenvarsipajukko.

https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/OllilantienKuviotTapaninvainio?authkey=Gv1sRgCK6EkeuDj_ze9wE

33. Santahaminan kuvioita 22.10.2011

-Läntinen rajaus (Papinlahti): Luonnontilainen tervaleppälehto, sekapuuna muita lehtipuita.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/Santahamina?noredirect=1#5948004768304514210> +12 seuraavaa kuvaa

-Keskimmäinen rajaus (Saharan korpi). Hyvin luonnontilainen vanha, järeäpuustoinen ja runsaslahoppuustoinen korpikuviot sekä sitä ympäröiviä tuoreen kankaan kuvioita.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/Santahamina?noredirect=1#5948004313680299858> + 8 seuraavaa kuvaa

-Itäinen, kaksiosainen rajaus (Itäniemi): Ampumaradan eteläpuolinen alue vanhaa, lahoppuustoista kalliomännikköä sekä erittäin lahoppuustoista kuusivaltaista tuoretta ja lehtomaista kangasta.

Lumokääpä (NT), rakkosammal (NT), useita vanhan metsän inikaattorilajeja.

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/Santahamina?noredirect=1#5948001871770885730> +72 seuraavaa kuvaa

Itäisempi rajaus M1 tervaleppäluhtia ja pääosin lehtomaisia kankaita. Rakkosammal (NT).

<https://picasaweb.google.com/106969027813734019685/Santahamina?noredirect=1#5948003558383369282> + 25 seuraavaa kuvaa

LIITE 2: Asiantuntijatyöpaja pisteytystehtävän taulukko. Tehtäväksianto on kuvattu aineistoissa ja menetelmissä.

Helsingin viherrakenne arvottamistehtävä 29.10.2013

Nimi: _____

Eliölajiryhmä: _____

Luontotyyppi	Lajirikkaus	Vaatelias	Leviäminen	Kommentit ja lajiesimerkit
<i>Metsät ja puustoiset luontotyyppit</i>	*	*	*	
Kalliomänniköt				
Harjumetsät				
Kangasmetsät				
Lehdot				
Puustoiset rämeet				
Puustoiset korvet				
Puustoiset luhdat				
Pienet lehtipuuvaltaiset metsiköt (< 0,5 ha)				
<i>Avosuot</i>	*	*	*	
Avoluhdat				
Nevat				
Hietikot				
<i>Avokalliot</i>	*	*	*	
Kalliolaet ja rinteet				
Kalkkikalliot				
Kalliokedot				
Louhikot ja kivikot				
Jyrkänteet ja kallionseinämät				
<i>Ruderaatit ja rakentamattomat "joutomaat"</i>	*	*	*	
Ihmisten luomat kosteikot				
Avoimet ruderaatit				
Varhaisen sukkessiovaiheen puustoiset "joutomaat"				
Pellot (mm. Haltiala, Viikki, Tuomarinkylä)				
Viljelypalsta-alueet				
<i>Perinnebiotoopit</i>	*	*	*	
Kosteet niityt				
Tuoreet niityt				
Kedot				
Avoimet varpukankaat				
Hakamaat ja metsälaitumet				
Llinnoitukset ja muut vanhat kulttuurialueet				
<i>Virtavedet</i>	*	*	*	
Jokiekosysteemit				

Puroekosysteemit				
Puustoiset ja kerrokselliset virtaveden uomat				
Avoimet, niittymäiset virtaveden uomat				
Luontotyyppi	Lajirikkaus	Vaateliaat	Leviäminen	Kommentit ja lajiesimerkit
Lammet ja rantavyöhyke				
Lähteet				
<i>Luonnontilaiset merenrannat</i>	*	*	*	
Hiekkarannat (Uimarannat erikseen)				
Rantasoraikot ja -kivikot				
Merenrantakalliot				
Merenrantaniityt				
Merenrantaruovikot				
Lintuluodot ja -kalliot				
<i>Rakennetut puistot</i>	*	*	*	
Rakennetut puustoiset puistot				
Kartanopuistot				
Kasvitieteelliset puutarhat				
Siirtolapuutarhat				
Hautausmaat				
Golfkentät				
Avonurmikot				
Hiekkakentät				
Puistokadut				
<i>Piha-alueet</i>	*	*	*	
Umpikorttelien pihat				
Vanhojen kerrostalolähiöiden pihat				
Pientalojen pihat				
Malmin lentokentän alue				
<i>Liikenneväylien suojaviheralueet</i>	*	*	*	
Pensasvaltaiset melu ja maisemavallit				
Puustoiset suojaviheralueet				
Liikenneturmet				
Voimalinjat				
Rakennetut lammet ja hulevesialtaat				
Hiekkauimarannat				
Rakennetut kanavat ja rantaterassit				
Hiekka- ja sorakuopat				
Kiviaidat ja kivikot				
Viherkatot				

Helsingin kaupunkibiotooppien kuvaus, ekosysteemin toiminta ja lajirikkaus perustuen asiantuntija-arvioihin (2013) ja kirjallisuuteen.

LUONNONVARAISET ELINYMPÄRISTÖT

Metsät ja muut puustoiset biotoopit

Kuvaus	Kalliomänniköt ovat kalliolakien metsiä, joissa puusto on usein harvaa ja matalaa. Pensaskerroksessa tavataan usein katajaa. Pääasiassa keloista koostuvaa lahoppuustoa voi olla runsaastikin. Pohjakerroksessa tyypillisiä ovat poronjäkälet.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Kallioalueilla kasvillisuus on kehittynyt luonnostaan, ravinteidenkierto ja lahotustoiminta hidas. Lajit sopeutuneet niukkaravinteisuuteen, korkeisiin lämpötilavaihteluihin ja ajoittaiseen kuivuuteen. Tyypillistä kuivuuden aiheuttamat puustokuolemat, jotka tuottavat suuren määrän lahoppuustoa, jota hyödyntävät monet sienet ja kolopuupesijät.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Linnuista käen ja töyhtötiaisen, sekä lepakoista viiksisiipin hyödyntämä elinympäristö. Maaperä on ankara elinympäristö näillä paikoilla. Vaatelioiden kääväkkäiden osalta tärkeä elinympäristö.
Pisteytys	Lajirikkaus: 9/30. Vaateliaat lajit: 6/24.
Kuvaus	Harjumetsät sijaitsevat mannerjäätikön sulamisvesien aikaansaamilla maaperämuodostumilla (Tonteri ym. 2008). Harjumetsien valorinteet luokitellaan usein omaksi luontotyyppiksi, kun varjoinen osa on tyypillistä kangasmetsää (Tonteri ym. 2008). Omaleimaisimpia ovat harjulehdot ja paisterinteet, joilla vallitsee usein harvakasvuinen männikkö. Harjujen valorinteille on kehittynyt oma kasvilajistonsa, jonka perusteella tunnistetaan omat metsätyypinsä. Helsingissä on kaksi tyypillistä harjumetsää: osittain suojeltu Kallahdenharju ja suojelematon, luonnonsuojeluohjelmassa (2008-2017) mukana oleva Tahvonlahdenharju.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Maaperä on joko hiekka- tai hiesua, elinympäristönä kuivaa ja vähäravinteista. Ravinnekierto on hidas. Podsolimaannos on ohut ja jyrkillä rinteillä usein eroosion muokkaamaa (Tonteri ym. 2008). Valorinteille on tyypillistä äärevät ja korkeat lämpötilat keväisin ja kesäisin.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Harjuilla elää vaatelioiden hyönteislajisto, jotka ovat erikoistuneet paahderinteillä tavattaviin kasvilajeihin. Asiantuntija-arvion mukaan Helsingin harjut ovat hyönteisten lajirikkauden osalta hyvät. Avoimet ja puoliavoimet harjumetsät ovat tärkeitä erityisesti myrkkypistiäisille. Kehräjä on arvokkain harjumetsissä tavattava lintulaji Helsingissä (Asiantuntija-arvio 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 10/30. Vaateliaat lajit: 6,5/24.
Kuvaus	Kangasmetsät ja turvekankaat sisältävät kuusivaltaiset mustikkatyyppiin ja lehtomaiset kankaat sekä turvekankaat että mäntyvaltaiset kuivahkot ja kuivat kankaat. Metsien rakenne vaihtelee erittäin paljon, lehtipuustoa ja jaloja lehtipuita erityisesti alikasvoksessa esiintyy paikoitellen runsaastikin. Lahoppuustoa esiintyy yleisesti.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Kangasmetsille on tyypillistä kivennäismaasta erillään oleva humuskerros, jonka paksuus vaihtelee lahotustoiminnan mukaan (Tonteri ym. 2008). Havupuuvyöhykkeen (boreaalin, taiga) kangasmetsien ekosysteemien toimintaa on vuosikymmenten ajan tutkittu erittäin paljon. Luontaiseen häiriödynamiikkaan kuuluvat mm. tuli ja myrskykaadot. Kaupunkimetsissä on havaittu avoimen ja jyrkän metsänreunan sekä tiheän polkuverkoston vähentävän merkittävästi tyypillisen metsäkasvillisuuden peitteisyyttä ja heikentävän maaperän mikrobiotoimintaan (Ranta ym. 2013, Hamberg 2009, Malmivaara-Lämsä 2008). Kangasmetsän kulutuskestävyys kasvaa ravinteisuuden lisääntyessä, herkimpiä ovat kuivat kankaat (Malmivaara-Lämsä 2008).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden mukaan Helsingin kangasmetsät ovat lajirikkaita elinympäristöjä linnuille ja kääväkkäille. Lahottaeliöstö on Helsingin metsissä suhteellisen rikas. Helsingin laajat metsäalueet kuuluvat Helsingin kaupungin ydinalueisiin, joissa on mm. arvokkaita lintualueita (LTJ 2013). Jäkälien osalta kangasmetsien lajirikkaus on heikko, syynä nuorehko ikärakenne, ilmansaasteet ja metsäpeitteisyyden pienalaisuus. Liikenteen tyyppipäästöt heikentävät jäkälän palautumista (Asiantuntija-arvio 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 14,5. Vaateliaat lajit: 8.

Kuvaus	Lehdot voivat olla kuusi- lehtipuu- tai jalopuuvaltaisia. Ne sisältävät myös luonnonsuojelu- ja metsälain mukaiset lehtokohteet. Lehdot ovat tyypillisesti runsasruohoisia, varpuja ja jäkäliä on vähän. Lehtoja esiintyy pienialaisina kaikkialla Helsingissä, mutta erityisesti Keskuspuiston pohjoisosassa. Lehtoja tavataan usein kallioseinämien juurella, merenrannoilla ja puronotkoissa.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Tyypillinen lehtomaa on runsasravinteinen ja vain lievästi hapanta (pH 6-7) lehtomultaa. Hajotustoiminta on vilkasta. Kosteusolosuhteet voivat vaihdella kuivasta kosteisiin (Tonteri ym. 2008).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Lehdot on yksi Helsingin lajirikkaimmista biotoopeista, erityisesti vaatelioiden lajien osalta (LTJ 2013, Asiantuntija-arviot 2013). Monet Helsingin arvokkaista kasvillisuuskohteista sijoittuvat lehtoihin (LTJ 2013). Lehdoissa tavataan suurimmat lajitiheydet linnuilla. Rehevät metsät yleensä hyviä lepakoalueita. Lehdot ovat tärkeitä mm.sahapistiäisille (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 20/30. Vaateliaat lajit: 14,5/24.
Kuvaus	Puustoiset rämeet ovat vallitsevasti mätäspintaisia, pääosin paksaturpeisia ja vähäravinteisia soita, joilla pääpuulajina on mänty. Rämeisiin luetaan aidot rämeet, kuten isovarpurämeet, lisäksi puoliavoimet mänty- tai lehtipuuvaltaiset suoyhdistelmätyypit kuten oligotrofiset suursararämeet. Osa soista voi olla muuntumia tai ojikkoja. Helsingissä tyypillistä puustoista rämettä edustaa Slätmossen Jakomäellä.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Rämeet ovat suhteellisen paksaturpeisia soita, joissa turpeen kertyminen on hidasta. Varsinkin kohosuot voivat kesäkuukausina kuivua paljon. Rämeet sitovat tehokkaasti vettä ja kontrolloivat hyvin pintavaluntaa ja hulevesiä.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Rämeillä on oma edustava suokasvillisuutensa, joita ei muualta tavata, joka lisää kasvilajien rikkautta kaupungissa. Rämeet tarjoavat erityisesti sammakkoeläimille suotuisan elinympäristön. Myös kaksisiipisten lajirikkaus on asiantuntija-arvioiden mukaan hyvä (Asiantuntija-arviot 2013, Kurtto 1998).
Pisteytys	Lajirikkaus: 11/30. Vaateliaat lajit: 5,5/24.
Kuvaus	Puustoiset korvet ovat pohjavesivaikutteisia, kuusi- tai lehtipuuvaltaisia soita. Niitä esiintyy varsinkin pieninä soistumina kangasmetsien ja lehtojen yhteydessä sekä laajempien suoyhdistymien reunoilla. Rehevissä korvissa tavataan monipuolista ruoho- ja heinävaltaista kasvillisuutta. Lahopuustoa on usein runsaasti. Korvet ovat ojitusten takia yleisesti kuivuneita ja turvekankaiksi muuttuneita. Korvet ovat yksi uhanalaisimpia luontotyyppiryhmiä Etelä-Suomessa (Kaakinen ym. 2008). Korpia ovat hävittäneet ojitus ja muu metsätaloustoiminta.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Korvet ovat ohutturpeisia soita, joissa tavataan usein lähteisyyttä (pohjavesivaikutus) ja luhtaisuutta (pintavesivaikutus). Vedenkorkeuden vaihtelun pienpiirteinen vaihtelu luo korvista mosaikkimaisen elinympäristön, joka nostaa lajistorikkautta. Korprien ojitaminen alentaa vedenpinnan korkeutta, joka johtaa alueen kuivumiseen ja korpilajien taantumiseen.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Valtakunnallisesti korvet ovat merkittäviä lajistollisen monimuotoisuuden keskittymiä (Kaakinen ym. 2008). Korvet ovat tärkeä ympäristö linnuille, lepakoille, sammakoille ja kääväkkäille (Asiantuntija-arviot 2013). Varsinkin rehevien korprien määrä on Helsingissä vähäinen, joten niiden merkitys lajirikkaudelle jää vähäiseksi. Korvet on tärkeä osa Helsingin metsäistä verkostoa.
Pisteytys	Lajirikkaus: 15,5/30. Vaateliaat lajit: 9,5/24.
Kuvaus	Puustoisia luhtia ja pensasluhtia esiintyy yleisesti purojen ja meren rannoilla. Niissä voidaan erottaa paju-, koivu- ja leppävaltaisia tyyppejä. Ruoho- ja heinäkasvillisuus on yleensä rehevää ja korkeaa, sammalia voi olla hyvinkin vähän. Luhtaisuutta ilmentää eri kasvilajit (120 Suomessa). Lisäksi monet vesi- ja rantakasvit ovat yleisiä. Luhtia esiintyy erityisesti virtavesien ja merenrannoilla.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Luhdille on ominaista pintavesien pysyvä vaihtelu. Jatkuvan vedenvirtauksen tai ravinnelisan vuoksi luhdet ovat reheviä ja runsastuottoisia. Ne ovat märkiä biotooppeja.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan puustoiset luhdet ovat lajirikas elinympäristö. Helsingissä puustoiset luhdet ovat erityisesti tärkeitä sammakkoeläimille, vaateliaille kasveille ja kääväkkäille.
Pisteytys	Lajirikkaus: 14/30. Vaateliaat lajit: 9/24.

Kuvaus	Pienet lehtipuuvaltaiset metsiköt ovat pienialaisia (0,5 ha) metsiköitä, joissa vallitseva puusto on vähintään 5-metristä. Puusto on usein kerroksellista. Pieniä metsiköitä sijoittuu liikenneväylien suojaviheralueille, katuvarsille, pellonreunoille ja myöhäisen sukkessiovaiheen joutomaille.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Pienialaiset metsiköt ovat syntyneet luonnostaan avoimen alueen umpeutumisen ja sukkessiokehityksen myötä. Maaperä vaihtelee paljon. Kasvillisuus voi olla rehevää ja lehtipuuvaltainen karikke nostaa maaperän pH:ta ja hajottaeliöstön toimintaa.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden perusteella lajimäärä on suuri, joskin suhteellinen merkitys vaateliaille lajeille todennäköisesti vähäinen johtuen mm. reunavaikutuksesta (Asiantuntija-arvio 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 14,5/30. Vaateliaat lajit: 7,5/24.
Kuvaus	Puustoiset virtaveden rannat , joissa on selkeä kerroksellinen kasvillisuus ja vallitseva puusto on yli 3-metristä. Puustoinen vyöhyke voi olla kapea.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Virtavesien ranta-alue voidaan jakaa eri vyöhykkeisiin. Virtavesien rantatyyppien ja niille ominaisten lajien esiintymiselle on tärkeää on vedenkorkeuden vaihtelu ja tulvadynamiikka (Leka ym. 2008). Ajoittainen tulviminen voi johtaa mm. monimuotoisten luhtien muodostumisen. Helsingissä tiivis kaupunkirakenne on muuttanut tulvimisdynamiikkaa aiheuttaen purouomien kuivumista ja rankkasateiden aikaisia tulvahuippuja.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Puronvarsiin sijoittuu monia arvokkaita kasvillisuus-, lintu- ja lepakkokohteita (LTJ 2013), puustoisia luhtia ja lehtoja. Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan puustoisten purouomien lajirikkaus sekä hyönteisten että selkärankaisten osalta on korkea. Vaateliaille linnuille, lepakoille, sammakoille ja kääväkkäille puustoiset purouomat on sovelias elinympäristö (Asiantuntija-arviot 2013)
Pisteytys	Lajirikkaus: 20/30. Vaateliaat lajit: 10,5/24.
Avosuot	
Kuvaus	Avoluhdat ovat ravintotasoltaan minerotrofisia puuttomia soita, joissa on havaittavissa selvä tulva- tai muu pintavesivaikutus. Luhtaisuutta ilmentää eri kasvilajit (120 Suomessa). Lisäksi monet vesi- ja rantakasvit ovat yleisiä. Helsingissä yleisimpiä ovat järviruokovaltaiset merenrantaluhdat.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Avoluhdat ovat soita, joissa ei ole selkeää turpeen muodostumista. Vedenpinnan säännöllinen vaihtelu pitää alueet luontaisesti puuttomina.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Kasvilajien rikkaus on suhteellisen korkea (Asiantuntija-arviot 2013). Helsingissä merenrantojen avoluhdat ovat erityisesti linnustollisesti lajirikkaita ja sammakkoeläimille tärkeitä elinympäristöjä. Monet lintulajit pesivät erityisesti järviruokoluhdissa (Asiantuntija-arvio 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 10,5/30. Vaateliaat lajit: 5,5/24.
Kuvaus	Nevat ovat väli- tai rimpipintaisia avosoiita. Niitä esiintyy umpeenkasvavien järvien ja lampien rannoilla, pieninä laikkuina metsäympäristössä sekä osana laajempia suoyhdistymiä. Helsingissä on muutama edustava neva, joista Rastilanneva on suojeltu ja Uutelan neva mukana luonnonsuojeluohjelmassa (2008-2017).
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Nevat ovat pääosin paksuturpeisia soita, joiden ravinteikkaus vaihtelee runsasravinteisuudesta (minerotofia) niukkaravinteisuuteen (ombrotrofia). Nevojen reunoilla on usein luhtaisuutta.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Helsingissä tavattavat nevat ovat erittäin pienialaisia ja eristyneitä. Niiden merkitys lajirikkaudelle ja vaateliaille lajeille on vähäinen (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 10/30. Vaateliaat lajit: 4,5/24.

Avokalliot

Kuvaus	Karut kalliot voivat sijoittua metsä- tai muille luonnonmukaisille viheralueelle tai rakennettuun puistoon. Jäkälät sekä sammalet ovat yleisiä kulumattomilla kallioalueilla.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ekosysteemit ovat yleisesti yksipuolisia. Humuskerroksen puuttuminen tai sen vähäisyys rajoittaa voimakkaasti eliöiden elinmahdollisuuksia. Ravinteiden ja irtaimen aineksen voimakas huuhtoutuminen tekee ympäristöstä epävakaa. Aurinkoisilla paikoilla lämpö tekee kuitenkin joillekin lajeille kallioista erityisen edullisia elinympäristöjä. Helsingissä suosituilla puisto- ja metsäalueilla kallioalueet voivat olla lähes paljaita ja ainoastaan rupimaiset jäkälät pärjäävät kulumisesta johtuen. Lisäksi ilman epäpuhtaudet ja typpilaskeuma muokkaa kallioalueiden ekosysteemin toimintaa ja lajistorakennetta.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Kallioalueet ovat suhteellisen lajikäyhiä elinympäristöjä, poikkeuksena pistiäiset, joiden lajirikkaus voi olla korkea ja vaateliaitakin lajeja esiintyy. Erityisesti etelään tai lounaaseen avautuvat rinteet ovat tärkeitä pistiäisille (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 10/30. Vaateliaat lajit: 5/24.
Kuvaus	Kalkkikallioilla ja muilla emäksisillä kallioilla esiintyy omaleimaista kasvillisuutta. Osalla lajistoltaan merkittävistä kalkkikallioista on vanhoja louhoksia. Helsingissä kalkkikalliot ovat erittäin harvinainen biotooppi.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ekosysteemin toiminta muistuttaa tavallisen kalliolaen toimintaa, mutta emäksisyys heijastuu voimakkaasti lajistoon.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Helsingin kalkkikallioiden kasvilajien ja maakiitäjien lajirikkaus ja vaatelioiden lajien määrä on korkea. Jäkälien ja pistiäisten lajirikkaus on hyvä (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 14/30. Vaateliaat lajit: 8/24.
Kuvaus	Louhikot ja kivikot , kuten muinaisrannat ja pirunpellot ovat syntyneet enimmäkseen jääkaudella. Rapautuneita louhikoita ja kivikoita esiintyy myös kallioiden juurella.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Vastaava kuin kalliolailla ja -rinteillä. Onkalot tarjoavat suoja- ja talvehtimispaikkoja joillekin eläimille.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan Helsingissä louhikoiden ja kivikoiden merkitys vaateliaille lajeille tai kokonaislajirikkaudelle on vähäinen. Louhokset voivat tarjota lepakoille talvehtimispaikkoja, muuten ei erityistä merkitystä lepakoille (Asiantuntija-arviot 2013)
Pisteytys	Lajirikkaus: 10/30. Vaateliaat lajit: 5/24.
Kuvaus	Jyrkänteet ja kallionseinämät elättävät lähinnä jäkälä ja sammalia. Valoisuus ja kallion ravinteisuus määräävät paljon lajiston. Valuvesi- ja tihkupinnat ovat omanlaisiaan pienympäristöjä.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Vastaava kuin kalliolailla ja -rinteillä. Onkalot tarjoavat suoja- ja talvehtimispaikkoja joillekin eläimille. Varsinkin pohjoiseen suuntautuvat jyrkänteet ovat kosteita ja varjoisia elinympäristöjä, jotka ylläpitävät monipuolista kasvilajistoa.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan lajirikkaus on Helsingin jyrkänteillä vähäinen. Kalkinvaatijasammalet kuuluvat ravinteisten kalliojyrkänteiden ja -seinämien erityisarvoihin (Eliölajit-järjestelmä 2013). Lisäksi ne voivat tarjota talvehtimispaikkoja lepakoille, kesäaikana niiden merkitys on vähäisempi (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 9,5/30. Vaateliaat lajit: 3/24.

Kuvaus	Merenrantakalliot ovat kasvillisuudeltaan vyöhykkeisiä. Kasvillisuus voi muistuttaa muiden avoimien kallioiden kasvillisuutta.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Koska kasvualustaa ei juurikaan ole, perustuottajat koostuvat usein lähinnä harvoista jäkälä-, levä- ja sammallajeista, jotka ovat sopeutuneet suolaisuuteen sekä aallokon ja jäiden aiheuttamaan kulutukseen. Kasvillisuus on selvästi vyöhykkeistä. Kalliolammikot muodostavat omaleimaisia, harvoista lajeista muodostuvia pieniä ekosysteemejä. Monet Helsingin rantakallioista on kovan käyttöpaineen alla ja jatkuvan ihmishäirinnän alaisina. Lisäksi ilman epäpuhtaudet ja typpilaskeuma muokkaavat kallioalueiden ekosysteemin toimintaa ja lajistorakennetta.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Merenrantakallioiden lajirikkaus on alhainen ja näihin erikoistuneita vaateliaita lajeja on vähän (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 11/30. Vaateliaat lajit: 4,5/24.

Kuvaus	Lintuluodot ja -kalliot kuuluvat ulkosaaristossa sijaitsevat pienet saaret ja isompien saarten puuttomat niemenkärjet.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Lintujen pesintä tekee eliöyhteisöistä ja ekosysteemeistä omaleimaisia. Lintujen ulosteiden rehevöittävä vaikutus näkyy kasvillisuudessa typensuosijoiden runsautena. Lintuyhdyskunnissa ja niiden välillä voi esiintyä kovaa kilpailua ja niihin voi kohdistua jopa tuhoisa saalistuspaine. Tiheimmin pesityillä luodoilla kasvillisuutta on vähän ja ekosysteemi yksipuolinen.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Lintuluotojen lintu- ja kasvilajirikkaus on korkea ja näissä elinympäristöissä tavataan molemmilta ryhmiltä vaateliaita lajeja (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 13/30. Vaateliaat lajit: 7/24.

Niityt (luonnontilaiset)

Kuvaus	Merenrantaniityt ovat kasvillisuudeltaan yhtenäisiä, puusto ja pensaisto puuttuu lähes kokonaan. Kasvillisuudelle on tyypillistä rannansuuntainen vyöhykkeisyys. Ne voivat kehittyä hiekka-, hieta- ja savimaille.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Niityt kehittyvät rannoille, joissa maa-aines on ainakin osaksi hienorakeista hieta-, hiesu- tai savimaata. Luonnontilaiset, laiduntamattomat merenrantaniityt pysyvät avoimina aaltojen aiheuttaman kulutuksen vuoksi. Meriveden korkeus, maaperän laatu ja suolaisuuden sekä kosteuden vaihtelut määrittävät niityn kasvillisuuden vyöhykkeisyyden (Sculman ym. 2008).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Merenrantaniityt ovat suhteellisen lajirikas elinympäristöt, joissa pistiäisten, sudenkorentojen, kärpästen ja kasvien lajirikkaus on korkea. Myös monet lintulajit viihtyvät merenrantaniityillä. Nämä biotoopit ovat tärkeitä matelijoille ja vaateliaden kasvilajien määrä on korkea (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus:20,5/30. Vaateliaat lajit: 10/24.

Hietikot (luonnontilaiset)

Kuvaus	Hiekkarannat (Uimarannat erikseen) ovat syntyneet aallokon kasatessa irtonaista hiekkaa erityisesti merenlahtiin tai ovat osa harjumuodostumaa. Hiekkarannoilla voi esiintyä myös soraa ja kiviä.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Biotoopin omaleimaisuus on hiekan liikkuminen, alhainen ravinnepitoisuus, vedenkorkeuden vaihtelu, tuulisuus ja paahteisuus sekä suolaisuus (Mäkinen ym. 2008). Äärevä elinympäristö, jossa perustuotanto on niukkaa.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Hiekkarannat ovat tärkeä elinympäristä uhanalaisille pistiäiselle, muiden lajiryhmien osalta lajirikkaus tai vaateliaden laji määrä jää vähäisemmäksi (Asiantuntija-arviot 2013). Kurturuusu ja Suomenlahden rehevöityminen ovat alentaneet kasvilajirikkkautta. Linnuista tylli, pikkutylli, meriharakka, tiirat, kahlaajat viihtyvät hiekkaisilla merenrannoilla muuton aikana (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 13/30. Vaateliaat lajit: 6,5/24.

Kuvaus	Rantasoraikat ja -kivikot ovat merenrantoja, joissa raekoko on sorarannalla 0,2-6 cm välillä ja kivikoissa > 6 cm. Rannat ovat lähes kasvittomia ja paljaita aallokon aiheuttaman liikkeen vuoksi.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Sorarannoilla rantavoimien vaikutuksesta sora on jatkuvasti liikkeessä ja kasvillisuuden juurtuminen on vaikeaa ja rannat ovat usein lähes kasvittomia. Aallot kasaavat rannoille eloperäisestä aineksesta valjeja (mm. törkyvallit) (Mäkinen ym. 2008). Kivikot ovat lähes paljaita, pärskevyöhykkeen rantoja. Hienoin aines on usein huuhtounut pois.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Kasvilajisto on sorarannoilla rikas, muiden lajiryhmien osalta lajirikkaus ja vaatelioiden lajien määrä jää vähäisemmäksi (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 12/30. Vaateliaat lajit: 4,5/24.

IHMISEN SYNNYTTÄMÄT ELINYMPÄRISTÖT

Niityt ja hakamaat (perinnebiotoopit)

Kuvaus	Virtavesien rantaniityt ovat joko peltomaiseman, niityn tai rakennetun alueen läpi. Puron tai joen uoma on lähes puuton tai pensaiton.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ks. kosteat niityt. Puuttomat, jyrkät avorannat ovat herkkiä eroosiolle, joka toisaalta paljastaan maanpintaa ja luo täten paljaita kasvualustoja kasveille levitä. Aurinkoiset rinteet ovat erityisen paahteisia. Notkopaikoissa pienilmasto on hyvin äärevä.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Avoimet, erityisesti niittymäiset rannat voivat olla asiantuntija-arvioiden mukaan kasvi- ja kaksisiipilajistoltaan rikkaita. Myös sammakoiden ja matelijoiden sekä pistiäisten lajimäärä on suuri. Avoimet puronvarsibiotoopit tarjoavat sopivan elinympäristön vaateliaille sudenkorennoille ja se on tärkeä ruisrääkän elinympäristö (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 15,5/30. Vaateliaat lajit: 9/24.
Kuvaus	Kosteet niityt muodostuvat tyypillisesti huonosti vettä läpäiseville maalajeille. Kasvillisuus muistuttaa jonkin verran merenrantaniityn kasvillisuutta (Schulman ym. 2008). Pohjavesivaikutteisilla niityillä tavataan lähteisyyttä indikoivaa lajistoa. Hakamailla on harvakseltaan puustoa.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Niittyjen ja hakamaiden yleinen kuvaus: Putkilokasvit, selkärangattomat eläimet, jyrksijät, hyönteissyöjä- ja petolinnut sekä laiduneläimet muodostavat varsinkin hoidetuilla niityillä hyvin monimuotoisia ravintoverkkoja. Laiduntavien eläinten ulosteet monipuolistavat hajottajien ja niitä hyödyntävien eliöiden yhteisöjä. Runsaasti pölyttäjiä. Säännöllinen hoito tasoittaa kasvilajien välistä kilpailua hilliten voimakkaiden korkeakasvuisten lajien kasvua. Niityt yksipuolistuvat ja kasvavat umpeen nopeasti hoidon loputtua.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Kosteilla niityillä kasvien, matelijoiden ja sammakoiden lajimäärä on suuri, erityisesti kärpästen lajirikkaus on korkea (Asiantuntija-arviot 2013). Kosteet niityt ovat pikkulepinkäisen, niittykirvisen, ruisrääkän ja sahapistiäisille tärkeä elinympäristö (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 13,5/30. Vaateliaat lajit: 8/24.
Kuvaus	Tuoreet niityt ja hakamaat ovat yleensä muokkaamattomille maalle laidunnuksen tai niiton myötä muodostuneita lähes puuttomia biotooppeja. Ne eivät ole tulvavaikutteisia. Hakamailla on harvakseltaan puustoa.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ks. kosteat niityt
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Tuoreilla niityillä lajimäärät eivät yllä asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan Helsingissä yhtä korkealle kuin kosteilla niityillä. Tyypillisten ja vaatelioiden niitylajien säilyttämiseksi alue vaatii jatkuvaa niittoa tai laidunnusta.
Pisteytys	Lajirikkaus: 13/30. Vaateliaat lajit: 5,5/24.

Kuvaus	Kedot ovat hiekka-, sora- ja moreenimaiden kuivia niittyjä. Kasvillisuus on matalaa ja paikoitellen aukkoista.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ketojen perustuotanto ja hajottajatoiminta on heikompaa kuin rehevämpien niittyjen. Ohut humuskerros rajoittaa korkeakasvuisten lajien esiintymistä, joten ne eivät umpeenkasva yhtä nopeasti kuin muut niittytyypit. Kalliokedot säilyvät ilman hoitoakin matalakasvuina. Rinteillä maa-aineksen huuhtoutuminen tuo epävakautta ekosysteemiin. Ketojen ravintoverkot voivat olla hyvin moninaisia ja omaleimaisuutta niihin tuovat myrkkypistiäisten, kuten muurahaisten ja petopistiäisten runsaus.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Kedot ovat perinnebiotoopeista ehdottomasti lajirikkain, näin on myös Helsingissä asiantuntija-arvioiden mukaan. Kasvien, pistiäisten ja maakiitäjien lajirikkaus on korkea ja vaateliaita lajeja tavataan erityisesti pistiäisissä (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 16/30. Vaateliaat lajit: 8/24.
Kuvaus	Kallioketoja tavataan yleisesti pieninä laikkuina avokallioiden yhteydessä. Lajisto on karuilla kallioilla niukkaa, emäksisillä kallioilla runsaampaa ja omaleimaista.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Karu ja paahtainen elinympäristö, joka pysyy avoimena, jos se säilyttää niukkaravinteisuutensa.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan pistiäisten ja kasvien lajirikkaus on korkea ja vaateliiden lajien määrä suuri. Helsingin kallioketojen kasvisto on paikoin varsin omaleimaista ensimmäisen maailmansodan aikana venäläisten mukana kulkeutuneiden tulokaskasvien ansiosta. Myös eräitä kasviharvinaisuuksia sisältäviä kalkkivaikutteisia kallioketoja tunnetaan (Eliölajit-järjestelmä, Kurtto 2012).
Pisteytys	Lajirikkaus: 13/30. Vaateliaat lajit: 6,5/24.
Kuvaus	Ruohikkoiset ruderaatit ovat maansiirtomaille syntyneitä, lähes puuttomia ja pensaattomia avoimia elinympäristöjä, joiden ruohovartisten kasvien lajimäärä on korkea. Helsingissä erityisen merkittävä on Vuosaaren täyttömäki.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ruderaatit ovat kokonaan ihmistoiminnan johdosta sattumalta syntyneitä ns. spontaaneja kaupunkibiotooppeja. Maanmuokkauksen tai -siirron seurauksesta paljaan maan valtaavat ensin runsaasti siementävät yksivuotiset ns. pioneerikasvilajit. Nämä lajit ovat vallitsevina muutaman vuoden, jonka jälkeen yleistyvät heinämäiset kasvit ja lopulta sukkession myötä ilmestyvät myös puuvartistet. Kasviyhdyksunnan rakenteeseen vaikuttaa maaperän laatu. Monilajisimmat ruderaatit muodostuvat niukkaravinteisille hiekka- tai soramaille. Avointen ruderaattien elinkierto on lyhyt ja säilyttääkseen avoimen ominaispiirteen ja ruohovartisten kasvilajien rikkauden, alue vaatii ajoittaista maaperän muokkausta tai kasvillisuuden hoitoa.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Avoimilla ruderaateilla ruohovartisten hyönteis- ja kasvilajien rikkaus on korkea (Asiantuntija-arviot 2013, Hartley ym. 2007, Angold ym. 2006). Myös matelijoille paahteiset, puoliavoimet ruderaatit ovat tärkeä elinympäristö. Helsingin ruderaateilla ei tavata vaateliasta kasvilajistoa, mutta lajirikkaus on korkea. Ruohoiset ruderaatit on sovelias elinympäristö monelle lintulajille (Asiantuntija-arviot 2013). Avoimet ruderaatit ovat erinomaisia elinympäristöjä linnuille, erityisesti talviaikana ne tarjoavat hyvän siemenvarastonsa (talventörröttäjät) vuoksi oivallisen elinympäristön talvehtiville linnuille.
Pisteytys	Lajirikkaus: 16/30. Vaateliaat lajit: 7,5/24.

Kuvaus	Voimalinjojen aluskasvillisuus (sähkölinjojen johtokadut) pidetään matalapuustoisena. Kasvillisuus voi olla niitty- tai ketokasvillisuutta maaperän laadusta, ravinteisuudesta ja kosteudesta riippuen, pensaat yleisiä, paikoitellen myös katajaa. Helsingissä on n. 40 km voimalinjoja.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Voimalinjojen ekosysteemin tuotanto ja ekosysteemin toiminta vaihtelee erittäin paljon riippuen maaperästä. Yhteistä kaikille on paahteisuus ja kookkaiden puustojen puuttuminen mikä tekee ympäristöstä niittymäisen tai kuivilla paikoilla ketomaisen. Avoimet voimalinjat ovat korvaavia biotooppeja niityille ja voivat toimia ekologisina yhteyksinä niittyjen välillä.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Voimalinjojen alaiset biotoopit ovat oivallinen elinympäristö monelle niitty- ja ketolajistolle. Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan näiden biotooppien lajirikkaus on pistiäisissä ja kaksisiipisissä korkea ja vaateliaitakin lajeja tavataan jonkin verran.
Pisteytys	Lajirikkaus: 13/30. Vaateliaat lajit: 5/24.
Kuvaus	Linnoitukset ja rauniot ovat vanhoja ihmisen maa-aineksista luomia rakenteita sisältävät ympäristöt. Ne ovat erityisesti neofyyttisistä kasvilajeista tunnistettavia kulttuurivaikutteisia elinympäristöjä.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Kiviaineiksesta tehtyjen rakenteiden, kuten muurien ekosysteemit ovat samankaltaisia kuin ravinteisten kallioiden. Hiekka-, sora- ja moreenimailla tavataan niittyjen ekosysteemejä, jotka voivat olla hyvin monimuotoisia. Puoliavoimet, vanhaa puustoa ja pensaikkaa kasvavat alueet ovat monimuotoisuuden huippukohteita.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Linnoitukset ovat yksi lajirikkain ihmisen aikaansaama biotooppi Helsingissä. Pistiäisten, maakiitäjäisten, kärpästen ja kasvien lajirikkaus on korkea. Vaateliaita lajeja tavataan matelijoilla, pistiäisillä ja kasveilla (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 20,5/30. Vaateliaat lajit: 11,5/24.
Viljelysmaat	
Kuvaus	Pellot ovat joko viljelykäytössä tai voivat olla kesantona. Ne ovat kuitenkin viljelykierrossa mukana. Helsingissä pellot voivat olla ns. maisemapeltoina, joilla kasvatetaan mm. hyöty- tai koristekasveja kaupunkilaisten kerättäväksi.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Peltojen ekosysteemin sukkessio ja vuosiaikaiskierto on lähes kokonaan ihmisen hallitsemaa. Riippuen viljelytekniikasta peltoala muokataan, lannoitetaan, viljellään säännöllisesti. Suurin osa biotoopin tuottamasta biomassasta korjataan pois vuosittain. Kesantona olevat pellot saavat kehittyä rauhassa. Suorakylvöpeltoilla maanpinta jätetään rikkomatta ja kasvipeitteisyys säilytetään talvikauden yli.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Peltojen kokonaislajirikkauteen vaikuttaa peltopientareen ja suojavöhykkeiden määrä ja viljelytekniikka (luomuototannossa rikkakasvilajien määrä on korkeampi). Helsingin pellot ylläpitävät suhteellisen hyvää lajirikkautta erityisesti kasveilla, linnuilla ja kaksisiipisillä (Asiantuntija-arviot 2013). Pellot ovat mm. kivitaskun, niittykirvisen ja ruisrääkän elinympäristö (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 11,5/30. Vaateliaat lajit: 4/24.
Kuvaus	Viljelypalsta-alueet ova aidattomia, siirtolapuutarhaan tai muuhun viheralueeseen liittyvä viljelyalue, joissa viljellään lähinnä ruokakasveja. Helsingissä on noin 40 viljelypalsta-alueita.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Palsta-alueiden vuosikierto muistuttaa peltoalueita, jotka muokataan ja suurin osa biomassasta poistetaan sadonkorjuun aikana. Viljelypalstoja myös lannoitetaan.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Palstatoiminta ylläpitää kasvilajirikkautta (Asiantuntija-arviot 2013). Myös pikkunisäkkäslajit (mm. jyrjsijät) hyötyvät viljeltävien ruokakasvien tuomasta lisäravinnosta. Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan pistiäisten ja kaksisiipisten lajirikkaus on hyvä. Viljelypalstat voivat pitää lajirikasta pölytyshyönteislajistoa, jos kukkivien lajien lukumäärä on korkea ja palstat sijoittuvat lähelle puustoisia alueita, jotka tarjoavat monelle pölyttävälle lajille lisääntymispaikan (mm. Ahrné ym. 2009).
Pisteytys	Lajirikkaus: 13,5/30. Vaateliaat lajit: 4/24.

Hietikot

Kuvaus	Hietikot ovat kasvistoltaan aukkoisia, jopa kasvittomia. Luonnostaan niitä esiintyy lähinnä rannoilla ja jyrkillä eroosiorinteillä. Hietikoilla jatkuva tallaus tai muu mekaaninen häiriö estää kasvillisuuden umpetumisen. Helsingissä ainoat edustavat ja laajat hietikot ovat Santahaminassa.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Tuotanto on niukkaa, kasvisto puuttuu lähes kokonaan ja biotoopit ovat ankaria elinympäristöjä, joissa lämpötilavaihtelu on suurta. Hajotustoiminta on vähäistä. Ihmisen aiheuttama kulutus- ja käyttöpaine pitävät hietikot paljaina ja kasvittomina.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Hietikot ovat pistiäisten tärkeä elinympäristö, ja lajirikkaus sekä vaatelaisten lajien määrä on korkea (Asiantuntija-arviot 2013). Ne ovat ärkeimpiä myrkkypistiäisten elinympäristöjä ja tärkeitä joillekin kahlaajille kuten pikkutylli, tylli (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 10/30. Vaateliaat lajit: 5/24.
Kuvaus	Hiekka- ja sorakuopat ovat ihmistoiminnan johdosta syntyneitä lähes kasvittomia alueita. Helsingistä nämä puuttuvat lähes kokonaan.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Erittäin ravinneköyhä elinympäristö, jossa kasvillisuus puuttuu etenkin vastikään syntyneistä kuopista. Ihmistoiminnan päätyttyä nämä alueet muuttuvat sukkession myötä ruohoisiksi ruderaateiksi. Avoimuuden säilyminen vaatii jatkuvaa häiriötä.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Hylätyissä kuopissa voi olla huomionarvoista hiekkamaiden lajistoa. Hiekka- ja sorakuopat toimivat korvaavina elinympäristönä monelle lajille. Ne ovat tärkeitä pistiäisille, kasvilajien rikkaus riippuu kuopan iästä ja käyttöasteesta, samoin korvaavuus. Pohjanlepakko hyödyntää, muut eivät (Asiantuntija-arviot 2013)
Pisteytys	Lajirikkaus: 14/30. Vaateliaat lajit: 8/24.

Avokalliot ja kivikot

Kuvaus	Kallioleikkaukset ovat rakentamisen myötä syntyneitä kallionlouhinnan aiheuttamia jyrkkäseinäisiä kalliojyrkänteitä.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ks. jyrkänteet ja kallioseinämät.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Nuoret ja paahteiset kallioleikkaukset ovat usein lajiköyhiä, mutta varjopuolen kallioleikkaukset ovat erinomaisia korvaavia elinympäristöjä erityisesti sammalille ja sanikkaisille.
Pisteytys	Ei arvioitu

RAKENNETUT ELINYMPÄRISTÖT

Puustoiset puistot

Kuvaus	Rakennetut puustoiset puistot ovat käyttö- ja edustuspuistoja, joissa puusto on kookasta ja usein jaloista lehtipuista muodostuva. Puuston latvuspeittävyys vaihtelee 20-70 % välillä. Kasvillisuus on kontrolloitua ja hoidettua. Avonurmikko vuorottelee istutettujen koristekasvillisuuden ja -pensaiden kanssa. Rakennetut puistot sisältävät myös kartanopuistot ja kasvitieteelliset puutarhat, jotka on kuvattu erikseen.
Pisteytys	Lajirikkaus: 11,5/30. Vaateliaat lajit: 3/24
Kuvaus	Kartanopuistot ovat aidattuja, rakennettuja usein puustoisia puistoja. Kasvillisuus on kontrolloitua ja hoidettua. Kartanopuistossa voi olla puukujanteita, rakennettuja vesielementtejä ja kivirakennelmia. Jalojen lehtipuiden määrä voi olla korkea. Helsingissä on 22 kartanoa.
Pisteytys	Lajirikkaus: 21,5/30. Vaateliaat lajit: 11/24
Kuvaus	Kasvitieteelliset puutarhat ovat aidattuja, rakennettuja puustoisia puistoja, joissa on runsaasti istutettuja vieras- ja kotoperäisiä kasvilajeja. Kasvillisuus on kontrolloitua ja hoidettua. Puistossa voi olla rakennettuja vesielementtejä ja kivirakennelmia. Helsingissä on kolme puutarhaa: Kaisaniemi, Kumpula ja Helsingin talvipuutarha.
Pisteytys	Lajirikkaus: 17/30. Vaateliaat lajit: 6,5/24

Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Rakennettujen puistojen kasvillisuus on tyypillisesti kaksijakoinen (korkea puusto ja alle < 100cm ruohovartiset tai pensaat) ja tiukasti ihmisen kontrolloima. Vanhojen puiden määrä voi olla korkea ja latvuspeittävyys huomattava, mutta muuten kasvillisuuden rakenne on avoin ja monin paikoin avonurmet ovat vallitsevia. Elinympäristönä puistot ovat paahteisempia ja tuulisempia kuin monirakenteiset metsät. Lisäksi lajisto joutuu kovan kulutuspaineen, ihmishäiriön, lisälannoituksen ja torjunta-aineiden kohteeksi.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Rakennetuissa, kartanopuistoissa ja kasvitieteellisissä puutarhoissa voi olla monelle vaateliaalle hyönteis- ja sienilajille erityisen tärkeitä jaloja lehtipuita (tammia, saarnia, lehmusta), jota ei tavata Helsingin metsissä runsaslukuisina. Vanhat hirsirakennukset, kuolleet puut ja oksat tarjoavat pesäpaikkoja pistiäisille (Asiantuntija-arviot 2013). Istutettujen ja luonnostaan alueelle levinneiden kasvien vuoksi kasvilajien lukumäärä voi olla huomattavan korkea.
Kuvaus	Puistokatuja ovat esplanadit (puistoalue liikenneväylien keskellä), bulevardit (puustorivistö liikenneväylän ja kadun välissä) sekä katualueiden istutetut puurivistöt ja pensasaidat.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Katuihin rajautuneet puistokadut muistuttavat kasvillisuuden rakenteentaan ja ekosysteemin toiminnalta rakennettuja, puustoisia puistoja. Puistokaduilla läpäisemättömän pinta-alan osuus on korkeampi ja ne ovat usein rakennuksien ja teiden ympäröimiä. Ekosysteemeihin kohdistuu suuri liikenteen päästökuormitus ja muu rasitus (tuuli, pöly).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan lajimäärä on alhainen ja vaateliata lajeja on vähän. Puistokatuja hyödyntävät linnut ja hyönteisistä kaksisiipiset. Vanhat, jalolehtipuuat voivat tarjota pesimispaikan linnuille. Lepakot hyötyvät puista. Monet lahottajaeliöt hyödyntävät katupuita, joskin lahon vaivaamat puut poistetaan usein turvallisuussyistä.
Pisteytys	Lajirikkaus: 9/30. Vaateliaat lajit: 2/24.

Siirtolapuutarhat

Kuvaus	Siirtolapuutarhat ovat aidattuja puistoalueita, joissa yksittäiset mökit pihappireineen on eroteltu aidoin. Puutarhaviljely on hyvin kontrolloitua ja pihoilla kasvatetaan hyöty- ja koristekasvillisuutta. Lisäksi puutarhoilla on yleiset viheralueet, kujanteet ja usein myös vesielementtejä (puro, avo-oja). Helsingissä on yhdeksän siirtolapuutarhaa.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Siirtolapuutarhoissa perustuotanto on korkea ja hajotustoiminta on hyvä multavan maaperän ansiosta. Ihmisen kontrolloi lajistoa ja muokkaa sekä lannoittaa maaperää. Osa alueesta on nurmikkona.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden mukaan siirtolapuutarhojen lajirikkaus on suhteellisen hyvä, joskin vaateliata lajeja tavataan vähän. Ne tarjoavat elinympäristön monelle lintu-, pistiäis- ja maakiitäjäislajistolle (Asiantuntija-arviot 2013). Siirtolapuutarhat pitävät lajirikasta pölytyshyönteislajistoa, jos kukkivien lajien lukumäärä on korkea ja palstat sijoittuvat lähelle puustoisia alueita, jotka tarjoavat monelle pölyttävälle lajille lisääntymispaikan (mm. Ahrné ym. 2009).
Pisteytys	Lajirikkaus: 14/30. Vaateliaat lajit: 3,5/24.

Hautausmaat

Kuvaus	Hautausmaat on kivimuurein erotettu alue, jotka ovat puustoisia ja joissa koristekasvillisuuden osuus on korkea. Hautasmailla on rakennettuja kivelementtejä runsaasti. Helsingissä on kaksi hautausmaata (Hietaniemi ja Malmi) sekä pieni lemmikkien hautausmaa Keskuspuistossa.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Hautausmaat on usein perustettu hiekkamaille. Ihmisen kontrolloi lajistoa ja muokkaa sekä lannoittaa maaperää. Jalot lehtipuuat yleisiä. Osa alueesta on nurmikkona.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden mukaan Helsingin hautasmaiden lajirikkaus on vähäisempi kuin mm. siirtolapuutarhoissa. Helsingin hautasmailla tavataan vaateliasta kääpäälajistoa (Asiantuntija-arviot 2013). Ruotsalaistutkimuksissa on todettu samoin (Ahrné ym. 2009). Ne ovat kuitenkin oivallisia saalistuspaikkoja mm. korvayökölle (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 12/30. Vaateliaat lajit: 6,5/24.

Avonurmet

Kuvaus

Avonurmikot ovat puuttomia, laajoja ja yhtenäisiä nurmikkoalueita. Ne liittyvät osaksi yleensä rakennettuihin puustoisin puistoihin tai puistonosiin. Nurmikot ovat heinälajien vallitsemia, matalakasvuisia biotooppeja. Nurmikoita suositaan ja ylläpidetään rakennetuissa puistoissa, golfkentillä, liikenneviheriöillä, ykstyisillä piha-alueilla ja erilaisilla liikunta-alueilla.

Ekosysteemin rakenne ja toiminta

Nurmikot ovat kokonaan ihmisen tuottamia ja kontrolloimia biotooppeja, joissa maa-aines (multa) on usein tuotettu alueelle muualta. Aluetta muokataan ja hoidetaan säännöllisesti. Ruohokasvillisuus pidetään matalana. Lannoitteiden ja rikkakasvien torjunta-aineiden käyttö on yleistä. Ilman ihmisen muokkausta alueen kasvillisuusrakenne muuttuu nopeasti.

Lajirikkaus ja vaateliaat lajit

Suomalaisten lajiasiantuntijoiden arvioinnin mukaan avonurmet ovat yksi lajiköyhimmistä biotoopeista. Yhdysvaltalaisen ja englantilaisten tutkimuksen mukaan nurmikoiden lajimäärään vaikuttaa hoitointensiteetti ja vähemmän hoidetuilla nurmiella lajimäärä oli korkeampi (Chen ym. 2008, Thomson ym. 2004).

Pisteytys

Lajirikkaus: 5/30. Vaateliaat lajit: 0,5/24.

Kuvaus

Liikenneturmet ovat liikenneväyliin tai katualueisiin rajoittuvat avonurmikot. Hyvin kontrolloitua (< 20 cm)

Ekosysteemin rakenne ja toiminta

Liikenneturmien ekosysteemipalvelun toiminta vastaa avonurmien rakennetta ja toimintaa. Sen lisäksi nämä alueet ovat jatkuvan liikenteen pölyn ja epäpuhtauksien raskaasti kuormittamia.

Lajirikkaus ja vaateliaat lajit

Erittäin köyhä biotooppi. Monimuotoisuutta voidaan pyrkiä lisäämään käyttämällä kotimaisia kylvösiemeniä ja hoitamalla osaa avonurmia niittymäisinä biotoopeina.

Pisteytys

Lajirikkaus: 5/30. Vaateliaat lajit: 0,5/24.

Hietikot

Kuvaus

Hiekkauimarannat on perustettu joko luontaiselle hiekka-hietarannalle tai ne ovat rakennettuja. Helsingissä on 12 kaupungin ylläpitämää virallista uimarantaa.

Ekosysteemin rakenne ja toiminta

Helsinkiin on perustettu useita hiekkauimarantoja. Jatkuva ihmisen läsnäolo pitää kasvillisuuden niukkana. Periaatteessa voisi toimia luontaisen hiekkarantojen korvaavana elinympäristönä, mutta ihmisen läsnäolo on monelle lajille häiritsevä tekijä.

Lajirikkaus ja vaateliaat lajit

Kulutus on haitallista pistiäisille, uimakauden ulkopuolella lokit käyttävät lepopaikkana. Hiekkauimarannat ovat arvokkaita maakiitäjäsille, jos jäljellä luonnonrannan rakennepiirteitä (Asiantuntija-arviot 2013).

Pisteytys

Lajirikkaus: 7/30. Vaateliaat lajit: 1/24.

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN ELINYMPÄRISTÖT

Rakennettu alue

Kuvaus

Umpikorttelien pihat sijoittuvat rakennusten tai aidatun alueen sisään. Kasvillisuus on lähes kokonaan istutettua. Vanhimmat umpikorttelit löytyvät keskusta-alueelta, myös uusilla alueilla rakennetaan umpikortteleita.

Ekosysteemin rakenne ja toiminta

Läpäisemättömän (asvaltti, betoni, kiveytys) pinnan määrä on korkea. Kasvillisuus on lähinnä istutettua, suuria jaloja lehtipuita on erityisesti kantakaupungin vanhoissa umpikortteleissa.

Lajirikkaus ja vaateliaat lajit

Asiantuntija-arvioiden mukaan umpikorttelit ovat yksi köyhimmistä kaupunkibiotoopeista.

Pisteytys

Lajirikkaus: 5/30. Vaateliaat lajit: 0/24.

Kuvaus	Vanhon kerrostalolähiöiden pihat ovat erillistalojen tai yhden talon yhteyteen rakennettuja piha-alueita. Vanhimmat piha-alueet ovat usein runsaspuustoisia, joissa on yleensä sekä istustusvihreää ja avonurmialueita.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Lähiöiden maaperä voi vaihdella kalliosta saveen. Tyypillistä näille pihaille on, että puuston määrä on korkea ja läpäisemättömän pinnan osuus selvästi korkeampi kuin umpikortteleissa. Pihat ovat usein kytkeytyneitä ympäröiviin kaupunkibiotooppeihin, jotka ovat usein alkuperäistä biotooppia (metsät, avokalliot).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntijat arvioivat (2013), että lähiöiden lajirikkaus on vaatimaton ja vaateliaita lajeja ei juurikaan tavata. Toisaalta puustoiset pihat voivat mahdollistaa pohjanlepakon ja ehkä jopa siipojen sekä korvayökön levittäytymisen. Merkitys maakiitäjäselle riippuu kasvillisuudesta ja pihan mikrohabitaateista. Yksityspihojen lajistotutkimus on kuitenkin Helsingissä ollut vähäistä ja niiden lopullista monimuotoisuusmerkitystä ei ole kyetty arvioimaan.
Pisteytys	Lajirikkaus: 6/30. Vaateliaat lajit: 1/24.
Kuvaus	Pientalojen pihat käsittää omakotitalopihat, rivitalojen sekä muiden pientalojen yhteiset ja erilliset piha-alueet. Niiden kasvillisuusrakenne voi vaihdella erittäin paljon, mutta usein piha-alueilla käytetään paljon istutettuja koriste- ja pihakasveja. Pensaiden ja puiden määrä vaihtelee pihoittain. Avonurmet ovat yleisiä, usein myös toiminnalliset alueet (mm. leikkialueet) erityisesti rivi- ja pientalojen yhteispihoilla.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Piha-alueen kasvillisuus muodostuu istutetuista ja sopntaanisti levinneistä kasvilajeista. Pihakasvillisuus voi olla erittäin ornamentaalista ja tiukasti kontrolloitua avonurmea ja koristeistutusta. Pihat voivat olla myös niittymäisiä ja siellä voidaan kasvattaa hyötykasveja. Pihoilla on usein pensaita ja puita. Kasvillisuuden rakenne vaihtelee erittäin paljon. Lisäksi läpäisemättömän pinnan määrä voi vaihdella myös paljon lähes 100 %:sta nolnaan prosenttiin.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Yksityisillä pihoilla on suuri potentiaali toimia elinympäristönä moneille lajeille. Lähes kaikki lajiasiantuntijat arvottivat pihamaa-alueet kokonaislajimäärältään muita piha-alueita korkeammaksi, joskin vaatelioiden lajien osalta lajien määrä arvioitiin olevan vaatimaton.
Pisteytys	Lajirikkaus: 14/30. Vaateliaat lajit: 5/24.
Kuvaus	Viherkatot ja -seinät ovat elävällä kasvillisuudella peitetyjä rakennusten kattoja ja seinä.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ekosysteemin toiminta ja kasvillisuuden rakenne on riippuvainen perustetun viherkaton kasvualusta paksuudesta ja laadusta. Varsinkin nuorilta viherkatoilta (< 5-v) valuu fosforia ja tyyppiä.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Viherkatot voivat toimia korvaavina ympäristöinä hyönteisille ja niittykasveille. Viherseinät tarjoavat suojaa linnuille. Suomessa viherkattojen monimuotoisuusmerkitystä on tehty Helsingin yliopiston Viiden ulottuvuus -hankkeessa.
Pisteytys	Lajirikkaus: 6,5/30. Vaateliaat lajit: 1/24.
Tiet	
Kuvaus	Pensasvaltainen melu- tai maisemavalli on rakennettu liikenneväylän varteen meluesteeksi tai maisemointielementiksi. Kasvillisuus on yhtenäistä, matalaa (< 100 cm) koristepensaskasvillisuutta.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Liikenneväylien vallit ovat kokonaan ihmisen rakentama ja jossa käytetään usein ylijäämämaata tai osin myös saastuneita maita. Varsinkin avoimet, eteläsuuntaiset ja matalaa kasvillisuutta edustavat vallit, joissa on sora- tai hiekkapohja voivat olla paahdelajistolle korvaava elinympäristö, erityisesti pistiäisille, maakiitäjäsille ja perhosille (Asiantuntija-arviot 2013). Varjoiset vallit, joissa maaperä on ravinnerikasta ja sukkessio nopeaa on lajisto toisenlainen.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Asiantuntija-arvioiden mukaan melu- ja maisemavalleilla voi olla kohtuullisen korkea pistiäis- ja maakiitäjälajirikkaus, riippuen paikan paahteisuudesta ja kasvillisuude aukkoisuudesta. Kokonaislajirikkaus jää alhaiseksi, eikä vaateliaita tavata.
Pisteytys	Lajirikkaus: 9/30. Vaateliaat lajit: 2,5/24.

Rautatiet

Kuvaus	Ratapenkereet
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Ei kuvausta.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Voivat tarjota elinympäristön paahdelajeille.
Pisteytys	Ei arviota

SINIRAKENNE

Vesialueet

Kuvaus	Virtavedet (joet, purot, norot ja ojat) käsittävät virtavesien vesieliöstön ja pohjan biotoopit.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Kaupungistuminen vaikuttaa merkittävästi purojen hydrologiaan ja veden laatuun. Hydrologiset olosuhteet ovat äärevämmät ja rankkasateiden aiheuttamat tulvapiikit ovat yleisiä lisäten eroosiota ja hulevesien mukana kulkeutuvia ravinteita ja raskasmetalleja (Tarvainen ym. 2005). Kuivina kausina virtaukset voivat olla vähäiset. Virtavesissä voidaan erottaa virta- ja suvantopaikkavuorottelua.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Tämän raportin yhteydessä Helsingin kaupunkipurojen tai Vantaan- ja Keravanjoen vesieliöiden monimuotoisuutta ei ole arvioitu ja tutkimus painottuu ainoastaan terrestrisiin eikä vesibiotooppeihin.
Kuvaus	Lammet ovat alle 10 ha kokoisia vesialtaita. Helsingin kaikki makean veden altaat luokitellaan lampiin. Ne ovat usein seisovavetisiä eli niissä ei ole voimakasta läpivirtausta. Helsingissä on noin 40 lampea, joista noin puolet ovat luonnonvesialtaita.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Helsingin lammet ovat enimmäkseen reheviä, niukkaravinteisia ovat mm. Kruunuvuorenlampi Laajasalossa (Marttila 2007). Lampien luontainen kehityssuunta on umpeenkasvaminen. Hyvin matalissa ja rehevissä lammissa, kuten Siltämäen lampi, umpeenkasvu voi olla hyvin nopeaa (Marttila 2007).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Kaupunkilammet ovat tärkeä lisääntymis- ja ravinnonlähdeympäristöjä monelle eliölajille kuten linnuille, lepakoille, sudenkorennoille ja sammakkoeläimille (Asiantuntija-arviot 2013, Marttila 2007, Haapanen 2006). Lammet ja niiden välitön ympäristö voi olla kasvilajistoltaan rikas (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 18/30. Vaateliaat lajit: 11,5/24.
Kuvaus	Pienet pihalammet ja rakennetut hulevesialtaat. Keinotekoiset lammet, joissa on esimerkiksi vedenpitäväksi tehty pohja tai joiden reunat ovat keinotekoiset. Hulevesialtaat on suunniteltu erityisesti sade- ja pintavalumavesien hallintaan ja kiintoaineksen pidättämiseen.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Rakennettujen vesielementtien vesikasvillisuus on ihmisen kontrolloimaa. Lajisto voi olla erittäin monipuolista. Vesi on usein seisovaa ja hulevesialtaissa raskasmetalli- ja ravinnepitoisuudet voivat olla erittäin korkeat. Kiintoaineksen kertyminen hulevesialtaisiin vaatii usein säännöllistä ruoppausta ja kasvillisuuden hoitoa.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Rakennetut vesialtaat voivat toimia korvaavina elinympäristöinä erityisesti sammakoille ja sudenkorennoille, kunhan vedenlaatu on riittävän hyvä. Lajistoa on tutkittu vähän, mutta asiantuntija-arvioiden mukaan lajirikkaus voi olla hyvä matelijoiden ja sammakoiden, sudenkorentojen, kaksisiipisten ja kasvien osalta (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 9,5/30. Vaateliaat lajit: 3/24.

Kuvaus	Lähteet ovat pohjaveden purkautumiskohtia, jota ilmentää lähdekasvillisuus. Ne voidaan luokitella kolmeen luokkaan purkutapansa mukaan.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Helsingin lähteet on kartoitettu Helsingin ympäristökeskuksen toimesta, mutta niiden lajisto kasveja lukuunottamatta tunnetaan edelleen heikosti (Pellikka 2013).
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Lähteillä on omaleimainen kasvilajistonsa, mutta muuten Helsingin lähteet ovat lajirikkauden tai vaatelioiden lajien osalta vaatimattomia (Asiantuntija-arviot 2013).
Pisteytys	Lajirikkaus: 6/30. Vaateliaat lajit: 3/24.

Muut luokittelemattomat

Kuvaus	Varhaisen sukkessiovaiheen puustoiset "joutomaat" ovat kehittyneet ihmisen muokkaamille paikoille tai vanhoille, hylätyille pelloille. Pensaskerroksessa pajut ovat usein vallitsevia. Puusto on alle 2-metristä. Tienvarsipusikot ovat tyypillinen tämän luontotyypin edustaja.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Kasvupaikkatyypiltään nämä ovat usein tuoreita tai kosteita ja reheviä, joissa umpeenkasvu on nopeaa. Pajut ja puuvartiset valtaavat kasvupaikan muutamassa vuodessa, jos aluetta ei pidetä hoidolla avoimena. Monet vanhat pellot, tuoreet ja kosteat niityt muuttuvat sukkession myötä tämänkaltaiseksi puustoiseksi joutomaaksi.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Umpeutuvat rehevät "joutomaat" eivät ole lajirikkaudeltaan avointen biotooppien veroisia ja asiantuntija-arvioiden (2013) mukaan niiden merkitys vaatelioiden lajien kannalta on myös vähäisempi kuin avointen ruderaattien. Toisaalta tämänkaltaiset biotoopit kehittyvät lehtipuuvaltaisiksi pieniksi metsiköiksi, jotka tarjoavat suojaa ja elinympäristön monille linnuille ja piennisäkkäille.
Pisteytys	Lajirikkaus: 15,5/30. Vaateliaat lajit: 5,5/24.
Kuvaus	Avoimia varpukankaita syntyy lähinnä ihmisvaikutuksesta paikoille, joissa on säännöllistä hoitoa tai kulutusta, kuten armeijan harjoitusalueille. Ne sijoittuvat sora-, hiekka- ja hieta-alueille. Saariston varpuvaltaisia, avoimia, perinteisesti laitumina käytettyjä biotooppeja kutsutaan nummiksi. Ne ovat usein ketomaisia, hoitamattomina usein katajikkoisia.
Ekosysteemin rakenne ja toiminta	Avoimet varpukankaat muistuttavat paahteisuutensa ja kuivuutensa vuoksi ekosysteemeiltään ketoja, mutta ovat yleensä yksipuolisempia. Varpujen esiintyminen on yhtymäkonta kangasmetsiin ja niiden ansiosta tavataan mm. mykorrhizasieniä. Kivennäismaalaikut voivat tuoda hietikkoelementin ekosysteemiin, mikä vaikuttaa mm. petohyönteisyhteisöihin. Männyn ja lehtipuiden taimet valtaavat ilman toimenpiteitä vähitellen avoimen varpukakaan. Saaristossa umpeenkasvun aiheuttaa yleensä kataja.
Lajirikkaus ja vaateliaat lajit	Avoimilla varpukankailla tavataan vaateliasta paahdeympäristöjen ja valoisien harjumetsien lajistoa.

