

Helsingin luonnon monimuotoisuuden turvaaminen

Taustatietoa

FM Suvi-Marja Simpanen 2018

Millä tavoin tutkimusdataa on haettu:

- Materiaalia on haettu 2010-2018 aikaväliltä
- Pääohjenuorana ovat toimineet aiemmassa LUMO-toimintaohjelmassa esitetyt elinympäristöt
- Myös eliöryhmiin kohdistuvat tutkimukset on huomioitu

Tutkimukset aakkosjärjestyksessä:

Aronson, M.F.J., Lepczyk, C.A., Evans, K.L., Goddard, M.A., Lerman, S.B., MacIvor, J.S., Nilon, C.H. & Vargo, T. 2017: Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. — *Frontiers in Ecology and the Environment* 15 (4): 189-196

- Kirjallisuuskatsaus, ei empiirinen tutkimus
- Esittää viheralueiden biodiversiteetin suojeluun liittyvät haasteet sekä aiheet, joita tulisi tutkia enemmän
- Julkisten ja yksityisten viheralueiden hoidon monipuolisuus
 - Hoito suunniteltava kohteittain
- **Monipuolisemman yhteistyön kehittäminen**
 - **Ekologit, suunnittelijat, päättäjät, opiskelijat, asukkaat jne.**
- **Asukkaiden viheralueisiin liittyvän käsityksen, käytön sekä tarpeen tasapainottaminen paremmin suojelun edistämiseksi**

Barrico, L., Castro, H., Coutinho, A.P., Conçaves, M.T., Freitas, H. & Castro P. 2018: Plant and microbiological biodiversity in urban forests and public gardens: Insight for cities' sustainable development. — *Urban Forestry and Urban Greening* 29: 19-27

- Kaupunkien viheralueita arvostetaan niiden hyötyjen takia, mutta monissa tapauksissa alueiden hoito/suunnittelu ei ota huomioon viheralueen biodiversiteettiä
- Metsissä on puistoihin/puutarhoihin verrattuna enemmän kotoperäisiä lajeja, jotka tarvitsevat suojelua
- Erilaisten taajamametsien suojelu sekä ennallistaminen erityisen tärkeää
- Suunnittelussa tulisi ottaa huomioon monien eri taustojen mielipiteet (esim. asukkaat, ekologit, suunnittelijat, päättäjät)
- Erityisesti asukkaiden tietoisuutta aiheesta tulisi lisätä

Beninde, J., Veith, M. & Hochkirch, A. 2015: Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. — *Ecology Letters* 18 (6): 581-592

- Erilaiset ekologiset käytävät voivat olla tehokkaampia tapoja edistää lajidiversiteettiä kuin yksittäiset suojelualueet
 - Voi olla myös negatiivisia vaikutuksia (esim. vieraslajit, patogeenit)
- Ekologisia käytäviä tulee testata ennen kuin niitä aletaan suunnitella paljon
- ”Jatkuvan” kasvillisuuden merkitys biodiversiteetin edistämiseksi
 - Monipuolinen kasvillisuus erilaisine rakenteineen ja korkeuseroineen vaikuttaa positiivisesti eri eliöihin

Bennie, J., Davies, T.W., Cruse, D., Bell, F. & Gaston K.J. 2017: Artificial light at night alters grassland vegetation species composition and phenology. — *Journal of Applied Ecology* 55: 442-450

- Enemmän maatalousympäristöön liittyvä tutkimus, mutta tuloksia voidaan soveltaa kaupunkiympäristöön
- Keinotekoinen valo voi muuttaa kasvilajien koostumusta sekä peittävyttä
 - Vaikutukset muihin trophiatasoihin?
 - Lisätietoja tarvitaan erityisen herkistä kasvilajeista
- Keinotekoinen valaistus tulisi kohdistaa tarkasti tietyille alueille, esim. kävelytiet, ja kasvillisuuteen kohdistuvaa valaistusta tulisi välttää

Blicharska, M., Andersson, J., Bergsten, J., Bjelke, U., Hilding-Rydevik, T., Thomsson, M., Östh, J. & Johansson, F. 2017: Is there a relationship between socio-economic factors and biodiversity in urban ponds? A study in the city of Stockholm. — *Urban Ecosystems* 20: 1209-1220

- Sosioekonomisilla muuttujilla (esim. asukkaiden taloustilanne, koulutus jne.) ei ole vaikutusta lammikoiden biodiversiteettiin
 - Vrt. maaekosysteemeissä parempi-tuloisilla alueilla suurempi biodiversiteetti
- Mitä enemmän rakennuksia tai asukkaita, sitä pienempi lajidiversiteetti
 - Johtuu mahdollisesti huonoista viheryhteyksistä
 - Maa- ja vesiekosysteemien erot vaikuttavat
 - Enemmän tutkimusta vesiekosysteemeistä

Blicharska, M., Andersson, J., Bergsten, J., Bjelke, U., Hilding-Rydevik, T. & Johansson, F. 2016: Effects of management intensity, function and vegetation on the biodiversity in urban ponds. — *Urban Forestry & Urban Greening* 20: 103-112

- Suhteellisen vähän tietoa eri hoitotoimenpiteiden vaikutuksista vesistöihin
- Vesistöjen hoito voi vaikuttaa lajiston monimuotoisuuteen epäsuorasti
 - Vesikasvien niitto!
 - Suurin lajisto silloin, kun vesikasvien kattavuus ”keskitasoa”
 - Lajisto kasvaa tiettyyn pisteeseen asti, jonka jälkeen vähenee
- Vesistön koko vaikuttaa positiivisesti lajiston määrään
 - Myös (pääsääntöisesti) maaperällä oleviin lajeihin

- Monipuolisesti erilaisia (koko, vesikasvien määrä jne.) vesialueita → eri hoitokeinojen kehittäminen
 - Ei "yhtä oikeaa tapaa", vaan eri lajit hyötyvät erilaisista huolloista

Bonthoux, S., Brun, M., Di Pedro, F., Greulich, S. & Bouché-Pillon S. 2014: How can wastelands promote biodiversity in cities? A review. — Landscape and Urban Planning 132: 79-88

- Enemmän kirjallisuuskatsaus kuin empiirinen tutkimus
- Kaupungistuminen luo monia "käyttämättömiä" alueita, joita voitaisiin hyödyntää luonnonsuojelussa
 - Näistä löytyy kuitenkin vähän varsinaista tutkimusdataa, eikä suurinta osaa alueista vielä hyödynnetä
- Joutomailta voi löytyä jopa enemmän lajeja kuin kaupunkien viheralueilta (puistot, nurmikot, taajamametsät)
 - Joutomaiden huollon vähäisyys
 - Viheralueiden biodiversiteettiin liittyvät säännöt pätevät suurelta osin, eli isompi alue → enemmän lajeja
- Joutomaiden maaperässä paljon vaihtelua (sora, savea, tiiltä jne.)
 - Alueen aiempi käyttö vaikuttaa
 - Mahdollisesti myös pilaantuneita alueita (ennallistaminen!)
 - Alueelle levittäytyvä kasvillisuus voi vaikuttaa maaperän parametreihin (mm. ravinteet)
- Ihmis- tai eläinaktiviteetilla ei vaikutusta kasvilajien monimuotoisuuteen
- Joutomaissa ei yhtä tiettyä elinympäristötyyppiä, vaan monipuolisesti erilaisia olosuhteita eri lajeille
 - Joutomaiden suojelu rakentamiselta
 - Alueen monipuolisuuden hyödyntäminen
- Asukkaiden mielikuva joutomaista usein negatiivinen
 - Hyödyntäminen virkistyskäytössä tai lisäämällä alueelle penkkejä tms.

Dale, S. 2018: Urban bird community composition influenced by size urban green spaces, presence of native forest, and urbanization. — Urban Ecosystems 21: 1-14

- Viheralueiden olosuhteiden vaikutukset lintulajistoon
- Viheralueen koko vaikuttaa lintulajiston määrään
 - Mitä suurempi alue, sitä enemmän lajeja
- Alueilla, jotka ovat lähellä luonnollisia metsiä, on suurempi monimuotoisuus
 - Etenkin uhanalaisia lajeja!
- Kuitenkaan viheralueen eristäytymisellä ei ole selkeää vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen
 - Kaupungin keskustasta sekä reunoilta löytyviltä viheralueilta löytyy suurin piirtein samanlainen lajisto
 - Huomioitava kuitenkin, että keskusta-alueelta ei löydy metsää

- Lintujen kohdalla alueelta toiselle siirtyminen helppoa, jolloin ekologisten käytävien merkitys pienenee
 - Heti kaupungin ulkopuolelta löytyvien viheralueiden suojelun merkitys kasvaa
- Suurten ja suhteellisen luonnollisten viheralueiden suojelun lisääminen

Dyderski, M.K., Wrońska-Pilarek, D. & Jagodziński, A.M. 2017: Ecological lands for conservation of vascular plant diversity in the urban environment. — *Urban Ecosystems* 20: 639-650

- Erittäin urbaaneilla alueilla on haastavaa luoda luonnonsuojeluun tarkoitettuja alueita
 - Ns. ekologisten maiden hyödyntäminen
- Pienet, mutta hyvin valitut alueet voivat soveltua hyvin luonnonsuojeluun
 - Jo 2%:lta koko kaupungin alueesta voi löytyä 50% kaupungin taksonomisesta monimuotoisuudesta!
- Alueet, joista löytyy vähemmän vieraskasvilajeja ovat vakaampia ja vähemmän herkkiä häiriöille
 - Ekosysteemipalveluiden turvaaminen!
- Ekologisten maiden luomisen helpottaminen esim. lainsäädännön kautta
 - Soveltuu paljon helpommin kaupunkoihin, joissa luonnonmukaisia alueita on vähän

Eckert, S., Möller, M. & Buchholz, S. 2017: Grasshopper diversity of urban wastelands is primarily boosted by habitat factors. — *Insect Conservation and Diversity* 10 (3): 248-257

- Joutomaiden lajistosta, esim. heinäsiirkoista, vähän tietoa
- Tutkituilta joutomailta löytyi hyvin monipuolinen (heinäsiirko) lajisto, joista suurinta osaa voitaisiin suojella
 - Kasvillisuuden ja ihmistoiminnan määrä sekä alueen etäisyys muihin viheralueisiin vaikuttaa lajiston määrään
- Ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö ei välttämättä haittaa, kunhan se ei ole liian intensiivistä
- Joutomaiden parempi hyödyntäminen:
 - Pienien joutomaa-alueiden jättäminen sellaisenaan, jotta ne voivat
 - Ihmis- tai eläinaktiviteetin
 - Kytkeytyvyyden lisääminen muihin viheralueisiin
 - Alueen lajiston tarkkailu mahdollisten hoitotoimenpiteiden/suojelun edistämiseksi

Egerer, M.H., Arel, C., Otoshi, M.D., Quistberg, R.D., Bichier, P. & Philpott, S.M. 2017: Urban arthropods respond variably to changes in landscape context and spatial scale. — *Journal of Urban Ecology* 3 (1): 1-10

- Kaupunkien puutarhoista löytyy monipuolisesti eri selkärangattomien yhteisöjä
 - Tutkimukset keskittyneet aina yhteen taksoniin kerrallaan

- Maankäytön muuttuminen (intensiivisyys, monipuolisuus jne.) vaikuttaa eri tavoin selkärangattomien monimuotoisuuteen
 - Hyvin liikkuvien lajien, kuten mehiläisten, määrä vähenee, mitä intensiivisemmin maa-alueita käytetään
 - Paikallisten olosuhteiden muuttuminen vaikuttaa enemmän vähän liikkuviin/vaeltaviin lajeihin (esim. hämähäkit)
 - Katetut pinnat vs. luonnolliset elinympäristöt
- Eri tutkimuskohteiden (ja tulosten) yhdistäminen parempien suojelutoimenpiteiden luomiseksi
 - Esim. puutarhan hoito, selkärangattomat, maisemansuunnittelu

Fischer, L.K., Honold, J., Cvejic, Delshammar, T., Hilbert, S., Laforzezza, R., Nastran, M., Nielsen, A.B., Pintar, M., van der Jagt, A.P.N. & Kowarik, I. 2018: Beyond green: Broad support for biodiversity in multicultural European cities. — *Global Environmental Change* 49: 35-45

- Kaupunkien viheralueiden suojelu tarvitsee taustaksi paljon tukea asukkailta
 - Pelkkä viheralue vai laajempi kokonaisuus (esim. biodiversiteetti edistäminen)?
 - Mitä merkitsee asukkaille?
- Eri taustojen vaikutus luontosuhteeseen
 - Kulttuurit, sijainti, aiempi luontosuhde
- Asukkaiden sosiaalisella/kulttuurisella taustalla merkitys arvostukseen
 - Aiemmat kokemukset vaikuttavat erityisen positiivisesti kaupunkilajien arvostukseen
 - Mitä enemmän viettänyt aikaa luonnossa, sitä paremmin arvostaa
 - Tiettyjen viheraluetyyppien puuttuminen alueelta?
- Vaikutukset kaupunkien sisällä ja välillä
 - Kaupunkien sisällä viheralueet hyvin samanlaisia
 - Kaupunkien välillä hyvin paljon eroja
- Suunnittelussa huomioitava alusta asti sekä ihmisten hyvinvointi, että luonnon monimuotoisuuden suojelu

Fontana, S., Sattler, T., Bontadina, F. & Moretti, M. 2011: How to manage the urban green to improve bird diversity and community. — *Landscape and Urban Planning* 101: 278-285

- Kaupungistumisen myötä kaupungeista löytyvän lintulajiston monimuotoisuus pienenee
- Lintujen biodiversiteettiä voidaan lisätä istuttamalla lisää puustoa sekä korkeita pensaita kaupunkiin
 - Ei tarvitse välttämättä olla kotoperäisiä lajeja
 - Mahdollisuuksien mukaan monipuolisesti lehti- ja kuusipuita
 - Eri korkeuserojen luominen tärkeää!
 - Esim. puistot, taajamametsät
- Rakennukset eivät vaikuta lajiston määrään mitenkään

Francini, G., Hui, N., Jumpponen, A., Kotze, D.J., Romantschuk, M., Allen, J.A. & Setälä, H. 2018: Soil biota in boreal urban greenspace: Responses to plant type and age. — *Soil Biology and Biochemistry* 118: 145-155

- Keskittyy monipuolisemmin maaperän lajistoon kuin Hui et al.
- **Luonnollisissa metsissä suurempi mikrobien monimuotoisuus kuin puistoissa**
- Maaperän mikrobien ja eläinten monimuotoisuus sekä biomassa ovat paljon suurempia vanhoissa puistoissa kuin nuorissa, vasta luoduissa
 - Stabiilimpi ympäristö, palautuminen häiriöistä
 - Esim. stabiilin yhteisön saavuttaminen 10-50 vuoden päästä rakentamisesta
- Maanpäällinen kasvillisuus vaikuttaa mikrobiyhteisöön
 - Laajoilla nurmikkokentillä mikrobien biodiversiteetti (ja funktionaalisten ryhmien määrä) on pienempi kuin esimerkiksi havupuiden lähetyillä
 - Sienet > muu mikrobifauna
 - Eniten mikrobeja löytyi lehtipuualueiden ympäriltä
 - Maaperän hiilipitoisuus kriittinen parametri
- **Mikrobiyhteisön kehittyminen vaikuttaa myös muihin maaperän eliöihin, kuten lieroihin**
 - Lierojen kohdalla myös uuden puiston maaperän soveltuvuus elinympäristöksi vaikuttaa

Garrard, G.E., Williams, N.S.G., Mata, L., Thomas, J. & Bekessy, S.A. 2018: Biodiversity sensitive urban design. — *Conservation Letters – A Journal of the Society for Conservation Biology* 11 (2): 1-10

- **Kirjallisuuskatsaus, josta muodostetaan työkalu**
 - Ekologisen tiedon yhdistäminen kaupunkisuunnitteluun
- **Biodiversiteetin ylläpitävä kaupunkisuunnittelu**
 - Ylläpidä ja kehitä uusia alueita
 - Helpota viheryhteyksiä
 - Lievennä antropogeenisiä vaikutuksia ja häiriöitä
 - Edesauta ekologisia prosesseja
 - Kehitä positiivista luontosuhdetta
- **Metodia käyttämällä, ilmoitetaan kohteen olemassa olevat ekologiset arvot sekä monimuotoisuus ennen mahdollisen rakentamisen aloittamista**
 - Tavoitteet, mitä alueelta halutaan
 - Hahmotetaan tavoitteita tukevia toimintatapoja

Gong, C., Chen, J. & Yu, S. 2013: Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces. — *Landscape and Urban Planning* 120: 158-169

- Useimmiten vieraslajit dominoivat kilpailua elinympäristöstä yms., jolloin kotoperäisten lajien määrä pienenee tietyllä alueella
 - Elinympäristöistä tulee homogeenisiä lajiston suhteen

- Poikkeuksellisesti tutkimuksessa sekä kotoperäiset että eksoottiset lajit pystyivät kasvamaan samalla alueella ilman kilpailua
 - Ei pidä yleistää muihin alueisiin!
- **Kotoperäisten lajien istuttamista sekä suojelua edistettävä**
 - **Luovat pohjan paikalliselle biodiversiteetille & pienentävät elinympäristön katoamisen riskiä**

Gunnarsson, B., Knez, I., Hedblom, M. & Ode Song, Å. 2017: Effects of biodiversity and environment-related attitude on perception of urban green space. — *Urban Ecosystems* 20: 37-49

- Asenteilla vaikutusta viheralueiden havainnointiin
- Mitä enemmän jollakin viheralueella vietetään aikaa, sitä arvokkaampi alueesta tulee ihmisille
- Ihmisten luontosuhteissa eroja
 - **Mitä enemmän joku on viettänyt aikaa luonnossa, sitä helpommin hakeutuu alueille, joissa on enemmän kotoperäisiä lajeja tai puustoa (matkan pituudella ei väliä)**
- **Mitä monipuolisempi luonto, sitä enemmän positiivisia vaikutuksia ihmisiin**
- Monipuolisempien viheralueiden suunnittelu, jotta alueilta löytyy erilaisia kokemuksia
 - Eri aistien tukeminen!

Hall, D.M., Camilo, G.R., Tonietto, R.K., Ollerton, J., Ahrné, K., Arduser, M., Ascher, J.S., Baldock, K.C.R., Fowler, R., Frankie, G., Goulson, D., Gunnarsson, B., Hanley, M.E., Jackson, J.I., Langellotto, G., Lowenstein, D., Minor, E.S., Philpott, S.M., Potts, S.G., Sirohi, M.H., Spevak, E.M., Stone, G.N. & Threlfall, C.G. 2017: The city as a refuge for insect pollinators. — *Conservation Biology* 31 (1): 24-29

- Lyhyt kirjallisuuskatsaus
- Miten kaupunkiluonnon suojelu voisi ottaa paremmin huomioon ekologisen näkökulman maisemoinnissa
 - **Eryteisesti pölyttäjäpopulaatioiden kasvattaminen**
- **Pölyttäjien suojelusta paljon hyötyä myös muihin suojelun osa-alueisiin**
 - **Merkityksen korostaminen asukkaille ja päättäjille**
- Luonnollisten alueiden suojelun ja ennallistamisen lisäksi alueet tulisi ottaa paremmin huomioon suunnittelussa
 - Etenkin keskusta-alueet, joista pienempi mahdollisuus päästä maaseutu ympäristöön tai lähiöpuistoihin
 - Kemikaalien käytön vähäisyys edesauttaa!
- Lisätutkimusta tarvitaan edelleen
 - Pölyttäjien monimuotoisuuden ja maankäytön suhde jne.

Hand, K.L., Freeman, C., Seddon, P.J., Recio, M.R., Stein, A. & van Heezik, Y. 2017: The importance of urban gardens in supporting children's biophilia. — *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 114 (2): 274-279

- **Luonnonsuojelu lähtee ihmisen ajatusmaailmasta**

- Mitä enemmän tietää, sitä paremmin haluaa toimia
- Lasten luontosuhteen edistämisestä hyötyä tulevaisuutta ajatellen
 - Vaikutus lapsen kuntoon ja terveyteen
 - Luonnonsuojelun motivaation kasvattaminen
- Vaikka monimuotoisesti rikkaat ympäristöt olisivat olleet melko lähellä, lapset viettivät enemmän aikaa kotien lähetyillä (esim. puutarhat, pihat)
 - Turvallisuusnäkökulma, "luonnolliset ympäristöt" eivät kiinnosta
 - Puutarhojen/pihojen parempi suunnittelu luonnonsuojelun näkökulmasta?
 - Saattavat olla ainoita kosketuksia luontoon

Hassall, C. & Anderson, S. 2015: Stormwater ponds can contain comparable biodiversity to unmanaged wetlands in urban areas. —Hydrobiologia 745: 137-149

- Hulevesien hallinta biodiversiteetin suojelun rinnalla
- Keinotekoisien vesistöjen merkitystä elinympäristöinä on alettu pohtia luonnollisten vesialueiden vähentyessä kaupunkialueilla
 - Voivatko tiettyyn tarkoitukseen suunnitellut lammet edesauttaa luonnon monimuotoisuutta?
- Hulevesialtaat poikkeavat monin tavoin luonnollisista vesistöistä (esim. lämpötila, veden kemiallinen laatu)
 - Selkärangattomien monimuotoisuudessa ei merkittäviä eroja!
 - Kohteesta riippuen hulevesialtaissa suurempi biodiversiteetti kuin luonnollisissa lammissa
- Hulevesialtaat voivat toimia tärkeinä elinympäristöinä
 - Välttämättä mitään biodiversiteettiä edistäviä toimia ei tarvita.
- Lisätutkimuksen tarve suuri!
 - Kaupunkivesistöistä ylipäättään, mutta erityisesti hulevesialtaista

Hejkal, J., Buttschardt, T.K. & Klaus, V.H. 2017: Connectivity of public urban grasslands: implications for grassland conservation and restoration in cities. — Urban Ecosystems 20: 511-519

- Julkisten viheralueiden kytkeytyvyyden merkitys
- Viheryhteyksiä lisäävän ratkaisun löytäminen haastavaa
 - Monipuolisesti erilaisia lähestymistapoja
- Hyvin kaupungistuneilla alueilla lajien vaeltaminen haastavaa viheralueiden vähäisyyden takia
 - Tietyissä tapauksissa vaeltamista edistävää viheralueverkkoa ei ole, jolloin lajit eivät pääse levittäytymään
 - Erot lentävien ja vaeltavien lajien kohdalla!
 - Vaihtoehtoisten viheralueiden lisääminen kaupungissa
 - Esim. viherkatot, yksityisten puutarhojen lisääminen
 - Toimivuus suuremmissa mittakaavassa?
- Alueita, jotka toimivat hyvin viheryhteyksinä, tulisi suojella
 - Myös pienemmät, huonojen viheryhteyksien päässä olevat
 - Viheralueiden ennallistaminen mahdollisuuksien mukaan

- Tutkimusten tulisi keskittyä kehittämään vaihtoehtoja, joilla alueiden kytkeytyvyyttä voitaisiin lisätä

Helden, A.J., Morley, G.J., Davidson, G.L. & Turner, E.C. 2018: What can we do for urban insect biodiversity? Applying lessons from ecological research. — Zoosymposia 12: 51-63

- Yksityisten puutarhan hoitajien vaikutus nurmikoiden lajistoon
 - Erityisesti selkärangattomat ja nurmikonleikkuu
- **Mitä korkeampi ruohikko, sitä enemmän selkärangattomia**
 - **Sekä määrän että lajiston kannalta**
- Hoitotoimenpiteiden vähentäminen (esim. pidempi aikaväli nurmikon leikkuussa) kasvattaa selkärangattomien määrää
 - Vaikutukset näkyvät eri tavoin eri taksonomisissa ryhmissä
 - Edesauttaa myös kasvilajien sekä kasvinsyöjien monimuotoisuutta
- Erialaisten hoitotoimenpiteiden kehittäminen ja käytön rohkaiseminen
 - Vaikutusten merkityksen kertominen

Hill, M.J., Ryves, D.B., White, J.C. & Wood, P.J. 2016: Macroinvertebrate diversity in urban and rural ponds: Implications for freshwater biodiversity conservation. — Biological Conservation 201: 50-59

- Selkärangattomien monimuotoisuus kaupunki- ja maatalousympäristöjen lammissa
- Monet lammet yms. kuivatetaan rakentamisen tieltä, jolloin menetetään arvokkaita elinympäristöjä
 - Kemikalisoituminen ja rehevöityminen myös ongelmina
 - Suojelu perustuu pitkälti harvinaisten lajien esiintymiseen
- Lammista löytyy monipuolisesti eri selkärangattomia
 - Etenkin tulvien vaikutusten lieventämiseen tarkoitettut altaat
- Suojelun ei pitäisi kohdistua tiettyihin suunniteltuihin kohtiin ja **biodiversiteettiä tulisi edistää kaikissa mahdollisissa tilanteissa**
 - Lampien suojeluun liittyvän lainsäädännön kehittäminen

Holtmann, L., Juchem, M., Brüggeshemke, J., Möhlmeier, A. & Fartmann, T. 2018: Stormwater ponds promote dragonfly (Odonata) species richness and density in urban areas. — Ecological Engineering 118: 1-11

- **Hulevesialtaat sudenkorentojen elinympäristöinä**
- Hulevesialtaiden hyödyntäminen lajien elinympäristönä sade- ja tulvavesien pidättämisen lisäksi
 - Vähän tutkimusta luonnonsuojelun merkityksestä Euroopassa
- Paljon eroja vesistöjen muuttujissa (esim. lämpötila, ravinteiden määrä, ympäröivän kasvillisuuden määrä jne.)
- **Sudenkorentojen määrä suurempi hulevesialtaissa kuin luonnollisissa lammissa**
 - Etenkin harvinaiset lajit hyötyvät!
 - **Lämpötila merkittävin tekijä lajiston suhteen (varjostuksen ja altaan koon vaikutus lämpötilaan)**

- Molemmissa tapauksissa katetun maa-alueen pinta-ala vaikutti negatiivisesti
- Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen hulevesialtaita suunniteltaessa ja rakentaessa
 - Viheryhteydet muihin vesialueisiin
 - Isojen varjostavien puiden vähentäminen altaan läheisyydestä

Hoyle, H., Jorgensen, A., Warren, P., Dunnett, N. & Evans, K. 2017: "Not in their front yard" The opportunities and challenges of introducing perennial urban meadows: A local authority stakeholder perspective. — *Urban Forestry and Urban Greening* 25: 139-149

- Asukkaiden asennoituminen kaupunkiniittyihin
- Intensiivisen hoidon tiedetään vaikuttavan luonnon monimuotoisuuteen
- Perinteisten niittyjen hoito on suhteellisen lievää (niitto n. 1-2 krt/vuosi)
 - Erityisesti kasvilajien monimuotoisuudelle hyväksi
- Viheralueen hoitajien ja asukkaiden mieltymyksissä eroja
 - "Luonnollinen" ei aina tarkoita esteettisesti miellyttävää
 - Asukkaat suosivat mieluummin alueita, joiden ruohikko on lyhyt ja lajisto koostuu enemmän kukkalajeista
 - Hoitokulujen pieneneminen kiinnostaisi, mutta muut taloudelliset esteet haittaavat
- Niittyjen luomisessa monia eri tekijöitä, jotka vaikuttavat näkemyksiin
 - Mm. esteettinen reaktio, paikallinen politiikka, viestintä jne.

Hui, N., Liu, X., Kotze, D.J., Jumpponen, A., Francini, G. & Setälä, H. 2017: Ectomycorrhizal fungal communities in urban parks are similar to those in natural forests but shaped by vegetation and park age. — *Applied and Environmental Microbiology* 83 (23): 1-12

- Puiston iän ja kasvillisuuden vaikutus mykorrhizasieni-yhteisöihin
- Kaupungistumisesta aiheutuvat häiriöt vaikuttavat negatiivisesti maaperän ominaisuuksiin, eliöstöön sekä mikrobiyhteisöihin
- Puiston iällä ei suurta vaikutusta sieniyhteisöihin
- Sen sijaan maankäyttö (puisto vs. kaupunkien ulkopuolella oleva metsä) sekä kasvien funktionaalinen rooli vaikuttavat sieniyhteisön kehittymiseen
- Vaikka metsissä selkeästi suurempi sieniyhteisö, puistoista löytyy silti hyvin monipuolinen yhteisö jatkuvista häiriöistä huolimatta

Ives, C.D. & Kelly, A.H. 2016: The coexistence of amenity and biodiversity in urban landscapes. — *Landscape Research* 41 (5): 495-509

- Mukavuudenhalun ja biodiversiteetin yhteensopivuus
- Esteettisyys, toiminnallisuus ja mukavuudenhalu määräävät pitkälti kaupunkisuunnittelua
 - Biodiversiteetin yhdistäminen haastavaa ja välillä sotii yleisempiä arvoja vastaan
 - Millaista luonnonhoitoa, mitä lajeja istutetaan jne.

- Selkeät tavoitteet suunnittelulle
 - Molemmat tavoitteet sisältävät eri osa-alueita, jotka hahmotettava
- Tarvitaan vahva ymmärrys siitä, miten asukkaat käyttävät & arvostavat lähiympäristöään sekä millaisessa roolissa biodiversiteetti on heillä
 - Asukaskyselyt, julkinen tiedottaminen suunnitelmista jne.
- Virkistyskäytön tms. lisääminen ympäristösuojelun ehdoilla
 - Tehdään ympäristöstä helpommin lähestyttävä

Ives, C.D., Lentini, P.E., Threlfall, C.G., Ikin, K., Shanahan, D.F., Garrard, G.E., Bekessy, S.A., Fuller, R.A., Mumaw, L., Rayner, L., Rowe, R., Valentine, L.E. & Kendal, D. 2016: Cities are hotspots for threatened species. — *Global Ecology and Biogeography* 25: 117-126

- Kaupungit sijaitsevat usein sellaisilla alueilla, joilla on korkea biologinen monimuotoisuus
 - Mitkä lajit erityisen riippuvaisia suojelusta kaupunkiympäristöissä? (HUOM! Tutkimus tehty Australiassa)
- Kasvien ja eläinten välillä paljon eroja
 - Kasvilajeja yleisesti ottaen vähemmän ja tietyille alueille rajoittuneina
- Kaupungeista voi löytyä enemmän uhanalaisia lajeja kuin luonnollisilta alueilta
 - Pienten populaatioiden esiintyminen tekee kaupunkiympäristöjen suojelusta entistä tärkeämpää
- Suojelutoimenpiteiden kehittäminen suojeltavan lajin edesauttamiseksi
 - Kaupungit tarjoavat sekä mahdollisuuksia sekä uhkia
 - Kaupunkiympäristöjen suojelemisen helpottaminen yleisesti
 - Lainsäädännön kehittäminen
 - Elinympäristöjen ennallistaminen lajeille

Jokimäki, J., Selonen, V., Lehikoinen, A. & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2017: The role of urban habitats in the abundance of red squirrels (*Sciurus vulgaris*, L.) in Finland. — *Urban Forestry & Urban Greening* 27: 100-108

- Laajojen kaupunkiympäristöjen suojelun lisäksi on tärkeää suojella myös kaupungeista löytyviä lajeja
 - Omalaatuinen elinympäristö (ravinto, lämpötila jne.)
- Miten ihmisten läsnäolo vaikuttaa oravien määrään talvella?
 - Tutkimuksessa käytettiin mm. asukkaiden omia havaintoja
- Oravien määrä kasvoi, mitä suurempi asukaspopulaatio alueella oli
 - Vrt. maatalousympäristöt tai luonnonmukaiset metsät
 - Kaupungin merkitys talvella erityisen suuri!
 - Talviruokinta
 - Kuusipuiden läheisyys tärkeää
 - Ravinto, suoja
- Negatiivisesta vaikutuksesta huolimatta, kissojen vaikutus oravien määrään oli pieni

Khew, Y.T.J. & Yokohari, M. 2017: Recommendations for urban biodiversity conservation in the context of landscape preference in Singapore. — *Cities and the Environment (CATE)* 10 (1): 1-19

- Luonnon monimuotoisuuden suojelu ja esteettisten arvojen säilyttäminen kaupungeissa (HUOM! Singapore)
- Sosiologinen aspekti huomioitava monimuotoisuuden suojelussa
 - Miten paljon tai miten suuria alueita voidaan jättää mahdollisimman luonnolliseksi?
 - Asukkaiden ymmärtäminen suojelupäätösten tarpeellisuudesta
- **Monia keinoja hoidettujen alueiden biodiversiteetin kasvattamiseen:**
 - **Selkeiden tavoitteiden hahmottaminen lajeittain**
 - **Kotoperäisten lajien käytön rohkaiseminen**
 - **Erialaisten rakenteiden luominen elinympäristöihin**
 - **Korkeuserot, keinotekoisia koloja jne.**
 - **Viheryhteyksien edistäminen eri kokoisilla viheralueilla**

Klimant, P., Klimantova, A., Balaz, I., Jakab, I., Tulis, F., Rybansky, L., Vadel, L. & Krumpavola, Z. 2017: Small mammals in an urban area: Habitat preferences and urban-rural gradient in Nitra City, Slovakia. — *Polish Journal of Ecology* 65: 144-157

- Yleisesti ottaen nisäkkäitä on tutkittu hyvin vähän kaupunkiympäristöissä
 - Lajiston muuttuminen enemmän generalistisemmaksi
- **Pienten nisäkkäiden monimuotoisuus on pienentynyt**
 - Läheisyys rakennuksiin, kasvillisuuden laikuttuminen, katetun pinnan määrä
 - **Suurin monimuotoisuus kaupunkien reuna-alueilla**
- Pienten nisäkkäiden, esim. jyrsijöiden ja ihmistoiminnan vaikutuksen tutkiminen
 - Jyrsijät nähdään negatiivisessa valossa → suojelu edistäminen haastavaa?

Krauel, J.J. & LeBuhn, G. 2016: Patterns of bats distribution and foraging activity in a highly urbanized temperate environment. — *PLOS One* 11 (12): 1-18

- **Biodiversiteetin suojelua varten ymmärrettävä kaupunkiluonnossa tapahtuvat prosessit sekä mekanismit**
- **Lepakoiden suojelun haasteet**
 - **Hyvin vähän tutkimusta kaupunkiluonnossa (vrt. linnut)**
- Vaikka kaupungeista löytyy hyvinkin aktiivista lepakkoitoimintaa, lajien monimuotoisuus on selkeästi pienentynyt
 - **Metsäreuna, viheralueen koko sekä läheisyys vesistöön vaikuttavat sekä ruoan hankintaan, että lajiston monimuotoisuuteen**
 - **Hyönteisten (= ravinnon) määrä alueella**

- Kaupunkioloihin sopeutuminen johtuu lajin omista ominaisuuksista?
 - Soveltuminen pitkän matkan lentoihin sekä pienempi kaikkuluotausväli
- Makean veden lähteiden suojelun lisääminen kaupungeissa, viheryhteyksien ylläpitäminen eri kokoisten viheralueiden välillä

Lepczyk, C.A., Aronson, M.F.J., Evans, K.L., Goddard, M.A., Lerman, S.B. & MacIvor, J.S. 2017: Biodiversity in the city: Fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. — *BioScience* 67 (9): 799-807

- Kirjallisuuskatsaus kaupungin biodiversiteetin suojeluun liittyvistä kysymyksistä
 - Viittauksia muihin tutkimuksiin, muttei omia suoria vastauksia
 - Kysymysten alla olevat ehdotukset otteita artikkelin viittauksista
- Esittää 5 avainkysymystä, jotka on otettava huomioon monimuotoisuutta edistävässä suunnittelussa
 - Miten iso luonnon monimuotoisuutta suojelevan viheralueen tulisi olla?
 - Esim. 150 m² kokoinen alue edesauttaisi lintulajiston monimuotoisuuteen
 - Rajoittavatko viheralueet jotenkin eläinlajien populaatioita näiden elinkaaren aikana?
 - Parempi ymmärtäminen viheralueiden käytöstä ruokinta- ja lisääntymisalueina
 - Mitkä ovat populaation kokoa rajoittavat tekijät?
 - Tiedyt elinympäristövaatimukset
 - Miten heterogeenisuus vaikuttaa kasvi- ja eläinkunnan lajeihin viheralueiden sisällä sekä niiden välillä?
 - Eri viheralueiden vaikutukset toisiinsa tunnettava
 - Millaiset viheryhteydet tukevat biodiversiteettiä?
 - Käytävät vai yksittäiset, pienet viheralueet?
 - Maankäytön sopeuttaminen
 - Missä tapauksissa viheralueet toimivat ekologisina loukkuina?
 - Lisätutkimusta, mitkä mekanismit tekevät alueesta ekologisen loukun
 - Vähän empiiristä tutkimusta
- Ei yhteen kaupunkiin sidottua, vaan voidaan pohtia yleisellä tasolla

Le Roux, D.S., Ikin, K., Lindenmayer, D.B., Blanchard, W., Manning, A.D. & Gibbons, P. 2014: Reduced availability of habitat structures in urban landscapes: Implications for policy and practice. — *Landscape and Urban Planning* 125: 57-64

- Monipuolinen elinympäristö erilaisine rakenteineen tukee luonnon monimuotoisuutta
 - Kaupungistumisen myötä erilaisia rakenteita on poistettu kaupunkiympäristöistä

- Esim. osittain lahot tai pystyyn kuolleet puut
- Miten paljon tällaisia rakenteita löytyy kaupunkiympäristöistä vrt. maatalousympäristöihin tai luonnonmukaisiin alueisiin?
- Vaikka kaupungeissa on puita, puuston ikäjakaumassa ei ollut suurta vaihtelevuutta maankäytöstä huolimatta
 - Kaupungeissa kuitenkin merkittävästi vähemmän onttoja, lahoja tai kuolleita puita
 - Puuston luontainen leviäminen estetty
 - Puuston uusiutumista ja terveyden ylläpitämistä tukevien huoltotoimenpiteiden merkitys!
- Kaupungeissa ihmisten turvallisuudentaju vaikuttaa biodiversiteetin ylläpitämistä enemmän kaupunkisuunnittelussa
 - Julkisilla alueilla eristyksen luominen hankalaa
- Luonnonmukaisten alueiden suunnittelu, joissa puuston luonnolliseen kasvuun ei vaikuteta
 - Tiedotuksen lisääminen aiheesta
- "Vaarallisten" rakenteiden kartoittaminen kaupungeissa ja virkistyskäytön ohjaaminen pois näiden luota
- Asukkaiden ympäristötiedon parantaminen (arvotus luontoa kohtaan)

Lerman, S.B., Contosta, A.R., Milam, J. & Bang, C. 2018: To mow or to mow less: Lawn mowing frequently affects bee abundance and diversity in suburban yards. — Biological Conversation 221: 160-174

- Nurmikkoalueilta voi löytyä erilaisia "rikkaruohoina" pidetty kasveja, kuten apilaa sekä voikukkaa
 - Merkitystä eri pölyttäjille, joiden populaation ovat pienentyneet
 - Nurmikon leikkaaminen vähentää elinympäristöstä löytyvien kasvilajien määrää
- Miten nurmikon leikkaamisen tiheys (1, 2 tai 3 viikon väli) vaikuttaa mehiläisten määrään ja monimuotoisuuteen?
- 3 viikon välein leikatulla nurmella oli eniten kasvilajeja
 - Enemmän vaihtoehtoja pölytykselle
 - Mehiläiset välttivät niille tarkoitetut ansat
- 2 viikon väli tuki eniten mehiläisten runsautta alueella, muttei näiden monimuotoisuutta
- 1 viikon väli huonoin sekä pölyttäjien että kasvilajien kannalta
 - Eniten häiriöitä
- Runsaasti eri kasvilajeja sekä keskipituinen nurmikko paras vaihtoehto?
 - Asukkaat voi itse vaikuttaa suojeluun! (ns. "lazy lawnmower")
 - Haasteita tavan yleistämisessä
 - Esteettinen vaikutus
 - Taloudelliset vaikutukset
 - Hoitoon käytetty aika
- Tuloksia ei välttämättä voi hyödyntää muilla alueilla

Lin, B.B. & Fuller, R.A. 2013: Sharing or sparing? How should we grow the world's cities? — Journal of Applied Ecology 50: 1161-1168

- Kirjallisuuskatsaus/työkalun esittely
- Vaikka maatalous- ja kaupunkiympäristöt poikkeavat toisistaan, niiden muuttujissa sekä kehityksen kautta tapahtuneissa lopputuloksissa samaa
- Kaupunkiekosysteemien tarkastelu maisemaperspektiivistä
 - Biodiversiteettiin liittyvien vaikutusten minimoiminen
- Tutkimusta tarvitaan lisää seuraavista osa-alueista:
 - Miten ympäristö vastaa kaupungistumisen intensiivisyyteen?
 - Erityisesti matalan intensiteetin näkökulmasta
 - Miten kaupungeista löytyvät erikokoiset elinympäristöt vaikuttavat kaupunkipopulaatioiden selviytymiseen?
 - Mitkä kaupunkiekosysteemit ja suunnitelmat tukevat biodiversiteettiä, ekosysteemipalveluita jne.?
 - Miten koko kaupunki vaikuttaa kohdekohtaisesti biodiversiteettiin maisematasolla?

Lin, B.B., Philpott, S.M. & Jha, S. 2015: The future of urban agriculture and biodiversity-ecosystem services: Challenges and next steps. — Basic and Applied Ecology 16 (3): 189-201

- Kirjallisuuskatsaus, ei empiirinen tutkimus
- Kaupunkien maatalousympäristöistä ollaan erityisen kiinnostuneita niiden tarjoamien palveluiden takia
 - Puutarhat, pellot jne.
 - Kiinnostuksesta huolimatta maatalousympäristöjen luomisessa haasteita
- Kaupunkien sisältä löytyvät maatalousympäristöt edesauttavat kaupunkiluonnon monimuotoisuutta
 - Koskee sekä eläinkunnan että kasvikunnan lajeja
 - Vähemmän katettua pintaa
 - Vaikutukset maaperään sekä ekosysteemipalveluihin
 - Vaikutus voi levitä varsinaisten maatalousympäristöjen ulkopuolelle ("spill over"-vaikutus)
- Huomioitava myös mahdollisten negatiivisten vaikutusten leviäminen
 - Patogeenit, tuholaiset jne.
- 3 haastetta urbaanien maatalousympäristöjen biodiversiteetin ja ekosysteemipalveluiden lisäämisessä
 - Vapaan/avoimen tilan saaminen/lisääminen kaupungeissa
 - Puutarhat (yksityiset & julkiset), joutomaat jne.
 - Ympäristön omat rajoitteet
 - Veden saatavuus, ilmastonmuutos, maaperäekologia
 - Tiedonpuutteen korjaaminen

López-Baucells, A., Puig-Montserrat, X., Torre, I., Freixas, L., Mas, M., Arrizabalaga, A. & Flaquer, C. 2016: Bat boxes in urban non-native forests: a popular practice that should be reconsidered. — *Urban Ecosystems* 20 (1): 217-225

- Ympäröivän luonnon vaikutus lepakkopönttöjen käyttöasteeseen
- **Kaupunkiympäristöt vaikuttavat merkittävästi lepakoiden ekologiaan**
 - Luonnollisten levähdyspaikkojen määrä vähenee kaupungeissa
 - Keinotekoisien levähdyspaikkojen (pöntöt) lisäämisen uskotaan auttavan
 - Hyvin vähän tietoa, miten ympäristö vaikuttaa käyttöön
- Ympäröivän kaupunkiluonto vaikuttaa negatiivisesti lepakoiden esiintymiseen ja täten myös
 - Pienet, eristäytyneet viheralueet
 - Lepakot voivat jopa suosia enemmän talojen rakenteita
- **Pönttöjen lisääminen metsäisille alueille, joista on hyvät viheryhteydet muualle, on tehokkaampi tapa**
 - Hyvin intensiivisesti rakennettuja alueita tulee välttää

Lopucki, R. & Kitowski, I. 2017: How small cities affect the biodiversity of ground-dwelling mammals and the relevance of this knowledge in planning urban land expansion in terms of urban wildlife. — *Urban Ecosystems* 20: 933-943

- Useimmat tutkimukset keskittyvät isoihin kaupunkiin
 - Saatua tutkimustuloksia ei välttämättä voida hyödyntää pienempien kaupunkien kohdalla
 - Alueelle sopimattomien suojelutoimenpiteiden päättäminen?
- Pienten kaupunkien ympäristövaikutusten ymmärtämistä voidaan hyödyntää esim. uusien asuinalueiden suunnittelussa
- Tutkimuksessa tarkasteltiin pienen kaupungin urbanisoitumisen vaikutuksia pieniin nisäkkäisiin
- Pienistä kaupungeista löytyy hyvin monimuotoinen & kotoperäinen lajisto
- Luonnon läheisyydestä huolimatta, urbanisoitumisella oli negatiivisia vaikutuksia pieniin nisäkkäisiin
 - Erit. päästäiset ja myyrät herkkiä
- **Kaupunkien kasvaessa lajiston suojelu otettava mahdollisimman varhaisessa vaiheessa mukaan suunnitteluun**
 - **Vaikutusten arviointi pitkällä aikavälillä**
 - Helpompi ja halvempi ratkaisu hoitaa pienemmässä mittakaavassa
- Lisätutkimuksen tarve suuri!

Madre, F., Clergeau, P., Machon, N. & Vergnes, A. 2016: Building biodiversity: Vegetated façades as habitats for spider and beetle assemblages. — *Global Ecology and Conservation* 3: 222-233

- Erialaisten köynnösten seiniin leviämisen pitkä historia
 - Seinäkasvillisuuden hyödyntämistä alettu tutkia viherkattojen tapaan

- Ns. viherseinät
 - Merkitys kasvilajeille tunnetaan, mutta heikommin eläinkunnalle
- Vihersienien hyödyntäminen hyönteisbiodiversiteetin kasvattamisessa
 - Kuoriaiset ja hämähäkit tutkimuskohteina
 - Erilaiset tekniset alustat sekä pelkkien köynnöskasvien käyttö
- Paljaat seinät hyvin huonoja elinympäristöjä selkärangattomille
 - Haastavimmat olosuhteet
 - Vesi, lämpötila jne.
- Erilaisilla teknisillä alustoilla eniten selkärangattomia lajeja
 - Kosteus, viileä lämpötila,
 - Mutta hyvin suuri ekologinen jalanjälki!
 - Ekologisesta näkökulmasta huono vaihtoehto?
 - Pelkkiä köynnöskasveja sisältävät seinät eivät yhtä lajirikkaita, parempi olla monipuolisesti erilaisia lajeja
 - Enemmän kasvinsyöjiä sekä uhanalaisia lajeja
 - Pienempi ekologinen jalanjälki!
- Vihersienien lisääminen vaatii tarkan suunnittelun sekä lisää tutkimusta
- Ihmisten suhde hyönteisiin usein negatiivinen
 - Suojelun tarve koetaan vähäiseksi
 - Arvostuksen parantaminen tiedottamalla!

Manninen, S., Forss, S. & Venn, S. 2010: Management mitigates the impact of urbanization on meadow vegetation. — Urban Ecosystems 13: 461-481

- Niittyjen hoitaminen lieventää kaupungistumisesta aiheutuvien riskien vaikutuksia
- Niittymaaperän nitraatti- sekä metallipitoisuudet pienenevät hoidon myötä
- Hoidon ei tarvitse olla hyvin intensiivistä, vaan enemmän luonnonmukainen
 - Ajoittaiset häiriöt elinympäristössä eivät haittaa, vaan palauttavat ympäristön luonnollisen sukkession ensimmäisiin vaiheisiin
 - Niittojen ajoittaminen mahdollisimman myöhään, jotta monivuotiset kasvit ehtivät kukkia
 - Vieraslajien tarkkailu sekä ehkäisy mahdollisimman aikaisin
- Vähän suoraan biodiversiteetistä, mutta tulokset sivuavat niiden vaikutuksia niittylajien monimuotoisuuteen
 - Esim. maaperän metallipitoisuuden vaikutus lajistoon

Martis, G., Mulas, B., Malvasi, V. & Marignani, M. 2016: Can artificial ecosystems enhance local biodiversity? The case of a constructed wetland in a Mediterranean urban context. — Environmental Management 57 (5): 1088-1097

- Keinotekoisia/rakennettuja kosteikkoja hyödynnetään paljon jätevesien huollossa

- Näiden tarjoamat ekosysteemipalvelut biodiversiteetin näkökulmasta vähemmän tunnettuja
- Putkilokasvilajiston kasvaminen keinotekoisella/rakennetulla kosteikolla vuosien 2005-2013 välillä
- **Rakennetut kosteikot tukevat erittäin monipuolista putkilokasvilajistoa**
 - Sekä endeemisiä että vieraslajeja!
 - Lintujen ihmistoiminnan jne. vaikutus
 - Ympäristön oma vaikutus
 - Typpipitoisuus, makean/suolaisen veden läheisyys, maaperän rakeisuus jne.
 - Monipuolisesti eri lajeille
 - Tarkastelun lopussa vajaa 12% koko lajistosta vieraslajeja
 - Lajisto kasvoi tasaisesti vuosien aikana
 - Poikkeus vain 2006/2007, kun kasvit poistettiin mekaanisesti alueelta
- Muut ekosysteemipalvelut yhtä tehokkaita kuin luonnonmukaisilla kosteikoilla
- Keinotekoisien elinympäristöjen rakentaminen kaupunkeihin
 - Tärkeitä kohteita sekä paikallisille että alueellisille lajeille

Mitrus, C. & Zbyryt, A. 2018: Reducing avian mortality from noise barrier collisions along an urban roadway. — *Urban Ecosystems* 21: 351-356

- Yhä isompien teiden rakentuessa asutusalueen lähelle, meluaidoista/esteistä on tullut todella suosittuja estämään teistä aiheutuvaa melua
- **Linnut kärsivät paljon melusteistä**
 - Törmäykset joko vahingoittavat tai tappavat
 - Esteet myös voivat vaikuttaa epäsuorasti elinympäristön pilaantumiseen, pirstaloitumiseen tai menetykseen
- **Melusteitä on monen tyyppisiä, mutta etenkin läpinäkyvät, akryylistä tehdyt esteet ovat hyvin haitallisia linnuille**
 - Jo pienillä muutoksilla, kuten lisäämällä viivoja, voidaan minimoida lintuvahinkoja
- Uusia melusteitä suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon niiden näkyvyys
 - Viivoituksen, kuvioiden tms. käyttäminen
 - Läpinäkyvien pintojen käytöstä luopuminen

Müller, A., Bøcher, P.K., Fischer, C. & Svenning, J-C. 2018: "Wild" in the city context: Do relative wild areas offer opportunities for urban biodiversity? — *Landscape and Urban Planning* 170: 256-265

- Kaupunkien kasvaessa viheralueiden hoitoa halutaan kehittää, jotta ympäristöstä saatavat ekosysteemipalvelut olisivat tehokkaampi
 - Kiinnostus mahdollisimman luonnonmukaiseen hoitoon kasvaa
- Luonnonmukaisten alueiden merkitys biodiversiteetille
 - Alueen huolto joko vähäistä tai ei ollenkaan
- Kaupunkien viheralueiden **ekologisempi hoito** edesauttaa biodiversiteettiä

- Luonnonmukaisten alueiden positiivinen vaikutus etenkin lintulajeihin sekä selkärangattomiin
- Kasvilajiston monimuotoisuus heikkeni, mitä luonnonmukaisempi alue kyseessä
 - Varjostuksen ja kilpailun merkitys!
- Keskustassa vähemmän lajeja kuin reunoilla
 - Puistojen ja puutarhojen merkitys korostuu
- Luonnonmukaisten alueiden lisääminen tarkan suunnittelun avulla
 - Alueista tiedottaminen, ettei ole tahallista heitteille jättöä

Mårtensson, L-M. 2017: Methods of establishing species-rich meadow biotopes in urban areas. — Ecological Engineering 103: 134-140

- Niityistä saatujen hyötyjen sekä biodiversiteetin ylläpitämiseksi olemassa olevia niittyjä tulee suojella ja hylätyt/umpeenkasvaneet niityt tulee ennallistaa
- Lajirikkaiden niittyjen luomiseen on olemassa monia eri keinoja, mutta näistä on hyvin vähän tieteellistä dataa
- Uusia niittyalueita luodessa voidaan ottaa huomioon seuraavat keinot:
 - Heinien ja olkien käyttö katteena parantaa niittykasvilajien kasvua
 - Siemenille suotuisampi mikroilmasto
 - Erityisten kaistojen luominen auttaa kasvilajien menestymistä sekä kestävyyttä pidemmällä aikavälillä

Noreika, N., Pajunen, T. & Kotze, D.J. 2015: Urban mires as hotspots of epigaeic arthropod diversity. — Biodiversity and Conservation 24 (12): 2991-3007

- Suot erityisen lajirikkaita alueita, joista löytyy monia soihin erikoistuneita lajeja
 - Paikalliset olosuhteet vaikuttavat enemmän kuin viheryhteyksiin liittyvät prosessit
- Kaupungistumisen vaikutukset soihin vaihtelevat
 - Vaikka suo olisi lähellä rakennettavaa aluetta, lajit pärjäävät yllättävän hyvin
 - Huomioitava kuitenkin, että hyvin intensiivinen rakentaminen vaikuttaa negatiivisesti joihinkin lajeihin
 - Suon paikallisten olosuhteiden muuttuminen on kriittisempi ongelma
 - Hydrologia, pH (negatiivinen vaikutus)
 - Mikäli olosuhteet pidetään optimaalisella tasolla, soiden erikoistuneet lajit selviävät alueella riippumatta siitä, miten paljon alueen ympärillä on rakennettu
- Soiden jättäminen rakennussuunnitelmien ulkopuolelle sekä alueiden ennallistaminen
 - Hydrologian säilyttäminen erityisen tärkeää!
 - Ei kuivatusta, ojitusta jne.

- Voidaan hyödyntää virkistyskäytössä, mutta ylimääräistä/liiallista kulumista vältettävä
 - Esim. pitkospuiden rakentaminen
- Avoimen tilan ylläpitäminen poistamalla ympäröivää puustoa

Ossola, A. & Niemelä, J. 2018. Urban Biodiversity: From Research to Practice. New York & Oxford: Routledge

- Yleissivistävä teos kaupunkien vaikutuksesta biodiversiteettiin
- Sopii enemmän taustamateriaaliksi, mutta kirja sisältää koottuna yhteenvetona monien eri tutkimusten tuloksia
- Enemmän maaekosysteemeistä (metsät, puistot, maatalous jne.)

Plascencia, M. & Philpott, S.M. 2017: Floral abundance, richness, and spatial distribution drive urban garden bee communities. — Bulletin of Entomological Research 107: 658-667

- Mehiläisten vähentyminen on yksi huolestuttavimmista ilmiöistä
 - Elinympäristöjen pirstaloituminen, ilmastonmuutos jne.
- Kaupunkien puutarhojen parempi hyödyntäminen elinympäristönä
 - Miten puutarhojen tietyt ominaisuudet vaikuttavat mehiläisyhteisöihin?
- Katettu pinta-ala, kukallisten kasvien sijainti sekä runsaus vaikuttavat mehiläisten monimuotoisuuteen sekä määrään alueella
 - Katettu pinta-ala pienentää monimuotoisuutta
 - Mitä enemmän kukkia, sitä pienempi mehiläisten monimuotoisuus
 - Pölytyskohteiden hajanaisuus heikentää monimuotoisuutta
 - Alueen koko vaikuttaa myös
- Luonnollisten alueiden säilyttäminen ja lisääminen
 - Viherkattojen hyödyntäminen
- Puutarhoihin monia, pieniä kukkaistutuksia isojen yhtenäisten sijaan
 - Sopivien pölytyskohteiden löytäminen helpompaa

Prather, H.M., Eppley, S.M. & Rosenstiel, T.N. 2018: Urban forested parks and tall tree canopies contribute to macrolichen epiphyte biodiversity in urban landscapes. — Urban Forestry and Urban Greening 32: 133-142

- Kaupungistumisen vaikutuksia jäkäliin ei ole tutkittu juurikaan
- Jäkälien määrä pienin suurten teiden lähetyvillä sekä keskustan lähetyvillä olevissa puistoissa
- Kaupungistuminen voi edistää jäkälien monimuotoisuutta, mutta myöhemmin johtaa toiminnallisten roolien homogenisoitumiseen
 - Ilmaston haitta-ainepitoisuudet vaikuttavat!
 - Korkeampiin N-pitoisuuksiin tottuneet lajit
- Suurten kuusipuiden säilyttäminen kaupunkialueilla
 - Tärkeitä elinympäristöjä jäkälille
 - Ilmanlaatuun vaikuttaminen (pidemmällä aikavälillä)
- Jäkäliden roolia kaupungeissa tutkittava enemmän

Ranta, P., Kesulahti, J., Tanskanen, A., Viljanen, V. & Virtanen, T. 2015: Roadside and riverside green – urban corridors in the city of Vantaa, Finland. — Urban Ecosystems 18 (2): 341-354

- Kaupungeista löytyy monenlaisia erilaisia keinotekoisia (tiet, junaradat jne) sekä luonnonmukaisia (joet jne.) käytäviä
 - Keinotekoisissa usein häiriöitä, koska alueita huolletaan tietyn sukkessiotason ylläpitämiseksi
 - Luonnollisissa käytävissä häiriöitä vähemmän, mutta niiden vaikutukset merkittäviä
 - Esim. tulvat, eroosio
- Miten keinotekoiset ja luonnolliset käytävät vaikuttavat putkilokasvien monimuotoisuuteen?
 - Käytävien vaikutus yleisesti?
 - Käytävien suojelun potentiaali?
- Elinympäristöinä käytävät ovat todella lajirikkaita alueita
 - Erilaisista viherkäytävistä löytyi jopa 75% koko Vantaa kasvillisuudesta, vaikka kyseessä oli vajaa 3% kaupungin pinta-alasta
 - Kotoperäisiä lajeja eniten
 - Luonnonmukaisissa ympäristöissä enemmän kuin keinotekoisissa
 - Lajit selkeästi sopeutuneet jatkuviin häiriöihin
- Käytävien (esim. teiden) huomioiminen suojelupäätöksissä
 - Suojelussa keskityttävä alueisiin, joista löytyy monipuolinen lajisto/harvinaisia lajeja
 - Ei vain "samoja, vanhoja" paikkoja
- Hoidon ylläpitäminen keinotekoisilla käytävillä
 - Uusien alueiden luominen (= uusia teitä)
 - Lajiston leviäminen

Saarikivi, J. 2016: Biodiversity in golf courses and its contribution to the diversity of open green spaces in an urban setting. Helsinki

- Kaupungista löytyy paljon virkistyskäyttöön tarkoitettuja alueita
 - Golfkentät vievät paljon maa-alaa ja niitä huolletaan intensiivisesti
 - Hyvin vähän tutkittu luonnon näkökulmasta
- Golfkenttien luonnon monimuotoisuus on todella suuri
 - Paljon eri maakiitäjäislajeja
 - Suuresta lajistosta huolimatta alueelta ei löytynyt harvinaisia tai uhanalaisia lajeja
 - Kenttien hyödyntäminen sammakoiden viheryhteyksinä (lisääntyminen, geneettinen variaatio)
 - Lintulajien pesiytyminen ja lisääntyminen onnistuvat hyvin kenttien reuna-alueilla

- Ihmistoiminta vaikuttaa positiivisesti golfkenttien monimuotoisuuteen toimittamalla erilaisia resursseja lajeille
- Suojelutoimenpiteiden kohdentaminen tiettyihin lajeihin helppoa
 - Markkinointiteema kentille
 - Vesiesteiden luominen tärkeää
 - Virkistysalueiden hyödyntäminen nykyistä enemmän suojeluun

Saarikivi, J. & Herczeg, G. 2014: Do hole-nesting passerine birds fare well at artificial suburban forest edges? — *Annales Zoologici Fennici* 51: 488-494

- Golfkenttien reuna-alueet soveltuvat hyvin (ihmistoimintaa sietävien) lintulajien pesintäpaikaksi
 - Paikoitellen pesämäärä oli suurempi reunoilla kuin metsien keskellä
 - Poikasten syntyvyys oli paljon suurempi reunoilla
 - Toimii mahdollisesti myös muissa saman tyyppisissä kohteissa

Sampaio, M.B., De La Fuente, M.F., Albuquerque, U.P., Souto, A.S., Schiel, N. 2018: Contact with urban forests greatly enhances children's knowledge of faunal diversity. — *Urban Forestry & Urban Greening* 30: 56-61

- Lasten luontosuhteen heikentyminen on noussut esille luonnollisten viheralueiden vähentyessä kaupungeista
 - Yleisen ympäristötietoisuuden vähentyminen
- Miten paljon lapset tietävät eläinlajien monimuotoisuudesta?
 - Lasten itse piirtämien piirustusten hyödyntäminen
 - "Mitä ympäristöön kuuluu?"
 - Jako luonnossa (metsissä) käyviin sekä kaupungissa pysyviin lapsiin
- Luonnossa käyneiden ja kaupungissa olleiden ryhmien välillä pieniä eroja
 - Luonnossa oleminen vaikutti lasten ympäristötietoisuuteen
 - Vain kotoperäisten eläinlajien osalta!
 - Helpompi havainnoida luonnollisessa ympäristössä
 - Kasveja tapaa myös kaupunkien sisältä
 - Kasveja ei juuri piirretty
 - Kaupungissa olleet lapset piirsivät enemmän ihmisen toimintaan liittyviä asioita, joita kuvittelivat löytyvät luonnosta
 - Rakennukset, tiet yms.
 - Median yms. vaikutus ympäristötietoon
- Lasten luontosuhteen luominen ja ylläpitäminen
 - Vaikutus ympäristötietoisuuteen, pelon tunteisiin ja suojeluhalukkuuteen
 - Merkitys tulevaisuudessa?
 - Luontoon menemistä kannustavien menettelytapojen/ideoiden kehittäminen

Shwartz, A., Turbé, A., Simon, L. & Julliard, R. 2014: Enhancing urban biodiversity and its influence on city-dwellers: An experiment. — *Biological Conservation* 171: 82-90

- Kaupunkiluonnon monimuotoisuuden vaikutusta kulttuuripalveluihin sekä ihmisten luontosuhteeseen on tutkittu vähän
 - Taustalla monia muita kysymyksiä
 - Miten hyvin ihmiset hahmottavat biodiversiteetin?
 - Mitä suoria/epäsuoria hyötyjä saadaan? jne.
- Voidaanko kasvattamalla julkisten puistojen/puutarhojen lajiversiteettiä parantaa ihmisten luontosuhdetta?
 - Lisäävätkö biodiversiteetin kannalta suotuisat menetelmät lajiversiteettiä?
 - Esim. niittyjen sekä pönttöjen lisääminen ja kasvien istuttaminen?
 - Vaikuttivatko nämä muutokset ihmisten havainnointiin?
- Tutkimuksesta kävi ilmi, että ihmiset haluavat nähdä mahdollisimman monipuolisen luonnon ja yhdistivät sen hyvinvointiinsa
 - Tiettyjen taksonomisten ryhmien monimuotoisuudella ei niin väliä (esim. hyönteiset)
 - Etenkin korkeasti koulutetut, luonnossa enemmän viihtyneet sekä miehet antoivat suurempia arvoja
- Arvotuksesta huolimatta vastaajat eivät havainneet lajiston monimuotoisuutta
 - Lajiston määrä aliarvioitiin, eikä tehtyjä muutoksia huomattu
- Luonnon monimuotoisuuden edistäminen kaupungeissa (erit. pienet puutarhat/puistot!)
 - Erilaisten pönttöjen (linnut & mehiläiset) asentaminen
 - Paikalliseen suojeluun liittyviä opetusaktiviteetteja
 - Ympäristötiedon lisääminen

Southon, G.E., Jorgensen, A., Dunnett, N., Hoyle, H. & Evans, K.L. 2017: Biodiverse perennial meadows have aesthetic value and increase residents' perceptions of site quality in urban green-space. — *Landscape and Urban Planning* 158: 105-118

- Vaikka kaupunkien viheralueita selkeästi arvostetaan, ovat ne usein rakentamispaineen alla kaupunkien tiivistyessä
- Perinteisten nurmikoiden lisäksi niityt tarjoavat vaihtoehtoisen maisematyyppin, joka tarjoaa monia erilaisia hyötyjä
- Vaikka ihmiset suhtautuvatkin niittyihin positiivisesti, he eivät välttämättä huomaa niistä saatuja hyötyjä
 - HUOM! Shwartz et al. 2014
- Miten ihmiset oikeasti suhtautuvat niittyihin verrattuna muihin viheralueisiin, vaikuttavatko ne yleisesti viheralueiden arvostukseen, suosivatko ihmiset tiettyntyyppisiä niittyjä (esim. lajisto) ja sietävätkö ihmiset niittyjä myös muina vuodenaikoina, mikäli informaatiota on tarjolla?
- Niittykuvat saivat kaikista suurimmat tulokset muihin viheraluetyyppeihin verrattuna

- Luonnolliset maisemat arvostetumpia kuin hyvin hoidetut
- Mitä enemmän lajeja, sitä suurempi arvotus niittyä kohtaan
 - Mielellään keskikorkuisia kasveja
- Asukkaat sietävät niittyjä myös muina vuodenaikoina, mikäli asukkaille on tarjolla sopivasti tietoa niittyjen hyödyistä sekä ulkonäöstä muina aikoina

Straka, T.M., Lentini, P.E., Lumsden, L.F., Wintle, B.A. & van der Ree, R. 2016: Urban bat communities are affected by wetland size, quality, and pollution levels. — Ecology and Evolution 6 (14): 4761-4774

- Kosteikot merkittäviä kohteita luonnon monimuotoisuudelle
 - Määrä vähentynyt rakentamisen, pilaantumisen yms. takia
- Monet lajit, mm. lepakot, hyödyntävät kosteikkoja ruoanhankinnassa
- Miten tärkeitä kosteikot ovat lepakkolajien monimuotoisuudelle sekä aktiivisuudelle urbaaneissa oloissa?
- Kosteikon läheisyys oli merkittävä tekijä lepakoiden monimuotoisuudessa sekä aktiivisuudessa
 - Aktiivisuus 2,5 kertaa suurempi kuin alueilla, missä ei ollut kosteikkoa
 - Tiheikköjen ja puuston läheisyys myös tärkeää!
- Keinotekoinen valaistus voi heikentää lepakoiden esiintymistä sekä monimuotoisuutta alueella
 - Poikkeuksena urbaaneihin oloihin sopeutuneet lajit
- Kosteikkojen raskasmetallipitoisuuksien vaikutus hyönteisiin
 - Metallien kertyminen lepakoihin
- Luonnon monimuotoisuuden edistäminen
 - Kosteikkojen (ja niitä ympäröivien tiheikköjen) suojeleminen
 - Uusien kosteikkoalueiden luominen ja vanhojen ennallistaminen
 - Sopivien valaistuskeinojen etsiminen ja valaistuksen suunnitellumpi kohdentaminen
 - Valojen poisto tai niiden intensiivisyyden pienentäminen
 - Likaisten hulevesien ohjaaminen muualle
 - Raskasmetallipitoisuuksien pienentäminen

Suski, J.G., Swan, C.M., Salice, C.J. & Wahl, C.F. 2018: Effects of pond management on biodiversity patterns and community structure of zooplankton in urban environments. — Science of the Total Environment 619-620: 1441-1450

- Monien viheralueiden tapaan myös lampia hoidetaan enemmän tai vähemmän intensiivisesti
 - Lampien ekosysteemipalveluiden edistäminen sekä esteettisyyden ylläpitäminen
 - Haluttujen lajien houkuttelu
- Levien kasvun kontrollointiin voidaan käyttää tehtävään tarkoitettuja kemikaaleja
 - Ravinteiden valunta suurta kaupunkialueilla
 - Vaikutuksia muihin eliöihin ei ole tutkittu niin paljoa

- Miten levien kontrollointiin tarkoitettu aine vaikuttaa eläinplanktonien toimintaan?
- **Kemikaali voi johtaa tiettyjen lajien välisen kilpailun muuttumiseen**
 - Lajiston homogenisoituminen
 - Aineen toksisuudesta muille vesilajeille ei selkeitä tuloksia

Threlfall, C.G., Mata, L., Mackie, J.A., Hahs, A.K., Stork, N.E., Williams, N.S.G. & Livesley, S.J. 2017: Increasing biodiversity in urban green spaces through simple vegetation interventions. — *Journal of Applied Ecology* 54: 1874-1883

- Kaupunkien viheralueiden biodiversiteetin kasvattamiseen ei ole olemassa selkeitä ohjeita
 - Kohteiden erilaisuus!
- Viheralueiden kasvillisuus on hyvin yksinkertaista ja kotoperäisten lajien istuttaminen on yleistä
- Miten viheralueiden kasvillisuuden ominaisuudet vaikuttavat eri taksonomisten ja funktionaalisten ryhmien monimuotoisuuteen?
- **Viheralueen kasvillisuus vaikuttaa merkittävästi elinympäristöjen sopivuuteen eri lajeille**
 - **Kotoperäisten lajien kasvattaminen ja aluskasvillisuuden lisääminen parantavat lajiryhmien monimuotoisuutta**
 - Eksoottisille lajeille negatiivinen vaikutus (erit. linnut)
 - Suurilla puilla neutraali vaikutus lajistoon
 - Voi liittyä niiden yleiseen vähäisyyteen kaupungeissa
 - Vaikutukset ravintoverkkoihin
 - 1. ja 2. asteen kuluttajien määrä
- **Aluskasvillisuuden sekä kotoperäisten lajien lisäämistä puistoissa (tai vähän käytetyillä alueilla)**
 - Homogeenisten alueiden luomista vältettävä

Threlfall, C.G., Williams, N.S.G., Hahs, A.K. & Livesley, S.J. 2016: Approaches to urban vegetation management and the impacts on urban bird and bat assemblages. — *Landscape and Urban Planning* 153: 28-39

- Kaupunkien viheralueita pyritään hoitamaan siten, että ne tukevat ihmisten hyvinvointia sekä biodiversiteettiä
- **Tiettyjä kasvilajeja suosivista hoitomenetelmistä hyvin vähän tutkimusdataa**
 - Miten vaikuttavat ekosysteemipalveluihin sekä biodiversiteettiin?
 - Eläinten huomioiminen kyseisissä hoitotoimenpiteissä?
- **Kasvilajien hoidolla voidaan vaikuttaa ympäröivän luonnon monimuotoisuuteen**
 - **Sekä lintujen että lepakoiden määrä kasvoi, mitä enemmän alueelta löytyi kotoperäisiä kasvilajeja**
 - Mitä enemmän puustoa, sitä enemmän lepakoita
 - Viheralueiden hoitamisessa otettava huomioon laajojen, puustoisten alueiden säilyttäminen

- Esim. golfkentät!
- Ylipäättään puutiheikköjä voitaisiin jättää hajautetusti
- Suosimalla kotoperäisten lajien istuttamista eksoottisten sijaan
 - Erialaisten hoitokeinojen hyödyntämistä yleisesti
 - Monipuolisesti erikorkuista aluskasvillisuutta
 - Leikkuuvälin pidentäminen

Venn, S.J., Kotze, D.J., Lassila, T. & Niemelä, J.K. 2013: Urban dry meadows provide valuable habitat for granivorous and xerophilic carabid beetles. — *Journal of Insect Conservation* 17 (4): 747-764

- Niityt tärkeitä elinympäristöjä
 - Etenkin maakiitäjille ja muille hyönteisille
 - Osa erityisen herkkiä kaupungistumiselle
- Luonnon monimuotoisuuden parantaminen kaupungeissa:
 - Niittyjen välisten viheralueiden parantaminen
 - Luonnolliset hoitotoimenpiteet
 - Niittyalueiden laajentaminen (tai ennallistaminen) poistamalla pensaikoita sekä käyttämättömiä metsämaita
 - Avoimen kasvillisuuden säilyttäminen (katetun pinnan välttäminen)
 - Umpeenkasvaneiden niittyjen kartoittaminen
 - Muiden kohteiden hyödyntäminen niittyjen luomisessa?
 - Joutomaat, entiset kaatopaikat, viherkatot...

Villaseñor, N.R., Tulloch, A.I.T., Driscoll, D.A., Gibbons, P. & Lindenmayer, D.B. 2017: Compact development minimizes the impacts of urban growth on native mammals. — *Journal of Applied Ecology* 54: 794-804

- Millainen tulevaisuuden kaupunkisuunnittelu pystyy vastaamaan alati kasvavaan asumisongelmaan ja samalla vähentämään kaupungistumisen vaikutuksia biodiversiteettiin?
 - Tiivis vai väljä rakentaminen parempi?
 - Vähän tutkimusta vaikutusten minimoimisesta
- Pienelle alueelle kohdistuva tiivis rakentaminen parempi vaihtoehto?
 - Negatiiviset vaikutukset pienemmällä alueella
 - Eliöt voivat välttää aluetta paremmin
 - Vrt. laajalle levittyvän rakentamisen vaikutukset
- Levittäytymisen ja intensiivisyyden merkitysten pohtiminen kaupunkisuunnittelussa
 - Molemmat tyyliä vaikuttavat negatiivisesti populaatiokokoihin
 - Tiivis rakentaminen säästää kuitenkin paremmin ympäröivää luontoa
 - Keskittyminen herkkiin lajeihin

Wang, H., Cheng, M., Dsouza, M., Weisenhorn, P., Zheng, T. & Gilbert, J.A. 2018: Soil bacterial diversity is associated with human population density in urban greenspaces. — *Environmental Science & Technology* 52: 5115-5124

- Kaupunkien maaperää muokataan jatkuvasti
 - Vaikutukset maaperän eliöstöön ja toimintaan?
 - Vaikutukset ravinteiden kiertoon?
 - Kaupungistumiseen ja biodiversiteettiin liittyvät tutkimukset kohdentuvat usein eläin- ja kasvilajeihin
 - Mikrobin tutkiminen vähäisempää
- Miten ihmispopulaatio ja maankäyttö vaikuttavat mikrobien monimuotoisuuden alueelliseen jakautumiseen?
- Ihmispopulaation suuruus sekä viheraluetyyppi vaikuttavat merkittävästi mikrobiyhteisöjen koostumukseen
 - Maaperän kosteus tärkein tekijä mikrobien koostumuksen
 - Suuri vaihtelevuus hoitokeinoissa ja viheralueissa
 - Kultaisen keskitien löytäminen kastelun suhteen!
 - Anaerobiset bakteerit
 - Mitä enemmän väkeä, sitä suurempi mikrobien monimuotoisuus
 - Yksityisissä puutarhoissa pieni monimuot., kun taas puistoissa/yleisillä kaduilla suuri
 - Maaperä, joka koostuu suurirakeisesta maa-aineksesta, parempi vaihtoehto?
 - Vesitaskujen syntyminen
- Datan hyödyntäminen Hui et al. ja Fracini et al. tulosten kanssa

Weisser, W.W. & Hauck, T. E. 2017: Animal aided design – using species' life-cycle to improve open space planning and conversation in cities and elsewhere. <http://dx.doi.org/10.1101/150359>

- Eläinavusteisen suunnittelumetodin esittelemisen, ei varsinainen tutkimus!
- Useimmat suunnittelutavat eivät huomioi kaupunkien biodiversiteettiä
 - Biodiversiteetti nostetaan esille vasta myöhemmin, kun projekti on jo käynnistynyt
 - Konfliktit ympäristölainsäädännön kanssa
 - Vaikutukset projektin ajankäyttöön, talouteen, lajistoon jne.
- Eläinavustetun kaupunkisuunnittelun hyödyntäminen
 - Eläimet osaksi suunnittelua, ei vain ihmiset!
- Yksinkertainen työkalu:
 - Kohdelajien valitseminen suunnittelun alkuvaiheissa
 - Kohdelajien tarpeiden kartoittaminen
 - Tarpeisiin sopivien ratkaisujen luominen
 - Designilla ei väliä, kunhan toimii ko. lajinkannalta
- Hyötyjä myös muille lajeille