

# Arkkitehti monilajisen yhteiselon muotoilijana

---

Urbaanin biodiversiteetin tukeminen  
monilajisen arkkitehtuurin keinoin

---

**Tekijä** Sara Kannasvuo

---

**Työn nimi** Arkkitehti monilajisen yhteiselon muotoilijana – Urbanin biodiversiteetin tukeminen monilajisen arkkitehtuurin keinoin

---

**Laitos** Arkkitehtuurin laitos

---

**Koulutusohjelma** Arkkitehtuurin koulutusohjelma

---

**Vastuupettaja** Özlem Özer-Kemppainen

---

**Ohjaaja** Miia Ranta-aho

---

**Vuosi** 2024

**Sivumäärä** 35

**Kieli** Suomi

---

## Tiivistelmä

Tässä kandidaatintutkielmassa selvitetään, millaista on urbaani biodiversiteetti ja miten sitä voi tukea monilajisen arkkitehtuurin keinoin.

Biodiversiteetti vähenee kaikkialla maailmassa ja maapallon elämää ylläpitävien ekosysteemien toiminta on uhattuna. Urbaaneilla alueilla biodiversiteetti on usein matalampaa kuin ympäröivällä maaseudulla. Urbanien alueiden laajentuminen uhkaa ympäröivien alueiden biodiversiteettiä pirstomalla elinympäristöjä. Toisaalta monet eri lajit ovat sopeutuneet elämään kaupungeissa ja rakennuksissa, ja kaupungeissa tavataan myös useita vaarantuneita lajeja.

EU:ssa urbanin biodiversiteetin tärkeys on tunnustettu biodiversiteettistrategiassa ja kaupunkeja tuetaan urbanin biodiversiteetin tilan parantamisessa. Jos biodiversiteettistrategian tavoitteisiin päästään, tulevaisuuden kaupungit ovat biodiversiteetiltään aiempaa rikkaampia ja niissä elää useita eri lajeja. Kontaktien lisääntyessä lajien välillä kasvaa myös riski lajien välisistä konflikteista. Rikkaampi urbaani biodiversiteetti voi tarkoittaa tehokkaampaa lajien suojelua ja kattavampia ekosysteemipalveluita kaupungeissa asuville ihmisille, sekä taloudellista hyötyä kaupungeille. Lajien väliset konfliktit tulee kuitenkin minimoida, jotta urbaani biodiversiteetti hyväksytään osaksi kaupunkeja.

Arkkitehtuuri on perinteisesti ihmiskeskeistä: rakennukset ja urbanit ympäristöt suunnitellaan vain ihmisen tarpeita silmällä pitäen. Urbanin ympäristön lisääntyvä biodiversiteetti haastaa tätä ihmiskeskeistä suunnittelutapaa. Tässä tutkielmassa käytetään kattotermiä monilajinen arkkitehtuuri posthumanismin ja ihmisen ylittävän tutkimuksen näkökulmia soveltaville arkkitehtuurin suuntauksille. Monilajinen arkkitehtuuri pyrkii pois ihmiskeskeisestä suunnittelusta muun muassa monilajisen muotoiluprosessin keinoja hyödyntäen.

Monilajinen arkkitehtuuri tarjoaa kolme keinoa, joilla arkkitehti voi tukea urbaania biodiversiteettiä. Nämä keinot ovat muunlajisten tunnistaminen arkkitehdin asiakkaiksi, monilajisen yhteiselon muotoilu ja arkkitehtuurin hyödyntäminen uuselinympäristönä. Monilajisen arkkitehtuurin suunnittelu vaatii arkkitehdiltä uteliasta ja avointa suhtautumista muihin lajeihin. Muiden lajien tarpeiden huomioiminen voi vaatia arkkitehdilta aiempaa laajempaa yhteistyötä biologisten ja ekologien kanssa.

---

**Avainsanat** urbaani biodiversiteetti, urbaani kehitys, monilajinen arkkitehtuuri, monilajinen muotoilu, posthumanismi, ihmisen ylittävä tutkimus

---

# Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
2 Biodiversiteetti ja urbaani kehitys	6
2.1 Biodiversiteetti	6
2.2 Rakennusalan biodiversiteettijalanjälki	8
2.3 Urbanisaatio uhkaa biodiversiteettiä	9
3 Urbaani biodiversiteetti	11
3.1 Millaista on urbaani biodiversiteetti	11
3.2 Lajien väliset konfliktit	13
3.3 Urbaanin biodiversiteetin arvo	14
4 Monilajinen arkkitehtuuri	17
4.1 Näkökulman muutos	17
4.2 Muotoilua muunlajisille ja muunlajisten kanssa	19
4.3 Esimerkkejä monilajisesta arkkitehtuurista	22
5 Johtopäätökset	27
Lähteet	30

# 1 Johdanto

Neljäsosa maapallon eliölajeista on vaarassa kuolla sukupuuttoon ihmisen toiminnan seurauksena (IPBES, 2019). Käynnissä on biodiversiteettikriisi, mikä muokkaa ekosysteemien toimintaa maapallolla ja jota osa tutkijoista kutsuu ihmisen aiheuttamaksi kuudenneksi sukupuuttoaalloksi (Barnosky ym., 2011; Ceballos ym., 2015; IPBES, 2019; Rull, 2022). Biodiversiteettikato uhkaa myös ihmiselämää maapallolla, sillä olemme riippuvaisia toimivista ekosysteemeistä (IPBES, 2019; Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal, 2011).

Tutkin tässä työssä urbaania biodiversiteettiä arkkitehtuurin näkökulmasta. Vuonna 2018 jo 55 % ihmisistä asui kaupungeissa (Yhdistyneet kansakunnat, 2019). Urbani biodiversiteetti koskettaa siis suurinta osaa maailman väestöstä. Euroopan unionissa biodiversiteetin hälyyttävään tilaan on pyritty puuttumaan esimerkiksi EU-tason biodiversiteettistrategiassa (Euroopan komissio, 2021). Strategiassa on tunnistettu urbaanin biodiversiteetin arvo ja kaupunkien rooli biodiversiteetin suoje- lussa ja sen pohjalta on laadittu esimerkiksi Urban Nature Platform, jonka tarkoitus on auttaa kaupungeja viemään strategia käytäntöön (Euroopan komissio, 2024).

Aihe on siis ajankohtainen, mutta arkkitehtuurin alalla sitä käsitellään pääasiassa kaavoituksen skaalassa kaupunkisuunnittelun ja maisema-arkkitehtuurin näkökul- masta. Siinä missä ilmastokriisi ja hiilidioksidipäästöt ovat jo arkkitehdin työpöydällä, keskustelu urbaanin biodiversiteetin ja arkkitehtuurin suhteesta on vasta alussa. Arkkitehdin rooli urbaanin biodiversiteetin tukemisessa puuttuu keskustelusta lähes kokonaan.

Arkkitehtuurin ja muotoilun alalla on 2010-luvulta alkaen tehty keskustelunavauksia suunnittelutavasta, jota kutsutaan yhteydestä riippuen posthumanistiseksi arkkitehtuuriksi, ihmisen ylittäväksi arkkitehtuuriksi (eng. more-than-human architecture), monilajiseksi muotoiluksi (eng. multispecies design) ja monilajiseksi yhteiseloksi (eng. multispecies cohabitation). Näitä suuntauksia yhdistää posthumanistisen ja ihmisen ylittävän tutkimuksen (eng. more-than-human studies) näkökulmien soveltaminen suunnittelussa ja muotoilussa. Tässä tutkielmassa kutsun näiden suuntausten inspiroimaa arkkitehtuuria monilajiseksi arkkitehtuuriksi. Monilajinen arkkitehtuuri tarjoaa vaihtoehdon arkkitehtuuria perinteisesti määrittäneelle ihmiskeskeisyydelle ja nostaa muut lajit ihmisen rinnalle arkkitehtuurin käyttäjinä ja suunnittelijoina.

Työn tavoite on lisätä ymmärrystä arkkitehtuurin ja urbaanin biodiversiteetin suhteesta. Tutkimuskysymykseni on: millaista on urbaani biodiversiteetti ja miten sitä voidaan tukea monilajisen arkkitehtuurin keinoin? Tutkielma on rajattu koskemaan arkkitehtuuria ja biodiversiteettiä urbaanissa ympäristössä. Tutkielmassa ei käsitellä rakentamisen vaikutuksia biodiversiteettiin koko rakennuksen elinkaaren ajalta, vaan rakennuspaikalla. Tutkielman ulkopuolelle on rajattu laajempi kaupunkisuunnittelu, kaavoitus ja viheralueiden suunnittelu. Työ on toteutettu kirjallisuustutkimuksena biodiversiteetin tutkimuksen ja monilajisen arkkitehtuurin kirjallisuudesta.

Tutkielma jakautuu viiteen lukuun. Seuraavassa luvussa käsittelen biodiversiteettiä ja urbaanin kehityksen vaikutuksia siihen. Kolmannessa luvussa käsittelen urbaanin biodiversiteetin ominaispiirteitä ja siitä seuraavaa lajien välisten konfliktien riskiä. Neljännessä luvussa käsittelen monilajisuuden ja ihmisen ylittävän tutkimuksen soveltamista muotoiluun ja arkkitehtuuriin. Lopuksi hahmottelen miten urbaania biodiversiteettiä voisi tukea monilajisen arkkitehtuurin keinoin.

## 2 Biodiversiteetti ja urbaani kehitys

Tässä luvussa käsittelen biodiversiteetin ja urbaanin ympäristön suhdetta, joka on monitahoinen ilmiö. Aloitan biodiversiteetin määritelmästä ja globaalista tilasta, minkä jälkeen etenen käsittelemään urbanisaation ja rakentamisen erilaisia vaikutuksia alueiden biodiversiteettiin.

### 2.1 Biodiversiteetti

Biodiversiteetillä tarkoitetaan eri alkuperistä lähtöisin olevien elävien organismien kirjoa ekosysteemeissä ja maalla, meressä ja muissa vesistöissä. Tähän kuuluu lajien sisäinen, lajien välinen ja ekosysteemien monimuotoisuus. (Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal, 2011.) Se on siis elämän monimuotoisuutta useilla eri skaaloilla.

YK:n ympäristöohjelman (United Nations Environment Programme, UNEP) alaisuudessa toimiva hallitusten välinen elin, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), julkaisi vuonna 2019 kattavan analyysin biodiversiteetin globaalista tilasta (IPBES, 2019). Tulokset ovat huolestuttavia: biodiversiteetti vähenee ja ekosysteemit ovat uhattuna. Jos trendi halutaan katkaista, toimeen on ryhdyttävä heti.

Ihminen on riippuvainen toimivista ekosysteemeistä. Biodiversiteetti luo pohjan maapallon ekosysteemeille, jotka pitävät yllä maapallon elämälle välttämättömiä prosesseja, kuten veden kiertokulkua, hyvää ilmanlaatua, viljavaa maaperää, kasvien pölytystä ja hiilinieluja. Monet luonnon ihmisille tarjoamat hyödyt ovat osittain tai jopa kokonaan korvaamattomia, eikä niitä voida palauttaa jos ekosysteemit heikentyvät liikaa. Biodiversiteetikriisin myötä nämä prosessit ja niiden ihmisille tarjoamat hyödyt ovat vaarassa. (IPBES, 2019.)

IPBES:n (2019, s. XV) raportin mukaan jo joka neljäs kaikista maapallon lajeista on vaarantunut ihmistoiminnan takia. On näyttöä siitä, että sukupuutto nopeus on poikkeuksellisen suuri, ja käynnissä voi olla kuudes sukupuuttoaalto, jonka myötä 75 % maapallon eliölajeista voi pitkällä aikavälillä olla vaarassa kuolla sukupuuttoon (Barnosky ym., 2011; Ceballos ym., 2015). Useimpien keskeisten maabiomien eliömäärä on laskenut ainakin 20 % prosenttia (IPBES, 2019, s. XV).

Asiantuntijoiden mukaan suojelua lisäämällä olisi mahdollista pelastaa joka kolmas vaarantuneista lajeista sukupuutolta (Isbell ym., 2023). IPBES:n (2019, s. 798) raportin mukaan ihmistoiminnasta erillisiä suojelualueita tulisikin laajentaa. Suojelualueet kärsivät kuitenkin monista haasteista: alueille kohdistuu risteäviä maankäytön paineita ja usein suojelualueita ei perusteta sinne, missä niitä eniten tarvittaisiin. Lisäksi olemassa olevien suojelualueiden väliset yhteydet ovat huonot, alueiden toimivuudesta on ristiriitaisia tuloksia ja tulevaisuudessa suojelualueiden laatu voi edelleen kärsiä esimerkiksi yleistyvistä maastopaloista. (IPBES, 2019, s. 798.)

Näiden haasteiden ratkaisemiseksi IPBES:n raportissa suositellaan useiden maankäyttömuotojen yhdistelmää, jossa suojelualueita laajennetaan ja niiden välisiä yhteyksiä parannetaan hyödyntämällä jaetun maankäytön periaatetta. (IPBES, 2019, ss. 774, 798–801, 807–810.) Näihin jaetun maankäytön alueisiin kuuluvat myös urbaanit alueet, joilla maankäyttöä pitäisi jakaa urbaanin alueen tarpeiden ja lajien suojelun välillä. Urbaanien alueiden laajentuessa olisi erityisesti huomioitava,

etteivät kaupunkeja ympäröivät biodiversiteetiltään rikkaat alueet jää eristyksiin niiden välisten alueiden rakentuuessa (IPBES, 2019, s. 810). Ei siis riitä, että biodiversiteettiä suojellaan pelkästään suojelualueilla, vaan sen hyvinvointi on otettava huomioon myös urbaanissa ympäristössä.

Biodiversiteetti on uhattuna, ja sen myötä elämä maapallolla sellaisena, kun sen olemme sen oppineet tuntemaan. Biodiversiteettikriisin ratkaisemiseksi suojelualueita tulee kasvattaa ja alueiden välisiä yhteyksiä parantaa, ja myös rakennetulla ympäristöllä on roolinsa tässä kokonaisuudessa.

## 2.2 Rakennusalan biodiversiteettijalanjälki

Kun puhutaan urbaanin rakennetun ympäristön biodiversiteetin tukemisesta, on hyvä ymmärtää myös rakentamisen kokonaisvaikutuksia ympäristölle. Vaikka rakennusalan biodiversiteettijalanjälkeä ei ole laskettu, siitä voi saada jonkinlaisen kuvan kun tarkastellaan laskukaavassa huomioitavia erillisiä osa-alueita. Biodiversiteettijalanjälki on uusi mittari, jota muun muassa Sitra ja Jyväskylän yliopisto kehittävät biodiversiteettivaikutusten laskemiseksi. Sitran ja Jyväskylän yliopiston (2024) kehittämässä laskutavassa tarkasteltavan toimijan tai tuotteen biodiversiteettivaikutuksia arvioidaan viidessä osa-alueessa, jotka pohjautuvat IPBES:n raportissa esiin nostettuihin viiteen merkittävimpään biodiversiteettikriisin ajuriin. Osa-alueet ovat maankäytön muutos, kasvihuonekaasupäästöt, saasteet, luonnonvarojen kulutus ja vieraslajien leviäminen (Sitra, 2024).

Rakennusala on globaalisti suurin yksittäinen kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja (Ruuska & Häkkinen, 2014, s. 271) ja vastuussa jopa 35 % globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä (Ympäristöministeriö, 2024). Suomessa 76 % rakennusalan kasvihuonekaasupäästöistä johtuu rakennusten energiankäytöstä, 15 % rakennusmateriaaleista, 7 % logistiikasta ja työmaalla tapahtuvista toiminnoista ja loput 2 % purkamisesta ja jätteestä (Climate 2035, 2024). Rakentaminen ja rakennukset



vastaavat 40 % jalostamattoman energian käytöstä globaalisti (Ympäristöministeriö, 2024), josta suurin osa tuotetaan edelleen kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavilla fossiilisilla polttoaineilla: hiilellä, öljyllä ja kaasulla (Ritchie ym., 2024).

Rakentamisen osuus luonnonvarojen kulutuksesta on sekin merkittävä: rakentaminen kuluttaa jopa 50 % kaikista tuotetuista luonnonvaroista (Euroopan komissio, 2020; Ruuska & Häkkinen, 2014, s. 270). IPBES:n (2019, s. 61) raportin mukaan rakentamisen ja teollisuuden kuluttama materiaalmäärä nelinkertaistui vuosien 1970–2010 välissä. Euroopan komission (2020) mukaan luonnonvarojen kulutus ja prosessointi aiheuttaa jopa 90 % kaikesta biodiversiteettikadosta.

Myös jätteen ja saasteen tuottamisessa rakennusala on kärkijoukossa: Euroopan komission (2020) mukaan rakennusala tuottaa yli 35 % kaikesta jätteestä Euroopan unionin alueella. Rakentamisesta syntyy saasteita myös luonnolle ja terveydelle vaarallisten rakennusmateriaalien päätyessä ympäristöön (Malik & Marathe, 2022). Rakentamisen ja urbanisaation vaikutuksia maankäytön muutokseen ja vieraslajien leviämiseen käsittelem seuraavassa luvussa.

Rakennusalan ympäristövaikutukset ovat siis merkittäviä ja ala on suurien kestävyysasteiden edessä. Tilannetta pahentaa edelleen se, että rakentamisen määrän ennustetaan kaksinkertaistuvan vuosien 2017 ja 2060 välillä (OECD, 2019). Rakentamisen biodiversiteettijalanjälkeä tulisi pyrkiä pienentämään ja rakentamisen määrää vähentämään, jotta urbaani kehitys olisi tulevaisuudessa vähemmän tuhoisaa biodiversiteetille.

## 2.3 Urbanisaatio uhkaa biodiversiteettiä

Vuonna 2018 jo 55 % maailman väestöstä asui kaupungeissa (Yhdistyneet kansakunnat, 2019). Vuosien 1950–2018 välillä kaupunkien väestömäärä nelinkertaistui ja vuosien 2030–2050 välillä määrän odotetaan edelleen kasvavan, joskin hitaammin

(Yhdistyneet kansakunnat, 2019, ss. 9–10). Kasvua tapahtuu erityisesti kehittyvissä maissa (IPBES, 2019, s. 807). Urbanin alueen kasvu uhkaa biodiversiteettiä pirstomalla olemassa olevia elinympäristöjä ja ekosysteemejä (IPBES, 2019, s. 808). Pirstoutuminen tarkoittaa, että yhtenäinen elinympäristö jakautuu useampiin toisistaan erillä oleviin alueisiin (Tieteen termipankki, 2024).

IPBES:n mukaan (2019, s. 77) maapallon maapinta-alasta noin 3 % on urbaania rakennettua aluetta ja määrän odotetaan kolminkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä. Verrattuna maatalouteen, jonka piirissä on yli kolmasosa maapallon maapinta-alasta (IPBES, 2019, s. 59), urbanisaatio on pieni maankäytön muoto. Huomattavaa kuitenkin on, että ihmispopulaatiot keskittyvät biodiversiteetiltään rikkaille alueille (Luck, 2007) ja urbaani kehitys uhkaa siis joitakin elinympäristöjä enemmän kuin toisia. Globaalisti esimerkiksi rannikosta yli 10 % on urbanisoitunutta (Mcgranahan ym., 2005, s. 801). Maailman 825:stä ekologisesta alueesta (engl. ecoregion) 28:n pinta-alasta yli kolmasosa on urbanisoitunut ja 8 % Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton Punaisella listalla uhanalaisiksi luokitelluista selkärangkaisista on uhattuna juuri urbanin kehityksen vuoksi (McDonald ym., 2008).

## 3 Urbaani biodiversiteetti

Urbaani biodiversiteetti on erilaista kuin koskemattomien alueiden biodiversiteetti. Se ei kuitenkaan tarkoita, että urbaanissa ympäristössä ei olisi ollenkaan biodiversiteettiä tai että se olisi arvotonta. Jotta urbaania biodiversiteettiä voidaan tukea, tulee ensin ymmärtää, millaista urbaanien ympäristöjen biodiversiteetti on. Seuraavaksi käsittelemme urbaanin biodiversiteetin erityispiirteitä ja urbaanien ympäristöjen biodiversiteettiin liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia.

### 3.1 Millaista on urbaani biodiversiteetti

Urbaania biodiversiteettiä ja lajistoa tutkineen McKinneyn (2002) mukaan alueen urbanisoituessa sen biodiversiteetti laskee. Biodiversiteetiltään kaikista köyhimpiä alueita ovat intensiivisesti rakennetut urbaanit keskustat, joiden lajien määrä voi olla jopa puolet pienempi ympäröiviin maaseutualueisiin verrattuna (McKinney, 2002). McKinneyn (2006) mukaan suurin haaste urbaanin ympäristön biodiversiteetille on rakentamisen homogenisoiva, eli yksipuolistava, vaikutus alueisiin. Yksipuolistuminen tarkoittaa, että alueen lajiston määrä vähenee ja lisäksi samankaltaistuu suhteessa toisiin kaupunkeihin. Yksipuolistuminen johtuu muun muassa siitä,

että rakentaminen tuhoaa paikallista kasvillisuutta ja lajistoa, minkä jälkeen alueelle tuodaan ja sinne kulkeutuu vierasperäisiä lajeja. Yksipuolistuminen tekee urbaaneista alueista samankaltaista ympäristöjä kaikkialla maailmassa. Urbaanit ympäristöt eivät myöskään muutu ajan kanssa kuten luonnonympäristöt, vaan niitä ylläpidetään staattisessa tilassa, mikä edesauttaa yksipuolistumista. (McKinney, 2006.)

Yksi urbaanin ympäristön biodiversiteettiä määrittävä piirre on kasvillisuuden vähäisyys: urbaanien keskustojen maanpinnasta jopa 80 % on päällystetty rakennuksilla ja erilaisilla pinnoituksilla ja vain 20 % maanpinnasta on kasvillisuuden peittämää (McKinney, 2002). Sen lisäksi, että kasvillisuutta on rakennetussa ympäristössä vähän, vieraslajien osuus kasvillisuudessa on korostunut, mikä on merkittävä haaste biodiversiteetille (IPBES, 2019, s. 126; McKinney, 2002). Vaikka vieraslajit voivat paikallisesti rikastuttaa biodiversiteettiä, globaalilla tasolla ne vaikuttavat biodiversiteettiin heikentävästi, kun alueiden välinen vaihtelu vähenee (McKinney, 2006).

McKinneyn (2002) mukaan jopa 50 % kaupunkikeskustojen kasveista Euroopassa ja Yhdysvalloissa on vieraslajeja, siinä missä maaseudulla vieraslajien määrä on joitakin prosentteja. Vieraslajien määrä on kaksinkertaistunut viimeisen 50 vuoden aikana ja vieraslajit muodostavat merkittävän ongelman etenkin kehittyneissä maissa, joissa tavataan jopa 40 kertaa enemmän vieraslajeja kuin kehittyvissä maissa (IPBES, 2019, s. 126). Aronsonin ym. (2014) mukaan globaalisti suurin osa urbaanien alueiden lintu- ja kasvilajeista on kuitenkin kotoperäisiä. Vieraslajit kompensoivat menetettyä kasvillisuutta lähinnä pohjoisen lauhkean vyöhykkeen kaupungeissa (Aronson ym., 2014). Vaikuttaakin siltä, että vieraslajien yleisyys urbaanissa ympäristössä on ongelma etenkin Euroopan ja Yhdysvaltojen kaupungeissa.

Lajit sopeutuvat urbaaniin ympäristöön eri tavoin. McKinney (2002) luokittelee lajeja välttelijöiksi, sopeutujiksi ja hyödyntäjiksi sen pohjalta, millainen niiden suhde on urbaaniin ympäristöön. Välttelijät nimensä mukaisesti välttelevät urbaaneja alueita.

Sopeutujat elävät usein urbaanien alueiden laitamilla, hyödyntäen sekä rakennetun ympäristön tarjoamia mahdollisuuksia että sen ulkopuolisten alueiden suojaa. Sopeutujat hyötyvät rakennetussa ympäristössä esimerkiksi petoeläinten vähäisyydestä, ruuaksi kelpaavasta jätteestä ja ihmistoiminnan sopivaksi muokkaamasta maaperästä. Hyödyntäjät taas ovat lajeja, joiden selviytyminen voi olla jopa täysin riippuvaista urbaanista ympäristöstä ja ihmisen toiminnasta ja ne leviävät myös kaupungeista toisiin. (McKinney, 2002, 2006.) On myös lajeja, jotka ovat sopeutuneet elämään juuri rakennuksissa, esimerkiksi ullakoilla ja räystäiden alla (Gunnell ym., 2019). Oppaassaan *Design for Biodiversity* Gunnell, Williams ja Murphy (2019) kutsuvat tällaisia lajeja rakennuksista riippuvaisiksi lajeiksi. Rakennukset tarjoavat näille lajeille esimerkiksi pesimäpaikkoja (Gunnell ym., 2019) ja saalistamiseen sopivia mikroilmastoja (Grobman ym., 2023, s. 10).

Laajentuessaan urbaani alue siis syrjäyttää kotoperäisistä lajeista koostuvia elinympäristöjä ja luo niiden tilalle biodiversiteetiltään matalampia, homogeenisiä urbaaneja ympäristöjä, joilla kasvilajien määrä on vähäinen ja erilaisten pinnoitteiden määrä suuri.

## 3.2 Lajien väliset konfliktit

Ihmisen ja muiden lajien yhteiselo ei aina ole täysin mutkatonta. Kun urbaanin ympäristön biodiversiteettiä lisätään, välimatka eri lajien välillä pienenee, mikä voi aiheuttaa terveydellisiä, esteettisiä ja psykologisia haasteita.

Lajien välisten kontaktien lisääntyessä on aina riski, että erilaiset taudit ja patogeenit voivat levitä (World Health Organization, 2018). Eläimissä voi olla esimerkiksi loisia tai niillä voi olla ihmiseen tarttuvaa sairauksia. Jotkin lajit ovat myös itsessään vaarallisia ihmisille: pistot, puremat, myrkyt ja piikit voivat aiheuttaa ihmisille terveyshaittoja aina pienestä harmista kuolemanvaaraan asti.

Monilajiset ympäristöt voi aiheuttaa myös esteettisiä konflikteja: kun ekologisia

prosesseja tuodaan staattisena hoidettuun ympäristöön, joudutaan tekemisiin muutoksen ja arvaamattomuuden kanssa (Prior & Brady, 2017) ja monet biodiversiteetille hyödylliset asiat ovat yleisesti ”epäsiisteinä” pidettyjä. Esimerkiksi pitkäksi kasvava nurmikko, lehtikasat ja lahoavat puut ovat kaikki hyödyllisiä biodiversiteetille, mutta riitelevät yleistä siisteyskäsitystä vastaan. Muut lajit voivat myös aiheuttaa sotkua esimerkiksi rakennelmillaan ja ulosteillaan.

Myös erilaiset pelot voivat aiheuttaa haasteita monilajisissa ympäristöissä (Beatley, 2011). Vaikka toivottaisimme lisääntyneen biodiversiteetin tervetulleeksi kaupunkeihimme, se ei tarkoita, että suvaisisimme muunlajisia sisällä kotonamme. Ihmisillä on monenlaisia pelkoja luontoa ja eläimiä kohtaan, ja ihmiset näyttävät inhoavan enemmän hyönteisiä, joita nähdään sisätiloissa, kuin hyönteisiä, jotka kohdataan ulkona (Fukano & Soga, 2021). Lisääntyneet kontaktit ja lyhentynyt välimatka eri lajien välillä voivat kuitenkin haastaa myös vallitsevaa tiukkaa erottelua sisä- ja ulkotilojen välillä.

Lisääntyvä urbaani biodiversiteetti kasvattaa siis myös riskiä lajien välisistä konflikteista. Jos ihmiset eivät ymmärrä tai hyväksy muunlajisten läsnäoloa, biodiversiteetin lisääminen urbaanissa ympäristössä voi olla käytännössä vaikeaa.

### 3.3 Urbanin biodiversiteetin arvo

Urbanien alueiden haasteista huolimatta ne eivät ole biodiversiteetiltään arvottomia. Lajien, elinympäristöjen ja ekologisten yhteyksien turvaaminen kaupungeissa on kriittistä sekä ihmisten että luonnon hyvinvoinnille (IPBES, 2019, s. 774). Eräässä tutkimuksessa todettiin, että Australiassa vaarantuneita lajeja esiintyy enemmän kaupungeissa kuin niitä ympäröivällä maaseudulla (Ives ym., 2016). Tutkimuksen mukaan 30 % Australian kaikista vaarantuneista lajeista esiintyy tai todennäköisesti esiintyy kaupungeissa, jotka kattavat vain 0,23 % maapinta-alasta, mikä korostaa urbanien ympäristöjen roolia näiden lajien suojelussa (Ives ym., 2016). Vaikka tiiviit urbanit keskukset ovat biodiversiteetiltään usein köyhiä, joidenkin tutkimusten

mukaan urbaanien alueiden reunamilla, kuten esikaupunkialueilla (eng. suburban), biodiversiteetti voi olla jopa korkeampaa kuin ympäröivillä koskemattomilla alueilla (McKinney, 2002).

Sen lisäksi, että urbaani biodiversiteetti voi auttaa vaarantuneiden lajien suojelussa, siitä on myös monia suoria hyötyjä ihmisille. Ekosysteemipalvelu-termi kuvaa ekosysteemien ihmisille tuottamaa hyötyä (Suomen ympäristökeskus SYKE, 2023). Koska biodiversiteetti on toimivien ekosysteemien perusta, sisällyttämällä ekosysteemipalvelut osaksi rakennetun ympäristön biodiversiteettiä, vaikka niitä koskeva kirjallisuus ei suoraan puhuisikaan biodiversiteetistä.

Ekosysteemit tarjoavat myös urbaanissa ympäristössä monenlaisia ihmisiä hyödyttäviä palveluita. Urbanien ekosysteemien tarjoamiin palveluihin kuuluvat mm. kaupunkipuutarhojen ja -metsien tarjoama hedelmien, sienten ja marjojen tuotanto, viheralueiden tarjoamat hulevesien imeytys-, pidätys-, ja puhdistuspalvelut, hapentuotanto, kaupunkivihreän viilentävä vaikutus mikroilmastoon, sekä erilaiset viheralueiden tarjoamat virkistyspalvelut (Elmqvist ym., 2015; Suomen ympäristökeskus SYKE, 2023).

Lisäksi urbaaneilla ekosysteemeillä on terveysvaikutuksia: viheralueet puhdistavat saastunutta ilmaa (Elmqvist ym., 2015) ja tarjoavat monenlaisia terveyshyötyjä esimerkiksi lapsille ja kroonisista sairauksista kärsiville (World Health Organization, 2018). Lisäksi ja monimuotoinen mikrobialtistus voi vähentää sairauksia ja mielen-terveysongelmia (World Health Organization, 2018).

Urbanien ekosysteemien tarjoamien palveluiden taloudellinen arvo on suuri, ja siksi ekosysteemien tilan parantaminen rakennetussa ympäristössä on usein myös taloudellisesti kannattavaa (Elmqvist ym., 2015). Ekosysteemipalveluiden turvaaminen kaupungeissa on tärkeää myös siksi, että suurin osa maailman väestöstä asuu jo nyt kaupungeissa. Se on ihmisten pääasiallinen luontoyhteyden paikka ja vain tuomalla ekosysteemit kaupunkiin voidaan taata ekosysteemipalvelut myös kaupungeissa asuville ihmisille (McKinney, 2002).

Uraanin biodiversiteetin arvo on tunnustettu Euroopan unionin tasolla ja toimia sen suojelemiseksi on alettu kehittää. Uraanin biodiversiteetti on huomioitu Euroopan unionin biodiversiteettistrategiassa (Euroopan komissio, 2021), jonka pohjalta on luotu Urban Nature Platform (Euroopan komissio, 2024). Alustan tarkoitus on tarjota kaupungeille tietoa ja ohjeita uraanin biodiversiteetin tilan parantamiseksi. Alusta tarjoaa myös työkalupaketin päättäjien käyttöön luonnon integroimiseksi osaksi kaupunkisuunnittelua.

Jos strategian tavoitteet saavutetaan, se tarkoittaa, että biodiversiteetti uraanissa ympäristössä lisääntyy. Se voi tarkoittaa tehokkaampaa lajien suojelua ja kattavampia ekosysteemipalveluita kaupungeissa asuville ihmisille, sekä taloudellisia säästöjä kaupungeille. Lajien väliset konfliktit tulee kuitenkin minimoida, jotta uraanin biodiversiteetti hyväksytään osaksi kaupunkia.



## 4 Monilajinen arkkitehtuuri

Tulevaisuudessa täytyy siis suunnitella kaupunkeja, jotka toimivat elinympäristöinä useammille lajeille kuin nykyään. Mutta miten? Arkkitehtuurin ja muotoilun alalla on 2010-luvulta alkaen tehty keskustelunavauksia suunnittelun tavasta, jota kutsutaan yhteydestä riippuen muun muassa monilajiseksi muotoiluksi (eng. *multispecies design*), posthumanistiseksi arkkitehtuuriksi, ihmisen ylittäväksi arkkitehtuuriksi (eng. *more-than-human architecture*) ja monilajiseksi yhteiseloksi (eng. *multispecies cohabitation*). Näitä suuntauksia yhdistää posthumanistisen ja ihmisen ylittävän tutkimuksen näkökulmien soveltaminen suunnittelussa ja muotoilussa. Tässä tutkielmassa kutsun näiden suuntausten inspiroimaa arkkitehtuuria monilajiseksi arkkitehtuuriksi.

### 4.1 Näkökulman muutos

Posthumanismin ja ihmisen ylittävän tutkimuksen (eng. *more-than-human studies*) piirissä pyritään eroon länsimaisesta ihmiskeskeisestä ajattelutavasta. Molemmat suuntaukset pitävät nykyistä ihmiskeskeistä elämäntapaa ja maailmankuvaa pitkässä juoksussa kestävämmänä (Franklin, 2024; Lummaa & Rojola, 2020).

Katariina Lummaan ja Lea Rojolan (2020) sanoin: "Posthumanistinen ajattelu etsii vaihtoehtoisia, ei-essentialistisia ja ei-hierarkkisia tapoja ymmärtää erilaisten olioiden ominaisuuksia ja keskinäisiä suhteita. Posthumanistisen ajattelun lähtökohtana on ajatus ihmisestä, joka ei määriy vastakohtaisessa (ja usein myös väkivaltaisessa) suhteessa ei-inhimilliseen." Adrian Franklinin (2024, s. 1) mukaan ihmisen ylittävä tutkimus taas pyrkii selvittämään, miltä maailma näyttää kun ihminen ja luonto sulautetaan takaisin yhteen niiden välillä pitkään vallinneen keino-tekkoisen erotuksen jälkeen.

Urbaani ympäristö toisintaa ihmiskeskeistä näkökulmaa: kaupungit ja rakennukset on perinteisesti suunniteltu vain yhden lajin, ihmisen, tarpeita silmällä pitäen (Dobraszczyk, 2023; Grobman ym., 2023; McKinney, 2006). Esimerkit ihmisen muille lajeille suunnittelemasta arkkitehtuurista ovat harvassa. Tutuimmat niistä, kuten eläintarhat, navetat, kasvihuoneet ja laboratoriot, ovat nekin tiloja, joissa ihminen hyödyntää muita lajeja tarpeisiinsa (Dobraszczyk, 2023). Ihmiskeskeisyys näkyy arkkitehtuurissa heti suunnittelupöydältä lähtien. Rakennuksia suunnitellessa tehdään usein tietoinen valinta pitää monet eläin- ja kasvilajit ulkona rakennuksista (Grobman ym., 2023, s. 5). Homeet, ampiaiset, puut ja rotat ovat esimerkkejä lajeista, jotka haluamme pitää ulkona rakennuksistamme. Tällainen arkkitehtuuri pyrkii tietoisesti estämään rakennuksen epätoivotun käytön valikoitujen lajien elämiseen ja pesimiseen.

Toisaalta samaan lopputulokseen voidaan päätyä myös tiedostamatta. Gunnell, Williams ja Murphy (2019) kuvaavat, miten energian säästämiseksi rakennuksista suunnitellaan nykyään entistä tiiviimpiä, mikä tarkoittaa, että rakennuksissa on aiempaa vähemmän muille lajeille sopivia koloja, rakoja ja muita tiloja. Materiaalien ja rakenteiden kestävä kehitys on siis johtanut tilanteeseen, jossa rakennuksissa pesivät eläimet eivät pysty enää käyttämään rakennuksia suojanaan. Tämä vaikeuttaa kyseisten lajien selviytymistä ja osaltaan heikentää rakennetun ympäristön biodiversiteettiä. (Gunnell ym., 2019.)

Estämisen lisäksi jotkin arkkitehtuurin trendit aiheuttavat vaaraa eläimille.

Esimerkiksi lisääntynyt lasin käyttö julkisivuissa aiheuttaa vaaraa kaupungeissa lentäville linnuille, jotka eivät aina kykene erottamaan lasipintaa esteettömästä lentoreitistä. Yksin Yhdysvalloissa lasitörmäyksiin kuolleiden lintujen määrä liikkuu jossakin 3,5 miljoonan ja 5 miljardin yksilön välillä. (Ogden, 2014, s. 85–86.) Myös valaistus voi aiheuttaa vaaraa muille lajeille. Valaistusta perustellaan usein ihmisten turvallisuudella, mutta valosta muille lajeille koituvaan haittaan on herätty vasta viimeaikoina. Urbanin ympäristön valosaaste voi vaikuttaa lajien fysiologiaan, käyttäytymiseen ja lisääntymiseen heikentävästi ja siten uhata niiden selviytymistä (Newport ym., 2014, s. 207–210).

Urbanin ympäristön lisääntyvä biodiversiteetti haastaa tätä ihmiskeskeistä suunnittelutapaa. Urbani ympäristö on muutoksessa, ja se vaatii muutosta myös arkkitehtuurilta. Tulevaisuudessa urbanin arkkitehtuurin muille lajeille aiheuttama vaara voi korostua ja pyrkimys pitää rakennukset ihmisten omina ympäristöinä voi muuttua vaikeammaksi. Posthumanismi ja ihmisen ylittävä tutkimus tarjoaa arkkitehdille uudenlaisen suunnittelun lähtökohdan, jota voidaan soveltaa kun halutaan löytää tapoja huomioida urbanin ympäristön lisääntyvä biodiversiteetti arkkitehtuurissa.

## 4.2 Muotoilua muunlajisille ja muunlajisten kanssa

Muut lajit huomioiva muotoilu on uusi ilmiö, jonka periaatteita ei ole tiukasti määritetty ja jolla ei ole vielä vakiintunutta prosessia. Ala on kokoelma useita erilaisia näkökulmia ja suunnittelutapoja, joissa pohditaan muotoilun mahdollisuuksia muiden lajien huomioimisessa ja biodiversiteetin tukemisessa. Myös arkkitehtuuria voidaan muotoilla monilajisen muotoiluprosessin keinoin. Seuraavaksi esittelen muut lajit huomioivaa muotoilua kolmen näkökulman kautta. Valittuja näkökulmia yhdistää posthumanismiin ja ihmisen ylittävän tutkimukseen rinnastuva halu haastaa ihmiskeskeistä maailmankuvaa muotoilun keinoin. Ne pureutuvat muotoiluprosessin lisäksi myös muotoilun arvopohjaan ja ennako-oletuksiin.

Daniel Metcalfe (2015) on monilajisen muotoilun (eng. multispecies design) kehittäjä. Vaikka monilajinen muotoilu ei koske pelkästään arkkitehtuuria, periaatteiden omaksuminen voi tarjota myös arkkitehdille pohjan useampia lajeja palvelevan arkkitehtuurin suunnitteluun. Metcalfe (2015) perustelee tarpeen monilajisen muotoilumetodin kehittämiseksi käynnissä olevalla paradigman muutoksella: kun urbaanien ympäristöjen biodiversiteetti lisääntyy, tarvitaan muotoilumetodia, joka huomioi muiden eläinten tarpeet muotoiluprosessissa ja auttaa lajien välisen vuorovaikutuksen muotoilussa. Tältä pohjalta Metcalfe (2015) on kehittänyt monilajisen muotoilun periaatteet: monilajisen muotoilun prosessissa muut eläimet tunnistetaan muotoiluprosessin asiakkaiksi; monilajisessa muotoilussa tunnistetaan mahdollisuus ja tarve muotoilla myös lajien välistä vuorovaikutusta; ja monilajinen muotoilu tunnistaa ihmisen luomien systeemien mahdollisuudet ekologisten systeemien jatkeena. (Metcalfe, 2015.)

Monilajisessa muotoilussa muihin lajeihin suhtaudutaan siis kuten ihmisasiakkaisiin, niiden tarpeita kartoitetaan ja ratkaisuja hahmotellaan kuten ihmisasiakkaillekin. Metcalfen (2015) mukaan muonlajisten havaoinnointiin voi hyödyntää pitkälti samoja kvalitatiivisen tutkimuksen keinoja kuin ihmiskohderyhmän havainnointiin. Haastattelututkimuksessa Metcalfe hyödyntää muita lajeja edustavia ihmisiä, joilla on henkilökohtaista kokemusta tai asiantuntemusta kyseisestä lajista. Metcalfe painottaa myös tieteellisen tiedon tärkeyttä tiedonkeruussa, sillä havainnointiin ja henkilökohtaiseen kokemukseen liittyy aina riski muiden lajien väärintulkimisesta. (Metcalfe, 2015.)

Monilajinen muotoiluprosessi tarjoaa ratkaisuja myös lajien välisten konfliktien ehkäisemiseen. Metcalfen (2015) mukaan lajien välistä vuorovaikutusta voi muotoilla muotoilemalla ympäristöjä, joissa vuorovaikutus tapahtuu. Metcalfe nostaa esimerkiksi maisema-arkkitehtuurin, mutta myös arkkitehtuuri voi toimia lajien välisten kohtaamisten paikkana. Metcalfen (2015) mukaan esimerkiksi tietoisuuden parantaminen muonlajisten läsnäolosta ja toisaalta muiden lajien ja ihmisten rajojen kunnioittaminen ovat keinoja lajien välisen vuorovaikutuksen muotoiluun. Metcalfen mukaan myös muonlajiset huomioiden suunniteltu ympäristö voi itsessään auttaa

ihmisiä suhtautumaan muunlajisiin kunnioittavammin. Kun ihmiset ymmärtävät, että kyseessä on jaettu tila, johon myös muut lajit ovat tervetulleita, muunlajisia voidaan suvaita helpommin. (Metcalf, 2015.)

Stanislav Roudavski on ensimmäisiä ihmisen ylittävistä arkkitehtuurista (eng. more-than-human architecture) kirjoittaneita henkilöitä. Roudavski (2018) painottaa, että ihmiskeskeisyyden hylkääminen asettaa koko suunnitteluprosessin uuteen valoon ja pakottaa pohtimaan uudelleen sekä prosessia, sen tavoitteita että sen osallisia. Siinä missä Metcalfen (2015) prosessissa muunlajiset nostetaan asiakkaan ja käyttäjän rooliin, Roudavski sommittelee muunlajisille myös kanssa-muotoilijan roolia ja hahmottelee monilajisen yhteistyön mahdollisuuksia. Roudavski (2018) nostaa esiin yhden monilajisen arkkitehtuurin keskeisen haasteen: miten voimme osallistaa muunlajisia tai kommunikoida niiden kanssa? Roudavskin mukaan edes saatavilla olevan tutkimustiedon käyttäminen suoran kommunikaation korvikkeena ei ole täysin mutkatonta, koska eri tieteenalat tutkivat eri lajeja eri näkökulmista, ja monialaisen tiedon yhteen kokoaminen muotoiluprosessin tueksi voi olla kaikkea muuta kuin yksiselitteistä. (Roudavski, 2018.)

Jacopo Leveratto hahmottelee posthumanistisen arkkitehtuurin askelmerkkejä *Architectural Design* -lehden posthumanismi-numerossa. Leveratton (2024) mukaan ensimmäinen askel on unohtaa ”ratkaisusta” puhuminen pohdittaessa muotoiluprosessin tavoitetta. Leveratto argumentoi, että ratkaisukeskeinen ja kontrollia korostava näkökulma on hyödytön kun työskennellään luonnonprosessien arvaamattomuuden kanssa, sillä suunniteltujen ”ratkaisujen” todellisten vaikutusten ennustaminen on hyvin hankalaa. Leveratto korostaa myös muunlajisten kykyä ja halua rakentaa itse omia ympäristöjään. Leveratto haastaakin arkkitehturin samautumaan muunlajisten näkökulmaan ja kutsumaan muunlajiset mukaan muotoiluprosessiin omalla panoksellaan. Monilajista arkkitehtuuria tulisikin hänen mukaansa ajatella ehdotuksena tai alkusysäyksenä ongelmanratkaisun sijaan, jolloin lajien välisen yhteistyön ennakoimattomille lopputuloksille on tilaa. (Leveratto, 2024)

Metcalfen (2015), Roudavskin (2018) ja Leveratton (2024) ajattelun pohjalta voidaan

todeta, että muiden lajien ottaminen mukaan arkkitehtuurin suunnitteluprosessiin asiakkaina, käyttäjinä ja kanssa-muotoilijoina tarjoaa uudenlaisia lopputuloksia, mutta muuttaa samalla sekä toimeksiantoa että prosessia. Muunlajisen näkökulman soveltaminen arkkitehtuuriin vaatii arkkitehdiltä halua kyseenalaistaa ihmiskeskeinen näkökulma ja järjestää suunnitteluprosessi alusta alkaen uudella tavalla.

Monilajinen arkkitehtuuri vaatii onnistuakseen syvällistä ymmärrystä muista lajeista, mitä arkkitehdeilla ei koulutuksen puolesta useimmiten ole. Havainnoinnin lisäksi muiden lajien tarpeiden huomiointi vaatii siis tiivistä yhteistyötä esimerkiksi ekologien ja biologisten kanssa. Monilajinen arkkitehtuuri sisältää myös epävarmuuksia ja epätietoisuutta: kysymykset liittyen muunlajisten tuntemiseen tai tutkimiseen lähestyvät jo tieteenfilosofisia pohdintoja, eikä niihin ole vielä, tai mahdollisesti koskaan, lopullisia vastauksia. Suunnitteluprosessin avaaminen monilajiselle yhteistyölle vaikeuttaa lopputulosten ennustettavuutta ja vaatii prosessilta uudenlaista joustavuutta.

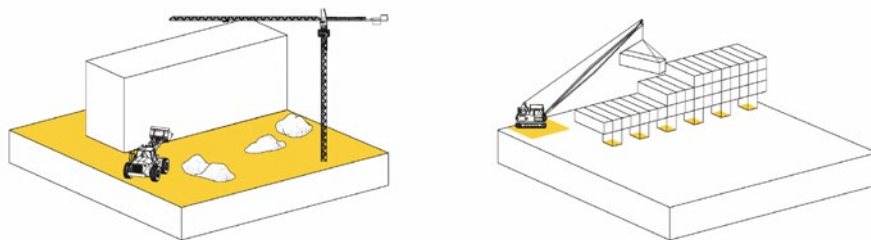
### 4.3 Esimerkkejä monilajisesta arkkitehtuurista

Monilajinen urbaani ympäristö asettaa arkkitehtuurille merkittäviä haasteita, mutta myös mahdollisuuksia. Arkkitehtuurin ihmiskeskeisen näkökulman murtaminen ja muunlajisten ottaminen mukaan suunnitteluprosessiin asiakkaina ja käyttäjinä on ensimmäinen konkreettinen askel kohti suunnitelmallisempaa monilajista urbaania ympäristöä. Inspiroivia kokeiluja



Kuva 1: Planetary Architects'n suunnittelema Elonkirjotalo on saanut omaperäisen muotonsa biodiversiteettiä säästävän suunnitteluperiaatteensa pohjalta (Planetary Architects, 2024).

muunlajisten huomioimisesta suunnitteluprosessin eri vaiheissa on jo jonkin verran. Esittelen seuraavaksi muutamia monilajisen arkkitehtuurin esimerkkejä.



Kuva 2: Elonkirjotalon rakennustapa on suunniteltu niin, että suurin osa tontista voidaan säästää (Planetary Architects, 2024).

Planetary Architects -toimiston arkkitehti Pekka Pakkasen

Y-säätiölle suunnittelema Elonkirjotalo on esimerkki uudesta rakentamisen lähtökohdasta, jossa biodiversiteetti on huomioitu prosessin alusta lähtien (kuvat 1 ja 2). Elonkirjotalon rakennusmateriaalien ja rakennustavan biodiversiteettivaikutukset on pyritty minimoimaan ja rakennuspaikalla oleva eliöstö on pyritty turvaamaan mahdollisimman hyvin (Planetary Architects, 2024).

Arkkitehtilehden artikkelissa Hänninen (2023) kuvailee muut lajit huomioivaa suunnitelmaa näin: "Elonkirjotalossa maaperän ja tontin luontoarvoja haluttiin vaalia nostamalla rakennus pilareille. Talon alle ja sen ympärille jätetään mahdollisimman paljon alaa koskemattomaksi. Kulku taloon käy pitkospuiden kautta. - - Talo toteutetaan CLT-suurelementeistä, jolloin rakennustyömaalle jäävä ala minimoidaan. Nosturi nostaa mahdollisimman suuret ja valmiit tilaelementit paikoilleen tontin nurkalta. - - Pihattomiksi asukkaat eivät jää. Talon katolla on suuri, osin kasvihuone-  
maisesti katettu terassi viljely-, leikki- ja oleskelupaikkoineen." (Hänninen, 2023).

Nämä biodiversiteetin suojelemiseksi tehdyt valinnat rakennustavassa ja arkkitehtuurissa antavat Elonkirjotalolle sen omaperäisen ilmeen. Päätös sijoittaa asukspiha rakennuksen katolle, jotta pihan elinympäristö voidaan säästää tonttia jo asuttaville muunlajisille kasveille, hyönteisille ja eläimille, kertoo suunnittelijoiden halusta sisällyttää muunlajisten tarpeet osaksi rakennuksen suunnitelmaa alusta alkaen. Ihmisten tarpeet on sijoitettu tontille muunlajisten tarpeita kunnioittaen, mikä mielestäni tekee Elonkirjotalosta monilajista arkkitehtuuria.



Kuva 3: Alusta-paviljongin moninaiset huokoiset pinnat ja tekstuurit tarjoavat suojaa hyönteisille ja kasveille sekä miellyttävän paikan oleskeluun ihmisille (Suomi/Koivisto Architects, 2022).

Arkkitehtuuri voi toimia myös uuselinympäristönä, eli muotoiltuna keinotekoisena elinympäristönä muille lajeille. Alusta-paviljongi on Suomi/Koivisto arkkitehtien luotsaama monilajisen arkkitehtuurin kokeilu, jossa Helsingin ydinkeskustaan luotiin kasveille, pölyttäjille ja ihmisille yhteinen, jaettu tila (kuva 3) (Aalto yliopisto, 2022). Alusta-paviljongi on hyvä esimerkki siitä, miten muotoilun mahdollisuudet valjastetaan biodiversiteetin hyödyksi urbaanissa ympäristössä, jossa monimuotoisuutta on urbaanin kehityksen jäljiltä vain vähän. Saven ja puun avulla luotiin pintoja, joihin kasvit voivat juurtua ja joita hyönteiset voivat käyttää suojapaikkanaan. Alusta-paviljongi lisää sekä ihmisten että muunlajisten viihtyvyyttä tiiviisti rakennetussa keskustassa ja mahdollistaa uusia lajien välisiä kohtaamisia. Alusta-paviljongi on myös hyvä esimerkki aiemmin mainitun villin estetiikan tuomisesta urbaaniin, staattisena hoidettuun ympäristöön. Rosoisuus, huokoisuus ja rönsyily on Alusta-paviljongissa toivottua ja kannustettua, mikä luo vahvan kontrastin muuten kontrolloituun ympäristöön.



Myös Harrison Atelierilla on useita projekteja, joissa kaupungin olemassa olevat pinnat muuttuvat urbaania biodiversiteettiä hyödyttäväksi uuselinympäristöiksi erilaisten laattojen ja muiden teksturoitujen elementtien avulla (Harrison, 2024). Yksi näistä on suunnitelma, jossa betonilaatat muodostavat kasveille ja hyönteisille soveltuvan uuselinympäristön New Yorkin Manhattan Bridgen perustuksiin (kuva 4) (Harrison Atelier, 2022). Harrison Atelier ratkaisee lajien välisien konfliktien riskin hyödyntämällä suunnitelmassa paikkaa, jota ihmiset eivät juurikaan käytä. Urbanissa ympäristössä on paljon pintoja jotka eivät ole ihmisten käytössä, ja jotka voitaisiin valjastaa palvelemaan muunlajisten tarpeita. Tällaisissa paikoissa esimerkiksi rönsyilevät kasvit tai muunlajisten jätökset eivät aiheuta haasteita samaan tapaan kuin kaupungin keskeisemmällä paikoilla.

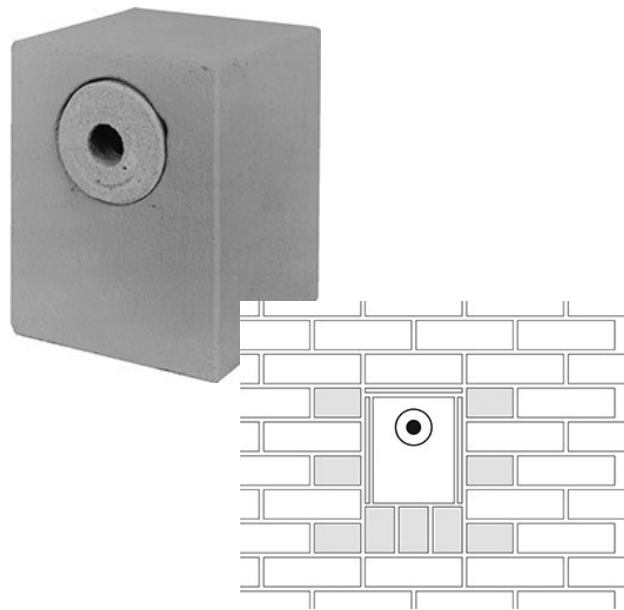
Harrison Atelier yhdistää biodiversiteettiä tukeviin suunnitelmiinsa usein myös datan keruuta esimerkiksi kameroiden avulla (Harrison, 2024). Näin toimiston luoma arkkitehtuuri auttaa myös keräämään dataa urbaanista biodiversiteetistä ja sen muutoksista. Toisaalta data mahdollistaa myös monilajisen arkkitehtuurin toimivuuden arvioinnin kun saadaan tietoa siitä mitkä lajit hyödyntävät uuselinympäristöä ja kuinka paljon.

Biodiversiteetin lisääminen jo olemassa olevaan urbaaniin rakenteeseen onnistuu myös pienimuotoisesti: Gunnell ym. (2019) esittelevät kirjassaan *Design for Biodiversity* erilaisia koloja ja tekopesiä, joita voi lisätä rakennuksissa pesiville



Kuva 4: Havainnekuva Harrison Atelierin suunnittelemasta uuselinympäristöstä Manhattan Bridgen betonisissa perustuksissa (Harrison Atelier, 2022).

eläimille joko arkkitehtuuriin integroituna tai erillisinä elementteinä (kuvat 5 ja 6). Pesiä voi sijoittaa esimerkiksi räystäiden alle, julkisivulle tai katolle. Tekopesien lisääminen uusiin ja olemassa oleviin rakennuksiin on yksinkertainen tapa tukea rakennuksista riippuvaisten lajien kirjoa arkkitehtuurin keinoin. Pesät voi myös sijoittaa niin, että vuorovaikutus muiden lajien ja ihmisten välillä on vähäistä ja näin ollen madaltaa konfliktin riskiä. Lähestymistapa sopisi etenkin sellaisiin projekteihin, joissa ei ole mahdollisuutta syvemmin suunnitella monilajisia jaettuja tiloja tai muotoilla lajien välisiä vuorovaikutustilanteita.



Nämä esimerkit alleviivaavat arkkitehdin mahdollisuuksia urbaanin biodiversiteetin tukemiseen monilajisen arkkitehtuurin keinoin. Muiden lajien tarpeiden huomioiminen rakennusten suunnittelussa on mahdollista monella eri tavalla. Biodiversiteetin tukemisen lisäksi monilajinen arkkitehtuuri tarjoaa mahdollisuuden uudenlaiselle estetiikalle: monilajinen arkkitehtuuri kutsuu luonnonvoimat, rönsyt ja rosoisuuden osaksi urbaania ympäristöä. Sen sijaan, että tätä estetiikkaa vastaan taistellaan, sen voi hyväksyä ja ottaa vastaan kiinnostavana mahdollisuutena luoda uudella tavalla toimivan lisäksi myös uuden näköistä arkkitehtuuria.

---

Kuva 5 & 6: Tekopesä rakennuksessa pesiville linnuille voidaan toteuttaa esimerkiksi julkisivuun integroituna (Gunnell ym., 2019).

## 5 Johtopäätökset

Urbanin biodiversiteetin tilaa on kohennettava, jotta biodiversiteettikriisi saadaan ratkaistua. Urbanien keskuksien vähäinen kasvillisuus, pinnoitukset ja vieraslajit asettavat haasteen alueiden biodiversiteetille. Toisaalta kaupungeissa tavataan jo nyt useita vaarantuneita lajeja, joiden elinvoimaisuutta voitaisiin parantaa. Urbanista biodiversiteetistä on hyötyä myös ihmisille ja urbanien ekosysteemipalveluilla on myös taloudellista arvoa kaupungeille. Lisääntyvä urbaani biodiversiteetti voi kuitenkin aiheuttaa myös lajien välisiä konflikteja.

Lisääntyvä urbaani biodiversiteetti haastaa arkkitehtuurin ihmiskeskeisiä lähtökohtia. Jotta arkkitehtuuri voisi tukea urbaania biodiversiteettiä, tulee arkkitehtuurin ihmiskeskeistä lähtökohtaa arvioida uudelleen. Monilajinen arkkitehtuuri tarkastelee arkkitehtuuria posthumanistisesta ja ihmisen ylittävästä näkökulmasta, pyrkien eroon ihmiskeskeisyydestä muun muassa monilajisen muotoilun keinoin. Monilajisen arkkitehtuurin suunnittelu vaatii arkkitehdilta uudenlaista, uteliasta suhtautumista muihin lajeihin ja niiden ymmärtämiseen. Samaistuminen muunlajisiin ja niiden tarpeisiin muistuttaa siitä, että emme asuta maapalloa yksin, vaan olemme vain yksi laji muiden joukossa.

Muotoilin kirjallisuustutkimuksen pohjalta kolme monilajisen arkkitehtuurin keinoa, joiden avulla arkkitehti voi ottaa muut lajit suunnittelussa paremmin huomioon: 1) muunlajisten tunnistaminen arkkitehdin asiakkaiksi, 2) monilajisen yhteiselon muotoilu sekä 3) arkkitehtuurin hyödyntäminen uuselinympäristönä. Soveltamalla näitä periaatteita arkkitehtuuriin arkkitehti voi suunnitella muiden lajien tarpeet paremmin huomioivaa monilajista arkkitehtuuria.

Tulevaisuuden biodiversiteettirikkaissa urbaaneissa ympäristöissä muunlajiset tulee tunnistaa arkkitehdin asiakkaiksi. Tukeakseen urbaania biodiversiteettiä arkkitehdin tulisi pyrkiä ymmärtämään muita lajeja kuten ihmisasiakkaitaan ja ottaa niiden tarpeet huomioon suunnitteluprosessin kaikissa vaiheissa. Ihmisten tarpeet on sovitettava projektiin muiden lajien tarpeiden rinnalla, ei niistä huolimatta. Muiden lajien ymmärtäminen voi vaatia arkkitehdilta monialaista yhteistyötä esimerkiksi biologien ja ekologien kanssa.

Toiseksi arkkitehdin tulisi ottaa huomioon miten hänen suunnitelmansa vaikuttavat lajien väliseen vuorovaikutukseen. Arkkitehtuuri voi tarjota mahdollisuuksia jaettuihin tai erillisiin tiloihin, joissa lajien välisiä kohtaamisia voi pyrkiä välttämään tai niihin voidaan kannustaa. Arkkitehtuurin keinoin voidaan myös ilmaista muiden lajien olevan tervetulleita aiemmin ihmisen omina pidettyihin tiloihin, jolloin muiden lajien läsnäoloa voi olla helpompaa suvaita. Arkkitehti voi tilasuunnittelun keinoin siis muotoilla lajien välistä yhteiseloä ja näin ehkäistä konflikteja ja lisätä positiivisia kohtaamisia.

Kolmanneksi arkkitehti voi tutkia arkkitehtuurin mahdollisuuksia uuselinympäristöinä muille lajeille. Rakennuksiin voi yksinkertaisimmillaan integroida esimerkiksi tekopesiä tai pesän rakentamiseen sopivia koloja paikkoihin, joissa muiden lajien läsnäolo ei aiheuta häiriötä ihmiskäyttäjille. Pidemmälle vietyä arkkitehtuuri tai osa siitä voi muuttua itsenäiseksi, biodiversiteettiä tukevaksi uuselinympäristöksi erilaisten teksturointien, materiaalien ja kasvillisuuden avulla. Nämä uuselinympäristöt ovat luonteeltaan muuttuvia ja eläviä, mikä luo kiinnostavan pohjan uudelleenlaistulle, monilajiselle arkkitehtuurin estetiikalle.

Monilajisen arkkitehtuurin keinot painottavat muotoiluprosessia ja -periaatteita mitattavien lopputulosten sijaan. Keinojen laskennallista vaikutusta urbaaniin biodiversiteettiin on vaikeaa arvioida, koska monilajisuus on suhteellisen uusi muotoiluperaate eikä kattavaa tutkimusta monilajisen arkkitehtuurin laskennallisista biodiversiteettivaikutuksista ole vielä tehty. Alalla tarvitaankin uusia monilajisia

projekteja joiden biodiversiteettivaikutuksia sitoudutaan mittaamaan ja arvioimaan, jotta monilajisen arkkitehtuurin merkitys urbaanille biodiversiteetille voidaan määrittää myös laskennallisesti.

Mielestäni monilajisten arkkitehtuurin suunnitteluperiaatteiden omaksuminen on silti askel oikeaan suuntaan, vaikka sen laskennallista merkitystä biodiversiteetille ei voida vielä määrittää. Ympäristökriisien aikakaudella meidän on arvioitava kriittisesti nykyisen läntisen maailmankuvamme ja elämäntyyliimme tuhoisuutta. Tämä koskee myös arkkitehtuuria ja urbaaneja ympäristöjä. Ajattelumalli, jossa ihminen ja luonto ovat erillisiä ja vain ihmisen tarpeilla on merkitystä, johtaa loogisesti arkkitehtuuriin ja ympäristöihin, josta muiden lajien tarpeita ei ole huomioitu. Monilajinen näkökulma auttaa suunnittelijoita kuvittelemaan ja suunnittelemaan urbaaneja tiloja, jotka palvelevat ihmisten lisäksi myös muita lajeja.

Posthumanismi ja ihmisen ylittävä tutkimus painottavat muiden lajien ja ihmisen vertaisuutta: muunlajiset kokevat, elävät ja asuvat kanssamme tällä planeetalla. Olemme riippuvaisia toisistamme, olemme olemassa yhdessä. Kun hahmotamme abstraktin urbaanin biodiversiteetin konkreettisenä yhdessä asumisena, arkkitehti voi ottaa roolin monilajisen urbaanin yhteiselon muotoilijana.

# Lähteet

- Aronson, M. F. J., La Sorte, F. A., Nilon, C. H., Katti, M., Goddard, M. A., Lepczyk, C. A., Warren, P. S., Williams, N. S. G., Cilliers, S., Clarkson, B., Dobbs, C., Dolan, R., Hedblom, M., Klotz, S., Kooijmans, J. L., Kühn, I., MacGregor-Fors, I., McDonnell, M., Mörtberg, U., ... Winter, M. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1780), 20133330. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3330>
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire, K. C., Mersey, B., & Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336), Article 7336. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
- Beatley, T. (2011). *Biophilic Cities*. Island Press/Center for Resource Economics. <https://doi.org/10.5822/978-1-59726-986-5>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Climate 2035. (2024). *Construction industry*. Climate 2035. Haettu: 18.3.2024. <https://www.climate2035.fi/roadmaps/construction-industry/>
- Dobraszczyk, P. (2023). *Animal Architecture: Beasts, Buildings and Us*. (1st ed.). Reaktion Books, Limited.
- Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S., van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J., Gómez-Baggethun, E., Nowak, D., Kronenberg, J., & de Groot, R. (2015). Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 101–108. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.001>

- Euroopan komissio. (2020). *Circular Economy Action Plan*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Euroopan komissio. (2021). *EU biodiversity strategy for 2030: Bringing nature back into our lives*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/677548>
- Euroopan komissio. (2024, huhtikuuta 15). *Urban Nature Platform—European Commission*. Viitattu: 5.5.2024. [https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/urban-nature-platform\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/urban-nature-platform_en)
- Franklin, A. (Toim.). (2024). *The Routledge International Handbook of More-than-Human Studies*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003262619>
- Fukano, Y., & Soga, M. (2021). Why do so many modern people hate insects? The urbanization–disgust hypothesis. *Science of The Total Environment*, 777, 146229. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146229>
- Grobman, Y. J., Weisser, W., Shwartz, A., Ludwig, F., Kozlovsky, R., Ferdman, A., Perini, K., Hauck, T. E., Selvan, S. U., Saroglou, S. (Tanya), Barath, S., Schloter, M., & Windorfer, L. (2023). Architectural Multispecies Building Design: Concepts, Challenges, and Design Process. *Sustainability*, 15(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/su152115480>
- Gunnell, K., Williams, C., & Murphy, B. (2019). *Design for Biodiversity: A Technical Guide for New and Existing Buildings*. Routledge.
- Harrison, A. L. (2024). Feral Surfaces: Building Envelopes as Intelligent Multi-species Habitats. *Architectural Design*, 94(1), 38–45. <https://doi.org/10.1002/ad.3012>
- Harrison Atelier. (2022). *Harrison Atelier—Project Page\_FERAL SURFACES*. Harrison Atelier. Viitattu: 14.5.2024. <http://harrisonatelier.com/p17008114/>
- Hänninen, P. (2023, maaliskuuta 8). *Elonkirjotalossa yhdistyy uudisrakentaminen, kaupunkiluonnon monimuotoisuus ja asumisen hiilijalanjäljen pienentäminen*. Suomen Arkkitehtiliitto SAFA. Viitattu: 17.4.2024. <https://www.safa.fi/arkkitehtiutiset/elonkirjotalossa-yhdistyy-uudisrakentaminen-kaupunkiluonnon-monimuotoisuus-ja-asumisen-hiilijalanjaljen-pienentaminen/>

- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6417333>
- Isbell, F., Balvanera, P., Mori, A. S., He, J.-S., Bullock, J. M., Regmi, G. R., Seabloom, E. W., Ferrier, S., Sala, O. E., Guerrero-Ramírez, N. R., Tavella, J., Larkin, D. J., Schmid, B., Outhwaite, C. L., Pramual, P., Borer, E. T., Loreau, M., Omotoriogun, T. C., Obura, D. O., ... Palmer, M. S. (2023). Expert perspectives on global biodiversity loss and its drivers and impacts on people. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 21(2), 94–103. <https://doi.org/10.1002/fee.2536>
- 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(1), 117–126. <https://doi.org/10.1111/geb.12404>
- Leveratto, J. (2024). More-Than-Post: A Five-Step Recipe for Decentring Design. *Posthuman Architectures: Theories, Designs, Technologies and Futures*, 16–21.
- Luck, G. (2007). A review of the relationship between human population density and biodiversity. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 82, 607–645. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2007.00028.x>
- Lummaa, K., & Rojola, L. (Toim.). (2020). *Posthumanismi*. Eetos ry. Viitattu: 7.5.2024. <https://eetos.org/wp-content/uploads/2020/04/9789527385012-posthumanismi.pdf>
- Malik, J. A., & Marathe, S. (Toim.). (2022). *Ecological and Health Effects of Building Materials*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-76073-1>
- Mcdonald, R., Kareiva, P., & Forman, R. (2008). The Implications of current and future urbanization for global protected areas and Biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 141, 1695–1703. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.04.025>



- Mcgranahan, G., Marcotullio, P., Bai, X., Balk, D., Braga, T., Douglas, I., Elmqvist, T., Rees, W., Satterthwaite, D., Songsore, J., Eades, J., & Ezcurra, E. (2005). *Urban Systems*.
- McKinney, M. L. (2002). Urbanization, Biodiversity, and Conservation: The impacts of urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems. *BioScience*, 52(10), 883–890. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0883:UBAC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2)
- McKinney, M. L. (2006). McKinney, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, 127, 247–260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- Metcalfe, D. J. (2015). *Multispecies Design* [University of the Arts London and Falmouth University]. <https://ualresearchonline.arts.ac.uk/id/eprint/13351/>
- Newport, J., Shorthouse, D. J., & Manning, A. D. (2014). The effects of light and noise from urban development on biodiversity: Implications for protected areas in Australia. *Ecological Management & Restoration*, 15(3), 204–214. <https://doi.org/10.1111/emr.12120>
- OECD. (2019, helmikuuta 12). *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences | en | OECD*. <https://www.oecd.org/env/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm>
- Ogden, L. E. (2014). Does Green Building Come up Short in Considering Biodiversity? *BioScience*, 64(2), 83–89.
- Planetary Architects. (2024). *Elonkirjotalo*. Planetary Architects. Viitattu: 14.5.2024. <https://planetary.fi/2024/04/24/biodiversity-building/>
- Prior, J., & Brady, E. (2017). Environmental Aesthetics and Rewilding. *Environmental Values*, 26(1), 31–51. <https://doi.org/10.3197/096327117X14809634978519>
- Ritchie, H., Rosado, P., & Roser, M. (2024). Energy Mix. *Our World in Data*. Viitattu: 18.3.2024. <https://ourworldindata.org/energy-mix>
- Roudavski, S. (2018). Notes on more-than-human architecture. Teoksessa *Undesign*. Routledge.

- Rull, V. (2022). Biodiversity crisis or sixth mass extinction? *EMBO reports*, 23(1), e54193. <https://doi.org/10.15252/embr.202154193>
- Ruuska, A., & Häkkinen, T. (2014). Material Efficiency of Building Construction. *Buildings ISSN 2075-5309*, 4. <https://doi.org/10.3390/buildings4030266>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal. (2011). *Convention on Biological Diversity Montreal, Text and annexes*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- Sitra. (2024, helmikuuta 2). *We can now measure biodiversity footprints – here's how*. Sitra. Viitattu: 18.3.2024. <https://www.sitra.fi/en/articles/we-can-now-measure-biodiversity-footprints-heres-how/>
- Suomen ympäristökeskus SYKE. (2023, kesäkuuta 1). *Ekosysteemipalvelut turvaavat ihmiselämän*. Viitattu: 17.3.2024. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/ekosysteemipalvelut>
- Suomi/Koivisto Architects. (2022). *Projektit\_Alusta*. suomi/koivisto. Viitattu: 14.5.2024. <https://www.met-a.fi/copy-of-projektit-suomenlinna-1>
- Tieteen termipankki. (2024). *Ympäristötieteet:pirstaloituminen – Tieteen termipankki*. Tieteen termipankki. Viitattu: 9.5.2024. <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ymp%C3%A4rist%C3%B6tieteet:pirstaloituminen>
- World Health Organization, W. (2018). *Health, environment and climate change: Human health and biodiversity Report by the Director-General*. World Health Organization. <https://www.jstor.org/stable/resrep44452>
- Yhdistyneet kansakunnat. (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.
- Ympäristöministeriö. (2024). *Rakentamisen kiertotalous*. Ympäristöministeriö. Viitattu: 18.3.2024. <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>

## Kuvalähteet

Kuva 1: Planetary Architects. (2024). Elonkirjotalo [Havainnekuva]. Viitattu: 14.5.2024. Haettu osoitteesta: <https://planetary.fi/2024/04/24/biodiversity-building/>

Kuva 2: Planetary Architects. (2024). Elonkirjotalo [Piirros]. Viitattu: 14.5.2024. Haettu osoitteesta: <https://planetary.fi/2024/04/24/biodiversity-building/>

Kuva 3: Suomi/Koivisto Architects. (2022). Alusta-paviljonki [Valokuva]. Viitattu: 14.5.2024. <https://www.met-a.fi/copy-of-projektit-suomenlinna-1>

Kuva 4: Harrison Atelier. (2022). Feral Surfaces [Havainnekuva]. Viitattu: 14.5.2024. <http://harrisonatelier.com/p17008114/>

Kuva 5: Schwegler. Brick Box Type 24. [Valokuva]. Teoksessa *Design for Biodiversity: A Technical Guide for New and Existing Buildings*. Routledge.

Kuva 6: Schwegler. Brick Box Type 24. [Piirros]. Teoksessa *Design for Biodiversity: A Technical Guide for New and Existing Buildings*. Routledge.