

Luonnon monimuotoisuutta tukevia työkaluja maankäytön suunnitteluun

Luontoviisas Espoo 1/2024



30.01.2024

Espoon kaupunki
Kaupunkiympäristön toimiala

Julkaisuvuosi: 2024
Sidosasu: pdf
Sarjan nimi: Luontoviisas Espoo
Osa 1/2024
ISBN: 978-952-7511-13-8

Tekijät:

Espoon kaupunki

Sitowise Oy

Soini Mari
Kuusisto-Hjort Paula
Leskinen Aino
Ahlgren Heidi
Inkiläinen Elina

Larjosto Vilja
Riikonen Anu
Nukki Heli
Erävuori Lauri

Taitto:
Elli Huru / Sitowise Oy

Tiivistelmä

Maankäytön suunnittelussa luonnon monimuotoisuutta voidaan tukea erilaisilla suunnittelun työkaluilla. Tämä selvitys tehtiin Espoon kaupungin toimeksiannosta osana Luontoviisas-projektia. Selvityksessä arvioitiin Suomesta sekä ulkomailta yhteensä kaksitoista työkalua, jotka arvioivat ja/tai mittaavat luonnon monimuotoisuutta, ekosysteemipalveluita sekä erilaisia viherelementtejä. Osa työkaluista tuottaa analyyseja lähtötilanteesta, ja osalla työkaluista voidaan mitata vaikutuksia esimerkiksi luontoarvoihin vertaamalla nykytilannetta suunnitelmiin. Jotkut työkalut arvioivat lähtökohtaisesti vain suunnitelmaratkaisuja. Eri työkalut soveltuvat erilaisiin käyttötarkoituksiin ja eri suunnittelun vaiheisiin tai mittakaavoihin.

Monet työkalut ovat vakiintuneet käyttöön suomalaisissa kaupungeissa tai kansainvälisesti. Muualta Euroopasta sekä Australiasta on esitelty erityisesti luonnon kokonaisheikentymättömyyden mittaamisen kehitettyjä työkaluja. Osaa työkaluista on jo kokeiltu Espoon kaupungilla, ja työkaluja myös kehitetään: Korttelikohtainen viherkertoimen kehitystyö on viimeistelyssä ja alueellisen viherkertoimen kehityshanke käynnistymässä. Espoon kaupungin omia työkaluja ovat ekosysteemipalveluanalyysi sekä saavutettavuus- ja käyttöpainetyökalu.

Jotkut työkaluista ovat melko helppokäyttöisiä ja toiset selvästi monimutkaisempaa taustatyötä tai syvää osaamista vaativia. Monet työkalut ovat paikkatietopohjaisia, mutta esimerkiksi luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia muutoksia mittaavat menettelyt edellyttävät myös maastokartoituksia ja ekologin arviota. Työkalujen käytettävyydessä on huomioitava lähtöaineistojen saatavuus ja laatu. Olemassa olevia työkaluja kannattaa käyttää ja kehittää, sillä ne tarjoavat monenlaisia mahdollisuuksia luonnon huomioimiseen eri näkökulmista.

Lopuksi on tärkeää muistaa, että työkalut ovat suunnittelun apuvälineitä. Työkalujen lisäksi luontoarvojen ja virkistystä palvelevien viheralueiden huomioimista maankäytön suunnittelussa voidaan ohjata sertifiointien, kaavamääräysten ja muiden sitoumusten avulla. Maankäytön suunnittelussa sovitetaan yhteen lukuisia kasvavan kaupungin tavoitteita, ja kaupunkisuunnittelun kaikissa vaiheissa tarvitaan ennen kaikkea hyvää sekä asiantuntevaa yhteistyötä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi.

Tools to assist biodiversity preservation provided for land use planning services

The Nature-wise Espoo publication series 1/2024

Summary

In land use planning, many tools can be used to support biodiversity preservation. As part of the Naturewise Espoo (Luontoviisas Espoo) project, a number of tools were assessed for this purpose. The assessment included 12 different tools from Finland and abroad used to assess and/or measure biodiversity, ecosystem services and various green elements. Some of the tools provide analyses of the initial situation, while some tools are usually applied to assess plans and designed solutions. Some tools measure, for example, the effects on ecological values by comparing the current situation to that resulting from different plans. Different tools are suitable for different purposes, planning stages and scales.

Many tools are used regularly by Finnish cities and/or internationally. From non-Finnish European and Australian providers, the assessment specifically presents tools used to measure the no net loss of biodiversity. Some tools have already been used or tested by the City of Espoo and different tools are currently being developed: the development of a green factor tool (in a site scale) is being finalised, and a separate project to develop a green factor tool for districts is starting up. The City of Espoo has previously produced the Ecosystem Service Analysis, and an analysis tool that measures the accessibility of green areas and the pressure of recreational use on green areas.

Some of the tools are fairly easy to use, but others require detailed or complicated background research and/or comprehensive and deep knowledge of the relevant subject matter. Many tools can be operated using geospatial data (GIS), but some, such as those used to measure changes in biodiversity, also require site inventory and assessments completed by an ecologist. The usability of tools depends on the availability and quality of required source materials. The existing tools should be used and developed further because they offer the opportunity to assess and consider nature in many different ways.

Finally, we must remember that such tools are meant to assist planning processes. Additionally, certificates, plan regulations and other commitments can be used to promote the consideration of ecological values and green areas suitable for recreation purposes in land use planning. Land use planning always entails coordinating multiple goals we have set for our growing city, and good knowledge-based cooperation is of primary importance in the promotion of biodiversity during all stages of the city planning process.

Verktyg som stöder den biologiska mångfalden i planeringen av markanvändningen

Publikationsserien Natursmart Esbo 1/2024

Sammandrag

I planeringen av markanvändningen kan den biologiska mångfalden stödjas med olika planeringsverktyg. Denna utredning gjordes på uppdrag av Esbo stad som en del av projektet Natursmart. I utredningen bedömdes sammanlagt tolv verktyg från Finland och utlandet som bedömer och/eller mäter naturens mångfald, ekosystemtjänster och olika gröna element. En del av verktygen producerar analyser av utgångsläget och en del av verktygen kan mäta effekterna till exempel på naturvärdena genom att jämföra nuläget med planerna. Vissa verktyg bedömer i regel endast planlösningar. Olika verktyg lämpar sig för olika användningsändamål och olika planeringsskeden eller skalor.

Många verktyg har använts etablerat i finländska städer eller internationellt. Från övriga Europa och Australien presenteras särskilt verktyg som utvecklats för att mäta naturens totala icke-försämring. En del av verktygen har redan testats i Esbo stad och verktygen utvecklas också: Arbetet med att utveckla den kvartersspecifika grönkoefficienten håller på att slutföras och ett utvecklingsprojekt för den regionala grönkoefficienten inleds.

Esbo stads egna verktyg är ekosystemtjänstanalys samt ett analysverktyg, som mäter grönområdets tillgänglighet och trycket för grönområdets rekreationsbruk. En del av verktygen är ganska lätta att använda och andra kräver klart mer komplicerade bakgrundsarbeten eller djupgående kunskaper. Många verktyg baserar sig på geografisk information, men till exempel förfaranden som mäter förändringar i den biologiska mångfalden förutsätter också terrängkartläggningar och en bedömning som utförs av en ekolog. Tillgången till och kvaliteten på utgångsmaterial ska beaktas i verktygens användbarhet. Det lönar sig att använda och utveckla befintliga verktyg, eftersom de erbjuder många olika möjligheter att beakta naturen ur olika synvinklar.

Slutligen är det viktigt att komma ihåg att verktygen är hjälpmedel för planeringen. Utöver verktygen kan man med hjälp av certifiering, planbestämmelser och andra förbindelser styra hur naturvärden och grönområden som betjänar rekreationen beaktas i planeringen av markanvändningen. Många av den växande stadens mål förenas då markanvändningen planeras och i alla skeden av stadsplaneringen behövs framför allt gott och sakkunnigt samarbete för att främja den biologiska mångfalden.

Sisällys

Tiivistelmä	3
Summary	4
Sammandrag	5
1 Johdanto	7
2 Arvioitujen työkalujen yleisesittely	8
2.1 Arvioidut työkalut	8
2.2 Työkalujen kuvaukset	9
3 Työkalujen arviointi	14
3.1 Työkaluja eri tarkoituksiin	14
3.1.1 Luonnon kokonaisheikentymättömyys	14
3.1.2 Ekosysteemipalvelut ja luontohyödyt	15
3.1.3 Viherelementit	15
3.1.4 Kestävyyssertifiointin ekologinen osuus	16
3.2 Työkalut maankäytön suunnittelun eri vaiheissa	16
3.2.1 Lieventämishierarkialla kohti kokonaisheikentymättömyyttä	16
3.2.2 Vaikutusten vertailu ja luonnon tilan seuranta	17
3.2.3 Yleiskaava ja osayleiskaava	17
3.2.4 Asemakaavoitus	18
3.2.5 Toteutussuunnittelu ja rakentamisvaihe	19
3.3 Työkalujen soveltaminen ja käytettävyys	20
4 Johtopäätökset ja suositukset	22
4.1 Yhteenveto työkalujen ominaisuuksista	22
4.2 Suosituksia eri vaiheisiin	23
Lähteet	25

1 Johdanto

Maankäytön suunnittelussa luonnon monimuotoisuutta voidaan tukea erilaisilla suunnittelun työkaluilla. Tässä selvityksessä käsitellään sekä Espoossa käytössä olevia että muita mahdollisia maankäytön suunnittelussa hyödynnettäviä työkaluja, jotka tukevat luonnon monimuotoisuuden arvioimista ja parantamista - esimerkiksi luonnon kokonaisheikentymättömyyttä mittaamalla tai muilla tavoin. Luonnon monimuotoisuuden lisäksi maankäytön suunnittelussa on huomioitava myös viheralueiden laatuun sekä virkistykseen ja muihin ekosysteemipalveluihin eli luonnon tuottamiin hyötyihin liittyvät arvot.

Työkalut ovat hyödyllisiä, sillä niiden avulla voidaan arvioida luontoarvojen ja ekosysteemipalveluiden määrää ja laatua tarkastelualueella. Työkalujen avulla voidaan vertailla luontoarvojen nykytilaa ja suunniteltua tilannetta tai suunnitelmavaihtoehtoja. Työkaluilla voidaan mitata ja havainnollistaa maankäytön suunnittelun sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja/tai ekosysteemipalveluihin. Työkaluilla voidaan ohjata suunnittelua huomioimaan luontoarvot ja ekosysteemipalvelut paremmin sekä tarkistaa asetettujen tavoitteiden toteutumista.

Työkaluja tarvitaan apuvälineinä kaikilla maankäytön suunnittelun tasoilla. Eri suunnitteluvaiheissa ja mittakaavoissa voidaan hyödyntää erilaisia työkaluja. Tässä raportissa on kuvattu ja arvioitu kaavoituksen, yksittäisten rakennushankkeiden ja viheralueiden suunnitteluun kehitettyjä työkaluja. Niiden soveltuvuutta käyttöön Espoossa on ensisijaisesti arvioitu luonnon monimuotoisuuden mittaamisen ja vaalimisen näkökulmasta. Lisäksi selvityksessä on huomioitu ekosysteemipalveluita sekä viheralueiden laatua arvioivia työkaluja. Raportoinnin tavoitteena on tuoda esiin, missä suunnittelun vaihees-

sa ja mihin tarkoitukseen kutakin työkalua kannattaa käyttää. Selvitystä voidaan jatkossa hyödyntää Espoossa valittaessa ja kehitettäessä suunnittelutyökaluja ja arviointimenetelmiä.

Selvitys on laadittu osana Luontoviisas Espoo -hanketta, jossa kehitetään ymmärrystä ja keinoja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja parantamiseksi Espoossa. Työkaluja koskeva tieto on kerätty tammi-heinäkuussa 2023. Lähtötietoja on koottu Espoon kaupungilta, kirjallisuudesta sekä asiantuntijahaastatteluilta tammikuussa 2023. Espoossa on yleis- ja asemakaavoituksessa kokeiltu ja käytetty monia luontoon ja viheralueisiin liittyviä analyyseja ja työkaluja. Lisäksi mukana on kansainvälisiä esimerkkejä, jotka eivät vielä tiettävästi ole olleet käytössä Suomessa. Työkalujen käyttöä ei erikseen kokeiltu raportointia varten.

Työkalujen kehittämistarve on tunnistettu, ja raportin laatimisen aikaan Espoossa on ollut käynnissä korttelikohtaisen viherkertoimen kehitystyö. Lisäksi odotettiin päätöstä alueellisen viherkertoimen kehittämistyön ARVO-hankkeen rahoituksesta. Aalto-yliopiston, Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien yhteinen hanke käynnistyy syksyllä 2023. Edellä mainittujen osalta raportointi koskee kehitystyötä edeltäviä kokemuksia. Molemmissa hankkeissa yhtenä tavoitteena on kehittää luonnon monimuotoisuuden arviointia. Työkalut ovat tarpeellisia, jotta luonnon monimuotoisuuden päämääriä sekä kaupungin strategisia tavoitteita luonnon heikkenemisen estämisestä voitaisiin entistä paremmin huomioida maankäytön suunnittelun eri vaiheissa.

2 Arvioitujen työkalujen yleisesittely

2.1 Arvioidut työkalut

Selvityksessä arvioitiin 12 työkalua. Espoossa käytössä olevien tai kokeiltujen työkalujen lisäksi arvioitiin Saksassa ja Australiassa käytössä olevia kokonaisheikentymättömyyden laskentamalleja sekä Englannissa kehitettyä Nature Tool -työkalua ja konsulttivetoista sovellusta nimeltä GreenScenario. Myös Isosta-Britanniasta lähtöisin olevan BREEAM Communities -kestävyysertifiointia arvioitiin ekologi-an ja maisemasuunnittelun osalta.

Arvioidut ominaisuudet:

- Mitä työkalulla arvioidaan: luontoarvot, viherelementit jne.
- Mittakaava ja suunnittelutaso
- Tulokset: pisteytys, kartta jne.
- Soveltuvuus luonnon monimuotoisuuden mittaamiseen
- Soveltuvuus lähtötilanteen ja suunnitellun tilanteen muutoksen arvioimiseen
- Suhde muihin työkaluihin
- Formaatti ja syötettävä data
- Haasteet tai heikkoudet, esim. käytön monimutkaisuus, lähtötietovaatimukset, mitä ei huomioi

Työkalut (suluissa kehittäjä ja maa):

- Ekosysteemipalveluanalyysi (Espoon kaupunki, Suomi)
- Virkistysalueiden käyttöpainetyökalu (Espoon kaupunki, Suomi)
- Viheralueiden saavutettavuus -analyysi (Espoon kaupunki, Suomi)
- Zonation (Helsingin yliopisto, Suomi)
- The Biodiversity Metric 3.0 (Natural England, Iso-Britannia)
- Biotooppiarviointi (eri osavaltioita, Saksa)
- Biodiversity Assessment Method sekä Threshold Map (New South Wales, Australia)
- Alueellinen viherkerroin 2.0 (C/O City -hanke, Ruotsi)
- Nature Tool (WSP, Ecosystems Knowledge Network ja Northumbria University Iso-Britannia)
- BREEAM communities (Iso-Britannia)
- Viherkerroin, korttelikohtainen (Ruotsi, Suomi)
- GreenScenario (Ramboll, Saksa/kansainvälinen)

2.2 Työkalujen kuvaukset

Ekosysteempipalveluanalyysi

Espoon kaupungin Ekosysteempipalveluanalyysi on paikkatietoanalyysi, joka arvioi siniviherrakenteen nykytilaa ja sen tuottamia hyötyjä asukkaille. Analyysillä voidaan tunnistaa alueet, joissa tapahtuvat ekosysteempipalvelut hyödyttävät asukkaita. Analyysissä ekosysteempipalvelujen hyödynnettyä tarjontaa arvioidaan ruutukohtaisesti 10 m ja yleispiirteisemmin 100 m ruuduissa. Koska yksittäisen ekosysteempipalvelun merkitys voi olla eri alueilla tai eri mittakaavoissa hyvinkin erilainen, analyysissä on tarkasteltu ekosysteempipalveluita erilaisilla painotuksilla alueellisessa mittakaavassa sekä paikallisessa mittakaavassa. Luonnon monimuotoisuus on ekosysteempipalveluanalyysissä yksi osatekijä muiden rinnalla. Analyysi tuottaa karttoja ja diagrammeja, jotka kertovat eri ekosysteempipalveluiden sijoittumisesta ja arvokesittymistä. Niitä voidaan käyttää maankäytön suunnittelun lähtötietona esimerkiksi yleiskaavoituksessa ja osayleiskaavoissa sekä kaavarungoissa. Monipuolisista aineistoista koottu analyysi on laadittu vuonna 2018 ja sen päivittäminen on melko työlästä.

Viheralueiden käyttöpaine -työkalu

Espoon kaupungin paikkatietoanalyysi asukkaiden määrän perusteella oletusta viheralueiden pinta-alalle kohdistuvasta käyttöpaineesta käyttää lähtötietona asukasmääriä ja viheralueita. Laskentaa varten viheralueet on jaettu ruutuihin, ja niihin kohdistetaan tietyllä puskurivyöhykkeellä asuvien asukkaiden määrä. Analyysin tuloksena saatavat kartat esittävät käyttöpaine-arvoja tai lähiviheralueiden määrää asukasta kohti. Siten voidaan arvioida esimerkiksi lähivirkistysalueil-

le (300 m) tai arkivirkistystyksen etäämmällä oleville viheralueille (600 m ja 1500 m) kohdistuva virkistyskäyttöpaine. Käyttöpainelaskentaa on hyödynnetty suuraluekohtaisten virkistysvisioiden laadinnassa sekä yleiskaavan lähtötietona ja kaavarunkotöissä. Laskennoilla voidaan tunnistaa alueet, joilla lähiviheralueiden määrä on hyvin alhainen ja jäljellä oleviin viheralueisiin kohdistuu hyvin korkea käyttöpaine.

Virkistysalueiden saavutettavuus -analyysi

Espoon kaupungin paikkatietoanalyysi tunnistaa alueet, joilla eri tarkoituksia palvelevien viheralueiden ja virkistyspalveluiden saavutettavuus on suositeltaviin etäisyyksiin perustuen hyvä tai heikko. Työkaluun syötetään virkistyspalvelut ja viheralueiden koko/tyyppi, ja analyysin tuloksena saadaan etäisyys- ja teemakarttoja erilaisten viheralueiden ja virkistyspalveluiden hyvästä/heikosta saavutettavuudesta. Analyysi ei ota kantaa luontoarvoihin tai luonnon monimuotoisuuteen. Saavutettavuusanalyysistä voidaan hyödyntää kaavoituksessa, kun arvioidaan suunnitelman vaikutuksia viheralueiden saavutettavuuteen. Nykytilakartat toimivat myös kaavoituksen lähtötietona.

Zonation

Suomessa Helsingin yliopistossa kehitetty ja kansainvälisestikin käytetty ohjelmisto analysoi paikkatiedon perusteella luontoalueita ja ekologistia yhteyksiä. Ohjelmistoon voi tuoda tietoa lajiesiintymistä ja luontotyypeistä. Sitä voidaan käyttää luontoarvojen alueellisen jakautumisen sekä ekologisten käytävien ja katkoskohtien tunnistamiseen, ja esimerkiksi suojelualueverkoston sekä ekologisten käytävien ja suojavyöhykkeiden suunnit-

teluun. Karttoja ja analyyseja tuottavaa ohjelmistoa hyödynnetään yleiskaavoituksessa ja esimerkiksi luonnonhoidon suunnittelussa. Sen avulla voidaan myös tunnistaa kohteita, joissa luontoarvojen parantamisesta olisi eniten hyötyä. Zonation soveltuu kokonaiskuvan hahmotamiseen kaupungin tasolla sekä laajoilla osa-alueilla.

Zonation-aineistoa on käytetty Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaavaan ja yleiskaava 2060-työssä maakunnallisen ekologisen verkoston suunnittelussa. Lisäksi Espoossa on tehty virkistyspotentiaalista Zonation-analyysi.

The Biodiversity Metric ja The Environmental Benefits of Nature Tool

Isossa-Britanniassa kokonaisheikentymättömyyden arviointiin käytössä oleva avoin työkalu mittaa luontotyyppejä ja muita suunnittelukohteen luontoarvoja sekä suunniteltujen toimenpiteiden vaikutuksia niihin. Työkalussa hyödynnetään paikkatietoa sekä valmista Excel-taulukkoa, joihin syötetään habitaattien pinta-alat, kunto ja merkitys (esim. uhanalaisuus). Analyysin tuloksena on pisteytys, joka vertaa luontoarvojen nykytilaa ja tulevaisuutta. Työkalu myös ehdottaa toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi ja tekee laskelman mahdollisesta kompensatiotarpeesta. Työkalun lisäosa The Environmental Benefits of Nature pisteyttää syötettyjen luontotietojen perusteella myös joitakin ekosysteemipalveluita.

Biodiversity Metric ei arvioi viheralueiden kokonaispinta-alaa eikä kohteen sijaintia tai liittymistä ekologisiin verkostoihin, joskin sijainti ja verkistorooli voidaan huomioida, jos ne on aiemmin tunnistettu (strateginen merkittävyys). Biodiversi-

teettipisteytyksen laatimiseen tarvitaan maastoinventointia, suunnitelman tietoja ja ekologin arviota. Yleisimmin työkalua käytetään yksittäisen rakennushankkeen arviointiin rakennuslupavaiheessa. Työkalua voitaisiin myös käyttää asemakaavoituksessa. Käyttöänoton haasteena on muualla kehitetyn työkalun muokkaaminen tarkoituksenmukaiseksi Suomen olosuhteisiin.

Espoossa Biodiversity Metric 3.0 työkalua sovellettiin Keran luontoarvotarkastelussa osana Kestävän kehityksen yksikön tilaamaa Keran hiilineutraalisuuden ja kestävyiden tiekartta -työtä.

Tässä selvityksessä arvioitiin Keran tarkastelussa käytettyä Biodiversity Metric -versiota 3.0, mutta työkalusta on myöhemmin vuonna 2023 julkaistu uudempi versio (4.0).

Luontotyyppiarviointi (Saksa)

Saksassa eri osavaltioilla on käytössä omia menetelmiä luontotyyppien määrän ja laadun arviointiin asemakaavoituksessa sekä yksittäisissä rakennushankkeissa. Yleensä Excel-taulukoihin arvioidaan paikkatiedoista lähtötilanne, toimenpiteiden arvioitu vaikutus sekä kompensoinnin tarve. Vaikutusten ulottumaa arvioidaan myös oman tontin ulkopuolelle. Valmiisiin Excel-taulukoihin syötetään tarkastelualueen luontotyyppit sekä niiden pinta-alat ja kunto yksityiskohtaisesti. Laskelmassa verrataan nykyarvoa, maksimipotentiaalia sekä suunnitelman aiheuttamaa muutosta. Työkalut arvioivat myös joitakin ekosysteemipalveluita. Menetelmässä ei mitata viheralueiden kokonaispinta-alan muutosta, ja laadun parantaminen voi sallia luontoalueiden pienentämisen. Jotkut laskelmat huomioivat aikaviiveen ekologisen kompensaation saavuttamisessa.

Biodiversity Values Map and Treshold Tool sekä Biodiversity Assessment Method Calculator (New South Wales, Australia)

Selainpohjainen karttapalvelu Biodiversity Values Map and Treshold Tool kertoo, kuuluuko hanke kompensatiovaatimuksen piiriin ja pitääkö kokonaisheikentymättömyyden laskentamenettelyä soveltaa. Alustalle kootut aineistot kertovat, ylittävätkö hankealueen luontoarvot tai muut tunnusmerkit tietyn kynnyksarvon. Jos edellytykset täyttyvät, hankkeissa tulee tehdä luonnon monimuotoisuuden muutosta ja kompensatiotarvetta arvioiva laskelma. Yksittäisissä kehityshankkeissa rakennuslupavaiheessa laskentaan käytetään selainpohjaista sovellusta Biodiversity Assessment Method Calculator (BAM-C). Työkalussa arvioidaan luontotyypit, ekosysteemit ja lajit. Arvion laatimisessa käytetään julkista kasvillisuus- ja uhanalaisuusdataa, joka on herkkyyсарvioitu, paikallista dataa kohteesta sekä asiantuntija-arviota laillistetulta arvioijalta. Tuloksena on vertaava laskelma luontoarvojen nykytilasta ja tulevaisuudesta sekä kompensatiotarpeesta. Lisäksi prosessissa laaditaan luonnon monimuotoisuuden arviointiraportti. Työkalu ei mittaa viheralueiden kokonaispinta-alaa tai ekosysteemipalveluita

Alueellinen viherkerroin

Työkalu mittaa kaupunginosan tai korttelin ekotehokkuutta kuuden teeman perusteella: luonnon monimuotoisuus, melunvaimennus, hulevesien hallinta, pienilmaston säätely, pölytys sekä virkistys ja terveys. Nämä teemat ovat käytännössä ekosysteemipalveluita ja niitä arvioidaan työkalussa viheralueiden ja viherelementtien perusteella syöttämällä Excel-taulukkoon paikkatietoaineistosta lasketut kasvullisten alueiden ja vesialueiden pin-

ta-alat sekä tarkastelualueella esiintyvät ekosysteemipalveluita tukevat elementit. Näillä on erilaiset painotukset.

Työkalun tuloksena saadaan teemakohtaiset analyysikartat sekä alueellinen viherkerroinluku, jota voidaan verrata lähtötilanteeseen. Työkalu ei nykyisellään huomioi luontotyyppejä, mutta luontoalueiden monimuotoisuutta, kytkeytyneisyyttä ja eheyttä arvioidaan karkeasti. Työkalu soveltuu käytettäväksi kaupunginosan tai korttelin mittakaavassa edellä mainittujen teemojen mittaamiseen. Sitä voidaan käyttää suunnittelun ohjaamiseen ja suunnitelmien arviointiin esimerkiksi osayleiskaava, kaavarunko- ja asemakaavavaiheessa. Datankeruu on kuitenkin nykyisellään vaativa prosessi, eikä tavoitetason määrittämiseen ei ole vakiintunutta mallia.

ARVO - Viherrakenteen arviointi ja vahvistaminen kaupunkien maankäytön suunnittelussa -hanke käynnistyy yhteistyössä Aalto-yliopiston sekä Helsingin ja Vantaan kaupunkien kanssa loppuvuodesta 2023. Hankkeessa kehitetään alueellinen viherkerroin -työkalua ja luodaan siihen luonnon monimuotoisuuden lisäosa.

Ympäristöministeriön rahoittaman Lähiöpride -hankkeen yhteydessä Aalto-yliopiston tutkijat käyttivät työkalua Matinkylän alueella vuonna 2022.

Nature Tool

Englannissa kehitetty Nature Tool -laskentatyökalu arvioi ekosysteemipalveluita ja terveyshyötyjä tarkastelualueella. Työkalu pohjautuu Isossa-Britanniassa määriteltyihin luontotyyppeihin, joille on laskettu, mitä ekosysteemipalveluita ne tuottavat. Sitä sovelletaan yleensä kaupunginosan tai korttelin tasolla. Tuloksena on indi-

kaattorien pisteytys, joka esittää muu-
tosta verrattuna alueen koko potentiaaliin
(+/-) eri ekosysteemipalveluille. Työkalu
auttaa tunnistamaan täyden potentiaalin
ja suurimman mahdollisen heikkenemän.
Siten työkalu ohjaa esimerkiksi korttelin
tai kaupunginosan suunnittelua. Laajem-
massa mittakaavassa työkalu voi auttaa
tunnistamaan alueita, joissa ekosysteemi-
palveluiden nykytila ja potentiaali on mel-
ko matala, ja joissa maankäytön muutok-
set eivät siksi aiheuta merkittävän suurta
haittaa. Vaikka työkaluun syötetään luon-
totyyppejä, biodiversiteetti ei ole mukana
lopullisessa laskelmassa, joka painottaa
sosiaalisia hyötyjä. Työkalua on pilotoitu
Helsingissä Malmilla (WSP 2021^[18]). Haas-
teena on maankäyttödatan ja luontotyyppi-
pien sekä niiden tuottamien ekosysteemi-
palvelujen arvojen muuttaminen Suomeen
soviviksi.

BREEAM Communities

Isosta-Britanniasta lähtöisin oleva kes-
tävyyssertifiointi aluehankkeille piste-
yttää hankkeen hallintoa, hyvinvointia,
ekologiaa, liikennettä, energiaa ja re-
surssiviisautta. Ekologiaosuus edellyttää
lieventämishierarkian käyttöä luonnon
monimuotoisuuden kokonaisheikenty-
mättömyyden saavuttamiseksi kohteessa.
Nettopositiivisuudesta sekä ekologisen
laadun lisäämisestä saa lisäpisteitä. Serti-
fiointi itsessään ei ole työkalu luontoarvo-
jen mittaamiseen, mutta ennalta asetettu
kriteeristö ohjaa suunnittelun vaatimusta-
soa alusta asti. Sertifiointinissa arvioidaan
myös ekosysteemipalveluita kuten vihreä
infra, pienilmasto, maisema sekä tulvan-
hallinta. Tuloksena on pisteytystauluk-
ko viidessä kategoriassa arvioitavista 40
asiasta, jotka toimivat kestävyysindikaat-
toreina, sekä sertifikaatti kokonaisarvo-
sanalla. Ekologian painotus on vain 12,6
% kokonaisarviosta, mutta kategoria on

pakollinen. Vihreää infrastruktuuria sekä
ympäristö- ja ilmastovaikutuksia arvioi-
daan myös hyvinvoinnin kategoriassa, ja
niiden osuus kokonaisuudesta on 10,8 %.
Kohdealueelle voidaan asettaa tavoiteta-
so ja verrata eri hankkeita. Kriteeristössä
voi olla hyödyllistä sisältöä aluehankkeille
esimerkiksi asemakaavoituksessa ja kort-
telien viitesuunnittelussa. Työkalun käyttö
edellyttää paljon hankekohtaisia tausta-
tietoja, laskentoja, dokumentteja ja asian-
tuntija-arvioita.

Espoossa BREEAM-Communities -ser-
tifiointia on kokeiltu Niittykummun ase-
manseudun kaavoituksessa 2014-2017,
missä menettely paransi ekologisuuden
huomioimista kaavoituksessa (Henriks-
son 2017^[15]).

Korttelikohtainen viherkerroin

Viherkerroin tai vihertehokkuus -työkalu on
suomalaisissa kaupungeissa (Vantaa, Helsinki,
Turku, Tampere) käytössä oleva tontin kasvilli-
suus- ja hulevesiratkaisujen laskentataulukko,
josta saadaan kohteelle viherkerroinluku. Työ-
kalu arvioi piha- tai korttelisuunnitelmasta vihe-
relementtejä eli kasvillisuutta sekä pintamate-
riaaleja ja hulevesiratkaisuja. Viherkerroinluku
kertoo, onko korttelille tai tontille esimerkik-
si asemakaavassa asetettu tavoitetaso saavu-
tettu. Työkalu ei arvioi erikseen lähtötilannet-
ta, eikä siten mittaa suunnitelman mukaisessa
tilanteessa tapahtuvaa heikennystä tai paran-
nusta luontoarvoissa. Suomessa käytössä oleva
työkalu ei nyky muodossaan arvioi kohteen suh-
detta lähiympäristöön eikä luonnon monimu-
otoisuutta esimerkiksi lajien tai luontotyyppien
perusteella. Korttelikohtaisen viherkerttoimen
kansainvälisissä versioissa (esim. Malmö, Lund,
Melbourne, Lontoo) pisteitä saa myös eri luon-
totyypeistä sekä muista luonnon monimuotoi-
suutta tukevista asioista.

Espoossa korttelikohtaisesta viherkertoimesta on ensimmäisen kerran määrätty Keran asemakaava-alueella. Espoon korttelikohtaisen viherkertoimen kehittämistyö käynnistyi keväällä 2023 ja kehittämistyön yhtenä tavoitteena on ollut tutkia, kuinka viherkerroinlaskurissa voidaan aiempaa paremmin painottaa luonnon monimuotoisuuden tukemista, kasvillisuuden ekologista laatua ja luontokadon torjumista.

GreenScenario

Konsulttivetoinen skenaarioiden vertailuun kehitetty sovellus GreenScenario kertoo eri suunnitteluratkaisujen kapasiteetista ja kustannuksista korttelitasolla neljässä kategoriassa: hulevesien hallinta, ekologia, mikroilmasto ja talous. Pohjatietona käytetään suunnitelman 3D-mallia ja 2D-karttaa sekä esimerkiksi ilmastotietoa. Konsultti työstää saamansa aineiston ohjelmistoon sopivaksi. Tuloksena on suunnitelma-alueen kaaviot sekä graafeja ja tunnusluvut eri osa-alueilta. Suunnitteluvaihtoehtoja ja esimerkiksi eri ilmastoskenaariota voidaan vertailla infografiikalla. Työkalua voi ajatella korttelikohtaisen viherkertoimen visuaalisemmaksi kehitettynä versiona. Sovellus ei mittaa luontoarvoja, esimerkiksi eri luontotyyppejä, eikä vertaa suunnittelualueen nykytilaan tai laajempaan kokonaisuuteen. Työkalu ei ole avoimesti käytettävissä.

3 Työkalujen arviointi

3.1 Työkaluja eri tarkoituksiin

Edellä esitetyt työkalut arvioivat luontoarvoja (luontotyytit, lajit), ekosysteemipalveluita tai viheralueita ja ns. viherelementtejä. Jotkut työkalut yhdistelevät näitä. Tuloksena on nykytilaa ja tulevaa tilaa vertailevia laskelmia, suunnitelmasta laskettuja indikaattorilukuja tai paikkatietopohjaisia karttoja ja diagrammeja. Työkalut ovat yleensä Excel-taulukko- ja paikkatietopohjaisia. Osa työkaluista edellyttää ekologin tekemiä maastokartoituksia. Joissakin työkaluissa käytetään olemassa olevia paikkatietoaineistoja. Laskentatyökalujen käyttö edellyttää riittävällä tarkkuustasolla laadittuja suunnitelmia, jotka kertovat tulossa olevan muutoksen. Osa työkaluista arvioi vain laadittuja suunnitelmia. Ne eivät ensisijaisesti sovellu luonnon monimuotoisuuden, ekosysteemipalveluiden tai viheralueiden muutoksen arviointiin, koska ne eivät huomioi lähtötilannetta.

Eri työkalut soveltuvat käytettäväksi maankäytön suunnittelun eri vaiheissa ja mittakaavassa yleiskaavoituksesta yksittäisiin tontteihin. Yksikään työkalu ei sellaisenaan tuota kattavalla tarkkuudella kokonaisarviota sekä luontoarvoista että virkistysalueista/-arvoista ja muista ekosysteemipalveluista.

Espoon kokemusten sekä 12 työkalun arvioinnin perusteella hahmottui yleisellä tasolla neljä eri käyttötarkoitusta, joiden sisällä osa työkaluista palvelee eri suunnittelutasoja tai mittakaavaa:

- luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyyden arviointi
- ekosysteemipalveluiden arviointi
- viherelementtien arviointi sekä
- kestävyyssertifiointin ekologinen osuus.

Lisäksi sopimukset ja määräykset tunnistettiin luonnon monimuotoisuuden vaalimiseen sekä kehittämiseen sitouttavana keinona maankäytön suunnittelussa.

3.1.1 Luonnon kokonaisheikentymättömyys

Varsinaiset kokonaisheikentymättömyyden laskentaan kehitetyt työkalut (Biodiversity Metric sekä Saksan erilaiset biotooppilaskurit ja New South Walesin Biodiversity Assessment Method Calculator) perustuvat luontoarvojen ainutlaatuisuuden, merkittävyyden ja kunnon arvioimiseen. Niiden tuloksena on vertaileva laskelma suunnittelualueen nykytilasta sekä muutoksesta aiheutuvasta haitasta ja mahdollisesta hyvitystarpeesta. Haastatteluiden sekä lähdekirjallisuuden mukaan työkaluja käytetään yleisimmin yksittäisissä rakennushankkeissa rakennuslupavaiheessa ja Saksassa yleensä myös asema-kaavoituksessa. Niiden tarkoitus on ohjata lieventämishierarkian soveltamiseen paikan päällä sekä tarvittaessa laskea kompensaatiotarve muualla.

Englannissa Biodiversity Metric -työkalulla arvotetaan biotooppeja ja se lasketaan käytännössä kaikista rakennushankkeista. Saksassa käytössä on eri osavaltioilla omat työkalunsa, jotka mittaavat biotooppeja sekä joitakin ekosysteemipalveluita. Niitä sovelletaan käytännössä kaikissa hankkeissa, joista koituu haittaa luonnolle tai maisemalle (Darbi ja Tausch, 2010^[14]). Australian New South Walesin osavaltiossa kokonaisheikentymättömyyden soveltamistarvetta tarkastellaan ensin avoimessa selainpohjaisessa Nature Values Map and Threshold Tool -karttatyökalussa. Tiettyjen edellytysten täyttyessä hankkeissa tulee soveltaa kokonaisheikentymättömyyden laskentaan kehitettyä menetelmää ja työkalua Biodiversity Assessment Method Calculator.

Myös Suomessa on kehitteillä ekologisen kompensaation laskentamalli (Boost-tutkimushanke ja Ekologisen kompensaation pilotointi-hanke 2023^[13], Kullberg 2022^[17]), liittyen 1.6.2023 voimaan tullessa luonnonsuojelulaissa olevaan vapaaehtoiseen ekologiseen kompensaatioon.

Lajitietoa ja luontotyyppejä sekä ekologisia yhteyksiä voidaan tarkastella Zonation-ohjelmiston avulla. Siinä ei nykymuodossaan ole luonnon kokonaisheikentymättömyyteen liittyvää laskentatoimintaa, mutta sitä voidaan käyttää maankäytön suunnittelun pohjana sekä luontovaikutusten arvioinnissa.

3.1.2 Ekosysteemipalvelut ja luontohyödyt

Yllä mainittuun Biodiversity Metric -työkaluun on vuonna 2023 lisätty The Benefits of Nature -Tool, joka laskee myös ekosysteemipalveluita eli luonnon ihmisille tuottamia hyötyjä syötetyn luontodatan perusteella. Ekosysteemipalveluita arvioi myös Englannissa kehitetty Nature Tool, johon syötetään tiedot luontotyypeistä (voidaan käyttää Biodiversity Metric -arviota), mutta lopputuloksen indikaattoriluvut eivät kerro luonnon monimuotoisuudesta.

Alueellinen viherkerroin mittaa kaupunginosan tai korttelin ekotehokkuutta kuuden ekosysteemipalvelun perusteella: luonnon monimuotoisuus, melunvaimennus, hulevesien hallinta, pienilmaston säätely, pölytys sekä virkistys ja terveys. Tuloksena syntyvät teemakohtaiset analyysikartat sekä viherkerroinluku, jota on mahdollista myös verrata lähtötilanteeseen. Työkalussa yhdistyvät ekologian ja vihersuunnittelun näkökulmat lupaavalla tavalla.

Ekosysteemipalveluiden arviointimenetelmien joukosta erottuu erityisesti Espoon

oma ansiokas ekosysteemipalveluanalyysi, joka soveltuu tarkasteluihin erityisesti kaupungin ja kaupunginosan mittakavassa. Se ei nykyisellään ole varsinaisesti työkalu vaan kertaluontoisesti laadittu tarkastelu. Kyseessä on kattava ekosysteemipalveluiden hyödynnettävissä olevaa tarjontaa kuvaava paikkatietanalyysi, jossa eri ekosysteemipalveluille voidaan antaa tarkoituksenmukaisesti eri painotuksia. Koska analyysin päivitys on työlästä, sitä ei voida tehdä kaikkiin suunnitteluhankkeisiin.

Espoon kaupungin käyttöpaine- ja viheralueiden saavutettavuustyökalu voivat toimia aputyökaluina maankäytön suunnittelussa. Ne eivät kerro suoraan luonnon monimuotoisuudesta, mutta käyttöpaine työkalu voi kertoa, missä on hyvin korkea käyttöpaine, joka saattaa heikentää luontoarvoja. Viheralueiden saavutettavuustyökalulla voidaan arvioida virkistystarpeiden tukemista lähiluonnossa.

Lisäksi Espoon kaupunki on käyttänyt asukaskyselyjä, joilla voidaan kerätä tietoa virkistysalueiden käyttöä ja merkitystä arvioitaessa.

3.1.3 Viherelementit

Viherelementtejä yleisemmin arvioivat korttelikohtainen viherkerroin -työkalu sekä alueellinen viherkerroin. Korttelikohtainen viherkerroin laskee pisteitä kasvillisuuden, erilaisten pinnoitteiden sekä hulevesien hallintaratkaisujen perusteella. Myös edellä mainittu alueellinen viherkerroin huomioi ekosysteemipalveluiden ohella suunnitelmista erilaisia viherelementtejä kuten erityyppisiä puistoja. Näiden lisäksi Rambollin GreenScenario-sovellus vertailee eri suunnitelmavaihtoehtojen viherelementtejä, hulevesien hallintaa ja pienilmastoa. Viherelement-

tejä arvioivat työkalut eivät lähtökohtaisesti ohjaa vertaamaan suunnitelmaa lähtötilanteeseen, koska niitä ei ole kehitetty mittaamaan vaikutuksia. Kohdealueelta on kuitenkin mahdollista tehdä erikseen nykytilanteen analyysi, jota voidaan verrata suunnitelmaan.

3.1.4 Kestävyyssertifoinnin ekologinen osuus

BREEAM Communities on aluehankkeille tarkoitettu sertifiointi, joka pisteyttää hallintoa, hyvinvointia, ekologiaa, liikennettä, energiaa ja resurssiviisautta. Sen ekologiaa käsittelevä osuus edellyttää lieventämishierarkian käyttöä luonnon kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi kohteessa. Arviointiin lasketaan myös vihreä infrastruktuuri, pienilmasto, maisemalliset arvot, sekä tulvanhallinta. BREEAM Communities ei mittaa suunnitelmien sisältöä tarkasti, mutta ohjaa suunnitteluprosessia alusta asti. Isossa-Britanniassa luontotavoitteiden huomiointia tukee myös Building with Nature Standards -ohjeistus, mutta se ei ole varsinainen työkalu, eikä sitä arvioitu tässä selvityksessä.

3.2 Työkalut maankäytön suunnittelun eri vaiheissa

Eri työkalut soveltuvat maankäytön suunnittelun eri vaiheisiin ja erilaisiin spatiaalisiin mittakaavoihin. Joitakin työkaluja voidaan myös käyttää useammassa suunnitteluvaiheissa ja mittakaavoissa. Kun työkaluja halutaan soveltaa maankäytön suunnittelussa, tarvitaan tietoa tavoitteista ja mittakaavasta, joiden perusteella voidaan valikoida sopivimmat työkalut. On tärkeää muistaa, että työkalut eivät ole itsetarkoitus vaan apuvälineitä maankäytön suunnitteluun, missä tarvitaan ymmärrystä kokonaisuudesta sekä eri tavoitteiden yhteensovittamisesta.

3.2.1 Lieventämishierarkialla kohti kokonaisheikentymättömyyttä

Yksi keino turvata luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluita maankäytön muuttuessa on luonnon kokonaisheikentymättömyyden periaate, joka kytkee toimet maankäytön suunnittelun eri vaiheissa luontevasti kokonaisuudeksi. Hohti, Nieminen ja Jalkanen et al. 2022 kuvaavat, kuinka kokonaisheikentymättömyyden tavoitteluun voidaan soveltaa lieventämishierarkiaa maankäytön suunnittelussa: Lieventämishierarkian mukaan maankäytön muutoksista aiheutuvia luontohaittoja ensisijaisesti vältetään ohjaamalla rakentamista luonnon kannalta vähemmän haitallisille alueille, toiseksi lievennetään suunnitteluratkaisuilla, ja kolmanneksi hyvittämällä välttämättömiä luontohaittoja toisaalla ekologisen kompensaation keinoin.

Yleispiirteisessä suunnittelussa, esimerkiksi yleiskaavoja ja laaja-alaisia maankäytön tarkasteluja laadittaessa sekä viheralueverkoston suunnittelussa ensisijaisena tavoitteena on luontohaittojen välttäminen. Tällöin tarvitaan työkaluja, joiden avulla saadaan analysoitua luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimpiä alueita, ekologisia verkostoja sekä keskeisiä ekosysteemipalveluita. Myös kompensatiotarvetta voidaan arvioida alustavasti.

Asemakaavoituksessa sekä muussa aluekohtaisessa suunnittelussa kuten Espoon osayleiskaavoissa, kaavarungoissa ja maankäytön tarkasteluissa, luontohaittoja vältetään ja lievennetään. Suunnittelussa on tarpeen yhteensovittaa virkistystarpeet ja viheralueiden merkitys asukkaille. Jos tavoitteena on luonnon kokonaisheikentymättömyys, asemakaavoituksessa on tarpeen arvioida lopullinen kompensointitarve. Tarvitaan työkaluja, jotka kertovat luonnon mo-

nimuotoisuudesta ja ekosysteemipalveluista sekä vertaavat lähtötilannetta ja suunnitelman vaikutuksia.

Rakentamishankkeiden toteutusvaiheessa tarkennetaan luontohaittojen lieventämiskeinot ja tarvittaessa toteutetaan kompensointi. Tässä vaiheessa tarvitaan tarkkoja työkaluja luontohaittojen arvioimiseen sekä luonnon monimuotoisuuden lisäämiseen tontin ja korttelin mittakaavassa. Vaikka varsinaista kompensatiolaskentaa ei edellytetä, toteutusvaiheessa voidaan hyödyntää työkaluja, jotka ohjaavat luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluita lisääviin ratkaisuihin (esim. hulevesien luonnonmukainen hallinta, pienilmaston miellyttävyys, pölytys).

3.2.2 Vaikutusten vertailu ja luonnon tilan seuranta

Nykytilan ja suunnitelman vaikutusten vertailu on edellytys kehityksen suunnan ymmärtämiseksi sekä tavoitteiden saavuttamisen arvioinniksi muuttuvassa kaupungissa. Luontoarvoja, ekosysteemipalveluita tai viherelementtejä määrällisesti mittaavien työkalujen etu on siinä, että niillä voidaan konkreettisesti vertailla nykytilaa ja vaikutuksia. Myös muutoksen laadullinen mittaaminen on mahdollista, mutta se on tulkinnanvaraisempaa. Mikäli halutaan seurata luonnon tilan paranemista, on tarpeen kehittää ja käyttää työkaluja myös kohteiden seurannassa. Monet selvityksessä esitetyistä työkaluista on tarkoitettu käytettäväksi suunnitteluvaiheessa, mutta niitä voidaan soveltaa vaikuttavuuden arviointiin myöhemmän ajankohtana.

Työkalut ovat hyödyllisiä vaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla kaavaratkaisuja on mahdollista ohjata luonnon monimuotoi-

suuden ja ekosysteemipalvelujen kannalta positiiviseen suuntaan. Kaavaratkaisun lisäksi monimuotoisuuden huomioon ottamista ohjataan kaavamääräysten kautta. Näiden lisäksi luontoarvoihin ja viheralueisiin liittyvien päämäärien tavoitteluun on olemassa myös muita ohjauskeinoja, kuten maankäyttösopimusten yhteydessä tehtävät sitoumukset (esim. Kera).

Seuraavissa kappaleissa on listattu ensisijaisia sekä mahdollisesti sovellettavissa olevia työkaluja ajatellen Espoon maankäytön suunnittelun vaiheita. Työkaluja ei ole luokiteltu luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyyden soveltamiseksi, vaan siitä näkökulmasta, missä vaiheessa niitä kannattaa soveltaa ja mitä hyötyjä ne tuovat luonnon monimuotoisuuden ja esimerkiksi viheralueverkoston tukemiseen. Koska työkalut palvelevat eri tarkoituksia, yhdessä suunnitteluvaiheessa voidaan käyttää useampia toisiaan tukevia työkaluja.

3.2.3 Yleiskaava ja osayleiskaava

Yleiskaava, koko kaupunki tai laajat alueet

Yleiskaavassa ja muissa koko kaupungin mittakaavan tarkasteluissa voidaan hyödyntää työkaluja, jotka mahdollistavat ja palvelevat luontoarvojen, siniviherrakenteen, virkistyksen ja ekosysteemipalveluiden kokonaiskuvan hahmottamista kaupungissa tai laajoilla osa-alueilla. Nämä työkalut eivät arvioi luonnon monimuotoisuutta tarkasti esimerkiksi luontotyyppin tai laadun tasolla:

- Zonation
- Ekosysteemipalveluanalyysi (Espoo)
- Virkistysalueiden käyttöpaine -työkalu (Espoo, aputyökaluna)

- Viheralueiden saavutettavuus -analyysi (Espoo, aputyökaluna)
- Biodiversity Values Map and Threshold Tool (NSW, Australia) on ”kynnysarvo”-karttapalvelu, jota voidaan hyödyntää, jos halutaan määritellä, edellytetäänkö kohteessa esimerkiksi kokonaisheikentymättömyyden mittaamista tai muuta menettelyä.

Espoossa koko kaupungin alueelta laadittuja työkalunomaisia paikkatietanalyyssejä ovat Viherkudelman ekosysteemipalveluanalyysit, virkistysalueiden käyttöpainet -analyysi sekä viheralueiden saavutettavuus -analyysi. Ekosysteemipalveluanalyysien aineistoja on hyödynnetty yleiskaavan lähtötietoineistona mm. Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaavassa sekä vireillä olevassa Espoon yleiskaava 2060:ssä. Ekosysteemipalveluanalyysit on laadittu kertaluontoisesti kaavoituksen lähtötiedoksi. Virkistysalueiden käyttöpainet ja viheralueiden saavutettavuus -analyyssejä on käytetty esimerkiksi kaavarunkotöissä. Yleiskaavassa on myös hyödynnetty Zonation-ohjelmistoa luontoarvojen ja ekologisten yhteyksien kokonaiskuvan tunnistamiseen.

Analyyssejä voitaisiin jatkossa käyttää useammin työkalunomaisesti ohjaamaan maankäytön suunnittelua esimerkiksi luontoarvojen vaalimisessa, ekosysteemipalveluiden keskittymien tunnistamisessa sekä virkistyskäytön ja -palveluiden ohjaamisessa.

Osayleiskaava, kaavarunko tai maankäytön tarkastelu, kaupunginosat

Osayleiskaavoissa sekä kaavarunkotöissä ja maankäytön tarkasteluissa voidaan hyödyntää työkaluja, jotka palvelevat esimerkiksi ekosysteemipalveluiden koko-

naiskuvan hahmottamista kaupunginosien mittakaavassa. Osa työkaluista mahdollistaa lähtötilanteen ja suunnitelman vaikutusten vertailun. Työkalut eivät arvioi luonnon monimuotoisuutta tarkasti:

- Ekosysteemipalveluanalyysi (Espoo)
- Alueellinen viherkerroin
- Nature Tool
- Virkistysalueiden käyttöpainet -työkalu (Espoo, aputyökaluna)
- Viheralueiden saavutettavuus -analyysi (Espoo, aputyökaluna)
- BREEAM Communities -sertifiointi

Luontoarvoja pisteyttäviä ja kokonaisheikentymättömyyttä mittaavia työkaluja kuten Biodiversity Metric tai vastaavat luontotyyppilaskennat voi olla mahdollista käyttää pienillä alueilla, joista on riittävän tarkkaa lähtötietoa. Laskennoista voisi silti olla tarpeen kehittää kevennetty versio tämän suunnittelutasolle tarkoituksen mukaiseksi.

3.2.4 Asemakaavoitus

Asemakaavat, korttelien ja tonttien viitesuunnittelu, kunnallistekninen yleissuunnitelma

Asemakaavavaiheessa voidaan hyödyntää luonnon kokonaisheikentymättömyyden arviointiin kehitettyjä työkaluja, jotka laskevat ja vertaavat luontotyyppien nykytilaa sekä luontoarvoihin kohdistuvia haittoja ja hyvitystarpeita. Näitä käytetään useimmin yksittäisillä tonteilla, mutta käyttäminen korttelin mittakaavassa on hyödyllistä kokonaisuuksien arvioimiseksi:

- Biodiversity Metric ja muut luontotyyppejä arvioivat kokonaisheikentymättömyyden työkalut, kuten tässä raportissa esitelty Saksan ja Australian työkalut.
- Biodiversity Values Map and Threshold Tool (NSW Australia) on ”kyn-nysarvo”-karttapalvelu, jota voidaan hyödyntää, jos halutaan määritellä, edellytetäänkö kohteessa esimerkiksi kokonaisheikentymättömyyden mittaamista tai muuta menettelyä
- Suomessa tutkimushankkeissa kehitettävät ekologisen kompensaa-tion laskentamallit (esim. Kullberg 2022^[17], Boost-tutkimushanke ja Ekologisen kompensaa-tion pilotoin-ti-hanke 2023^[13])

Lisäksi asemakaavavaiheessa voidaan hyödyntää seuraavia viherelementtejä ja ekosysteemipalveluita mittaavia sekä muita luonnon huomioimista tukevia työkaluja. Niistä kaikki eivät sovellu lähtö-tilanteen ja suunnitelman vertaamiseen:

- Korttelikohtainen viherkerroin
- BREEAM Communities –sertifiointi
- Alueellinen viherkerroin, tarkoituksenmukaisuus riippuu kohteen mittakaavasta
- Nature Tool, tarkoituksenmukaisuus riippuu kohteen mittakaavasta

Näistä työkaluista Korttelikohtaista viherkerrointa, alueellista viherkerrointa, Biodiversity Metric -laskentaa sekä BREEAM Communi-ties -sertifiointia on jo kokeiltu yksittäisissä hankkeissa Espoossa. Korttelikohtaista ja alueellista viherkerrointa kehitetään Espoon käyttöön (luku 2.2).

3.2.5 Toteutussuunnittelu ja rakentamisvaihe

Yleiset alueet, puisto – ja katusuunnitelmat

Puisto- ja katusuunnittelussa työkalu-ja voidaan ottaa käyttöön harkinnan mu-kaan esimerkiksi kokonaan uusilla alueil-la ja laajoissa kohteissa. Tällöin voidaan käyttää luonnon kokonaisheikentymättö-myyden arviointiin kehitettyjä työkaluja, jotka laskevat ja vertaavat nykytilaa sekä luontoarvoihin kohdistuvia haittoja sekä hyvitystarpeita:

- Biodiversity Metric ja muut luonto-tyyppejä arvioivat kokonaisheiken-tymättömyyden työkalut (Saksa, Australia)
- Biodiversity Values Map and Tres-hold Tool (NSW, Australia) on ”kyn-nysarvo”-karttapalvelu, jota voidaan hyödyntää, jos halutaan määritellä, edellytetäänkö kohteessa esimer-kiksi kokonaisheikentymättömyyden mittaamista tai muuta menettelyä.
- Suomessa tutkimushankkeissa kehitettävät ekologisen kompensaa-tion laskentamallit (esim. Kullberg 2022^[17], Boost-tutkimushanke ja Ekologisen kompensaa-tion pilotoin-ti-hanke 2023^[13]).

Lisäksi yleisten alueiden suunnittelus-sa olisi mahdollista hyödyntää seuraavia ekosysteemipalveluita mittaavia sekä viherelementtien, pintamateriaalien ja hu-levesien hallinnan optimointia tukevia työkaluja:

- Korttelikohtainen viherkerroin
- Alueellinen viherkerroin (laajoissa kohteissa)
- Nature Tool (laajoissa kohteissa)
- GreenScenario

Rakennuslupa, tonttikohtaiset tarkastelut

Tonttikohtaisten suunnitelmien arviointiin soveltuvat luonnon kokonaisheikentymättömyyden mittaamiseen tarkoitettut työkalut:

- Biodiversity Metric ja muut luontotyyppejä arvioivat kokonaisheikentymättömyyden työkalut (Saksa, Australia)
- Biodiversity Values Map and Threshold Tool (NSW, Australia) on ”kynysarvo”-karttapalvelu, jota voidaan hyödyntää, jos halutaan määritellä, edellytetäänkö kohteessa esimerkiksi kokonaisheikentymättömyyden mittaamista tai muuta menettelyä.

Rakennuslupa- ja toteutus suunnitteluvaiheessa seuraavat työkalut palvelevat viherelementtien, pintamateriaalien ja huilavesien hallinnan optimointia tontilla, mutta eivät nykymuodossaan vertaile nykytilaa ja suunnitelman vaikutuksia:

- Korttelikohtainen viherkerroin
- GreenScenario

3.3 Työkalujen soveltaminen ja käytettävyys

Luontokadon ehkäisemiseksi ja kaupunkiluonnon turvaamiseksi, luontoarvojen mittaamiseksi sekä luonnon ja viheralueiden tilan seuraamiseksi tarvitaan tietoa suunnitelmien kokonaisvaltaisista vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalveluihin. Suurin osa luonnon monimuotoisuutta mittaavista luontotyyppipohjaisista työkaluista (kuten Biodiversity Metric) on tarkoitettu yksittäisten rakennushankkeiden haittavaikutusten ja mahdollisen hyvitystarpeen arviointiin. Ne ottavat heikosti kantaa ekologiin verkostoihin ja ympäröivien alueiden luontoarvoihin. Näiden työkalujen avulla

kaupungin luontoarvojen kehityksestä on haasteellista muodostaa kokonaiskuvaa, joka palvelisi esimerkiksi yleiskaavoitusta. Ne voivat kuitenkin palvella laajempaa kokonaiskuvaa, jos hankkeita arvioidaan ja seurataan kattavasti.

Muissa maissa kehitettyjä työkaluja on tarpeen muokata Suomessa käyttöön sopivaksi. Niiden muokkaaminen Suomen olosuhteisiin voi olla työlästä, mikä ei välttämättä kaikilta osin ole tarkoituksenmukaista. Saksassa ja Englannissa laskentamallit on laadittu olosuhteisiin, joissa kaupungeissa on huomattavasti niukemmin luontoa ja viheralueita kuin Suomessa. Silloin rakennushankkeet kohdistuvat ensisijaisesti jo rakennetuille alueille ja hyvityslaskelmat pysyvät pääasiassa mallillisena. Espooseen sovellettaessa haasteena on se, että rakentamisessa nakeretaan usein metsää tai puustoisia alueita, jotka saavat alkuperäisissä laskentamalleissa korkeat pisteet. Kompensaatiotarve nousee tällöin Suomen olosuhteissa pinta-alaltaan moninkertaiseksi verrattuna Keski-Eurooppaan. Lisäksi eri maantieteellisen alueen luontotyyppit on käännettävä Suomen oloihin. Laskentamallien luontoarvojen pisteytystä on kuitenkin mahdollista soveltaa Espoon olosuhteisiin.

Ekosysteemipalveluita ja viheralueita sekä viherelementtejä arvioivat työkalut eivät puolestaan nykyisellään ota kovin tarkasti kantaa luontoarvoihin kuten elinympäristöihin, niiden laatuun ja kytkeytyneisyyteen. Monet työkalut eivät myöskään vertaile nykytilaa ja muutosta. Erilliset analyysit on kuitenkin mahdollista tehdä sekä lähtötilanteesta että suunnitellusta tilanteesta.

Työkalun valintaan vaikuttaa se, kuinka yksinkertaista työkalun käyttö on.

Monet työkalut edellyttävät erityisosaaamista tai kattavia lähtötilanteen analyyssejä. Esimerkiksi Espoon ekosysteemi-palveluanalyysi on työläs päivittää uuden kaavan mukaiseen tilanteeseen. Myös Zonation-aineistojen päivitys voi olla monimutkainen prosessi, johon saatetaan tarvita lisäresursseja ja -osaamista. Alueellinen viherkerroin ja Biodiversity Metric ovat melko työläitä analyyssejä ja edellyttävät asiantuntemusta sekä maastokartoituksia.

Työkalujen valintaan vaikuttaa myös tarvittavan lähtöaineiston saatavuus, tarkkuustason vertailukelpoisuus, sekä hankintakustannus tai työmäärä sopivan ja riittävän lähtöaineiston tuottamiseen. Käytettävyyteen vaikuttaa olennaisesti se, onko tietoa saatavilla Espoossa tai Espooseen soveltubassa muodossa, ja kuinka laajoja lähtötietoja on tarpeen tuottaa hankekohtaisesti.

Muita työkalujen soveltamiseen vaikuttavia tekijöitä on lainsäädännön kehittyminen sekä käytettävissä olevat resurssit. Määrärahoja ja työaikaa tarvitaan työkalujen kehittämiseen, käytön ohjeistukseen ja seurantaan sekä itse työkalujen käyttöön, siltä osin kuin käyttövastuu on kaupungilla.

4 Johtopäätökset ja suositukset

4.1 Yhteenveto työkalujen ominaisuuksista

Raportissa kuvaillut työkalut ovat luonteeltaan erilaisia ja ne mittaavat eri asioita: luontotyyppejä, ekosysteemipalveluita, ja/tai viherelementtejä. Ensisijaisesti selvityksessä arvioitiin luonnon monimuotoisuuden tukemiseen ja sen mittaamiseen kehitettyjä työkaluja. Lisäksi huomioitiin viheralueiden ja ekosysteemipalveluiden laadun ja määrän arvioimisen näkökulma sekä yleisesti luontoarvojen edistämiseen soveltuvia työkaluja.

Raportoinnissa on tuotu esiin, missä suunnittelun vaiheessa ja mihin tarkoitukseen kutakin työkalua kannatta soveltaa ja mitkä työkalut ovat kohtuullisen helposti käytettävissä Espoossa. Työkalut ovat tarpeellisia, sillä niiden avulla voidaan arvioida lähtötilannetta, ohjata suunnittelua ja mitata muutosta sekä asetettujen tavoitteiden toteutumista. On kuitenkin tärkeä muistaa, että työkalut ovat suunnittelun apuvälineitä. Maankäytön suunnittelussa yhteensovitetään erilaisia näkökulmia kokonaisuuden kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla ottaen huomioon alueen kehittämisen tavoitteet.

Yksikään työkalu ei sellaisenaan tuota kattavalla tarkkuudella kokonaisarviota sekä luontoarvoista että virkistysalueista/-arvoista ja muista ekosysteemipalveluista. Luonnon monimuotoisuuden ja luontoarvojen turvaamisen kannalta voi olla hyvä asia, että luontoarvoja ja viheralueiden muita ulottuvuuksia arvioidaan eri työkaluilla. Laajoissa kokonaisvaltaisissa työkaluissa voi syntyä mahdollisuus pisteiden vaihtokauppaan, jos luontoarvot ja virkistys ovat samalla viivalla

ja virkistyksestä saatavat suuret pisteet mahdollistavat luonnon monimuotoisuuden heikentymisen. Pelkkiä luontoarvoja laskevissa työkaluissa kääntöpuolena on se, että luontoarvojen laadun parantaminen voi sallia viherpinta-alan pienentymiseen. Hampurissa ongelma on tunnistettu ja yhtenä ratkaisuna kaupungissa on laadittu viherpinta-alaa turvaavaa sopimus (Vertrag Hamburg Stadtgrün).

Keskeisimpänä heikkoutena tunnistettiin ekologisen verkostonäkökulman kytkeytyneisyyden heikko huomiointi tai puuttuminen monista hyvistäkin luonnon monimuotoisuutta arvioivista työkaluista. Lisäksi joidenkin työkalujen käyttöä voi vaikeuttaa niiden edellyttämä erityisosaaminen tai tarvittavien lähtötietojen laajuus.

Mikäli työkaluja halutaan käyttää luonnon monimuotoisuuden ja sen muutoksen arviointiin, erityisesti tulee kiinnittää huomiota seuraaviin ominaisuuksiin:

- Sisältää luontoarvot ja luonnon monimuotoisuuden (mahdollisesti luontotyytit/biotoopit)
- Mittaa luontoarvoja määrällisesti (pinta-ala, harvinaisuus, kunto, laatu, ekologisen verkoston kytkeytyneisyys)
- Vertaa nykytilaa ja arviota suunnitelman vaikutuksista
- Käytettävyys ja tiedon saatavuus

4.2 Suosituksia eri vaiheisiin

Selvityksessä esitetyn arvioinnin perusteella parhaiten luonnon kokonaisheikentymättömyyden arviointiin ja luontotyyppipohjaiseen luontoarvojen mittaamiseen soveltuu Biodiversity Metric tai vastaavat laskentamenetelmät Saksasta ja Australiasta. Ne on kuitenkin käännettävä Suomen olosuhteisiin tarkoituksenmukaisiksi. Alustavat tulokset Biodiversity Metric 3.0 -laskennasta Espoon Kerassa ovat kannustaneet jatkokäytön suunnitteluun. Työkalusta saadaan luonnon monimuotoisuuspiestytys, se ohjaa luontohaittojen välttämiseen ja lieventämiseen, ja tekee luontoarvojen muutoksen sekä hyvitystarpeen näkyväksi. Suomessa kehitteillä olevaan ekologisen kompensaation laskentamalliin kannattaa tutustua, mikäli vapaaehtoinen kompensaatio tulee ajan-kohtaiseksi.

Luontoarvoja yleiskaava- ja osayleiskaavatasolla voidaan tarkastella monipuolisesti Zonation-ohjelmistolla. Mikäli Espoossa jatkossa sovelletaan luonnon kokonaisheikentymättömyyden periaatetta tai muuten edellytetään tiettyjä käytäntöjä, Australian New South Walesissa kehitetty Biodiversity Values Map and Threshold Tool -karttapalvelu voi toimia mallina oman alustan laatimiseksi Espooseen. Alusta auttaa tarkistamaan, missä kohteissa kompensaatio on pakollista, eli missä lieventämishierarkiaa ja Biodiversity Assessment Method -menettelyä pitää soveltaa.

Alueellinen viherkerroin soveltuu monipuolisiin kaupunkiekologian ja ekosysteemipalveluiden tarkasteluihin erityisesti kaupunginosan mittakaavassa. Näin ollen sitä voitaisiin hyödyntää osayleiskaavoissa ja kaavarunkotyössä sekä asemakaavavaiheessa. Käynnistyvän ARVO-hankkeen yhteydessä tutkitaan, voisiko ekosysteemipalvelunäkökulman rinnalle tuoda

Työkalujen hyödyntämisessä ja valitsemisessa huomioitavia asioita:

- Mihin tarkoitukseen työkalua halutaan käyttää
- Mihin suunnitteluvaiheeseen ja mittakaavaan työkalu soveltuu
- Soveltuvuus Suomen olosuhteisiin
- Lähtöaineiston käytettävyyys ja saatavuus
- Tulosten vertailukelpoisuus ja seurannan mahdollisuus
- Tarvittavat resurssit eli kustannukset ja työ määrä

työkaluun luonnon monimuotoisuuden lisäosan ja esimerkiksi kokonaisheikentymättömyyden arvioinnin näkökulmaa. Tällöin työkalu pystyisi vastaamaan paremmin luontohaittojen lieventämisen kysymyksiin maankäytön suunnittelussa. Kaupungin viherrakenteen tuottamien luontohyötyjen nykytilan tarkasteluun laajemmassa mittakaavassa voidaan käyttää Espoon omista työkaluista kattavaa Ekosysteemipalveluanalyysia.

Korttelikohtainen viherkerroin on nykyisellään käyttökelpoinen työkalu, vaikka se ei kerro luonnon monimuotoisuudesta eikä mittaa lähtötilanteen ja suunnitelman eroja. Viherkertoimen edellyttäminen rakennushankkeissa on realistista, sillä se on jo yleisesti tunnettu työkalu. Espoossa vuonna 2023 käynnistyneen työkalun kehittämisen yhtenä tavoitteena on ollut tutkia, kuinka viherkerroinlaskurissa voidaan aiempaa paremmin painottaa luonnon monimuotoisuuden tukemista, kasvil-

lisuuden ekologista laatua ja luontokadon torjumista. Tontin ratkaisujen pisteyttäminen luonnon monimuotoisuuden kannalta kasvattanee työkalun painoarvoa kaupunkiluonnon tukemisessa erityisesti asema-kaavoituksessa.

BREEAM Communities -sertifioinnin ekologiaa ja maisemasuunnittelua arvioivat osuudet voivat auttaa luontoarvoille ja viheralueiden laadulle ja toiminnallisuudelle (lajisto, hulevesien hallinta, pienilmasto) asetettavan kriteeristön laatimisessa ja pisteyttämisessä. Menettely ei mittaa alueiden pinta-aloja, mutta ohjaa suunnittelua alusta asti, ja dokumentointi kannustaa teemojen perusteellisempaan huomioimiseen. Sen avulla esimerkiksi korttelihankkeille voitaisiin laatia tarkistuslista ja asettaa pisteytyksen tavoitetaso, joka sitouttaa ekologisesti ja sosiaalisesti kestävämpään suunnitteluun.

Arvioitujen työkalujen lisäksi tunnistettiin muita keinoja, jotka sitouttavat maankäytön suunnittelussa luontoarvoihin ja viheralueisiin liittyvien päämäärien tavoitteluun. Näitä ovat esimerkiksi asema-kaavamääräykset sekä maankäyttösopimusten yhteydessä tehtävät sitoumukset. Työkalujen käyttöönotto ja kehitystyö kannattaa aloittaa jo olemassa olevien työkalujen pohjalta. Espoon kaupungilla on esimerkiksi hyvin dataa viherrakenteesta, viheralueiden tyypistä ja viherpalveluista sekä ekosysteemipalveluanalyysi. Tarvetta on eri suunnittelutasoilla helpokäyttöisille työkaluille, joilla jokainen suunnittelija voi tehdä kevyempiä alustavia tarkasteluja. Työkalujen kehittämiseen, koulutukseen ja jalkauttamiseen on tarpeen osoittaa resursseja, jotta niiden tarkoituksenmukainen käyttö ja hyödyt osana maankäytön suunnittelun prosesseja toteutuvat.

Lähteet

Työkalut (linkit tarkistettu 12.7.2023)

- 1/ Alueellinen viherkerroin:
[Alueellinen viherkerroin_FVH_WEB.pdf](#)
- 2/ The Biodiversity Metric + The Environmental Benefits of Nature Tool:
[The Biodiversity Metric 4.0 - JP039 \(nepubprod.appspot.com\)](#)
- 3/ Biodiversity Values Map and Threshold Tool ja Biodiversity Assessment Method -Calculator, New South Wales, Australia:
[Biodiversity Values Map and Threshold tool \(nsw.gov.au\)](#)
[BAM Calculator \(nsw.gov.au\)](#)
- 4/ Biotooppiarviointi Saksassa: Nordrhein-Westfalen:
[LANUV \(nrw.de\)](#)
Berliini:
[broschuere_leitfaden-eingriffe.pdf](#)
- 5/ BREEAM Communities:
[BREEAM Communities - BRE Group Green Building Council Finland \(figbc.fi\)](#) 12.7.2023
- 6/ Ekosysteemipalveluanalyysi, Viherkudelma (Espoo):
[3-18 Viherkudelman osa A Luontohyödyt Espoon kaupunkirakenteessa 2018.pdf](#)
- 7/ GreenScenario:
[GreenScenario - Ramboll group](#)
- 8/ Korttelikohtainen viherkerroin:
[Viherkerroin \(aalto.fi\)](#)
[Vihertehokkuus ja kasvikatot | Vantaan kaupunkitilaohje](#)
- 9/ Nature Tool:
[Introduction to the NATURE Tool –](#)

[NATURE TOOL \(nature-tool.com\)](#)
[Malmi District, Helsinki – NATURE TOOL \(nature-tool.com\)](#)

- 10/ Viheralueiden käyttöpaine -työkalu (Espoo):
[22-19 Viherkudelman osa B, siniviherrakenteen teemakohtainen tarkastelu 2019.pdf \(espoo.fi\)](#)
- 11/ Virkistysalueiden saavutettavuus -analyysi (Espoo):
[22-19 Viherkudelman osa B, siniviherrakenteen teemakohtainen tarkastelu 2019.pdf \(espoo.fi\)](#)
- 12/ Zonation:
[Zonation ohjelmisto käyttö ja sovellukset \(syke.fi\)](#)

Julkaisut ja esitelmät

- 13/ Boost-tutkimushanke ja Ekologisen kompensaation pilotointi-hanke 2023. Luontotyyppien ekologisen tilan arviointi ekologisessa kompensaatioissa. Luonnos 20.4.2023.
[Luontotyyppien tilamittarit kompensaatioissa luonnos 20230420.pdf \(boostbiodiversityoffsets.fi\)](#) 19.10.2023
- 14/ Darbi, M. ja C. Tausch, 2010, [Loss-Gain calculations in German Impact Mitigation \(forest-trends.org\)](#) Forest Trends, Biodiversity. 12.7.2023
- 15/ Henriksson, T., 2017: BREEAM Communities ja maankäyttö. Insinööri-työ, Metropolia Ammattikorkeakoulu.
[henriksson.tommi.pdf \(theseus.fi\)](#) 3.10.2023
- 16/ Hohti, J., E. Nieminen, J. Jalkanen, I. Oinonen, S. Huttunen, M. Pappila, P. Halme, V. Salokannel, K. Pietilä, H. Kujala, 2022: Kunnat hidastamaan

luontokatoa. Suosituksia luonto-
haittojen vähentämiseksi, lieventä-
miseksi ja kompensoimiseksi kun-
tien maankäytössä. Wisdom Letters
1/2022, Jyväskylän yliopisto
jyx.jyu.fi/wisdom_letters.pdf
12.7.2023

- 17/ Kullberg, P. 2022: [Tiedon taso, las-
kennan tarpeet ja kehittäminen
kompensaatioissa.pdf](#) Esitelmä Eko-
logiset kompensaatiot -seminaris-
sa 8.12.2022. 12.7.2023
- 18/ WSP, 2021: Nature Tool Case Stu-
dy Report for Malmi District, Helsin-
ki, Finland: [Malmi District, Helsinki
– NATURE TOOL \(nature-tool.com\)](#)
12.7.2023

Haastattelut

- 19/ Mariusz Hermansdorfer, Ramboll
27.1.2023: GreenScenario.
- 20/ Hanna Köneke ja Tobias Langguth,
Hampurin Ympäristö-, ilmasto-,
energia- ja maatalousvirasto (Behör-
de für Umwelt, Klima, Energie und
Agrarwirtschaft) 20.1.2023: Saksan
laskentamalli ja Vertrag für Hambur-
gs Stadtgrün -sopimus (täydentä-
viä tietoja kokonaisheikentymättö-
myyttä koskevan teemahaastattelun
ohella).
- 21/ Elisa Lähde, Aalto-yliopisto
30.1.2023: Alueellinen viherkerroin ja
Nature Tool.
- 22/ Ben Smallwood, Bristolin kaupun-
ginvaltuusto 13.1.2023: Biodiversity
Metric (täydentäviä tietoja kokonais-
heikentymättömyyttä koskevan tee-
mahaastattelun ohella).

