
This is an electronic reprint of the original article.
This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Vikström, Suvi; Hautamäki, Ranja; Ariluoma, Mari; Paloniemi, Riikka; Mäkinen, Kirsi; Rekola, Aino; Marttunen, Mika; Syrjänen, Kimmo

Luontopohjaisten ratkaisujen monihyötyisyys ja toimeenpano vastauksena yhteiskunnallisiin ongelmiin

Published in:
Alue ja ympäristö

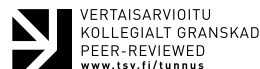
DOI:
[10.30663/ay.82932](https://doi.org/10.30663/ay.82932)

Julkaistu: 01/01/2020

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Please cite the original version:
Vikström, S., Hautamäki, R., Ariluoma, M., Paloniemi, R., Mäkinen, K., Rekola, A., Marttunen, M., & Syrjänen, K. (2020). Luontopohjaisten ratkaisujen monihyötyisyys ja toimeenpano vastauksena yhteiskunnallisiin ongelmiin. *Alue ja ympäristö*, 48(2), 5-19. <https://doi.org/10.30663/ay.82932>

This material is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.



Suvi Vikström^a, Ranja Hautamäki^b, Mari Ariluoma^c, Riikka Paloniemi^d,
Kirsi Mäkinen^e, Aino Rekola^f, Mika Marttunen^g, Kimmo Syrjänen^h

Luontopohjaisten ratkaisujen monihyötyisyys ja toimeenpano vastauksena yhteiskunnallisiin ongelmiin

Benefits and implementation of nature-based solutions in response to societal challenges?

Nature-based solutions are solutions to societal challenges based on opportunities created by nature and utilising ecosystem processes. They aim to solve large scale, interconnected problems using ecologically, socially and economically sustainable solutions that complement and offer alternatives to conventional, technical solutions. We review how nature-based solutions have been conceptualised in scientific literature, with a focus on the diverse benefits they produce and the distribution of these benefits. We also discuss measures to promote the implementation of nature-based solutions in Finland on the basis of expert workshop material.

Keywords: biodiversity, ecosystem services, societal challenges, socio-ecological systems

Johdanto

Kestävää kehitystä tavoittelevien valtioiden on kyettävä samanaikaisesti vastaamaan useisiin laaja-alaisiin yhteiskunnallisiin haasteisiin; yksitahoiset edistysaskeleet eivät riitä (IGS 2019; O'Neill *yms.* 2018). On pyrittävä löytämään ratkaisuja, jotka ovat kestäviä niin ympäristöllisesti, sosiaalisesti kuin taloudellisestikin (UN 2015). Globaalit ja kansalliset yhteiskunnalliset megatrendit ja ongelmat, esimerkiksi ilmastonmuutos (IPCC 2018), kaupungistuminen (UN 2018), luonnon monimuotoisuuden kato (IPBES 2019; Secretariat of the CBD... 2014), tulehdusperäisten sairauksien yleistyminen (Flandroy *yms.* 2018), taloudellinen kestävyysvaje (VM 2019), ovat monin tavoin linkittyneitä: paikallinen muutos voi aiheuttaa kauaskantoisia ajallisia, toimialoittaisia ja maantieteellisiä seurauksia. Toisaalta ratkaistavien ongelmien kokonaisuus on rakentunut sisäkkäiseksi: ympäristöllinen kestävyys on edellytys niin sosiaaliselle kestävyydelle kuin taloudellisellekin kestävyydelle (Raworth 2017; Rockström *yms.* 2009). Tämän vuoksi onnistuminen yhdellä osa-alueella voi tukea myös

^a Ympäristöpolitiikkakeskus, Suomen ympäristökeskus, suvi.vikstrom@ymparisto.fi

^{b, c} Arkkitehtuurin laitos, Aalto-yliopisto

^{d, f} Ympäristöpolitiikkakeskus, Suomen ympäristökeskus

^e Ilmastonmuutoksen strateginen ohjelma, Suomen ympäristökeskus

^g Vesikeskus, Suomen ympäristökeskus

^h Biodiversiteettikeskus, Suomen ympäristökeskus

muiden yhteiskunnallisten tavoitteiden saavuttamista. Toisaalta epäonnistuminen jossakin saattaa pahimmillaan heikentää mahdollisuuksia muidenkin tavoitteiden saavuttamiselta.

Kansainväliset ja kansalliset toimijat kuten Euroopan komissio ja Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN) ovat viime vuosikymmenen aikana tarjonneet luontopohjaisia ratkaisuja (nature-based solutions, NBS) yhtenä vaihtoehtona tähän monitahoiseen ongelma-alueeseen (Euroopan komissio 2018; IUCN 2018). Luontopohjaiset ratkaisut ovat monihyötyisiä yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisuja, jotka perustuvat ekosysteemien prosessien luomille mahdollisuuksille ja malleille. Ne tähtäävät ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäviin ratkaisuihin ja tulevaisuuden hyötyihin (Faivre *ym.* 2017). Luontopohjaiset ratkaisut voivat perustua olemassa olevien ekosysteemien toiminnan ylläpitoon ja käyttöön, ekosysteemien hoitoon ja kunnostamiseen niiden monihyötyisyyden lisäämiseksi, tai uusien ekosysteemien luomiseen (Balian *ym.* 2014; Eggermont *ym.* 2015, ks. kuvio 1).

Luontopohjaisia ratkaisuja voidaan soveltaa esimerkiksi talousmetsänhoidossa, jossa monipuolisen puulajiston ja ikärakenteen ylläpitäminen voi vähentää talousmetsän alttiutta erilaisille tuottoa vähentäville tuhoille ja samalla rikastaa luonnon monimuotoisuutta (Dymond *ym.* 2014). Turvemaiden metsien käsittelyssä kohdataan suuria vesienpuojellisia ja ilmastovaikutuksiin liittyviä vaatimuksia (mm. Nieminen *ym.* 2017), ja sopivien luontopohjaisten metsänkäsittelymenetelmien löytäminen niille on tärkeää myös luonnon monimuotoisuuden kannalta. Metsien kasvattaminen peitteisinä edistää myös kivennäismailla maaperän hiilivaraston säilymistä, vähentää ravinnekuormitusta vesistöihin ja edistää metsän pohjakasvillisuuden sekä alikasvoksen säilymistä (Kuuluvainen *ym.* 2012). Tästä on edelleen hyötyä metsän monikäytölle, kuten virkistykseksi, keruutuotteiden hyödyntämiselle, riistalle ja useiden metsälintujen kannoille.

Toisaalta myös esimerkiksi soita ennallistamalla saadaan samanaikaisesti monimuotoisuushyötyjä, edistetään hiilensidontaa, ja veden ja ravinteiden pidätyksen ansiosta tuetaan myös vesienpuojelua (Aapala *ym.* 2013; Andersen *ym.* 2017).

Tyypillinen esimerkki rakennetusta luontopohjaisesta ratkaisusta on tiiviin kaupungin läpi virtaavaan purouomaan rakennettu kaupunkikosteikko, joka pidättää vettä ja samalla tukee luonnon monimuotoisuutta ja tarjoaa virkistysmahdollisuuksia tuottaen näin terveyshyötyjä. Eurooppalaisessa viitekehyksessä luontopohjaisten ratkaisujen soveltamisen painopiste onkin usein juuri kaupunkiympäristössä (Euroopan komissio 2018).

Suomi pyrkii vastaamaan tunnistettuihin yhteiskunnallisiin ongelmiin useilla kansallisilla ja alueellisilla tavoitteilla ja kansainvälisillä sopimuksilla (mm. ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvät strategiat, kestävä kehityksen strategiat, luonnon monimuotoisuuden suojelun strategiat). Kysymys onkin ensi sijassa siitä, millaisilla toimenpiteillä Suomi saavuttaa tavoitteet, joihin on jo sitoutunut. Kestävä kehityksen tavoitteet vaativat erityisen paljon yhteensovittamista, osa tavoitteista taas toimialoittaisia ratkaisuja. Luontopohjaiset ratkaisut voivat monihyötyisyytensä ansiosta auttaa tavoitteiden yhdistämisessä eheäksi ja tehokkaaksi kokonaisuudeksi. Ne voivat helpottaa strategioiden toimeenpanoa ja madaltaa toimialojen välisiä raja-aitoja (Maes ja Jacobs 2015). Luontopohjaisten ratkaisujen soveltaminen voi siis auttaa vastaamaan useaan tavoitekokonaisuuteen samanaikaisesti. Esimerkiksi kaupunkien hulevesien hallinnassa luontopohjaisia ratkaisuja tunnistetaan ja hyödynnetään jo verrattain tottuneesti. Sen sijaan kaupunkisuunnittelussa, jossa hyötyjen yhdistäminen on vaativampaa, ollaan enimmäkseen vasta kokeiluvaiheessa. (Hankonen *ym.* 2018).

Tässä artikkelissa tarkastelemme kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden avulla, miten luontopohjaisia ratkaisuja on käsitteellistetty erityisesti monihyötyisyyden näkökulmasta. Lisäksi käsittelemme luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanon edistämiskeinoja Suomessa. Kirjallisuushaku kohdistettiin luontopohjaisten ratkaisujen (nature-based solutions) käsitettä käytäviin viitteisiin, ja aineiston analyysia pohjustettiin näkökulmilla aikaisemmasta ekosysteemipalveluja käsittelevästä kirjallisuudesta. Analyysissa keskityimme erityisesti tarkastelemaan luontopohjaisten ratkaisujen mahdollisuuksia tukea ilmastonmuutokseen

sopeutumista sekä edistää luonnon monimuotoisuutta etenkin kaupungeissa. Käsittelemme luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanon edistämiskeinoja 23.10.2018 Helsingissä järjestetyn, erityisesti kunta-alan toimijoille kohdistetun asiantuntijatyöpajan aineiston pohjalta. Yhteistyössä Kuntaliiton ja Ympäristötiedon foorumin kanssa järjestetyn tilaisuuden kahdeksan ryhmättyötä litteroitiin ja analysoitiin erityisesti luontopohjaisten ratkaisujen edistämiskeinojen ja esteiden näkökulmasta. Artikkelit luo katsauksen keskusteluun luontopohjaisten ratkaisujen käsitteestä, arvioinnista, hallinnasta ja toimeenpanosta.

Yhteiskunnan ja ekosysteemien suhde luontopohjaisissa ratkaisuissa

Luontopohjaisten ratkaisujen käsitteen juuret ovat luonnon monimuotoisuuden suojelua koskevassa keskustelussa. Käsitettä ovat edeltäneet useat ekosysteeminäkökulmaan perustuvat lähestymistavat, joissa on huomioitu myös yhteiskunnallinen ulottuvuus (Cohen-Shacham *ym.* 2016; Eggermont *ym.* 2015; Pauleit *ym.* 2017). Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto IUCN määrittelee luontopohjaiset ratkaisut kattokäsitteeksi luonnonsuojelua eri näkökulmista lähestyville käsitteille, kuten ekosysteemien ennallistustoimenpiteille ja viherrakenteelle (Cohen-Shacham *ym.* 2016). Käsite kuitenkin erotetaan perinteisestä luonnonsuojelusta, kuten suojelualueiden perustamisesta, koska luontopohjaisten ratkaisujen keskiössä ovat monihyötyisyys ja yhteiskunnallisten haasteiden hallinta, eikä yksinomaan luonnonsuojelu (Cohen-Shacham *ym.* 2016; van Ham 2014). Euroopan komissio (2018) korostaa luontopohjaisten ratkaisujen perustana erityisesti kaupunkiluonnon tarjoamia ekosysteemipalveluja eli aineettomia tai aineellisia ekosysteemien ihmisille tarjoamia palveluja. Luontopohjaiset ratkaisut määritellään ekosysteemipalvelujen operationalisoinniksi, ja tällä perusteella niihin liitetään useita kestävyystavoitteita. Niiden avulla voidaan edistää kestävää ja tehokasta ekosysteemipalvelujen käyttöä, vähentää tarvetta käyttää uusiutumattomia luonnonvaroja ja lisätä investointeja uusiutuviin ekosysteemiprosesseihin (Maes ja Jacobs 2015). Luontopohjaisten ratkaisujen määritelmät edellyttävät ratkaisun olevan kestävä, sillä luontoon tukeutuminen ei ole yksinomaan tae kestävydestä. Ratkaisun kokonaiskestävyyttä, koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia ja taloudellisen kestävyystarkastelun lisäksi myös ympäristöllisen ja sosiaalisen kestävyuden arviointia on tarkasteltava erikseen (Schaubroeck 2017).

Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa luontopohjaisten ratkaisujen rinnalla on käytössä painotukseltaan suppeampi ekosysteemiperustaisen sopeutumisen käsite (*ecosystem-based adaptation*). Käsitteen keskiössä on luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden hyödyntäminen osana ihmisten ja yhteiskunnan sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin kuten tulviin, helleaaltoihin ja muihin sään ääri-ilmiöihin. Sopeutumista tukevien hyötyjen lisäksi käsite huomioi myös esimerkiksi terveyshyötyjä ja muita sosio-ekonomisia hyötyjä (Pauleit *ym.* 2017). Ekosysteemiperustaisen sopeutumisen lähestymistapa on levinnyt alun perin maa- ja metsätaloudesta myös kaupunkiympäristöissä sovellettavaksi. Siihen kannustetaan myös EU:n ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategiassa (Euroopan komissio 2013a). Geneletti ja Zardo (2016) tarkastelivat ekosysteemiperustaisia sopeutumistoimia 14 eurooppalaisen kaupungin sopeutumissuunnitelmissa. He havaitsivat, että sopeutumistoimet ovat tulleet yleisesti tunnetuiksi, mutta lisää tietoa tarvittaisiin niiden käytännön toteutuksesta ja hyödyistä ilmastonmuutoksen haitallisten vaikutusten vähentämisessä.

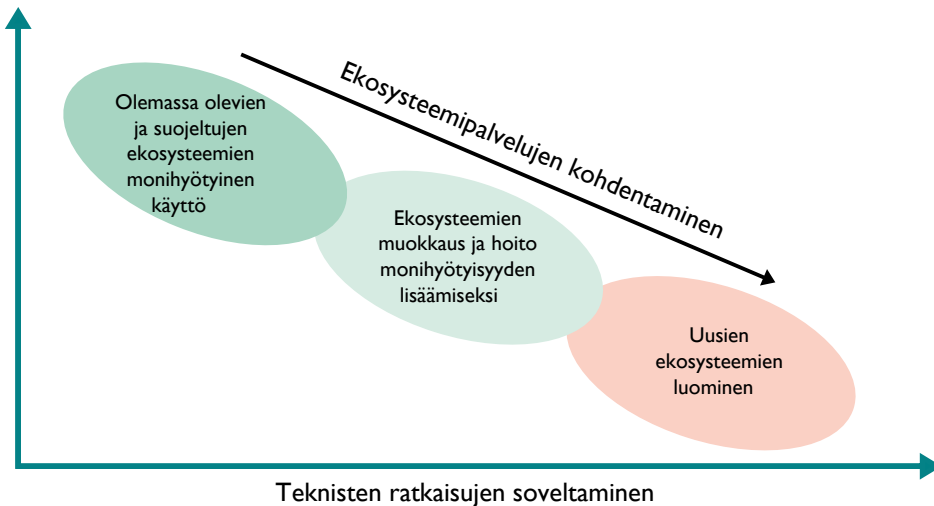
Luontopohjaisten ratkaisujen ja rinnakkaiskäsitteiden ilmaantuminen on herättänyt myös kritiikkiä: on arvioitu, että liian monen käsitteen alle hajautuva keskustelu saattaa haitata perimmäistä tavoitetta, luonnon monimuotoisuuden suojelua (mm. Bugter 2017). Lukuisat erilaiset käsitteet ja lisääntynyt tietopohja eivät ole riittävästi tehostaneet politiikkatoimia luonnon monimuotoisuuden suojelussa (Primmer *ym.* 2015). Euroopan komission (2015a) Horisontti 2020 –teemaan *Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities* (ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs) nimittämä tutkijoista ja päätöksentekijöistä koostunut asiantuntijaryhmä korostaa tietopohjan kartuttamista keinona tehostaa yhteiskunnallisiin

haasteisiin vastaamista luontopohjaisten ratkaisujen avulla. Kasvanut ymmärrys ekosysteemien toiminnasta ja niiden tarjoamista yhteiskunnallisista hyödyistä auttaa tuottamaan ratkaisuja ja toimintaa kestävyuden saavuttamiseksi. Luontopohjaisten ratkaisujen käsitteen tuomaa lisäarvoa on kiteytetty esimerkiksi siten, että se siirtää keskustelun ekososiaalisten ongelmien yhä tarkemmasta määrittelystä ja ongelmiin liittyvästä tiedontuotannosta kohti aktiivista ratkaisujen hakemista (Pauleit *ym.* 2017). Toisin sanoen monista tiedollisista tarpeista huolimatta ollaan yleistietämyksessä jo niin pitkällä, että luontopohjaisten ratkaisujen kehittämiselle on syntynyt mahdollisuuksia ja tahtotilaa (Euroopan komissio 2015a).

Mahdollisten ja jo käytössä olevien luontopohjaisten ratkaisujen kirjo on moninainen – Euroopan komission (2015a) asiantuntijaryhmä on listannut yli kolmesataa luontopohjaisten ratkaisujen esimerkkiä, jotka vaihtelevat hiilen sitomisesta ilmakehästä metsäalaa kasvattamalla aina yksityiskohtaisten ja modernia teknologiaa hyödyntävien viherkattojen perustamiseen viihtyisyyden, vedenpuhdistuksen ja kaupunkiviljelyn lisäämiseksi. Esimerkkejä on koottu eri hankkeissa myös muutamaiin luontopohjaisten ratkaisujen katalogeihin, kuten Urban Nature Atlas (naturvation.eu/atlas), joka sisältää esittelyn yli tuhannesta toteutetusta luontopohjaisesta ratkaisusta. Luontopohjaisten ratkaisujen erilaisia painotuksia voidaan havainnollistaa esimerkiksi sen mukaan, kuinka paljon niissä hyödynnetään luonnon prosesseja ja erilaisia teknisiä elementtejä ja toisaalta, kuinka paljon ja miten spesifejä ekosysteemipalveluja ne tuottavat ja kuinka luonnon monimuotoisuus saa niissä painoarvoa (kuvio 1). Luontopohjaisten ratkaisujen teknistä ulottuvuutta voidaan tarkastella myös infrastruktuurin näkökulmasta, jolloin ratkaisut sijoittuvat janalle harmaasta infrastruktuurista välimuotoihin ja edelleen vihreään ja siniseen infrastruktuuriin. Luontopohjaisten ratkaisujen ytimessä on kuitenkin ekosysteemipalvelujen tarkoituksenmukainen ja kestävä tuottaminen yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiseksi, ei niinkään käytetty infrastruktuuri.

Vaikka luontopohjaisista ratkaisuista on tuotettu jo paljon tutkimustietoa, ratkaisujen käytännön toimeenpano etenee verrattain hitaasti. Luontopohjaisten ratkaisujen laajemman

Ekosysteemipalvelujen potentiaali ja biodiversiteetin korostaminen



Kuvio 1. Luonnollisiin, palautettuihin ja uusiin ekosysteemeihin perustuvat luontopohjaiset ratkaisut. Kolme kategoriaa täydentävät toisiaan ja soveltuvat eri tilanteisiin (soveltaen Eggermont *ym.* 2015, Cohen-Shacham *ym.* 2016).

Figure 1. Categorisation of nature-based solutions: solutions that are based on natural, restored or new ecosystems. The three categories are complementary to each other and can be implemented in different circumstances. (Applied Eggermont et al. 2015, Cohen-Shacham et al. 2016)

käyttöönoton esteiksi on tunnistettu muun muassa hyötyjen ja erityisesti pitkän tähtäimen vaikutusten arvioinnin vaativuus, käytännön toimeenpanon kokemusten vähäisyys sekä toimeenpanoa tukevan lainsäädännön puute (Geneletti ja Zardo 2016; Pauleit *ym.* 2017; Wamsler *ym.* 2014). Lisäksi on huomattu, että luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa vaikeuttavat myös hallinnon ja suunnittelun jakautuminen toimialoittain sekä organisaatioiden siiloutuneisuus (Kabisch *ym.* 2016). Myös rahoituksen ohjaaminen monihyötyisten luontopohjaisten ratkaisujen toteuttamiseen voi olla pulmallista, kun hyötyjen jakautuminen poikkeaa perinteisistä kuntatalouden rakenteista ja leviää niitä laajemmalle. Ratkaisuksi kyseisiin ongelmiin on ehdotettu esimerkiksi hyötyjen näkyväksi tekemistä ratkaisuvaihtoehtojen arvioinnissa (mahdollistaen hyötyjen kokonaisuuden arvioinnin erillisiä toimialakohtaisia hyötyjä laajemmin), hyötyjen arvioinnin menetelmien kehittämistä ja tarkastelutason laajentamista sekä luontopohjaisten vaihtoehtojen parempaa integrointia maankäytön suunnittelun prosesseihin (Baró ja Gómez-Baggethun 2017; Droste *ym.* 2017; Geneletti ja Zardo 2016). Innovatiiviset hallintatavat ja institutionaaliset mallit, uudet liiketoimintamallit sekä monihyötyisyyden tunnistavat rahoitusmallit ovat siis luontopohjaisten ratkaisujen laajamittaisen hyödyntämisen edellytyksiä ja voimavaroja (Euroopan komissio 2015a; Maes ja Jacobs 2015). Välttämätöntä on myös yhteistyö tieteenalojen ja toimialojen välillä sekä sidosryhmien osallistaminen ratkaisujen suunnittelu- ja toteutusprosesseihin.

Hallinnollisesta ketteryudesta on hyötyä luontopohjaisten ratkaisujen soveltamisessa: monet Euroopan maissa toteutuneista toimenpiteistä on tehty nimenomaan osana kaupunkien suunnittelua ja kehittämistä. Suurista eurooppalaisista kaupungeista esimerkiksi Lontoossa, Wienissä, Budapestissa, Kööpenhaminassa, Malmössä ja Pariisissa on kaupunkien strategioissa ja niiden toimeenpanossa tunnistettu vihreän infrastruktuurin monihyötyisyys (Enzi *ym.* 2017; Greater London Authority 2016; Magistrat der Stadt Wien 2015). Toisaalta luontopohjaisia ratkaisuja tulisi valtavirtaistaa myös valtion mitassa, sillä se todennäköisesti edistää saman suuntaista kehitystä myös kaupungeissa ja aluetasolla (Euroopan komissio 2016).

Useat Euroopan maat ovatkin tuottaneet kansallisia strategioita ja muita poliittisia asiakirjoja, joissa viherrakenteen investointeihin kannustetaan osana kestävästä aluetason tai toimialojen suunnittelua (EEA 2015). Yksi edelläkävijämaista on Hollanti, jonka kansallisessa tulvasuojeluohjelmassa (Delta Programme, government.nl/topics/delta-programme) luontopohjaisilla ratkaisuilla on merkittävä tehtävä muiden tulvasuojelutoimien joukossa. Luontopohjaisten ratkaisujen potentiaalini on arvioitu olevan korkea ja niihin investoimisen on todettu olevan kustannustehokasta muissakin EU-maissa muun muassa useissa ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien hallinnan ratkaisuissa (EEA 2015). Tukea antavien ohjauskeinojen määrä on kasvussa, mikä tulee lisäämään luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa, toteutukseen liittyviä työpaikkoja ja toimeenpanossa tuotettua tietoa todellisista kustannuksista ja hyödyistä (Davis 2017; Davis ja Naumann 2017).

Euroopan unionin sääntely tukee luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa esimerkiksi seuraavin ohjauskeinoin:

- Biologista monimuotoisuutta koskeva strategia (EU Biodiversity Strategy (COM(2011) 244)), joka tähtää tilaltaan heikentyneiden ekosysteemien kunnostamiseen ja viherrakenteen lisäämiseen;
- Viherrakennestrategia (2013 European Commission Strategy on Green Infrastructure (COM/2013/0249)), joka painottaa viherrakenteen merkitystä kaikessa päätöksenteossa, jossa luontopohjaiset ratkaisut voivat tuottaa tavoiteltuja hyötyjä;
- Ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia (EU Strategy on Adaptation to Climate Change), joka tukee ilmastokestävyyden edistämistä muun muassa viherrakenteen ja ekosysteemeihin perustuvien lähestymistapojen täysimittaisella hyödyntämisellä; sekä
- Vesipolitiikan puitteiden direktiivi (Water Framework Directive (2000/60/EC)) ja tulvadirektiivi (Floods Directive (COM(2006)15)), jotka tuovat esiin viherrakenteeseen perustuvia ratkaisuja esimerkiksi eroosion ehkäisemiseksi, rantojen puskurivyöhykkeeksi ja hidastamaan tulvavesien virtausta (EEA 2015).

Suomessa luontopohjaisten ratkaisujen lähestymistapaa on sovellettu ohjelma- ja strategiatyössä kansallisella ja aluetasolla (Suomen kansallinen kestävä kaupunkikehityksen ohjelma 2017–2022, Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia 2012) sekä suunnittelu- ja toimenpidesuosituksissa kaupunkitasolla (mm. Alueellinen hulevesisuunnitelma – Turku, Kaarina, Lieto, Raisio ja Rusko; Haapala ja Järvelä 2014). Tutkimuslähtökohdista toteutettuja esimerkkejä ovat Helsingin yliopiston koordinoima tulvasuojelua ja luonnon monimuotoisuutta tukevia kaupunkialueita tarkasteleva Life+ Urban Oases -hanke Vihdin Nummelassa ja Helsingin Viikissä (www.helsinki.fi/urbanoases/) sekä Tampereen teknillisen yliopiston ja Helsingin yliopiston yhteinen, viherjulkisivujen ja -kattojen kestävyttä ja turvallisuutta tutkiva, Nesslingin säätiön rahoittama SOGREEN-hanke (www.nessling.fi/tata-tutkin/tata-ratkaisen-sogreen/). Esimerkkinä luontopohjaisten ratkaisujen integroinnista perinteiseen kaupunkisuunnitteluun voidaan pitää joissakin Suomen kaupungeissa (mm. Helsinki, Turku, Vantaa) hyödynnettävää viherkerroin-menetelmää. Alun perin Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA) -hankkeessa kehitetyllä menetelmällä arvioidaan tonttien viherpinta-alaa kaavoituksessa mm. viherelementtien ekologisuuden, toiminnallisuuden, maisema-arvon ja kunnossapidon näkökulmista. Vastaavia menetelmiä hyödynnetään kaupunkien viherrakenteen ekologisten ja sosiaalisten hyötyjen säilyttämisessä ja lisäämisessä myös esimerkiksi Berliinissä ja Malmössä. Suomen kaupungeissa, Helsinki mukaan lukien, on moneen verrokka kaupunkiin nähden paljon viheralueita (Vierikko 2016), ja Suomessa keskustelun näkökulma painottuu siksi kohti niiden säilyttämistä, strategista sijoittamista, saavutettavuutta ja tarkoituksenmukaista käyttöä.

Ratkaisujen monihyötyisyys

Luontopohjaiset ratkaisut on yleisesti määritelty siten, että niiden tulee olla monihyötyisiä, siis samanaikaisesti edistää vähintään yhden yhteiskunnallisen ongelman ratkaisemista sekä turvata luonnon monimuotoisuutta (ks. Cohen-Schaham 2016; Maes ja Jacobs 2015). Luontopohjaisten ratkaisujen avulla voidaan siten vastata kestävä kehityksen kannalta kriittiseksi tunnistettuun vaatimukseen löytää uudenlaisia ratkaisuja, jotka tuottavat yhtäaikaista useita yhteiskunnallisia hyötyjä ilmaston ja ekosysteemien kannalta kestävällä tavalla (UN 2015). Luontopohjaisten ratkaisujen kaltaisten kokonaisvaltaisten lähestymistapojen taustalla on teoria systeemiajattelusta (Keesstra *ym.* 2018). Systeemiajattelu perustuu ymmärrykseen monimutkaisten systeemien rakenteesta kokonaisuutena, jossa systeemin eri osat ja näiden suhteet ovat dynaamisesti kytkeytyneet toisiinsa (Forrester 1994). Systeemiajattelu auttaa ymmärtämään ratkaisujen ja niiden tuottamien moninaisten hyötyjen dynamiikkaa ja kytköksiä. Ekosysteemien toimintaan perustuvien luontopohjaisten ratkaisujen kehittämisessä erityisen tärkeää on tunnistaa erilaiset palautekehät sekä takaisinkytkentäilmiöt, jotka muuttavat koko systeemin dynamiikkaa ja voivat kyseenalaistaa ratkaisun kokonaiskestävyyden (ks. Keesstra *ym.* 2018).

Luontopohjaiset ratkaisut monipuolistavat yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisuvaihtoehtojen valikoimaa ja korvaavat sekä täydentävät tavanomaista teknistä lähestymistapaa painottavia ratkaisuja (Schaubroeck 2017). Eggermont *ym.* (2015) peräänkuuluttavat totuttujen ja keskustelussa painottuvien ratkaisumallien uudelleenarviointia monihyötyisyyden ja ratkaisun kokonaiskestävyyden näkökulmasta, sekä uusien toimintatapojen kehittämistä esimerkiksi maa- ja metsätaloudessa. Tekniikkaa painottavien ratkaisujen suosiota on selitetty niiden kustannustehokkuudella, sillä luontopohjaiset ratkaisut voivat tiettyä yksittäistä tavoitetta vasten arvioituna olla kustannus-hyöty -suhteeltaan tavanomaisia ratkaisuja heikompia (Eggermont *ym.* 2015; Maes ja Jacobs 2015). Toisaalta hyvin suunnitelluilla luontopohjaisilla ratkaisuilla on ympäristöllisiä, sosiaalisia, terveydellisiä ja taloudellisia hyötyjä, jotka eivät näy kapea-alaisissa tai lyhyen aikajänteen kustannus-hyöty -tarkasteluissa (Eggermont *ym.* 2015; Maes ja Jacobs 2015).

Luontopohjaisten ratkaisujen kokonaiskustannuksista on vielä suhteellisen vähän tietoa. Viitteitä siitä, että luontopohjaisten ratkaisujen kustannustehokkuus on pitkällä aikavälillä tavanomaisia tekniikkaa painottavia ratkaisuja parempi, on kuitenkin saatu tutkimuksista, jotka käsittelevät pilaantuneen maan ennallistamista ja haitallisten vaikutusten lieventämistä (Keesstra *ym.* 2016) sekä viherrakenteen hyödyntämistä ravinnekuorman hallinnassa (Raje *ym.* 2013), hulevesien imeyttämisessä (Flynn ja Traver 2013), tulvasuojelussa ja veden puhdistuksessa (Liquete *ym.* 2016). Luontopohjaisten ratkaisujen kustannustehokkuutta arvioitaessa on otettava huomioon myös niiden tuottamien synergisten hyötyjen, kuten virkistys- ja terveyshyötyjen, taloudelliset vaikutukset, vaikka niiden arviointi on huomattavasti vaativampaa (Liquete *ym.* 2016). Nettohyötyjä voidaan osoittaa vain silloin, kun useita vaikutuksia otetaan mukaan laskelmiin.

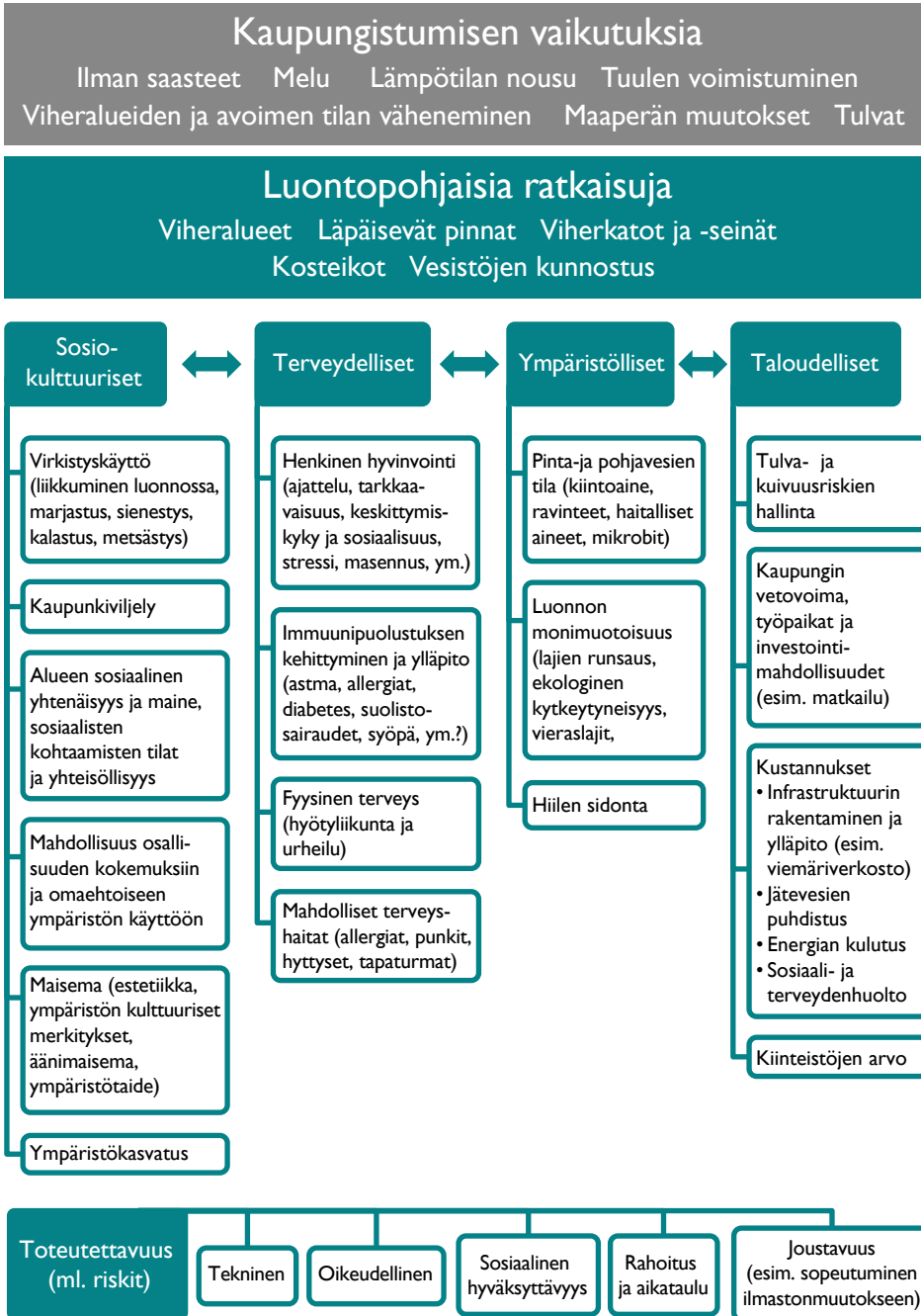
Kaupunkiympäristössä toteutettavien luontopohjaisten ratkaisujen mahdollisia hyötyjä ja kustannuksia sekä niiden toteutettavuuteen vaikuttavia tekijöitä on esitetty TASAPELI-hankkeen työpajassa käytetyssä arviointikehikossa kuviossa 2. Yhdistelevä arvottaminen, kuten monikriteerianalyysi, mahdollistaa luontopohjaisten ratkaisujen tuottamien erimittallisten vaikutusten (ekologiset, sosiaaliset, taloudelliset) kattavan huomioon ottamisen arvioitaessa esimerkiksi erilaisten toteutusvaihtoehtojen keskinäistä hyvyttä. Luontopohjaisten ratkaisujen arvioinnissa on huomioitava myös mahdolliset synergististen hyötyjen tai toisensa poissulkevien kompromissien vaikutukset arvonmuodostukseen (Jacobs *ym.* 2016; Liquete *ym.* 2016; Martín-López *ym.* 2014).

Monihyötyisyytensä vuoksi luontopohjaiset ratkaisut edellyttävät toimijoiden yhteistyötä paitsi suunnittelussa ja toimeenpanossa, usein myös rahoituksessa. Esimerkiksi kaupungin rahoittamassa luontopohjaisten ratkaisujen hankkeessa rahoittajina voivat olla ympäristötoimialan lisäksi esimerkiksi sosiaali- ja terveystoimiala sekä hulevesien hallinnasta vastaava tekninen toimiala. Toimialojen erilaisten intressien yhteensovittaminen ja totutuista hallinnollisista käytännöistä poikkeaminen voi kuitenkin osoittautua hankalaksi rahoituskokonaisuutta suunniteltaessa (Droste *ym.* 2017). Luontopohjaisten ratkaisujen toteutuksesta kertyvä kokemus ja lisääntyvä tieto todellisista hyödyistä voivat vaikuttaa ratkaisevasti yhteisten rahoitusmallien löytämisessä. Mitä selvempiä investoinnista syntyvät hyödyt ovat kullekin osalliselle toimialalle, sitä todennäköisempää on, että päätöksentekijät päättävät investoida totutuista toimintamalleista poikkeaviin ratkaisuihin (Droste *ym.* 2017).

Luonnon monimuotoisuuden osuus luontopohjaisissa ratkaisuissa

Maailmanlaajuisesti tärkeimpien luonnon monimuotoisuuden köyhtymistä aiheuttavien tekijöiden on arvioitu jatkavan voimistumistaan tulevan vuosikymmenen aikana (IPBES 2019; Secretariat of the CBD... 2014). Myös Euroopan komission katsauksessa etenkin luontotyyppien heikkeneminen jatkuu huolimatta laajasta Natura 2000 -verkostosta sekä lajien ja luontotyyppien suojelusta (Euroopan komissio 2015b). Ekosysteemien köyhtyminen vaikuttaa kaikkiin yhteiskunnan osa-alueisiin ja pakottaa ihmiskunnan tarkastelemaan toimintaansa uudelleen. Luontopohjaiset ratkaisut voivat edistää kansainvälisiä tavoitteita vahvistamalla luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemien välistä kytkeytyvyyttä tukevaa vihreää infrastruktuuria (Euroopan komissio 2013b), kehittämällä suojelualueverkkoa ja ennallistamalla ekosysteemejä (Kotiaho *ym.* 2015; Secretariat of the CBD... 2010).

Erilaisten luontopohjaisten ratkaisujen toteutuksen mittakaava vaikuttaa voimakkaasti siihen, kuinka merkittäviä vahvistuksia luonnon monimuotoisuudelle saadaan aikaan. Yksittäisilläkin pienimuotoisilla ratkaisuilla voi kuitenkin olla merkittäviä paikallisia vaikutuksia. Viherkatoilla ja -seinillä, hulevesien imeytysalueilla ja rakennetuilla kosteikoilla voidaan saavuttaa hyötyjä luonnon monimuotoisuudelle esimerkiksi lajiston huolellisen valinnan myötä. Laaja-alaisessa luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelussa



Kuvio 2. Arviointikehikko kaupunkiympäristössä toteutettavien luontopohjaisten ratkaisujen vaikutustarkasteluihin.

Figure 2. Evaluation framework for urban nature-based solutions.

voidaan tarkastella (suur)valuma-alueiden maankäyttöä ja tarpeen mukaan ennallistaa ekosysteemejä. Erityisesti kohdistuessaan harvinaisten luontotyyppien tai lajien vaalimiseen luontopohjaisten ratkaisujen hyödyt luonnon monimuotoisuuden suojelulle voivat olla

Taulukko 1. Esimerkki luontopohjaisten ratkaisujen mahdollisuudesta auttaa kahden erityyppisen yhteiskunnallisen ongelman ratkaisussa samaan aikaan.

Table 1. Example of nature-based solutions' potential in simultaneous response to two different societal problems.

Yhteiskunnallinen haaste	Tulehdusperäisten sairauksien yleistyminen, kaupungistuminen, luontokontaktien vähentyminen	Tulvariskien lisääntyminen ilmastonmuutoksen ja kaupunkirakenteen tiivistymisen seurauksena, infrastruktuurin korjausvelka
Luontopohjainen ratkaisu	Monimuotoinen lähiluonto terveyden edistäjänä	Hulevesien hallinta kaupunkialueilla luonnon monimuotoisuutta ylläpitävin ja tukevin keinoin
Ratkaisu-mahdollisuuksia	Viher- ja sinirakenteen suunnittelu helpon käytettävyyden näkökulmasta, ihmisten luontoliikumismotivaation ja kyvyn lisääminen, luonnon terveyshyötyjä tukevat yrityskumppanuudet sekä hyvän liiketoimintaympäristön luominen	Viher- ja sinirakenteen suunnittelu näkökulmana vesien viivyttäminen ja pidättäminen lammikoissa ja kosteikoissa, purojen kunnostus, läpäisevät pinnat, viherkatot.
Esimerkki	Jyväskylä	Lahti
Eri toimijat	Monialainen hallinnollinen yhteistyö esim. sosiaali- ja terveyssektori sekä maankäyttö-, ympäristö-, rakennus-, liikunta- sekä opetussektorit.	Maankäyttö-, ympäristö-, rakennussektorit; luonnonsuojelunäkökulma lajivalinnoissa
Luontopohjaisten ratkaisujen tuottamat hyödyt	Kustannussäästöt ennaltaehkäisevän terveydenhuollon säästöt; hyvinvointihyödyt	Tulvavahinkojen väheneminen, kustannussäästöt puhdistamolla; ympäristön tilan paraneminen
Synergistiset hyödyt	Moniolotteiset elinkaarenaikaiset vaikutukset; tulevaisuuden hyödyt	
	Viheralueiden hyödyntäminen samaan aikaan tulvariskien pienentämisessä ja virkistysalueina. Monimuotoisuusvaikutukset. Hiilensidonta viheralueilla.	
	Lämpösaarekehyödyt; hyödyt ilmansaasteiden ja melun torjunnassa. Sopeutumisen ja hillinnän kytkennät. Kaavoituksen mahdollisuudet tunnistaa ja tukea synergistisiä hyötyjä.	

merkittäviä. Tästä esimerkkinä voidaan mainita luontopohjaiset tulvasuojelun ratkaisut, jotka palauttavat tulvien luontaisen taajuuden, keston ja ajoittumisen ja siten lisäävät luontaista kosteikkolajistoa.

Luontopohjaisten ratkaisujen edistämiskeinoja TASAPELI-hankkeessa

Valtioneuvoston kanslian rahoittamassa TASAPELI-hankkeessa (*Tebokkaat ja vaikuttavat luontopohjaiset ratkaisut ilmastonmuutokseen sopeutumisen välineinä*) selvitettiin luontopohjaisten ratkaisujen edistämisen keinoja Suomessa. Hanke järjesti Helsingissä asiantuntijatyöpajan 23.10.2018 yhteistyössä Kuntaliiton ja Ympäristötiedon foorumin kanssa, ja siihen osallistui 37 kaupunkien ja maakuntien eri hallinnonalojen toimijaa ja tutkijaa. Keskustelun tueksi oli laadittu kuvauksia luontopohjaisten ratkaisujen yhdeksästä esimerkikohteesta, jotka edustivat eri yhteiskunnallisia haasteita: ilmastonmuutosta, luonnon monimuotoisuutta, terveyttä ja hyvinvointia. Esimerkkikohteet edustivat myös suunnittelun neljää eri tasoa: *normatiivista* lainsäädännön ja sääntelyn ulottuvuutta, *strategista* suunnittelua, esimerkiksi yleiskaavaa, yleiskaavatasoisia suunnitelmia ja erilaisia ohjaavia strategioita, *operatiivista* suunnittelua, esimerkiksi asemakaavoja ja asemakaavatasoisia yleissuunnitelmia sekä *totutusta* ja *ylläpittoa*. Työpajassa tunnistetut keskeiset edistämiskeinot jakautuivat kolmeen teemaan: 1) tietoa ja menetelmiä, 2) prosesseja ja toimijoiden yhteistyötä ja 3) ohjausta ja

säätelyä koskeviin toimenpiteisiin. Esitetyt toimenpiteet kohdistuivat erityisesti kuntien ja organisaatioiden toimintaan, mutta myös valtakunnallisiin toimijoihin.

Käytäntöä palveleva tieto ja tehokkaat menetelmät

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano edellyttää nykyistä helpommin sovellettavaa, käytäntöä palvelevaa tietoa sekä tehokkaampia suunnittelumenetelmiä. Tietoa tarvitaan ratkaisujen perusteluun päätöksenteossa ja yleisen keskustelun herättelyyn. Erityisesti luonnon monimuotoisuudesta ja terveyshyödyistä kaivataan suunnitteluohjeita ja tietoa. Luonnon tarjoamat terveydelliset hyödyt ovat suunnittelussa uusi näkökulma eikä niiden huomioon ottamiseen ole vielä vakiintuneita tapoja. Yksilöityä tietoa kaivattiin muun muassa siitä, miten ympäristön ominaisuudet vaikuttavat terveyshyötyihin. Terveyshyödyt osattiin tunnistaa yleisesti, mutta toivottiin konkreettisissa kohteissa todennettua tietoa. Suunnittelun tueksi tarvittaisiin myös viherympäristön laatukriteerejä terveyden näkökulmasta.

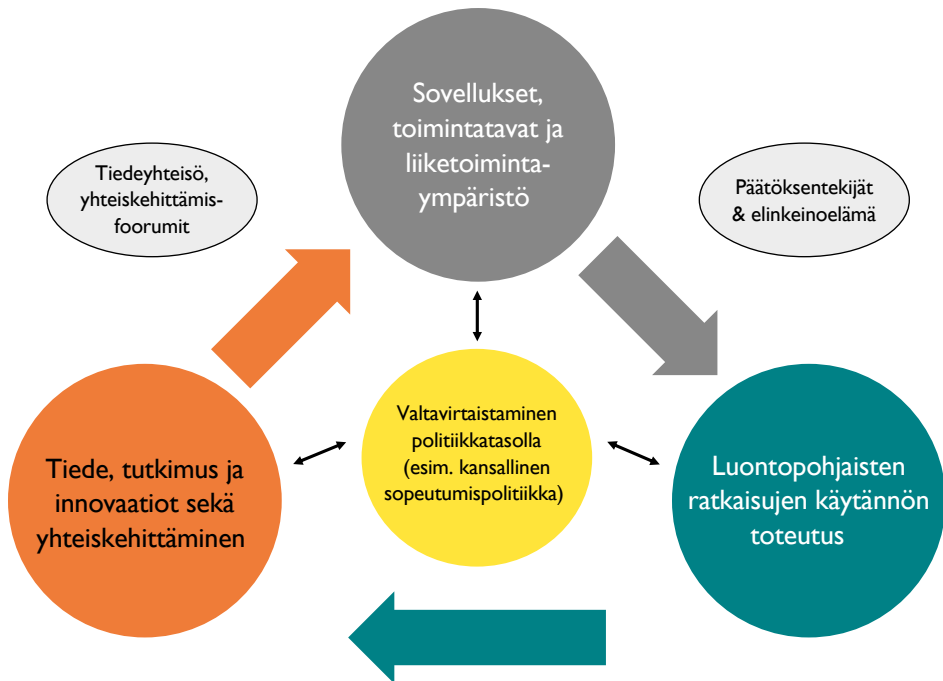
Tutkimustiedon toivottiin olevan tietoa yhteen kokoavaa. Esimerkiksi luontopohjaisten ratkaisujen vaikutuksia ja ilmasto- ja luontoarvoja tulisi tarkastella kokonaisuutena. Tutkimusyhteistyöstä kuntien ja yliopistojen välillä oli tiedon tuottamisen ja kokoamisen suhteen hyviä kokemuksia, ja pitkäjänteinen yhteistyö ja seurantatutkimus nähtiin tärkeäksi. Laajemmin tarkasteltuna paikkatietomuotoisen yhtenäisen tiedon keräämistä ja hyödyntämistä pidettiin olennaisena erityisesti luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Luontopohjaisten ratkaisujen vakiinnuttaminen edellyttää nykyistä vahvempaa valtiollista ohjeistusta ja koulutusta. Lisäksi toivottiin tietoa hyvistä ja huonoista esimerkeistä sekä kuntien välille tiivistä vuoropuhelua ja kokemusten jakamista.

Tiedon lisäämisen ohella tarvitaan myös uusia menetelmiä luontopohjaisten ratkaisujen edistämiseksi. Vaikka hyödyt usein tunnetaan, ratkaisujen käytännön toimeenpano koettiin hankalaksi. Tueksi kaivattiin suunnitteluohjeita ja -oppaita kaikilla suunnittelutasoilla aina maakuntatasosta toteutukseen. Eri suunnittelutasoille ja tilanteisiin soveltuvat arviointimenetelmät ja työkalut nähtiin erityisen hyödyllisiksi. Työpajassa testattiin tutkimusryhmän laatimaa moninäkökulmaista arviointikehikkoa (kuvio 1). Sen nähtiin tukevan suunnittelua monin tavoin. Sitä voitaisiin soveltaa esimerkiksi suunnittelun tarkistuslistana etsittäessä eri osapuolten kanssa monihyötyisyyteen yltäviä ratkaisuja tai kaavan eri vaihtoehtojen vertailussa ja vaikutusten arvioinnissa. Arviointikehikko voisi olla tukena myös kustannusten ja hyötyjen kokonaisvaltaisessa tarkastelussa. Yhteisenä havaintona oli, että luontopohjaisten ratkaisujen taloudellisen arvon määrittely voi toimia tehokkaana argumenttina toimeenpanon puolesta, mutta laskenta voi olla vaikeaa esimerkiksi pitkän aikavälin terveyshyötyjen osalta.

Toimijoiden yhteistyö ja prosessin toimivuus

Yhteisenä havaintona oli, että luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano edellyttää eri toimialojen, hallinnonalojen ja suunnittelutasojen saumatonta ja pitkäjänteistä yhteistyötä sekä yhteistä tahtotilaa (kuvio 3). Monissa kunnissa koettiin ongelmiksi siiloutuneet organisaatiot, toimialoittain jakautuneet suunnitelmat ja organisaatiokohtaiset rahoitusmallit. Esimerkiksi kaavoituksen ja teknisen toimen välillä havaittiin kuilu, joka estää tiedonkulkua, yhteistyötä ja ratkaisujen kokonaisvaltaista arviointia. Myös hyvinvoinnista ja terveydestä sekä opetuksesta vastaavat tahot puuttuvat usein yhteisistä neuvottelupöydistä, minkä vuoksi luontopohjaisten ratkaisujen terveyshyötyjä ei oteta riittävästi huomioon suunnittelussa. Eri toimialojen tiiviimpi hankeyhteistyö ja poikkihallinnolliset projektiorganisaatiot edistävät toimialojen välisten raja-aitojen purkamista. Tärkeänä pidettiin myös päätöksentekijöiden sitouttamista luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoon sekä asukkaiden osallistamista.

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanon onnistuminen vaatii eri suunnittelutasojen



Kuvio 3. Luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistaminen tieteen ja politiikanvälisen vuoropuhelun avulla (muokattu Faivre ym. 2017).

Figure 3. Mainstreaming nature-based solutions in science-policy interface (edited Faivre et al 2017).

ja niiden prosessien yhteensovittamista. Luontopohjaisten ratkaisujen tulisi siten ulottua strategisista ohjelmista yleiskaavaan, asemakaavaan ja tekniseen toteutukseen sekä ylläpitoon. Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus tunnistettiin yleisesti avaintekijöiksi. Erityisesti strategisten ohjelmien ja yleiskaavan koettiin antavan tukea asemakaavoitukselle ja jatkosuunnittelulle sekä investoinneille. Luontopohjaisiin ratkaisuihin sitoutumisen tulisi näkyä jo ylimmällä kaupunkistrategiatasolla, jolloin ne varmemmin siirtyvät myös muille suunnittelutasoille. Tällöin on mahdollista perustella paremmin luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa ja saada tukea esimerkiksi pienille maisemanhoitohankkeille, joille on muuten vaikea löytää rahoitusta. Luontopohjaisten ratkaisujen edistämiseen kaivattiin myös riittävästi resursseja, koska tiiviimpään yhteistyöhön toimialojen välillä on hankala löytää tarvittavaa aikaa, jos henkilöresurssit ovat niukat. Kaivattiin myös selviä kannustimia, esimerkiksi taloudellisia ohjauskeinoja yksityisten investointien ohjaamiseen.

Lakisäätteen ohjaus ja ohjeistus

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano maakunnissa ja kunnissa edellyttää nykyistä selkeämpää lakisäätelistä ohjausta ja valtakunnallisia ohjeistuksia. Työpajaan kutsutut asiantuntijat korostivat erityisesti maankäyttö- ja rakennuslakia, jossa tulisi nykyistä vahvemmin ottaa kantaa ilmastonmuutokseen, luonnon monimuotoisuuden heikkenemiseen sekä terveyteen ja hyvinvointiin. Kaavajärjestelmän tulisi ottaa huomioon luontopohjaiset ratkaisut kaikilla suunnittelutasoilla, ja avuksi kaivattiin uusia kaavamerkintöjä. Esimerkkinä nostettiin esille maakunta- ja yleiskaavalla turvattava viherrakenne, johon nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki ei anna riittävästi tukea. Toisena esimerkkinä oli toteutussuunnitelmiin liittyvä osallistamis- ja vuorovaikutuskäytäntö, joka puuttuu monesta kunnasta, sillä nykyinen laki ei velvoita siihen samaan tapaan kuin

kaavoituksessa. Osallistamiskäytännön laajentaminen lisää keskustelua ja eri näkökohtien huomioon ottamista esimerkiksi viher- ja virkistysalueiden suunnittelussa. Toimivan ekologisen kompensatiojärjestelmän kehittäminen nousi myös esiin keskusteluissa ja se nähtiin tarpeelliseksi etenkin luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Johtopäätökset: luontopohjaisten ratkaisujen tehokas käytäntöön vienti

Luontopohjaisilla ratkaisuilla ratkotaan yhteiskunnallisia ongelmia hyödyntämällä kestäväällä tavalla luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemien prosesseja. Luontopohjaisia ratkaisuja voidaan toteuttaa hyödyntämällä luovasti jo olemassa olevia ekosysteemejä tai luomalla uusia, luonnon monimuotoisuuden kannalta rikkaita ekosysteemejä esimerkiksi muokkaamalla ja ennallistamalla heikentyneitä luontokohteita. Täydennyksenä on vielä toteuttamistapa, jossa tuodaan ekosysteemien elementtejä rakennettuun ympäristöön. Luontopohjaisissa ratkaisuissa luonto voi täydentää teknisiä ratkaisuja. Esimerkiksi tiiviissä, jo rakennetussa kaupunkiympäristössä luontopohjaisilla ratkaisuilla ei yksistään pystytä poistamaan hulevesitulvien riskiä vaan tarvitaan myös totunnaista tekniikkaa.

Sekä Suomessa että muualla Euroopassa on useita esimerkkejä hyvin onnistuneista luontopohjaisten ratkaisujen kokeiluista. Etenkin hulevesien hallintaan on kehitetty toimivia käytäntöjä. Myös viherkertoimista, viherkatoista ja kaupunkiluonnon terveyshyödyistä puhutaan yhä enemmän. TASAPELI-hankkeen työpajassa esillä olleet esimerkit luontopohjaisten ratkaisujen onnistuneesta toteutuksesta osoittivat, että ylätason hallinnon antama strateginen tuki on usein ratkaisevasti edistänyt luontopohjaisten ratkaisujen paikallista toteuttamista. Myös muualla Euroopassa kokeiluissa on saatu hyviä kokemuksia strategisesta ja monitasoisesta hallinnasta, joka on tukenut ratkaisujen kehittämistä tavoitteellisesti ja hallinnon rajoja ylittäen. Avainasemassa ovat eri hallinnonalojen toimijoiden yhteinen tahtotila ja suunnitteluprosessien yhteensovittaminen. Siiloutuneiden organisaatioiden raja-aitojen ylittämiseksi tarvitaan uudenlaista prosessi- ja verkostojohtamista. Onnistuneiden projektien näyttämä esimerkki ja rohkea kehittämis- ja kokeilukulttuuri ovat keskeisessä asemassa tukemassa uusien toimintamallien jalkautumista.

Strategisen ohjauksen lisäksi suunnittelun tueksi tarvitaan myös lainsäädäntöä, joka ottaa nykyistä vahvemmin kantaa ilmastonmuutokseen sopeutumiseen, luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen sekä terveyteen ja hyvinvointiin sekä tarjoaa tukea ja joustoja kokonaisvaltaisten ja monihyötyisten luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanemiseksi eri hallinnon tasoilla (ks. Nesshöver *ym.* 2017). Keskeinen tämänkaltainen ohjauskeino on parhaillaan uudistettava maankäyttö- ja rakennuslaki. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistamisessa on tärkeää tunnistaa, että lainsäädäntö on keskeinen ohjauskeino ja tuki, jonka avulla eri suunnittelutasoilla voidaan edistää luontopohjaisia ratkaisuja ja hyötyjen kokonaisvaltaista tarkastelua. Ympäristöongelmien kytkeytyneet ja sisäkkäiseksi rakentunut kokonaisuus on tärkeää tunnistaa jo lainsäädännön tavoitteenasettelussa, jotta lainsäädäntö tukisi parhaiten kokonaisvaltaista suunnittelua (vrt. Raworth 2017; Rockström *ym.* 2009).

Luontopohjaisten ratkaisujen laajamittaisella jalkauttamisella voidaan osaltaan vastata tiedossa oleviin ongelmiin ja varautua vielä tiedostamattomiin tulevaisuuden muutoksiin. Luontopohjaiset ratkaisut ovat monihyötyisiä ja siksi ulottuvat usein yli toimialarajojen. Luontopohjaisten ratkaisujen monitasoisen ja strategisen ohjaamisen ja hallinnan lisäksi toimeenpano edellyttää käytäntöä palvelevaa, mutta samalla tutkimukseen nojautuvaa tietoa sekä suunnitteluohjeita, arviointimenetelmiä ja työkaluja jokaiselle suunnittelutasolle aina maakuntatasosta toteutukseen. Luontopohjaisten ratkaisujen yleistymistä vauhdittaisi käytäntö, jossa ne aina otettaisiin yhdeksi mahdollisuudeksi ratkaistaessa yhteiskunnallisia ongelmia. Voimavarana valtavirtaistamisessa toimii tutkijoiden, suunnittelijoiden, päätöksentekijöiden ja käytännön toimijoiden aktiivinen vuoropuhelu ja yhteistyö.

Kiitokset

Artikkeli on osa valtioneuvoston kanslian rahoittamaa TASAPELI-hanketta, joka yhdessä Kuntaliiton ja Ympäristötiedon foorumin kanssa järjesti luontopohjaisiin ratkaisuihin pureutuneen *Kestävää maankäyttöä ja hyvinvointia* -seminaarin 23.10.2018 Helsingissä. Seminaarin tallenteet ja esitykset löytyvät osoitteesta: <http://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/kestavaa-maankayttoa-ja-hyvinvointia-luontopohjaisilla-ratkaisuilla/> Artikkelissa esiteltäviä kansallisia luontopohjaisten ratkaisujen esimerkkejä käsiteltiin tilaisuudessa, ja kirjoittajat kiittävätkin kaikkia tilaisuuteen osallistuneita arvokkaiden kokemusten jakamisesta. TASAPELI-hankkeen loppuraportti löytyy osoitteesta: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161757>.

Lähteet

- Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (2013) Ojitettujen soiden ennallistamisopas. *Metsä-ballituksen luonnonsuojelujulkaisuja*, 1–301.
- Andersen, R., Farrell, C., Graf, M., Muller, F., Calvar, E., Frankard, P., ... Anderson, P. (2016) An overview of the progress and challenges of peatland restoration in Western Europe. *Restoration Ecology* 25(2) 271–282. doi: 10.1111/rec.12415
- Balian E., Eggermont H. & Le Roux X. (2014) Outputs of the Strategic Foresight workshop “Nature-Based Solutions in a BiodivERsA context“ *BiodivERsA report*, 45. Brussels.
- Baró, F. & Gómez-Baggethun (2017) Assessing the Potential of Regulating Ecosystem Services as Nature-Based Solutions in Urban Areas. In Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. & Bonn, A. (eds.) *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas - Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.
- Bugter, R. (2017) *Is Ecosystem Services policy working?* Paper presented at the LIFE platform meeting on Ecosystem services CDB.
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. & Maginnis, S. (2016) *Nature-based solutions to address societal challenges*. Gland, Switzerland.
- Davis, M. (2017) *A helping hand or a thorn in the foot? European and national policy frameworks to support nature-based solutions*. Paper presented at the NBS2017 Tallinn Nature-based solutions conference. Tallinn, Estonia.
- Davis, M. & Naumann, S. (2017) Making the Case for Sustainable Urban Drainage Systems as a Nature-Based Solution to Urban Flooding. In Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. & Bonn, A. (eds.) *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages between Science, Policy and Practice*, 123–137. Cham, Springer International Publishing.
- Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., ... Faehnle, M. (2014) Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management* 146 107–115. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.025>
- Droste, N., Schröter-Schlaack, C., Hansjürgens, B. & Zimmermann, H. (2017) Implementing Nature-Based Solutions in Urban Areas: Financing and Governance Aspects. In Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. & Bonn, A. (eds.) *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas - Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.
- Dymond, C. C., Tedder, S., Spittlehouse, D., Raymer, B., Hopkins, K., McCallion, K. & Sandland, J. (2014) Diversifying managed forests to increase resilience. *Canadian Journal of Forest Research* 44(10) 1196–1205. doi: <https://doi.org/10.1139/cjfr-2014-0146>
- EEA (2015) Exploring nature-based solutions – The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards. *EEA Technical report* (Vol. 12/2015). Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J., Manuel N., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J. ... Le Roux, X. (2015) Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. *GALA - Ecological Perspectives for Science and Society* 24(4) 243–248. doi: 10.14512/gaia.24.4.9
- Enzi, V. (2017) Nature-Based Solutions and Buildings – The Power of Surfaces to Help Cities Adapt to Climate Change and to Deliver Biodiversity. In Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. & Bonn, A. (eds.) *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas - Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.
- Euroopan komissio (2013) Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Vihreä infrastruktuuri (GI) – Euroopan luonnonpääoman parantaminen, 12.
- Euroopan komissio (2015a) Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions ja Re-Naturing Cities. *Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities'*.

- Euroopan komissio (2015b) The State of Nature in the EU. *Reporting under the EU Habitats and Birds Directives 2007–2012*.
- Euroopan komissio (2016) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. *Urban ecosystems 4th Technical Report*.
- Euroopan komissio (2018) Policy topics: nature-based solutions. <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>
- Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., de Boissezon, B. & Vandewoestijne, S. (2017) Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. *Environmental Research* 159 509–518. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.032>
- Flandroy, L., Poutahidis, T., Berg, G., Clarke, G., Dao, M-C., Decaestecker, E. . . . Rook, G. (2018) The impact of human activities and lifestyles on the interlinked microbiota and health of humans and of ecosystems. *Science of The Total Environment* 627 1018–1038. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.288>
- Flynn, K. M. & Traver, R. G. (2013) Green infrastructure life cycle assessment: A bio-infiltration case study. *Ecological Engineering* 55 9–22. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.01.004>
- Forrester, J. W. (1994) System dynamics, systems thinking, and soft OR. *System Dynamics Review* 10(2–3) 245–256. <https://doi.org/10.1002/sdr.4260100211>
- Geneletti, D. & Zardo, L. (2016) Ecosystem-based adaptation in cities: An analysis of European urban climate adaptation plans. *Land Use Policy* 50 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.003>
- Greater London Authority (2016) The London Plan; Spatial development Strategy for London consolidated with alterations since 2011.
- Hankonen, I., Hjerpe, T., Vikström, S., Rekola, A., Sane, M., Marttunen, M., Hautamäki, R. & Paloniemi, R. (2018) Imeytystä, suodatusta ja linnunlaulua – Luontopohjaisen vesienhallinnan moninaishyödyt Porissa. *Terra* 130(2) 127–134.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko U-M, I. (2019) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019 704. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- IGS (2019) Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development. United Nations, New York.
- IPCC (2018) Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).
- IUCN (2019) Nature-based Solutions - Defining Nature-based Solutions from <https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions> (15.11.2019)
- Jacobs, S., Dendoncker, N., Martín-López, B., Barton, D. N., Gomez-Baggethun, E., Boeraeve, F. . . . Washbourne, C-L. (2016) A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. *Ecosystem Services* 22 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.007>
- Haapala, A. & Järvelä, E. (2014) Helsingin ilmastomuutokseen sopeutumisen toimenpiteiden priorisointi. *Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja* (Vol. 11/2014). Helsingin kaupunki.
- Keesstra, S., Nunes, J., Novara, A., Finger, D., Avelar, D., Kalantari, Z., & Cerdà, A. (2018) The superior effect of nature-based solutions in land management for enhancing ecosystem services. *Science of The Total Environment* 610-611, 997–1009. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.077
- Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., Haase, D., Knapp, S., Korn, H., Stadler, J., Zaunberger, K. & Bonn, A. (2016) Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. *Ecology and Society* 21(2) 39. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08373-210239>
- Kotiaho, J.S., Kuusela, S., Nieminen, E., & Päivinen J. (2015) Elinympäristöjen tilan edistäminen Suomessa. *Suomen ympäristö* (Vol. 8/2015).
- Kreibich, H., Bubeck, P., Kunz, M., Mahlke, H., Parolai, S., Khazai, B. . . . Schröter, K. (2014) A review of multiple natural hazards and risks in Germany. *Natural Hazards* 74(3) 2279–2304. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1265-6>
- Kuuluvainen, T., Tahvonen, O. & Aakala, T. (2012) Even-Aged and Uneven-Aged Forest Management in Boreal Fennoscandia: A Review. *AMBIO* 41(7), 720–737. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0289-y>
- Liquete, C., Udias, A., Conte, G., Grizzetti, B. & Masi, F. (2016) Integrated valuation of a nature-based solution for water pollution control. Highlighting hidden benefits. *Ecosystem Services* 22 392–401. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.011>
- Maes, J., & Jacobs, S. (2015) Nature-Based Solutions for Europe’s Sustainable Development. *Conservation Letters* 10(1) 121–124. <https://doi.org/10.1111/conl.12216>

- Magistrat der Stadt Wien (2015) Urban heat Islands Strategieplan Wien.
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., García-Llorente, M. & Montes, C. (2014) Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators* 37 220–228. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.003>
- Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K.I., Rusch, G.M., Waylen, K.A., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Külvik, M., Rey, F., van Dijk, J., Inge Vistad, O., Wilkinson, M.E. & Wittmer, H. (2017) The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. *Science of The Total Environment* 579 1215–1227. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.106>
- Nieminen, M., Sarkkola, S. & Laurén, A. (2017) Impacts of forest harvesting on nutrient, sediment and dissolved organic carbon exports from drained peatlands: A literature review, synthesis and suggestions for the future. *Forest Ecology and Management* 392 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.02.046>
- O'Neill, D.W., Fanning, A.L., Lamb, W.F. & Steinberger, J.K. (2018) A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability* 1, 88–95. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>
- Pauleit, S. (2017) Nature-Based Solutions and Climate Change – Four Shades of Green. In Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. & Bonn, A. (eds.) *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas - Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.
- Primmer, E., Jokinen, P., Blicharska, M., Barton, D.N., Bugter, R. & Potschin, M. (2015) Governance of Ecosystem Services: A framework for empirical analysis. *Ecosystem Services* 16 158–166. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.05.002>
- Raje, S., Kertesz, R., Maccarone, K., Seltzer, K., Siminari, M., Simms, P., . . . Sansalone, J. (2013) Green Infrastructure Design for Pavement Systems Subject to Rainfall–Runoff Loadings. *Transportation Research Record* 2358(1) 79–87. <https://doi.org/10.3141/2358-09>
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (2008) Suomen uontotyypin uhanalaisuus *Suomen ympäristö* 8 264,572. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Raworth, K. (2017) *Doughnut economics: seven ways to think like a 21st century economist*. Penguin Random House, London.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E.F., . . . Foley, J.A. (2009) A safe operating space for humanity. *Nature* 461 472. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Schaubroeck, T. (2017) Nature-based solutions: sustainable? *Nature* 543 315. <https://doi.org/10.1038/543315c>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010) COP 10 Decision X/2. Strategicplan for biodiversity 2011–2020 and the Aichi biodiversity targets. “Living in harmony with nature”.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014) Global Biodiversity Outlook 4, 155. Montréal.
- UN (2015a) *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.
- UN (2018) World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. In U. D. E. S. Affairs.
- VM (2019). *Uudistuva, vakaa ja kestävä yhteiskunta - Valtiovarainministeriön virkamiespuheenvuoro*. Valtiovarainministeriön julkaisuja – 2019:11.
- Wamsler, C., Luederitz, C. & Brink, E. (2014) Local levers for change: Mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions. *Global Environmental Change* 29 189–201. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.09.008>
- Van Ham, C. (2014) Pioneering nature-based solutions. Retrieved Apr 17 2018, from www.biodiversa.org/673/download
- Vierikko, K. & Niemela, J. (2016) Bottom-up thinking—Identifying socio-cultural values of ecosystem services in local blue–green infrastructure planning in Helsinki, Finland. *Land Use Policy* 50 537–547. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.031>