
This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Paloniemi, Riikka; Vikström, Suvi; Rekola, Aino; Mäkinen, Kirsi; Marttunen, Mika; Hjerppe, Turo; Sane, Mikko; Syrjänen, Kimmo; Koskela, Iida-Maria; Aulake, Marianne; Hautamäki, Ranja; Ariluoma, Mari; Kehvola, Hanna-Maija; Matila, Airi; Häyrynen, Maunu; Hankonen, Ilona; Tuomenvirta, Heikki; Pilli-Sihvola, Karoliina; Votsis, Athanasios; Haavisto, Riina

Kestävää kaupunkisuunnittelua: luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa

Julkaistu: 01/01/2019

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Published under the following license:

Määrittelemätön

Please cite the original version:

Paloniemi, R., Vikström, S., Rekola, A., Mäkinen, K., Marttunen, M., Hjerppe, T., Sane, M., Syrjänen, K., Koskela, I.-M., Aulake, M., Hautamäki, R., Ariluoma, M., Kehvola, H.-M., Matila, A., Häyrynen, M., Hankonen, I., Tuomenvirta, H., Pilli-Sihvola, K., Votsis, A., & Haavisto, R. (2019). *Kestävää kaupunkisuunnittelua: luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa*. (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja; Vuosikerta 2019, Nro 48). Valtioneuvoston kanslia.

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.

Riikka Paloniemi (toim.)

Kestävää kaupunkisuunnittelua

luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa

Valtioneuvoston
selvitys- ja tutkimus-
toiminnan julkaisusarja

2019:48

ISSN 2342-6799

ISBN PDF 978-952-287-774-1

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:48

R. Paloniemi, S. Vikström, A. Rekola, K. Mäkinen, M. Marttunen, T. Hjerppe,
M. Sane, K. Syrjänen, I.-M. Koskela, M. Aulake, R. Hautamäki, M. Ariluoma,
H.-M. Kehvola, A. Matila, M. Häyrynen, I. Hankonen, H. Tuomenvirta,
K. Pilli-Sihvola, A. Votsis, R. Haavisto

Kestävää kaupunkisuunnittelua

luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa

Valtioneuvoston kanslia Helsinki 2019

Valtioneuvoston kanslia

ISBN PDF: 978-952-287-774-1

Helsinki 2019

Kuvailulehti

Julkaisija	Valtioneuvoston kanslia		29.8.2019
Tekijät	Riikka Paloniemi (toim.)		
Julkaisun nimi	Kestävää kaupunkisuunnittelua luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:48		
ISBN PDF	978-952-287-774-1	ISSN PDF	2342-6799
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-774-1		
Sivumäärä	70	Kieli	suomi
Asiasanat	tutkimus, tutkimustoiminta, ilmastonmuutokset, kaupunkisuunnittelu, luonnon monimuotoisuus		
Tiivistelmä Luontopohjaiset ratkaisut ovat yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisuja, jotka tukeutuvat kestävällä tavalla luontoon tai inspiroituvat siitä. Ne ovat luonteeltaan monihyötyisiä: yhdellä ratkaisulla voidaan samaan aikaan vaikuttaa moneen ongelmaan, esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden aiheuttamiin haittoihin, luonnon monimuotoisuuden köyhtymiseen ja tulehdusperäisten sairauksien yleistymiseen. Luontopohjaiset ratkaisut voivat perustua olemassa olevien luontoalueiden säilyttämiseen ja muokkaamiseen tai uusien ekosysteemien, kuten hulevesikosteikkojen tai viherkattojen, rakentamiseen. Hyvin suunnitellut luontopohjaiset ratkaisut edistävät kestävä kehitystä, parantavat kaupunkilaisten hyvinvointia ja lisäävät kaupunkien turvallisuutta, viihtyisyyttä ja vetovoimaisuutta. Luontopohjaisten ratkaisujen lisäämiseksi suomalaisissa kaupungeissa tarvitaan kokonaisvaltaista suunnittelua ja laajaa yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Tutkittu tieto, hyvät käytännöt ja aiemmat kokemukset auttavat luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanossa. Niitä tarvitaan eri ratkaisuvaihtoehtoja arvioitaessa, keskusteluissa eri toimijoiden välillä ja päätöksenteon tueksi.			
Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.			
Kustantaja	Valtioneuvoston kanslia		
Julkaisun myynti/jakaja	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Presentationsblad

Utgivare	Statsrådets kansli		29.8.2019
Författare	Riikka Paloniemi (redaktör)		
Publikationens titel	Hållbar stadsplanering Naturbaserade lösningar i provinser och kommuner		
Publikationsseriens namn och nummer	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2019:48		
ISBN PDF	978-952-287-774-1	ISSN PDF	2342-6799
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-774-1		
Sidantal	70	Språk	finska
Nyckelord	forskning, forskningsverksamhet, klimatförändring, naturens mångfald, planering		
Referat Naturbaserade lösningar är lösningar på sociala problem som bygger på eller inspireras av naturen på ett hållbart sätt. De är mångsidiga: en lösning kan samtidigt påverka många problem, till exempel skador som orsakas av extrema väderfenomen, förlusten av biologisk mångfald och spridningen av inflammatoriska sjukdomar. Naturbaserade lösningar kan baseras på bevarande och modifiering av befintliga naturområden eller på byggandet av nya ekosystem som våtmarker eller gröna tak. Väldesignade naturbaserade lösningar bidrar till en hållbar utveckling, förbättrar stadens välbefinnande och förbättrar stadens säkerhet, komfort och attraktivitet. För att förbättra naturbaserade lösningar i finska städer behövs omfattande planering och omfattande samarbete mellan olika aktörer. Den forskade kunskapen, god praxis och tidigare erfarenheter bidrar till att genomföra naturbaserade lösningar. De behövs för att utvärdera olika lösningar, i diskussioner mellan olika aktörer och till stöd för beslutsfattande.			
Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokaytoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt			
Förläggare	Statsrådets kansli		
Beställningar/ distribution	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Description sheet

Published by	Prime Minister's Office		29 August 2019
Authors	Riikka Paloniemi (Ed.)		
Title of publication	Sustainable urban planning Nature-based solutions in provinces and municipalities		
Series and publication number	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2019:48		
ISBN PDF	978-952-287-774-1	ISSN PDF	2342-6799
Website address URN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-774-1		
Pages	70	Language	Finnish
Keywords	Research, Research activities, Biodiversity, Climate changes, Urban design		
Abstract Nature-based solutions are solutions to social problems that are based on or inspired by nature in a sustainable way. They aim to solve many problems at a time, such as tackle the damages caused by extreme weather phenomena, the loss of biodiversity and the spread of inflammatory diseases. Nature-based solutions can be based on the conservation and preservation of exiting nature sites, on modification of them or on the construction of new ecosystems such as wetlands or green roofs. Well-designed nature-based solutions contribute to sustainable development, improve the well-being of city dwellers, and enhance urban safety, comfort and attractiveness. In order to enhance nature-based solutions in Finnish cities, comprehensive planning and extensive cooperation between different actors are needed. The researched knowledge, good practices and past experiences will help to implement nature-based solutions. They are needed in evaluating different solutions, in discussions between different actors and in support of decision-making.			
This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokaytoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.			
Publisher	Prime Minister's Office		
Publication sales/ Distributed by	Online version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Sisältö

1	Luontopohjaisia ratkaisuja yhteiskunnallisiin haasteisiin: esimerkkinä ilmastomuutokseen sopeutuminen	10
1.1	Luontopohjaisten ratkaisujen kirjo.....	10
1.1.1	Yhteiskunnan ja ekosysteemien suhteen käsitteellistäminen	11
1.1.2	Teknisistä ratkaisuksista luontopohjaisiin ratkaisuihin	12
1.1.3	Monihyötyisyys ja kustannusvaikutukset	15
1.1.4	Luontopohjaisten ratkaisujen tunnistamiseen ja arviointiin laadittuja viitekehyksiä.....	16
1.2	Luontopohjaisten ratkaisujen hallinta ja soveltaminen	20
1.2.1	Luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistaminen	22
1.2.2	Esimerkkinä ilmastomuutokseen sopeutuminen	25
1.2.3	Biodiversiteetin rooli luontopohjaisissa ratkaisuissa	27
1.2.4	Eurooppalaisia malleja luontopohjaisten ratkaisujen soveltamisesta.....	29
1.2.4.1	Tulvasuojeluhyötyjä painottavia esimerkkejä	29
1.2.4.2	Terveyshyötyjä painottavia esimerkkejä	30
2	Aineistot ja menetelmät	38
2.1	Vuorovaikutteiset tutkimusmenetelmät.....	38
2.2	Monihyötyisyyden arvioinnin työkalun kehittäminen.....	39
2.3	Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano	40
2.4	Luontopohjaisten ratkaisujen vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi	41
2.4.1	Sosiaalisten ja kulttuuristen tavoitteiden tapaustutkimus.....	41
2.4.2	Pintavaluntamallinnus vaikutustarkastelussa	42
2.4.3	Kustannus-hyötyanalyysi.....	42
2.5	Toimintamallin laadinta	42

3	Luontopohjaisten ratkaisujen edistämiskeinoja	44
3.1	Prosessi ja toimijat	45
3.2	Tieto ja menetelmät.....	46
3.3	Ohjaus ja säätely.....	47
4	Luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotto maakunnissa ja kunnissa	49
4.1	Toimintamalli Suomen oloihin: tavoite, kohderyhmät ja käyttäminen.....	50
4.2	Ensimmäinen vaihe: arvioi organisaatiosi sitoutuminen.....	51
4.3	Toinen vaihe: ”mallivastaukset”	51
4.3.1	Miten organisaatioiden strategiat vauhdittavat luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttamista päätöksentekoon?	52
4.3.2	Missä tilanteissa organisaatioissa päätetään luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotosta?	53
4.3.3	Miten organisaatioiden päätöksenteossa tunnistetaan ja arvioidaan luontopohjaisten ratkaisujen tuottamia hyötyjä?	55
4.3.4	Mitä yhteistyön verkostoja organisaatioissa on vauhdittamassa luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoa ja ketkä voivat edistää asiaa?	56
4.3.5	Miten seurataan päätöksiä luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottamiseksi?	57
4.3.6	Miten rahoitetaan luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelua ja toteutusta?	59
4.3.7	Miten asukkaille tiedotetaan luontopohjaisista ratkaisuista ja kuinka heidät saadaan innostumaan niistä?	60
4.3.8	Mistä saadaan lisää tietoa ja osaamista?	61
	Lähteet.....	62

LUKIJALLE

Luontopohjaiset ratkaisut (engl. *nature-based solutions*) ovat yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisuja, jotka tukeutuvat luontoon tai inspiroituvat siitä. Ne tähtäävät ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen ulottuvuuden yhdistäviin kestäviin kokonaisratkaisuihin ja tulevaisuuden hyötyihin. Luontopohjaiset ratkaisut on yksi tapa jalkauttaa ekosysteemipalveluiden käsite kuntien ja maakuntien suunnitteluun. Se auttaa näkemään luonnon tuottamia moninaisia hyötyjä kokonaisvaltaisesti ja hyödyntämään niitä monipuolisesti ja kestävästi. Tässä raportissa tarkastelemme luontopohjaisia ratkaisuja erityisesti kaupunkien ja maakuntien näkökulmasta.

Rakennetut, lajistoltaan monimuotoiset kaupunkikosteikot, jotka pidättävät vettä ja samaan aikaan tarjoavat virkistysmahdollisuuksia ja tuottavat näin terveyshyötyjä, ovat esimerkki luontopohjaisista ratkaisuista. Luontopohjaiset ratkaisut korvaavat ja täydentävät perinteisiä, teknisiä suunnitteluratkaisuja ja monipuolistavat ratkaisuvaihtoehtojen valikoimaa. Tässä raportissa havainnollistamme, mistä luontopohjaisissa ratkaisuissa on kyse.

Ilmastonmuutos ja yhteiskunnalliset muutokset, kuten nopea kaupungistuminen, ovat haasteita suunnittelujärjestelmille. Ratkaisujen, jotka usein tehdään vuosikymmeniksi, olisi toimittava myös hyvin erilaisissa ja vaikeasti ennustettavissa ilmasto-olosuhteissa ja väestömäärillä. Ennakoiva suunnittelu suosii luontopohjaisia ratkaisuja ja monimuotoista luontoa, jotka parantavat kaupunkirakenteen kykyä sopeutua muutoksiin. Tässä raportissa esittelemme toimintamallin luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttamiseksi kunnissa ja maakunnissa.

Toimintamalli pyrkii vauhdittamaan luontopohjaisten ratkaisujen nykyistä vaikuttavampaa hyödyntämistä rakennetussa ympäristössä. Toimintamalli tuottaa tietoa kuntien ja maakuntien päätöksentekijöille ja näin edistää luontopohjaisten ratkaisujen huomioonottamista, arviointia ja hyödyntämistä niin strategisissa, operatiivisissa kuin käytännöllisissäkin valintatilanteissa.

Toimintamalli on kaksivaiheinen. Ensimmäinen vaihe koostuu organisaation luontopohjaisiin ratkaisuihin sitoutumista selvittävistä kysymyksistä, jotka havainnollistavat luontopohjaisten ratkaisujen hyödyntämisen valmiutta kunnassa. Toinen vaihe muodostuu ”mallivastauksista”, kuinka kuntien, maakuntien liittojen ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten toimijat voivat toimia luontopohjaisten ratkaisujen käytön vauhdittajina. Ideanamme on, että näiden konkreettisten mallivastausten pohjalta kuntien on helppo arvioida oman organisaationsa toimintakulttuuria ja inspiroitua kehittämään toimintatapojaan.

Julkaisu perustuu *Tehokkaat ja vaikuttavat luontopohjaiset ratkaisut ilmastonmuutoksen sopeutumisen välineinä (TASAPELI)* – hankkeen tuloksiin. Tämän käsitteellisemmän raportin lisäksi hanke on tuottanut luontopohjaisten ratkaisujen käytäntöihin pureutuvan julkaisun *Luontopohjaiset ratkaisujen käytännön toteuttaminen maakunnissa ja kunnissa*. Siinä esittelemme analysoimiemme suomalaisten tapausesimerkkien valossa luontopohjaisten ratkaisujen toteuttamista ja niiden tavoitteiden ja vaikutusten arviointia.

Riikka Paloniemi
Kesäkuu 2019

1 Luontopohjaisia ratkaisuja yhteiskunnallisiin haasteisiin: esimerkkinä ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Suvi Vikström, Turo Hjerppe, Aino Rekola, Olli Ojala, Kimmo Syrjänen, Kirsi Mäkinen, Mika Marttunen, Airi Matila, Riikka Paloniemi

Luontopohjaiset ratkaisut (*nature-based solutions, NBS*) ovat yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisuja, jotka perustuvat ekosysteemien elementtien ja prosessien luomille mahdollisuuksille ja malleille. Ne tähtäävät ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäviin kokonaisratkaisuihin ja tulevaisuuden hyötyihin. (IUCN 2018, Euroopan komissio 2018; ks. Tietolaatikko 1).

IUCN määrittelee luontopohjaiset ratkaisut ”toimenpiteiksi, jotka tähtäävät luonnontilaisten ja muokattujen ekosysteemien suojeluun, kestäväan käyttöön ja palauttamiseen, ja vastaavat yhteiskunnallisiin haasteisiin (kuten ilmastonmuutokseen, vesi- ja ruokaturvaan tai luonnon katastrofeihin) tehokkaasti ja joustavasti, luoden samalla hyötyä ihmisen hyvinvoinnille sekä luonnon monimuotoisuudelle” (IUCN 2018).

Euroopan komissio määrittelee luontopohjaiset ratkaisut ”yhteiskunnallisten haasteiden ratkaisuina, jotka inspiroituvat luonnosta tai tukeutuvat siihen, ovat kustannustehokkaita, luovat yhtäaikaaisesti hyötyä ympäristölle, yhteiskunnalle ja taloudelle, sekä lisäävät resilienssiä. Nämä ratkaisut tuovat yhä monimuotoisempia luontoympäristöjä ja luonnon elementtejä kaupunkeihin, maa- sekä merialueille paikallisten, resurssitehokkaiden ja systeemisten toimenpiteiden kautta” (Euroopan komissio 2018).

Tietolaatikko 1. Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN, International Union for Conservation of Nature) ja Euroopan komission määritelmät luontopohjaisille ratkaisuille

1.1 Luontopohjaisten ratkaisujen kirjo

Luontopohjaiset, ekosysteemipalveluja hyödyntävät ratkaisut voivat perustua olemassa olevien ekosysteemien toiminnan ylläpitoon ja monihyötyiseen, kestäväan käyttöön, olemassa olevien elinympäristöjen hoitoon ja kunnostamiseen niistä saatavien hyötyjen monipuolistamiseksi tai uusien ekosysteemien luomiseen (Balian ym. 2014, Eggermont ym. 2015). Esimerkkejä kaupungissa toteutettavista

luontopohjaisista ratkaisuja ovat monimuotoiset puistoalueet metsineen, niittyineen ja kotoineen, tulvametsät, rakennetut hulevesikosteikot, ennallistetut puronvarret, viherseinät, -katot ja kaupunkiviljelylaarit.

1.1.1 Yhteiskunnan ja ekosysteemien suhteen käsitteellistäminen

Luontopohjaisten ratkaisujen käsite nousi tieteelliseen kirjallisuuteen ensimmäisen kerran 2000-luvun alussa (Potschin ym. 2015). Tälläin etsitiin ratkaisuja maatalouden haasteisiin esimerkiksi luontopohjaisesta tuholaisien torjunnasta ja peltojen kasvipeitteisistä suojavyöhykkeistä, joilla pyrittiin hillitsemään pintavaluntaa.

Luontopohjaisten ratkaisujen käsite yleistyi maankäytön suunnittelussa vuosituhannen ensimmäisen vuosikymmenen aikana ja ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevässä kirjallisuudessa vuosikymmenen loppuvuosina (Eggermont ym. 2015). Maailmanpankki (MacKinnon ym. 2008) ja IUCN (2009) korostivat biodiversiteetin merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa. Keskustelua luontopohjaisten ratkaisuista ovat pohjustaneet ymmärrys luonnonprosessien tuottamista hyödyistä (ecological engineering, ekosysteemipalvelut) sekä kasvavat yhteiskunnalliset haasteet, kuten ilmastonmuutos, biodiversiteettikato ja tarve vihreämmälle taloudelle (Euroopan komissio 2018). Luontopohjaisten ratkaisujen käsitteen käyttöönottoa ovat viime vuosina edistäneet erityisesti IUCN (Cohen-Shacham ym. 2016), Euroopan komissio (Maes & Jacobs 2017, Euroopan komissio 2015, 2018) ja eri tutkimusyhteisöt, kuten eurooppalainen biodiversiteettitutkimuksen verkosto ALTER-Net.

Luontopohjaisten ratkaisujen käsitettä pidetään jatkumona biodiversiteetin suojelun poliittiselle diskurssille ja eri ekosysteeminäkökulmaan perustuville, yhteiskunnallisen ulottuvuuden huomioonottaville lähestymistavoille (Eggermont ym. 2015, Cohen-Shacham ym. 2016, Pauleit ym. 2017).

IUCN käsittää luontopohjaiset ratkaisut kattokäsitteenä luonnonsuojelua eri näkökulmista lähestyville termeille, kuten ekosysteemien ennallistamiselle, ekosysteemeihin perustuville ilmastonmuutoksen sopeutumistoimille (ecosystem-based adaptation) ja viherrakenteelle (Cohen-Shacham ym. 2016). Termi kuitenkin erotetaan perinteisestä luonnonsuojelusta, kuten suojelualueista, koska luontopohjaisten ratkaisujen keskiössä ovat monihyötyisyys ja multisektoraalinen hallinta (Cohen-Shacham ym. 2016, van Ham 2014).

Euroopan komissio (2018) painottaa luontopohjaisten ratkaisujen perustana kaupunkiluonnon tarjoamia ekosysteemipalveluja ja määrittää luontopohjaiset ratkaisut ekosys-

teemipalvelujen operationalisoinniksi, yhteiskunnalliseksi murrokseksi ekosysteemi-palvelujen käyttöön – uusiutumattomien luonnonvarojen vähentyneeseen tarpeeseen ja lisääntyneisiin investointeihin uusiutuviin ekosysteemien prosesseihin (Maes & Jacobs 2017). Luontopohjaisten ratkaisujen määritelmät edellyttävät, että ratkaisujen tulee olla kestäviä. Luontoon tukeutuminen ei kuitenkaan itsessään ole tae kestäväydestä, vaan se pitää varmistaa erikseen (Schaubroeck 2017).

Ekosysteemien ja yhteiskunnan suhteen dynamiikkaa valottavan termistön kehittämisestä on esitetty myös kritiikkiä. Mikäli keskustelu, esitetyt argumentit, pyrkimykset ja rahoitus hajaantuvat eri käsitteiden kesken, eri polut saattavat rajoittaa toisiaan ja heikentää mahdollisuuksia saavuttaa biodiversiteetin suojeluun liittyviä tavoitteita (mm. Bugter 2017). Lukuisat erilaiset käsitteelliset argumentit ja lisääntynyt tietopohja eivät ole riittävästi tehostaneet biodiversiteetin suojelun politiikkatoimia (Primmer ym. 2015). Euroopan komission (2015) *'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities'* -Horisontti2020-teemaan nimittämä tutkijoista ja päätöksentekijöistä koostunut asiantuntijaryhmä määrittäi aiemmat investoinnit tietopohjan kartuttamiseen ekosysteemien toiminnasta ja niiden tarjoamista yhteiskunnallisista hyödyistä mahdollisuudeksi vastata yhteiskunnallisiin haasteisiin ja kääntää nämä haasteet toiminnaksi ja ratkaisuiksi kestäväen kasvun saavuttamisessa.

Luontopohjaisten ratkaisujen käsite nostaa keskustelun eko-sosiaalisten ongelmien määrittelyyn liittyvästä tiedontuotannosta kohti aktiivista ratkaisujen hake- mista yhteiskunnallisiin ongelmiin (Pauleit ym. 2017). Saavutettu tietotaso on toisin sanoen luonut vipuvoimaa muutokselle. Se selittää luontopohjaisten ratkaisujen käsitteen potentiaalia viedä keskustelua eteenpäin juuri nyt (Euroopan komissio 2015).

1.1.2 Teknisistä ratkaisuksista luontopohjaisiin ratkaisuihin

Luontopohjaiset ratkaisut korvaavat ja täydentävät tavanomaisia, tekniikkaa painottavia ratkaisuja ja monipuolistavat ratkaisuvaihtoehtojen valikoimaa (Schaubroeck 2017). Eggermont ym. (2015) peräänkuuluttavat arvioimaan uudelleen totuttuja toimintatapoja luontopohjaisten ratkaisujen kriteerien valossa esimerkiksi maa- ja metsätaloudessa.

Luontopohjaiset ratkaisut haastavat muuttamaan arvioinnin mittakaavaa. Tekniikkaa painottavien ratkaisujen suosiota selittää niiden kustannustehokkuus lyhyellä aikavälillä ja vain yhden tavoitteen näkökulmasta. Siksi luontopohjaiset ratkaisut voivat tiettyä yksittäistä tavoitetta vasten arvioituna olla kustannus-hyöty -suhteeltaan perinteisiä ratkaisuja heikompia (Eggermont ym. 2015, Maes & Jacobs 2017). Toisaalta

hyvin suunnitellut luontopohjaiset ratkaisut voivat olla kustannustehokkaita muun muassa pienempien toteutus- ja ylläpitokulujen ansiosta (Maes & Jacobs 2017). Niillä voi myös olla monipuolisia ympäristöllisiä, sosiaalisia, terveydellisiä ja kokonaistaloudellisia hyötyjä, jotka eivät näy kapea-alaisissa ja lyhyen aikajänteen kustannus-hyöty-tarkasteluissa (Eggermont ym. 2015, Maes & Jacobs 2017).

Luontopohjaisten ratkaisujen kirjo on moninainen. Euroopan komission (2015) asiantuntijaryhmä on listannut 310 esimerkkiä luontopohjaisista ratkaisuksista. Esimerkit kattavat esimerkiksi metsäalan kasvattamisen hiilen sitomiseksi ilmakehästä ja viherkattojen perustamisen tulvasuojelu-, terveys- ja biodiversiteettihyötyjen saavuttamiseksi. Luontopohjaiset ratkaisujen erilaisia painotuksia voidaan havainnollistaa ryhmittelemällä ratkaisut jatkumolle sen mukaan, (i) kuinka paljon niiden soveltamisessa hyödynnetään teknisiä elementtejä ja (ii) kuinka paljon ja miten kohdennettuja ekosysteempipalveluja luontopohjaiset ratkaisut tuottavat (Kuva 1). Teknistä ulottuvuutta voidaan tarkastella myös infrastruktuurin näkökulmasta. Tällöin ratkaisut sijoittuvat jatkumolle harmaasta infrastruktuurista vihreään ja siniseen infrastruktuuriin (Kuva 4).

Luontopohjaisia ratkaisuja käsittelevässä kirjallisuudessa niitä ratkaisuja, jotka eivät täytä esitettyä luontopohjaisuuden määritelmää, kutsutaan usein yksinkertaistetusti teknisiksi ratkaisuksiksi (technical solutions) tai insinööriratkaisuksiksi (engineering solutions).

Kun luontopohjaiset ratkaisut perustuvat olemassa olevien ekosysteemien monihyötyiseen ja kestävään käyttöön, tarve tekniselle elementille voi olla hyvin pientä (esim. luonnontilaisessa metsässä kävely terveyshyötyjen saamiseksi). Vastaavasti kun ratkaisut perustuvat kokonaan uusien ekosysteemien luomiseen, teknistä ulottuvuutta saatetaan tarvita paljonkin (esim. monimutkaiset viherjärjestelmät rakennuksissa). (Maes & Jacobs 2017.) Jatkumon molemmat päät, toisin sanoen ratkaisut, joissa teknisiä elementtejä ei käytetä lainkaan ja jotka perustuvat täysin tekniisiin elementteihin, ovat harvinaisia (Maes & Jacobs 2017).

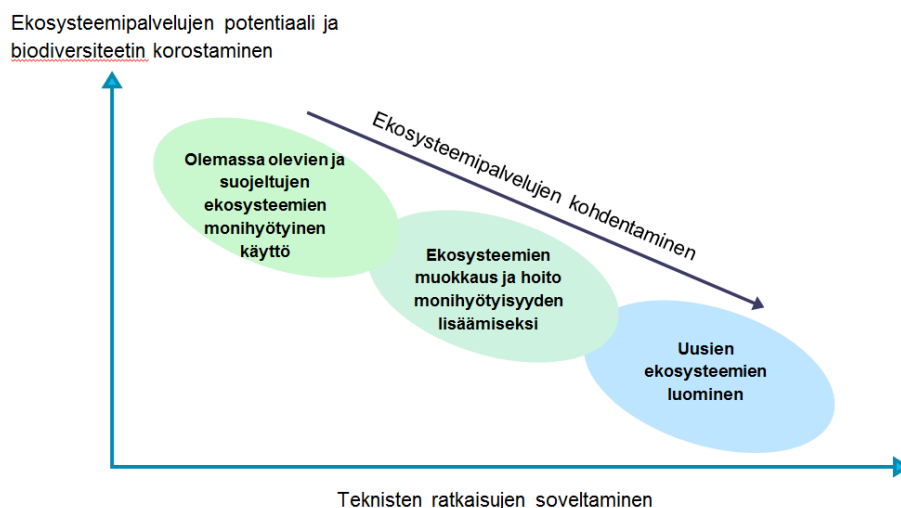
On myös syytä huomioda, että teknisten - luontopohjaisten ratkaisujen jatkumolla ei ole yksikäsitteisiä luokkia. Siten "rajatapauksien" sijoittaminen luontopohjaisten ratkaisujen määritelmän alle voi olla haastavaa ja helposti kyseenalaistettavissa. Esimerkiksi luontopohjaisilta ratkaisuilta usein edellytetty kestävyys (sustainability) vaatimus voi olla vaikea todentaa. Tätä havainnollistaa viherkatot, joita usein pidetään tyyppiesimerkkinä luontopohjaisesta ratkaisusta, mutta joiden rakentamisessa voidaan käyttää materiaaleja, joita ei pidetä kestävinä. Näissä tilanteissa onkin tarpeen arvioida ratkaisun kestävyyttä suhteessa tavanomaisesti toteutettuun vaihtoehtoon.

Luontopohjaisten ratkaisujen sovellutusten monipuolisuudesta huolimatta Eggermont ym. (2015) ja Maes & Jacobs (2017) ovat todenneet eroavaisuuden tekniikkaa painotaviin ratkaisuihin nähden: **luontopohjaiset ratkaisut ovat monihyötyisiä, suojelevat ja lisäävät luonnonvaroja, mukautuvat vallitseviin olosuhteisiin sekä lisäävät alueen kokonaisresilienssiä**. Ekosysteemin tila määrittelee osaltaan, voidaanko käyttää yksinkertaisia ratkaisuja vai tarvitaanko teknisempiä ratkaisuja. Biodiversiteetin väheneminen heikentää osaltaan myös luontopohjaisten ratkaisujen potentiaalia (Cohen-Shacham ym. 2016).

Luontopohjaisissa ratkaisuissa ei ole kyse vain infrastruktuurin (Kuva 4) tai teknisyyden asteen ulottuvuuksista (Kuva 1), vaan olennainen merkitys on myös tuotettujen ekosysteemipalvelujen määrällä, tarkoituksenmukaisuudella ja arvolla (Kuva 1). Kestävä ja monihyötyinen ekosysteemien käyttö eroaa perinteisemmästä keskustelusta kestävästä luonnonvarojen käytöstä.

Viherrakenteen määrää kaupungissa voidaan yksinkertaisimmillaan lisätä istuttamalla puita ja säilyttämällä olemassa olevia luontoalueita täydennysrakentamiselta. Toisaalta vanhoissa tiiviissä kaupungeissa toimivat luontopohjaiset ratkaisut voivat olla hyvinkin teknisiä, kuten Milanon vertikaaliset metsät (Boeri 2018a) tai astetta pidemmälle viedyissä, Kiinaan suunnitteilla olevissa vertikaalisten metsien kaupungeissa (Boeri 2018b). Edelleen ruoantuotanto kaupungissa voi yksinkertaisimmillaan tarkoittaa tilan ja ohjeistuksen tarjoamista lukuisille olemassa oleville kaupunkiviljelyn muodoille (Kaupunkiviljely.fi) kuten taloyhtiöiden viljelylaareille ja päiväkotien pihoja reunustaville marjapensaille. Esimerkkejä teknisemmistä ratkaisuista ovat optimoidut katoviljelytekniikat tukirakenteineen, kastelujärjestelmineen ja ravinnefilmeineen, joita löytyy esimerkiksi Italian Bolognassa (Sanyé-Mengua ym. 2015).

Myös kaupunkien luontopohjaisissa tulvasuojelun ratkaisuissa esiintyy eri suuruusluokan toteutuksia. Pienetkin läpäisevät viheralueet voivat ehkäistä paikallista veden kertymistä esimerkiksi piha-alueilla, mutta haastavat tulva-alueet, kuten Rotterdam Hollannissa (Rotterdam-Climate-Initiative 2013), vaativat laaja-alaisen, erityyppisiä ratkaisuja tehokkaasti soveltavan kokonaisratkaisun – kaupungin kehittämisen vision, joka huomioi paikalliset yhteiskunnalliset haasteet ja hakee niihin kattavia ja pitkällä aikavälillä kestäviä vastauksia.



Kuva 1. Luontopohjaisten ratkaisujen tyypittely luonnollisiin, palautettuihin ja uusiin ekosysteemeihin perustuviin ratkaisuihin. Luontopohjaisten ratkaisujen toteutuksen kestävyys on edellytys jokaisessa kategoriassa. Kolme kategoriata täydentävät toisiaan ja soveltuvat eri tilanteisiin (soveltaen Eggermont ym. 2015, Cohen-Shacham ym. 2016).

1.1.3 Monihyötyisyys ja kustannusvaikutukset

Luontopohjaisille ratkaisuille keskeistä on niiden monihyötyisyys. Monihyötyisyys on yhtäältä käsitteellinen edellytys luontopohjaiseksi määrittyvälle ratkaisulle: **luontopohjaisilla pyritään samanaikaisesti ratkaisemaan yhteiskunnallisia ongelmia ja turvaamaan/ lisäämään luonnon monimuotoisuutta** (ks. Cohen-Schacham 2016 sekä Maes & Jacobs 2017). Luontopohjaisilla ratkaisulla voidaankin vastata kestävä kehityksen kannalta kriittiseksi tunnistettuun haasteeseen etsiä uudenlaisia holistisia ratkaisuja, jotka tuottavat yhtäaikaista useita yhteiskunnallisia hyötyjä ilmastoon ja ekosysteemien kannalta kestäväällä 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). Luontopohjaisten ratkaisujen 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 takaisinkytkennät, jotka muuttavat koko systeemin dynamiikkaa ja voivat haastaa ratkaisun kokonaiskestävyyden (ks. Keesstra ym. 2018).

Systeemisluonteisten luontopohjaisten ratkaisujen arvon arvioinnissa on osattava ottaa huomioon hyötyjen ja niiden vaikutusten moninaisuus ja yhteenkytkeytyminen (Liquete ym. 2016). Integroivassa arvottamisessa, kuten monikriteerianalyysissä, tarkastellaan rinnakkaisten hyötyjen arvoja ottamalla huomioon myös mahdolliset synergististen hyötyjen tai toisensa poissulkevien kompromissien vaikutukset arvonmuodostukseen (Liquete ym. 2016, Jacobs ym. 2016 sekä Martin-Lopéz ym. 2014). Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että tunnistetaan säilytetyn biodiversiteetin tuoma hyöty ihmisen terveydelle tai että tiedostetaan, että samalla kun metsän avohakkuu tuottaa suuren hetkittäisen materiaalsen hyödyn, sulkee se pois tukun muita metsäekosysteemin tarjoamia hyötyjä.

Luontopohjaisten ratkaisujen kustannusvaikutuksista on vielä suhteellisen vähän tietoa. Viitteitä siitä, että luontopohjaisten ratkaisujen kustannustehokkuus on pitkällä aikavälillä tavanomaisia, tekniikkaapainottavia ratkaisuja parempi, on saatu esimerkiksi tutkimuksista, joissa on tarkasteltu pilaantuneen maan ennallistamista ja haitallisten vaikutusten lieventämistä (Keesstra ym. 2016) sekä viherrakenteen hyödyntämistä ravinnekuorman hallinnassa (Raje ym. 2013), hulevesien imeyttämisessä (Flynn & Traver 2013), tulvasuojelussa ja veden puhdistuksessa (Liquete ym. 2016).

Vihreän infrastruktuurin ratkaisujen kustannustehokkuutta arvioitaessa on otettava huomioon viherrakenteen tuottamat synergiset hyödyt, kuten virkistys- ja terveyshyötyjen sekä taloudelliset vaikutukset (Liquete ym. 2016). Luontopohjaisten ratkaisujen kustannusarvioita tehtäessä on huomioitava myös se, arvioidaanko olemassa olevan luonnon säilyttämiseen perustuvaa luontopohjaista ratkaisua vai ratkaisua, joka perustuu uusien ekosysteemien luomiseen.

1.1.4 Luontopohjaisten ratkaisujen tunnistamiseen ja arviointiin laadittuja viitekehyksiä

Seuraavassa esitämme yhteenvedon erilaisista **viitekehyksistä, joita on kehitetty tukemaan luontopohjaisten ratkaisujen tunnistamista ja niiden tuottamien hyötyjen arviointia kaupunkiympäristöissä**. Tarkastelu ei ole kattava, vaan kirjallisuudesta poimittujen esimerkkien avulla muodostettu yleiskuva aihepiirin tutkimuksen nykytilasta ja eri tarkoitukseen kehitetyistä viitekehyksistä. Olemme hyödyntäneet esityksessä myös ekosysteemipalvelukehikkoja, sillä ne tarjoavat hyödyllisiä tarkistuslistoja siitä, minkälaisia vaikutuksia eri toimenpiteillä voi olla.

TASAPELI-hankkeessa luontopohjaisten ratkaisujen vaikutukset jaetaan neljään luokkaan: **ympäristölliset, sosiaaliset, terveydelliset ja taloudelliset**.

Yleisiä viitekehyksiä luontopohjaisten ratkaisujen arviointiin kaupunkiympäristössä ovat esittäneet esimerkiksi Xing ym. (2017) ja Connop ym. (2016). Connop ym. esittävät vihreän infrastruktuurin yleisen luokittelun ja sen kuinka viherrakenne kytkeytyy ekosysteemipalveluihin ja edelleen luontopohjaisiin ratkaisuihin ja niiden täytäntöönpanon esteisiin. Hyötyjen lisäksi kaavio tuo esille luontopohjaisiin ratkaisuihin liittyviä tutkimus- ja kehittämiskohteita.

EKLIPSE-hankkeen raportissa (Raymond ym. 2017) luontopohjaisten ratkaisujen vaikutusten arvioinnin rungon muodostaa kymmenen yhteiskunnallista haastetta: mm. ilmastomuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen, vesien hallinta, rannikkoalueiden resilienssi ja vihreän tilan hallinta. Haasteet ovat valittu Euroopan komission vuonna 2016 julkaisemasta luontopohjaisia ratkaisuja koskevasta raportista sekä Kabisch'n ym. (2016) laatimasta katsauksesta. Raportissa kuvataan haasteittain, minkälaisilla toimenpiteillä niihin voidaan vastata ja minkälaisia vaikutuksia toimenpiteillä on sekä esitetään esimerkkejä kokonaisuuteen soveltuvista indikaattoreista. Katsaus perustuu yli 500 artikkeliin ja laajaan harmaan kirjallisuuden analysointiin.

Joissakin tapauksissa luontopohjaisten ratkaisujen hyötyjen arvioinnissa on käytetty ekosysteemipalvelukehikkoa (MAES). Se ei kuitenkaan sellaisenaan sovellu luontopohjaisten ratkaisujen kokonaishyötyjen arviointiin, koska nimensä mukaisesti se keskittyy ekosysteemipalveluihin, niiden jakaumaan ja virtoihin sekä niiden tuottamaan biofysikaaliseen ja taloudelliseen hyötyyn. Tällöin luontopohjaisten ratkaisujen näkökulma yhteiskunnallisten haasteiden ratkomisesta hämärtyy.

Luontopohjaisissa ratkaisuissa yhdistyy paitsi ekosysteemipalvelujen kokonaisuus myös niiden kohdentuminen (ks. Kuva 1). Lisäksi luontopohjaisten ratkaisujen arvioinnissa painopiste on erityyppisten toimenpiteiden yhteisvaikutusten arvioinnissa. Esimerkiksi erityisesti ilmastomuutokseen sopeutumiseen tähtäävät luontopohjaiset ratkaisut pyrkivät suuressa mittakaavassa lisäämään yhteiskunnan sosiaalista, taloudellista ja ympäristöllistä resilienssiä, mitä on hankala tarvoittaa yksittäisiä ekosysteemipalveluja arvioitaessa. Ekosysteemipalvelulähestymistapa soveltuu huonommin arvioimaan esimerkiksi alueellisesti hajautettuja toimenpiteitä kuin suuren puiston ekosysteemihyötyjä. Raymond ym. (2017) näkemys luontopohjaisten ratkaisujen tuottamista hyödyistä on esitetty Kuvassa 2.

Table 6 Potential water management actions and expected impacts

	Reduce Run-off	Flood peak reductions/increase in time to peak	Reduce load from run-off into sewerage systems	Reduce risk of flooding from flash-floods.	Reduce costs related to loads into sewerage systems	Reduce risk of flooding from rivers.	Increase infiltration/water storage	Enhance water retention capacity in the area	Reduce risk of damages from drought	Increase evapotranspiration	Reduce risk from urban heat island effect	Improve human health	Increase human well being	Improve water quality/reduce pollutants	Increase biodiversity	Increase carbon storage capacity
Type of actions*	P	P	P	I	I	I	P	S	I	P	I	S	S	S	S	S
• Renaturing urban waterbodies (opening channels, de-culverting, increase vegetation, greening waterfronts).		•				•	•			•	•	•	•	•	•	•
• Use of vegetation in urban areas (e.g. street trees, grassland, green roofs and facades, infiltration gardens and urban forests).			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Creation of artificial waterbodies for short term temporal water storage.	•	•	•	•	•		•	•				•				
• Creation of new vegetated surface waterbodies (ponds, drains, lakes, bio-retention cells).	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Creation of new subsurface waterbodies for water storage.	•	•	•	•	•		•	•	•							
• Create areas for temporary flooding along rivers (floodplains) by moving flood protection infrastructures.	•					•				•			•	•	•	•
• Restore/create/increase wetlands in river-basins.	•					•	•	•	•	•				•	•	•

* The letters represent the categories of indicators as defined in the DPSIR Framework (see Gabrielsen and Bosch, 2003)

P – Pressure indicators, I – Impact indicators, S – State indicators

Kuva 2. Mahdollisia toimenpiteitä vesien hallintaan ja niiden vaikutuksia (Raymond ym. 2017).

Osassa artikkeleja luetellaan luontopohjaisia ratkaisuja tai niiden mahdollisia hyötyjä hyvinkin seikkaperäisesti. Silva ja Costa (2016) esittävät viitekehyksen, joka koostuu kattavasta keinovalikoimasta (38 toimenpidettä), joilla voidaan lieventää kaupunkitulvia. Lisäksi he kuvailevat projekteja, joissa toimenpiteitä on sovellettu. Davis ja Naumann (2017) luettelevat 15 hyötykategoriaa kestäväälle kaupunkikuivatusjärjestelmälle (Sustainable Urban Drainage Systems, SUDS). Xing ym. (2017) puolestaan tunnistivat 10 hyötykategoriaa vihreälle kaupunki-infrastruktuurille, esittävät esimerkkejä niiden todennetuista hyödyistä ja kuvailevat menetelmiä, joilla hyötyjä voidaan arvioida. Gómez-Baggethun ja Barton (2013) puolestaan vetävät yhteen ekosysteemipalveluja ja niiden tuottamia mahdollisia karhunpalveluksia (disservices), joita voivat olla esimerkiksi siitepölyn aiheuttamat allergiset reaktiot ja juurten aiheuttamat rakennetun

ympäristön vahingot. He myös esittävät yhteenvedon ekosysteemipalvelujen taloudellisen arvottamiseen soveltuvista menetelmistä kaupunkisuunnittelun eri mittakaavasoilla.

Useimmissa tarkastelluissa kehikoissa ei mainita toimenpiteiden kustannuksia. Poikkeuksena on esimerkiksi Liqueste ym. (2016). He hyödynsivät monitavoitearviointia (analyttinen hierarkiaprosessi) vertaillessaan kolmen vaihtoehdon sosiaalisia, ympäristöllisiä ja taloudellisia vaikutuksia. Vaihtoehtoina olivat luontopohjaiset ratkaisut (rakennetut kosteikot puiston yhteydessä), vaihtoehtoinen harmaa infrastruktuuri ja aikaisempi maankäyttömuoto (poppeliviljely). Rakennus- ja ylläpitokustannukset sisältyivät taloudelliseen arviointiin. Kriteerien painoarvot saatiin haastattelemalla 19 henkilöä, jotka edustivat kolmea sidosryhmää. Kaikki ryhmät arvottivat vihreän infrastruktuurin parhaimmaksi.

Vaikutusten kuvaamisessa tunnistettiin seuraavia tapoja: Esitetään lista tai taulukko tavoitelluista hyödyistä ottamatta kantaa vaikutuksen voimakkuuteen (esim. Connop ym. 2016); vaikutusten voimakkuutta kuvataan numeerisesti mittareiden avulla tai luokka-asteikolla (vähäinen, kohtalainen, korkea; Liqueste ym. 2016).

Kaupunkien vesienhallinnan käytäntöjen ja niihin liittyvien luontopohjaisten ratkaisujen arvottaminen on kiistanalainen aihe (Wild ym. 2017). Useissa artikkeleissa on vertailtu ja kuvattu erilaisia tapoja arvioida hyötyjä. Yhä laajempi yhteisymmärrys vallitsee siitä, että arvioinnissa on yhdistettävä eri tieteenaloja ja menetelmiä, jotta vaikutusten laajasta kirjoista saadaan muodostettua riittävä kokonaiskuva (Jacobs ym. 2017).

Geneletti ja Zardo (2016) arvioivat 14 kaupungin sopeutumissuunnitelmia ilmastonmuutokseen tutkimalla, kuinka hyvin suunnitelmiin on sisällytetty luontopohjaisia ratkaisuja (huom. tutkijat käyttivät termiä ekosysteemiperustaiset sopeutumiskeinot, ecosystem-based adaptation). Useimmissa suunnitelmissa ratkaisuja ei oltu kuvailtu kyllin yksityiskohtaisesti ja täsmällisesti, mikä voi heikentää suunnitelmien käytännön toteutusta ja kokonaisvaikuttavuutta.

Kabisch ym. (2017) analysoivat tutkimuksia, jotka tarkastelivat terveysvaikutuksia, joita kaupunkien viher- ja sinitrakenne tuottaa lapsille ja vanhuksille. Eri tutkimusten tulokset ovat osin ristiriitaisia. Kuvassa 3 on esitetty yhteenveto analyysin tuloksista.

Kaupunkiluonnon mahdolliset terveysvaikutukset	
Lapsille	lääkkäämmille
- vaikutukset synnytyksessä (syntymäpaino, kuolleisuus): +/-	- fyysinen aktiivisuus: +
- herkistyminen astmalle ja allergioille: +/-	- sydän- ja verisuonitaudit (kuolleisuus): +
- mielenterveys (ADHD, aggressiivisuus): +	- masennus: +/-
- ylipaino: +/-	- syöpä: +/-
	- yleinen terveys +

+ = merkittävä vaikutus
 +/- = ristiriitaisia tutkimustuloksia

Kuva 3. Mahdolliset luonnon terveys- ja hyvinvointivaikutukset. (Kabisch ym. 2017.)

1.2 Luontopohjaisten ratkaisujen hallinta ja soveltaminen

Innovatiiviset hallintatavat, institutionaaliset, liiketoiminta- ja rahoitusmallit sekä julkisen ja yksityisen rahoituksen hyödyntäminen ovat luontopohjaisten ratkaisujen laajamittaisen ja tehokkaan hyödyntämisen edellytyksiä ja voimavaroja (Maes & Jacobs 2017, Euroopan komissio 2015). Välttämätöntä on myös yhteistyö tieteentekijöiden ja sektoreiden välillä sekä sidosryhmien osallistaminen luontopohjaisten ratkaisujen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Erilaisten innovatiivisten ja vuorovaikutteisten lähestymistapojen yleistymisen päätöksenteossa parantaa osaltaan mahdollisuuksia hyödyntää luontopohjaisia ratkaisua (Euroopan komissio 2015).

Hallinnollisesta ketteryydestä on hyötyä luontopohjaisten ratkaisujen soveltamisessa. Monet Euroopassa toteutuneista toimenpiteistä on tehty kaupunkitasolla. Suurista eurooppalaisista kaupungeista esimerkiksi Lontoossa, Wienissä, Budapes-tissa, Kööpenhaminassa, Malmössä ja Pariisissa on strategioiden ja toteutuksen tasolla tunnistettu vihreän infrastruktuurin monihyötyisyys ja nähty vihreän infrastruktuurin hyödyntämisen mahdollisuudet luontopohjaisissa ratkaisuissa (Greater London Authority 2016; Magistrat der Stadt Wien 2015, Enzi et al. 2017). Toisaalta kaupunkien ja alueellisten toimijoiden on helpommin edistää luontopohjaisia ratkaisuja, mikäli sellaiseen ohjataan ylemmällä hallinnon tasolla (Euroopan komissio 2016).

Useat Euroopan maat ovat tuottaneet strategioita ja muita asiakirjoja, joissa viherrakenteen investointeihin kannustetaan osana kestävästä aluetason suunnittelusta (EEA

2015). Yksi edelläkävijöistä on Hollanti. Hollannin keskushallinnon, vesilautakunnan ja alueellisen hallinnon yhteistyönä tuotetussa kansallisessa tulvasuojeluohjelmassa (Delta Programme, www.government.nl/topics/delta-programme) luontopohjaiset ratkaisut ovat merkittävässä roolissa. Muiden tulvasuojelutoimien joukossa luontopohjaiset ratkaisut vastaavat osaltaan alavan maan tulviin liittyviin vakaviin haasteisiin ja riskeihin.

Luontopohjaisten ratkaisujen potentiaalin on arvioitu olevan korkea ja niihin investoimisen on todettu olevan kustannustehokasta eri EU-maissa muun muassa ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien hallinnassa (EEA 2015). Tämän potentiaalin tunnistavia politiikkaprosesseja on edelleen käynnissä (esim. Espanjan kansallinen viherrakennestrategia 2018). Yhdessä jo olemassa olevien ohjauskeinojen kanssa uudet avaukset tulevat lisäämään luontopohjaisiin ratkaisuihin liittyviä työpaikkoja ja kokeilujen tuottamaa tietoa todellisista kustannuksista ja tunnistetuista hyödyistä (Davis 2017).

EU-tasolla luontopohjaisia ratkaisuja tukevia ohjauskeinoja ovat esimerkiksi:

- biodiversiteettistrategia (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 puitedirektiivi (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).

Luontopohjaisten ratkaisujen lähestymistapaa on sovellettu myös Suomessa ohjelma- ja strategiatyössä eri hallinnon tasoilla. Kansallisella ja alueella on toteutettu esimerkiksi Suomen kansallinen kestävä kaupunkikehityksen ohjelma 2017–2022 ja Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia 2012. Myös kaupunkitasolta on arvokkaita kokemuksia suunnittelu- ja toimenpidesuosituustyöstä.

Esimerkiksi Alueellinen hulevesisuunnitelma on laadittu Turun, Kaarinan, Liedon, Raision ja Ruskon alueelle (Haapala & Järvelä 2014).

Eerilaisia kokeiluja on toteutettu myös tutkimuslähtökohdista eri mittakaavoilla. Esimerkkejä ovat muun muassa Helsingin yliopiston koordinoima tulvasuojelua ja biodiversiteettiä tukevia kaupunkialueita tarkasteleva Life+ Urban Oases -hanke Vihdin Nummelassa ja Helsingin Viikissä (<http://www.helsinki.fi/urbanoases/>) sekä Tampereen teknillisen yliopiston ja Helsingin yliopiston yhteinen, viherjulkisivujen ja -kattojen kestävyyttä ja turvallisuutta tutkiva, Nesslingin säätiön rahoittama SOGREEN-hanke (<https://www.nessling.fi/tata-tutkin/tata-ratkaisen-sogreen/>).

Suomen kaupungeissa, mukaan lukien urbaaneimpana esimerkkinä Helsinki, on monien verrokkikaupunkiin nähden paljon viheralueita (Vierikko 2016). Tämän vuoksi suomalaisten kaupunkien luontopohjaisten ratkaisujen ja näkökulma painottuu usein viheralueiden säilyttämiseen, strategiseen sijoittamiseen, saavutettavuuteen ja monihyötyisyyteen sekä kestävään käyttöön.

1.2.1 Luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistaminen

Luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistamisessa voidaan erottaa kolme käytännön toteutuksen tasoa: paikallinen taso, instituutiotaso eli toteuttava organisaatio ja instituutioiden välinen taso (Wamsler ym. 2017). Tässä osiossa esittelemme tutkijoiden esittämiä periaatteita ja suosituksia luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistamiseksi kaikilla käytännön toteutuksien tasoilla.

Eggermont tutkimusryhmineen (2015) tuo esille näkökohtia luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistamiseen. Ensinnäkin tulee määritellä, mitä luontopohjaiset ratkaisut ovat ja mitä ne eivät ole. Innovatiivisten luontopohjaisten ratkaisujen vaatiminen ei saa aiheuttaa jo olemassa olevien luontopohjaisten ratkaisujen menettämistä. Luontopohjaisten ratkaisujen tulisi hyödyntää win-win -tilanteita, mutta toisaalta käytännön toteutuksessa on yleensä välttämätöntä etsiä toisiaan täydentävien ja epätäydellisten vaihtoehtojen muodostamia kokonaisuuksia.

Nesshöver tutkimusryhmineen (2017) tuo esille näkökulmia kestävien luontopohjaisten ratkaisujen saavuttamiseen. Tutkijaryhmän mukaan luontopohjaisissa ratkaisuisa tulee hyödyntää pitkän aikavälin investointeja ja rahoitusta sekä varmistaa etujen ja riskien tasapuolinen jakautuminen. Lisäksi tulee kehittää ja toteuttaa asianmukaisia institutionaalisia järjestelyjä sekä varmistaa, että ympäristötavoitteet sisällytetään suunnitteluun ja että niitä seurataan. (Nesshöver ym. 2017.)

Xingin ym. (2017) tutkijaryhmä havaitsi, että luontopohjaisia ratkaisuja väheksytään rakennusten suunnittelussa. Ratkaisuna tilanteeseen tutkijaryhmä esitti seuraavia periaatteita havainnollistamaan luontopohjaisia ratkaisuja:

1. yhteisön aloitteisiin, hallinnon politiikkaan ja vihreisiin sijoituksiin perustuvat vihreät aloitteet
2. luontopohjaisten ratkaisujen tuottamien hyötyjen luokittelu ja esimerkkejä mitatuista hyödyistä
3. esimerkkejä luontopohjaisista ratkaisuista rakennetussa ympäristössä
4. kohteiden suunnittelussa tarvittavat päätökset kasvilajien valinnasta, kylvätyksen ja vesien hoidon suunnittelusta, kohteiden hoidosta ja ylläpidosta sekä rakenteellisesta tukemisesta.

Luontopohjaiset ratkaisut voivat vastata erilaisiin eettisiin, tiedollisiin ja suhteellisiin haasteisiin. Eettiset haasteet kohdistuvat yhteiskunnallisiin haasteisiin eli ihmisten määrittämiin ongelmiin. Tiedolliset haasteet luovat tarpeen läpinäkyvälle moninäkökulmaiselle tarkastelulle luontopohjaisten ratkaisujen avulla. Suhteelliset haasteet ovat strategisia, jolloin luontopohjaisten ratkaisujen hyötynä voisi olla se, että niillä saadaan tartuttua paremmin ”ei-tekniisiin yleisöihin” ja keskeisiin yhteiskunnallisiin kumppaneihin, kuten liike-elämän, politiikan, koulutuksen ja muihin toimijoihin. Tällöin voidaan saada laajempi tuki ja systeemisistä ratkaisuista yksittäisten ratkaisujen sijaan. (Eggermont ym. 2015.)

Suosituksia luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoprojekteihin (Kabich ym. 2017):

- esittele demonstraatioita ja jaa tietoa
- minimoi lokeroinnit ja siiloutuminen
- edistä osallistavia yhteisiä prosesseja suunnittelussa, tuotannossa ja hallinnossa luontopohjaisten ratkaisujen toteuttamiseksi
- edistä muutosagenttien toimintaa. Muutosagentti voi olla henkilö, organisaatio tai prosessi.
- luo pitkän aikavälin vakautta
- seuraa ja arvioi
- laadi käsikirjoja, ohjeita ja laatukriteerejä
- ota huomioon sosiaalisia kompromisseja ja vaihtosuhteita erityisesti alueilla, joilla on vähän taloudellisia mahdollisuuksia sopeutumiseen
- ota huomioon ympäristökompromissit ja vaihtosuhteet

- luo ja vahvista liiketoimintaa
- käytä kannustimia ja uusia investointeja
- vähennä epävarmuutta

Suosituksia luontopohjaisten ratkaisujen hankesuunnitteluun (Nesshöver ym. 2017):

- käsittele epävarmuutta, monimutkaisuutta, epäselvyyttä ja ristiriitoja oikeudenmukaisten kompromissien saavuttamiseksi
- varmista useiden sidosryhmien ja laajemman yleisön osallistuminen
- varmista järkevien monitieteisten ja monialaisten tietojen, käsitteiden ja menetelmien käyttö
- kehitä yhteistä ymmärrystä monikäyttöisistä ratkaisuista
- arvioi ja seuraa toteutumista keskinäistä oppimista varten

Droste kollegoineen (2017) pohti ideoita, kuinka saada investointirahoitusta luontopohjaisille ratkaisuille. Tutkijaryhmän mukaan kunnallista päätöksentekoprosesseja on organisoitava uudelleen, jotta saadaan vapautettua varoja uudenlaisten, sektorit läpäisevien ratkaisujen toteuttamiseen. Tarvitaan laaja-alaisia toimijoiden yhteenliittymiä sekä yksityisten ja julkisten toimijoiden välisiä kumppanuuksia, joissa yhteisenä tavoitteena on kestävämpi, vihreämpi ja monihyötyisempi kaupunki.

Seuraavilla periaatteilla voidaan edistää luontopohjaisten ratkaisujen parhaita käytäntöjä ja ehkäistä sudenkuoppia tulvasuojelussa (Wesenbeeck ym. 2017):

- Organisaation näkökulma: Luontopohjaisten ratkaisujen suuntaaminen ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja tuhoriskien alentamiseen aloitetaan paikallisten sosio-ekonomisten, ympäristöllisten ja rakenteellisten olosuhteiden analysoinnilla.
- Riskien ja hyötyjen arviointi: Toteutetaan perusteellinen arviointi mahdollisen toimenpiteen riskeistä ja eduista, jotka kattavat myös sosiaaliset ja ympäristövaikutukset.
- Standardoitu onnistumisten arviointi: Testataan, suunnitellaan ja arvioidaan määrällisillä kriteerillä luontopohjaisten ratkaisujen onnistumista tulvariskien hallinnassa.
- Integrointi ekosysteemien suojeluun ja ennallistamiseen: Luontopohjaisissa ratkaisuissa tulvariskien hallitsemiseksi hyödynnetään olemassa olevia ekosysteemejä sekä noudattaa suojelun ja ennallistamisen ekologisia perusperiaatteita.

- Joustava johtaminen: Luontopohjaiset ratkaisut tulvariskien hallitsemiseksi perustuvat pitkän aikavälin seurantaan osana joustavaa johtamista. Tämä takaa luontopohjaisten ratkaisujen kestävyys.

Suosituksia luontopohjaisen ratkaisun toimeenpanoa varten (Wesenbeeck ym. 2017):

1. vaihe: Määritä ongelma, hankkeen laajuus sekä tavoitteet
2. vaihe: Kokoa rahoitukseen strategia
3. vaihe: Toteuta hankkeeseen liittyvien ekosysteemien, vaarojen ja riskien arvioinnit
4. vaihe: Kehitä strategia luontopohjaisten riskien hallinnalle
5. vaihe: Arvioi kuluja, hyötyjä ja tehokkuutta
6. vaihe: Valitse tehokkaat mittarit ja laadi arvioinnin ja ylläpidon suunnitelmat
7. vaihe: Toteuta hanke ja varmista toteutuksen sosiaalinen ja ympäristöllinen laatu
8. vaihe: Arvioi toimintaa hankkeen toteutuksen aikana ja jälkeen ja tallenna tietoa kokemuksista tulevaa käyttöä varten.

1.2.2 Esimerkkinä ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Eurooppa tulee kohtaamaan vakavia yhteiskunnallisia ongelmia pyrkiessään sopeutumaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin, kuten sään ääri-ilmiöihin (Kreibich ym. 2014). Samanaikaisesti Eurooppa kaupungistuu nopeasti muun maailman tapaan (UN 2014). Ilmastonmuutoksen myötä kaupunkialueiden riskit mm. vettä läpäisemättömästä harmaasta infrastruktuurista johtuviin hulevesitulviin ja lämpösaarekeilmaston aiheuttamiin terveyshaittoihin saattavat kasvaa nykyisestä (Semadeni-Davies ym. 2008).

Kaupungistumisen ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen asettamiin haasteisiin vastaaminen on biodiversiteetin turvaamisen ja riskienhallinnan ohella luontopohjaisin ratkaisuin tavoiteltavien kehityspolkujen ytimessä. Euroopan komission (2015) nimittämä tutkijoista ja päätöksentekijöistä koostuva asiantuntijaryhmä tunnisti raportissaan neljä keskeistä tavoitetta luontopohjaisten ratkaisujen soveltamiselle:

1. **kestävän kaupungistumisen edistäminen** – luontopohjaisten ratkaisujen avulla voi vauhdittaa talouskasvua ja samalla parantaa kaupunkiympäristön laatua tehden kaupungeista asukkailleen miellyttäviä ja hyvinvointia tukevia;
2. **ekosysteemien ennallistaminen** – luontopohjaisilla ratkaisuilla voidaan lisätä ekosysteemien resilienssiä ja niistä saatavia ekosysteemipalveluja;
3. **ilmastonmuutoksen hillitsemisen ja sopeutumisen kehittäminen** – luontopohjaisilla ratkaisuilla voi tuottaa kestävämpiä tuloksia ja tukea hiihtolinjelua ja -varastoja;
4. **riskienhallinnan parantaminen** – luontopohjaisilla ratkaisuilla voi olla perinteisiä menetelmiä tehokkaampaa ja samalla tarjota synergiahyötyjä useamman riskin hallintaan.

Luontopohjaisilla ratkaisuilla on keskeinen rooli ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimenpidevalikoimassa. Euroopan ympäristöviraston (2016) mukaan ilmastonmuutokseen sopeutuminen vaatii kaupungeilta monenlaisia käytännön-toimia ja parhaat edellytykset sopeutumiselle saavutetaan yhdistämällä ja yhteensovittamalla erilaisia toimia, ml. luontopohjaisia ratkaisuja. Luontopohjaisten ratkaisujen hyödyntäminen lisää erityisesti sopeutumisen keinovalikoiman joustavuutta ja kustannustehokkuutta (Jones ym. 2012).

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen yhteydessä luontopohjaisten ratkaisujen rinnalla on käytössä näkökulmaltaan suppeampi ekosysteemiperustaisen sopeutumisen käsite (ecosystem-based adaptation, EbA). 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 esimerkiksi terveyshyötyjä ja muita sosio-ekonomisia hyötyjä. (Pauleit ym. 2017.)

Ekosysteemiperustaiseen sopeutumisen lähestymistapa on levinnyt alunperin maa- ja metsätaloudesta myös kaupunkiympäristöissä sovellettavaksi. Siihen kannustetaan myös EU:n ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategiassa (Euroopan komissio 2013b) ja yhä useammat paikallistason sopeutumissuunnitelmat sisältävät pyrkimyksiä edistää luontopohjaisia ratkaisuja ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. Geneletti & Zardo (2016) tarkastelivat ekosysteemiperustaisia sopeutumistoimia 14 eurooppalaisen kaupungin sopeutumis-suunnitelmissa ja havaitsivat, että yleisesti hyvän tietoisuuden lisäksi ratkaisujen käytännön hyödyistä ilmastonmuutoksen haitallisten vaikutusten vähentämisessä on vielä verrattain vähän kokemusta ja tietoa toimeenpanosta (esim. Demuzere ym. 2014 vihreän infrastruktuurin hyödyistä ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen edistämisessä).

Paikallistason toimeenpanossa ratkaisujen laajemman käyttöönoton esteiksi on tunnistettu mm. hyötyjen arviointia vaikeuttavan lähtötilannetiedon puute, käytännön toimeenpanoa koskevien kokemusten puute ja toimeenpanoa tukevan lainsäädännön puute (Geneletti & Zardo 2016, Wamsler ym. 2014, Pauleit ym. 2017). Myös rahoituksen ohjaaminen monihyötyisten luontopohjaisten ratkaisujen toteuttamiseen voi olla haastavaa, kun hyötyjen jakautuminen poikkeaa perinteisistä kuntatalouden rakenteista ja leviää niitä laajemmalle. Ratkaisuksi kyseisiin haasteisiin on ehdotettu esimerkiksi kaikkien hyötyjen näkyväksitekemistä (mahdollistaen hyötyjen kokonaisuuden arvioinnin erillisiä sektorikohtaisia hyötyjä laajemmin), mittakaavan tarkastelutason huolellista harkintaa hyötyjen arvioinnissa sekä parempaa koordinaatiota maankäytön suunnittelun ja muiden kaupunkisuunnittelun prosessien kanssa (Geneletti & Zardo 2016, Droste ym. 2017, Baró & Gómez-Baggethun 2017).

Viherkerroin-menetelmää voidaan pitää esimerkkinä luontopohjaisten ratkaisujen soveltamisesta osana perinteistä kaupunkisuunnittelua. Viherkerrointa hyödynnetään jo joissakin Suomen kaupungeissa (Lahti, Helsinki, Turku). Menetelmällä arvioidaan tonttien viherpinta-alaa kaavoituksessa mm. viherelementtien ekologisuuden, toiminnallisuuden, maisema-arvon ja kunnossapidon näkökulmista. Viherkerroin kehitettiin alun perin Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA) –hankkeessa. Vastaavia menetelmiä hyödynnetään kaupunkien viherrakenteen ekologisten ja sosiaalisten hyötyjen säilyttämisessä ja lisäämisessä myös esim. Berliinissä ja Malmössä.

1.2.3 Biodiversiteetin rooli luontopohjaisissa ratkaisuissa

Maailmanlaajuisesti tärkeimpien biodiversiteetin köyhtymistä aiheuttavien tekijöiden arvioidaan jatkavan voimistumistaan tulevan vuosikymmenen aikana (Secretariat of the CBD... 2014). Myös Euroopan komission katsauksessa arvioidaan etenkin luontotyyppien heikkenemisen jatkuvan huolimatta laajasta Natura 2000 verkostosta sekä lajien ja luontotyyppien suojelusta (Euroopan komissio 2015). Ekosysteemien tuhoutuminen ja niiden toiminnan heikkeneminen vaikuttavat moneen yhteiskunnan osa-alueeseen ja pakottavat ne enenevässä määrin tarkastelemaan toimintansa haavoittuvuutta sekä suojautumaan biodiversiteetin vähenemisen aiheuttamilta vaikutuksilta. Tämä luo suuren potentiaalin luonnon monimuotoisuutta parantavien ja luontopohjaisten ratkaisujen käyttämiselle (CBD technical series... 2014).

Luontopohjaisilla ratkaisuilla voidaan edistää kansainvälisiä monimuotoisuustavoitteita kehittämällä suojelualueverkkoa ja ennallistamalla ekosysteemeja (Secretariat of the CBD... 2010, Kotiaho ym. 2015). Samalla monimuotoisuuteen perustuvat luontopohjaiset ratkaisut edistävät ekosysteemin välistä kytkeytyneisyyttä vahvistamalla vihreää infrastruktuuria (Euroopan komissio 2013a).

Suomessa elinympäristön muuttuminen yksittäisen lajin kannalta elinkelvottomaksi suoran ja aktiivisen ihmistoiminnan seurauksena on arvioitu yhdeksi yleisimmistä lajeja uhkaavista tekijöistä (Suomen lajien uhanalaisuus - punainen kirja 2010). Kaikki tärkeimmät luontotyyppien uhanalaistumisen syyt puolestaan liittyvät suoraan ja aktiiviseen ihmistoimintaan, joka heikentää luontotyyppien laatua tai hävittää niitä (Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2008). Tarvetta ja potentiaalia luonnon monimuotoisuuden huomioiville ja luontoon pohjautuville ratkaisuille on siis Suomessakin.

Erilaisten ratkaisujen toteutuksen mittakaava vaikuttaa vahvasti siihen, kuinka merkittäviä biodiversiteettivaikutuksia saadaan aikaan. Yksittäisilläkin ratkaisuilla voi olla merkittäviä paikallisia vaikutuksia.

Laaja-alaisessa luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelussa voidaan tarkastella (suur)valuma-alueiden maankäyttöä ja kohdentaa tarkoituksenmukaisesti ekosysteemien ennallistamista. Soita ennallistamalla saadaan samanaikaisesti monimuotoisuushyötyjä ja edistetään hiilensidontaa sekä vesiensuojelua (ravinteiden sitoutuminen, vesien pidätyminen) (Aapala ym. 2013, Andersen ym. 2017). Turvemaiden metsien käsittelyssä on suuria vesiensuojelullisia ja ilmastohaasteita (mm. Nieminen ym. 2017) ja sopivien luontopohjaisten metsänhoitomenetelmien löytäminen niille on merkittävää niin vesiensuojelun, ilmastovaikutusten kuin monimuotoisuudenkin kannalta. Näihin menetelmiin kuuluu yhtenä vaihtoehtona metsien eri-ikäiskasvatus. Metsien kasvattaminen peitteisinä edistää myös kivennäismailla maaperän hiilivaraston säilymistä, vähentää ravinnekuormitusta vesistöihin ja edistää metsän pohjakasvillisuuden sekä alikasvoksen säilymistä (Kuuluvainen ym. 2012). Tästä on hyötyä metsän monikäytölle, kuten virkistykselle, keruutuotteille, riistalle ja monien tavallisten metsälintujen kannoille.

Talousmetsien vesiensuojelun ja tulvasuojelun tavoitteita yhdistettäessä voidaan hyvällä suunnittelulla rakentaa kosteikkoja, jotka vesiensuojelun lisäksi palvelevat monimuotoisuutta (myös uhanalaista lajistoa), metsästystä ja virkistyskäyttöä sekä voivat tuottaa taloudellista lisäarvoa maanomistajalle. Ottamalla luontopohjaiset ratkaisut laajalti osaksi aluesuunnittelua voidaan saavuttaa merkittäviä taloudellisia sekä ekosysteemi-, ilmasto- ja monimuotoisuushyötyjä (Mackinnon ym. 2008). Myös pienimuotoisilla paikallisilla ratkaisuilla (viherkatot ja -seinät, hulevesien imeytysalueet, imeytyskosteikot) voidaan saavuttaa monimuotoisuushyötyjä (taulukko 1).

Erityisesti biodiversiteetin näkökulmasta luontopohjaisten ratkaisujen kestävyysvaatimus on tärkeä arviointikriteeri – edistääkö ratkaisu kokonaisuutena biodiversiteettiä, onko se osittain jo aiheutettuja haittoja lieventävää ekologista kompensatiota vai ovatko suunnitellun ratkaisun biodiversiteettivaikutukset itse asiassa negatiiviset? Biodiversiteettiä paikallisesti lisäävällä ratkaisulla voi olla

negatiivinen kokonaisvaikutus biodiversiteettinäkökulmasta, jos esimerkiksi kunttaa tuodaan pihalle, jossa se kuuluu tomuksi tai kuivuu karrelle.

Ratkaisujen kohdentumisella on tärkeä merkitys biodiversiteetin suojelemisen kannalta. Kohdistuessaan harvinaisten luontotyyppien tai lajien elinympäristöjen esiintymisiin vaikutukset biodiversiteetin suojelulle voivat helposti olla merkittäviä. Tästä esimerkkinä voidaan mainita luontopohjaiset tulvasuojelun ratkaisut, jotka säilyttävät tulvien luontaisen taajuuden, keston ja ajoittumisen. Edellytyksenä on elinympäristöjen luontaisen kaltaisen toiminnan palauttaminen ja ylläpito. Esimerkkinä tästä on Ranskan Strasbourgissa Life –hankkeella toteutettu tulvametsän ennallistaminen / uuden luonti (Taulukko 1). Luontoon pohjautuvien ratkaisujen hyvällä suunnittelulla voidaan turvata uhanalaisten tulvaluontotyyppien säilyminen tai jopa lisätä niiden määrää ja pinta-alaa. Samalla luodaan tulvista riippuvaisille eliöille elinympäristöjä, mukaan lukien näiden ympäristöjen tyypilliset ja uhanalaiset lajit.

1.2.4 Eurooppalaisia malleja luontopohjaisten ratkaisujen soveltamisesta

Tässä osiossa esittelemme toteutuneita luontopohjaisia ratkaisuja esimerkkeinä siitä, miten luontopohjaiset ratkaisut voivat tuottaa monihyötyisiä ratkaisuja Suomen kannalta keskeisiin ilmastomuutoksen voimistamiin yhteiskunnallisiin haasteisiin. Esitellyt esimerkit on koottu NATURVATION-hankkeen (Horizon 2020) tuottamasta laajasta (974 esimerkkiä) luontopohjaisten ratkaisujen tietokannasta, *Urban Nature Atlas* (<https://naturvation.eu/atlas>). Esimerkit kuvaavat monihyötyisiä ratkaisuja, joissa korostuvat tulvasuojelu- sekä terveyshyödyt ja jotka ovat maantieteellisesti ja hallinnollisesti riittävän vertailukelpoisia. Esimerkit on kerätty infrastruktuurin ulottuvuuden mukaisesti Kuvaan 4 ja esitelty yksityiskohtaisemmin Taulukossa 1.

1.2.4.1 Tulvasuojeluhyötyjä painottavia esimerkkejä

Perinteisesti tulvasuojelua on hoidettu erilaisilla rakenteellisilla ratkaisuilla, kuten perkaamalla jokia ja puroja, pengertämällä rantoja ja säännöstelemällä vesistöjä. Luonnonmukainen tulvasuojelu ei kuitenkaan ole mitenkään uusi käsite.

Luonnonmukaisessa tulvasuojelussa pyritään pidättämään vettä valuma-alueella. Tämä on mahdollista etenkin säilyttämällä ja ennallistamalla vanhoja tulva-alueita sekä luomalla niitä lisää, muodostamalla erillisiä tulvauomia ja tekemällä pengerryksiä mahdollisimman kauas uomasta (esim. Rantakokko 2002, Jormola ym. 2004).

Keskustelu luontopohjaisista ratkaisuista on kääntänyt huomiota luonnonmukaisten tulvasuojeluratkaisuiden monihyötyihin, kuten luonnon monimuotoisuuteen, parantuvaan vedenlaatuun tai viherympäristön tuomiin hyötyihin kaupungissa (Schanze 2017, Hartmann ym. 2018). Hulevesien luontopohjaiseen hallintaan liittyviä hyötyjä on osoitettu myös arvottamistutkimusten avulla myös Suomessa (esim. Silvennoinen ym. 2017, Antikainen 2017, Punttila 2014). Esimerkiksi Silvennoisen ym. (2017) mukaan hulevesien käsittely lahtelaisessa kaupunkipuistossa tuo 200 000 € ekosysteempipalveluhyödyt hehtaarilta.

Tulvat voidaan jakaa yleisesti vesistötulviin, merivesitulviin ja hulevesitulviin.

Näihin tulviin varautuminen voi edellyttää erilaisia luontopohjaisia ratkaisuita.

Vesistötulvien ja hulevesitulvien osalta ratkaisut ovat luonteeltaan samankaltaisia: tavoitteena on vähentää ja viivyttää muodostuvaa pintavaluntaa. Vain mittakaava on eri. Valumavesien pidättämisen valuma-alueella on osoitettu toimivan hyvin pienillä valuma-alueilla ja kaupungissa, mutta suurilla vesistöalueilla ja suuremmilla tulvilla tulvasuojeluvaiikutukset ovat pienemmät (Guan ym. 2015, Rogger ym. 2017). Vastaavia tuloksia löytyy myös Suomesta: ihmistoiminnan vaikutus suurtulvaan on vain senttimetrejä (Oittinen 2007) ja toisaalta valumavesiä pidättämällä tulvaveden korkeuksia voidaan hillitä vain muutamia senttejä (Hjerpe ym. 2014). Lisäksi valumavesien pidättämiseen erityisesti laajoilla vesistöalueilla liittyy maankäytön ristiriitoja, joten tällaisten hajautettujen tulvasuojeluratkaisuiden edistäminen edellyttää institutionaalisia ratkaisuja, kuten taloudellisia ohjauskeinoja (Collentine & Futter 2018).

Urban Nature Atlaksessa noin tuhannesta esimerkistä tulvasuojeluun liittyviä löytyi hakusanalla 'flood' 75 kappaletta ja hakusanalla 'storm water' 205 kappaletta. Vesienhallintaan liittyviä tavoitteita on kategorisoitu 161 kappaletta. Yleisesti esimerkit voi jaotella liittyvän hulevesitulviin, vesistötulviin ja merivesitulviin. Hulevesien hallintaan liittyviä esimerkkejä on näistä eniten. Esimerkkiratkaisuja ovat esimerkiksi viherkatot, hulevesien imeytys- ja viivytyspainanteet sekä hulevesien käsittelyyn ja viivytykseen tähtäävät kosteikot. Vesistötulvien ehkäisemiseen liittyviä esimerkkejä ovat luonnollisten tulva-alueiden ennallistaminen sekä uoman luonnonmukaisuuden lisääminen kunnostamalla. Merivesitulviin liittyviä esimerkkejä on vähemmän. Merivesitulvien tulvasuojeluun liittyvät luontopohjaiset ratkaisut perustuvat luonnollisen merenpohjan habitatin ja rantakasvillisuuden palauttamiseen (ks. myös van Wessenbeeck ym. 2014).

1.2.4.2 Terveystyötyjä painottavia esimerkkejä

Kaupunkiluonnon lukuisista terveys- ja hyvinvointihyödyistä on alati kasvavaa tutkimusnäyttöä. Luontokontaktien vähyyden on todettu olevan yhteydessä muun muassa masennukseen, sydän- ja verisuonitauteihin, allergiaan, diabetekseen ja ylipainoon (WHO 2016, van den Bosch & Sang 2017; Chiabai ym. 2018). Siksi luon-

toelementtien lisääminen ja ylläpitäminen sekä niiden saavutettavuuden parantaminen kaupunkialueilla on luontopohjainen ratkaisu, joka osaltaan vastaa moniin erityisesti kehittyneiden maiden kaupungeissa korostuneisiin terveys- ja hyvinvointihaasteisiin.

Viher- ja sinirakenteen terveyshyötyjen konkreettisia vaikutuspolkuja on todettu olevan useita ja ne ovat monimutkaisia. Erilaisissa vaikutuspolkujen kategorisoinneissa on nostettu merkittäviksi tekijöiksi esimerkiksi ilmanlaadun parantuminen, lämpösaarekeilmiön lieventyminen, lisääntynyt fyysinen aktiivisuus, stressin väheneminen ja rentoutuminen, sosiaalisen kohtaamisen ja yhteenkuuluvuuden lisääntyminen, luontosuhteen koheneminen sekä fyysinen altistuminen terveyttä edistävälle luontoympäristön mikrobistolle (Hartig ym. 2014, Lachowycz & Jones 2013, Villanueva ym. 2015, Flandroy ym. 2018). Luontoelementtien huolellisella suunnittelulla, ylläpidolla ja tarkoituksenmukaisella käytöllä voidaan estää tai vähentää mahdollisia terveyshaittoja, kuten allergisoivalle siitepölylle altistuminen, punkkien ja hyttysten lisääntyminen sekä tapaturmariskit (Löhmus ja Balbus 2015).

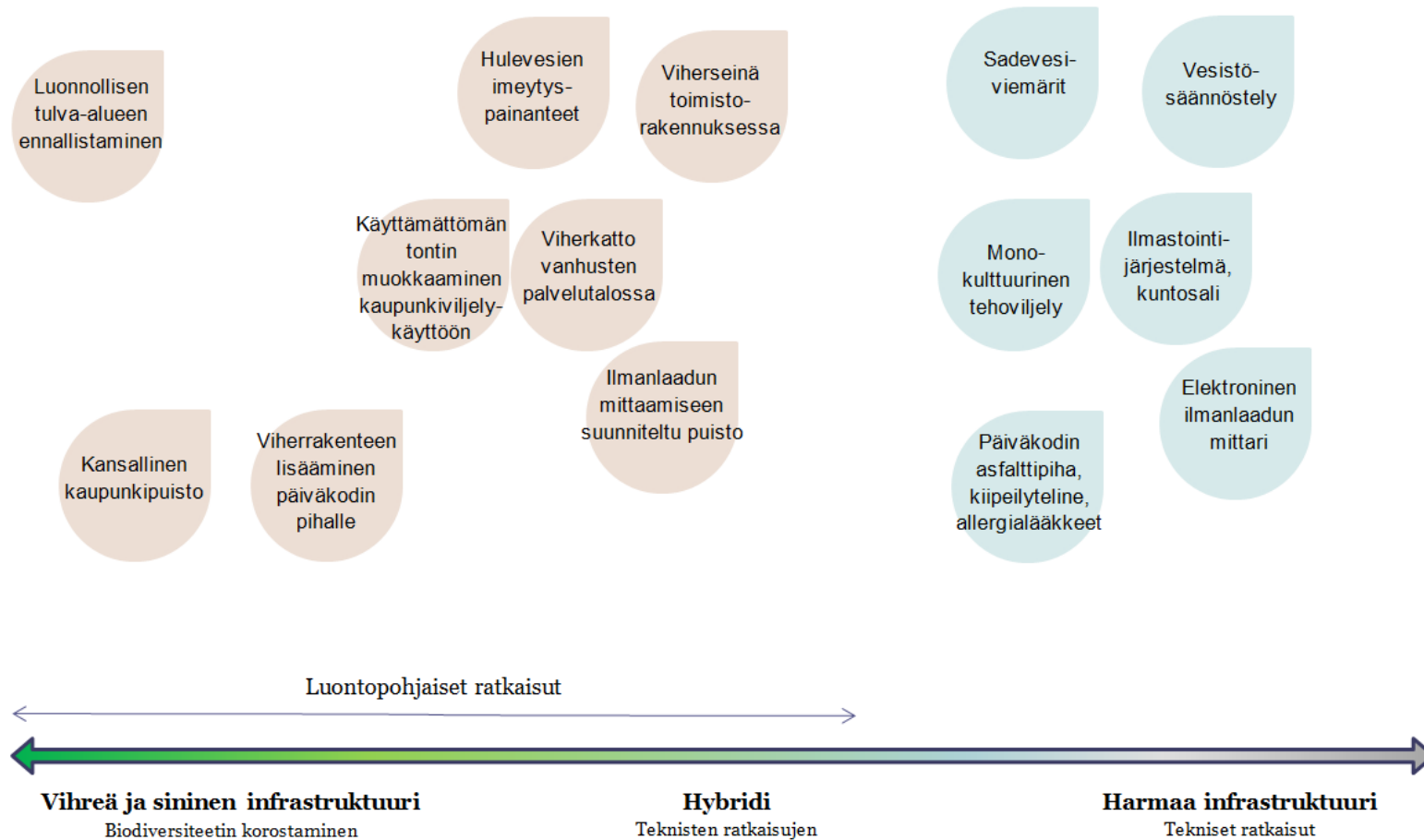
Koska terveys- ja hyvinvointihyötyjen vaikutuspolut ovat moninaisia, hyötyjä syntyy usein myös muihin hyötyihin keskittyvien luontopohjaisten ratkaisujen ohessa. Urban Nature Atlaksen lähes 1000 esimerkistä yli puolessa terveyshyödyt on tunnistettu keskeisiksi. Kaiken kaikkiaan terveyshyödyt ovat kolmanneksi yleisin tavoiteltu hyötytekijä Atlaksen esimerkeissä. Edellä ovat biodiversiteetin turvaaminen ja kaupunkien kehittyminen. Usein Atlaksessa esiintyvät terveyshyötyjä on tavoiteltu esimerkiksi biodiversiteetin turvaamisen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja vesienhallinnan ohella. Myös ensisijaisesti terveyshyötyihin keskittyviä esimerkkejä löytyy Atlaksesta runsaasti.

Suomalainen yhteiskunta käyttää huomattavia resursseja erilaisiin sosiaali- ja terveyssektorin palveluihin. Terveystenhuollon kustannusten ja muiden suorien kustannusten lisäksi terveyteen ja hyvinvointiin liittyvät tuottavuuskustannukset, kuten menetetyt työpanokset, ovat merkittävät. Esimerkiksi vähäisen fyysisen aktiivisuuden vuosittain aiheuttamien lisäkustannusten ja tuottavuuden menetysten on laskettu olevan 3,2-7,5 miljardia euroa (Vasankari & Kolu 2018). Laskelmassa on huomioitu terveydenhuollon kustannukset, menetetyt työpanokset pidempien poissaolojen osalta, ikääntyneiden koti- ja laitoshoidon lisäkustannukset, syrjäytymisen lisäkustannukset ja sosiaalietuuksien lisäkustannukset, mutta ei esimerkiksi lyhyempien sairauslomien kustannuksia, tiettyjen sairauksien kustannuksia, välillisten verojen kustannuksia tai vähäpäästöisen liikkumisen aiheuttamia säästöjä.

Viherrakenteen laskennallinen rooli liikkumisen lisääjänä ei ole vielä selvä, mutta havainnot korostavat viherrakenteen kustannushyötypotentiaalia osarakaisuna liikkumattomuuden haasteeseen (mm. Maas 2008, Thompson Coon 2011)

ja toisaalta peräänkuuluttavat monihyötyisyyden huomioimista kaupunkisuunnittelussa.

Toinen esimerkki terveyteen keskittyvien luontopohjaisten ratkaisujen potentiaalisista kustannussäästöistä liittyy allergian aiheuttamiin kustannuksiin. Vuonna 2011 astman ja allergian aiheuttamat kokonaiskustannukset yhteiskunnalle olivat 1,3–1,6 miljardia euroa (Jantunen ym. 2014). Suorien kustannusten osuus tästä oli 319 miljoonaa euroa, josta suurin menoerä 180 miljoonaa euroa kului lääkkeisiin (Jantunen ym. 2014). Allergisten sairauksien suoria kustannuksia, työkyvyttömyys mukaan lukien, on saatu 2000-luvulla vähennettyä 15 % kansallisen allergiaohjelman (2008–2018) suunnanmuutoksen tuloksena (Haahtela ym. 2015). Ohjelmassa painopistettä siirrettiin oireiden hoidosta ennaltaehkäisyyn, muun muassa luontokontaktin merkityksen paremmalla huomioinnilla.



Kuva 4. Infrastruktuurin suuntaa antavat ulottuvuudet luontopohjaisten ratkaisujen esimerkeissä (ks. tarkemmin taulukko 1) ja vaihtoehtoisissa harmaan infrastruktuurin esimerkeissä.

Taulukko 1. Luontopohjaisten ratkaisujen eurooppalaiset esimerkit tulvasuojelussa ja terveyshyötyjen tuottamisessa (Urban Nature Atlas, <https://naturvation.eu/atlas>)

Ratkaisun kuvailu	Tunnistetut haasteet	Tavoitellut hyödyt	Toteutus-aika	Kustannukset	Linkki Atlaksen sivulle
Tulvasuojeluhuötyjä painottavat esimerkit					
Hulevesien imeytyspainanteet; Amsterdam, Alankomaat; paikallinen julkinen rahoitus Amsterdamin uudella "Kop Zuidas" – asuinalueella hulevesien imetyspainanteita rakennettu jalkakäytävien viereen. Hulevedet (katoilta ja kaduilta) hitaasti suodattuvat painanteissa, joissa myös kasvillisuus haihduttaa kosteutta. Vain äärimmäisissä rankkasadetilanteissa hulevedet päätyvät sadevesiviemäriin asti.	Ilmastomuutokseen sopeutuminen (SDG 13), Vesienhallinta (SDG 6), Biodiversiteetti (SDG 15), Terveys ja hyvinvointi (SDG 3)	Hulevesien pidättäminen, tulvasuojelu, kasvillisuuden lämpösaarekkeita hillitsevä vaikutus, esteettiset arvot ja kaupunkiympäristön viihtyisyys	2016	-	http://naturvation.eu/nbs/amsterdam/water-decelerating-green-strip
IKEAn viherkatto; Bergen, Norja; yksityinen yritys (IKEA) IKEAN myymälään rakennettiin 22 000 m ² viherkatto. Rakennusmääräysten mukaan uusien rakennusten tulee sopia paikalliseen ympäristöön, jotta ne eivät pilaa maisemia vuorilta. Viherkatto edistää luonnon monimuotoisuutta (mm tarjoamalla elinympäristön uhanalaiselle töyhtöhyypälle), tulvasuojelua ja ilmanlaatua.	Ilmastomuutokseen sopeutuminen (SDG 13), vesienhallinta (SDG 6), biodiversiteetti (SDG 15), terveys ja hyvinvointi (SDG 3)	Hulevesien hallinta, tulvasuojelu, luonnon monimuotoisuus, ilmanlaadun parantaminen. maisema ja viihtyisyys (maisema vuorilta)	2011-2013	-	http://naturvation.eu/nbs/bergen/ikea-green-roof-aasane

Ratkaisun kuvailu	Tunnistetut haasteet	Tavoitellut hyödyt	Toteutus-aika	Kustannukset	Linkki Atlaksen sivulle
Maunulanpuiston biosuodatusalue; Helsinki; Helsingin kaupunki (Citywater-hanke/ EU-LIFE+) Maunulanpuiston biosuodatusalue hidastaa ja puhdistaa entisen Maaliikennekeskuksen alueelta sadevesiä ennen niiden johtamista Haaganpuroon. Hulevedet johdetaan ensin kivettyyn viivytysaltaaseen, joka poistaa vedestä kiintoainetta. Sen jälkeen vesi ohjautuu ravinteita ja raskasmetalleja sitovalle alueelle, joissa suodatukseen käytetään tulvaniittyä ja kosteikkokasveja sekä niiden alla olevia useita hiekkakerroksia.	Vesienhallinta (SDG 6), merensuojelu (SDG 14)	Hulevesien hallinta, vesiensuojelu, tavoitteena on parantaa Haaganpuron eliöstön (mm. taimenen) elinoloja.	2014-2015	- (Citywater-hankkeen kustannus 1,2 M€, mutta kohteita toteutettiin muuallakin)	https://naturvation.eu/nbs/helsinki-helsingfors/citywater-biofiltration-maunulanpuisto-park
Tulvametsän ennallistaminen; Strasbourg, Ranska; EU LIFE-hanke, paikallinen julkinen rahoitus Vanhan tulvametsän ennallistaminen Strasbourgissa Rein-joen Rohrschollen-saaressa. Ennallistaminen toteutettiin rakentamalla saaren eteläosaan 1,2 km pitkä kanava, joka ohjaa Reinin virtaamasta riippuen 5-80 m³/s vettä tulva-alueelle.	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen (SDG 13), Vesienhallinta (SDG 6), biodiversiteetti (SDG15)	Tulvametsien ennallistaminen, tulvasuojelu	2010-2014	2 000 000 – 4 000 000 €	http://naturvation.eu/nbs/strasbourg/restoration-rhineland-alluvial-habitats
Rannikon tulvasuojelu; Anchorage Park, Portsmouth, UK; alueellinen viranomainen Vanhan satamalaiturin/aallonmurtajan purkaminen ja luontaisen rantahabitaatin palauttaminen alueelle (mudflat). Ranta-alueiden uudelleen kasvittaminen puilla, pensaila, heinillä ja luonnonkasveilla.	Rannikon mukautumiskyky ja merensuojelu (SDG 14), biodiversiteetti (SDG 15)	Merivesitulvariskin ja eroosion vähentäminen, monimuotoisuuden lisääminen ja ekosysteemin ja elinympäristöjen parantaminen	2015- (käynnissä)	> 4 000 000 €	http://naturvation.eu/nbs/portsmouth/coastal-defences-anchorage-park

Ratkaisun kuvailu	Tunnistetut haasteet	Tavoitellut hyödyt	Toteutus-aika	Kustannukset	Linkki Atlaksen sivulle
Terveyshyötyjä painottavat esimerkit					
Kohti tervettä aikuisuutta (KOTA); Suomi; Helsingin yliopisto, Lahti, Tampere, Espoo KOTA-tutkimushankkeessa tarkastellaan kliinisesti ja kyselytutkimuksella, miten viherrakenteen lisääminen lastentarhojen pihaille vaikuttaa kaupunkilaislasten terveyteen ja hyvinvointiin lisääntyneen mikrobialistuksen kautta.	Biodiversiteetti (SDG 15), ympäristön laatu, terveys ja hyvinvointi (SDG 3)	Alustavien kyselytutkimustulosten mukaan viherrakenne monipuolistaa lasten toimintaa pihalla, parantaa heidän viihtymistään ja parantaa pihan ilmanlaatua.	2016- (käynnissä)	-	https://naturvation.eu/nbs/helsinki-helsingfors/towards-healthy-adulthood-kota
Viherseinä Eiffel Palace – toimistorakennuksessa; Budapest, Unkari; Yksityinen yritys Toimistorakennuksen remontin yhteydessä yksityinen yritys asensi toimistoon 53 m ² viherseinän, jonka automaattinen kastelujärjestelmä hyödyntää toimiston jätevettä.	Terveys- ja hyvinvointi (SDG 3), kaupungin kehittäminen	Ilmankosteuden tasapainottaminen toimistorakennuksen sisällä, hapentuotanto, viihtyisyys	2013	-	https://naturvation.eu/nbs/budapest/green-wall-eiffel-palace-office-building
Viherkatto Archa -vanhusten palvelutalossa; Bratislava, Slovakia; Bratislavan kaupunki Vanhusten palvelutalon viherkatto toteutettiin osana Bratislavan kaupungin työtä ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi.	Vesienhallinta (SDG 6), terveys ja hyvinvointi (SDG 3)	Hulevesien hallinta, vanhusten varjelu helteeltä, rentoutumis- ja virkistytymistila, rakennuksen viilentäminen kesällä, ilmanlaadun parantaminen, pienhiukkasten sitominen, melun vähentäminen	2017	100 000–500 000 €	https://naturvation.eu/nbs/bratislava/archa-house-seniors-vegetative-roof

Ratkaisun kuvailu	Tunnistetut haasteet	Tavoitellut hyödyt	Toteutus-aika	Kustannukset	Linkki Atlaksen sivulle
Kaupunkiviljely julkisella käyttämättömällä maalla Fuensantan yhteisöllisellä puutarhalla; Córdoba, Espanja; kaupunkilais-aktiivit Fuensantan kaupunkialueen asukkaat kunnostivat käyttämätöntä kaupungin maata yhteisölliseksi kaupunkiviljelypuutarhaksi. Kaikki toiminta on ilmaista, vapaaehtoisten koordinoimaa ja yhteistyöllä tehtyä.	Terveys ja hyvinvointi (SDG 3), osallistava hallinto (SDG 16), kaupungin kehittäminen, oikeudenmukaisuus (SDG 10), kestävä kulutus ja tuotanto (SDG 12)	Yhteisöllisyyden ja yhteistoiminnan lisääminen, terveellinen lähiruoka, alueen viihtyvyyden ja kestävyysparantaminen, esimerkkinä toimiminen vastaavalle toiminnalle muualla	2012-2014	Alle 50 000 € (joukko-rahoitettu)	https://naturvation.eu/nbs/cordoba/fuensanta-community-ecological-garden
Ilmanlaadun mittaamiseen suunniteltu puisto Sheffieldin kasvitieteellisessä puutarhassa; Sheffield, Britannia; yliopisto Sheffieldin kasvitieteellisessä puutarhassa perustettiin 6x8m alue kasveille, jotka ovat erityisen herkkiä ilmansaasteille – kun otsonin määrä niiden ympärillä lisääntyy, kasvien lehdet menettävät väriään.	Biodiversiteetti (SDG 15), terveys ja hyvinvointi (SDG 3)	Ilmanlaadun havainnointi ja visuaalinen demonstrointi, tietoisuuden lisääminen ilmansaasteista, syötävien kasvien kasvattaminen, ilmansaasteongelmaan vastaaminen tarjoamalla mallikokeilun muille vastaaville puutarhoille	2016- (käynnissä)	-	https://naturvation.eu/nbs/sheffield/air-quality-garden
Kuninkaallinen kansallinen kaupunkipuisto; Tukholma, Ruotsi; valtionhallinto Ruotsin hallitus perusti maailman ensimmäisen kansallisen kaupunkipuiston vuonna 1994 turvaamaan alueen arvokkaita ekologisia ja kulttuurisia erityispiirteitä.	Biodiversiteetti (SDG 15), ympäristön laatu, osallistava hallinto (SDG 16), terveys ja hyvinvointi (SDG 3), kulttuuri	Tiedon välittäminen alueen arvokkuudesta, melusaasteen vähentäminen, biodiversiteettiä hyödyt, saavutettavuus, virkistyttyminen, liikunta	1995- (käynnissä)	Yli 4 milj. €	http://naturvation.eu/nbs/stockholm/royal-national-city-park

2 Aineistot ja menetelmät

Suvi Vikström, Mika Marttunen, Ranja Hautamäki, Mikko Sane, Riina Haavisto, Ilona Hankonen, Airi Marila, Riikka Paloniemi

2.1 Vuorovaikutteiset tutkimusmenetelmät

TASAPELI-hanke järjesti kaksi yhden päivän työpajaa, joista ensimmäinen järjestettiin tapaustutkimusalueella Porissa ja toinen Helsingissä. Tilaisuuksiin osallistui laaja-alainen sidosryhmäjoukko. Työpajoissa pureuduttiin luontopohjaisiin ratkaisuihin, niiden arviointiin ja mahdollisuuksiin jalkauttaa luontopohjaiset ratkaisut kuntiin ja maakuntiin Suomessa.

Porin työpaja (*Innovatiivinen, turvallinen, terveellinen ja kestävä kaupunki – Luontopohjaisten ratkaisujen hyödyt ja potentiaali yhteiskunnallisten haasteiden ratkojina*) järjestettiin 11.6.2018. Työpajaan osallistui yhteensä 37 paikallista ja alueellista toimijaa maankäytön suunnittelun, ympäristön, alueiden elinvoiman, sosiaali- ja terveyssektorin ja kulttuurin aloilta.

Aamupäivällä osallistujaryhmä kiersi lähes valmiilla Karjarannan asuntomessualueella. Näyttelyalueeseen tutustuminen käynnisti työpajapäivän elävoittävästi. Se tarjosi mahdollisuuden tutustua alueella toteutettuihin ratkaisuihin ja kokeiluihin käytännössä. Samalla paikalliset toimijat ja tutkijat saivat mahdollisuuden keskustella konkreettisesti ja vapaamuotoisesti ratkaisujen toteutuksen taustoista.

Iltapäivällä osallistujista muodostetut pienryhmät kiersivät kolmessa pöydässä, joista jokaisessa käsiteltiin eri teemaa osallistavien menetelmiä hyödyntäen. Käsitellyt teemat olivat: 1) luontopohjaisten ratkaisujen prosessit, työkalut ja käytännöt kunnissa, 2) luontopohjaisten ratkaisujen potentiaali Porin hulevesitulvien hallinnassa ja ennaltaehkäisyssä, ja 3) luontopohjaisten ratkaisujen hyötyjen tunnistaminen ja arviointi.

Valtakunnallinen työpaja (*Kestävää maankäyttöä ja hyvinvointia luontopohjaisilla ratkaisulla*) järjestettiin yhteistyössä Kuntaliiton ja Ympäristötiedon foorumin kanssa Helsingissä 23.10.2018. Työpajassa perehdyttiin laaja-alaisesti luontopohjaisten ratkaisujen tarjoamiin mahdollisuuksiin maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa.

Tilaisuuden tutkija- ja asiantuntija-alustukset pitivät Miira Riipinen (Kuntaliitto), Anne Jarva (Kuntaliitto), Panu Halme (Jyväskylän yliopisto), Tari Haahtela (emeritusprofessori), Antti Irjala (Ympäristöministeriö), Riikka Paloniemi (SYKE), Laura Höijer (Baltic Sea Action Group) sekä Anni Sinnemäki (Helsingin apulaispormestari). Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös verkossa, ja parhaimmillaan seminaariosuutta seurasi lähes sata osallistujaa.

Työpajaosuuteen osallistui 44 henkilöä. Osallistujat olivat kuntatoimijoita eri puolilta Suomea, tutkijoita, konsultteja, metsäalan toimijoita ja kolmannen sektorin toimijoita. Osallistujista muodostettiin 9 pienryhmää, jotka keskustelivat osallistavien menetelmien tukemana luontopohjaisten ratkaisujen arvioinnista, toimeenpanosta ja jalkauttamisesta. Ryhmäjako suunniteltiin siten, että eri ryhmät tarkastelivat luontopohjaisia ratkaisuja toisaan täydentämistä näkökulmista. Lisäksi ryhmät tunnistivat toimijoita, joilla on mahdollisuus keskeisesti osallistua luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoon kunta- ja maakuntatasolla.

2.2 Monihyötyisyyden arvioinnin työkalun kehittäminen

TASAPELI-hankkeen yhtenä tavoitteena oli kehittää lähestymistapaa, joka edistäisi luontopohjaisten toimenpiteiden moninaisten hyötyjen kattavaa tunnistamista, arviointia ja huomioonottamista hulevesien hallintaa koskevassa suunnittelussa. **Kirjallisuuden, työpajojen ja tutkimusryhmässä käytyjen keskustelujen perusteella laadittiin arvioinnin pohjaksi kaavio luontopohjaisten ratkaisujen vaikutuksista** (Kuva 8).

Kaavio tarjoaa hyvän lähestymistavan tavoitteista tai tavoiteltavista vaikutuksista lähtevälle suunnittelulle, joka tarjoaa vaihtoehdon perinteisesti käytetyille keinoista/vaihtoehtoista lähtevälle suunnittelulle. Tällaisen suunnittelun ongelmana on tyypillisesti nojautuminen liiaksi vanhoihin totuttuihin ratkaisumalleihin. Laadukkaana suunnittelun yhtenä tunnuspiirteenä voidaankin pitää sitä, että jo suunnittelun alkuvaiheessa tunnustetaan eri osapuolten tavoitteita (esim. kunnan eri toimialojen) ja niitä hyödynnetään toimenpiteiden tunnistamisessa ja niiden vaikutusten arvioinnissa.

TASAPELI-hankkeessa monihyötyisyys -lähestymistavan kehittäminen ja testaaminen tapahtui tiiviissä yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa. Suunnittelijoiden ja viranomaisten näkemyksiä lähestymistavasta kysyttiin Porissa 11.6.2018 ja Helsingissä 23.10.2018 järjestetyissä työpajoissa (ks Luku 2.1).

Lähestymistapaa testattiin kokeiluluontoisesti Jyväskylän Kukkulan alueelle laadittujen hulevesi- ja viheraluevaihtoehtojen arvioinnissa. Testaamista varten Jyväskylässä järjestettiin kokous kaupungin suunnittelijoiden kanssa 23.1.2019 (Mervi Vallinkoski, Mari Kiili, Anne Laita ja Paula Tuomi). Sen jälkeen työskentelyä jatkettiin suunnitelusta vastanneen konsultin kanssa (Elisa Lähde WSP).

2.3 Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa tarkasteltiin tapaustutkimusten avulla ja 23.10.2018 pidetyssä Valtakunnallisessa asiantuntijatyöpajassa, johon oli kutsuttu kaupunkien ja maakuntien eri hallinnonalojen toimijoita ja tutkijoita.

Tapaustutkimuksiksi valittiin yhdeksän esimerkkikohdetta, jotka kuvaavat erilaisia maankäytön, alueiden käytön ja suunnittelun sekä hoidon menetelmiä luontopohjaisten ratkaisujen edistämiseksi. Esimerkit liittyvät myös hankkeen keskiöön valittuihin yhteiskunnallisiin haasteisiin: monimuotoisuuden vähenemiseen, tulvien ja sadannan lisääntymiseen sekä erilaisiin hyvinvoinnin ja terveyden haasteisiin. Tapaustutkimusten aineistona hyödynnettiin erityisesti suunnitelma-asiakirjoja sekä hankkeista vastanneiden asiantuntijoiden haastatteluja.

2.4 Luontopohjaisten ratkaisujen vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi

2.4.1 Sosiaalisten ja kulttuuristen tavoitteiden tapaustutkimus

Tapaustutkimus kohdentui Porin kansalliseen kaupunkipuistoon. Se toteutettiin huhtikuun ja elokuun 2018 välisenä aikana. Tutkimusta varten haastateltiin Porin eri alojen viranhaltijoita, ELY-keskuksen viranhaltijaa, sidosryhmien edustajia ja asukkaita. Sidosryhmistä haastateltiin Satakuntaliiton, Leader Karhuseudun ja Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piirin edustajia. Asukkaista haastateltiin Huvilajuovan ja siirtolapuutarhan vapaa-ajan asukkaita. Haastattelut toteutettiin väljinä teemahaastatteluina, joiden sisältöä muokattiin kunkin haastateltavan erityisalan mukaan. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään ennen kaikkea eri toimijoiden sekä kirjattuja tavoitteita että tavoitteita, joita ei ole kirjattu suunnitteluasiakirjoihin, mutta joita on silti olemassa. Samalla pyydettiin haastateltuja arvioimaan tavoitteiden toteutumista ja toteutumiseen vaikuttavia tekijöitä omasta näkökulmastaan.

Haastattelupyynnöitä lähetettiin huomattavasti suuremmalle joukolle kuin ne, joilta saatiin haastattelu. Ely-keskuksesta saatiin useammasta pyynnöstä huolimatta vain yksi haastattelu. Karjarannan asukasyhdistyksen edustajaa ei yrityksestä huolimatta tavoitettu. Suunniteltu taiteilijahaastattelu peruuntui. Kaikkiaan haastateltiin 23 henkilöä, joista kymmentä haastateltiin kolmessa eri ryhmähaastattelussa ja 13 yksilöhaastatteluin.

Kesäkuun 11. päivä järjestettiin Porissa työpaja, jonka tarkoituksena oli tuottaa tietoa luontopohjaisten ratkaisuiden vaikutuksista. Työpaja toteutettiin learning cafe –tyyppisenä kolmen työpisteen työpajana. Jokaisen työpisteen teema alustettiin ja alustuksesta esitettiin kommenttipuheenvuoro. Työpisteillä käsiteltiin luontopohjaisten ratkaisuiden toteuttamiseen liittyviä hallinnollisia prosesseja, Porin hulevesisuunnittelua ja luontopohjaisten ratkaisuiden mahdollisuuksia Porissa sekä luontopohjaisten ratkaisuiden moninaishyötyjen arvioimista. Työpaja tuotti tämän tutkimuksen tarpeisiin tietoa siitä, miten luontopohjaisia ratkaisuja eri alojen viranhaltijoiden ja muiden asiantuntijoiden mielestä olisi mahdollista soveltaa Porissa ja millaisia reunaehtoja ratkaisuiden käyttöön liittyy.

Heinäkuussa tehtiin internetkysely, joka lähetettiin asukasyhdistysten puheenjohtajille, joita pyydettiin jakamaan kyselyä eteenpäin muille asukasyhdistysaktiiveille. Kysely tuotti vain viisi vastausta. Pienestä määrästä johtuen vastaukset eivät ole yleistettävissä.

2.4.2 Pintavaluntamallinnus vaikutustarkastelussa

Pintavaluntamallinnuksen mahdollisuuksia luontopohjaisten ratkaisujen vaikutustarkasteluihin selvitettiin käyttäen SYKEssä kehitettyä laajojen alueiden pintavaluntamallia.

Mallin lähtötietoina käytettiin mm. laserkeilauksella tuotettua Maanmittauslaitoksen korkeusmallia KM2, Corine 2018 maanpeiteaineistoa, Copernicus maanpinnan läpäisemättömyys -aineistoa sekä Porin kaupungin digitoimia rumpu- ja putkitietoja. Suunniteltujen uomatoimenpiteiden vaikutustarkasteluissa hyödynnettiin Porin kaupungilta saatua rajauksia suunnitelluista luontopohjaisista ratkaisuista.

Mallinnus toteutettiin viidelle eri skenaariorille sisältäen niin nykytilanteen kuin uomatoimenpiteet ja laajat viherkatot sekä näiden yhdistelmät tarkastellen myös mallinnuksen herkkyyttä eri valuntakertoimilla.

2.4.3 Kustannus-hyötyanalyysi

Kustannushyötyanalyysissä vertailimme kolmea eri skenaariota:

- Skenario 1. Viherkatot
- Skenario 2: Uomatoimenpiteet (ml. viivytysaltaat ja parannukset rumpuihin)
- Skenario 3: Uomatoimenpiteet & viherkatot (valuntakeroin 0,1) (ml. viivytysaltaat, parannukset rumpuihin ja viherkatot)

Kustannushyötyanalyysin tekoon tarvittava aineisto koostui luontopohjaisten ratkaisujen kustannuksista sekä ratkaisujen yhteiskunnallisista hyötyjen arvioimiseen tarvittavista muuttujista. Esittelemme nämä tarkemmin Raportin 2 Luvussa 6 (ks. Taulukko 13).

2.5 Toimintamallin laadinta

TASAPELI-hankkeessa luotavan toimintamallin tavoitteeksi asetettiin luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttaminen päätöksentekoon. Toimintamalliin tavoiteltiin selkeää viestiä siitä, miten eri toimijat pääsevät vauhtiin luontopohjaisten ratkaisujen avulla, kun tavoitteena on edistää kaupunkilaisten hyvinvointia ja lisätä kaupunkien turvallisuutta, viihtyisyyttä ja vetovoimaisuutta hyödyntämällä ekosysteemejä kestäväällä tavalla.

Toimintamallin laadinta eteni prosessina, jonka vaiheet perustuivat palvelumuotoilussa (esimerkiksi Miettinen 2016, Tuulaniemi 2016) esiteltyihin vaiheisiin sovelletusti ja käytettiin osallistamisen menetelmiä.

Toimintamallin määrittelyvaiheessa (touko–elokuu 2018) koottiin toimintamalliin liittyviä näkökohtia toimijoiden päätöksenteon, prosessien ja työkalujen osalta. Tavoitteena oli tunnistaa ajatuksia siitä, miten voidaan kehittää kunnan ja maakuntatason organisaatioiden toimintatapoja paremmiksi. Työ keskittyi paikallisesti Porin kaupungin toimijoihin ja verkostoihin kahden tapaamisen yhteydessä.

Tiedonkeruuvaiheessa (syys–joulukuu 2018) aineistoa koottiin tutkimuskirjallisuudesta ja työpajatyöskentelynä seminaarissa.

Tutkimuskirjallisuudesta koottiin tietoa luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönoton toimintamalleista. Kirjallisuuden avulla perehdyttiin ideoihin, joita voitaisiin hyödyntää Suomen oloihin soveltuvan toimintamallin rakentamisessa. Kirjallisuudessa perehdyttiin kahdeksaan julkaisuun, tulokset esitellään osiossa 1.2.1 Luontopohjaisten ratkaisujen valtavirtaistaminen.

Työpajatyöskentely toteutettiin yhdessä Kuntaliiton ja Ympäristötiedon foorumin kanssa Helsingissä 23.10.2018. Tilaisuudessa koottiin näkemyksiä toimijoista, päätöksenteon tilanteista, työkaluista, mittareista ja rahoituksesta. Tuolloin pohdittiin muun muassa, keiden kunta- ja maakuntatoimijoiden on keskeistä olla mukana, kun luontopohjaisia ratkaisuja viedään konkreettisesti toteutukseen. Työpajassa oli tärkeää myös koota tietoa rahoitusmahdollisuuksista. Työpajan tulokset ovat osiossa 4.1 Sidosryhmien näkemyksiä luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttamiseksi päätöksentekoon.

Prototyyppivaiheessa (helmi–maaliskuu 2019) toimintamallin prototyyppiä kehitettiin kirjallisuudesta saatujen ideoiden perusteella ja hyödynnettiin TASAPELI-hankkeen työpajoissa saatuja havaintoja ja tuloksia. Toimintamallin prototyyppi muotoutui kaksivaiheiseksi ratkaisuksi, jossa ensimmäisessä vaiheessa selvitetään oman organisaation nykytilanne ja toisessa vaiheessa paneudutaan mallivastauksiin.

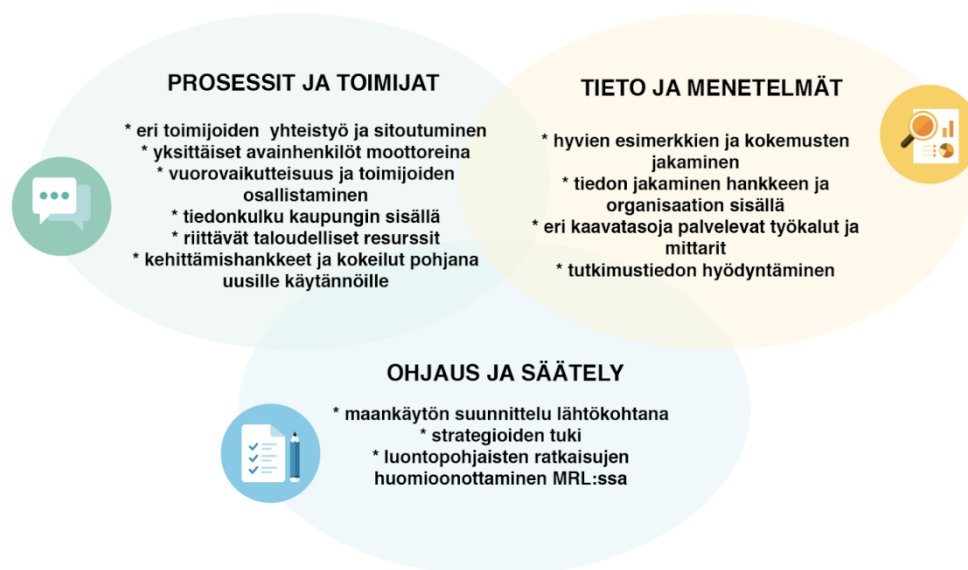
Prototyyppiä testattiin haastatteluissa. Haastattelujen edetessä yksittäisiä kysymyksiä muotoiltiin uudelleen ja täsmennettiin iteratiivisella periaatteella. Yhteensä toteutettiin kymmenen haastattelua, joihin osallistui 15 asiantuntijaa kunnista, maakuntaliitoista sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Haastattelujen edetessä saatiin koottua näkemystä mallikkaasta ja esimerkillisestä toiminnasta ja pystyttiin haastatteluhaastattelulta kokoamaan mallivastaukset. Mallivastaukset viimeisteltiin TASAPELI-hankkeen tuloksilla.

Testausvaiheessa (toukokuu–kesäkuu 2019) testattiin vielä laadittu toimintamalli ja viimeisteltiin. Testaajiksi valittiin henkilöitä, jotka eivät olleet aiemmin osallistuneet hankkeen kehitystyöhön. Toimintamalliin kuvattiin muun muassa vastuutahoja, tilanteita ja yhteistyömuotoja, joita tarvitaan päätöksenteossa.

3 Luontopohjaisten ratkaisujen edistämiskeinoja

Hautamäki Ranja, Ariluoma Mari, Kehvola Hanna-Maija

Luontopohjaisten ratkaisujen edistämiskeinot jakaantuvat 1) prosesseihin ja toimijoiden väliseen yhteistyöhön, 2) toimeenpanoa koskevaan tietoon ja menetelmiin sekä 3) ohjausta ja säätelyä koskeviin keinoihin (Kuva 5). Näitä luontopohjaisten ratkaisujen edistämisen keinoja selvitettiin tarkemmin yhdeksässä suomalaisessa esimerkkikohteessa ja valtakunnallisessa asiantuntijatyöpajassa (ks. Luku 2.1). Työpajaan osallistui kaupunkien ja maakuntien eri hallinnonalojen toimijoita ja tutkijoita.



Kuva 5. Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanon keskeisiä edistämiskeinoja. Edistämiskeinot kytkeytyvät kolmeen asiakokonaisuuteen: 1. prosessiin ja toimijoihin, 2. tietoihin ja menetelmiin sekä 3. ohjaukseen ja säätelyyn.

3.1 Prosessi ja toimijat

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano edellyttää ennen kaikkea eri toimijoiden, esimerkiksi hallinnonalojen ja suunnittelualojen, saumatonta ja pitkäjänteistä yhteistyötä sekä yhteistä tahtotilaa. Vuorovaikutteisuus ja toimijoiden osallistaminen sekä näiden keskinäinen sujuva tiedonkulku nähdään myös tärkeäksi. Monissa kunnissa koetaan ongelmiksi siiloutuneet organisaatiot, sektoroituneet suunnitelmat ja organisaatiokohtaiset rahoitusmallit. Esimerkiksi kaavoituksen ja teknisen toimen välillä on usein kuilu, joka estää tiedonkulkua, yhteistyötä ja ratkaisujen kokonaisuvaltaista arviointia. Myös hyvinvoinnista ja terveydestä sekä opetuksesta vastaavat tahot puuttuvat usein yhteisistä neuvottelupöydistä, minkä vuoksi luontopohjaisten ratkaisujen terveyshyötyjä ei oteta riittävästi huomioon suunnittelussa. Tärkeänä pidetään myös päätöksentekijöiden sitouttamista luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoon sekä asukkaiden osallistamista. Vaikka yhteistyö nousi sekä työpajojen että esimerkkikohteiden tärkeimmäksi näkökohdaksi, myös yksittäisten avainhenkilöiden merkitys tunnistetaan. Monien onnistuneiden kohteiden ja kokeilujen käynnistäjinä ja toimeenpanijoina ovat olleet aktiiviset, asialle omistautuneet asiantuntijat, jotka ovat ennakolluultomasti lähteneet viemään eteenpäin uusia käytäntöjä ja saaneet sitoutetuksi myös muita toimijoita hankkeen taakse.

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanon onnistuminen vaatii eri suunnittelutasojen ja niiden prosessien yhteensovittamista. Kaikilla suunnittelutasoilla on merkitystä luontopohjaisten ratkaisujen toteutumisessa. Ratkaisujen tulisi ulottua valtakunnallisista ohjelmista ja strategisista suunnitelmista yleiskaavaan, asemakaavaan ja tekniseen toteutukseen sekä ylläpitoon. Maankäytön suunnittelun hierarkkisen suunnittelujärjestelmän mukaisesti ylempi taso ohjaa alempaa. Silti myös maankäytön suunnittelun ulkopuolella voidaan edistää merkittävästi luontopohjaisia ratkaisuja. Esimerkiksi eri suunnittelutasojen liikennejärjestelmäsuunnittelussa voidaan ottaa monella tavalla huomioon luontopohjaisia ratkaisuja. Myös maiseman- ja luonnonhoidon sekä viherkunnossapidon piirissä on mahdollista edistää luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa.

Onnistuneiden hankkeiden taustalla on usein rohkeaa kehittämistyötä ja kokeilua. Halu kehittää käytäntöjä ja luoda uusia toimintamalleja on tukenut luontopohjaisten ratkaisujen jalkautumista. Motivaation ja pitkäjänteisyyden lisäksi myös riittävillä resursseilla on merkitystä sekä henkilöstön että investoinnin ja kunnossapidon näkökulmasta. Erityisesti pienissä kunnissa haasteena on asiantuntijoiden vähyys. Myös isommissa kunnissa resurssikysymys on olennainen. Esimerkkikohteet osoittavat, että rahoitusta voidaan turvata esimerkiksi nostamalla hankkeen strategista merkitystä ja varaamalla niiden toteuttamiseen erillinen rahoitus.

3.2 Tieto ja menetelmät

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano edellyttää nykyistä helpommin sovellettavaa, käytäntöä palvelevaa tietoa sekä tehokkaampia menetelmiä. Tietoa tarvitaan ratkaisujen perusteluun päätöksenteossa ja yleisen keskustelun herättelyyn.

Hyvät esimerkit ja käytännön kokemukset ovat usein toimineet mallina paikallisille sovelluksille. Mallia on usein haettu kotimaisten kohteiden lisäksi ulkomaisista kohteista. Esimerkkikohteiden ja kokemusten – sekä hyvien että huonojen – jakaminen koetaan tärkeäksi kuntien välisessä vuoropuhelussa.

Luontopohjaisten ratkaisujen vakiinnuttaminen edellyttää myös valtakunnan tasolta vahvempaa ohjeistusta ja koulutusta. Tiedon jakamisen ja koulutuksen kautta tuetaan myös tarvittavaa osaamista. Osaamisen puuttuminen onkin usein este sille, ettei totuttuja toimintatapoja muuteta. Kokeilukynnys on korkea, jos ratkaisujen toimivuudesta ei ole varmuutta esimerkiksi hulevesiratkaisujen tai viherkattojen kohdalla.

Tutkimustieto nähdään tärkeänä ja sen toivotaan olevan käytännönläheistä ja kokovan tietoa yhteen. Uutta tutkimus- ja seuratietoa tarvitaan tukemaan päätöksentekoa. Esimerkiksi luontopohjaisten ratkaisujen vaikutuksia sekä ilmasto- ja luontoarvoja tulisi tarkastella kokonaisuutena ja todentaa vaikutuksia tutkimuksen ja seurannan kautta.

Kunnilla on hyviä kokemuksia tiedon tuottamisessa ja kokoamisessa yhdessä yliopistojen kanssa, ja pitkäjänteinen yhteistyö ja seurantatutkimus koetaan tervetulleena. Tutkimus- ja kehittämishankkeet, joihin kuuluu aktiivista tiedottamista, ovat tehokkaita tapoja tiedon levittämiseen. Tutkimukseen liittyvä hankerahoitus toimii myös toteutusta vauhdittavana keinona.

Erityisesti luonnon monimuotoisuudesta ja terveyshyödyistä kaivataan suunnitteluohjeita ja käytännönläheistä tietoa. Luonnon tarjoamat terveydelliset hyödyt ovat suunnittelussa uusi näkökulma eikä niiden huomioon ottamiseen ole vielä vakiintuneita tapoja. Yksilöityä tietoa kaivataan muun muassa siitä, miten ympäristön ominaisuudet vaikuttavat terveyshyötyihin. Terveysyödyt osataan tavallisesti tunnistaa yleisellä tasolla, mutta hyödyistä toivottiin todennettua tietoa konkreettisten kohteiden perusteella. Suunnittelun tueksi tarvittaisiin myös viherympäristön laatukriteerejä terveyden näkökulmasta.

Suunnittelun tietopohjalla on olennainen merkitys luonnon monimuotoisuuden ja terveys- sekä hyvinvointinäkökulmien huomioon ottamisessa suunnittelussa. Esimerkki-kohteet osoittavat, että paikkatietomuotoista tietoa esimerkiksi lähiluonnon merkityksestä on mahdollista hyödyntää tehokkaasti suunnittelussa. Yhtenäisen datan kerääminen ja hyödyntäminen nähdään tärkeäksi erityisesti luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa.

Tiedon lisäämisen ohella tarvitaan myös uusia menetelmiä luontopohjaisten ratkaisujen edistämiseksi. Vaikka hyödyt usein tunnetaan, ratkaisujen käytännön toimeenpano on haasteellista. Tueksi tarvitaan suunnitteluohjeita ja -oppaita kaikilla suunnittelutasoilla aina maakuntatasosta toteutukseen. Eri suunnittelutasoille ja tilanteisiin soveltuvat arviointimenetelmät ja työkalut nähdään erityisen hyödyllisiksi. Kun uudet menetelmät (esim. viherkerroin, päiväkotimetsät) niveltyvät luontevasti nykyisiin suunnittelun prosesseihin ja vastaavat havaittuihin käytännön tarpeisiin, on niiden käyttöön-otto helpompaa.

Ennakoivan suunnittelun nähdään edistävän luontopohjaisia ratkaisuja, joiden avulla usein varaudutaan tulevaisuuden haasteisiin. Esimerkiksi hulevesiratkaisujen tai biodiversiteettiä edistävien toimien kohdalla on tarkasteltava kehitystä pitkällä aikavälillä. Samoin viheralueiden riittävyyden ja verkostojen suunnittelussa nykyhetken tarpeen sijaan tarkoituksena on turvata riittävä viherrakenne ja toimivat yhteydet myös tulevaisuudessa.

Suunnittelun lähtökohdaksi tulisi siis ottaa nykyhetken sijaan tilanne useiden kymmenien vuosien päästä, sillä rakennetun ympäristön tulee toimia vielä 50 tai 100 vuoden kuluttua. Maankäyttöhankkeet ovat usein pitkäkestoisia ja niiden toteutuskin voi viivästyä tai muuten ajoittua pitkälle aikavälille.

3.3 Ohjaus ja säätely

Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus ovat avainasemassa luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanossa. Erityisesti strategiset ohjelmat ja yleiskaava antavat tukea asemakaavoitukselle ja jatkosuunnittelulle sekä investoinneille. Luontopohjaisiin ratkaisuihin sitoutumisen tulisi näkyä jo ylimmällä kaupunkistrategiatasolla, jolloin ne varmemmin siirtyvät myös muille suunnittelutasoille. Tällöin on mahdollista paremmin perustella luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa ja saada tukea esimerkiksi pienille maisemanhoitohankkeille, joille olisi muuten vaikea löytää rahoitusta. Ohjauskeinoiksi kaivataan myös selviä taloudellisia kannustimia investointien ohjaamiseen, esimerkiksi toteuttamalla viherkaton olisi mahdollista saada lisärakennusoikeutta.

Luontopohjaisten ratkaisujen edistämiseksi on olemassa lukuisia hyviä työkaluja maankäytön ja alueiden käytön suunnittelussa ja hoidossa (Kuva 6). Työkalut kytkeytyvät kolmeen tasoon: strategiseen, toimeenpanoon ja käytännön tasoon. Olennaista on, että eri tasot tukevat toisiaan.

Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano maakunta- ja kuntatasolla edellyttää selkeämpää lakisääteistä ohjausta ja valtakunnallisia ohjeistuksia. Työpajaan kutsutut asiantuntijat korostivat erityisesti Maankäyttö- ja rakennuslakia, jossa tulisi nykyistä vahvemmin ottaa kantaa ilmastonmuutokseen, biodiversiteetin heikkenemiseen sekä terveyteen ja hyvinvointiin. Kaavajärjestelmän tulisi ottaa huomioon luontopohjaiset ratkaisut kaikilla suunnittelutasoilla, ja avuksi kaivattiin myös uusia kaavamerkintöjä. Esimerkkinä nostettiin esille maakunta- ja yleiskaavalla turvattava viherrakenne, johon nykyinen Maankäyttö- ja rakennuslaki ei anna riittävästi tukea. Toisena esimerkkinä on yleisten alueiden toteutussuunnitelmiin liittyvä osallistamis- ja vuorovaikutuskäytäntö, joka puuttuu monesta kunnasta, sillä nykyinen laki ei velvoita siihen samaan tapaan kuin kaavoituksessa. Osallistamiskäytännön laajentaminen lisäisi keskustelua ja eri näkökohtien huomioon ottamista esimerkiksi viher- ja virkistysalueiden suunnittelussa. Tärkeänä kehittämiskohteena on myös ekologinen kompensatiojärjestelmä, joka nähdään tarpeellisenä etenkin luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

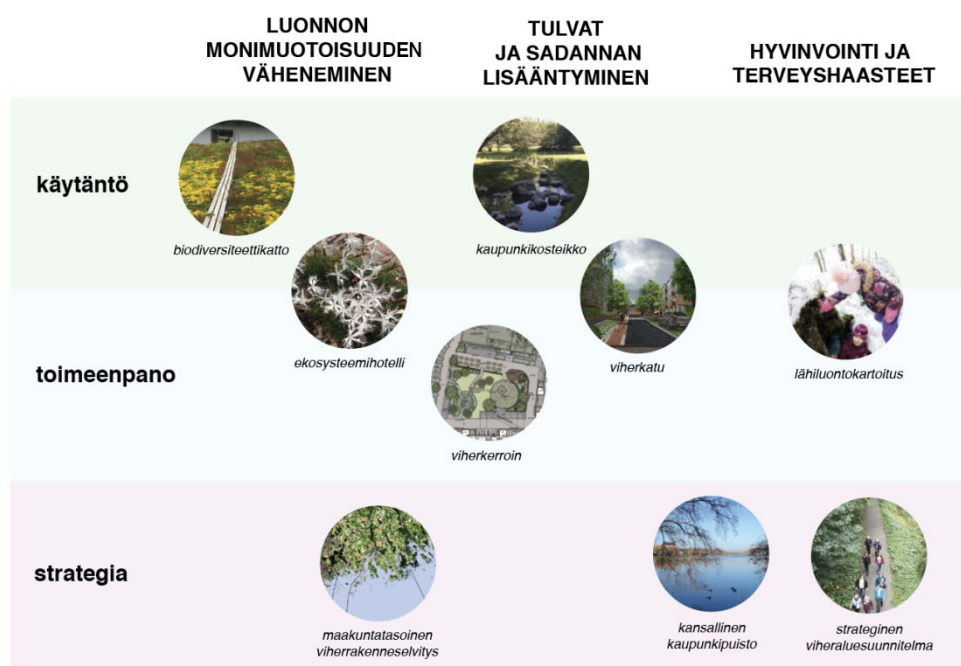


Kuva 6. Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpanoa mahdollistavia työkaluja maankäytön ja alueiden käytön suunnittelussa ja hoidossa. Suunnittelun ja hoidon kenttä jakaantuu strategisen ja yleispiirteisen tason, toimeenpanon tason sekä käytännön tason työkaluihin. Luontopohjaisten ratkaisujen toimeenpano kytkeytyy kaikkiin kolmeen suunnittelutasoon.

4 Luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotto maakunnissa ja kunnissa

Airi Matila, Riikka Paloniemi, Mika Marttunen, Suvi Vikström, Aino Rekola, Riina Haavisto, Athanasios Votsis, Ilona Hankonen, Matti Lindholm, Hautamäki Ranja

Luontopohjaisten ratkaisujen lisäämiseksi suomalaisissa kaupungeissa ja maakunnissa tarvitaan kokonaisvaltaista, strategista suunnittelua ja luontopohjaisten ratkaisujen tunnistamista läpäisevästi ympäristösääntelyn kentässä esimerkiksi maankäyttö- ja rakennuslain kautta. Luontopohjaisten ratkaisujen lisäämiseksi tarvitaan laajaa yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Luontopohjaisten ratkaisujen toteuttaminen helpottuu, jos niiden käyttö on huomioitu kaikilla päätöksentekotasolla



Kuva 7. Luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoa maakunnissa ja kunnissa helpottaa se, että luontopohjaiset ratkaisut huomioidaan kaikilla päätöksenteon tasoilla ja strategioissa, toimeenpanossa ja käytännöissä. Kuvassa esiintyviä toimenpiteitä esitellään tarkemmin hankkeen loppuraportin 2 osan 1 luvussa.

4.1 Toimintamalli Suomen oloihin: tavoite, kohderyhmät ja käyttäminen

Luontopohjaiset ratkaisut kuntiin ja maakuntiin -toimintamalli tuottaa tietoa päätöksentekijöille kunnissa ja maakunnissa. Tavoitteena on tehdä luontopohjaiset ratkaisut tunnetuksi, edistää niiden huomioonottaminen päätöksenteossa ja vauhdittaa niiden nykyistä laajempaa käyttöönottoa. Toimintamalli soveltuu ensisijaisesti rakennettuihin ympäristöihin ja tilanteisiin, joissa suunnitellaan esimerkiksi ilmastomuutokseen sopeutumista ja tavoitellaan samalla myös muita yhteiskunnallisia hyötyjä.

Toimintamalli on suunnattu laajasti päättäjille, viranhaltijoille, asiantuntijoille ja kansalaisille, jotka toiminnassaan voivat vauhdittaa luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoa yhteiskunnallisesti haasteellisissa tilanteissa. Heitä työskentelee erilaisissa organisaatioissa, luottamustehtävissä ja verkostoissa strategisilla sekä toimeenpanon ja käytännön tasoilla. He toimivat esimerkiksi maankäytön suunnittelussa, liikunta-, sosiaali-, liikenne-, elinkeino- ja tilapalveluissa sekä ympäristönsuojelussa.

Toimintamalli on kaksivaiheinen. Ensimmäinen vaihe sisältää kysymyksiä, joilla voidaan selvittää yksittäisen organisaation sitoutumista luontopohjaisiin ratkaisuihin ja niiden tuottamiin hyötyihin. Kun vastaaja käy läpi kysymyksiä organisaationsa näkökulmasta, hän saa nopeasti käsityksen organisaationsa sitoutumisen tasosta ja laajuudesta luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottamiseksi. Vastaajana voi olla asiantuntija, viranhaltija tai luottamushenkilö kunnasta tai maakunnallisesta organisaatiosta.

Toimintamallin toiseen vaiheeseen on koottu mallivastaukset. Mallivastaukset esitellään kuntien, maakuntien liittojen sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten päätöstentekijöiden, luottamushenkilöiden ja viranhaltijoiden näkökulmista. Vertaamalla omia vastauksia ”mallivastauksiin”, kukin vastaaja voi pohtia, onko omassa organisaatiossa tilanne jo hyvä vai voisiko toimintaa joiltakin osin parantaa.

4.2 Ensimmäinen vaihe: arvioi organisaatiosi sitoutuminen

Tehtävänäsi on arvioida oman organisaatiosi sitoutumista luontopohjaisiin ratkaisuihin seuraavien kysymysten avulla. Kysymyksiin voi perehtyä esimerkiksi osana työyhteisösi toiminnan kehittämistä.

- Miten organisaatiosi strategia vauhdittaa luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttamista?
- Missä yhteyksissä päätätte organisaatiossasi luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotosta ja toteutuksesta?
- Miten arvioitte organisaatiossasi luontopohjaisten ratkaisujen tuottamia hyötyjä?
- Mitä yhteistyön verkostoja organisaatiossasi on vauhdittamassa luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoa? Ketkä voivat viedä asiaa eteenpäin?
- Miten seuraatte päätöksiänne luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotosta ja toteutuksesta?
- Miten rahoitatte luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelua ja toteutusta?
- Miten informoitte asukkaita ja miten saatte heidät innostumaan luontopohjaisista ratkaisuista?
- Mistä saat lisää tietoa ja osaamista?

4.3 Toinen vaihe: ”mallivastaukset”

Toimintamallin toiseen vaiheeseen olemme avanneet eri kysymysten teemoja. Nämä vastaukset toimivat vertailupintana ensimmäisen vaiheen vastauksille. Näissä ”mallivastauksissa” esittelemme mahdollisia tapoja edistää luontopohjaisia ratkaisuja kunnissa ja maakunnallisissa organisaatioissa. Näiden pohjalta kuntien ja maakuntien toimijoiden on mahdollista tunnistaa yhdessä tapoja parantaa organisaation toimintaa: Kuka voisi olla muutosagentti?

4.3.1 Miten organisaatioiden strategiat vauhdittavat luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttamista päätöksentekoon?

Organisaatioiden strategiat voivat parhaimmillaan vauhdittaa luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoa. Strategiat tukevat yksittäisten toimenpiteiden suunnittelua ja toteutusta niin toimeenpanon kuin käytännön tasoilla.

Kuntien strategiat perustuvat kuntalakiin. Kun kuntastrategiaa luodaan ja päivitetään, ei strategisia linjauksia ole päätetty lähtökohtaisesti etukäteen, vaan kuntastrategian valmisteluun osallistuu laaja joukko ihmisiä, poliittisia päättäjiä, viranhaltijoita, kuntalaisia ja yrityksiä. Erilaiset ihmiset ja erilaiset arvomaailmat kohtaavat.

Kuntastrategian tavoitteet voivat kohdistua esimerkiksi kunnan hallittuun kasvuun, kuntalaisten hyvään elämään, toimivaan ja turvalliseen arkeen sekä kunnan kehityvään yhteistyöhön. Kuntastrategiassa valtuusto päättää kunnan toiminnan ja talouden pitkän aikavälin tavoitteista.

Kuntastrategia linjaa kunnan ohjelmia ja suunnitelmia, kuten resurssiviisuus-, hulevesi-, viheralue- ja hankintaohjelmia sekä hyvinvointisuunnitelmaa. Johtamisjärjestelmänä kuntastrategian hierarkia on tärkeä, mutta hyvä kuntastrategia antaa suuntaa ja jättää riittävästi liikkumavaraa toimiala-, yksikkö- ja tiimikohtaisille tulkinnoille ja ohjelmatyölle. Kuntastrategian avulla luontopohjaiset ratkaisujen jalkautus saadaan osaksi kunnan arkipäivästä toimintaa.

Maakuntaliiton maakuntasuunnitelma on pitkän aikavälin strateginen suunnitelma. Se tulee ottaa huomioon maakuntaohjelmaa ja maakuntakaavaa laadittaessa. Maakuntaohjelma laaditaan kunkin valtuustokauden alussa neljän vuoden jaksolle. Maakuntaohjelman toimenpiteillä tavoitellaan työtä, hyvinvointia ja elinvoimaisuutta kestäväällä tavalla, ja siten maakuntaohjelma ohjaa tavoittelemaan esimerkiksi laadukasta elinympäristöä, jota voidaan kehittää luontopohjaisilla ratkaisuilla. Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Aluevarauksia osoitetaan alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden kannalta esimerkiksi virkistykseen, joka on tärkeä maankäyttömuoto luontopohjaisten ratkaisujen jalkautukselle.

Maakuntaliitoilla on merkittävä rooli EU:n alue- ja rakennepolitiikan kansallisessa valmistelussa ja toimeenpanossa. EU:n rakennerahaston tavoitteilla maakuntaliitto voi ohjata rahoitusta esimerkiksi kohti vähähiilistä yhteiskuntaa, jolloin rahoitusta voitaisiin ohjata luontopohjaisiin ratkaisuihin tukeutuviin hankkeisiin.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten strategia 2016 - 2019 laadittiin yhdessä aluehallintovirastojen kanssa. Strategia valmisteltiin vuorovaikutteisesti ja osallistavasti ohjaavien ministeriöiden ja keskushallinnon virastojen, aluehallintovirastojen, ELY-keskusten ja maakuntien liittojen kanssa yhteisen tahtotilan muodostamiseksi ja siihen sitoutumiseksi. Valtion aluehallinnon strategiksi painopisteiden tavoitteiksi valittiin muun muassa ihmisten ja yhteisöjen hyvinvoinnin ja terveyden lisääminen ja ympäristön hyvän tilan edistäminen. Nämä tavoitteet antavat erinomaisesti vauhtia luontopohjaisten ratkaisujen jalkautukselle.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset voivat edistää luontopohjaisia myös erilaisten ohjelmien rahoituksen kautta. Esimerkiksi vesienhoitoalueiden toimenpideohjelmat sisältävät yksityiskohtaiset tiedot pinta- ja pohjavesien tilan parantamistarpeista, vesienhoitokaudella 2016–2021 kohdistettavista toimenpiteistä sekä arviot toimenpiteiden toteutuksen kustannuksista ja muista vaikutuksista.

TASAPELI-hankkeen loppuraportin toisen osan ensimmäisessä esittelemme konkreettisia esimerkkejä luontopohjaisten ratkaisujen jalkauttamisesta ja siitä, miten yksittäisen organisaation strategiaan voidaan sisällyttää luontopohjaiset ratkaisut ja niiden käyttöönotto.

4.3.2 Missä tilanteissa organisaatioissa päätetään luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotosta?

Kuntien ohjelmat ohjaavat käytännön toimintaa ja näin mahdollistavat luontopohjaisten ratkaisujen toteuttamisen.

Kunnat laativat yleis- ja asemakaavoja, joiden osallistumis- ja arviointisuunnitelmiin tulee sisällyttää luontopohjaisia ratkaisuja tukeutuvia tavoitteita. Kaavojen luonnos- ja ehdotusvaiheissa nämä kirjaukset konkretisoituvat. Luontopohjaisten ratkaisujen huomioiminen pitäisi toteutua kaikilla kaavatasoilla.

Kunnat tekevät päätöksiä luontopohjaisista ratkaisuista esimerkiksi hulevesi-, viheralue- ja maanhankintaohjelmissa. Myös maankäyttösopimuksen hyväksyminen on keskeinen osa päätöksentekoa. Muutamat kunnat ovat laatineet ilmastonmuutoksen toimenpidesuunnitelmia. Nämä ohjelmat vaikuttavat puolestaan tarkemman tason kunnallisteknisiin suunnitelmiin, viheraluesuunnitelmiin ja rakennussuunnitelmiin. Rakentamisen yhteydessä luontopohjaisten ratkaisujen käyttöä voidaan vahvistaa kunnan rakennusjärjestyksessä. Viheralueiden ja katujen suunnittelun, rakentamisen ja hoidon tarjouspyyntöihin on kunnan syytä sisällyttää myös luontopohjaisten ratkaisujen näkökulma, joka ohjaa konsultteja ja urakoitsijoita ottamaan se huomioon muiden näkökulmien ohella.

Maakuntasuunnitelmien ja -ohjelmien laadintaan vaikuttavat valtakunnalliset ja maakunnalliset tavoitteet sekä maakunnissa tehdyt sektorikohtaiset ohjelmat. Maakuntaliitot voivat vaikuttaa välillisesti päätöksentekoon, kun ne käyvät kuntien kanssa kaavoihin liittyviä neuvotteluja ja antavat lausuntoja.

Ely-keskuksissa päätökset syntyvät lakien ja asetusten kautta. ELY-jen alueenkäyttöryhmän kaavaneuvottelut kuntien kanssa on keskeinen mahdollisuus pohtia luontopohjaisia ratkaisuja. EU-rahoituksella voidaan vaikuttaa päätöksentekoon, esimerkiksi vesihoidon rahoitusta voidaan suunnata luontopohjaisia ratkaisuja hyödyntäviin hankkeisiin.

Organisaatioiden erilaiset päätöksentekotilanteet ovat olennaisia luontopohjaisten ratkaisujen käytäntöön viemisessä. Oleellista onkin tunnistaa ne tilanteet, joissa päätöksiä tehdään ja poistaa hyvän päätöksenteon esteitä. Hyvä vuorovaikutus eri toimijoiden välillä helpottaa sujuvaa päätöksentekoa. Esimerkiksi kunnallistekniikan ja viheralueiden suunnittelijoiden sijoittaminen samaan yksikköön vähentää siiloutumista ja voi näin parantaa suunnittelun laatua.



4.3.3 Miten organisaatioiden päätöksenteossa tunnistetaan ja arvioidaan luontopohjaisten ratkaisujen tuottamia hyötyjä?

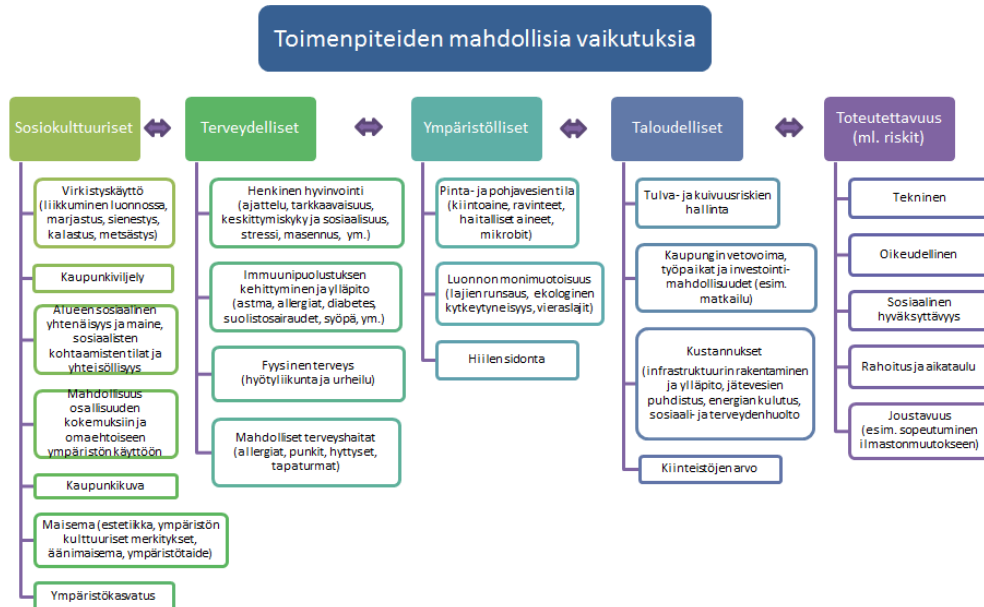
Kunnissa arvioidaan suunnitelmien ja ohjelmien vaikutuksia. Näissä tilanteissa myös erilaiset hyödyt tulevat näkyviksi. Päättäjät ja poliitikot tarvitsevat laskelmia esimerkiksi siitä, miten luontopohjaiset ratkaisut voivat vähentää viheralueiden ylläpitokustannuksia pitkällä aikavälillä. Näiden laskelmien tueksi tarvitaan onnistuneita ja houkuttelevia esimerkkejä koti- ja ulkomailta. Tarvitaan myös tietoa kustannustehokkaista ja aidosti ympäristöhyötyjä lisäävistä toimenpiteistä. Luontopohjaisista ratkaisuista tulisi myös olla esimerkkejä, jotka havainnollistavat, miten luontopohjaiset ratkaisut voivat lisätä alueen houkuttelevuutta, verotuloja tai matkailijamääriä.

Maakuntakaavaan tehdään maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti vaikutusten arviointi. Maakuntaohjelmaa laadittaessa arvioidaan suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutuksia sovelain mukaisesti.

Ely-keskusten rahoituspäätösten yhteydessä arvioidaan hyödyt laajasti. Esimerkiksi vesiensuojeluhankkeiden rahoituspäätöksissä keskeiset näkökohdat kohdistuvat vesiensuojeluun ja sen rakenteisiin. Tällöin hanke-ehdotusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota hyötyihin, joita voitaisiin saada myös muista kuin pelkästään teknisistä ratkaisuista. Uudet innovatiiviset ratkaisut saavat yleensä paremmat pisteet kuin yksinomaan tekniset ratkaisut.

Luontopohjaisten ratkaisujen vaikutusten tunnistamiseen maakunnissa ja kunnissa tarvitaan nykyistä järjestelmällisempiä tapoja. Nykyisin käytössä olevat tavat eivät tuota vaikutuksista kokonaisnäkemyksiä, jota tarvittaisiin päätöksenteon tueksi. Mahdollisten vaikutusten tunnistaminen tukisi myös erityyppisten asukaskyselyiden toteutusta ja vastausten analysointia.

Tämän raportin 2. osan luvussa 2 on esimerkki monitavoitearvioinnista. Sen avulla voidaan järjestelmällisesti tunnistaa ja tehdä näkyväksi luontopohjaisten ratkaisujen tuottamia terveys-, sosio-kulttuurisia, ympäristöllisiä ja taloudellisia hyötyjä. Kuva 8 havainnollistaa monitavoitearvioinnin soveltamista luontopohjaisten ratkaisujen tuottamien vaikutusten tunnistamiseen.



Kuva 8. Luontopohjaisten ratkaisujen mahdollisia vaikutuksia.

Kun luontopohjaisten ratkaisujen vaikutukset on tunnistettu, voidaan toimenpiteiden vertailussa ja valinnassa käyttää esimerkiksi kustannushyötyanalyysia. Siinä lasketaan valitun toimenpiteen elinkaaren kaikki vaikutukset rahassa ja diskontataan kustannukset ja hyödyt nykyhetkeen. Kustannushyötyanalyysin tulokset raportoidaan hyöty-kustannussuhteena. Mikäli hyöty-kustannussuhde on yli 1, on toimenpide yhteiskunnalle taloudellisesti tehokas ratkaisu. *Raportin 2. osan luvussa 5 kuvataan luontopohjaisten ratkaisujen kustannushyötyanalyysi.*

4.3.4 Mitä yhteistyön verkostoja organisaatioissa on vauhdittamassa luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottoa ja ketkä voivat edistää asiaa?

Kuntien kaupunkisuunnittelusta vastaava taho on luonteva toimija edistämään luontopohjaisten ratkaisujen käyttöä kokoamalla yhteen keskeiset toimijat, esimerkiksi eri hallintokuntien verkostomaiseen yhteistyöhön. Suurissa kaupungeissa voidaan kaupunkisuunnittelu ja kunnallistekninen suunnittelu sekä toteutus järjestää alueellisina yhteisyksikköinä, mitä nykyisin tapahtuukin pienissä kunnissa.

Kunnissa kaikilla viranhaltijoilla ja asiantuntijoilla on mahdollisuus edistää luontopohjaisia ratkaisuja kaikilla organisaation tasoilla. Kunnan strategian pitää tukea kehitystyötä. Siksi luontopohjaisten ratkaisujen vaikuttava toimeenpano lähtee ylimmästä johdosta, joka voi kuntastrategialla valtuuttaa jokaisen työntekijän edistämään luontopohjaisia ratkaisuja omassa työssään. Näin asiantuntijat saavat mahdollisuuden miettiä esimerkiksi katusuunnitelman laadintaa luontopohjaisten ratkaisujen näkökulmasta.

Maakuntaliitot ovat luontevia toimijoita kokoamaan verkostoja. Jo nykyisin ne kokoavat yhteistyöhön esimerkiksi aluesuunnittelu-yhteistyöryhmään eri edunvalvontajärjestöjä ja viranomaisia. Maakuntien aluekehitystyössä hankerahoitus kokoaa uusia verkostoja hankekohtaisesti. Myös maakuntaliittojen alueidenkäytön suunnittelun toimialan verkostoja ja Ely-keskusten alueellisia ja paikallisia verkostoja voidaan hyödyntää luontopohjaisten ratkaisujen edistämiseksi. Ely-keskukset käyvät kuntien kanssa vuosittain kehityskeskusteluja, jotka ovat hyvä mahdollisuus viestiä luontopohjaisista ratkaisuista.

Tämän raportin 2. osan luvussa 1 on esimerkkejä innovatiivista ja toimivista kuntien ja maakuntien verkostoista. Niiden avulla kukin organisaatio pystyy luomaan ja vahvistamaan omaan toimintaympäristöön soveltuvia yhteistyömuotoja ja verkostoja.



4.3.5 Miten seurataan päätöksiä luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönottamiseksi?

Päätösten seurantaan luontopohjaisten ratkaisujen käyttöönotosta on useita mahdollisuuksia. Kaikkiin strategioihin liittyy seuranta. Joissain kunnissa tehdään ympäristötilinpäätös ja sen avulla voidaan seurata luontopohjaisten ratkaisujen toteutusta. Olen-

nainen rooli on kuntien luottamusjohdoilla ja niiden tulisi seurata sitä, miten lautakuntien, kunnanvaltuustojen ja -hallitusten päätösesitykset noudattavat kuntastrategiaan kirjattuja tavoitteita. Kuntien lautakunnat hyväksyvät hankintapäätökset ja tällöin on oikea hetki varmistaa, että hankinta vastaa aiemmin tehtyjä päätöksiä luontopohjaisista ratkaisuista.

Maakuntaliitoissa seuranta on yhteydessä maakuntakaavan toteutumisen seurantaan. Hankerahoituksessa seuranta syntyy hanketta raportoidessa, esimerkiksi vesiensuojelun toimenpideohjelmia sen toteuduttua.

Yksittäisten päätösten seuraamisen lisäksi on syytä pohtia myös erilaisten suunnitelmien vaikuttavuuden arviointia. *Tämän raportin 2. osan luvussa 3 kuvataan uudella tavalla päätöksenteon toteutumista hankkeen tavoitteiden ja sen toteutuksen avulla.*

Luontopohjaisten ratkaisujen vaikutuksia kuvaavaa kaaviota (Kuva 8) voidaan myös hyödyntää arvioitaessa, onko toimenpiteillä saavutettu niille asetettuja tavoitteita. Päätösten seurannassa vaikuttavuuden seuranta antaa uusia näkökulmia toiminnan tulokselliseen kehittämiseen ja tilannetajua kokonaisvaltaisen suunnittelun merkityksestä.



4.3.6 Miten rahoitetaan luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelua ja toteutusta?

Kunnissa luontopohjaisia ratkaisujen suunnitellaan ja toteutetaan sekä kuntien budjet-tirahoituksella ja hankerahoituksella, jota haetaan erikseen toiminnan innovaatiotyyp-piseen kehittämiseen. Julkiset hankerahoitukset ovat tärkeitä, vaikka niistä saataisiin vain osa tarvittavasta rahoituksesta. Myös yksityisellä rahoituksella on sijansa osana rakennus- ja elinkeinotoimintaa.

Tällä ohjelmakaudella maakuntaliitoilla on ollut huonot mahdollisuudet rahoittaa ympäristöhankkeita. Nyt laadinnassa on uusi EU:n ohjelmakausi, jonka painopisteisiin ja tavoitteisiin myös maakuntaliitot voivat vaikuttaa.

Ely-keskusten keskeisimpiä luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelun ja toteutuksen rahoituksia ovat maaseuturahasto, Euroopan aluekehitysrahasto ja MMM:n budjettirahoituksella rahoitettavat vesienhoidon tehostamishankkeet. MMM on uudistamassa Kestävän metsätalouden rahoitusjärjestelmän painottaen metsien hoitoa ja luonnonhoitotoimia sekä ottaen huomioon hiilensidonnän kasvattamisen ja luonnon monimuotoisuuden parantamisen.



4.3.7 Miten asukkaille tiedotetaan luontopohjaisista ratkaisuista ja kuinka heidät saadaan innostumaan niistä?

Kunnilla on jo käytössä monipuolisia keinoja osallistaa kuntalaisia. Kaavoituksen osalta osallistamista säädellään Maankäyttö- ja rakennuslaissa. Esimerkkejä kuntalaisten osallistamisesta on eri mittakaavatasoilla paljon: kuten tiedonkeruu sähköisillä, paikkatietopohjaisilla kyselyillä, vuorovaikutteiset asukastapahtumat ja kävelykierrokset (gåtur) vaikkapa liikunta- ja virkistysalueiden käytettävyyden tunnistamiseksi. Osallistaminen auttaa ymmärtämään kuntalaisten näkökulmia ja saamaan käyttäjiltä arvokasta tietoa, joka ohjaa suunnittelijan työtä.

On tärkeää, että kunnan viranhaltijat varmistavat, että kuntalaiset tietävät riittävästi kunnassa suunniteltavista ja toteutettavista luontopohjaisista ratkaisuista. Tässä voidaan hyödyntää esimerkiksi kunnan omia tiedotuskanavia, paikallislehdistöä ja sosiaalista mediaa. Maakuntaliitoissa tiedottaminen liittyy yhtäältä maakuntakaavan lakisääteisiin kuulemismenettelyihin ja toisaalta alueiden kehittämiseen. Aluekehityshankkeissa maakuntaliiton tehtäviin kuuluu rahoitus. Hankerahoitusta myöntäessään maakuntaliitto voi auttaa hanketoimijoita viestimään ympäristöasioista. Ely-keskukset järjestävät tilaisuuksia asukkaille, maanomistajille ja toimijoille sekä rahoittavat hankkeita, joihin sisältyy viestintää.

Luontopohjaisten ratkaisujen käytettävyyden näkökulmasta on tärkeää, että ymmärtää kaupunkiluonnon käyttäjien, kuten päiväkotiryhmien tai alueen nuorten, näkökulmia riittävästi. Ymmärrys kaupunkiluonnon käytöstä ja ympäristöön liitetyistä merkityksistä auttaa suunnittelemaan luontopohjaisia ratkaisuja, joita kaupunkilaiset myös käyttävät esimerkiksi virkistäytymiseen.

Maankäytön paineiden ja luontopohjaisten ratkaisujen kohdistuessa samoille alueille keskiöön nousevat arvot, visiot ja kokonaissuunnittelu. Jotta luontopohjaisten ratkaisuiden lisääminen alueiden suunnittelussa onnistuisi ja lopputulos koettaisiin hyväksi, tarvittaisiin asukkaiden ympäristönkäyttöä koskevaa tietoa ja asukkaiden osallistamista suunnittelun ja toteutuksen prosesseihin myös maankäytön suunnittelun yhteydessä ja suunnitelman valmistumisen jälkeen. *Tämän raportin 2. osan luvussa 3 kuvataan asukkaiden kokemuksia vesienhallinnasta sekä sosiaalista ja kulttuurista vaikutavuutta asukkaiden kokemusten kautta. Luvussa tuodaan esille uusia ratkaisuja asukkaiden kohtaamiseen ja aktivoimiseen.*

4.3.8 Mistä saadaan lisää tietoa ja osaamista?

Osaamisen ylläpitäminen on osa oman ammattitaidon vahvistamista. Koulutustilaisuudet, tapaamiset ja tutustumiset kollegojen toimintaan ovat esimerkkejä tiedonvälityskanavia. Valtakunnan tasolla tärkeitä osaamisen jakamisen tapahtumia ovat ministeriöiden, Kuntaliiton ja muiden toimijoiden järjestämät tilaisuudet.

Alueelliset rahoittajat tarvitsevat uutta tietoa toimintansa kehittämisen tueksi ja siten he ohjaavat tavoitteellisesti rahoitusta alan tutkimukseen. Tutkijoiden ja käytännön toimijoiden yhteistyö tuottaa uutta osaamista ja käytäntöä palvelevaa tutkimustietoa. Kunnilla ja maakunnallisilla organisaatioilla on hyviä kokemuksia tiedon tuottamisessa ja kokoamisessa yhdessä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa.

Tämän raportin 3. luvussa kuvataan tunnistettuja tutkimus- ja suunnittelutiedon tarpeita yksityiskohtaisesti. Raportin 2. osan luvussa 4 esitellään vesienhallintaa Porissa, jossa tehtyjä päätöksiä analysoitiin toteutuksien ja asukkaiden kokemusten avulla. Käytännön toimijoiden ja tutkimuslaitosten yhteishankkeet tuottavat uutta tietoa kustannustehokkaasti, jolloin molemmat osapuolet hyötyvät. Yhteinen tekeminen ja dialogi vahvistavat varautumista haasteelliseen tulevaisuuteen.



Lähteet

Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) (2013) Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsä-hallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188:1-301.

Antikainen, J. (2017) Ekosysteemipalveluiden taloudellinen arvottaminen rakennetuilla kosteikoilla: Tapaustarkasteluna Nummelan kosteikkopuistot. Maisterintutkielma, Helsingin yliopisto, Metsien luonnonvara- ja ympäristötaloustiede.

Antikainen, J. (2017) Ekosysteemipalveluiden taloudellinen arvottaminen rakennetuilla kosteikoilla: Tapaustarkasteluna Nummelan kosteikkopuistot. Maisterintutkielma, Helsingin yliopisto, Metsien luonnonvara- ja ympäristötaloustiede.

Boeri (2018a) Vertical forest, Milan, Italy <https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/project/vertical-forest/> (Viitattu 23.3.2018)

Boeri (2018b) China's plan for liveable cities <https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/press-release/the-nation-chinas-plan-for-liveable-cities/> (Viitattu 23.3.2018)

Bugter, R. (2017) Is Ecosystem Services policy working? LIFE platform meeting on Ecosystem services 10.5.2017 CDB

Chiabai, A., Quiroga S., Martinez-Juarez, P., Higgins, S. ja Taylor, T. (2018) The nexus between climate change, ecosystem services and human health: Towards a conceptual framework. *Science of the total Environment*, 634:1191-1204.

Cohen-Shacham, E., Walters G., Janzen, C. ja Maginnis, S. (2016) Nature-based solutions to address societal challenges. s. 7, 28. Gland, Switzerland

Collentine, D. ja Futter, M. N. (2018) Realising the potential of natural water retention measures in catchment flood management: trade-offs and matching interests. *Journal of Flood Risk Management* 11: 76–84. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12269>

Davis, M. (2017) A helping hand or a thorn in the foot? European and national policy frameworks to support nature-based solutions. Konferenssiesitys. NBS2017 Tallinn Nature-based solutions conference.

Droste, N., Schröter-Schlaack, C., Hansjürgens, B. ja Zimmermann, H. (2017) Implementing Nature-Based Solutions in Urban Areas: Financing and Governance Aspects.

Teoksessa: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. ja Bonn, A. (toim.) *Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.

EEA (2015) Exploring nature-based solutions - The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards. Technical report No 12/2015

EEA (2016) Urban adaptation to climate change in Europe 2016 – Transforming cities in a changing climate. EEA Report 12/2016, ISSN 1977-8449

Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J.M.N., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., van Ham, C., Weisser, W.W. ja Le Roux, X. (2015) Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, Volume 24(4): 243-248. doi: 10.14512/gaia.24.4.9

Enzi, V. ym. (2017) Nature-Based Solutions and Buildings: The Power of Surfaces to Help Cities Adapt to Climate Change and to Deliver Biodiversity. Teoksessa: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. ja Bonn, A. (toim.) *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Grass PP, University of Tokyo. Springer Open. DOI 10.1007/978-3-319-56091-5

Euroopan komissio. (2013) Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Vihreän infrastruktuuri (GI) – Euroopan luonnonpääoman parantaminen. 12 s.

Euroopan komissio. (2015) The State of Nature in the EU. Reporting under the EU Habitats and Birds Directives 2007–2012.

Euroopan komissio. (2015) Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities'.

Euroopan komissio. (2016) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Urban ecosystems 4th Technical Report. http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/102.pdf

Euroopan komissio. (2018) Policy topics: nature-based solutions. <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs> (Viitattu 20.3.2018)

Flandroy, L. ym. (2018) The impact of human activities and lifestyles on the interlinked microbiota and health of humans and of ecosystems. *Science of The Total Environment*. Volume 627, 15 June 2018, Pages 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>

Greater London Authority. (2016) The London Plan; Spatial development Strategy for London consolidated with alterations since 2011 https://www.london.gov.uk/sites/default/files/the_london_plan_malp_final_for_web_0606_0.pdf

Guan, M., Sillanpää, N. ja Koivusalo, H. (2015) Assessment of LID practices for restoring pre-development runoff regime in an urbanized catchment in southern Finland. *Water Science & Technology* 71:1485-1491. DOI: 10.2166/wst.2015.129.

Haahtela ym. (2015). Kansallinen allergiaohjelma 2008–2018 puolivälissä – suunnanmuutos tuo tuloksia. *Suomen Lääkärilehti* 2015.

Haapala ja Järvelä. (2014) Helsingin ilmastomuutokseen sopeutumisen toimenpiteiden priorisointi. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 11/2014.

Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S., Frumkin, H. (2014) Nature and health. *Annu Rev Public Health* 35:207–228. doi:10.1146/annurev-publhealth-032013-182443

Hartmann, T., Jilkova, J. ja Schanze, J. (2018) Land for flood risk management: A catchment-wide and crossdisciplinary perspective. *Journal of Flood Risk Management* 11: 3–5. DOI: 10.1111/jfr3.12344

Hjerppe, T., Väisänen, S. ja Sammalkorpi, I. (2014) Vesienhoito Kauvatsan reitillä – nykytila ja toimenpidesuosituksat. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 19/2014.

IUCN. (2009) No time to lose: make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime. Position paper on the fifteenth session of the conference of the parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 15). IUCN, Gland

IUCN. (2018) Nature-based Solutions - Defining Nature-based Solutions <https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions> (Viitattu 20.3.2018)

Jacobs, S., Dendoncker, N., Martín-López, B., Barton, D.N., Gomez-Baggethun, E., Boeraeve, F., McGrath, F.L., Vierikko, K., Geneletti, D., Sevecke, K.J., Pipart, N., Primmer, E., Mederly, P., Schmidt, S., Aragão, A., Baral, H., Bark, R.H., Briceno, T., Brogna, D., Cabral, P., De Vreese, R., Liqueste, C., Mueller, H., Peh, K.S.-H., Phelan, A., Rincón, A.R., Rogers, S.H., Turkelboom, F., Van Reeth, W., van Zanten, B.T., Wam, H.K. ja Washbourne, C.-L. (2016). A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. *Ecosystem Services, Integrated valuation of ecosystem services: challenges and solutions* 22, 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.007>

Jantunen ym. (2014) Astman ja allergian kustannukset ovat suuret mutta laskussa. *Suomen Lääkärilehti* 9/2014 vsk 69.

Jones, H. P., Hole, D.G. ja Zavaleta, E.S. (2012) Harnessing nature to help people adapt to climate change. *Nature Climate Change*, 2:504-509, doi:10.1038/nclimate1463

Jormola, J., Harjula, H. ja Sarvilinna, A. (2004). Luonnonmukainen vesirakentaminen – Uusia näkökulmia vesistösuojeluun. *Suomen ympäristö* 631. 168 s.

Kabisch, N., Stadler, J., Korn, H. ja Bonn, A. (2017) Nature-Based Solutions for Societal Goals Under Climate Change in Urban Areas: Synthesis and Ways Forward. Teoksessa: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. ja Bonn, A. (toim.) *Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.

Kauppinen, E., Puustinen, E., Triipponen, J-P., Sallmén, A. ja Leppiniemi, O. (2017) Ilmastokestävien valuma-alueiden työkalut. Biotalouskeino kohti ilmastokestävyttä II (BILKE II) -hankkeen loppuraportti.

Keesstra S., Nunes J., Novara A., Finger D., Avelar D., Kalantari ja Cerdà A. (2018). The superior effect of nature based solutions in land management for enhancing ecosystem services. *Science of The Total Environment*, Volumes 610–611, 2018, Pages 997-1009, ISSN 0048-9697.

Kotiaho, J.S., Kuusela, S., Nieminen, E., ja Päivinen J. (2015). Elinympäristöjen tilan edistäminen Suomessa. *Suomen ympäristö* 8/2015.

Kreibich H., Bubeck P., Kunz M., Mahlke H., Parolai S., Khazai B., Daniell J., Lakes T. ja Schröter K., (2014). A review of multiple natural hazards and risks in Germany. *Nat Hazards* 74(3):2279–2304

Kronenberg, J., Bergier, T. ja Maliszewska, K. (2017) The Challenge of Innovation Diffusion: Nature-Based Solutions in Poland. Teoksessa: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. ja Bonn, A. (toim.) *Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.

Kuuluvainen, T., Tahvonen, O. ja Aakala, T. (2012) Even-Aged and Uneven-Aged Forest Management in Boreal Fennoscandia: A Review. *Ambio*. 2012 Nov; 41(7): 720–737. doi: 10.1007/s13280-012-0289-y

Lachowycz K. ja Jones A.P. (2013) Towards a better understanding of the relationship between greenspace and health: development of a theoretical framework. *Landsc Urban Plan* 118:62–69

Liquete, C., Udias, A., Conte, G., Grizzetti, B. ja Masi, F. (2016) Integrated valuation of a nature-based solution for water pollution control. Highlighting hidden benefits. *Ecosystem Services, Integrated valuation of ecosystem services: challenges and solutions* 22, 392–401. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.011>

Löhmus, M. ja Balbus, J. (2015) Making green infrastructure healthier infrastructure. *Infect Ecol Epidemiol* 2015:30082

Maas, J., Verheij, R.A., Spreeuwenberg, P. ja Groenewegen, P.P. (2008) Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: A multilevel analysis. *BMC Public Health* 8:206.

MacKinnon, K., Sobrevila, C., Hickey, V. ym. (2008) Biodiversity, climate change and adaptation: nature-based solutions from the World Bank portfolio. World Bank, Washington, DC

Maes, J. ja Jacobs, S. (2017) Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. *Conservation letters*, 10: 121-124. doi:10.1111/conl.12216

Magistrat der Stadt Wien, Preiss, J. ym. (2015) Urban heat Islands Strategieplan Wien <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/uhi-strategieplan.pdf>

Miettinen, S. (toim.) (2016) Palvelumuotoilu -uusia menetelmiä käyttäjätiedon hankintaan ja hyödyntämiseen. 3. painos. Teknologiainfo Teknova Oy.

Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K., Rusch, G., Waylen, K., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Külvik, M., Rey, F., van Dijk, J., Vistad, O., Wilkinson, M., Wittmer, H. (2017) The science, policy and practice of

nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. *Science of the Total Environment*. 579 1215-1227.

Nieminen, M., Sarkkola, S., ja Lauren, 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

Oittinen, T. (2007) Valuma-alueella tehtyjen vesistötoimenpiteiden vaikutus yli- ja alivirtaamiin. Opinnäytetyö. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.

Pauleit, S. ym. (2017) Nature-Based Solutions and Climate Change – Four Shades of Green. Kabisch, N., et al. (toim.) Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas - Linkages between Science, Policy and Practice. *Springer Open*. DOI 10.1007/978-3-319-56091-5

Potschin, M., Kretsch, C., Haines-Young, R., Furman E., Berry, P. ja Baró, F. (2015) Nature-based solutions Potschin, M. and K. Jax (toim.): *OpenNESS Ecosystem Service Reference Book*: EC FP7 Grant Agreement no. 308428.

Primmer, E. ym. (2015) Governance of Ecosystem Services: A framework for empirical analysis. *Ecosystem Services* Volume 16, December 2015, Pages 158-166. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.05.002>

Punttila, E. (2014) Cost-benefit analysis of municipal water protection measures - Environmental benefits versus costs of implementation. Publications by City of Helsinki Environment Centre 21/2014.

Raje, S., Kertesz, R., Maccarone, K., Seltzer, K., Siminari, M., Simms, P., Wood, B. ja Sansalone, J. (2013) Green infrastructure design for pavement systems subject to rainfall-runoff loadings. *Transp. Res. Rec.* 2358, 79–87.

Rantakokko, K. (2002) Tulvavesien tilapäinen pidättäminen valuma-alueella. Kartoitus mahdollisuuksista Suomen oloissa. *Suomen ympäristö* 563. 87 s.

Raymond, C.M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M.R., Genelletti, D. ja Calfapietra, C. (2017) A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science & Policy* Volume 77, November 2017, Pages 15-24

Rogger, M., Agnoletti, M., Alaoui, A., Bathurst, J. C., Bodner, G., Borga, M. ja Blöschl, G. (2017) Land use change impacts on floods at the catchment scale: Challenges and opportunities for future research. *Water Resources Research*, 53: 5209–5219.
<https://doi.org/10.1002/2017WR020723>

Rotterdam Climate Initiative (2013) Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy. City of Rotterdam, 70 pp (www.rotterdamclimateinitiative.nl/documents/2015-en-ouder/Documenten/20121210_RAS_EN_lr_versie_4.pdf)

Sanyé-Mengua ym. (2015) Techniques and crops for efficient rooftop gardens in Bologna, Italy. *Agronomy for Sustainable Development* Volume 35(4): 1477–1488.

SCBD. (2010) Secretariat of the Convention on Biological Diversity: COP 10 Decision X/2. Strategic plan for biodiversity 2011–2020 and the Aichi biodiversity targets. “Living in harmony with nature”. (<http://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>.)

Schanze, J. (2017) Nature-based solutions in flood risk management: Buzzword or innovation? *Journal of Flood Risk Management* 10: 281–282. DOI: 10.1111/jfr3.12318

Schaubroeck T. (2017) Nature-based solutions: sustainable? *Nature* 543, 315 (16 March 2017) doi:10.1038/543315c

Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2014) Global Biodiversity Outlook 4. Montréal, 155 pages.

Semadeni-Davies, A., Hernebring, C., Svensson, G. ja Gustafsson, L.G. (2008) The impacts of climate change and urbanisation on drainage in Helsingborg, Sweden: sub-urban stormwater. *J. Hydrol* 350:114–125

Silvennoinen, S., Taka, M., Yli-Pelkonen, V., Koivusalo, H., Ollikainen, M. ja Setälä, H. (2017) Monetary value of urban green space as an ecosystem service provider: A case study of urban runoff management in Finland. *Ecosystem services* 28: 17–27.

Thompson Coon J.T. ym. (2011) Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental Science and Technology* 45(5):1761–1772.

Tuulaniemi, J. (2016) Palvelumuotoilu. 3. painos. Talentum Media.

- UN. (2014) World urbanization prospects: the 2014 revision, highlights (ST/ESA/SER.A/352). Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- UN. (2015) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. (A/RES/70/1) Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.
- Wamsler, C., Pauleit, S., Zölch, T., Schetke, S. ja Mascarenhas, A. (2017) Mainstreaming Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation in Urban Governance and Planning. Teoksessa: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. ja Bonn, A. (toim.) *Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open.
- van den Bosch, M. ja Ode Sang, Å. (2017) Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews. *Environment Research* 158, 373-384.
- van Ham, C. (2014) Pioneering nature-based solutions. Available via www.biodiversa.org/673/download. Viitattu 17.4.2018
- van Ham, C. ja Klimmek, H. (2017) Partnerships for Nature-Based Solutions in Urban Areas – Showcasing Successful Examples. Teoksessa: Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J. ja Bonn, A. (toim.) *Climate Change Adaptation in Urban Areas. Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer Open
- van Wesenbeeck, B.K., Mulder, J.P.M., Marchand, M., Reed, D.J., de Vries, M.B., De Vriend, H.J. ja Herman, P.M.J. (2014) Damming deltas: A practice of the past? Towards nature-based flood defenses. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 140: 1-6.
- van Wesenbeeck, B.K., IJff, S., Jongman, B., Balog-Way, S.A.B., Kaupa, S.M., Bosche, L.V., Lange, G-M., Holm-Nielsen, N.B., Nieboer, H., Taishi, Y., Kurukulasuriya, P.H., Meliane, I. (2017) Implementing nature based flood protection : principles and implementation guidance. The World Bank.
- WHO (2016) Health risk assessment of air pollution – general principles. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen
- Vierikko, K., Niemelä, 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

Villanueva, K., Badland, H., Hooper, P., Koohsari, M.J., Mavoa, S., Davern, M., Roberts, R., Goldfeld, S. ja Giles-Corti, B. (2015) Developing indicators of public open space to promote health and wellbeing in communities. *Applied Geography* 57:112–119.

Yangang Xing, P.J., Iain, S. ja Donnison. (2017). Characterisation of Nature-Based Solutions for the Built Environment. *Sustainability* 9, 149. MDPI.

TIETOKAYTTOON.FI

