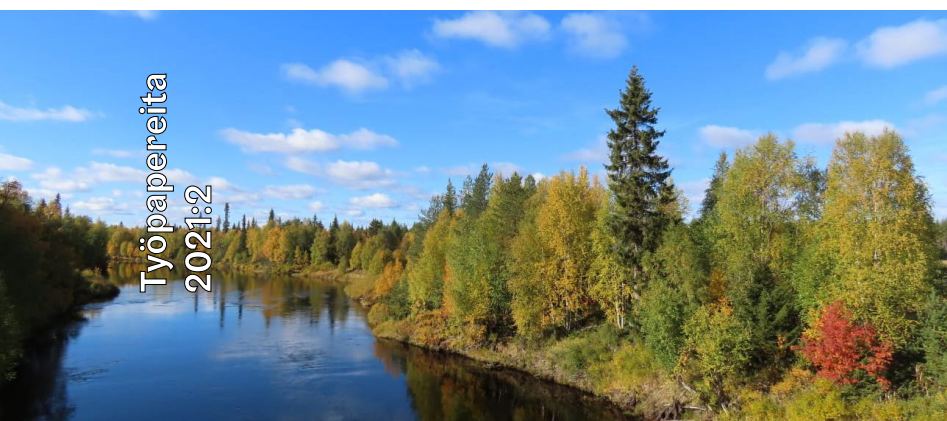
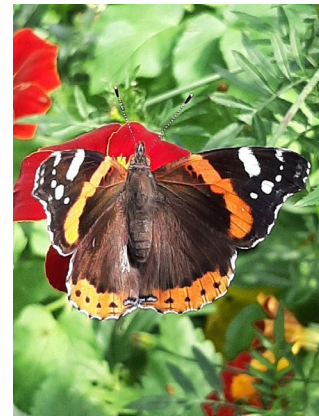


Helsingin kaupunki, kaupunginkanslia,
kaupunkitieto

Ekologinen kompensaatio

Inkeri Vähä-Piikkiö



Työpapereita
2021:2

Helsinki

Tiedustelut

Inkeri Vähä-Piikkiö, p. +358 40 344 4786
etunimi.sukunimi(at)hel.fi

Julkaisija

Helsingin kaupunki, kaupunginkanslia,
kaupunkitieto

Osoite

PL 550, 00099 Helsingin kaupunki
(Siltasaarenkatu 18–20 A)

Puhelin

09 310 36377

Internet

www.hel.fi/kaupunkitieto

Tilaukset, jakelu

p. 09 310 36293
kaupunkitieto.tilaukset@hel.fi

Kuvat

Kansi: Inkeri Vähä-Piikkiö (vas. ylä), Arja Kaitala (vas. ala),
Juha Tiainen (oik. ylä), Laura Sjöberg (oik. ala)
Sivulla 5: Inkeri Vähä-Piikkiö, sivulla 12: Arja Kaitala

Taitto

Lotta Haglund

Verkossa

ISSN 2737-1913

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Ekologisen kompensaation kaksi suomalaista käsitettä	6
3	Ympäristöpolitiikkaa ja lainsäädäntöä	10
4	Ekologisen kompensaation sovelluksia	13
5	Ekologisen kompensaation oma hyvitysprosessi.....	15
6	Ekologisen kompensoinnin haasteita.....	18
7	Yhteenveto	20
8	Lähteet	22

1 Johdanto

Suomi ja Helsinki ovat kansainvälisissä sopimuksissa sitoutuneet luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen ja luonnon monimuotoisuuden vähenemisen pysäyttämiseen vuoteen 2020 mennessä. Tavoite vaatii selvästi nykyistä suurempaa panostusta luonnonsuojeluun ja nykyistä parempaa luonnon monimuotoisuuden huomioimista kaikessa päätöksenteossa.

Luonnonsuojelun tehostaminen on tavoitteen pääkeino. Luonnonsuojelu tarkoittaa muun muassa luonnonsuojelualueiden varaamista. Suojelun arvoisten uhanalaisten elinympäristöjen ja lajien suojelu on ollut vuosikymmeniä aivan liian hidasta ja aliresursoitua.

Suomessa maankäytön päätöksiä on ohjattu kaavoituksella ja rakennusluvilla, sekä isoissa hankkeissa ympäristövaikutusten arvioinnilla ja ympäristöluvilla. Toiminnanharjoittajien aiheuttamat luonnon monimuotoisuuden vahingot jäävät kuitenkin nykyisin pääosin veronmaksajien maksettaviksi luonnonsuojelukustannuksina. Tällöin ei toimi ”aiheuttaja maksaa”-periaate, jolle suomalainen ympäristölupajärjestelmä perustuu.

Eräissä Euroopan maissa ympäristölainsäädännössä on ekologisen kompensaation käsite. Ekologinen kompensaatio (engl. *biodiversity offsetting*, *ecological compensation*, *compensatory mitigation*) tarkoittaa, että yrityksen tai muun toimijan on korvattava luonnon monimuotoisuudelle aiheuttamansa haitta. Vahinko voidaan hyvittää esimerkiksi parantamalla ympäristöä muualla. Periaate ekologisesta kompensaatiosta muistuttaa ”aiheuttaja maksaa”-periaatetta, jos ja kun saastuttaja korvaa aiheuttamansa haitan.

Ekologisen kompensaation menettelyssä ihmistoiminnan haitta luonnon monimuotoisuudelle hyvitetään useimmiten toisaalla tehdyllä suojelulla tai ennallistamisella. Vaikutusta arvioidaan ekologisilla mittareilla, joiden hyötyjen tulisi olla selkeästi mitattavia ja pysyviä. Heikennyksen ja hyödyn tulisi olla samaa suuruusluokkaa (Primmer ja muut 2019).

Kompensointiin liittyy myös katteettomia odotuksia luonnonsuojelun onnistumisesta kompensoinnin kautta. Tausta-ajatuksena on pyrkimys vahvistaa kansalaisten perusoikeutta puhtaaseen ympäristöön, aiheuttajan paremmin korvatessa aiheuttamansa haitan (Primmer ja muut 2019).

Suomessa uudistetaan parhaillaan luonnonsuojelulakia. Vuonna 2020 oli siihen liittyen pilotoinnissa ekologinen kompensaatio: joko vapaaehtoisena tai hankekohtaisena kompensaationa, tai kompensaatioiden talletusten tai maksujen järjestelminä (Suvantola ja muut 2018).

Julkaisu on tehty selventämään ekologisen kompensaation käsitettä ja kuvaamaan kansainvälisiä kokemuksia ekologisesta kompensaatiosta. Helsingin kaupunki tarvitsee lisää tehoa luontonsa monimuotoisuuden suojeluun, erityisesti Helsingin luonnon monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelman 2021–2028, eli LUMO-ohjelman, toteutukseen. Luonnonsuojelu ulottuu vain osiin arvokkaista elinympäristöistä. Helsingin yleiskaava merkittävästi tiivistää rakennustehokkuutta, pirstoen ja muuttaen luonnon edellytyksiä. Ympäristön hoitoon kohdistuu luonnon säilyttämisen odotuksia, erityisesti nyt kun kansalaisten lähivirkistyskäyttö ja luonnon arvostus ovat nousseet koronaepidemian vaikutuksena.

Julkaisun toisessa luvussa avataan tarkemmin ekologisen kompensaation käsitettä ja siihen liittyviä lievennyshierarkian ja kokonaisuheikentymättömyyden periaatteita. Kolmannessa luvussa kerrotaan käsitteen yhteydestä kansainväliseen ympäristöpolitiikkaan ja eri maiden lainsäädäntöön. Neljännessä luvussa pohditaan, soveltuvatko uhanalaiset ympäristöt hyvityksiin. Valtioneuvosto suunnittelee ekologiselle kompensaatiolle jopa omaa hankeprosessia. Niinpä viidennessä luvussa selvitetään mahdolli-

sen prosessin osallisia, heidän odotuksiaan, velvoitteitaan ja mahdollisuuksiaan. Kuidennessa luvussa kerrotaan ekologisen kompensaation haasteista kansainvälisten kompensaatiohyvitysten hankevertailujen valossa. Seitsemannen luvun yhteenveto kokooa julkaisun keskeisimmät päätelmät.



2 Ekologisen kompensaation kaksi suomalaista käsitettä

Ekologisen kompensaation käsitteellä on Suomessa kaksi erilaista merkitystä. Sillä viitataan joko elinympäristöhotelliin tai luontoa tuhoavan hankkeen hyvitysjärjestelmään.

2.1 Elinympäristöhotelli

Ensimmäisessä merkityksessä ekologisen kompensaation käsite tarkoittaa uhanalaisen eliön tilapäistä elinympäristöä eli elinympäristöhotelliä. Käsitettä on käytetty esimerkiksi, kun tielinjauksen alta on uhanalaisen kuivan kedon elinympäristön paahdekasveja siirretty läheiseen hiekkakuoppaan tehtyyn keinotekoiseen korvaavaan ympäristöön. Toiveena on ollut, että kasvisto toisi mukanaan myös erikoistuneet maaperäeliöt ja pölyttäjähönteiset. Tuhoutuneen kedon kompensaatioksi on katsottu tielaitoksen koehankkeessa maksama siirtotyö ja hiekkakuopan kunnostus.

Suomen ympäristökeskuksen vetämä Ekosysteemihotelli-hanke on esimerkki tämänkaltaisesta lähestymistavasta. Hanke alkoi 2000-luvun alussa yritysyhteistyössä kunnostaa hiekkakuoppiin ja suurjännitelinjojen alle paahde-elinympäristöjä tielinjauksen alle jääneille putkilokasveille ja hyönteisille.

Ekosysteemihotellien ei ole tarkoitus olla uusi pysyvä kasvupaikka, vaan tilapäisratkaisu suojelupulmaan alkuperäisen elinympäristön tuhoutuessa eli siis eräänlainen eläintarhaa vastaava tilapäisratkaisu kasveille. Uhanalaisten kasvilajien elinympäristövaatimusten, elinkierron ja lisääntymisen tuntemus on useimmiten liian heikkoa, ja vaatisi useita tutkimusvuosia asiantuntijatyötä. Muissa Euroopan maissa, joissa resurssit ovat olleet paremmat, siirtoistutusten ennakkokoe on voitu tehdä vähemmän uhanalaisella koe-eliöllä, joko lähisukulaisella tai esimerkiksi keinolisätyillä eliöillä, tutkien samalla niiden kasvupaikkavaatimuksia. Kokeen onnistuttua on voitu tehdä varsinainen siirtoistutus, yleensä ennalta kunnostettuun kasvupaikkaan.

Uusia uhanalaisten eliöiden elinympäristöjä ei kuitenkaan noin vain synny, vaan niiden tuhoutuessa luonto usein lopullisesti tuhoutuu. Ratkaisematta on, mitä uhanalaisille eliöille tapahtuu, kun ekosysteemihotelliksi varatulle alueelle on muita maankäyttötarpeita. Minne, ja kenen rahoilla, ekosysteemihotellin kasvit päätyvät, kun hotelli kasvaa umpeen tai sekin rakennetaan?

Habitaattipankiksi on Suomessa nimitetty useista lähekkäisistä kunnostetuista kohteista, elinympäristöhotellien kokonaisuudesta, muodostuvia alueita. Ajatuksena on luoda hyvityksiin soveltuva kasvupaikkojen kokoelma tuleville tierakentamisen hävittämille paahdekasveille, joita voitaisiin siirtää.

Luonnonarvopankiksikin kutsutun alueen luonnonarvoja ylläpidetään tai parannetaan myyntitarkoituksessa. Hyvän luonnonarvopankki-alueen omistaja voi myydä osuuksia muualla luontoarvoja hävittäville yrityksille, markkinoilla määräytyvällä hinnalla (Kniivilä ja muut 2014). Myyjä voi olla maanomistaja tai luontoarvopankki-yrittäjä, joka kohteita parantamalla saa oikeuden myydä osuuksia. Ostajana on yrittäjä tai haitan aiheuttaja, jolla on velvoite hyvittää toimintansa vuoksi hävitetyt luontoarvot. Hyvitys voi olla luontoarvopankista ostettu osuus.

Helsingin yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen Habitaattipankki- tutkimuskonsortio selvitti habitaattipankin toimintaedellytyksiä. Selvityksen mukaan istutusten onnistumista paransi odotetusti siirtoistutusten kohteen ennalta kunnostaminen. Kunnostetuista siirtokohteista muodostettiin habitaattipankki, jonka kunnostettuja kohteita tarjottiin hyvityskohteiksi kasvupaikat tuhonneille yhtiöille. Hanke selvitti taloudellisesti

kannattavan välitysorganisaation luomista, kulujen pienentämiseksi ja riskien vähentämiseksi (Kniivilä ja muut 2014; Kangas 2017; Primmer ja muut 2017).

Habitaattipankki on kiinnostanut tielaitosta ja sähkölinjayhtiöitä kompensatio- ja mainehyödyn takia. Hankevastaavat eivät ole kaivanneet uusia velvoitteita, saati kustannuksia. Maanomistusjärjestelyt ja asiantuntemusta vaativa toiminta ovat mutkista neet kohteiden toteutusta. Näkyvin seuraus on ollut paahdeympäristöjen luontotiedon lisääntyminen mediassa 2010-luvulla.

2020-luvulla on elinympäristöhotelliksi ruvettu kutsumaan mitä tahansa putkilokasvien siirtoistutustoimintaa tiivistyissä kaupungeissa. Esimerkiksi Vuosaaren huipulle on täyttömäelle siirretty puita, pensaita ja kukkakasveja vuosikymmeniä rakennushankkeiden alta, ilman suunnitelmaa ja seurantaa, virkistystoiminnan puistorakentaminen tavoitteena. Luonnon suojeluksi ei tällaista ainakaan voida kutsua, sillä toiminnalla rikotaan luonnonsuojelulakia. Jotta uhanlaisia lajeja voitaisiin suojella, niiden kasvupaikkaa ei saa hävittää. Yksilöiden, yhteisöjen ja lajin tasolla genetiikasta ja ekologiasta pitää hankkia toistokelpoisin menetelmin tutkittua tietoa ennen toimenpiteisiin ryhtymistä. Summittaisen siirron sijaan tarvitaan tutkittua tietoa uhanalaisen eliön geneettisestä rakenteesta, populaatioiden hengissä säilymisen ja lisääntymisen reunaehdosta, sekä kasvupaikkojen ominaisuuksista.

Luvanvaraisia uhanalaisten putkilokasvien siirtoja on tehty ELY-keskusten luvalla, mutta hankkeet ovat useimmiten epäonnistuneet. Tutkimatta, liian vähäisellä pohjatiedolla, on sallittu uhanalaisten eliöiden elinympäristön tuhoja ja tehty siirtoja soveltumattomille paikoille. Keravalainen esimerkki tästä on tien 148 ojasta Sipooseen suolle siirretyt harvinaiset ja uhanalaiset neidonvaippa-kämmekät. Voidaan kysyä, paljonko tästä ekosysteemihotellitoiminnasta on luonnonsuojelulle hyötyä, jos hanke vain jokuksen vuoden hidastaa uhanalaisten lajien paikallista sukupuuttoa.

Hankkeiden onnistumiseksi tarvittaisiin vähintään enemmän tutkimustietoa ja toteutukseen pitempiäaikaisia sopimuksia maanomistajien kanssa. Muutoin veronmaksajien rahat menevät hukkaan, ja luonto kuitenkin tuhoutuu. Luonnon seurannan suuret valtakunnalliset puutteet heijastuvat toiminnan osaamattomuuteen: epäonnistumiset jäävät huomiotta.

2.2 Hyvitysjärjestelmä

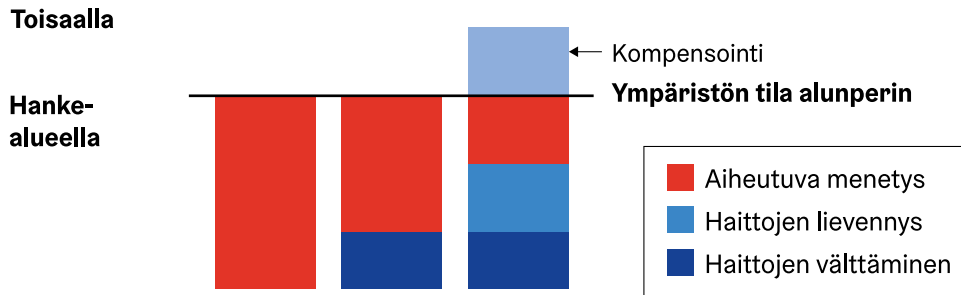
Ekologisen kompensaaion käsitteen toinen merkitys on laajemmin tunnettu hyvitysjärjestelmä (engl. *biodiversity offsetting*, *ecological compensation*, *compensatory mitigation*). Kun ympäristön muutoshanke heikentää elinympäristön luonnonarvoja, ympäristöä heikentävä taho hyvittää aiheuttamansa luonnon monimuotoisuuden heikennyksen muualla. Esimerkiksi rakennushanke hyvittää ekologiset heikennykset vastaavasti muualla suojelemalla tai elinympäristöjä ennallistamalla.

Hyvitysjärjestelmän tarpeeseen liittyy luonnon kokonaisheikentymättömyyden käsite (No net loss- tavoite), joka on myös Yhdistyneiden Kansakuntien Kestävän kehityksen sopimuksessa.

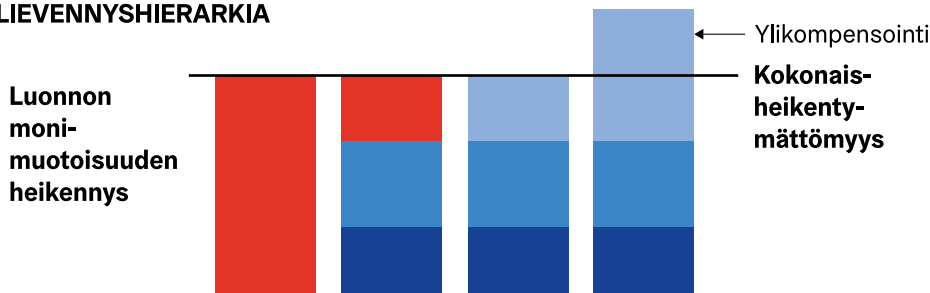
Lievennyshierarkian luokittelulla kuvataan, miten hankkeet hyvittämällä korvaavat ympäristöä. Kyseessä on teoreettinen käsittekokonaisuus luonnon menetyksestä. Ympäristöä haittaavan toiminnan lievennyshierarkian (engl. *mitigation hierarchy*) ajatellaan koostuvan neljästä tasosta: ympäristöhaittoja ensin vältetään, toiseksi haittoja minimoidaan, kolmanneksi haitan alueella ympäristöjä ennallistetaan, tai neljänneksi haitta hyvitetään parantamalla elinympäristöjä muualla (ekologinen kompensatio) (ten Kate ja muut. 2004; Kiesecker ja muut. 2009b; IUCN 2016).

Kuva 1. Ekologinen kompensatio ja lievennyshierarkia

A EKOLOGINEN KOMPENSAATIO



B LIEVENNYSHIERARKIA



Kuvan 1 mukaisesti lievennyshierarkiassa ihmistoiminnasta luonnolle aiheutuvat haitat tulee ensisijaisesti välttää, ja sitten vähentää haitta-alueella, esimerkiksi kunnostamalla. Hankkeesta aiheutuva yhä jäävä heikennys luonnon monimuotoisuudelle kompensoidaan hankealueen ulkopuolella hyvittäen.

Haitoista ekologisessa kompensaatiossa käsitellään konkreettista luonnon monimuotoisuutta, tietynä aikana ja tietyssä paikassa. Välttämisen lieventämisen, kunnostamisen ja hyvittämisen suhteellinen vaikutus vaihtelee tapauskohtaisesti. Johtuen monista epävarmuuksista hyvityksen onnistumisessa, kokonaisuheikentymättömyyden eli täysimääräisen hyvityksen saavuttaminen voi käytännössä edellyttää ylikompensointia.

Hankkeen kompensatation tavoite voi siis olla luonnon monimuotoisuuden heikennyksen joko täydellinen tai osittainen hyvitys. 'Biodiversity offsetting' tarkoittaa luonnon monimuotoisuuden heikennyksen hyvittämistä kokonaan eli kokonaisuheikentymättömyyden tavoitetta, *No Net Loss of biodiversity* (NNL) (Kuva 1; Moilanen & Kotiaho 2017; Niner ja muut 2017).

Teoreettisesti lievennyshierarkiassa voi kompensatioilla saavuttaa tilanteen, jossa luonnon monimuotoisuuden tila on parempi hankkeen jälkeen (*net gain*). Sopimuksista, lainsäädännöstä ja tapauksista johtuen hankekompensatioissa on kuitenkin rajoitteita, eikä kompensatiolla yleensä osata hyvittää heikennyksiä muuta kuin osittain, osittaishyvityksellä (*limited loss*; Moilanen & Laitila 2016). Kompensatation tulisi tuottaa vain hyvityksillä saatavia parannuksia ja hyötyjä: lisäisyyden periaate (*additionality*) (mm. BBOP 2012, Gonçalves ym. 2015).

Ekologisen kompensatation tavallisin hyvitys on osittaishyvitys. Samanlaisena hyvitys (*in-kind, like-for-like offset*) on usein mahdollon, jo lähtökohtaisesti. Joustavassa hyvityksessä (*out-of-kind offset, flexible offset, like-for-better*), heikennys hyvitetään toisen tyyppisen elinympäristön luontoarvoja lisäämällä. Jos tavoite on kompensatiolla varmistaa, että tietynlaiset luontoarvot eivät ihmistoiminnasta johtuen heikkene, hyvityskohteen tulisi olla luontoarvoiltaan ekologisesti mahdollisimman samankaltainen kuin heikennyskohde (esim. Maron ja muut 2012). Toisaalta, joustava hyvitys mah-

dollistaa myös hyvityksen ekologian tai luonnonsuojelun näkökulmasta paremmalla eli esimerkiksi harvinaisemmalla elinympäristöllä, jos luonnonsuojelu sen sallii.

Hankkeiden kompensatiotoimet ovat nimenomaan ekologisia ja tuottavat ekologisia hyötyjä hyvitysalueella. Hankkeiden kompensatiomenettelyllä ei korvata luonnon suojelua tai ohiteta lupia. On olemassa luonnoltaan korvaamattoman arvokkaita elinympäristöjä, joiden hävittämistä ei kompensatiomenettelyyn voida ottaa (ns. *no-go areas*) (Kostamo ja muut 2018).

3 Ympäristöpolitiikkaa ja lainsäädäntöä

Kansainväliset ympäristösopimukset sisältävät luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyyden vaatimuksen. YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden osana oli elinympäristöjen kokonaisheikentymättömyys (*No Net Loss*) vuoteen 2030 mennessä. Siinä sitouduttiin luonnon 100 prosenttiseen monimuotoisuuden huomioimiseen, 30 prosenttiseen suojeluun ja 10 prosenttiseen tiukkaan suojeluun. Suomi sitoutui kansainväliseen tavoitteeseen ennallistaa 15 prosenttia heikentyneistä elinympäristöistä vuoteen 2020 mennessä, mutta ei ole toteuttanut tavoitetta.

YK:n Kestävän kehityksen tavoiteohjelmassa (Agenda 2030) Suomi on muiden maiden mukana sitoutunut tavoittelemaan ”ekosysteemien heikentymisen nollassa”, jonka pääkeinona on luonnonsuojelu. Ekologisia kompensatioita on kansainvälisessä politiikassa pidetty yhtenä välineenä tavoitteeseen pääsemisessä.

Ekologinen kompensatio -käsite on syntynyt Yhdysvaltojen markkinalähtöisessä ympäristönormien lainsäädännössä (engl. *ecological offsetting, ecological compensation, compensary mitigation*). Luonnon kokonaisheikentymättömyyden tavoite on ollut Yhdysvaltojen kansallisessa strategiassa 1970-luvulta. Yhdysvalloissa on osavaltioittain vaihteleva kompensatiojärjestelmä ”conservation banking” (McKenney & Kiesecker 2010), jota sovelletaan uhanalaisia lajeja uhkaaviin hankkeisiin.

Globaaleilla yrityksillä on oma ekologista kompensatiota edistävä toimintaverkosto, Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP) ja omia etuja tavoittelevia ohjelmia. Kansainväliset rahoitusmarkkinat (mm. Euroopan jälleenrakennus- ja kehityspankki (EBRD) ja Euroopan investointipankki (EIB) ovat kehittäneet palveluja ”no net loss” -vaatimukseen.

Vuonna 2013 ekologista kompensatiota koskevaa lainsäädäntöä oli 56 maassa ja 13 maassa lainsäädäntöä oltiin valmistelemassa (OECD 2016). Euroopassa kompensatiot ovat olleet käytössä pisimpään Saksassa, osana ympäristölupamenettelyä ja -lainsäädäntöä, sekä osana kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arvioinnin YVA-prosessia. Saksassa kompensatiot ovat olleet jo 1970-luvulta osa osavaltioiden kaavoitusprosessia, 1990-luvulta myös osa YVA-prosessia (Wende ja muut 2018).

Euroopan Unionin jäsenmaista vain Ranskassa on vuodesta 2012 luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden kokonaisheikentymättömyyden tavoite kansallisessa lainsäädännössä (Quétier ja muut 2014). Ranskassa lakisääteisen ympäristöluvan vaativat hankkeet joutuvat harkitsemaan lieventämistoimenpiteitä ja kompensoimaan (Courtejoie ja muut 2014). Erityisesti tämä koskee rakentamista ja kaivostoimintaa.

EU:n jäsenvaltioiden kansalliset ympäristölainsäädännöt velvoittavat suurten hankkeiden toimijoita eri tavoin. Tämä vaikuttaa myös kansainvälisten toimijoiden hankeshoppailuun. Hollannin, Itävallan, Belgian, Liettuan ja Espanjan ympäristölainsäädännössä kompensatiot ovat suurten hankkeiden velvoitteina.

Suomen lainsäädäntö ei toistaiseksi sisällä luonnon monimuotoisuuden kompensatiovelvoitetta, vaikka meneillään olevassa luonnonsuojelulain uudistuksessa asiaa valmistellaan vuonna 2021. Suomalainen ympäristölainsäädäntö ei siis ekologista kompensatiota tunne. Sen soveltamista on ennakoitu SYKE:n raporteissa ekologisista reunaehdoista ja meriympäristöön liittyvistä soveltavista ratkaisuista, lainsäädäntöä täydentävää merkitystä korostaen. Ekologisten kompensatioiden käyttöä on osittain kokeiltu yksittäisissä suurissa hankkeissa, kuten kaivosten perustamisen hanke-YVA:n ja ympäristölupien yhteydessä.

Määritelmän mukaista varsinaista ekologista kompensatiota omana prosessinaan ei ole Suomessa kokeiltu. Pekkonen ja muiden (2020) hankkeissa on kokeiltu haittojen lieventämistä ja yksittäisiä kompensoivia toimenpiteitä luonnonsuojelulain poikkeuksille ja yritysten ympäristövastuun kehityshankkeita. Seurannan ja tutkimuksen puuttuessa oli harvoin tietoa kompensatiion onnistumisesta sen paremmin lajeja kuin elinympäristöjä koskien (Pekkonen ja muut 2020).

Vuonna 2015 Pohjoismaiden ministerineuvosto julkaisi ruotsalaisten konsulttiyritysten toiveita kompensatioon. Suomessa lähinnä kokeiltiin Metsähallituksen toimesta soiden ennallistamista ja siirtoistutuksia (Enetjärn ja muut 2015). Ekologiset kompensatiot kiinnostivat vuonna 2018 yrityksiä, ympäristölakimiehiä, Sitraa ja Suomen ympäristökeskusta. Merialueen hyvityksistä kirjoittaneet Kostamo ja muut (2018) odottavat kompensatiosta täydennystä vesi- ja ympäristölupiin. Hyvityksistä odotetaan myös uutta keinoa liian hitaasti toteutuviin suojeleohjelmiin ja suojelealueiden ulkopuolisten arvokkaiden luontokohteiden säästämiseen. Tähän liittyy luontotyyppien soveltuvuusarviointi.

Luonnonsuojelulakia uudistava työryhmä tutustui ekologisen kompensatiion järjestelmiin: Englannin vapaaehtoiseen kompensatioon, Ruotsin hankekompensatioon, sekä saksalaisen ja australialaisen kompensatiion talletus- ja maksujärjestelmiin (Suvantola 2020).

Ympäristöjuristit pitävät ekologista kompensatiota sopivana lisänä hankkeiden ympäristövaikutusten arviointiin, erityisesti NATURA-alueiden heikennysten yhteydessä tai uhanalaisiin eliöihin ja elinympäristöihin liittyen (Suvantola ja muut 2018). Euroopan Unionin kaikkia jäsenmaita koskevat luonto- ja lintudirektiivit (93/42/ETY ja 2009/147/EU) sisältävät kompensatioveloitteet poikkeuslupamenettelyissä liittyen Natura-verkoston arvojen heikentymiseen (Pappila 2017; Similä ja muut 2017). Yhteisölaainsäädännön luontodirektiivin Artikla 6 (4) käsittelee sellaisia elinympäristöihin kohdentuvia heikennyksiä, jotka koskisivat Natura 2000 verkostoon kuuluvia alueita. Siinä todetaan: *”Jos suunnitelma tai hanke on alueelle aiheutuvien vaikutusten arvioinnin kielteisestä tuloksesta huolimatta ja vaihtoehtoisten ratkaisujen puuttuessa kuitenkin toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavista syistä, mukaan lukien sosiaaliset tai taloudelliset syyt, jäsenvaltion on toteutettava kaikki tarvittavat korvaavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että Natura 2000:n yleinen kokonaisuus säilyy yhtenäisenä.”* Euroopan komissio on katsonut, että vastuu haittojen kompensoinnista on hankkeen toteuttajilla.

Ekologisten kompensatioiden käyttöön liittyy keskeisesti myös EU:n direktiivi Tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista (2011/92/EU; YVA-direktiivi), joka yhdessä Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutuksista annetun direktiivin (2001/42/EY; SEA-direktiivi) kanssa luo kehyksen ympäristövaikutusten arvioinnille EU:n alueella. Toistaiseksi ekologistia kompensatiotoimenpiteitä ei näihin direktiiveihin ja niitä toteutettavaan lainsäädäntöön perustuen ole toteutettu Suomessa, vaikka tämän hetkinen lainsäädäntö sen mahdollistaisi osana rakennusluvan tai ympäristöluvan poikkeuslupamenettelyä (Leino 2015).

Arvioitaessa seitsemässä EU-valtiossa kompensatioiden käyttöä osana toteutuneiden merituulivoimahankkeiden YVA-prosessien lievennyshierarkiaa todettiin, että hankkeissa oli pääosin listattu useita haittavaikutusten välttämiseksi ja lieventämiseksi tehtyjä toimenpiteitä, mutta hyvin niukasti varsinaisia kompensatiotoimenpiteitä (Vaisiö ja muut 2014). Ympäristövaikutusten arviointiin, YVA:an, liittyen kansainvälinen keskustelu pohtii pääosin käytännön kompensatiotoimenpiteiden suunnittelua osana YVA-prosessia. Tällöin ei ekologiselle kompensatiolle tulisi omaa prosessia, vaan se toteutuisi osana hanke-YVA:n prosessia.

Meneillään on Luonnontieteellisen keskusmuseon tutkimushanke YVA:n ja luontoarvojen suhteesta turvetuotanto- ja tuulivoimahankkeissa. Vielä ei tiedetä, mm. seurannan puutteessa, miten kyseiset hankkeet vaikuttavat luontoarvoihin.

Suomen tämänhetkinen lainsäädäntö mahdollistaa vapaaehtoisten kompensatioiden toteuttamisen luonto- ja lintudirektiivien asettamien velvoitteiden ohella (Lindholm 2012; Leino 2015; Pappila 2017; Similä ja muut 2017).

Kaivoslakia ja luonnonsuojelulakia vasta uudistetaan, mutta todelliset suuret rakennushankkeet osoittavat ekologisen kompensaaation yhdysvaltalaisen perinteen vaikuttavan suomalaiseseen ympäristölupien soveltamiseen kansainvälisten hankeyritysten kautta. Tapahtuuko Sodankylän Viiankiaavan Natura-alueen ja kaivostoiminnan yhteensovitus kaivoksen hanke-YVA:n yhteydessä, kun toimija on monikansallinen?



4 Ekologisen kompensaation sovelluksia

Tässä luvussa kerrotaan, miten luonnonsuojelun välineeksi toivotun ekologisen kompensaation periaatetta voidaan soveltaa kahdessa erilaisessa hankkeessa. Esimerkit liittyvät arvioihin uhanalaisten luontotyyppien soveltuvuudesta kompensaatioon, ja arvokkaan luonnon korvaukseksi kehitettävien maankäytön muutosten hyvitykseen kaavoituksessa.

Euroopan unionin luonnonsuojelun aktiivisen arvioinnin kohteina ovat olleet elinympäristötyypit ja niiden uhanalaisuus jäsenmaissa. Siksi tällainen uhanalaisten elinympäristöjen tieto on olemassa. Kahdessa luontotyyppien arviossa (Raunio ja muut 2018; Kostamo ja muut 2018) lähtökohtana on ollut käyttää ekologista kompensaatiota luonnonsuojelun suojeleuhjelmien toteutuksen puutteisiin. Luonnonsuojelulain hitaan käytön puutteita voidaan ajatella täydennettävän kompensaatiolla. Arvokkaat suojelemattomat luontokohteet saataisiin kompensaatioissa kullakin luontotyyppillä paremmin suojelluiksi: jos jossain luontoa rakennetaan, toisaalla kohde saadaan vastaavasti hyvityksenä suojelluksi. Miten ja mitkä suomalaiset uhanalaiset luontotyyppimme soveltuvat hyvitykseen, on ollut arvioinnin kohteena (Raunio ja muut 2018; Kostamo ja muut 2018).

Ekologisen kompensaation päätavoite on hyvittää arvokkaan luonnon tuhoutumista suojelemalla tai ennallistamalla. Toinen alkava kaupunkien kehityshanke liittyykin siihen, miten todelliset maankäytön muutoshankkeet ja arvokas luonto voidaan ekologisella kompensaatiolla hyvittää. Vuonna 2021 käynnistynyt kehityshanke pyrkii luomaan ekologisen kompensaation mallin luontoarvojen, virkistysarvojen ja hyväksyttävyyden hyvittämiseen kasvavissa kaupungeissa. Mallikaupunkeina ovat Helsinki, Jyväskylä ja Lahti.

Todellinen luonnon suojeleminen, tiedonsaanti, ristiriidat ja mallin sopeuttaminen maankäytön prosessiin ovat haasteita. Hankkeessa ovat mukana Jyväskylän ja Helsingin yliopistot, Luonnontieteellinen Keskusmuseo (LUOMUS), Suomen ympäristökeskus, Jyväskylän, Lahden ja Helsingin kaupungit ja Kuntaliitto.

4.1 Suomen uhanalaisten elinympäristötyyppien soveltuvuus ekologiseen kompensaatioon

Suomen vuoden 2008 luontotyyppien uhanalaisuusarvioon sisältyi 99 kotimaista luontotyyppiryhmää (Raunio ja muut 2008). Suomen ympäristö -sarjan julkaisu (4/2018) (Raunio ja muut 2018) arvioi reunaehdot, joilla luontotyypeille voidaan hyvittää heikennyksiä ja toteuttaa kompensoiva hyvitys. Arviointi koski kunkin luontotyyppin uhanalaisuutta, rakennetta ja toimintaa, harvinaisuutta ja luontotyyppin tilaa parantavien menettelmien toimivuutta.

Luontotyyppit kuuluivat kahdeksaan ekologiseen ryhmään: Itämeri (8 kpl), rannikko (12 kpl), sisävedet ja rannat (19 kpl), suot (15 kpl), metsät (13 kpl), kalliot ja kivikot (6 kpl), perinnebiotoopit (12 kpl) ja tunturit (14 kpl). Helsingissä esiintyy miltei jokaista ryhmää, ainoastaan tuntureita ei ole.

99 luontotyyppin soveltuvuus kompensaatioon oli luokiteltu (Taulukko 1). Näistä kaksikymmentä neljä ei soveltunut kompensaatioon, kahdellakymmenellä kahdella ennallistaminen oli haastavaa, kaksitoista luontotyyppiä oli ennallistettavissa, ja 41 luontotyyppin katsottiin soveltuvan korvattaviksi. Luonnonsuojelu esti monen hankkeen kompensoinnin: kaksikymmentä neljä liian uhanalaista ja harvinaista biotooppia pitää jättää kompensaation ulkopuolelle. Toinen ongelma oli tiettyjen luontotyyppien käytännön parantamisen tai ennallistamisen mahdottomuus.

Taulukko 1. Suomen uhanalaisten luontotyyppien soveltuvuus kompensatioluokkiin (Raunio ja muut 2018, kuva 10 mukaan)

Kompensaatioluokka	Lukumäärä
Heikennys voidaan korvata samalla tai harvinaisemmalla luontotyyppillä	23
Heikennys voidaan tehdä samalla luontotyyppillä	18
Soveltuu kompensatioon, edelliset yhteensä	41
Heikennystä tulee välttää, tilan parantaminen on mahdollista	12
Heikennystä tulee välttää, tilan parantaminen haastavaa	22
Ei voi heikentää, tilan parantaminen mahdollista	14
Ei voi heikentää, tilan parantaminen ei ole mahdollista	10
Ei sovellu kompensatioon, kaksi edellistä yhteensä	24
Kokonaislukumäärä	99

Suomen ympäristö -sarjan julkaisu (24/2018) (Kostamo ja muut 2018) arvioi ekologisten kompensatioiden mahdollista soveltamista rannikoilla ja merialueilla. Ekologista kompensatiota aiotaan kokeilla meriympäristön suunnittelun lupahankkeissa sekä rannikon tuulivoima-alueilla. Näissä pyritään samaan kuin maaympäristöissä. Biotooppien soveltumista vertailuun, kompensatioon ja hyvityksiin on arvioitu. Meneillään on merenrantojen ja vesialueiden suojeluhankkeiden arvottamista ja fladojen sekä purosuiden erityisiä kompensatioita. Meriympäristöjen ja erityisesti rantavyöhykkeen ekosysteemien monimutkaisuus luo hankkeille erityisen tiedonhankinnan haasteen.

Suuri kysymys on kansallinen ja alueellinen tiedonsaanti: Vaikka EU:n politiikan kohteena olevia uhanalaisia elinympäristöjä on kartoitettu, Suomen elinympäristöjä ei ole kattavasti kartoitettu toistokelpoisin ja dokumentoiduin kasviekologisin menetelmin. Ei ole saatavilla kattavaa elinympäristöjen luokitusta tai karttaa aluerajauksin, lajilistoin ja tietopankein – toisin kuin naapurimaistamme. Elinympäristökartoitukseen tarvittaisiin kansallinen tutkimusohjelma. Tiedepanostusta tarvitaan, jottei uusi tieto aiheuta jokaiseen päätöksentekoon ja muutoksen lupaprosessiin vuosien lisähidastusta. Tai, kuten nykyisin, luontokadon ohittavaa tietämätöntä päätöksen tekoa, tutkimatonta ja pahenevaa sukupuuttoa. Tarve on suurin kaupunkiseuduilla, missä koronavuosi on tuonut lähiluontoa arvostavat kansalaiset pohtimaan luontoarvoja muutoksissa – ympäristökiistojen kärjistyessä.

5 Ekologisen kompensaaation oma hyvitysprosessi

Kansainvälisesti ekologista kompensatiota on toteutettu neljällä tavalla:

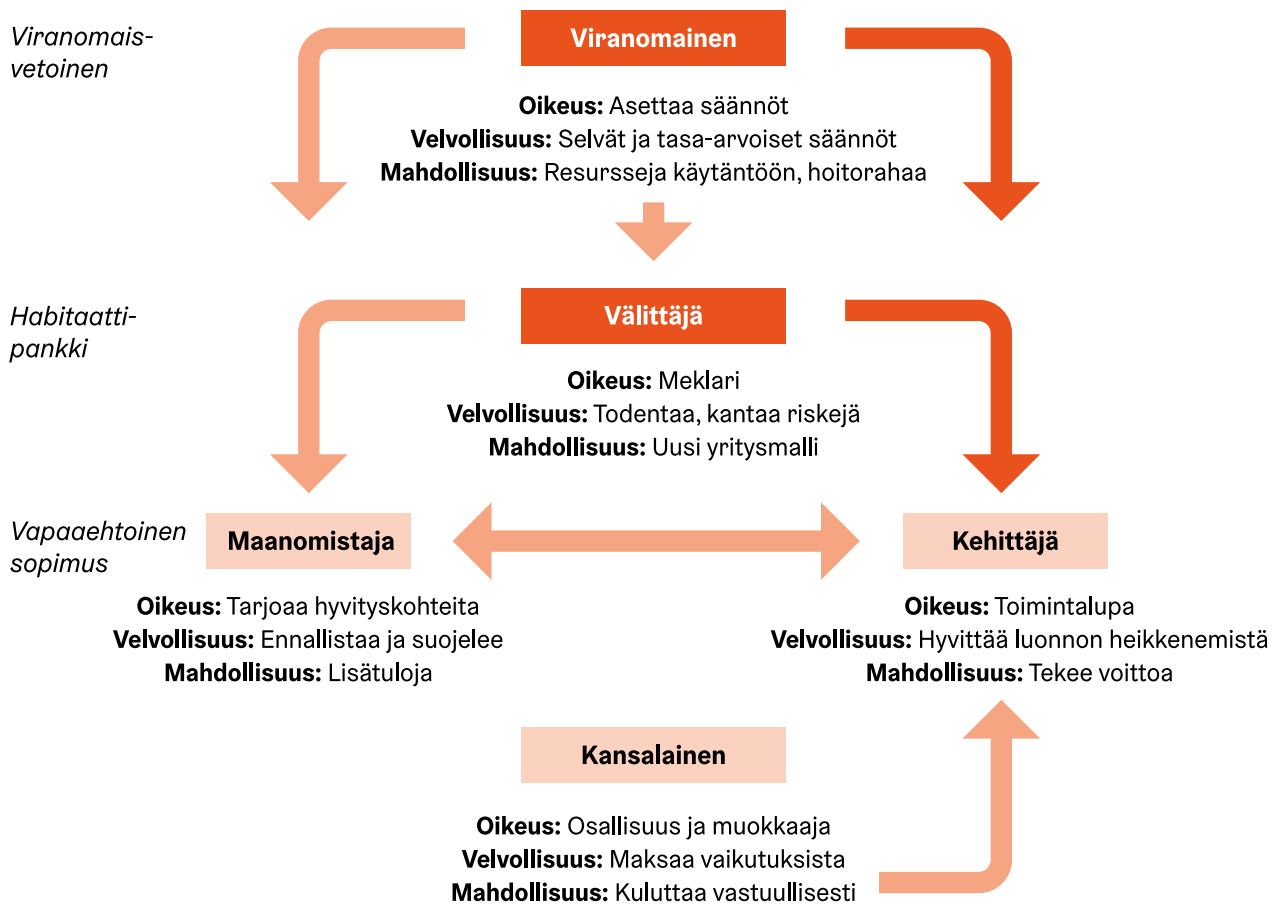
- vapaaehtoisena, kuten Englannissa
- hankekompensaatina, jonka toteuttaa joko hanke, tai kansalaisjärjestö, kuten Ruotsissa
- kompensatiotalletusjärjestelmänä, luonnonarvopankkina, jonka talletettuja kompensatioita hanke ostaa hyvitykseksi, kuten Saksassa
- kompensatiomaksujärjestelmänä, jossa hallinto tai järjestö kerää maksut hankkeilta ja käyttää ne muualla suojeluun, kuten Saksassa

Kansainvälisesti ekologisen kompensaaation maissa on hyvitykselle joko maankäytön suunnittelussa tai hanke-YVA:ssa hankeprosessi, joka useimmiten johtaa ympäristölupaan. Eräissä maissa, varsinkin Yhdysvalloissa, ekologisella kompensatiolla on - Euroopassa hanke-YVA:n tapainen - oma prosessi, jossa määritellään hankkeen hyvitykset luonnon monimuotoisuuden tuhoamiselle. Osallisia ovat tavanomaisimmin muutoksen aiheuttava yritys tai taho, maanomistaja, mahdollinen luontoarvopankin konsultti, ympäristöviranomainen sekä hankkeen haitankärsijät tai asukkaat.

Suomessa ei kompensatiolakia vielä ole, mutta valtionhallinnon tilauksesta Suomen ympäristökeskuksessa on hahmoteltu ekologiselle kompensatiolle omaa prosessia, ja prosessille osallisia luonteen mukaan. Osana tätä työtä SYKE järjesti vuonna 2016 työpajoja, joiden tulos on koottu kuvassa 2. Työpajoissa selvitettiin odotuksia eri tahojen oikeuksista, velvollisuuksista ja mahdollisuuksista ekologisen kompensaaation prosessissa.

Hyvitysmekanismien erilaisiksi vaihtoehtoiksi työpajoissa hahmotettiin ympäristöhallinnon vetämä hyvitys, habitaattipankki, jossa raha siirtyy, sekä vapaaehtoinen sopiminen ja yhteisöllinen valtuutus. Ympäristöhallinnon vetämä hyvitys vastaa eniten nykyistä ympäristölupaa tai hanke-YVA:n selvitysvaihetta. Habitaattipankki eli luonnonarvopankki on selkeä markkinamekanismi toimijoiden kesken, joka vaatii maantieteellisesti rajatun alueellisen varannon arvoalueita. Vapaaehtoinen sopiminen voi koskea mm. haitanaiheuttajan maanomistajalta ostamia parannettuja arvokohteiden luontoarvoja, joita haitanaiheuttaja käyttää hyvityksinä. Yhteisöllinen sopiminen on osa kaikkia edellisiä: yhteiskunnallinen sitoutus on demokratiassa tarpeellista osallistamista. Sopimus koskisi erityisesti luontotuhoon kytkeytyneitä ekosysteemipalveluja. Luontotuhoa aiheuttava yhtiö saisi haittaa kärsiviltä osallisilta valtuutuksen toiminnalleen hyvitettyään riittävästi luontoarvoja.

Kuva 2. Ekologisen kompensoinnin hyvitysjärjestelmä suomalaisten toimijoiden odotuksissa Primmer ja muut (2019) mukaan



Viranomaisvetoinen lupaprosessi on meillä tavallinen: mm. maankäytön suunnittelussa, rakennus- ja ympäristöluvuissa ja suurten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Ekologisen kompensoinnin talletustoiminnasta, eli habitaattipankeista eli luontoarvopankeista on kerrottu tarkemmin myös luvuissa 2 ja 3. Kompensaatiotalletusten järjestelmää puoltavan Kniivilän (Kniivilä ja muut 2014) perusteet ovat erityisen heikot. Suomea pidettiin erityisen sopivana ekologiseen kompensointiin tarkkojen kriteerien, toimijoiden sitoutumisen ja toiminnan valvonnan vuoksi. Samaan aikaan valtion ympäristöhallintoa ajettiin alas, erityisesti ELY-keskuksia. Ympäristölupien kykyä saada aiheuttajat maksamaan on kyseenalaistettu 2000-luvulla, erityisesti kaivosten ja muiden suurhankkeiden yhteydessä. Tämän takia on käynnistetty mm. kaivoslain uudistus. Yksityisten metsänomistajien sitoutuminen Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelmaan (METSO) ei ole toteuttanut edes vapaaehtoisen suojelun tavoitteita. Avoimen metsien satelliittikuva-aineiston tultua saataville, on huomattu yllättävän paljon metsälain hakkuurikkomuksia (Helsingin Sanomat 2.7.2021).

Ekologisen kompensoinnin suunnitelmissa ovat yritykset ehdottaneet Metsähallituksen luontoalueiden myyntiä yrityksille kompensointialueiksi. Onko se luontoarvojen parannus vai kauhuvisio, on näkökulmakysymys. Suomessa väitetään olevan runsaasti kokemusta ennallistamisesta ja kunnostamisesta, sekä kompensointioiden mittaamiseen tarvittavaa tietoa (Kniivilä ja muut 2014, 10). Perinnemaisemien ja soiden ennallistamisen kokemusta on hieman, mutta seuranta yhä puuttuu. Tutkimuksilla mitatun tietoa on erityisen vähän elinympäristöistä (Raunio ja muut 2018). Luonnonarvopankkien rajoituksia tunnustetaan paremmin (Kniivilä ja muut 2014, 11).

Kansalaisjärjestöt muistuttavat, että suuret hankkeet vaativat maankäytön suunnitelman ja YVA:n, ennen mahdollista kompensatiota ja hankkeen aloittamista. Järjestöt toivovat suojeleohjelmiin sisältyvien kohteiden jättämistä kompensatioiden ulkopuolelle, ja että toteuttaja veloitetaan hävikin suuruiseen hyvitykseen (BirdLife Suomi 2021).

Ekologisen kompensaation ehdotettu prosessi ei tule tyhjään maailmaan. Maankäytön suunnittelussa kunnat ja maakunnat ovat ratkaisseet myös suojelelu ja muun maankäytön kysymyksiä. Kansalaisten kuuleminen on yksi kipukohta, valitusoikeus toinen. Monialainen integroitu kaava ja sen pitkä prosessi, aina hankkeiden toteutumiseen asti, ei ole helppo hahmottaa. Rakennus- ja maankäyttölakia uudistetaan parastaikaa. Uusia keinoja luonnon ja rakentamisen suhteisiin ei sinne näytä olevan tulossa.

Rakennuslupa, ympäristölupa ja toimenpidelupa sekä sektorikohtaiset toimintasuunnitelmat, mm. ympäristöhoidon suunnitelmat, ovat konkreettisempia prosesseja, joihin kansalainen ja valtuutettu osaa tarttua. Suurten rakennushankkeiden vaikutusten arviointi on ollut YVA:n prosesseissa.

Tarvitaanko ekologisen kompensaation prosessia, jos sillä ei voiteta luonnonsuojeluun tehoa, ja jos se lisää vain turhaa byrokratiaa? Riskinä on, että erillisen ekologisen kompensaation prosessin luominen lisää byrokratiaa ilman että luonnonsuojelun tehoa saadaan riittävästi parannettua.

6 Ekologisen kompensoinnin haasteita

Toisin kuin laajalti raportoituja hankkeiden ympäristövaikutusten arviointeja, ekologisen kompensoinnin hankkeita on tutkittu ja seurattu varsin vähän. Tähän lukuun on koottu kompensatioiden tieteellisten vertailututkimusten tuoretta parhaimmistoa. Jotta ekologinen kompensatio olisi merkittävä instrumentti luonnon monimuotoisuuden suojelussa, kaikkien hankearvioiden toimien ja luonnon monimuotoisuuden mittausten tulee olla tieteellisesti todennettavissa.

Vaikuttaa siltä, että ekologisessa kompensaatiossa pääasiallisesti epäonnistutaan arvioitaessa hankkeiden biodiversiteettiä tai ekosysteemipalveluja. Heikennysten määrällisen arvioinnin epäonnistuminen tarkoittaa biodiversiteetin jatkuvaa heikentymistä: hyvitykset eivät kata heikennyksiä. Hankevertailuja on kuitenkin vähän saatavilla.

Globaalissa 40 vertailutapauksen aineistossa (Josefsson ja muut 2021) hankkeiden hyvitysten arvioitu kompensoivan menetyksiä, mutta vain siksi, koska menetyksiä ei lainkaan arvioida. Suurin osa hankevertailuista kuvasi vain hyvitysympäristöä, yhtä eliöryhmää ja harvoin ekosysteemipalveluja (Josefsson ja muut 2021). Hyvitykset olivat varsin vaatimattomia vertailuekosysteemeihin nähden. Suurin osa tapauksista koski pohjoisamerikkalaisia vesistöjä, vain kuusi oli maaekosysteemejä. Vertailututkimuksen mukaan tarvitaan enemmän avointa ja järjestelmällistä hyvityshankkeiden arviointia ja seurantaa (Josefsson ja muut 2021).

Yhdysvaltojen luonnonsuojelun ja ympäristölainsäädännön tuloksista on tunnettua hyvitystavoitteiden toteutumattomuus (Primmer ja muut 2019). Lainsäädännöstä huolimatta kompensatioilla ei ole myöskään Euroopassa päästy toivottuun lopputulokseen eli luonnon heikentymättömyyteen. Siihen ei ole riittänyt veloitteen kirjaaminen lainsäädäntöön, kuten Saksassa ja Ranskassa (ten Kate ja muut 2004; Kiesecker ja muut 2009a; Bull ja muut 2013; Gelcich ja muut 2017).

Saksan osavaltioissa on kokemuksia kompensaatiossa, välitysjärjestelyistä ja ekopankista (habitaattipankki, luonnonarvopankki, kompensatiotalletusten järjestelmä). Talletusten lisäksi on osavaltioissa käytössä kompensatiomaksujen järjestelmä. Vaikka ekopankeissa rahallisia hyvityksiä kootaan pankkeihin, luonto ei parane, eikä hyvityksiä suunnitella tarpeeksi yksityiskohtaisesti. Saksan erityisongelmana on heikko luonnonsuojelulaki. Suojelualueillakin on liikaa muuta ihmistoimintaa, eikä alueiden laadusta tiedetä tarpeeksi. Tällöin kompensatio jo lähtökohtaisesti vesittyy.

Varsinkin Ranskassa tunnetaan kuinka käy, kun käytännön hallinnollinen ohjeistus ja toimintamallit ovat syntyneet lainsäädäntöä myöhemmin. Kompensointi ja hyvitystoimenpiteet ovat jääneet suunnittelematta ja puutteellisiksi, jopa toteutusvastuu on jäänyt määräämättä. Kansainväliset esimerkit osoittavat sen, että ohjeistuksen ja toteutuksen puutteet vaikeuttavat lainsäädännön toimeenpanoa (Quétier ja muut 2014; Vaissière ja muut 2014). Ohjeistuksessa ja valvonnassa keskeistä on vahva hallinto.

Isossa Britanniassa on kehitetty vapaaehtoisen kompensoinnin periaatteita ja -laskentaa (Briggs ja muut. 2009; DEFRA 2012), ja havaittu kompensointiprosessien osallisilla vakavia arvostusriitoja, jotka johtavat hyvityksissä kompromisseihin ja huonoihin hyvityksiin, joihin kukaan ei ole tyytyväinen. Ruotsin keskitetty Miljöbalken -ympäristölupajärjestelmä ei ole riittänyt hankekohtaisten kompensatioiden vaatimaan luonnon monimuotoisuuden vertailuihin (Kostamo ja muut 2018).

Hyvityksen määrittely on vaikeaa, kun ekologiset haittavaikutukset ovat liian moninaiset, jolloin hyvitystoimista tulisi liian monimutkaisia ja toteutuksessa mahdottomia. Kompensoitavat luonnon tekijät on säännönmukaisesti hyvityshankkeissa yksinker-

taistettu. Kompensaatiohankkeisiin sisältyykin systeemisiä riskejä ja petosten mahdollisuus (Moilanen ja Kotiaho 2017; Primmer ja muut 2019).

Elinympäristöihin liittyviä ongelmia on monenlaisia, myös tiedon puute. Luontoarvojen kaikkien lajien ja elinympäristöpiirteiden tietoa ei ole tarjolla. Vertailevaa tietoa heikennys- ja hyvityskohteista on monesti mahdoton hankkia. Paikallisesti ja ajallisesti ainutlaatuinen monimuotoisuus on ekosysteemien perusluonne, joten luontoarvojen täysi kompensatio ei ole mahdollista kahdella eri alueella, eikä täysin samanlaisia kohteita yleensä ole (Gonçalves ja muut 2015; Maron ja muut 2016). On olemassa harvinaisia, korvaamattomia ympäristöjä, joiden luontoarvoja ei voida korvata: esimerkiksi Suomessa on neljäkymmentä uhanalaista luontotyyppiä – kaikkiaan yhdeksästäkymmenestä yhdeksästä (Raunio ja muut 2018).

Ekologista kompensatiota on kritisoitu voimakkaasti luonnon monimuotoisuuden suojelun täydellisestä epäonnistumisesta, ekologisten arvojen epäonnistuneesta hävittämisluvasta turhalla menettelyllä, varsinkin kun tunnetaan vain harvoja onnistuneita tapauksia (mm. Maron ja muut 2012, 2016; Quétier ja muut 2014; Gonçalves ja muut 2015; Moreno-Matoes ja muut 2015; Moilanen & Laitila 2016). Puutteellisenkin menettelyn hyväksyntää on ennen kaikkea yritystoimijoilla. Oikeudellisia ja hallinnollisia haasteita kuvataan eri maissa (Maron ja muut 2012; Gonçalves ja muut 2015).

Ekologisen kompensatian menettelyihin on kehitetty pisteytyksiä, indeksejä ja tilinpitoa, etenkin taloustieteilijöiden ja yritysten toimesta. Laskentamenetelmien avoimuudessa on toivomisen varaa. Kustannustehokkuus johtaa kustannusten säästöön ja vaillinaisiin hyvityksiin: esimerkiksi vain 1/4 vaadituista lupien hyvityksistä oli toteutettu Kanadassa ja esimerkiksi 99 prosenttia kosteikoista tuhoutui haitta-alueilla (Poulin ja muut 2016). Ruotsissa liikennehankkeissa eivät kunnat hyvittäneet hankekohtaisesti biotooppeja kertaakaan 2010-luvulla.

Hankkeiden epävarmuudet eivät ole olleet hallittavissa. Hyvityskertoimen säännöt vaativat kehittämistä. Hankkeissa on tavallisinta osittaishyvitys. Usein on kyseessä parempaan vaihtoa: esimerkiksi heikompi ympäristö tuhotaan, mutta hyvityksenä parempi pienialainen ympäristö ennallistetaan tai suojellaan muualla (Moilanen ja Kotiaho 2017). Kuten saksalaiset ekologit summasivat: Hankkeiden kompensaatiossa pistelaskenta ja kompensatiorahastot pyörivät ja muka-hyödyt vaihtoivat hallintoprosesseissa omistajaa, mutta luonto vain huononi (Berthold 2014). Oma havaintoni vuodelta 2014 Baden-Württembergissä Moosin kunnassa kertoo samankaltaista tarinaa. Uusi Lidl-kaupparakennus kylän reunassa rakennettiin suojeltuun 500 vuotta vanhaan perinnebiotooppiin Streuobstwieseen, joka on Saksassa ja EU:ssa suojeltu kuivan kalkkiniityn ja ikivanhojen maatiaislajike- hedelmäpuiden perinne-elinympäristö. Rakennushankkeen ekologisenä osittais-kompensatona kaupan pyörätien reunaan istutettiin rivi hollantilaisia hedelmäpuita, joiden alus nurmetettiin. Niin minun kuin paikallisten asukkaiden mielestä kompensatioritys oli täydellinen epäonnistuminen. Paikallislehti kirjoitti aikansa ahkeraan asiasta yrittäen selvittää ekologisen kompensatian talletuksien ja maksujen järjestelmien periaatteita ja hankeprosessia.

7 Yhteenvedo

Suomessa pohditaan parhaillaan ekologisen kompensaation toteutusta ja prosessia yhtenä vaihtoehtona luonnon moninaistumisen tukemiseksi. Tuoreiden vertaisarvioitujen katsausten perusteella näyttää siltä, ettei ekologisesta kompensaatiosta ole uudeksi keinoksi luontokadon estämiseen (mm. Josefsson ja muut 2021). Ekologinen kompensaatio hyvittää tavallisimmin luonnon monimuotoisuuden paikallisen heikennyksen lisäämällä luontoa muualla. Jokaisen kompensaatiotapauksen toimijoilla on erilaisia näkemyksiä, odotuksia ja mahdollisuuksia (Primmer ja muut 2020). Lainsäädännön ja ennalta määriteltyjen pelisääntöjen, ohjeiden, velvoitteiden ja seurannan puute on ollut yksi epäonnistumisen syy tutkituissa kompensaatiohankkeissa, pahentaa luontokatoa (Quétier ja muut 2014; Bonneuil 2015).

Suomen ympäristökeskuksen tutkija Liisa Varumo ja suunnittelija Minna Pekkonen ehdottavat 23.3.2021 blogissaan kuntia suunnannäyttäjiksi ekologisten kompensaatioiden kokeiluissa. Heidän mukaansa kansalaisten arvostaman lähiluonnon menetykset rakentamisen ja liikenneväylien rakentamisen seurauksena voidaan tiivistyvissä kaupungeissa kompensoida vapaaehtoisilla hyvitysteoilla muualla (Varumo ja Pekkonen 2021). Tapausten sosiaalisia ja taloudellisia arvoja pidetään luonnon monimuotoisuutta tärkeimpinä. Varumo ja Pekkonen korostavat Suomen ympäristökeskuksen asiantuntemusta ja kuntayhteistyötä ilmastonmuutoksen hillinnässä ja luonnon kestävässä käytössä.

Kuntapuolella ei olla yhtä mieltä kestävä kehityksen saralla menestyksestä, erityisesti viimeksi mainittujen tavoitteiden suhteen Suomessa: Vaikka Suomi ja Helsinki ovat vuonna 2021 kestävä kehityksen maavertailussa johtosijoilla, menestys johtuu ihmisten hyvinvoinnista. Kehitettävää jää erityisesti luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen kestävä käytön ja ilmastonmuutoksen suhteen (Sacks ja muut 2021). Näihin, luonnon monimuotoisuuteen, luonnonvarojen kestävä käyttöön ja ilmastonmuutokseen, ei yksin kuntien päätöstenkokonaisuus riitä keinovalikoimaksi. Kestävä kehityksen kiitetyn strategian tulokset perustuvat Helsingissäkin ihmisten hyvinvointiin, luonnon suojelun ja luonnonvarojen käytön indikaattoreiden edelleen heiketessä.

Maankäytön suunnittelu on pääosin kuntien valtuustojen monitavoitteinen mahdollisuus niin kaupunkisuunnittelulle kuin ympäristöpolitiikalle. Luontokadon estämisen keinoista vanhinta, luonnonsuojelua, on toteutettu paitsi kunnanvaltuustojen, pääosin valtion ympäristöhallinnon päätöksin – liian vähin resurssein, ja ympäristön hoidon suurin kansallinen tavoiteohjelmin, kuten jo vanhentunut METSO. Yksityismetsissä ei vapaaehtoinen suojelu ole ollut menestys, ainakaan Uudellamaalla: Suojelutavoite 8300 hehtaarin metsäalasta ei toteudu hankeaikana, vain 3400 hehtaaria. Tarvitaan korkeakoulujen tutkimusta ja tiedeyhteistyötä Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen kanssa, jotta tarpeellinen tieto saadaan koottua päätöksenteon tueksi, jotta haitallisia tekoja voidaan välttää, lieventää ja ennallistaa, niin että aiheuttaja myös maksaa.

Luonnon monimuotoisuuden ennallistaminen on toistaiseksi ollut pieniä kokeiluhankkeita ekologisen kompensaation yhteydessä. Ennallistaminen riippuu yhteiskunnan tavoitteista ja resursseista, sekä maanomistuksesta. Valtakunnallisessa ennallistamiskeskustelussa on puhuttu erityisen arvokkaiden elinympäristöjen erikoistapauksista, perinnemaisemista, turpeesta, soista, hiilivarastoista ja metsänhoidosta. Kaupunkiympäristöissä kova käyttöpaine aiheuttaa lisävaikeuksia. Helsingin arvokkailla niityillä ennallistaminen on onnistunut (Vehko 2008; Venn ja Rokala 2005; Venn ja muut 2013).

Ekologinen kompensaatio ei ole uusi keino. Samalla tavoin uuteen hallinnolliseen prosessiin, suurten hankkeiden ympäristövaikutusten arviointiin, sopeuduttiin Suomessa EU-jäsenyyden myötä, vuodesta 1991. Hanke-YVA yleensä edeltää rakennus-

ympäristö- tai toimenpidelupaa. Sittemmin YVA:n periaatteita laajempaan ympäristöllisen vaikutustiedon hankintaan on sovellettu myös kaavoitukseen, sekä valtiollisten suurhankkeiden suunnitelmien arviointiin (Laki ympäristövaikutusten arvioinnista 252/2017). Silloin YVA on suurhankkeiden yritysten ja konsulttien työtä, ELY-keskusten, maakuntien ja kuntien virkamiesvalmistelua. Ympäristövaikutusten arvioinnin suurimmat ympäristön voitot on saatu vaihtoehtotarkasteluista, median kautta suuremmasta hankkeiden näkyvyydestä, ennen kuin hanketta on alettu rakentaa.

Ekologinen kompensatio muistuttaa monissa maissa hankeprosessina paljon hanke-YVA:a. Jokainen uusi prosessi lisää yhteiskunnallisia kustannuksia. Prosessin pitää olla tavoitteeseen nähden tarkoituksenmukainen ja tehokas, jotta se otetaan käyttöön. Edellä siteeratut vertailut kuitenkin kertovat kauttaaltaan ekologisen kompensatian epäonnistumisista ja haasteista. Suomessa olisikin pohdittava tarkkaan, miten kansainvälisten prosessien virheet vältetään? Kannattaako tällaista luonnonsuojelua pilkkaavaa prosessia perustaa Suomeen?

Euroopassa ekologinen kompensatio on tuottanut taloustieteilijöitä kiinnostavia luonnonarvopankkeja ja kohteiden arvopisteytyksiä. Vähemmän on katsottu hankkeiden varsinaista onnistumista eli luontokadon eston tehoa. Yllä esiteltyt vertailuhankkeet kertovat tästä karua kieltä.

Kuten yhteiskunnan kaikesta kehittämisestä, ekologisesta kompensatiosta pitää keskustella. Kansalaisjärjestö Maailman luonnonsäätiö WWF on linjannut metsäasiantuntijansa Panu Kuntun suulla (2018) seuraavasti: ”*Suurin osa Suomen arvokkaista luontotyypeistä on heikentyneitä ja vailla ennallistamista. Heikentyntä luontoa voidaan parantaa. Jos ekologinen kompensatio toimisi ekologisilla reunaehdoilla ja uskottavassa valvonnassa, siitä voisi olla apua. Uhanalaista tai hyvin harvinaista luontoa ei saa heikentää lainkaan. Ympäristölainsäädäntöä tulee kiristää ja luonnonsuojelua paremmin rahoittaa.*”

EU:n biodiversiteettistrategian 10 prosentin suojelutavoite kattaa kaikki elinympäristöt. 30 prosentille puutteellisesti suojelluille luontodirektiivien kohteille odotetaan paranemista vuoteen 2030 mennessä (Luke ja Syke 15.6.2021). Ekologinen kompensatio vaatii tutkimusta ja luonnonsuojelullisten tavoitteiden selkeämpää määrittelyä kansallisesti. Luonnonsuojeluun pitää ohjata lisää resursseja niin toteutukseen kuin maiden ostoon, jotta uhanlaisia elinympäristöjä ja Natura-alueita voidaan suojata rakentamiselta nykyistä paremmin. Sitä vaativat myös kansalaiset koronavuonna.

8 Lähteet

- BBOP (2012).** *Standard on Biodiversity Offsets. Business and Biodiversity Offsets Programme, Washington, D.C.* Saatavilla: <https://www.forest-trends.org/publications/standard-on-biodiversity-offsets/>
- Berthold, P. (2014).** Max Planck Forschungstelle Radolfzell, Syyskuussa 2014 Inkeri Vähä-Piikkiön tekemä haastattelu ekologisesta kompensatiosta.
- BirdLifeSuomi verkkosivut ekologisesta kompensatiosta 1.1.2021.** <https://www.birdlife.fi/suojelu/vaikuttaminen/ekologinen-kompensatio/>
- Bonneuil, C. (2015).** Tell me where you come from, I will tell you who you are: A genealogy of biodiversity offsetting mechanisms in historical context. *Biological Conservation* 192.
- Briggs, B.D.J., Hill, D.A. & Gillespie, R. (2009).** Habitat banking – how it could work in the UK. *Journal for Nature Conservation* 17:112–122.
- Bull, J.W., Suttle, K.B., Gordon, A., Singh, N.J. & Milner-Gulland, E.J. (2013).** Biodiversity offsets in theory and practice. *Oryx* 3, 269–380.
- Convention on Biological Diversity (CBD).** www.cbd.int. Kompensatiot YK:n biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen (CBD) vuoden 2010 Nagoyan osapuolikokouksen Aichi-tavoitteissa (Aichi Target 20, Objective 4.2.) <https://www.cbd.int/financial/0017.shtml>
- Courtejoie N., Wittman, A., Lansiaart, M. & Lemaître, V. (2014).** The mitigation hierarchy, a tool to preserve natural habitats. *Le Point Sur*. 184.
- DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs. (2012).** Technical Paper: *Proposed Metric for the Biodiversity Offsetting Pilot in England*. London, UK. Saatavilla: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69531/pb13745-bio-technical-paper.pdf
- Enetjärn, A., Cole, S., Kniivilä, M., Hårklau, S.E., Hasselström, L., Sigurdson, L. & Lindberg, J. (2015).** *Environmental compensation – Key conditions for increased cost effective application*. TemaNord 2015:572. Nordic Council of Ministers 2015. Saatavilla: <http://dx.doi.org/10.6027/TN2015-572>
- Gelcich S., Vargas C., Carreras M.J., Castilla J.C., & Donlan C.J. (2017).** Achieving biodiversity benefits with offsets: Research gaps, challenges, and needs. *Ambio* 46, 184–189.
- Gonçalves, B., Marques, A., Soares, A.M. & Pereira, H.M. (2015).** Biodiversity offsets: from current challenges to harmonized metrics. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14:61–67.
- IUCN, (2016).** *IUCN Policy on Biodiversity Offsets*. https://www.iucn.org/downloads/iucn_biodiversity_offsets_policy_jan_29_2016.pdf.
- Josefsson, J., Ahlbäck Widenfalk, L., Blicharska, M., Hedblom, M., Pärt, T., Ranius, T. and Öckinger, E. (2021).** Compensating for lost nature values for BD offsetting – Where is the evidence? *Biological Conservation* 257. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109117>
- Kangas, J. (2017).** *Economic insights in ecological compensations: market analysis with an empirical application to the Finnish economy*. Pro gradu tutkielma. Helsingin yliopisto.
- Ten Kate, K., J. Bishop, and R. Bayon. (2004).** *Biodiversity offsets: views, experience, and the business case*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and Insight Investment, London, United Kingdom.

- Kiesecker, J.M., Copeland, H., Pocewicz, A., Nibbelink, N., McKenney, B., Dahlke, J., Holloran, M., & Stroud, D., (2009a).** A framework for implementing biodiversity offsets: selecting sites and determining scale. *Bioscience* 59, 77–84.
- Kiesecker, J.M., Copeland, H., Pocewicz, A., & McKenney, B. (2009b).** Development by design: blending Landscape-level planning with the mitigation hierarchy. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8, 261–266.
- Kniivilä, M., Kosenius, A.-K. & Horne, P. (2014).** Luontoarvopankkien hyödyt ja haitat sekä soveltuvuus Suomeen. *PTT työpapereita*. 2014: 161.
- Kostamo, K., Pekkonen, M., Ahlroth, P., Heikkinen, R., Kallasvuo, M., Kuningas, S., Laamanen, L., Lappalainen, A., Veneranta, L. (2018).** Ekologiset kompensatiot Suomen rannikolla ja merialueilla. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja 24/2018*.
- Laki ympäristövaikutusten arvioinnista 252/2017.** <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/>.
- Leino, L. (2015).** Korvaavat toimenpiteet pienialaisten luontokohteiden suojelusta poikettaessa. *Ympäristöjuridiikka* 1:9–34.
- Lindholm, S. (2012).** *Natura 2000 -suojelusta poikkeamisen kompensatio: luonnonsuojelulain 69 §:n 2 momentin ja luontodirektiivin vastaavuus ja tulkinta*. Lapin yliopisto, Oikeustieteiden tiedekunta. Opinnäytetyö. 69 s.
- LUMO-ohjelma.** Helsingin luonnon monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma 2021–2028. 24.4.2021. Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristölautakunta. *Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:16*.
- Manny, B. A., Roseman, E. F., Kennedy, G., Boase, J. C., Craig, J. M., Bennion, D. H. & Ellison, R. (2015).** A scientific basis for restoring fish spawning habitat in the St. Clair and Detroit Rivers of the Laurentian Great Lakes. *Restoration ecology* 23:149–156.
- Maron, M., Hobbs, R.J., Moilanen, A., Matthews, J.W., Christie, K., Gardner, T.A., Keith, D.A., Lindenmayer, D.B. & McAlpine, C.A. (2012).** Faustian bargains? Restoration realities in the context of biodiversity offset policies. *Biological Conservation* 155:141–148.
- Maron, M., Ives, C.D., Kujala, H., Bull, J.W., Maseyk, F.J.F., Bekessy, S., Gordon, A., Watson, J.E.M., Lentini, P.E., Gibbons, P., Possingham, H.P., Hobbs, R.J., Keith, D.A., Wintle, B.A. & Evans, M.C. (2016).** Taming a Wicked Problem: Resolving Controversies in Biodiversity Offsetting. *BioScience* 66:489–498.
- McKenney, B.A. & Kiesecker, J.M. (2010).** Policy Development for Biodiversity Offsets: A Review of Offset Frameworks. *Environmental Management* 45:165–176.
- Moilanen, A. & Kotiaho J.S. (2017).** Ekologisen kompensatiion määrittämisen tärkeät operatiiviset päätökset. *Suomen ympäristö* 5/2017.
- Moilanen, A. & Laitila, J. (2016).** FORUM: Indirect leakage leads to a failure of avoided loss biodiversity offsetting. *Journal of Applied Ecology* 53:106–111.
- Moreno-Mateos, D., Maris, V., Béchet, A. & Curran, M. (2015).** The true loss caused by biodiversity offsets. *Biological Conservation* 192:552–559.
- Niner, H.J., Milligan, B., Jones, P.J.S. & Styan, C.A. (2017).** A global snapshot of marine biodiversity offsetting policy. *Marine Policy* 81:368–374.
- OECD (2016).** <https://www.oecd.org/environment/resources/Policy-Highlights-Biodiversity-Offsets-web.pdf>.
- Ollikainen, M. (2018).** Habitat Bank - offsetting biodiversity loss. *SciTech Europa Quarterly* 26:286–287.
- Pappila, M. (2017).** Ei nettohävikkiä –periaate ja kompensatiot biodiversiteetin suojelussa. *Ympäristöjuridiikka* 4/2017.

- Pekkonen, M., Rytteri, T., Belinkij, A., Koljonen, S., Mykrä, H., Kostamo, K. ja Ahlroth, P. (2020).** Tietotaso ja kokemukset ekologisesta kompensaatiosta Suomessa. 86s. *Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:20.*
- Poulin, M., Pellerin, S., Cimon-Morin, J., Lavallée, S., Courchesne, G., Tendland, Y. (2016).** In efficacy of wetland legislation for conserving Quebec wetlands as revealed by mapping of recent disturbances. *Wet.Ecol.Manag.* 24(6) 651–665.
- Primmer, E., Similä, J., Salokannel, V., Raitanen, E. (2017).** *Habitaattipankkiin liittyvä sääntely ja toimintamalli selvitys. 2017.* Saatavilla: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BE8DC5E9F-1D8F-4FD2-BF5E-B87C4EF6BCDF%7D/125763>.
- Primmer, E., Varumo, L., Kotilainen, J. M., Raitanen, E., Kattainen, M., Pekkonen, M., Kuusela, S., Kullberg, P., Kangas, J.A., Ollikainen, M. (2019).** Institutions for governing biodiversity offsetting: An analysis of rights and responsibilities. *Land Use Policy*, 81, 776–784.
- Pöyry (2018).** *Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke*, ympäristöhallinnon verkkosivu (viitattu 21.6.2018) Saatavilla: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Sakatin_monimetalliesiintymän_kaivoshanke_Sodankyla.
- Quétier, D., Regnery, B. & Levrel, H. (2014).** No net loss of biodiversity or paper offsets? A critical review of the French no net loss policy. *Environmental Science and Policy* 38:120–131. 784.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (2008).** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osa 1, Tulokset ja arvioinnin perusteet. *Suomen ympäristö 8/2008.*
- Raunio, A., Anttila, S., Pekkonen, M., & Ojala, O. (2018).** Luontotyyppien soveltuminen ekologiseen kompensaatioon Suomessa. *Suomen ympäristö 4/2018.*
- Sachs, J. D., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G. & Wölm, F. (2021).** *Sustainable development report 2021.* Includes the SDG Index and Dashboard, Cambridge University press, DOI 10.1017/9781009106559
- Similä, J., Primmer, E. & Salokannel, V. (2017).** Luonnonarvoja korvaavat toimenpiteet, markkinat ja sääntely. *Oikeus* 4:416–441.
- Suomen ympäristökeskus (2021).** *Selvitys: EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteiden toteuttamiseen osittain hyvät valmiudet Suomessa, 17.6.2021.*
- Suvantola, L. (2020).** <https://ym.fi/ekologinen-kompensaatio>. Ympäristöministeriön verkkosivut luonnonsuojelulain uudistamisesta.
- Suvantola, L., Halonen, L., Leino, I., Miettinen, E. & Ahvensalmi, A. (2018).** Ekologisen kompensaation ohjauskeinojen kehittäminen. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 76/2018.*
- Varumo, L. & Pekkonen, M. (2021).** Liisa Varumo ja Minna Pekkonen: *Kunnat voivat olla suunnannäyttäjiä ekologisten kompensaatioiden kokeiluissa.* [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Liisa_Varumo_ja_Minna_Pekkonen_Kunnat_vo\(60215\).23.3.2021](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Liisa_Varumo_ja_Minna_Pekkonen_Kunnat_vo(60215).23.3.2021).
- Vaissière, A.C., Levrel, H., Pioch, S. & Carlier, A. (2014).** Biodiversity offsets for offshore wind farm projects: The current situation in Europe. *Marine Policy* 48:172–183.
- Vehko, P. (toim.) (2008).** *Helsingin niityt –projekti, Katsaus 2008. Tuloksia vuosilta 2003–2007 sekä katsaus meneillään olevaan tutkimukseen.* 32s. Rakennusvirasto, Helsingin kaupunki.
- Venn, S. and Rokala, K. (2005).** Effects of grassland management strategy on the carabid fauna of urban parks. Teoksessa: J. Sklodowski, S. Huruk, A. Barševskis, S. Tarasiuk

(toim.), *Protection of Coleoptera in the Baltic Sea Region*: 67–75. Warsaw Agricultural University Press.

Venn, S., Koetze, J., Lassila, T. & Niemelä, J. (2013). Urban dry meadows provide valuable habitat for granivorous and xerophylic carabid beetles. *Journal of Insect Conservation* 17(1). DOI 10.1007/s10841-013-9558-8

Wende, W., Tucker, G., Quetiér, F., Rayment, M. & Darbi, M. (2018). *Introduction: Biodiversity Offsets - the European Perspective on No Net Loss of Biodiversity and Ecosystem Services*. Springer International Publishing AG. 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72581-9_1

WWF Maailman luonnonsäätiö (2018). Verkkosivujen metsäasiantuntija Panu Kunttu <https://www.fi/wwf-lehti/wwf-lehti-4-2018/ekologinen-kompensaatio-aito-apu-vai-lupa-pilata/>. 7.12. 2018