

# Heikennyksen ja hyvityksen arviointi ekologisessa kompensaatiossa

Heini Kujala, Panu Halme, Minna Pekkonen, Terhi Rytteri, Anne Raunio,  
Peter Kullberg, Saija Koljonen, Kirsi Kostamo, Inka Keränen





Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39 | 2021

# Heikennyksen ja hyvityksen arviointi ekologisessa kompensaatiossa

Heini Kujala, Panu Halme, Minna Pekkonen, Terhi Rytteri, Anne Raunio,  
Peter Kullberg, Saija Koljonen, Kirsi Kostamo, Inka Keränen

Helsinki 2021

Suomen ympäristökeskus



Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39 | 2021  
Suomen ympäristökeskus SYKE  
Biodiversiteettikeskus

Heikennyksen ja hyvityksen arviointi ekologisessa kompensaatiossa

Kirjoittajat: Heini Kujala<sup>1</sup>, Panu Halme<sup>2</sup>, Minna Pekkonen<sup>3</sup>, Terhi Rytteri<sup>3</sup>, Anne Raunio<sup>3</sup>,  
Peter Kullberg<sup>3</sup>, Saija Koljonen<sup>3</sup>, Kirsi Kostamo<sup>3</sup>, Inka Keränen<sup>3</sup>

1 Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus, Helsingin yliopisto

2 Jyväskylän yliopisto

3 Suomen ympäristökeskus SYKE

Vastaava erikoistoimittaja: Terhi Rytteri

Toimeksiantaja: Ympäristöministeriö

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus SYKE  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Kansikuva: Anne Saarinen / Vastalo.net  
Sisäsivujen kuvat: Mainittu kuvien yhteydessä  
Taitto: Kirsi Hutri-Weintraub

Julkaisu on saatavana internetistä: [syke.fi/julkaisut](https://syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](https://helda.helsinki.fi/syke)

ISBN 978-952-11-5427-0 (PDF)  
ISSN 1796-172 (verkkokoj.)

Julkaisuvuosi: 2021

## Esipuhe

Käsillä oleva raportti ”Heikennyksen ja hyvityksen arviointi ekologisessa kompensaatiossa” perustuu asiantuntijatyöhön, jonka ensisijainen tavoite oli tuottaa taustatietoa ekologisista kompensatioista luonnonsuojelulainsäädännön uudistamisen tueksi. Raporttiin kootut ekologista kompensatiota koskevat suositukset esiteltiin luonnonsuojelulainsäädännön uudistamishankkeen ekologisen kompensaaation projektiryhmälle syksyn 2020 ja kevään 2021 aikana. Suositukset on koottu kunkin luvun loppuun sekä yhteenvetoon (luku 9). Työssä oli mukana tutkijoita ja asiantuntijoita Suomen ympäristökeskuksesta, Jyväskylän yliopistosta ja Luonnontieteellisestä keskusmuseosta. Selvityksen rahoittivat ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus ja IBC-Carbon-tutkimushanke.

## Tiivistelmä

### Heikennyksen ja hyvityksen arviointi ekologisessa kompensaatiossa

Luontokadon hillitsemiseksi eliölajien ja luontotyyppien uhanalaistumiskehitys on saatava pysäytettyä. Vastuuta luonnon monimuotoisuutta heikentävien toimien lieventämisestä ja korjaamisesta ollaan enenevässä määrin siirtämässä heikennysten aiheuttajille. Ekologinen kompensatio voi tukea luontokadon hillitsemisen tavoitetta. Kompensaatiossa esimerkiksi rakentamis- tai kaivoshankeen aiheuttama luontoarvojen heikennys hyvitetään lisäämällä luonnon monimuotoisuutta muualla.

Tähän julkaisuun on koottu luonnonsuojelulain uudistustyön tueksi kootun asiantuntijaryhmän ehdotuksia siitä, mitä ekologisen kompensaatian toteutuksessa tulee ottaa huomioon, jotta se tukisi monimuotoisuustavoitteiden saavuttamista ja vähentäisi lajien ja luontotyyppien uhanalaistumista. Asiantuntijaryhmän ehdotukset perustuvat ekologiin ja luonnonsuojelubiologiin lähtökohtiin. Raportissa käydään läpi ehdotuksia siitä, mitä luontoarvoja kompensatio voisi koskea, miten heikennyksen ja hyvityksen luontoarvovastaavuutta tulisi arvioida, miten hyvitys tulisi tuottaa sekä miten hyvityksen tulisi sijoittua paikallisesti ja ajallisesti suhteessa menetettyihin luontoarvoihin. Lisäksi annetaan suosituksia Suomessa toteutettavien ekologisten kompensatioiden suunnitteluun ja toteutukseen.

#### **Asiasanat:**

luonnonsuojelu, lajit, luontotyypit, uhanalaisuus, luontokato, ekologinen kompensatio, luonnon monimuotoisuus, luonnonsuojelulaki

## Sammandrag

### Bedömning av försämring och gottgörelse inom ekologisk kompensation

För att kontrollera naturförlusten måste man stoppa hotbildningen av arter och naturtyper. Ansvar för mildra och korrigerande åtgärder som försämrar den biologiska mångfalden kommer i allt större utsträckning att överföras till dem som orsakar försämringen. Ekologisk kompensation kan stödja målet att kontrollera naturförlusten. I kompensationen gottgörs exempelvis försvagningen av naturvärden som orsakas av bygg- eller gruvprojekt genom att öka den biologiska mångfalden på annat håll.

I denna publikation har det sammanställts förslag av en expertgrupp, som bildats stöd för naturvårdslagens reformarbete, om vad som bör beaktas i genomförandet av den ekologiska kompensationen så att den ska stödja uppnåendet av mångfaldsmålen och minska på hotbildningen av arter och naturtyper. Expertgruppens förslag grundar sig på ekologiska och naturvårdsbiologiska utgångspunkter. I rapporten går man igenom förslag om vilka naturvärden kompensationen kunde gälla, hur man bör bedöma hur försämringen och gottgörelsen motsvarar naturvärden, hur gottgörelsen bör produceras samt hur gottgörelsen bör riktas lokalt och tidsmässigt i förhållande till de förlorade naturvärdena. Dessutom ges rekommendationer om planering och genomförande av ekologisk kompensation som genomförs i Finland.

#### Nyckelord:

naturvård, arter, naturtyper, hotad, naturförlust, ekologisk kompensation, biologisk mångfald, naturvårdslagen

## **Abstract**

### **Assessing losses and gains in biodiversity offsetting**

In order to halt biodiversity loss, we need to prevent further decline of species and habitats. Both globally and in Finland, the responsibility of mitigating and compensating biodiversity losses is being increasingly shifted to those (actors) causing the loss. Biodiversity offsetting is a policy tool that can support the objective of halting biodiversity loss. In biodiversity offsetting, the loss of nature values caused by human activities, such as development or mining, is offset by increasing the same nature values elsewhere.

This publication makes recommendations on the aspects that need to be considered when implementing biodiversity offsets so that they reduce the decline of species and habitats and promote the achievement of conservation objectives. The report discusses the different nature values that should be considered for offsetting, how biodiversity losses and gains should be assessed and matched, and how, when and where offsets should be produced in relation to the lost nature values. It also makes recommendations for the planning and implementation of biodiversity offset schemes in Finland. The report was prepared by an expert group established to support the reform of the Finnish Nature Conservation Act. The group's recommendations are based on the ecological and conservation aspects of biodiversity offsetting.

#### **Keywords:**

nature conservation, species, habitat types, loss of nature, biodiversity offsetting, ecological compensation, biodiversity, Nature Conservation Act



## Sisällys

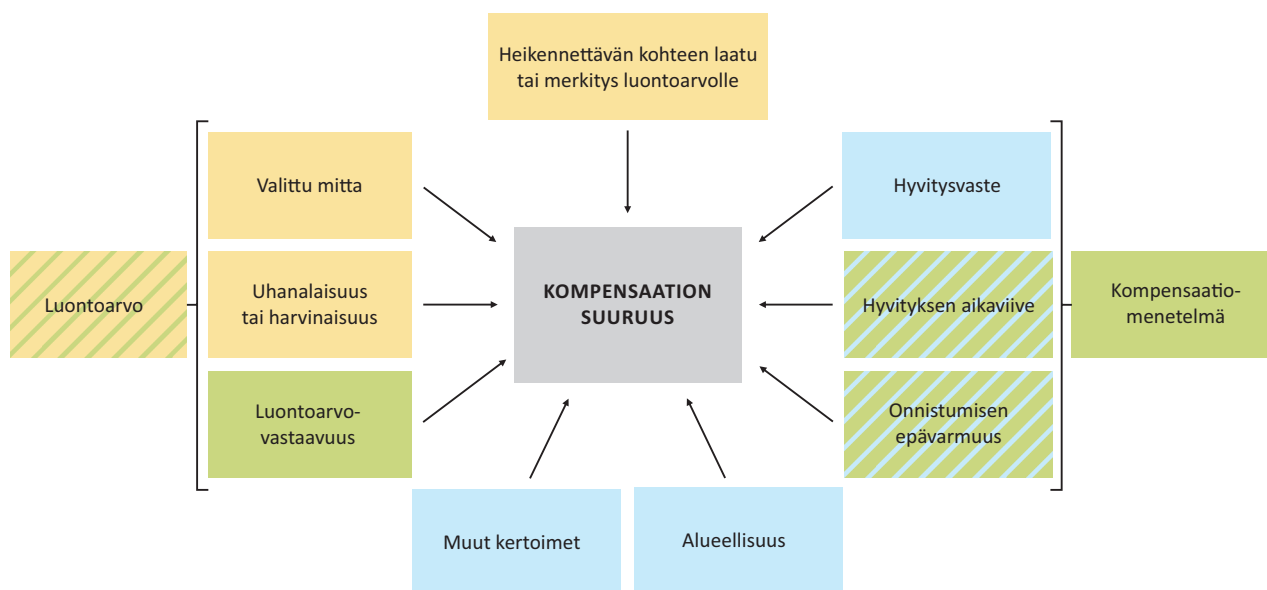
|   |           |
|---|-----------|
| Esipuhe .....   | 3         |
| Tiivistelmä .....   | 4         |
| Sammandrag .....  | 5         |
| Abstract .....  | 6         |
| <b>1 Johdanto</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>2 Kompensoitavat luontoarvot – lajit, luontotyypit, alueet</b> .....                 | <b>11</b> |
| 2.1 Lievennyshierarkia ja ohjausvaikutus .....  | 11        |
| 2.2 Lajien ja luontotyyppien ekologinen kompenzaatio .....                              | 12        |
| 2.2.1 Suotuisa suojelutaso ja uhanalaisuus .....  | 12        |
| 2.2.2 Lajitason tarkastelu .....  | 14        |
| 2.2.3 Luontotyyppitaso tarkastelu .....   | 15        |
| 2.2.4 Muut monimuotoisuuden kannalta tärkeät luontoarvot .....                          | 19        |
| 2.2.5 Lajit ja luontotyypit, joita ei voi kompensoida .....                             | 19        |
| 2.2.6 Yleisten luontoarvojen kompensointi .....   | 21        |
| <b>3 Luontoarvovastaavuus</b> .....   | <b>23</b> |
| 3.1 Luontoarvovastaavuuden tarkkuus ja joustot .....                                    | 23        |
| 3.2 Parempaan vaihtaminen .....   | 24        |
| <b>4 Kompensaatiomenetelmät</b> .....   | <b>29</b> |
| 4.1 Suojelu .....   | 29        |
| 4.2 Missä tilanteissa pelkkä suojeluhyvitys on sopiva keino kompensoida? ....           | 30        |
| 4.3 Ennallistaminen tai kunnostus .....   | 30        |
| 4.4 Jatkuva hoito .....   | 32        |
| 4.5 Muita menetelmiä .....  | 32        |
| 4.6 Ehdotus kompenzaatiomenetelmän valintaperusteiksi .....                             | 33        |
| <b>5 Kompensaation alueellinen sijoittuminen</b> .....                                  | <b>37</b> |
| 5.1. Kompensaatiot maa- ja merialueilla .....   | 37        |
| 5.2 Kompensaatiot sisävesissä .....   | 37        |
| 5.3 Joustot kompenzaatioiden alueellisessa sijoittumisessa .....                        | 39        |
| <b>6 Kompensaation ajallinen sijoittuminen</b> .....                                    | <b>41</b> |
| 6.1 Hyvitysten ajallisuus suhteessa heikennyksiin .....                                 | 41        |
| 6.2 Hyvitysten ajallinen kertyminen .....   | 42        |
| 6.3 Kompensaatiotoimenpiteiden ja hyvitysvelvoitteiden saavuttamisen<br>aika-ajat ..... | 43        |
| 6.4 Kompensaatiohyvitysten pysyvyys .....   | 43        |
| 6.5 Hyvitysten nykyarvolaskenta .....   | 44        |
| 6.6 Seuranta .....  | 45        |

|  |    |
|--|----|
| <b>7 Hyvityksen ja heikennyksen korvaussuhde</b> .....   | 47 |
| 7.1 Hyvitysten aikaikkuna .....  | 47 |
| 7.2 Toimenpiteen hyötyvaste.....   | 48 |
| 7.3 Aikaviive ja nykyarvolaskenta.....   | 49 |
| 7.4 Epävarmuus.....  | 49 |
| 7.5 Vuoto.....   | 50 |
| 7.6 Joustot .....  | 50 |
| 7.7 Uhanalaisten luontoarvojen kerroin.....  | 50 |
| 7.8 Mikä on riittävä korvaussuhde? .....   | 50 |
| <b>8 Kompensaatioiden laskenta</b> .....   | 53 |
| 8.1 Arvomitta .....  | 55 |
| <b>9 Yhteenveto</b> .....  | 58 |
| 9.1 Ekologisen kompensaation toteutuksen askeleet ekologian näkökulmasta<br>luonnonsuojelulain suojelusta poiketen ..... | 58 |
| 9.2 Suositukset ekologisen kompensaation suunnitteluun ja toteutukseen .....   | 59 |
| <b>10 Seuraavat askeleet – mitä vielä tarvitaan?</b> .....   | 62 |
| <b>11 Lähteet</b> .....  | 63 |

# 1 Johdanto

Luontokadon hillitsemiseksi lajien ja luontotyyppien uhanalaistumiskehitys on pysäytettävä ja sen lisäksi on löydettävä uusia keinoja turvata luonnon monimuotoisuus pitkällä aikavälillä. Ekologisen kompensaation tavoitteena on vähentää ihmisen haitallisen toiminnan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemin toimintaan. Ekologinen kompensaatio pohjautuu monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyys- eli No Net Loss of Biodiversity -periaatteeseen (NNL), missä ihmistoiminnasta syntyviä luontoarvojen menetyksiä kompensoidaan tuottamalla samoja luontoarvoja lisää toisaalla niin, ettei luontoarvon kokonaistila heikenny (IUCN 2016). Sekä vapaaehtoinen että lainsäädäntöön perustuva ekologinen kompensaatio voivat tukea luonnon kokonaisheikentymättömyyden tavoitetta, jos kompensaatioiden suunnittelu ja toteutus perustuvat ekologisiin lähtökohtiin ja lajien sekä luontotyyppien ekologiaan liittyvää tietoa hyödynnetään kompensaatiotavoitteiden määrittelemisessä (kuva 1). Kompensaatiomenettelyssä hyvityksen on oltava todellinen ja täysimääräinen ja riittävän pitkäaikainen (BBOP 2012, IUCN 2016). Joissakin tapauksissa tämä voi tarkoittaa sitä, että hyvityksen ehdot saattavat olla niin tiukat, että hyvitystä ei käytännössä ole mahdollista toteuttaa ja heikennystä ei tulisi sallia.

Tässä raportissa käydään läpi ekologisen kompensaation toteutukseen liittyviä keskeisiä kysymyksiä ekologian ja luonnonsuojelubiologian näkökulmasta. Kysy-



Kuva 1. Kompensaatiovelvoitetta laskettaessa on huomioitava monta eri tekijää. Kuvaan on koottu niistä yleisimpiä. Esimerkiksi kompensaatiomenetelmän vaikutus tarvittavan kompensaation kokoon riippuu siitä, kuinka paljon hyvitystoimenpite tuottaa kompensoitavia luontoarvoja (hyvitysvaste), hyvitysten toteutumiseen kuluvasta ajasta (aikaviive) sekä toimenpiteen onnistumiseen liittyvistä riskeistä (epävarmuus). Kompensoitavaan luontoarvoon liittyviä, kompensoinnin suuruuteen vaikuttavia tekijöitä puolestaan ovat valittu mittausten menetelmä, luontoarvon harvinaisuus tai uhanalaisuus sekä miten hyvin kompensoinnilla tuotetut luontohyvitykset vastaavat heikennyksiä. Keltaisella merkityjen laatikoiden teemoja (luontoarvo, valittu mitta, uhanalaisuus tai harvinaisuus, heikennettävän kohteen laatu tai merkitys luontoarvolle) on käsitelty tämän raportin luvuissa 2 ja 3. Vihreällä merkityjä tekijöitä (luontoarvovastaavuus, kompensaatiomenetelmä, hyvityksen aikaviive, onnistumisen epävarmuus) käsitellään raportin luvuissa 3 ja 4 ja sinisellä merkityjä (hyvityskerroin, alueellisuus, muut kertoimet) luvuissa 5, 6 ja 7.

mysten pohdinta painottuu luonnonsuojelulainsäädäntöön mahdollisesti tulevan kompensatiovelvoitteen käytäntöihin tilanteissa, joissa merkittävä yhteiskunnallinen etu edellyttää poikkeamista lajin, luontotyyppin tai alueen suojelupäätöksestä. Tästä syystä suosituksissa korostuu suojeltujen lajien, niiden elinympäristöjen ja luontotyyppien näkökulma. Laajemman, muihin kuin luonnonsuojelulaissa suojeltuihin luontoarvoihin kohdistuvan, mahdollisiin muihin velvoitteisiin tai vapaaehtoisuuteen perustuvan ekologisen kompensatian tarkastelu on tässä raportissa sivuroolissa.

Raportin lähtökohtainen tavoite on, että ekologinen kompensatio tukee monimuotoisuustavoitteiden saavuttamista ja minimoi lajien ja luontotyyppien uhanalaisumisen etenemistä. Asiantuntijaryhmän kokoamaan tietoon ja arvioihin perustuen tarkastellaan kysymyksiä kompensoitavista ja kompensatioiden ulkopuolelle jäävistä luontoarvoista. Tämän lisäksi pohditaan, miten luontoarvovastaavuutta tulisi arvioida ja miten hyvitys tulisi tuottaa, sekä miten hyvityksen tulisi sijoittua paikallisesti ja ajallisesti suhteessa menetettäviin luontoarvoihin.

Raportissa on hyödynnetty muiden maiden esimerkkejä, Suomessa ja maailmalla jo tehtyä alan tutkimusta sekä kirjoittajien osaamista kompensatioista, luonnon ennallistamisen menetelmistä ja mahdollisuuksista, lajien ja luontotyyppien uhanalaisuudesta, luontokartoituksesta sekä yleisesti ja laajasti ekologiasta ja luonnonsuojelubiologiasta.

## 2 Kompensoitavat luontoarvot – lajit, luontotyypit, alueet

Luonnonsuojelubiologisesta näkökulmasta kaikki jo uhanalaisiksi luokitellut lajit ja luontotyypit ovat sellaisia, joiden tilaa ei tulisi heikentää. Käytännössä heikentämistä tapahtuu monista eri syistä ja näissä tilanteissa aiheutettavien haittojen lieventäminen ja kompensoiminen on suositeltavaa.

Ekologisessa kompensaatiossa on tehtävä päätös siitä, mitkä luonnon monimuotoisuuden osat tai tasot otetaan huomioon heikennyksen ja hyvityksen arvioimisessa. Suurin ekologinen vaikutus kompensatiolla saadaan, jos kompensoidaan kaikille luontoarvoille aiheutettavat menetykset riippumatta niiden yleisyydestä, uhanalaisuudesta tai suojeluluokituksesta.

Luonnonsuojelulaki suojaa tietyt lajit ja niiden elinympäristöt sekä tietyt luontotyypit ja niiden rajatut esiintymät. Luonnonsuojelulakiin perustuva kompensatiovelvoite rajautuisi tällöin tilanteisiin, joissa on välttämätön tarve poiketa lajin, luontotyypin tai alueen suojelumääräyksistä. Ekologinen kompensatio näissä tilanteissa on tiettyjen, rajattujen luontoarvojen suojelusta poikkeamisen aiheuttamien heikennysten kompensoimista.

Jos kompensaatiossa huomioidaan vain yksittäinen laji ja sen elinympäristö, on kyseenalaista, voidaanko saavuttaa laajasti ajatellen luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyys. Mahdollisen velvoittavan kompensatian rinnalle luontokadon pysäyttämiseksi tarvitaan muitakin toimia. Vapaaehtoinen kompensatio voisi koskea myös laajempia kokonaisuuksia, ei-uhanalaisen luonnon heikennyksiä ja monia muitakin kuin lainsäädännössä mainittuja luontoarvoja.

### 2.1 Lievennyshierarkia ja ohjausvaikutus

Yksi kompensatian tausta-ajatus on, että se ohjaa välttämään luontoarvojen heikennystä. Lievennyshierarkian muut keinot eli luonnolle aiheutettavan haitan välttäminen ja lieventäminen tulisi käyttää täysimittaisesti ennen väistämättömien ekologisten menetysten hyväksymistä ja niiden kompensoimista (IUCN 2016). Kompensatian ohjausvaikutus on sitä suurempi, mitä laajempi osa monimuotoisuudesta kompensatian piiriin otetaan.

Jotta ekologinen kompensatio ohjaisi luonnonvarojen käyttöä ekologisesti kestävämpään suuntaan, tulee hyvityksen olla sitä suurempi mitä ekologisesti merkittävämpi heikennettävä luontoarvo on. Ekologista merkittävyyttä lisäävät esimerkiksi kohteen uhanalaisuus, lajin populaation elinvoimaisuus ja merkitys lajin säilymiselle, merkitys muulle lajistolle sekä elinympäristön tai luontotyypin edustavuus ja luonnontilaisuus. Tällaisen kohteen heikennys on luonnon monimuotoisuuden kannalta suurempi menetys kuin yleisen tai jo ennestään laadultaan heikentyneen kohteen menetys. Mitä merkittävämpi laji tai luontotyyppi ekologisesti on, sitä mittavampi hyvityksen on oltava. Mitä mittavampi kompensatio on, sitä suuremmiksi toteutuskustannukset yleensä nousevat. Jos kompensatioiden kustannukset ohjaavat välttämään ekologisesti merkittävien kohteiden heikennyksiä, ohjausvaikutus toimii luonnon kannalta oikeaan suuntaan.

## 2.2 Lajien ja luontotyyppien ekologinen kompensatio

Lajien ja luontotyyppien kompensoitavuuteen vaikuttaa se, kuinka toimivia keinoja on olemassa tai kehitettävissä kohteena olevan luontoarvon tilan parantamiseksi tai säilyttämiseksi. Joidenkin elinympäristöjen kohdalla ennallistaminen tai kunnostaminen ei ole mahdollista tai ei merkittävästi lisää elinympäristön ekologista laatua. Näissä tilanteissa suojeluhyvitys on perusteltu vaihtoehto kompensointitoteuttamiseen (luku 4).

Lajin tai luontotyypin uhanalaisuus, suojelutaso ja sekä mahdolliset muut monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tärkeät näkökohdat tulee ottaa huomioon, kun arvioidaan luontoarvon kompensoitavuutta. Seuraavassa käydään tarkemmin läpi kompensointisuunnittelun ja toteuttamisen kannalta keskeisiä käsitteitä ja luokituksia, jotka liittyvät luontoarvojen uhanalaisuuden tai suojelutilanteen arvioimiseen sekä ekologiseen merkitykseen myös yleisten lajien osalta.

### 2.2.1 Suotuisa suojelutaso ja uhanalaisuus

Lajin tai luontotyypin tilaa voidaan arvioida suotuisan suojelutason käsitteen avulla. Käsitettä käytetään EU:n luontodirektiivissä ja Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä.

Eliölaajin suojelutaso on suotuisa, kun laji pystyy pitkällä aikavälillä säilymään elinvoimaisena luontaisissa elinympäristöissään. Eliölaajin suojelutason arvioinnissa huomioidaan osatekijöinä:

- levinneisyysalue
- populaatiokoko (kannan koko)
- elinympäristö

Luontotyypin suojelutaso on suotuisa, kun sen luontainen levinneisyys ja kokonaisala riittävät turvaamaan luontotyypin säilymistä ja sen ekosysteemin rakenteen ja toimivuuden pitkällä aikavälillä sekä luontotyypille luonteenomaisten eliölaajin suojelutaso on suotuisa. Luontotyypin suojelutason arvioinnissa huomioidaan osatekijöinä:

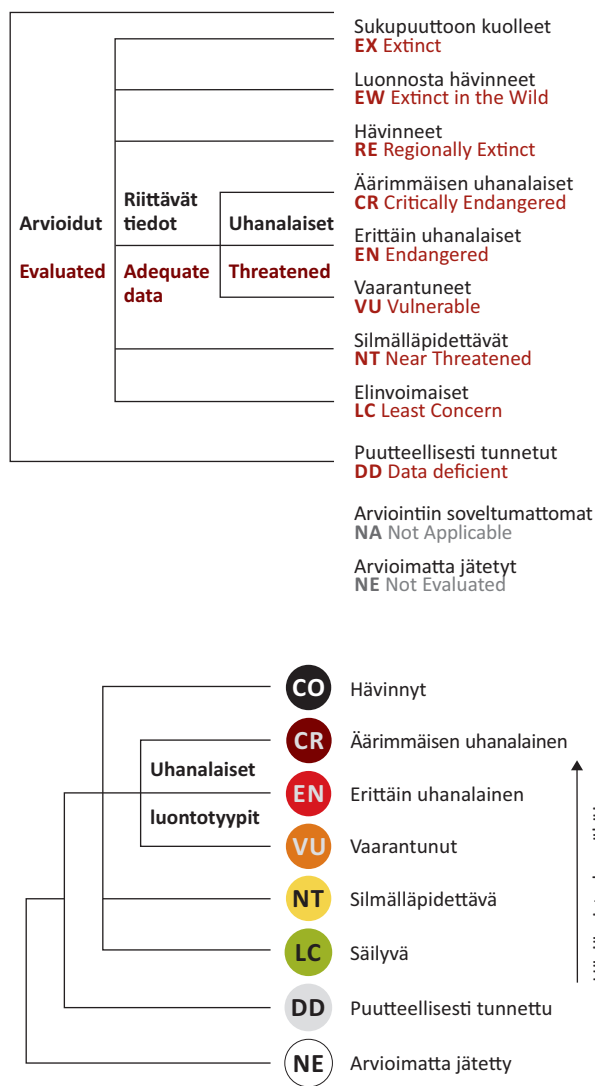
- levinneisyysalue ja esiintymisalue
- luontotyypille ominaiset rakenne ja toiminta
- luontotyypille luonteenomaiset lajit

Kaikkien osatekijöiden on oltava suotuisalla tasolla, jotta lajin tai luontotyypin suojelutaso olisi suotuisa. Ekologisen kompensointitoimenpiteet turvaavat tai parantavat suojelutason osatekijöitä.

Toinen tapa arvioida lajin tai luontotyypin tilaa on uhanalaisuuden arviointi (kuva 2). Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN) on kehittänyt uhanalaisuuden arviointimenetelmät erikseen lajeille ja luontotyypeille (IUCN 2012, Bland ym. 2017). Uhanalaisuuden arvioinnissa käytettävät kriteerit ovat samankaltaisia kuin suotuisaa suojelutasoa määrittävät tekijät. Uhanalaisuutta arvioidessa tarkastellaan mm. lajin tai luontotyypin historiallista kehitystä, tulevaisuuden ennustetta, esiintymisen pirstoutumista, lajin lisääntymiskykyisten yksilöiden määrää, lajin elinympäristön tilaa tai luontotyypin esiintymien pinta-alaa ja laatua.

Eri uhanalaisuusluokkiin kuuluvilla lajeilla ja luontotyypeillä on eriasteisesti kohonnut riski hävitä. Suomessa sekä lajien että luontotyyppien uhanalaisuusarviointit tehdään noin 10 vuoden välein. Viimeisimmän, viidennen lajien uhanalaisuusarviointin (Hyvärinen ym. 2019) mukaan Suomessa arvioitiin 22 407 lajia, joista 2 663 (11,9 %) luokiteltiin uhanalaisiksi ja 1 911 (8,5 %) silmälläpidettäviksi. Eniten uhanalaisia lajeja on lajirikkaissa perinnebiotoopeissa ja metsissä.

Luontotyyppien uhanalaisuusarviointi on tehty Suomessa kaksi kertaa, vuosina 2008 ja 2018. Jälkimmäisessä arvioinnissa arvioituja luontotyypppejä oli 414, ja siinä sovellettiin Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) kriteerejä (Bland ym. 2017). Uhanalaisuutta arvioitiin kahdeksassa luontotyyppiryhmässä: Itämeri, rannikko, sisävedet, suot, metsät, kalliot, perinnebiotoopit ja tunturit. Arvioinnin mukaan 48 % luontotyypeistämme on uhanalaisia. Uhanalaisten luontotyyppien osuus on suurin perinnebiotoopeissa ja metsissä. (Kontula & Raunio 2018).



Kuva 2. Lajien (ylhäällä) ja luontotyyppien (alhaalla) uhanalaisuusarvioinneissa käytetyt Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) luokittelut. Sekä lajeilla että luontotyypeillä uhanalaisiksi luetaan luokat äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN) ja vaarantuneet (VU).

## 2.2.2 Lajitason tarkastelu

Eliölajin eri populaatioiden ja yksilöiden merkitys lajin säilymiselle vaihtelee. Lajin selviytymisen kannalta tärkeimpiä ovat lajin lisääntymiskykyiset yksilöt sekä vakaat tai kasvavat, elinvoimaisimmat populaatiot. Lisäksi esimerkiksi maantieteellisen levinneisyysalueen reunapopulaatiot ovat merkittäviä, ja ne vaikuttavat osaltaan suotuisan suojelutason saavuttamiseen. Jotkut populaatioista voivat olla erityisen tärkeitä eri esiintymien kytkeytyvyyden kannalta.

Populaation tilan kannalta kiinnostavaa on lisääntymiskykyisten yksilöiden määrä. Kompensaatioissa heikennyksen ja hyvityksen arviointi lajitasolla ei voi perustua pelkästään kyseiselle lajille soveltuvan elinympäristön pinta-alan muutoksiin, vaan on tarpeen arvioida vaikutukset populaatiokokoon ja lisääntymispotentiaaliin, usein juuri lisääntymiskykyisten yksilöiden määrän arvioinnin avulla.

Onnistuneen kompensaation suunnittelu ja toteuttaminen vaativat kohteena olevan lajin ekologian ja biologian hyvää tuntemusta. Kohdelajin monimutkainen elämäntapa eri elinympäristöissä tapahtuvine välivaiheineen, lisääntymisongelmat tai hyvin erikoistuneet elinympäristövaatimukset lisäävät hyvitystoimenpiteiden epäonnistumisen riskiä.

Lajin uhanalaisuus tulee ottaa huomioon kompensoitavuuden arvioinnissa. Lähtökohtaisesti uhanalaiseksi luokitellun lajin yksilöiden tai elinympäristön tuhoamista tulee aina välttää. Lajin elinympäristöjen tai yksilömäärän vähentäminen voi pahentaa uhanalaistumista ja pahimmillaan aiheuttaa lajin häviämisen paikallisesti tai kokonaan. Jos kompensaation tavoite on hillitä luontokatoa eli lajien uhanalaistumista ja sukupuuttoja, on perusteltua, että lajin uhanalaisuus huomioidaan kompensaation ehdoissa: mitä suurempi häviämiskahva lajilla on, sitä tiukemmat ehdot heikennykselle ja korkeammat tavoitteet hyvitykselle. Uhanalaiseksi luokitellun lajin yksilöiden tai elinympäristön tuhoamista tulee ensisijaisesti välttää. Kompensaation tavoite ja vaatimukset tulee suhteuttaa uhanalaisuusluokitukseen ja häviämiskahvaan.

### **Uhanalaiset (CR, EN, VU) lajit**

Äärimmäisen uhanalaisilla (CR) lajeilla on suurin häviämiskahva. Lajin säilymistä kannalta tähän luokkaan kuuluvilla eliölajeilla heikennyksiä ei tulisi sallia lainkaan. Väistämättömissä heikennyksissä kompensaatiovelvoitteiden tulee olla erittäin kattavat ja ehtojen tiukat, koska vähäinkin heikennys voi aiheuttaa lajin häviämisen Suomesta.

Erittäin uhanalaisilla (EN) ja vaarantuneilla (VU) lajeilla saattaa olla yksittäisiä populaatioita, jotka eivät ole lajin säilymistä kannalta kriittisiä. Hyvitysehtojen on oltava tiukat, jotta lajin tulevaisuus ei vaarannu.

### **Silmälläpidettävät (NT) lajit**

Silmälläpidettävät lajit lähes täyttävät vaarantuneen kriteerit, mutta eivät vielä ole uhanalaisia. Ne ovat yleensä joko taantuvia, usein jossain määrin vaarantuneita elinympäristönsä suhteen tai harvinaisia lajeja, jotka voivat tulla uhanalaisiksi, jos niihin kohdistuvia heikennyksiä jatkuvasti sallitaan.

Silmälläpidettävillä lajeilla tulisi hyvitystoimia tehdä ainakin lajille tärkeitä, lisääntyviä tai elinvoimaisia populaatioita tai levinneisyysalueen reunapopulaatioita heikennettäessä.

### **Alueellisesti uhanalaiset lajit**

Suomi on jaettu 11 alueeseen, joiden eliölajiston alueellista uhanalaisuutta on arvioitu osalla eliöryhmiä: putkilokasveilla, sammalilla, jäkälillä, sienillä, perhosilla ja linnuilla (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021).



Alueellisesti uhanalaiset lajit ovat valtakunnallisesti elinvoimaisia (LC) tai silmälläpidettäviä (NT) yhdellä tai usealla alueella. Alueellisesti uhanalainen laji voi olla elinvoimainen levinneisyysalueensa jossain muussa osassa. Alueellisesti uhanalaisten lajien tilanne on samantyyppinen kuin silmälläpidettävien: populaatioiden jatkuva heikentäminen ilman hyvityksiä johtaa uhanalaistumiseen ja lopulta jopa paikallisiin häviämisiin.

Alueellisesti uhanalaisilla lajeilla hyvitystoimia tulisi tehdä ainakin, kun lajille tärkeitä, elinvoimaisia ja reunapopulaatioita heikennetään.

### **Erityisesti suojeltavat lajit**

Kyseessä on hallinnollinen luokittelu (LSL 47 §), jolla on ekologinen tausta. Erityisesti suojeltavat lajit on poimittu luonnonsuojeluasetukseen uhanalaisten, yleensä erittäin (EN) tai äärimmäisen (CR) uhanalaisten lajien joukosta siten, että lajin tärkeitä populaatioita voidaan suojella suhteellisen suppea-alaisilla aluerajauksilla (kuva 3). Erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymät ovat lajin säilymiselle tärkeitä tunnistettuja, joten niiden heikentämiseen tulee suhtautua erityisellä varovaisuudella. Alueellinen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) tekee esiintymien rajaukset.

Jo rajattuja, lajille tärkeitä tunnistettuja esiintymiä tai populaatioita ei lähtökohdaisesti tule heikentää tai hyvitysehtojen on oltava erittäin tiukat. Lisäksi on tärkeää muistaa, että kaikkia erityisesti suojeltaville lajeille tärkeitä esiintymiä ei välttämättä ole rajattu, joten heikennysten kohdalla on kartoitettava näiden lajien mahdolliset esiintymät ja aina arvioitava heikennysten vaikutukset kohdealueella havaittuihin erityisesti suojeltaviin lajeihin.

### **Rauhoitetut lajit**

Rauhoitetut lajit ovat ekologisesti hyvin heterogeeninen joukko. Useimmat uhanalaiset lajit ovat rauhoitettuja, mutta eivät kuitenkaan kaikki. Kaikki luontodirektiivin lajit ovat rauhoitettuja.

Rauhoitetun lajin yksilöihin suora kajoaminen vaatii poikkeuksen rauhoituksesta (esim. näytteiden tai siementen keruu), mutta esiintymispaikkojen välillinen hävittäminen maankäytön kautta ei. Luonnonsuojelulailla rauhoitetun lajin suojelusta poikkeaminen vaatii aina poikkeusluvan.

### **Luontodirektiivin lajit**

Luontodirektiivin lajeja koskee oma lainsäädäntönsä ja säännökset vaihtelevat sen mukaan, mihin direktiivin liitteeseen laji kuuluu. Esimerkiksi liitteen II lajien rajatut esiintymispaikat ovat saman poikkeusmenettelyn piirissä kuin erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymät. Sen sijaan liitteen IVa eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kaikkien esiintymien hävittäminen on kielletty.

Rauhoituksesta poiketessa ja poikkeuksen ehdoissa on mahdollista edellyttää hyvitystoimia. Esimerkkejä näistä tapauksista on kuvattu Pekkonen ym. 2020 raportissa.

## **2.2.3 Luontotyyppitason tarkastelu**

Luontotyyppien kompensoitavuuteen vaikuttaa se, onko luontotyyppin tilan parantamiselle olemassa tai kehitettävissä keinoja (Raunio ym. 2018). Erityisellä huolella tulee arvioida kompensatiota tilanteissa, joissa heikennys uhkaa luontotyyppin esiintymää sen esiintymisalueen äärireunoilla tai ekologisen kytkeytyvyyden kannalta tärkeitä esiintymiä. Yleisperiaate on, että luontotyyppin ekologisesti hyvälaatuisten, erityisen laajojen tai lajistollisesti merkittävien esiintymien heikentämiseen tulee olla



korkea kynnys ja tiukat hyvitysehdot. Eri luontotyyppien soveltuvuutta ekologiseen kompensaatioon ja siihen vaikuttavia tekijöitä on käsitelty julkaisussa Raunio ym. 2018.

### **Uhanalaiset (CR, VU, EN) luontotyypit**

Uhanalaiseksi arvioitujen luontotyyppien häviämiskorkeus on korkea tai erittäin korkea. Uhanalaisuusluokan tulee vaikuttaa kompensoitavuuteen ja sen ehtoihin.

Luontotyyppien kompensoitavuuden arvioinnissa tulee huomioida muitakin tekijöitä kuin uhanalaisuusluokitus. Jos esimerkiksi luontotyyppi on uhanalainen ekologisen laadun heikkenemisen vuoksi, mutta sitä on määrällisesti paljon, heikkolaatuisen esiintymän heikennyksen hyvittäminen on lähempänä silmälläpidettävien tai säilyvien luontotyyppien kompensaatioperiaatteita. Tähän ryhmään kuuluvat monet sisävesien, kangasmetsien ja tunturikankaiden yleiset luontotyypit. Jos taas luontotyyppi on uhanalainen harvinaisuuden ja jatkuvan taantumisen vuoksi, hyvityskohteita on vaikea löytää.

### **Silmälläpidettävät (NT) luontotyypit**

Silmälläpidettävien luontotyyppien jatkuva, vähittäinen hävittäminen tai heikentäminen johtaa ajan mittaan uhanalaistumiseen, joten varsinkin edustavimpien esiintymien säilyminen on tärkeää.

### **Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit**

Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit on hallinnollinen luokittelu, jolla on ekologinen tausta ja joka koskee kahdeksaa luontotyyppiä (LSL 29 §). Luontotyyppien suojelu (ominaispiirteiden muuttamiskielto) tulee voimaan, kun ELY-keskus tekee luontotyyppien esiintymästä rajauspäätöksen. Rajauspäätöksiä on tehty runsaalle kahdelle tuhannelle hehtaarille (Raunio ym. 2013).

Kaikki suojellut luontotyypit ovat uhanalaisia ja varsin harvinaisia, ja ne ovat myös tärkeitä elinympäristöjä uhanalaiselle lajistolle (kuva 4). Myös rajaamattomilla luontotyyppien esiintymillä voi olla suuri merkitys luonnon monimuotoisuudelle, ja niihin kohdistuvien heikennysten välttäminen ja kompensoiminen on luonnonsuojelubiologisesti näkökulmasta perusteltua.

ELY-keskuksen rajaamat esiintymät ovat keskimääräistä edustavampia, joten niiden heikentämiselle tulee olla hyvin korkea kynnys.

Lähes kaikille luonnonsuojelulain luontotyypeille on olemassa toimivia tilan parantamisen keinoja, joten kompensaation toteuttaminen luontotyyppien toista esiintymää kunnostamalla tai ennallistamalla on useissa tapauksissa mahdollista (Raunio ym. 2018).

### **Luontodirektiivin luontotyypit**

Luontodirektiivin luontotyypit on hallinnollinen luokittelu, jolla on ekologinen tausta. Näille luontotyypeille on direktiivin mukaan turvattava suotuisa suojelutaso. Tärkein väline tähän on Natura 2000 -alueiden perustaminen. Luontodirektiivin luontotyyppien suojelutaso raportoidaan kausittain EU-komissiolle. Raportointi koskee kyseisten luontotyyppien esiintymiä kunkin jäsenvaltion koko alueella, ei vain Natura 2000 -verkostossa olevia esiintymiä.

Jos valtioneuvosto myöntää luvan hankkeelle tai suunnitelmalle, joka merkittävästi heikentää Natura 2000 -alueen luonnonarvoja, heikennykset on korvattava (LSL 66 §).

*Kuva 3 (sivu 16). Hämeen kylmäkukka (Pulsatilla patens) on uhanalainen, rauhoitettu ja erityisesti suojeltava laji. Se kuuluu myös luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin, ja sen esiintymien heikentäminen vaatii poikkeusluvan. Kuva: Terhi Rytteri.*



Natura 2000 -alueiden ulkopuolella olevilla luontodirektiivin luontotyypeillä ei ole lakiin perustuvaa erityisasemaa luontodirektiivin luontotyyppinä, mutta Suomella on velvoite parantaa niiden suojelutasoa, mikäli se on epäsuotuisa. Siksi luontodirektiivin luontotyyppien edustavien esiintymien heikennysten kompensatio olisi tarpeen myös Natura 2000 -alueiden ulkopuolella.

Suomessa esiintyy 68 luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Suuri osa niistä on Suomessa uhanalaisia. Osa on ainakin osittain päällekkäisiä luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltujen luontotyyppien, metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen tai vesilain turvaamien pienvesityyppien kanssa.

#### 2.2.4 Muut monimuotoisuuden kannalta tärkeät luontoarvot

Edellä lueteltujen uhanalaisten tai olemassa olevien suojeluelvoitteiden piiriin kuuluvien lajien ja luontotyyppien lisäksi on muita luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä luontoarvoja, jotka olisi hyvä ottaa ekologisen kompensaation piiriin.

Näitä ovat:

- avain- ja indikaattorilajit
- avainbiotoopit
  - Suomessa avainbiotooppeja on tarkasteltu lähinnä metsäympäristön pienkohteina, joiden turvaaminen ylläpitää luonnon monimuotoisuutta.
  - Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja vesilain pienvesityyppien valinta nojautuu avainbiotooppiajatteluun (kuva 5).
- Suomen kansalliset vastuulajit ja -luontotyypit
- lajistollisesti merkitykselliset, erityisen monimuotoiset eliöyhteisöt
- muut luonnontilassa olevat luontoalueet

#### 2.2.5 Lajit ja luontotyypit, joita ei voi kompensoida

On joukko lajeja ja luontotyyppiä, joista jo nyt käytössä olevan tiedon nojalla voidaan sanoa, ettei niitä tule heikentää, sillä niiden menetyksiä ei ole mahdollista kompensoida.

Näitä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Luontotyypit, joiden tilan parantamiseen ei ole menetelmiä tai menetelmien toimivuus on heikko tai luontotyyppien esiintymät ovat luonteeltaan ainutlaatuisia. Esimerkkejä: Itämeren meriajokasyhteisöt, rotkot ja luolat, serpentiinikalliot (kuva 6).
- Luontotyyppien tilan parantaminen on vaikeaa sen vuoksi, että uhanalaisuus johtuu pääasiassa ilmastonmuutoksesta. Esimerkkejä: palsasuot, lumenviipymät.
- Eliölajit, joilla on monimutkainen elämänkierto ja jotka ovat elinympäristönsä suhteen hyvin vaativia, esimerkiksi muurahaissinisiihi.
- Kotoperäiset uhanalaiset lajit, joiden maailmanlaajuinen säilyminen riippuu Suomen toimista, esimerkiksi saimaannorppa.

*Kuva 4 (sivu 18). Pähkinälehto on luonnonsuojelulain mukaan suojeltu luontotyyppi. Pähkinälehdossa elää uhanalainen pähkinän loiskasvi suomukka (Lathraea squamaria). Kuva: Terhi Rytteri.*



## 2.2.6 Yleisten luontoarvojen kompensointi

Ekologisen kestävyysmurroksen toteuttamisessa merkittävä avaus olisi luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyyden (NNL) periaatteen soveltaminen kaikkeen luonnon monimuotoisuutta heikentävään ja vähentävään ihmistöimintaan. Kokonaisheikentymättömyyden tavoite kattaa myös ns. tavallisen luonnon heikennysten kompensoimisen. Tavanomaisen luonnon heikennyksiä voisi ainakin osassa tapauksia kompensoida niin kutsutulla parempaan vaihtamisella (3.2), jolloin hyvityksenä toimii uhanalaisemman luontotyypin heikkolaatuisen esiintymän ennallistaminen tai hoito.

Laajamittainen ekologisen kompensaation käyttöön ottaminen jo tehtävien suojelutoimenpiteiden sekä muiden luonnon monimuotoisuutta säästävien ja ylläpitävien toimenpiteiden rinnalla voi hidastaa lajien ja luontotyyppien uhanalaistumista. Hyvityskohteiden suunnitelmallisella sijoittamisella voitaisiin tukea olemassa olevaa suojelualueverkostoa ja sen kytkeytyvyyttä. Suojelualueet, mutta myös niiden ulkopuolisten alueiden ekologinen laatu sekä elinympäristöjen välisen ekologisen kytkeytyvyyden varmistaminen ovat tärkeitä lajiston pitkäaikaisen selviytymisen kannalta, ja ne voivat puskuroida ilmastonmuutoksen negatiivisia vaikutuksia ja tukea lajiston sopeutumista ympäristöolosuhteiden muutoksiin (Aapala ym. 2020, Pöyry & Aapala 2020). Luontotyypistä tai elinympäristöstä riippuen ekologisen kompensaationa säilyvät hyvityskohteet voivat toimia myös hiilivarastoina ja/tai -nieluina ja osaltaan hillitä ilmastonmuutoksen etenemistä.

*Kuva 5 (sivu 20 yllä). Lähteiköt ovat yleensä pienialaisia, mutta lajistollisesti merkittäviä kohteita eli avainbiotooppeja. Luonnontilaiset lähteiköt ovat vähentyneet suuresti. Kuva: Terhi Rytteri.*

*Kuva 6 (sivu 20 alla). Serpentiinikalliot on harvinainen luontotyyppi, jonka menetystä ei voi kompensoida. Serpentiinialustalla kasvaa myös erikoistuneita kasvilajeja, kuten uhanalainen tunturihärkin (*Cerastium alpinum*) serpentiinirotu. Kuva: Terhi Rytteri.*

## **Suosituksset: Kompensoitavat luontoarvot**

- **Ekologisen kompensoinnin pitää koskea mahdollisimman suurta osaa luonnosta, koska sen ohjausvaikutus on paras silloin, kun mukana ovat kaikki lajit ja luontotyypit**

Mitä ekologisesti merkittävämpi laji tai luontotyyppi on, sitä mittavampi hyvityksen on oltava. Mittava kompensointivaatimus ohjaa välttämään heikennysten aiheuttamista ja toisaalta vähentää painetta heikentää uhanalaisen lajin tai luontotyypin tilaa. Ekologista merkittävyyttä lisääviä tekijöitä ovat lajin tai luontotyypin uhanalaisuus, harvinaisuus tai merkitys muille lajeille sekä luontotyypin edustavuus tai lajin säilymiselle tärkeä populaatio.

- **Lajien ja luontotyyppien kompensoitavuuden arvioimisessa pitää huomioida se, kuinka toimivia keinoja luontotyypin ekologisen tilan parantamiseen tai lajin populaation säilymistä on olemassa tai kehitettävissä.**

Joissakin tapauksissa kompensoinnin toteuttaminen täysimääräisenä voi olla mahdotonta ja näissä tilanteissa heikennystä ei tulisi sallia.



## 3 Luontoarvovastaavuus

Luontoarvovastaavuudella tarkoitetaan sitä, että kompensaationa toteutettavan hyvityksen tulee parantaa sellaisten lajien tai luontotyyppien tilaa, jotka vastaavat mahdollisimman läheisesti heikennyksen kohteena olevia lajeja tai luontotyyppisiä. Lähtökohtaisesti on suositeltavaa samanlaisella kompensoiminen. Vaikeampia kompensaation kannalta ovat tilanteet, joissa heikennettävä kohde on sellainen, jonka muiden esiintymien tilaa ei voi ennallistamalla tai kunnostamalla parantaa eli tuottaa kompensaatiota samanlaisella kohteella.

### 3.1 Luontoarvovastaavuuden tarkkuus ja joustot

Jos huomioidaan laajasti luonnon monimuotoisuuden eri piirteet ja tasot kuten luontotyyppit, lajit ja geenit, ei luontokohteita ole käytännössä mahdollista kartoittaa täydellisesti. Jokainen luontokohde on sijaintinsa ja kehityshistoriansa myötä luonnoltaan ainutlaatuinen kokonaisuus eli mitkään kaksi luontokohdetta eivät ole täysin identtisiä. Näin ollen tiukan tulkinnan mukaan täydellinen heikennyksen ja hyvityksen vastaavuus on mahdotonta ja joustavuus kompensaatioiden toteutuksessa väistämätöntä (Moilanen & Kotiaho 2017).

Kompensaatioita toteutettaessa joudutaan käytännössä päättämään, millä tarkkuudella luontoarvoja ja niiden vastaavuutta tarkastellaan. Mitä yksityiskohtaisempi vastaavuuden vaatimus on, sitä kattavammin on kartoitettava luontoarvot sekä heikennys- että hyvityskohteelta. Tiukka vastaavuuden vaatimus tekee myös riittävien kompensaatiotoimien ja -alueiden löytämisestä haastavaa. Joustamalla vastaavuuskriteereistä voidaan helpottaa sopivien hyvityskohteiden löytymistä, mikä vaikeuttaa heikennysten ja hyvitysten vertaamista ja vähentää kompensaation läpinäkyvyyttä. Viimekädessä kyse on subjektiivisesta valinnasta, jossa tasapainoillaan hyötyjen ja haittojen välillä. Vastaavuuden väistämättömästä epätarkkuudesta johtuvaa epävarmuutta kompensaation toteutumisessa voidaan huomioida kompensaatiomäärää korottavan kertoimen avulla (luku 7).

Lajitasolla vastaavuus tarkoittaa sitä, että haittoja ja hyötyjä tulisi tarkastella aina samojen lajien näkökulmasta (kuva 7). Yksittäisten lajien kohdalla hyötyjä tai haittoja voidaan arvioida mm. käyttämällä mittarina lajille sopivan elinympäristön määrää, populaation rakennetta, lajin yksilömäärää tai lisääntyvien yksiköiden määrää. Vertailtavuuden kannalta on tärkeää, että käytetty arviointimenetelmä on sama hyötyjä ja haittoja arvioitaessa. Lajikompensaation yhteydessä pitää huomioida, että vaikka tarkastelussa olisi vain yksi laji, sekä heikennys- ja kompensaatiotoimet vaikuttavat myös muihin lajeihin. Yhden lajin näkökulmasta arvioidut kompensaatiovelvoitteet eivät siis saavuta luonnon kokonaisheikentymättömyyttä kuin poikkeustapauksissa.

Luontotyyppien ajatellaan kattavan laajemmin tietyn alueen luonnon monimuotoisuutta. Mitä yksityiskohtaisempaa luontotyyppien luokittelua käytetään, sitä parempi luontoarvojen vastaavuus voidaan saavuttaa. Käytännön syistä voidaan joutua kuitenkin nojautumaan melko karkeaan luokitteluun ja hyväksymään se, etteivät heikennetyt alueen ja hyvitysalueen ominaisuudet tule vastaamaan täysin toisiaan (kuva 8). Luontotyyppikohtaiset vertailut eivät myöskään takaa, että hyvitykset vastaavat heikennyksiä yksittäisille lajeille. Mikäli joku yksittäinen laji on luontotyyppiin kohdistuvassa kompensaatioissa erityisen tärkeä, se ja siihen liittyvät hyvitystavoitteet pitää erikseen määrittellä lisäkriteerinä kompensaatiovelvoitteessa. Esimerkki Suomessa käytössä olevasta valtakunnallisesti kattavasta luontotyyppien



*Kuva 7. Raakku eli jokihelmisimpukka (*Margaritifera margaritifera*) on uhanalainen, luontodirektiivin suojelema laji, jonka esiintymien heikentämistä ei voi kompensoida millään muulla lajilla. Kuva: Jari Ilmonen.*

luokittelusta on luontotyyppien uhanalaisuusarvion luokittelu (Kontula & Raunio 2018). Esimerkiksi Raunio ym. (2018) tarkasteli luontotyyppien soveltuvuutta kompensointiin käyttäen tämän luokitteluhierarkian toista tasoa, jossa luontotyypit on jaettu 99 ryhmään.

### 3.2 Parempaan vaihtaminen

Kun heikennyksen kohteena on tavallista, yleistä luontoa, voidaan kompensointina harkita parempaan vaihtamista. Tällä tarkoitetaan sitä, että vastaavuuden periaatteesta poiketen hyvitys tuotetaan toisella luontotyypillä tai lajilla, joka on uhanalaisempi, harvinaisempi tai muuten monimuotoisuuden kannalta merkittävämpi kuin heikennettävä luontotyyppi tai laji.

Kun hyvitystoimet kohdistetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta kriittisesti ennallistamista, hoitoa ja/tai suojelua tarvitseviin luontotyyppeihin tai lajeihin, niiden tilan parantamisella voidaan saada positiivinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen kustannustehokkaasti. Parempaan vaihtamisen salliminen lisää

*Kuva 8. Luonnonsuojelulain suojeltavaa luontotyyppiä, jalopuumetsää, Turussa (sivu 25 yllä) ja Espoossa (sivu 25 alla). Kaksi saman luontotyypin kohdetta eivät milloinkaan ole keskenään täysin samanlaisia. Kuvat: Anne Raunio (yläkuva) ja Terhi Rytteri (alakuva).*



vaihtoehtoisten toteutustapojen määrää, mikä esimerkiksi lisää mahdollisuuksia löytää sopivia hyvityskohteita läheltä heikennettävää aluetta. Mahdollisuus valita tehokkaita toimia parantaa kompensaation kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta yleisellä tasolla.

Parempaan vaihtaminen vähentää kuitenkin kompensoitavien heikennysten ja tuotettavien hyvitysten vertailun läpinäkyvyyttä. Kahden eri luontotyyppin tai lajin numeerinen arvottaminen vertailua varten pohjautuu viimekädessä aina subjektiiviseen päätökseen siitä, miten eri tyypit vastaavat toisiaan. Tästä syystä kokonaisheikentymättömyyden todentamisesta numeerisesti laskelmiin perustuen tulee käytännössä mahdotonta tai vähintäänkin erittäin monimutkaista. Jos kompensaatio toteutetaan joustavasti parempaan vaihtamalla, onnistumista voidaan arvioida seuraamalla, kuinka kattavasti suunnitellut toimet toteutettiin ja tuottivatko ne ennakoitua hyödyt.

Parempaan vaihtamiseen liittyy myös riski siitä, että hyvitystoimet keskittyvät erityisesti sellaisille luontotyypeille tai lajeille, joilla kompensaation toteuttaminen on helppoa, tai että yleisten luontotyyppien tai lajien tila pääsee heikkenemään kohtuuttomasti. Parempaan vaihtaminen edellyttääkin kokonaistilanteen aktiivista seuranta.

Parempaan vaihtamisen vaikutus kompensaatiotoimien hyväksyttävyyteen voi olla kaksijakoinen: hyvityksen toteuttaminen lähempänä haitta-aluetta voi parantaa hyväksyttävyyttä, mutta toisaalta paikallisille asukkaille mahdollisesti tärkeän alueen hyvittäminen toisenlaisella kohteella voi heikentää sitä. Edellä mainittujen



lisäksi kansainvälisessä kirjallisuudessa on kritisoitu parempaan vaihtamista, koska se on joissain tapauksissa johtanut tilanteisiin, joissa kompensatiopanostuksia käytetään korvaamaan suojeluohjelmien rahoitusta sen lisäämisen sijaan (esim. Maron ym. 2016).

Luvanvaraisissa heikennyksissä tulee kompensatiot lähtökohtaisesti aina tuottaa samalla lajilla tai luontotyypillä, johon heikennys kohdistuu (kuva 9). Mikäli kompensatioiden toteuttaminen on äärimmäisen vaikeaa tai mahdotonta, tulee ensisijaisesti tarkastella, onko ehdotettu heikennys ylipäättään hyväksyttävissä. Mikäli kompensatioiden tuottaminen samalla luontoarvolla on mahdotonta, mutta heikennys tästä huolimatta nähdään väistämättömäksi, tulisi kompensatio tuottaa ekologisesti samankaltaisessa, samaa lajistoa ylläpitävässä tai toiminnallisesti samanlaisessa ympäristössä, joka on uhanalaisempi tai harvinaisempi kuin heikennyksen kohteena oleva luontoarvo. Luontoarvojen välisen vaihtokaupan sallimisen tulee lisäksi kasvattaa kompensatiovelvoitetta, esimerkiksi erillisen kertoimen kautta (luku 7).

Parempaan vaihdettaessa yksi vaihtoehto on keskittyä luontoarvon ekologiseen toimintaan. Esimerkiksi Kanadassa kompensatioita voidaan tehdä kunnostamalla kaloille sopivia kutualueita, joissa hyötyä mitataan elinympäristön keskeisillä rakenteilla kuten pohjakasvillisuudella tai pohjasubstraatilla yksilömäärien sijaan. Hyöty voi tällöin kohdistua eri luontotyyppiin tai eri lajeihin kuin haitta, mutta ylläpitää samaa ekologista toimintaa eli kalojen lisääntymistä.

Joustavaa, parempaan vaihtoon perustuvaa kompensatiota suositellaan vain yleisille, ei-uhanalaisille lajeille tai laaja-alaisten luontotyyppien ekologiselta laadultaan ja lajistoltaan tavanomaisille tai heikentyneille esiintymille. Kuten suojeluhyvityksen kohdalla, parempaan vaihtaminen ei pääsääntöisesti sovellu luonnonsuojelulaissa listatuille uhanalaisille lajeille ja luontotyypeille. Alla esimerkkejä yleisistä, ei-uhanalaisista luontotyypeistä, joiden kohdalla parempaan vaihtamista voidaan harkita.

- Itämeri: rihmaleväyhteisöt
- rannikko: Itämeren kivikkorannat, merenrantaruovikot, merenrantapensaikot, ulkosaariston saaret ja luodot
- sisävedet: humusjärvet, useimmat lampityypit, järvien kivikko- ja pensaikkorannat, tunturialueen virtavedet
- suot: rämeet, nevarämeet, nevat
- metsät: talousmetsinä käsitellyt kangasmetsät karukkokankaita lukuun ottamatta; kalliometsätkalliot: karut ja keskiravinteiset kalliot, kivikot
- tunturiluontotyypit: tunturikoivikot, tunturikangaspensaikot, karut tunturikankaat, tuntureiden karut ja keskiravinteiset kalliot ja kivikot.

*Kuva 9 (sivu 26). Tikankontti (*Cypripedium calceolus*) on erityisesti suojeltava, myös luotodirektiivin suojelema rauhoitettu laji, joka kasvaa lehdoissa, lettokorvissa ja lettorämeillä. Mikäli lajiin kohdistuvia heikennyksiä ei pystytä välttämään, on lajin elinympäristöjä mahdollista kompensatiolla parantaa hoitamalla ja ennallistamalla. Kuva: Terhi Rytteri.*

## **Suosituks<sup>et</sup>: Luontoarvovastaavuus ja parempaan vaihtaminen**

- **Uhanalaisten lajien ja luontotyyppien osalta kompensaa<sup>tiona</sup> tehtävät hyvitystoimet tulee kohdistaa samaan lajiin, saman lajin elinympäristöön tai samaan luontotyyppiin kuin mihin heikennys kohdistuu**
- **Joustavuus kompensaa<sup>tiossa</sup> tulee harkita tarkasti. Joustavuudella tarkoitetaan hyvityksen tuottamista eri lajille tai luontotyy<sup>pille</sup> kuin mihin heikennys kohdistuu. Jos joustavuus kompensaa<sup>tiossa</sup> sallitaan, on suositeltavaa parempaan vaihtaminen eli vähemmän harvinaisen luontoarvon heikennyksen hyvittäminen harvinaisemmalla tai uhanalaisemmalla luontoarvolla**

Parempaan vaihdettaessa kompensaa<sup>tiot</sup> tulisi tuottaa ekologisesti samankaltaisessa, samaa lajistoa ylläpitävässä tai toiminnallisesti samanlaisessa ympäristössä.

Parempaan vaihtamisella voidaan joissakin tilanteissa saavuttaa merkittäviä luonnonsuojelun hyötyjä kustannustehokkaasti.

Luontoarvovastaavuudesta poikkeaminen tekee kuitenkin heikennysten ja hyvitysten vertaamisesta vaikeaa ja vähentää kompensoinnin läpinäkyvyyttä. Koska vaihdossa verrataan eri luontoarvoja toisiinsa, ei kokonaisheikentymättömyyttä voida todentaa. Jos parempaan vaihtaminen sallitaan, tulee seurata ja varmistaa, ettei se johda yleisten luontotyyppien uhanalaistumiseen.

Luontoarvojen välisen vaihtokaupan sallimisen tulee kasvattaa kompensaa<sup>tiovelvoitetta</sup> esimerkiksi erillisen kertoimen kautta.

- **Joustavaa, parempaan vaihtoon perustuvaa kompensaa<sup>tiota</sup> suositellaan vain yleisille, ei-uhanalaisille lajeille tai luontotyy<sup>peille</sup>**

## 4 Kompensaatiomenetelmät

Tässä osiossa tarkastellaan ekologisia näkökulmia painottaen eri kompensaatiomenetelmiä, niiden hyviä ja huonoja puolia sekä hyväksyttävyyttä. Se, voidaanko heikennystä ylipäättään sallia, tulee tarkastella erikseen. Sallitut kompensaatiotoimenpiteet voivat kuitenkin vaikuttaa siihen, onko ehdotettu heikennys kompensoitavissa, esimerkiksi onko hyvitykseksi suunnitellulle toimenpiteelle soveltuvia luontokohteita jäljellä ja/tai käytettävissä. Yksittäisen kompensaatiovelvoitteen toteuttamiseen voidaan käyttää joko vain yhtä menetelmää tai eri menetelmien yhdistelmiä.

Ekologisia kompensaatioita tehtäessä tavoitellaan yleensä luonnon monimuotoisuuden kokonaisheikentymättömyyttä tai nettopositiivista lopputulosta. Toisin sanoen kompensaatioiden jälkeen luontoarvon tilan tulisi olla yhtä hyvä tai parempi kuin ennen heikennystä. Kompensaatiohyvityksien kriteereihin kuuluu menetelmästä riippumatta **lisäisyys** ja **pysyvyys** (IUCN 2016). Lisäisyys tarkoittaa, ettei hyvitykseksi voida laskea toimenpidettä, joka tehtäisiin joka tapauksessa. Jos alue tulee ennallistaa tai suojella muiden velvoitteiden takia, ei sitä voida käyttää kompensaatioiden toteuttamiseen. Kompensaatioita ei myöskään voida käyttää jo olemassa olevien suojelovelvoitteiden toteuttamiseen. Kompensaatioiden tuottamien hyvitysten pitää olla pysyviä silloin, kun myös heikennykset ovat pysyviä. Määräaikaista kompensaatiota voidaan harkita vain tilanteissa, joissa voidaan selkeästi osoittaa, että kompensoitava heikennys on väliaikainen. On myös hyvä huomioida, että hankkeilla voi olla samanaikaisesti sekä pysyviä että väliaikaisia heikennyksiä luontoarvoon.

Kompensaatioista saatavat hyvitykset ovat harvoin välittömiä, ja monet kompensaatiomenetelmät tuottavat hyvityksiä vasta ajan kuluessa (6.2). Tulevaisuudessa toteutuvien hyvitysten arvo ei ole sama kuin välittömien hyvitysten, minkä takia ajan kuluessa kehittyvien hyvitysten arvoa tulee tarkastella nykyarvomuunnosten (aikadiskonttauksen) kautta (6.5).

### 4.1 Suojelu

Suojelulla pyritään vähentämään alueeseen, luontotyyppin tai lajiin kohdistuvia uhkia ja paineita. Suojelu ei kuitenkaan tuota kompensaatiohyvitystä, mikäli sen kohdealueeseen ei kohdistu uhkaa, kuten raivaamista muuhun käyttöön tai luontoarvon laadun heikkenemistä ajan kuluessa.

Suojeluhyvitykset eivät toteudu välittömästi suojelupäätöksen myötä, vaan kertyvät ajan kuluessa: jokainen vuosi, jonka alue on suojeltu, tuottaa suojeluhyvitystä keskimääräisen häviämistahdin verran. Jos esimerkiksi suojelemattomia soita ojiteetaan 1 % niiden kokonaispinta-alasta vuodessa, tuottaa suoalueen suojelu hyvitystä 1 % suojellusta pinta-alasta joka vuosi (Moilanen & Kotiaho 2017, Moilanen ym. 2020). Joissain tapauksissa suojelu voi uhan poistamisen lisäksi johtaa luonnollisen (passiivisen) palautumisen myötä alueen luontoarvojen kasvuun. Esimerkkejä passiivisesta suojelun myötä tapahtuvasta muutoksesta ovat pitkän ajan kuluessa vanhan metsän ominaispiirteiden lisääntyminen, lahoppuun kertyminen tai suolajiston palautuminen vanhojen suo-ojitusten umpeutuessa. Usein nämä prosessit ovat hitaita ja niitä voidaan rajallisesti nopeuttaa hoito- tai ennallistamistoimenpiteillä.

On tärkeää muistaa, että heikennysten kompensoiminen pelkästään suojeluhyvityksellä johtaa aina kompensaation kohteena olevan luontotyyppin tai lajin elinpiirin pienenemiseen, jolla taas on ekologisesti negatiivisia vaikutuksia kyseisen luontoarvon elinvoimaisuuteen. Puhtaasti suojeluhyvityksiin perustuvasta kompensaatiosta

ta suositellaankin käytettäväksi termiä **hallittu heikentäminen**, sillä luontoarvon elinpiirin kaventumisen takia ekologista kokonaisheikentymättömyyttä ei voida saavuttaa, vaikka kompensaatio täyttää sille asetetut laskennalliset kompensaatio-tavoitteet (Simmonds ym. 2019). Tilanteessa, jossa heikennys väistämättä toteutuu ja luontoarvon kunnostamiseen tai ennallistamiseen ei ole keinoja, osittainen hyvitys tai suojeluhyvitys korkeilla pinta-alakertoimilla on kuitenkin parempi kuin ei hyvitystä ollenkaan.

Pelkän suojeluhyvityksen käyttämistä uhanalaisten luontoarvojen kompensoimiseen tulee tarkastella kriittisesti, sillä heikennyksestä koitua elinpiirin pieneneminen voi kiihdyttää luontoarvon uhanalaistumiskehitystä. Uhanalaisiin lajeihin ja luontotyyppeihin kohdistuvia heikennyksiä kompensoitaessa on suositeltavaa tavoitella nettopositiivista, lajin tai luontotyypin elinvoimaisuutta kasvattavaa lopputulosta (4.6, Simmonds ym. 2019). Käytännössä tämä tarkoittaa, että uhanalaisten lajien ja luontotyyppien kompensaatio sisältää aina ennallistamista, kunnostusta ja/tai hoitoa suojelun lisäksi.

## 4.2 Missä tilanteissa pelkkä suojeluhyvitys on sopiva keino kompensoida?

Suojeluhyvitys ainoana kompensaatiokeinona voi olla hyväksyttävää silloin, kun kompensoidaan sellaisen luontotyypin heikennystä, jonka tilaa on mahdotonta parantaa ennallistamis- tai luonnonhoitotoimin, tai jolle ei ole tiedossa ennallistamis- tai luonnonhoitotoimia, joiden toimivuus voidaan luotettavasti todentaa. Näitä ovat esimerkiksi:

- useimmat kallio- ja kivikkoluontotyypit (karut kalliot, serpentiinikalliot, rotkot ja luolat, kivikot)
- useimmat Itämeren vedenalaiset luontotyypit (toisaalta: pelkkä suojelu ei välttämättä takaa esiintymän säilymistä, mikäli riittävän hyvää veden laatua ei voida turvata)
- palsasuot (tosin suojelukaan ei suojaa näitä ilmastonmuutokselta, mutta muitakaan keinoja ei toistaiseksi tunneta)
- tunturiluontotyypit (tosin ovat jo varsin laajasti suojeltuja)

Suojeluhyvitys voi olla perusteltua myös tilanteessa, jossa on vahva peruste kompensoida heikennys lähialueella, jossa on suojelusta hyötyviä kohteita, muttei ennallistamiseen tai luonnonhoitoon sopivia tai niitä tarvitsevia kohteita

- Esim. metsät, vesiluontotyypit ja suot Pohjois-Lapissa. Monimuotoisuuden kannalta pelkkää suojelua parempi vaihtoehto olisi tässäkin tapauksessa hyvittää sekä suojelemalla lähellä että lisäksi ennallistamalla tai kunnostamalla etelämpänä alueilla, joilla ko. luontotyypin tila on huonompi.

## 4.3 Ennallistaminen tai kunnostus

Luontoarvoiltaan ja/tai kunnoltaan heikentyneiden alueiden aktiivinen ja pysyvä palauttaminen kohti luonnontilaa tai luonnon monimuotoisuuden kannalta tavoiteltua tilaa tuottaa ennallistamishyvityksiä. Ennallistamishyvityksen tavoite on lisätä kompensoitavan luontoarvon määrää esimerkiksi kohdelajin populaatiokokoa, lajin elinympäristön pinta-alaa ja/tai laatua kasvattamalla tai luontotyypin esiintymän tilaa parantamalla. Koska ennallistaminen tai kunnostaminen voi konkreettisesti lisätä monimuotoisuutta, voidaan niiden avulla teoriassa saavuttaa ekologinen kokonaisheikentymättömyys.



Ennallistamalla tuotetut hyvitykset kertyvät kuitenkin vasta ajan kuluessa ja niiden täysimääräiseen toteutumiseen liittyy riskejä (Maron ym. 2012). Ennallistamis-hyvitysten onnistuminen sekä ekologisesti tavoitellun lopputuloksen saavuttamiseen kuluva aika riippuvat useista eri tekijöistä. Näitä ovat esimerkiksi:

- alueen lähtötaso – mitä muokatumpi tai heikennetympi alue, sitä enemmän aikaa tarvitaan ennallistumiseen ja sitä vaikeampaa alkuperäisten luontoarvojen palauttaminen on
- ennallistettavan alueen heikennyksen syyt – tietyt heikennykset ovat helpompia korjata kuin toiset. Esimerkiksi pienpatojen purkaminen on suhteellisen helppo ja virtavesistön monimuotoisuuden sekä ekologisen tilan kannalta hyvän vasteen tuottava toimenpide, sillä padon purkamisen jälkeen vesistö yleensä palautuu luonnontilaan tai luonnontilaisen kaltaiseksi hyvin (kuva 10)
- kohteena oleva luontotyyppi tai laji ja sen elinympäristö – vaihtelu eri luontotyyppien ja lajien välillä on hyvin suurta.



*Kuva 10. Tikkurilankosken padon purku Vantaalla palautti luontaisen virtavesiekosysteemin. Padon purku on hyvä esimerkki toimivasta ekologisesta kompensatiosta virtavesissä. Kuva: Saija Koljonen.*

Joidenkin luontoarvojen ennallistaminen vie hyvin paljon aikaa, useita vuosikymmeniä tai jopa vuosisatoja. On myös luontoarvoja, joita ei käytännössä voida ennallistaa kuten lumenviipymät tai serpentiinikalliot.

Toisaalta tietyissä tapauksissa ennallistamisella voidaan saavuttaa nopeitakin parannuksia luontotyyppin tilaan ja lajistoon. Esimerkkejä näistä ovat muun muassa kosteikkojen tai virtavesien kunnostukset tai paahdeympäristöjen avoimuutta sekä lajiston elinolosuhteita parantavat toimenpiteet.

Ennallistamiseen liittyviä riskejä vähennetään tehokkaimmin tuottamalla ennallistamishyvitykset etukäteen ennen heikennyksiä. Ennallistamisen vaikutuksen luontoarvon tilaan tulee olla pysyvä, ellei voida todistaa, että kompensoitava heikennys on väliaikainen. Pysyvyyden takaamiseksi ennallistettavien alueiden suojele voi olla tarpeellista.

## 4.4 Jatkuva hoito

Aktiivisilla hoitotoimenpiteillä voidaan tilapäisesti parantaa luontoarvojen tilaa tai pysäyttää ilman hoitoa tapahtuva heikkeneminen. Menetelmänä tämä sopii parhaiten luontotyypeille tai lajeille, joiden elinvoimaisuus vaatii säännöllistä hoitoa kuten perinnebiotoopit, tai joita uhkaavien tekijöiden pysyvä torjuminen ei ole mahdollista pelkän kohteen suojele tai kertaluontoisen ennallistamisen kautta. Näitä ovat esimerkiksi rehevöitymisestä kärsivät luontotyyppit, kuten ruovikoituneet hiekkarannat tai vierasperäisten pienpetojen uhkaamat tärkeät lintualueet.

Toimiviksi tiedetyillä ja oikein toteutetuilla hoitotoimenpiteillä voidaan tuottaa suuriakin hyvityksiä suhteellisen nopeasti. Hoitotoimenpiteille on kuitenkin tyypillistä, että niiden tuottamat parannukset eivät ole pysyviä, vaan toimenpiteitä pitää toistaa vasteen ylläpitämiseksi. Tämä vaikeuttaa hoitotoimenpiteiden käyttämistä pysyvien haittojen kompensoimiseen. Toistuvaa hoitoa vaativien hyvityskohteiden osalta tulee siis ratkaista, miten voidaan varmistaa hoidon pitkäaikainen jatkuvuus.

## 4.5 Muita menetelmiä

Muita kompensatioiden toteuttamiseen käytettyjä menetelmiä ovat muun muassa yksilöiden siirrot (kuva 11) ja *ex situ* -suojele (tarhaaminen, siemenpankkisäilytys, erilaiset lisäysmenetelmät). Näitä ei kuitenkaan yleensä käytetä kompensatioiden päämenetelmänä vaan yhdessä muiden toimenpiteiden kanssa niitä tukemaan. Esimerkiksi yksilöiden siirtämistä heikennysalueelta toisaalla olevaan elinympäristöön ei voida laskea riittäväksi hyvitykseksi, ellei samalla ennallistamalla tai kunnostamalla ja suojelemalla pysyvästi luoda uutta elinympäristöä tai muuten osoiteta, ettei yksilöiden siirto johda populaatiokoon pitkäaikaiseen laskuun.

Siirrot ja *ex situ* -suojele ovat mahdollisia toimenpiteitä vain rajatulle osalle luontoarvoista (esimerkkejä Suomesta Pekkonen ym. 2020). Näihin toimenpiteisiin nojailta kompensatioehdotuksilta tulee vaatia läpinäkyvä selvitys hyvitysten arvosta ja pysyvyydestä. Siirtoihin ja *ex situ*-suojeleeseen liittyviä riskejä tulee arvioida kompensatiosuunnitelmassa tarkasti.



Kuva 11. Kissankäpälää (*Antennaria dioica*) ja uhanalaista vuorimunkkiä (*Jasione montana*) on siirretty ekosysteemihotelliin tilapäiseen turvaan tiettyömaan alta. Kuva: Terhi Rytteri.

#### 4.6 Ehdotus kompensatiomenetelmän valintaperusteiksi

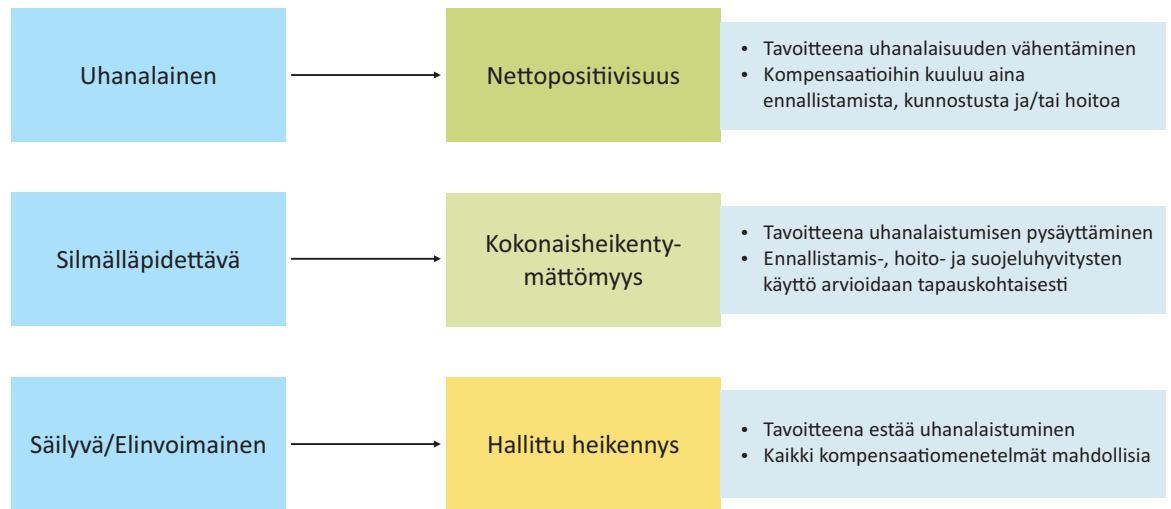
Päätöksen kompensatioissa sallituista tai vaadittavista menetelmistä tulee pohjautua luontoarvon uhanalaisuusluokitukseen. Lähtökohtana menetelmälle tulee olla **suojelutavoitteeseen perustuva kompensointi (target-based offsetting)**, missä kompensatiomenetelmät ja hyvitysten koko suhteessa heikennykseen sidotaan kompensoitavan luontoarvon tavoiteltavaan elinvoimaisuuteen (Simmonds ym. 2019) (kuva 12). Näin sopivan kompensatiomenetelmän valinta nojautuisi laajempaan luonnonsuojelun viitekehykseen huomioiden kansalliset ja kansainväliset suojelutavoitteet, joihin Suomi on sitoutunut. Tähän lukuun on hahmoteltu uhanalaisuuteen pohjautuva ohjeistus sopivien kompensatiomenetelmien valintaan luontoarvon uhanalaisuusluokasta riippuen:

##### Lajin/luontotyyppin tila on uhanalainen (VU, EN, CR)

Kompensatiion tavoitteena on aina luontoarvon tilan nettopositiivinen kehitys. Tämä tarkoittaa, että kompensatioihin tulisivat pakolliseksi elementiksi menetelmät, jotka johtavat luontotyyppin tai lajin ja sen elinympäristön määrälliseen ja/tai laa-

## LUONTOARVON NYKYTILA

## KOMPENSOINNIN TAVOITE JA MENETELMÄT



*Kuva 12. Suojelutavoitteeseen perustuvan kompensoinnin tavoitteet ja yleisperiaatteet sopivista kompensatiomenetelmistä. Pohjautuu julkaisuun Simmonds ym. (2019).*

dulliseen kasvuun. Näitä menetelmiä ovat esimerkiksi luontotyyppiesiintymän tai lajin elinympäristön ennallistaminen, kunnostus tai hoito. Koska tässä kategoriassa tavoitteena on saavuttaa nettopositiivinen muutos luontoarvon tilaan, tulee kompensatiotoimenpiteillä tavoiteltavan hyvityksen suuruus aina olla  $>1$  suhteessa heikennykseen (kts. Riittävä korvaussuhde, luku 7) riippumatta muista hyvityksen suuruuteen vaikuttavista tekijöistä. Samaan veloitteeseen voi lisäksi kuulua merkittävien, mutta vielä suojelemattomien alueiden suojelua, mutta pelkkä suojeluhyvitys ei tässä tapauksessa riitä, vaan tarvitaan molempia toimenpiteitä niin, että kompensoitavan luontoarvon kokonaismäärä ja/tai -laatu kasvaa. Näin kompensatiot edesauttavat luontoarvon elinvoimaisuuden paranemista ja uhanalaisuuden vähenemistä. Poikkeusta luontoarvon lisäämisestä ennallistamalla tai kunnostamalla suojelun lisäksi voidaan harkita sellaisten luontoarvojen kohdalla, joiden ennallistaminen on hyvin vaikeaa tai mahdotonta (esim. serpentiinikalliot), mutta joille jäljellä olevien esiintymien suojeleminen nähdään erityisen hyödyllisenä.

### Lajin/luontotyypin tila on silmälläpidettävä (NT)

Kompensaation tavoitteena on aina vähintään luontoarvon kokonaisheikentymättömyyden tila. Sekä ennallistamis- että suojeluhyvitykset ovat mahdollisia, riippuen siitä miten suuri heikennys on, millaisen riskin heikennys aiheuttaa lajin tai luontotyypin uhanalaistumiselle ja miten suuri hyvitys tarvitaan.

- Mikäli heikennys uhkaa muuttaa luontoarvon tilan uhanalaiseksi, tulee kompensatiovelvoitteeseen kuulua ennallistamistoimenpiteitä, jotta arvon lopullinen taso säilyy uhanalaisuuden yläpuolella.
- Tilanteissa, joissa heikennys ei johda luontoarvon uhanalaistumiseen, voidaan soveltuvin osin käyttää sekä suojelu- että ennallistamishyvitystä. Jos kompensatio toteutetaan pelkästään suojeluhyvityksenä, suojelu tulisi kohdistaa lajin tai luontotyypin elinvoimaisuuden kannalta tärkeimpiin kohteisiin, jottei heikennyksen pitkäaikainen vaikutus johda luontoarvon uhanalaistumiseen (toisin sanoen niin sanottujen marginaaliesiintymien suojele ei olisi riittävää).

### **Lajin/luontotyyppin tila on säilyvä (LC)**

Luontoarvon hallittu heikentäminen pelkän suojelehyvityksen kautta on mahdollista. Sekä ennallistamis- että suojelehyvitykset ovat mahdollisia, ja kompensatioissa voidaan käyttää jompaakumpaa tai molempia tapauskohtaisesti. Menetelmästä riippumatta kompensatioiden tulee kuitenkin saavuttaa **laskennallinen** kokonaisheikentymättömyys (hyvitys on laskennallisesti yhtä suuri kuin heikennys) ja erittäin suurissa heikennyksissä tulee tarkistaa, ettei arvon suotuisaa suojelelun tasoa vaaranneta.

### **Lajilla/luontotyyppillä ei ole uhanalaisuusluokitusta (DD)**

Puutteellisesti tunnettujen luontotyyppien/lajien elinvoimaisuutta ja/tai sopivia kompensatiomenetelmiä arvioitaessa tulee **noudattaa varovaisuusperiaatetta**. Lajin/luontotyyppin tilaa tulee arvioida tapauskohtaisesti asiantuntijatyönä, minkä pohjalta käytetään yllä olevaa luokittelua.

Luontoarvon lähtötilan lisäksi sopivaa kompensatiomenetelmää arvioitaessa tulee huomioida:

- miten hyvin toimenpiteen tuottamat parannukset tunnetaan kyseiselle luontoarvolle
- toimenpiteen onnistumisen todennäköisyys
- hyvitysten täysimääräiseen kertymiseen kuluva aika suhteessa kompensatiototeutukselle määriteltyyn aikarajaan
- myöhemmin tulevaisuudessa toteutuvien hyvitysten arvo suhteessa välittömiin hyvityksiin (aikadiskonttaus, luku 6)

Myös luontoarvon paikallisen tilan arviointia voidaan käyttää tarkemman toimenpiteen valinnan tukena, esimerkiksi pohdittaessa mitkä hoito-, kunnostus- tai ennallistamistoimet tulevat kyseeseen. Toimenpiteitä, joiden ekologinen vaikutus tunnetaan huonosti, joiden onnistumiseen liittyy suuria riskejä tai jotka tuottavat hyvityksiä vasta hyvin pitkän ajan kuluessa, tulee tarkastella kriittisesti ja välttää.

## **Suositus: Kompensaatiomenetelmä**

- **Ekologinen kompensaatio tulisi toteuttaa lajin tai luontotyyppin suojelutavoitteisena kompensaationa.**

*Mitä uhanalaisempi laji tai luontotyyppi on, sitä kattavammat kompensaatiotoimenpiteet ovat tarpeen ja sitä tiukempi vastaavuuden vaatimus.*

- **Kompensaation suunnittelussa tulee määritellä tavoiteltu lopputulos (nettopositiivisuus, kokonaisuikentymättömyys tai hallittu heikennys).**

*Uhanalaisilla lajeilla ja luontotyypeillä kompensaation tavoite tulee olla nettopositiivinen, lajin tai luontotyyppin elinvoimaisuutta kasvattava lopputulos. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kompensaatio sisältää aina ennallistamista, kunnostusta ja/tai hoitoa suojelun lisäksi.*

## 5 Kompensaation alueellinen sijoittuminen

Kompensaation alueellinen sijoittuminen on laji- ja luontotyyppikohtaista. Kompensaatioalueen sijoittamisessa on otettava huomioon lajin tai luontotyypin nykyinen levinneisyysalue sekä ilmasto- ja elinympäristövaatimukset. Hyvityksen tulee tapahtua vastaavissa olosuhteissa lajin tai luontotyypin luontaisen levinneisyysalueen sisällä. Lajien kohdalla tulee varmistaa, että mahdolliset jo olemassa olevat yhteydet, kuten elinympäristöjen kytkeytyvyys lajin muihin populaatioihin säilyy. Jos lajilla on toisistaan maantieteellisesti selvästi eriytyneitä, mahdollisesti geneettisesti erilaistuneita populaatioita, tulee hyvityksen tapahtua heikennettävän populaation levinneisyysalueella. Hyvityksen tulee tapahtua lähellä heikennystä myös siksi, että haitat kohdistuvat paikallisesti. Luontoarvojen vuotamisen pois alueelta voi estää vain paikallisella hyvityksellä. Niin ikään täydellisen vastaavuuden puutteita voi todennäköisemmin edes osittain korvata lähellä tapahtuvalla hyvityksellä.

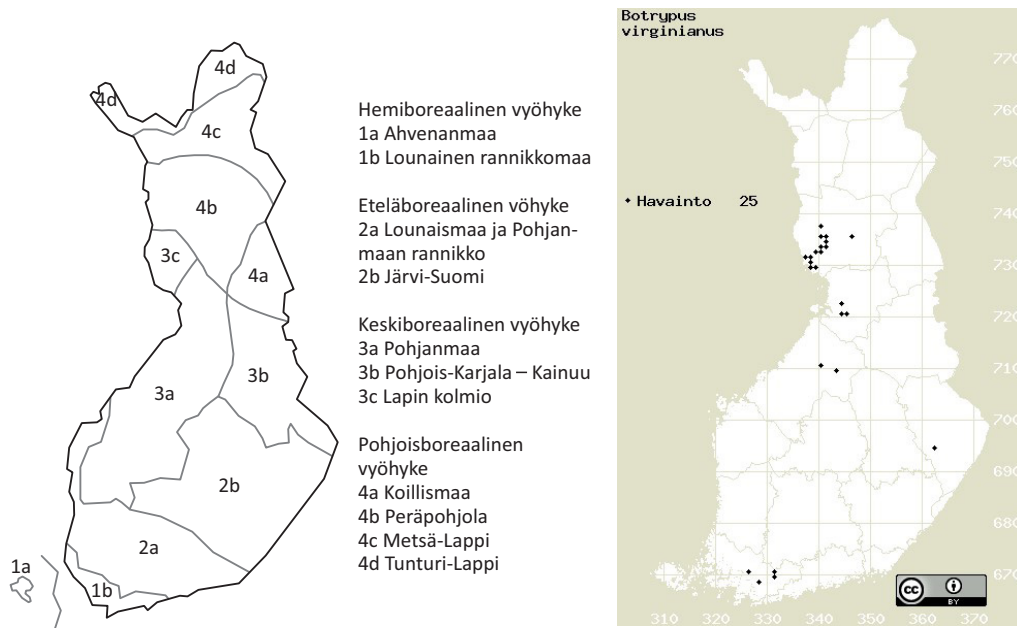
### 5.1 Kompensaatiot maa- ja merialueilla

Maaluontotyypeille ja lajeille metsäkasvillisuusvyöhykkeet lohkoineen (11 aluetta) yhdistettynä lajin tai luontotyypin levinneisyysalueeseen muodostavat varsin vahvan, ekologisen aluerajauksen kompensaatiolle (kuva 13). Meri- ja rannikkoluonnon osalta sen sijaan mielekäästä on käyttää HELCOMin merialuejakoa (5 aluetta; kuva 14). Merialueet toimivat paremmin rannikon lajeille ja luontotyypeille, joiden esiintymiä on pelkästään joko Suomenlahdella tai Selkämerellä, koska metsäkasvillisuusvyöhyke 2a ulottuu itäiseltä Suomenlahdelta Selkämerelle ja Merenkurkkuun asti. Myöskään Pohjanlahden maankohoamisrannikon luontotyyppien heikentämistä ei voi hyvittää Suomenlahdella.

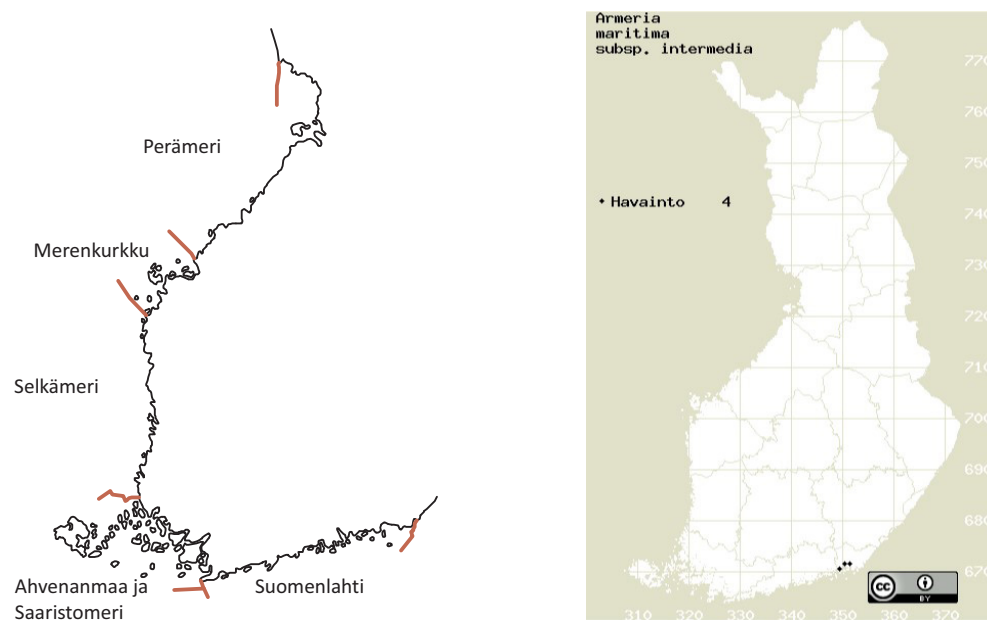
Useimpien lajien ja luontotyyppien kannalta myös ELY-keskusten rajat ovat toimivia (kuva 15). Lapin ELY-keskusta lukuun ottamatta alueet ovat varsin pieniä, joten heikennettävien arvojen kompensaatiot tapahtuisivat automaattisesti lähellä. Lapin osalta aluejakoa olisi kuitenkin syytä tarkentaa metsäkasvillisuusvyöhykkeiden mukaisiksi. ELY-keskuksia puoltaa myös se, että ELYt ovat luonnonsuojelulain poikkeusluvasta myöntäviä viranomaisia. Poikkeuslupaan liittyvän kompensaation toteutusta ja seurantaan olisi yksinkertaisempaa valvoa, mikäli heikennys- ja hyvityskohteet sijaitsisivat saman ELY-keskuksen alueella. Toisaalta hallinnollisten rajojen heikkoutena on muutosalttius, kun hallinnolliset järjestelmät muuttuvat, tulee kuntaliitoksia tai kunnat vaihtavat maakuntaa.

### 5.2 Kompensaatiot sisävesissä

Sisävesien osalta kompensaation alueellista sijoittumista tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Samalla valuma-alueella tapahtuva kompensaatio on ensisijainen ratkaisu, mutta valuma-alueen koko ja heikennyksen kohteena olevan lajin tai luontotyypin tarpeiden tulee määrittellä kompensaation tarkempi sijainti. Uuden valuma-aluejaon mukaisesti Suomessa on yli 22 000 valuma-aluetta, jotka on yhdistetty ns. kolmannen jakovaiheen valuma-alueiksi (5 637 kpl) ja lopulta päävesistöalueiksi, joita on 73 kpl. Valuma-alueen sisällä luontotyypit vaihtuvat latvavesien lähteiköistä ja pienvesistä valuma-alueen alaosaan suurempiin jokiin ja järviäntäisiin. Saman luontoarvon hyvi-



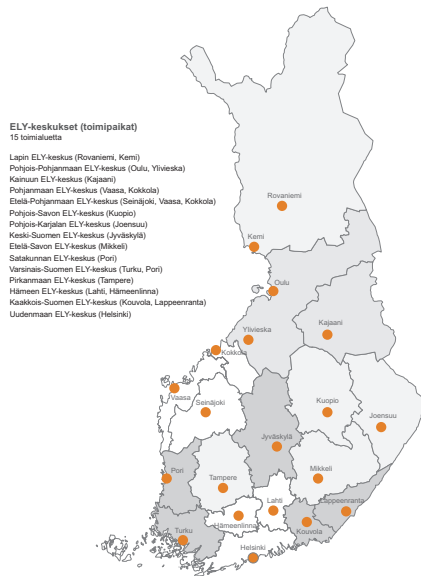
*Kuva 13. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet (vasemmalla) ja uhanalaisen lehtonoidanlукon levinneisyys (oikealla) Suomessa. Jos lehtonoidanlукon populaatioon kohdistuva heikennys tapahtuu lajin levinneisyyden pohjoisosassa, tulee myös hyvityksen tapahtua siellä (3c-alueella). Jos heikennys tapahtuu lajin levinneisyyden eteläosassa, tulee hyvityksenkin tapahtua siellä (1b-2a -alueella).  
Lähteet: Metsäkasvillisuusvyöhykkeet Kalelan (1961) mukaan hieman muokattuna, lehtonoidanlукon levinneisyyskartta Lampinen, R. & Lahti, T. 2019: Kasviatlas 2018. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. Levinneisyyskartat osoitteessa <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas>.*



*Kuva 14. HELCOMin merialuejako (HELCOM 2013) ja itämerenlaukkaneilikan levinneisyys Suomessa. Itämerenlaukkaneilikkaan kohdistuva heikennys on hyvitettävä itäisellä Suomenlahdella, eikä esimerkiksi Selkämeren rannikolla metsäkasvillisuusvyöhykkeiden aluejaon mukaan. Itämerenlaukkaneilikan levinneisyyskartta: Lampinen, R. & Lahti, T. 2019: Kasviatlas 2018. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. Levinneisyyskartat osoitteessa <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas>.*



## Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukset



Kuva 15. ELY-keskusten rajat. ELY-keskuksia on 15, mutta ympäristövastuualue on vain 13 ELY-keskuksessa (Satakunnan ja Pohjanmaan Y-vastuualueen asiat hoidetaan naapurin-ELY-keskuksissa). Kartta: Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. <https://ely.logodomain.com/browse/?id=166>.

tyiskohteita voi siksi olla vaikea löytää samalta valuma-alueelta. Ekologisessa kompensaatiossa on tällöin suositeltavampaa hyvittää heikennystä toisen valuma-alueen samalla luontoarvolla kuin pysyä tiukasti samalla valuma-alueella.

Suomessa on valuma-aluejaon lisäksi käytössä EU:n vesipuitteidirektiivin mukainen vesimuodostumien tyypittely, joka jakaa erityyppiset joet 11 jokityyppiin (valuma-alueen koon ja maaperän mukaisesti jaoteltuna) ja järvet 13 järvityyppiin (jaoteltu esim. viipymän, syvyyden, veden värin perusteella). Tähän pohjautuu myös Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa käytetty sisävesien luokittelu. Tämän tyypittelyn avulla ekologinen kompensatio voitaisiin perustellusti siirtää samankaltaiseen elinympäristöön toiselle valuma-alueelle. Jos kuitenkin kyseessä on geneettisesti erilaistuneeseen populaatioon kohdistuva heikennys, hyvityksen tulee tapahtua populaation levinneisyysalueella. Tämä koskee erityisesti erilaistuneita taimenkantoja vesistöjen latvoilla.

### 5.3 Joustot kompensatioiden alueellisessa sijoittumisessa

Poikkeuksia alueellisuudesta voisi tehdä ainoastaan selkein luonnonsuojelubiologisin ja ekologisista perusteista. Esimerkiksi jos heikennys kohdistuu alueellisesti hyvin yleiseen luontoarvoon, voi olla ekologisesti perusteltua toteuttaa kompensatio siellä, missä kyseinen luontoarvo on uhanalaisempi ja ennallistamis- tai suojelutoimenpiteiden onnistumistodennäköisyys parempi. Alueellisissa joustoissa on tärkeää huomioida myös sosiaalinen oikeudenmukaisuus.

Sisävesien osalta erityisesti patojen poisto virtavesistä voi olla perusteltu syy siirtää hyvitys toiselle vesistöalueelle. Jos toisella päävesistöalueella saadaan toimenpiteillä vapaasti virtaavaa ja luontaisesti toimivaa virtavesiekosysteemiä koko reitille, sen tulisi olla mahdollista tapauskohtaisesti.

Harvinainen poikkeus voisi olla myös kompensatiotoimeksi hyväksytty menetelmä, jossa ilmastonmuutoksen uhkaamaa lajia avustetaan siirtymään nykyiseltä levinneisyysalueeltaan lajille ilmastollisesti sopivammalle uudelle alueelle (nk. avustettu leviäminen, Hällfors ym. 2017). Meriluontotyypeille poikkeamista HELCOM:n merialuejaosta ei kuitenkaan suositella mm. alueiden suolapitoisuuserojen vuoksi.

## **Suositus: Kompensaation alueellisuus**

- **Kompensaation tulee tapahtua mahdollisimman lähellä heikennettävää arvoa. Alue on määriteltävä lajin tai luontotyyppin levinneisyysalueen ja ekologisten vaatimusten mukaan.**

*Maaluontotyypeille ja -lajeille metsäkasvillisuusvyöhykkeet lohkoineen (11 aluetta) yhdistettynä lajin tai luontotyyppin levinneisyysalueeseen muodostavat ekologisen aluerajauksen kompensatiolle (kuva 13).*

*Meri- ja rannikkoluonnon osalta on mielekästä käyttää Itämeren suojelukomission (HELCOM) merialuejakoa (5 aluetta; kuva 14).*

*Sisävesien osalta kompensaation alueellista sijoittumista tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Kompensatio samalla valuma-alueella olisi ihanteellinen ratkaisu, mutta valuma-alueen koon ja heikennyksen kohteena olevan lajin tai luontotyyppin hyvitystarpeiden vuoksi hyvityskohteeksi voi olla perustelua valita myös toinen valuma-alue.*

## 6 Kompensaation ajallinen sijoittuminen

Erityisesti ajallisen sijoittumisen kohdalla ekologiseen kompensaatioon liittyvien käsitteiden tarkka määrittely on välttämätöntä. Tässä raportissa kompensaatiotoimenpide tarkoittaa sitä tekoa, jolla hyvitys pyritään saamaan aikaan. Hyvitys taas tarkoittaa tilannetta, jossa luontoarvon tila on parantunut. Ojitetun suon ennallistamisessa kaivurilla tehtävä ojen tukkiminen on kompensaatiotoimenpide ja suoekosysteemin palautuminen hyvitys.

Kompensaatioiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee pohdittavaksi useita eri aikaa ja ajoitukseen liittyviä näkökulmia. Näitä ovat:

### I) Kompensaatiotoimenpiteiden sijoittuminen ajassa

- Milloin kompensaatiotoimenpiteet pitää olla tehtynä kompensaatio suunnitelman hyväksymisen jälkeen?
- Kuinka kauan kompensaatiotoimenpide kestää?

### II) Hyvitysten kertyminen ajassa

- Tuleeko hyvitykset saada aikaan ennen heikennystä, vai voidaanko heikennyksiä hyvittää jälkikäteen?
- Kuinka nopeasti hyvitykset kertyvät?
- Milloin kompensaatiolla tavoitellut hyödyt tulee olla tuotettu?
- Miten tulevaisuudessa syntyviä hyötyjä arvotetaan suhteessa nyt tuotettuihin hyötyihin? Mitä diskonttokorkoa tulisi käyttää nykyarvolaskennassa?

### III) Hyvitysten pysyvyys

- Ovatko kompensaationa toteutetut luontohyödyt pysyviä vai vaatiiko niiden säilyminen esimerkiksi toistuvia hoitotoimenpiteitä?
- Tuleeko hyvitysalueen olla pysyvästi suojeltu?

### IV) Seuranta

- Miten kauan ja kuinka usein hyvitysten syntymistä ja säilymistä seurataan?

### 6.1 Hyvitysten ajallisuus suhteessa heikennyksiin

Luontoarvoon kohdistuvat heikennykset ovat lähtökohtaisesti välittömiä. Kompensaatioista saatavat hyvitykset puolestaan kertyvät vähitellen ja heikennyksiä vastaavien hyvitysten saavuttaminen voi vaatia hyvin pitkiä aikoja (useita vuosikymmeniä tai jopa satoja vuosia). Mikäli kompensaatiohyvityksiä ei ole tehty täysimääräisesti etukäteen, jää heikennyksen ja hyvitysten toteutumisen väliin **nettomenetyksen ajanjakso** (kuva 16), mikä tulee huomioida kompensaation hyväksyttävyyttä, menetelmää ja laajuutta arvioitaessa. Jos heikennyksen jälkeen tehtävällä hyvityksellä saavutetaan ajan myötä sama luontoarvon taso kuin ennen heikennystä, kompensaatio ei kuitenkaan ole täysimääräinen, koska välissä ollut nettomenetyksen ajanjakso laskee hyvityksen keskimääräistä tasoa yli ajan. Jos siis hyväksytään se, että hyvitykset voi toteuttaa heikennyksen jälkeen, on kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi edellytettävä heikennystä suurempaa korvauskerrointa. Toinen vaihtoehto on myöntää, että kompensaatiolla ei edes tavoitella täysimääräistä hyvitystä.

Tapauskohtaisesti tulee harkita, onko väliaikainen nettomenetys hyväksyttävää, vai tarvitaanko esimerkiksi väliaikaisia lisätoimenpiteitä ylläpitämään korkeampaa hyvitysten tasoa, kunnes hitaasti kertyvät hyvitykset toteutuvat. Esimerkiksi kunnostettavan lintujärven alueella voitaisiin toteuttaa tehostettua pienpetopyyntiä niin kauan, että järven tila on palautunut hyväksi ja lintukannat kestävät paremmin saalistusta. Vastaavasti rehevöityneen järven tilaa voitaisiin parantaa hoitokalastuksella,

kunnes sen ympärille rakennettujen vesiensuojelukosteikoiden toiminta tehostuu ja vähentää saapuvien ravinteiden määrää riittävästi. Kompensaatioiden ajallisuutta tarkasteltaessa tulee erityisesti huomioida vähälukuisten tai pienialaisten luontoarvojen erityistilanne (mm. kannan luontainen vaihtelu) sekä vaikutukset lajin geneettiseen monimuotoisuuteen.

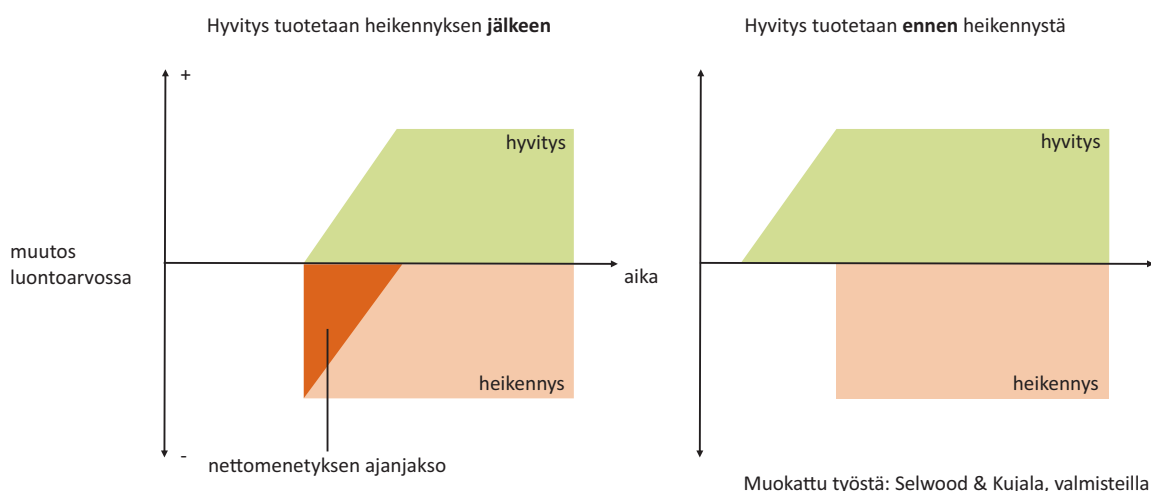
Kompensaation ajallisuus vaikuttaa myös tuotettujen hyvitysten luotettavuuteen. **Ennen heikennystä** tuotettujen hyvityksien suuruus ja luontoarvovastaavuus voidaan todentaa, ja siten **kokonaisheikentymättömyyden** saavuttaminen varmistaa ennen heikennyksen sallimista. **Heikennyksen jälkeen** tuotettujen hyvitysten täysimääräinen toteutuminen voi puolestaan olla hyvin epävarmaa, erityisesti luontoarvojen ennallistamiseen tai kunnostamiseen liittyvissä kompensaatioissa. Näissä tapauksissa kompensaation suuruutta arvioitaessa tulee epävarmuus huomioida suurempina kertoimina (kts. Korvaussuhde luku 7).

Koska etukäteen tuotetut hyvitykset ovat lähtökohtaisesti varmempia ja pienentävät merkittävästi kompensaation onnistumisen ekologisia riskejä, voi tarvittavan kompensaation määrä jäädä pienemmäksi kuin jos hyvitykset tuotetaan jälkikäteen.

Ekologisesti ja suojelubiologisesti on perusteltua vaatia, että mikäli kompensoitava luontoarvo on uhanalainen ja lajilla on pieni populaatiokoko, tai luontotyyppin pinta-ala on pieni, tulee hyvitykset tehdä ennen heikennystä. Harvinaisten ja pienialaisten lajien ja luontotyyppien esiintymien häviämiskäsi on ilmeinen. Tätä riskiä ei pidä kasvattaa sallimalla viiveitä heikennyksen ja hyvityksen välillä samalla kun myöhemmin toteutettujen hyvitystoimenpiteiden onnistuminen on epävarmaa.

## 6.2 Hyvitysten ajallinen kertyminen

Se, kuinka nopeasti kompensaatiotoimenpiteet tuottavat hyvityksiä, riippuu toimenpiteestä, näiden onnistumisesta sekä kompensoitavasta luontoarvosta. Esimerkiksi eri luontotyyppien ennallistamiseen kuluva aika voi vaihdella paljonkin. Kangasmetsässä tehty ennallistamispolto tuottaa hyötyjä jo vuodessa tai kahdessa hyönteisten osalta (Toivanen & Kotiaho 2007) ja alle kymmenessä vuodessa muunkin kulotuksesta hyötyvän lajiston osalta (Suominen ym. 2015). Suon ennallistamisesta kuluu kymmenisen vuotta siihen, että suolle tyypillinen putkilokasvilajisto on merkittävästi palautunut (Haapalehto ym. 2011), kun taas talousmetsänä käsitellyn metsän lajiston ja rakenteen palautuminen luonnontilaiseksi voi viedä satojakin vuosia (Josefsson ym. 2010).



*Kuva 16. Hyvityksen ja heikennyksen ajoittaminen vaikuttaa siihen miten suuri nettonenetyk luontoarvoon kohdistuu (Selwood & Kujala, valmisteilla).*

Myöskään suojelehyvytykset eivät toteudu heti täysimääräisenä, vaikka kohdealue suojeltaisiin kokonaisuudessaan. Suojelehyvitystä kertyy joka vuosi ainoastaan sille osalle suojellusta alueesta, joka olisi todennäköisesti tuhoutunut ilman suojeleua. Jos esimerkiksi alueellisesti metsäpinta-alasta hakataan keskimääräisesti 7 % vuodessa, on kompensaaiona suojelellun, 10 hehtaarin kokoisen metsäalueen suojelehyöty 7 % sen kompensointiin jäljellä olevasta pinta-alasta. Näin ollen ensimmäisen vuoden suojelehyvitys on  $0,07 \times 10 \text{ ha} = 0,7 \text{ ha}$ , toisena vuonna  $0,07 \times 9,3 \text{ ha} = 0,651 \text{ ha}$  jne., kunnes koko 10 ha on käytetty kompensointiin (huomaa, että tässä esimerkissä ei ole huomioitu muita laskentaan vaikuttavia tekijöitä, ks. luku 7).

### 6.3 Kompensaatiotoimenpiteiden ja hyvitysvelvoitteiden saavuttamisen aikarajat

Kompensaatioiden toteuttamisessa tulee määritellä aikarajat sille, mihin mennessä sovitut toimenpiteet on suoritettu ja milloin oletetut hyvitykset on saavutettu (kuva 17). Aikaikkuna tulee määritellä paitsi toimenpiteiden valvonnan tueksi, myös toimenpiteistä saatavien hyötyjen laskentaa varten (luku 7).

Kompensaatiovelvoitteeseen tulee kirjata määräaika, jossa kompensatiotoimenpide on toteutettava. Tämä tarkoittaa sitä, että luontoarvon tuottamiseksi suunnitellut toimenpiteet on tehty. Velvoitteeseen voi muista kuin ekologisista syistä olla tarpeen kirjata hyväksyttävä viive toimenpiteiden toteuttamisesta, mutta sen pitäisi olla mahdollisimman lyhyt (2–5 vuotta). Viiveen pohdinnassa on huomioitava, että toimenpiteillä tavoiteltujen monimuotoisuushyötyjen syntyminen voi kestää kauan.

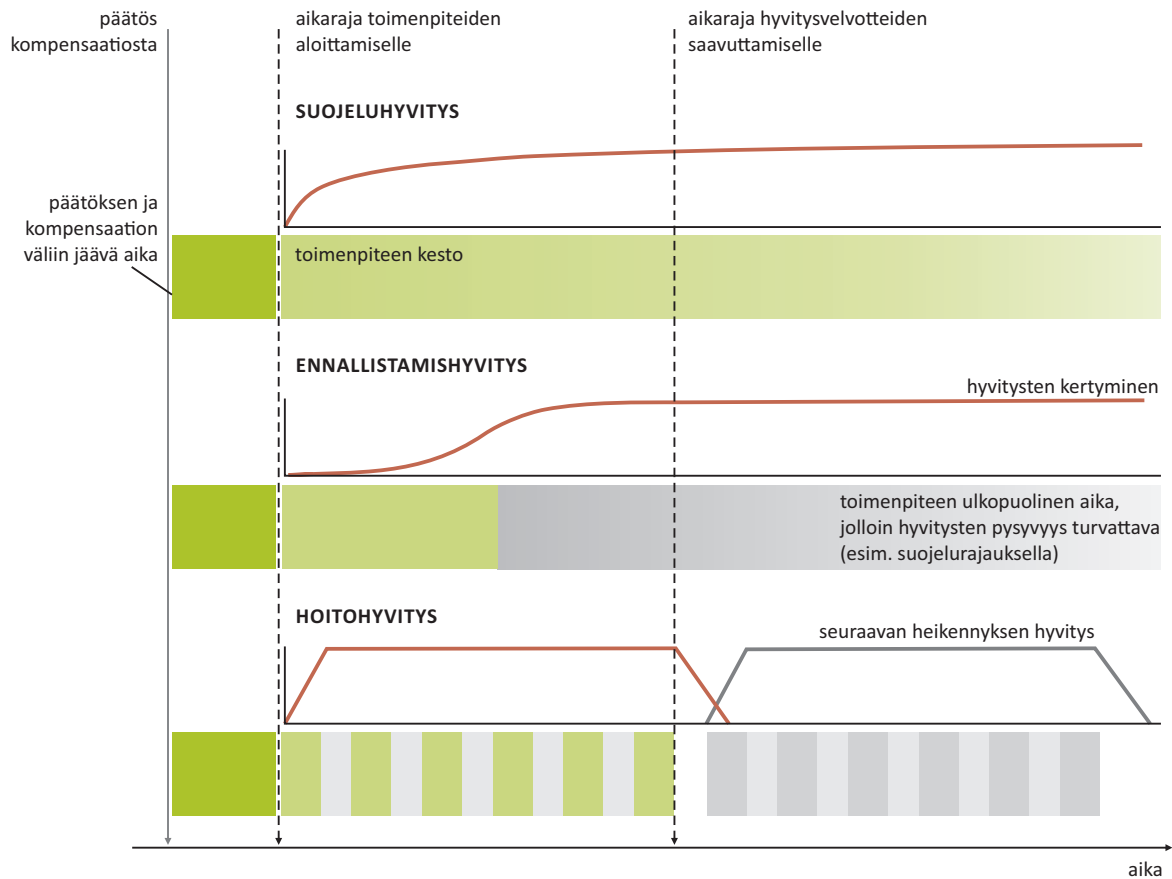
Luonnonsuojelebiologian näkökulmasta heikennyksiä ei tule aiheuttaa ennen kuin kompensatiotoimenpiteet on toteutettu tai, jos toimenpiteitä pitää toistaa (esim. hoitohyvitys), kohteena oleva alue on rajattu hyvitysalueeksi ja toimenpiteet on aloitettu. Kompensaatiotoimenpiteiden toteuttaminen on yleensä helpointa toteuttaa suojelehyvityksissä, joissa erityisiä luonnonhoitotoimenpiteitä ei välttämättä tehdä lainkaan.

Aikaikkuna, jonka kuluessa määrättyjen hyötyjen tulee olla tuotettu, vaihtelee maasta ja kompensatiotapauksesta riippuen 5–50 vuoden välillä. Yleisiä aikaikkunoita ovat 10–30 vuotta (ELI 2002, DSEWPC 2012, Bennet ym. 2017, Koh ym. 2019).

### 6.4 Kompensaatiohyvitysten pysyvyys

Mikäli kompensaation tavoite on kokonaisheikentymättömyys, tulee hyvitysten vastata suuruudeltaan heikennyksiä. Jos heikennykset ovat pysyviä, tulee tällöin myös hyvitysten olla pysyviä. Tästä seuraa, että myös luontotyyppä tai elinympäristöjä ennallistamalla tuotettujen hyvitysten säilyminen tulee taata ennallistamistoimenpiteiden päättymisen jälkeen. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi ennallistetun alueen suojelelurajauksella. Määräaikaista kompensatiota voidaan harkita vain tilanteissa, joissa voidaan selkeästi osoittaa, että myös kompensaatiota heikennys on väliaikainen. Mikäli määräaikaisia hyvityksiä sovelletaan pysyvien heikennysten kompensointiin, ei kokonaisheikentymättömyyttä voida saavuttaa. Lisäksi määräaikaisten hyvitysten käyttö vaikeuttaa kompensatiovelvoitteiden laskemista ja seuranta, mikä vähentää järjestelmän läpinäkyvyyttä.

Poikkeuksena yllä olevaan voidaan harkita sellaisia luontotyyppä tai lajien elinympäristöjä, joiden suotuisan tilan ylläpitäminen vaatii toistuvia tai jatkuvia toimenpiteitä. Näitä ovat muun muassa perinnebiotoopit sekä muut rehevöitymisestä ja kasvillisuuden umpeutumisesta kärsivät luontotyypit kuten hiekkarannat ja dyynit, harjumetsien paisterinteet, jalopuulehdot ja Etelä-Suomen kalkkikalliot.



Kuva 17. Kompensatioiden toteuttaminen ja hyvitysten kertyminen ajallisesti kuvattuna. Tässä esitetyt hyötyvasteet (oranssi viiva) ovat esimerkkejä. Hyötyvaste (7.2) tulee aina määritellä luontoarvo- ja toimenpidekohtaisesti. Hyvityksien kertymisessä ei ole selkeyden vuoksi käytetty nykyarvolaskentaa. © LUOMUS

Näiden luontotyyppien ominaispiirteitä tukeva hoito tuottaa merkittäviä hyötyjä useille uhanalaisille luontoarvoille. Merkittäviä luontohyötyjä tuottavissa tapauksissa voitaisiin siis tapauskohtaisesti sallia määräaikainen kompensointi esimerkiksi 20–30 vuoden hoitovelvoitteiden muodossa. Hoitovelvoitteen päätyttyä sama alue voitaisiin käyttää uuden heikennyksen kompensointiin uudella hoitovelvoitteella. Järjestelyssä tulee kuitenkin tarkkaan tarkkaan arvioida ja varmistaa kompensointivelvoitteen täysimääräinen toteutuminen koko ajanjakson ajan sekä määräaikaisen kompensoinnin vaikutukset kompensoitavan arvon kokonaistilan kehittymiseen. Lisäksi tulee huomioida, että hoitotoimenpiteiden jatkamiselle ei välttämättä löydy tekijää kompensointivelvoitteen päätyttyä, mikä johtaa saavutettujen hyötyjen menettämiseen. Näitä riskejä voidaan vähentää kasvattamalla kompensointivelvoitetta.

## 6.5 Hyvitysten nykyarvolaskenta

Vasta tulevaisuudessa realisoituvien hyvitysten arvo ei ole sama kuin välittömien hyvitysten, vaan niitä tulee tarkastella nykyarvolaskennan eli aika-diskonttauksen kautta. Mitä kauempana tulevaisuudessa hyvitykset toteutuvat, sitä vähemmän niillä on nykyarvoa, ja sitä suurempi kompensointikoon tulee olla.

Jos esimerkiksi ennallistamalla tuotettujen hyvitysten tarkastelu-aika on 30 vuotta ja käytämme 3 %:n diskonttokorkoa, tuottaa 1 ha ennallistettua luontoarvoa vain 0,4 hehtaarin arvosta hyötyjä olettaen, että ennallistuminen on täysimääräinen heti ensimmäisestä vuodesta lähtien — mikäli ennallistuminen vie aikaa, on hyöty al-

haisempi. Yllä esitetystä esimerkkitapauksesta jokaista hävitettyä hehtaaria kohden tulisi ennallistaa 2,5 ha samaa luontoarvoa. Hyvitysten nykyarvolaskenta vaatii aina, että hyvityksiä arvioidaan tietyn aikaikkunan sisällä. Ekologisia kompensatioita laskettaessa aikaikkunana käytetään yleisesti kompensatiovelvoitteiden saavuttamiseen annettua aikarajaa. Aikaikkunan pituus, hyvitysten kertymisen nopeus ja diskonttokoron suuruus vaikuttavat siihen, kuinka suuri hyvitysten korvaussuhde on heikennyksiin verrattuna (luku 7).

## 6.6 Seuranta

Ilman hyvin suunniteltua ja riittävän pitkäaikaista seuranta, joka mittaa muutosta kompensoitavassa luontoarvossa, ei voida varmistaa kokonaisuikentymättömyyden saavuttamista tai ylipäättään arvioida kompensoinnin toimivuutta. Laadukas seuranta vaatii kompensoitavan luontoarvon tilan mittaamista sekä heikennys- että hyvityskohteella ennen muutosta ja muutoksen jälkeen, sekä usein myös kontrollialueiden perustamista. Seurantatiedon tulee olla avoimesti saatavilla. Mäkeläinen ja Lehikoinen (2021) selvittivät luontokartoituksista saatavaa tietoa ja tehtyjä seurantoja. He tutkivat vuosina 1995–2016 ympäristövaikutusten arviointimenettelyn läpikäyneiden turve- ja tuulivoimahankkeiden (kuva 18) luontoselvityksiä ja mahdollisia hankkeiden valmistumisen jälkeisiä luontovaikutusseurantoja. Seurannan onnistumisen kannalta tärkeää on, että menetelmä luontovaikutusten arvioimisessa ennen ja jälkeen toimenpiteen on samanlainen, jolloin tulokset ovat keskenään vertailukelpoisia. Lisäksi luontokartoituksen tekijän riittävä osaaminen ja aineistojen avoin saatavuus parantavat ennen ja jälkeen -seurantojen vertailtavuutta.



*Kuva 18. Meri- ja rannikkoalueen tuulivoimaloiden luontovaikutukset kohdistuvat etenkin linnustoon sekä vedenalaisiin luontotyyppeihin ja lajeihin. Vedenalaisten luontoarvojen kompensointi vaatii kehittämistä. Kuva: Anne Raunio.*

## **Suosituksset: Kompensaation ajallisuus**

- **Jos kompensoitava luontoarvo on uhanalainen ja lajilla on pieni populaatiokoko, tai luontotyyppin pinta-ala on pieni, tulee hyvitykset tehdä ennen heikennystä.**

Pieni populaatiokoko ja pieni pinta-ala voidaan määrittellä IUCN:n ohjeiden mukaan (IUCN 2012, Bland ym. 2017):

Lajeilla uhanalaisuusluokan (VU, EN, CR) määrittävänä kriteerinä on

- kriteeri C: Pieni populaatiokoko ja jatkuva taantuminen, pirstoutuminen tai voimakkaat vaihtelut

- kriteeri D: Hyvin pieni populaatiokoko tai erittäin rajoittunut esiintyminen (ei välttämättä taantuva)

Luontotyypeillä uhanalaisuusluokan (VU, EN, CR) määrittävänä kriteerinä on

- kriteeri B: Suppea levinneisyys- tai esiintymisalue ja jatkuva taantuminen

- **Ajallisen viiveen heikennyksestä hyvitykseen tulee olla mahdollisimman lyhyt, koska pitkä aikaviive lisää kokonaisheikentymättömyyden saavuttamisen epävarmuutta.**

Yleisenä suosituksena on, että kompensatiotoimenpiteet tulisi toteuttaa mieluiten etukäteen ja viimeistään 2–5 vuoden kuluttua heikennyksestä. Hyvitys tulisi olla todennettavissa viimeistään 10–30 vuotta heikennyksen jälkeen.

- **Kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi hyvitysten tulee olla pääasiallisesti pysyviä tai poikkeustilanteissa riittävän pitkäaikaisia.**

Yleinen vaatimus kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiselle on, että jos luonnolle aiheutettava haitta on pysyvä, myös hyvityksen tulee olla pysyvä. Jos kompensatiota tehdään luontokohteilla, joilla pysyvien hyvitysten saavuttaminen vaatii säännöllisesti toistuvia hoitotoimenpiteitä, voidaan pysyvyyden vaatimuksesta poiketa ja pitkäaikaisuus toteuttaa niin, että hyvityksen maksaja ja/tai toteuttaja vaihtuu ajan myötä.



# 7 Hyvityksen ja heikennyksen korvaussuhde

Korvaussuhteista puhuttaessa tulee erotella kaksi eri tasoa:

1) **tavoiteltu lopputulema**, eli mikä on hyvitystoimenpiteen tuottama muutos luontoarvossa suhteessa heikennykseen – tavoitteena on yleensä joko kokonaisuheikentymättömyys (NNL) tai nettopositiivisuus (NPI) heikennystä edeltävään tilaan verrattuna

2) **hyvitystoimenpiteen suuruus suhteessa heikennykseen**, eli miten laajasti toimenpide tulee toteuttaa, jotta saavutetaan tavoiteltu lopputulema.

Tässä raportissa korvaussuhteella tarkoitetaan sitä heikennys- ja hyvitystoimenpiteen koon suhdetta, jolla saavutetaan tavoiteltu lopputulema (NNL tai NPI). Esimerkiksi, jos hävitetään 5 ha suota tai 10 uhanalaisen kasvilajin yksilöä ja tavoite on NNL, korvaussuhde kertoo, kuinka monta hehtaaria tulee ennallistaa samaa suotyyppiä tai kuinka monta uutta kasviyksilöä tulee istuttaa muualla, jotta saavutetaan kokonaisuheikentymättömyys.

Korvaussuhteeseen vaikuttavat monet tekijät. Näitä ovat

- hyvitysten tuottamiseen myönnetty aikaikkuna (6.3)
- kompensatiotoimenpiteestä saatavan hyödyn suuruus ja hyödyn tuottamiseen kuluva aika (hyötyvaste)
- hyötyjen aikaviive ja nykyarvolaskenta (6.5)
- kompensaation onnistumiseen liittyvä epävarmuus
- joustot kompensaation luontoarvovastaavuudesta
- joustot kompensaation alueellisuuteen liittyvistä vaatimuksista
- suojelehyvitystä arvioitaessa haitallisten toimien siirtyminen (vuotaminen) muualle
- lisäkerroin uhanalaisille luontoarvoille nettopositiivisen tilan saavuttamiseksi (4.6)

Yleisperiaate on, että mitä vähemmän tai hitaammin toimenpide tuottaa hyötyjä tai mitä enemmän epävarmuuksia tai joustoa (luontoarvon laadun, vastaavuuden) kompensaatiossa hyvityksen ja heikennyksen välillä sallitaan, sitä suurempi tulee hyvityksen olla suhteessa heikennykseen. Korvaussuhteen määrittelyssä keskeisiä ovat numeeriset osakertoimet, joiden avulla hyvitysalueen pinta-alaa tai toimenpiteen laajuutta kasvatetaan tavoitellun lopputuleman saavuttamiseksi (luku 8).

## 7.1 Hyvitysten aikaikkuna

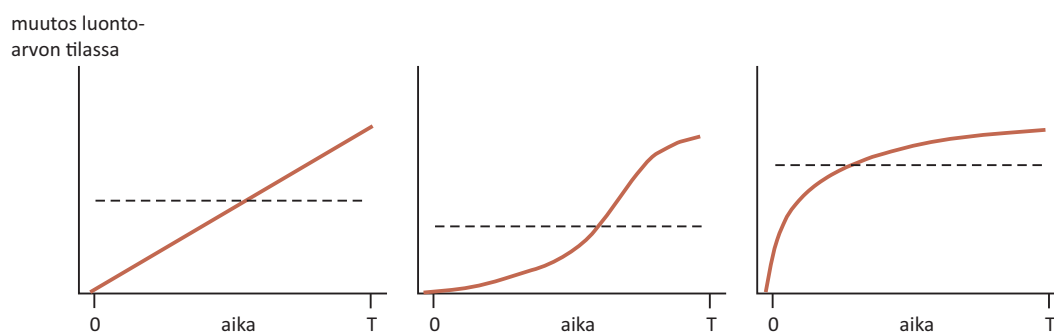
Hyvitysten toteuttamiselle pitää määritellä ajallinen takaraja. Myös hyvityksen laskentaan tarvitaan aikaikkuna, sillä hyvityksen suuruus määräytyy sen mukaan, minkä pituista aikaväliä tarkastellaan. Maailmalla yleisesti käytettyjä aikaikkunoi- ta, joiden sisällä hyvitysten tulee toteutua, ovat 10–30 vuotta kompensatiotoimenpiteiden aloittamisesta. On tärkeää ymmärtää, että aikaikkunan pituus vaikuttaa kompensatioille määrättäviin korvaussuhteisiin: mitä lyhyempi aikaikkuna, sitä vähemmän hyvityksiä toimenpiteet ovat ehtineet tuottaa ja sitä enemmän hyvitysalueen pinta-alaa joudutaan yleensä kasvattamaan, jotta kokonaisuheikentymättömyys saavutetaan.

Hyvin pitkä aikaikkuna mahdollistaa suurempien hyvitysten kerryttämisen, mutta tämä ei automaattisesti johda pienempään korvauskertoimeen: kaukana tulevaisuudessa tuotettujen hyötyjen toteutuminen on epävarmempaa ja niiden nykyarvo on pienempi, mikä kasvattaa korvaussuhdetta näihin liittyvien kertoimien kautta.

## 7.2 Toimenpiteen hyötyvaste

Jokaiselle kompensatiotoimenpiteelle pitää arvioida sen tuottama hyötyvaste. Hyötyvaste määrittelee, miten kompensoitavan luontoarvon tila muuttuu hyvitysalueella suhteessa tilanteeseen, jossa toimenpidettä ei tehtäisi. Hyötyvaste on käytännössä kuvaaja, jossa toimenpiteestä saatava hyöty kertyy ajan funktiona. Hyötyvasteesta käy näin ollen ilmi aikaikkunan lopussa saavutetun hyödyn suuruus (muutos luontoarvon tilassa) sekä hyödyn kehittyminen aikaikkunan sisällä (kuva 19). Vasteen avulla lasketaan, mikä on toimenpiteen synnyttämä keskimääräinen muutos luontoarvon tilassa aikaikkunan sisällä. Tätä tietoa käytetään puolestaan tarvittavan hyvityksen suuruuden laskentaan (luku 8). Vasteet ovat toimenpide- ja luontoarvo-kohtaisia (ks. kuva 17). Laskennallisia esimerkkejä suojele- ja ennallistamisvasteille löytyy esimerkiksi julkaisusta Moilanen ja Kotiaho (2020).

Vasteiden muoto ja hyödyn suuruus aikaikkunan lopussa vaikuttavat hyvityksen korvaussuhteeseen. Mitä pienempi hyöty toimenpiteellä saavutetaan tarkastelujakson aikana, ja mitä myöhemmin tämä hyöty kertyy jakson aikana, sitä pienemmäksi toimenpiteen keskimääräinen hyöty jää ja sitä suurempi korvaussuhde tarvitaan. Vasteen loppuarvon ja muodon määrittelemisen tulisi pohjautua tietoon, jota saadaan käyttämällä hyväksi esimerkiksi tietoja aikaisemmista toimenpiteistä, tutkimuksista, seuranta-aineistoja (jos tällaisia saatavilla) ja/tai asiantuntija-arvioita. Tärkeintä on, että vasteen suuruus ja muoto ovat ekologisesti realistisia. Yksinkertaisimmillaan vasteen määrittelemisen voi perustua arvioon toimenpiteen vasteen loppuarvosta sekä oletuksesta, että hyvitys kertyy lineaarisesti tarkastelujakson aikana.



*Kuva 19. Esimerkkejä kompensatiotoimenpiteen hyötyvasteista. X-akseli kuvaa aikaa kompensatiotoimenpiteen alkamishetkestä. Symboli T tarkoittaa hyvityksen aikaikkunan (7.1) päätepistettä. Hyötyvaste (oranssi viiva) kuvastaa miten kompensoitavan luontoarvon tila muuttuu (Y-akseli) tarkasteltavan aikajakson sisällä ja sitä käytetään toimenpiteen keskimääräisen hyödyn (katkoviiva) laskemiseen. Vaste alkaa nolosta, sillä ensimmäisenä vuonna toimenpiteet eivät ole vielä ehtineet vaikuttaa alueella olevaan luontoarvoon. Luontoarvon tila voi jatkua muuttumistaan aikaikkunan päättymisen (T) jälkeen, mutta tätä muutosta ei huomioida hyvityksen laskennassa. Hyvitysvaste on aina luontoarvo- ja toimenpidekohtainen, ja sen muoto voidaan johtaa tutkitun tiedon, harmaan kirjallisuuden tai asiantuntija-arvion pohjalta. Vasteeseen liittyvä epävarmuus voidaan huomioida laskennassa erillisellä epävarmuuskertoimella (7.4).*

### 7.3 Aikaviive ja nykyarvolaskenta

Mitä kauempana tulevaisuudessa hyödyt realisoituvat, sitä vähemmän niillä on nykyarvoa ja sitä enemmän hyvitystoimenpiteen kokoa tulee kasvattaa, jotta kokonaisuheikentymättömyys voidaan saavuttaa hyvitysten aikaviiveestä huolimatta. Nykyarvon laskenta diskonttokorkojen avulla on esitelty kappaleessa 6.5. Kompensaatiosta saatavan hyödyn nykyarvon huomioiminen vaikuttaa toimenpiteen hyötyvasteeseen laskevasti.

### 7.4 Epävarmuus

Kaikkiin toteutettaviin kompensaatiotoimenpiteisiin liittyy epävarmuutta. Esimerkiksi ennallistamistoimenpide voi epäonnistua, ennallistamisen vaste voi jäädä luonnollisesta vaihtelusta johtuen odotettua huonommaksi tai ennallistetun alueen lajijyhteisö voi poiketa heikennetystä alueesta (Lindenmayer ym. 2017). Kompensaatiotoimenpiteet voivat myös syystä tai toisesta jäädä kokonaan toteuttamatta. Kompensaatioista tehdyt selvitystyöt ovat osoittaneet, että keskimääräisesti kompensaatiotoimenpiteistä vain n. 2/3 toteutetaan ja ainoastaan n. 1/3 saavuttaa toimenpiteelle asetetut ekologiset velvoitteet (Quigley & Harper 2006, Sperle 2010, Tischew ym. 2010, May ym. 2017, zu Ermgassen ym. 2019). Korvaussuhdetta arvioitaessa tulee siis huomioida mahdollisuus, että toimenpiteen hyötyvaste (7.2) jää oletettua pienemmäksi. Korvaussuhde tulee asettaa riittävän korkealle, jotta kokonaisuheikentymättömyys saavutetaan epävarmuudesta huolimatta.

Korvaussuhteen korottamiseen voidaan käyttää aikaisempaa tietoa saman toimenpiteen onnistumisesta samalle luontoarvolle. Esimerkiksi, jos tiedetään, että soiden ennallistamiseen käytetty ojen tukkiminen epäonnistuu 10 %:ssa tapauksista, tulisi 1 ha suoalueen menetystä kompensoitaessa kunnostaa oja tukkimalla  $1/0,9 = 1,11$  ha kohdesuota, jotta huomioitaisiin toimenpiteen epäonnistuminen (laskussa ei ole huomioitu muita kertoimia). Epävarmuudessa voidaan myös huomioida vasteen jääminen oletettua pienemmäksi, vaikka toimenpide onnistuisikin. Jos esimerkiksi ojen tukkiminen palauttaa keskimääräisesti 60 % suolajistosta, mutta vaste voi jäädä myös vain 40 %:iin, huomioidaan erotus toimenpiteeseen liittyvänä epävarmuutena korvaussuhteessa. Joissain kompensaatiotapauksissa hyötyvasteeseen liittyvä epävarmuus on huomioitu jo vastetta määrittäessä, käyttämällä epävarmuudella alennettua vastetta. Tällöin vasteeseen liittyvää epävarmuutta ei tarvitse huomioida erillisessä epävarmuuskertoimessa.

Lisäksi jos hyvitys tehdään luontotyypin tasolla, voidaan väistämätön vaihtelu luontotyypin ominaislajien palautumisessa huomioida omalla nk. mittaamisen yksinkertaistamisen kertoimella (Moilanen ja Kotiaho 2020). Jos kokonaiskerroin on määritetty niin, että NNL saavutetaan luontotyypin tasolla keskimäärin, ei NNL toteudu kaikille lajeille, koska yksittäisten lajien palautumisessa on ylimääräistä satunnaisvaihtelua. Osalle lajeista tulos on siis NPI ja osalle NNL jää saavuttamatta. Mittaamisen yksinkertaistamisen kerroin lisää todennäköisyyttä, että myös yksittäinen laji saavuttaa kokonaisuheikentymättömyyden, eikä ainoastaan luontotyyppi keskimäärin.

Yllä olevasta seuraa, että mitä suurempi epäonnistumisen riski toimenpiteeseen liittyy ja/tai mitä enemmän toimenpiteen hyötyvaste vaihtelee, sitä suurempi on hyvityksen epävarmuus ja sitä enemmän korvaussuhdetta pitää kasvattaa. Epävarmuuteen liittyviä kertoimia arvioitaessa tulee huolehtia, ettei samoja asioita ole jo huomioitu toimenpiteen hyötyvasteessa.

## 7.5 Vuoto

Suojeluhyvityksen suuruutta laskettaessa tulee huomioida suojeltavaan kohteeseen liittyvän uhan tai käyttöpaineen siirtyminen toisaalle. Vuoto kuvastaa suojeluun liittyvää prosessia, missä suojelulla torjuttava luonnolle haitallinen toiminta ei kokonaisuudessaan lakkaa, vaan siirtyy vähintäänkin osittain muille ei-suojelluille alueille. Mitä suurempi osuus haitoista siirtyy, sitä vähäisemmäksi jää hyvitysalueen suojelusta saatava hyöty ja sitä enemmän hyvitysalueen pinta-alaa joudutaan kasvattamaan kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi. Jos hyvitystoimenpiteenä esimerkiksi suojellaan 10 ha varttunutta hakkuukypsää metsää, mutta hakkuupaineesta 3 ha siirtyy muualle, jää alkuperäisen alueen suojeluhuöty 7 ha:iin. Hyvitysalueen pinta-alaa tulee näin ollen kasvattaa 14,3 ha:iin ( $1/0,7 \times 10$  ha), jotta haittojen vuotaminen saadaan huomioitua (kun laskennassa ei huomioida muita kertoimia).

## 7.6 Joustot

Hyvitysten luontoarvovastaavuus- ja alueellisuus-kriteereihin voidaan tietyin ehdoin sallia joustoa (3.2 ja 5.3). On suositeltavaa, että joustojen vastapainoksi käytetään hyvityksen kokoa kasvattavia kertoimia, millä kannustetaan siihen, että kompensatiotoimenpiteet kohdistuvat pääasiallisesti samaan luontoarvoon ja tavoitellun etäisyyden päähän heikennysalueesta. On hyvä ymmärtää, että tämä kerroin poikkeaa periaatteellisesti muista ylläkuvatuista kertoimista: yllä olevilla kertoimilla taataan se, että hyvitystoimenpiteet kompensoivat aiheutetun haitan täysimääräisesti epävarmuudesta, aikaviiveistä, mahdollisesta vuodosta jne. huolimatta. Joustoilla puolestaan kasvatetaan **tavoitellun lopputuleman suuruutta**.

## 7.7 Uhanalaisten luontoarvojen kerroin

Uhanalaisten luontoarvojen kohdalla kompensatioissa tulisi aina tavoitella nettopositiivista (NPI) lopputulosta (4.6). Tämä tavoite huomioidaan korvaussuhteessa erillisellä kertoimella, joka on aina suuruudeltaan  $>1$ . Uhanalaisuuskerroin on toiminnallisesti samanlainen joustoihin liittyvien kertoimien kanssa ja myös tällä kasvatetaan **tavoitellun lopputuleman suuruutta**.

Uhanalaisuuden huomioiminen kompensatiolaskuissa vaihtelee maittain. Esimerkiksi Australian liittovaltion kompensatiolaskuissa uhanalaisuus huomioidaan erillisenä diskonttokorkona toimenpiteen vasteessa: äärimmäisen uhanalaisille (CR) luontoarvoille (lajit ja eliöyhteisöt) korko on 6.8 %, erittäin uhanalaisille (EN) 1.2 % ja vaarantuneille (VU) 0.2 % (DSEWPC 2012). Etelä-Afrikassa kompensatioissa käytetään puolestaan uhanalaisuuskerroimia, jotka ovat äärimmäisen uhanalaisille (CR) luontotyypeille 30, erittäin uhanalaisille (EN) 10-20 ja vaarantuneille (VU) 1-10 (Department of Environmental Affairs 2017). Kertoimien käyttö diskonttokoron sijaan on laskennallisesti yksinkertaisempaa, eikä sen vaikutus riipu valitusta toimenpiteestä.

## 7.8 Mikä on riittävä korvaussuhde?

Kuten edellä olevista osioista käy ilmi, hyvitystoimenpiteen suuruus suhteessa heikennykseen tulee aina arvioida tapauskohtaisesti. Korvaussuhteista voidaan kuitenkin tehdä muutamia yleisiä huomioita.

Yksittäinen korvaussuhteen suuruuteen merkittävästi vaikuttava tekijä on, tehdäänkö hyvitykset ennen heikennystä vai vasta tämän jälkeen. Mikäli hyvitys toteu-

tetaan ennen heikennystä ja hyvitystoimenpiteen vaikutus alueen luontoarvoon on dokumentoitu luotettavasti, monista yllä kuvatuista korvaussuhdetta kasvattavista kertoimista voidaan luopua kuten aikaviiveestä, nykyarvolaskennasta ja saavutettujen hyötyjen epävarmuudesta. Sen sijaan jälkikäteen toteutettavissa kompensatioissa aikaviiveen, nykyarvolaskennan ja epävarmuuden huomioiminen kasvattaa korvaussuhdetta. Laitila, Moilanen ja Pouzols (2014) ovat osoittaneet, että jälkikäteen toteutettujen hyvitysten korvaussuhteet ovat väistämättä korkeita: vaikkei toimenpiteen onnistumiseen liittyisi mitään epävarmuutta, tulee hyvitystoimenpiteiden pinta-alan usein olla 10–30-kertainen tai korkeampi heikennykseen verrattuna, jotta kokonaisheikentymättömyys voidaan saavuttaa. Myös Gibbons ym. (2016) ovat arvioineet, että kokonaisheikentymättömyyden saavuttaminen on mahdollista vain, jos hyvityskertoimet ovat yli 10. Näinkään suuret kertoimet eivät ole välttämättä riittäviä, mikäli kyseessä on hyvin hitaasti kehittyvä luontoarvo, esimerkiksi vanha metsä, tai mikäli toimenpiteen onnistumiseen liittyy suurta epävarmuutta.

Myös valitulla toimenpiteellä voi olla yllättävän suuri vaikutus korvaussuhteisiin. Esimerkiksi Moilasan ja Kotiahon (2020) tekemien laskelmien mukaan mahdolliselle Sakatin kaivokselle vapaaehtoisen ekologisen kompensaation hyvityskerron hävitettävän suoluonnon osalta olisi suojeluhuivityksessä 108 ja ennallistamishyvityksessä 15. Ero selittyy erityisesti sillä, että laskentahetkellä tarkastellun suotyypin häviämisenopeus on ollut Suomessa hyvin alhainen, jolloin suojelusta saatava hyöty jää vähäiseksi ja hyvitys jouduttaisiin toteuttamaan hyvin laajalla pinta-alalla, jotta kompensaation tavoitteet voidaan saavuttaa. Kyseinen laskelma on hyvä esimerkki siitä, miten paljon eri kompensatiotoimenpiteiden hyötyvasteet voivat erota toisistaan ja miten tämä vaikuttaa kertoimiin.

Yleisesti voidaan todeta, että 1:1-korvaussuhde on mahdollinen vain niissä tapauksissa, kun kompensoitava luontoarvo ei ole uhanalainen ja hyvitykset on tuotettu täysimääräisesti etukäteen samalle luontoarvolle (ts. joustoja luontoarvovastaavuudessa ja alueellisuudessa ei ole tehty). Korvaussuhteita tarkasteltaessa voi herätä kysymys, voisiko suhde olla <1 tilanteissa, joissa ekologisesti vähäarvoisen alueen menetys kompensoidaan paljon parempilaatuisella alueella, missä toimenpiteet on toteutettu etukäteen? Alle yhden korvaussuhdetta ei tule kuitenkaan sallia, sillä tutkimustieto on selkeästi osoittanut, että alueen alttius reunavaikutuksille on suurempi ja kompensaatiosta riippumattomien satunnaistuhojen (esim., metsäpalo, kuivuus, taudit, kemikaalionnettomuus) riski kasvaa, mitä pienemmästä pinta-alasta tai populaatio-koosta on kyse (Gilpin & Soulé 1986, Ovaskainen & Hanski 2004).

Kattava esitys hyvityskertoimien käytön yleisperiaatteista ekologisessa kompensaatiossa löytyy Moilasan ja Kotiahon (2017) raportista, jossa käydään läpi kompensaatioprosessin eri vaiheissa tehtäviä päätöksiä. Julkaisussa on myös suomeksi käännettyä ja selitettynä ekologista kompensaation keskeistä käsitteistöä. Englanniksi aiheesta löytyy lisätietoa julkaisuista Moilanen ja Kotiaho 2018, 2021.

## **Suositus: Kompensaation korvaussuhde**

- **Jälkikäteen toteutettavien hyvitystoimenpiteiden koon suhteessa heikennykseen tulee aikaviiveen ja onnistumiseen liittyvien epävarmuuksien vuoksi pääsääntöisesti olla >10:1, jotta kokonaisheikentymättömyys voidaan saavuttaa.**

Korvaussuhteista puhuttaessa tulee erotella kaksi eri tasoa:

1) tavoiteltava lopputulema, eli mikä on hyvitystoimenpiteen tuottama muutos luontoarvossa suhteessa heikennykseen – tavoitteena on yleensä joko kokonaisheikentymättömyys (no net loss, NNL) tai nettoposiitivisuus (net positive impact, NPI) heikennystä edeltävään tilaan verrattuna

2) hyvitystoimenpiteen suuruus suhteessa heikennykseen, eli miten laajasti toimenpide tulee toteuttaa, jotta saavutetaan tavoiteltu lopputulema (NNL tai NPI)

Mikäli kompensoitava luontoarvo on uhanalainen tai kompensaatiossa sallitaan joustoja luontoarvovastaavuudesta ja/tai alueellisuudesta, tulisi tavoiteltava lopputulema olla aina nettoposiitivinen (NPI).

Hyvitystoimenpiteen suuruutta laskettaessa tulee määritellä hyvitysten kertymiselle annettava aikaikkuna, toimenpiteen hyötyvaste kompensoitavalle luontoarvolle, toimenpiteeseen liittyvä epävarmuus ja tulevaisuudessa tuotettujen hyvitysten nykyarvo. Lisäksi toimenpiteestä riippuen tulee huomioida luontoarvoon kohdistuvien haittojen mahdollinen siirtyminen hyvitysalueelta muualle (nk. vuoto).

Vain niissä tapauksissa, kun kompensoitava luontoarvo ei ole uhanalainen ja hyvitykset on tuotettu täysimääräisesti etukäteen samalle luontoarvolle, voi korvaussuhde olla 1:1.

## 8 Kompensaatioiden laskenta

Kompensaatioiden laskennasta löytyy kattavasti kirjallisuutta (Minns 1997, Laitila ym. 2014, Gibbons ym. 2016, Barnthouse ym. 2019, Moilanen & Kotiaho 2017, 2018, 2021). Tässä esitelty laskenta pohjautuu pitkälti Moilasan ja Kotiahon julkaisemiin raportteihin ja tieteellisiin julkaisuihin (Moilanen & Kotiaho 2017, 2018, 2020, 2021). Tiivistetysti, kompensaatioiden laskenta voidaan esittää seuraavanlaisesti:

### Vaihe 1. Määritellään kompensaatiolla tavoiteltava lopputulema

Tavoitteena kompensaatiossa on saavuttaa joko luontoarvon kokonaisheikentymättömyys (NNL) tai nettopositiivinen (NPI) tulema. Tämä vaikuttaa siihen kuinka paljon suurempaa hyvitystä lähdetään tavoittelemaan suhteessa heikennykseen.

**Kun tavoitteena on NNL:   HYVITYS = HEIKENNYS**

**Kun tavoitteena on NPI:   HYVITYS > HEIKENNYS**

On tärkeää ymmärtää, että heikennykset ja hyvitykset mittaavat (heikennys- ja hyvitys-) **toimenpiteistä seuraavaa muutosta luontoarvossa**, eivät heikennys- ja hyvitysalueiden kokoa.

Numeerisesti tavoitetila huomioidaan kertoimen  $K$  avulla seuraavasti:

$$\text{HYVITYS} = \text{HEIKENNYS} \times K \quad (1)$$

Mikäli tavoitteena on kokonaisheikentymättömyys (NNL),  $K = 1$  ja  $\text{HYVITYS} = \text{HEIKENNYS}$ . Mikäli tavoitteena on nettopositiivisuus (NPI), on  $K > 1$ , jolloin kompensaatiolla tuotettujen hyötyjen tulee olla suurempia kuin heikennyksestä seuraavien menetysten. Tässä raportissa linjattu suositus on, että kompensaatiossa tavoiteltu lopputulema riippuu kompensoitavan luontoarvon uhanalaisuudesta (4.6). Toisin sanoen uhanalaisille luontoarvoille kerroin  $K$  olisi aina  $>1$  eli kompensaation tavoite olisi aina nettopositiivinen kompensoitavan luontoarvon osalta. Eri uhanalaisuusluokille voi olla omat kerroin-arvot (7.7). Lisäksi on suositeltavaa, että kompensaatioihin sallitut joustot luontoarvovastaavuudessa (3.2) ja alueellisuudessa (5.3) kasvattavat hyvityksen kokoa suhteessa heikennykseen. Näin ollen yllä kuvattu kerroin  $K$  koostuu kolmesta tekijästä:

$$K = \text{uhanalaisuuskerroin} \times \text{alueellisuuskerroin} \times \text{luontoarvovastaavuuskerroin} \quad (2)$$

Mikäli kompensoitava luontoarvo ei ole uhanalainen tai joustoja alueen tai luontoarvon osalta ei tehdä, saavat kaikki osakertoimet arvon 1, eikä  $K$  näin ollen kasvata tavoiteltavaa hyötyä heikennystä suuremmaksi. On hyvä huomata, että mikäli joustaminen luontoarvovastaavuudesta sallitaan, ei heikennysten ja hyvitysten laskennallista vastaavuutta pystytä ekologisessa mielessä enää todentamaan, sillä kahden eri luontotyypin tai lajin numeerinen arvottaminen vertailua varten pohjautuu viimekädessä aina subjektiiviseen päätökseen siitä, miten eri tyypit vastaavat toisiaan. Mahdollinen jousto kuitenkin huomioidaan tarvittaessa tässä laskennan ensimmäisessä vaiheessa.

## Vaihe 2. Heikennyksen laskeminen

Kompensaatioita laskettaessa tulee ensin arvioida HEIKENNYKSEN aiheuttaman muutoksen suuruus luontoarvossa. Tätä arvioitaessa tulee huomioida heikennystoimenpiteen suorat ja epäsuorat vaikutukset. Epäsuoria negatiivisia vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi heikennysalueen vieressä oleville alueille melu- ja pölyhaittojen kautta tai lajin populaatiolle laajemmalla alueellisella tasolla (esim. koko maan tasolla) ekologisen kytkeytyvyyden heikkenemisenä. Epäsuorat vaikutukset tulee arvioida tapauskohtaisesti.

$$\begin{aligned} \text{HEIKENNYYS} &= (\text{muutos luontoarvossa} \times \text{suorien vaikutusten pinta-ala}) + \\ & (\text{muutos luontoarvossa} \times \text{epäsuorien vaikutusten pinta-ala}) \\ &= (p_{\text{Ennen}} - p_{\text{Jälkeen}}) \times A_{\text{Suora}} + (p_{\text{Ennen}} - p_{\text{Jälkeen}}) \times A_{\text{Epäsuora}} \end{aligned} \quad (3)$$

missä  $p$  on luontoarvoa ja sen tilaa mittaava pinta-alaan suhteutettu arvoyksikkö, ja  $A$  on heikennyksen pinta-ala, eroteltuina alueisiin, joihin kohdistuu suoria ( $A_{\text{Suora}}$ ) tai epäsuoria ( $A_{\text{Epäsuora}}$ ) heikennyksiä. Mikäli heikennyksen seurauksena alueen luontoarvot tuhoutuvat täysin, on  $p_{\text{Jälkeen}} = 0$ , ja heikennyksen suuruus kyseessä olevalla alueella  $p_{\text{Ennen}} \times A$ . Jos samaan luontoarvoon kohdistuu heikennyksiä useammalla alueella, joiden ekologinen lähtötila saattaa vaihdella, voidaan yllä oleva lasku tehdä erikseen jokaiselle alueelle ja tulokset summata yhteen kokonaisheikennyksen arvioimiseksi. Alempana palaamme siihen, miten  $p$  määritellään (Taulukko 1).

## Vaihe 3. Hyvitystoimenpiteen suuruuden laskeminen

Kun heikennyksestä seuraava muutos luontoarvosta on tiedossa, voidaan seuravaksi arvioida, kuinka suuria hyvitystoimenpiteiden tulee olla. Jotta HYVITYS on vähintään yhtä suuri (NNL) tai suurempi (NPI) kuin HEIKENNYYS, tulee seuraavan epäyhtälön toteutua.

$$\text{HEIKENNYYS} \times K = (p_{\text{Jälkeen}} - p_{\text{Ennen}}) \times A_{\text{Hyvitys}} \times \text{aikadiskonttaus} \times \text{epävarmuus} \times \text{vuoto} \quad (4)$$

missä  $A_{\text{Hyvitys}}$  on hyvitysalueen pinta-ala ja  $(p_{\text{Jälkeen}} - p_{\text{Ennen}})$  on kompensoitavassa luontoarvossa tapahtuva muutos kompensatiotoimenpiteen seurauksena. Yllä olevasta lausekkeesta kohta  $(p_{\text{Jälkeen}} - p_{\text{Ennen}}) \times A_{\text{Hyvitys}} \times \text{aikadiskonttaus}$  kuvastaa kompensatiotoimenpiteen hyötyvastetta (7.2) ja saatavan hyödyn nykyarvoa (7.3 ja 6.5). Näiden laskeminen on kuvattu tässä yksinkertaistetusti arvон muutoksena ennen toimenpidettä ja sen jälkeen. Käytännössä muutos  $(p_{\text{Jälkeen}} - p_{\text{Ennen}})$  mitataan ekologisesti mielekkäämmin toimenpiteen vasteena ajan yli (6.2 ja 7.2), jolle tehdään nykyarvolaskenta. Kuten hyötyvaste, myös epävarmuus ja vuoto arvioidaan tapauskohtaisesti (7.4 ja 7.5). Kaikissa kompensatiotoimenpiteissä ei ole hyötyjen vuotamisen riskejä ja näissä tapauksissa vuoto voidaan jättää yllä olevasta laskelmasta pois.

Laskennallisesti, yllä olevaa kaavaa (4) voidaan käyttää selvittämään, miten suu- relle alueelle toimenpiteitä tulee tehdä, jotta hyvitys vastaa heikennystä.

$$A_{\text{Hyvitys}} = (\text{HEIKENNYYS} \times K) / ((p_{\text{Jälkeen}} - p_{\text{Ennen}}) \times \text{aikadiskonttaus} \times \text{epävarmuus} \times \text{vuoto}) \quad (5)$$



### Yleiskaavan käyttö eri tilanteissa

Kompensaatiolaskenta tehdään aina erikseen jokaiselle luontoarvolle ja toimenpiteelle, ja yllä kuvattua yleiskaavaa voidaan tarvittaessa muokata tapauskohtaisesti. Esimerkiksi jotkin toimenpiteet, kuten istutettavien kasviyksilöiden määrä ei välttämättä vaadi toimenpiteen pinta-alan selvittämistä (kaava 5), vaan sitä, kuinka monta yksilöä tulee istuttaa tavoiteltavan hyödyn saavuttamiseksi (istutuksille osoitettu alue voi jo olla tiedossa). Tällöin laskentaa voidaan muuttaa poistamalla kaavoista pinta-alaa kuvaavat tekijät, ja selvittämällä hyvityksen suuruus termin  $(p_{\text{jälkeen}} - p_{\text{Ennen}})$  avulla.

$$\text{HEIKENNYS} = ((p_{\text{Ennen}} - p_{\text{jälkeen}})\text{Suora} + (p_{\text{Ennen}} - p_{\text{jälkeen}})\text{Epäsuora}) \quad (6)$$

missä heikennys on suorien ja epäsuorien vaikutusalueiden sisällä menetettävien yksilöiden yhteismäärä, ja

$$(p_{\text{jälkeen}} - p_{\text{Ennen}}) = (\text{HEIKENNYS} \times K) / (\text{aikadiskonttaus} \times \text{epävarmuus}) \quad (7)$$

missä  $(p_{\text{jälkeen}} - p_{\text{Ennen}})$  kuvastaa hyvitysalueelle uutena istutettavien kasviyksilöiden määrää.

Tässä laskennassa hyötyjen vuotamista ei tapahdu, eikä tätä ole huomioitu laskennassa. Toimenpiteeseen liittyvä epävarmuutta voidaan kuvastaa esimerkiksi istutettavien yksilöiden kuolleisuudella ja aikadiskonttausta kasvien lisääntymiskykyisyyteen kuluvalle aikaviiveellä (nämä ovat esimerkkejä).

Kuvitellaan hypoteettinen tilanne, missä rakentamisen seurauksena tuhoutuu 0,3 ha kosteikkoa, missä esiintyy 750 uhanalaisen kasvilajin yksilöä. Kompensaatiovelvoitteena heikentäjä joutuisi ennallistamaan vastaavaa kosteikkohabitaattia sekä istuttamaan alueelle saman kasvilajin yksilöitä niin paljon, että vastaavan suuruinen itsenäinen kasvipopulaatio saadaan luotua. Tällöin kosteikon ennallistamisvelvoitteen laskemiselle voidaan käyttää kaavoja (3) ja (5), ja kasviyksilöiden istutusvelvoitteelle kaavoja (6) ja (7).

Tässä kohtaa on hyvä muistuttaa, että myös tapauksissa, joissa kompensoitavana luontoarvona on yksittäinen laji, tulee kompensoitovelvoitteet suunnitella niin, että hyvitykset ovat pysyviä. Tämä tarkoittaa, että yksilömäärien lisäksi tulee lajin populaatioiden elinvoimaisuus ja elinympäristön pysyvyys taata hyvitysalueella.

## 8.1 Arvomitta

Ennen kuin hyvitystoimenpiteiden suuruus voidaan määrittää, tulee laskentaa varten valita luontoarvolle parhaiten sopiva arvomitta  $p$  (Taulukko 1.). Arvomitta mittaa itse luontoarvoa: esimerkiksi lajin yksilömäärää tai elinympäristön, luontotyypin pinta-alaa tai ekologista laatua. On tärkeää, että laskentaan valitaan kohteena olevaa luontoarvoa parhaiten kuvaava mitta. Joissain tapauksissa voi olla tarpeellista tarkastella erikseen kompensoitovelvoitetta lajin lisääntymis-, levähdys- ja/tai ruokailualueiden osalta. Kun sopiva arvomitta on valittu, voidaan arvioida heikennettävän alueen ekologista arvoa ennen heikennystä, tässä tapahtuvaa muutosta heikennystoimenpiteen seurauksena ja aiheutettavaa heikennystä kompensoivan hyvitystoimenpiteen suuruutta.

Esimerkiksi luontotyypeille voidaan käyttää Moilasen ja Kotiahon (2020) esittämää **habitaattihehtaaria**, missä alueen ekologinen arvo mitataan vertaamalla tätä vastaavaan, **luonnontilaiseen** alueeseen. Habitaattihehtaari saa arvoja välillä 0 ja 1, missä 1 vastaa täysin luonnontilasta ja 0 täysin tuhoutunutta aluetta. Jos esimerkiksi

heikennettävän alueen luontotyypin kunnoksi arvioidaan 30 % luonnontilaisesta vastaavasta alueesta, on yhden hehtaarin arvo 0,3. Samaa lähestymistapaa voidaan käyttää lajien selvärajoille elinympäristöille, missä yksi hehtaari luonnontilaista elinympäristöä saa arvon 1.

Lajikohtaisissa kompensatioissa voi olla tarpeen käyttää elinympäristöä tarkempia tai tätä tukevia lisämittoja, jotka mittaavat lajia itseään (kts. Luontoarvot, Luku 2). Näitä ovat lajin populaation tiheyttä ja yksikkömäärää kuvaavat mitat (Taulukko 1). Lajitason lisämittoja tarvitaan erityisesti silloin, kun lajin elinympäristö ei ole helposti määriteltävissä tai lajin luonnollinen levittäytyminen hyvitysalueelle ja/tai runsastuminen hyvitysalueella on epävarmaa.

Jos kompensatiotoimenpiteenä esimerkiksi ennallistetaan hyvin huonokuntoinen alue, missä kompensatation kohteena olevaa lajia ei esiinny ennen toimenpiteen aloittamista, ja minne lajin luonnollinen levittäytyminen on ekologisesti epävarmaa (esim. lajin leviämiskyky on huono ja/tai alue on kaukana muista esiintymisalueilta), vaaditaan ennallistamisvelvoitteen rinnalla usein tietyn esiintymistiheyden tai yksilömäärän saavuttamista esimerkiksi siirtoistutusten avulla.

Tiheys- ja yksikkömäärämitoilla voidaan mitata joustavasti kohteena olevan luontoarvon kannalta olennaisia arvoja, kuten yksilömääriä, lisääntyvien yksiköiden määriä ja biomassaa. Toisin kuin habitaatti- ja elinympäristöhehtaareissa, näitä mittoja käytettäessä ei ole tarpeen verrata heikennysalueen arvoa luonnontilaiseen arvoon, mikä on lajikohtaisesti usein huonosti tunnettu. Sen sijaan, heikennyksen suuruus voidaan mitata suoraan heikennettävältä alueelta, jolloin hyvityksen tavoitteena on saavuttaa heikennystä vastaava parannus hyvityskohteella.

On hyvä huomata, että yksikkömääräisen mitan valitseminen muuttaa edellä kuvattua hyvityksen suuruuden laskentaa, koska mitta ei ole välttämättä pinta-alakohmainen. Kun laskennassa käytetään habitaatti- ja elinympäristöhehtaareja tai tiheyttä, tavoitteena on käytännössä vastata seuraavaan kysymykseen: **Kuinka suurella alueella toimenpide tulee tehdä**, jotta saavutetaan heikennysaluetta vastaava hyöty? Jos puolestaan mittana käytetään yksikkömäärää, laskennassa ei huomioida pinta-alaa, vaan pyritään vastaamaan kysymykseen: **Kuinka paljon mitattavaa yksikköä tulee tuottaa** hyvitysalueelle (esim. istuttamalla, siirtämällä, kasvattamalla), jotta saavutetaan heikennysaluetta vastaava hyöty? Käytännössä sopivan mitan valitseminen riippuu paitsi kohteena olevasta luontoarvosta, myös valitusta hyvitystoimenpiteestä. Samalle heikennykselle voidaan määrätä useampia kompensatiovelvoitteita, joissa voidaan käyttää eri mittoja. Kompensatio voi esimerkiksi sisältää ennallistamisvelvoitteen, missä käytetään habitaatti- tai elinympäristöhehtaaria, ja siirtoistutusvelvoitteen, missä käytetään yksilömääriä.

**Taulukko 1.** Esimerkkejä käytettävistä arvomitoista kompensatiolaskuissa (kuvattu tekstissä symbolilla p). Taulukon viimeinen sarake kertoo, mikäli kompensatiolaskennassa tulee huomioida pinta-ala (kaavat (3-5) tekstissä).

| Mitta                 | Laskennallinen yksikkö                                 | Selitys  | Laskenta pohjautuu pinta-alaan? |
|-----------------------|--|--|---------------------------------|
| <b>Luontotyypit</b>   |  |  |                                 |
| Habitaattihehtaari    | 1 ha luonnontilaista luontotyyppiä x Ekologinen kunto  | Mittaa alueen arvoa suhteessa vastaavaan pinta-alaan luonnontilassa olevaa, samaa luontotyyppiä. Saa arvoja välillä 0-1 niin, että yksi hehtaari luonnontilaista luontotyyppiä saa arvon 1 ja täysin tuhoutunut hehtaari saa arvon nolla. Jos alueen ekologinen kunto vastaa n. 30% luonnontilaisesta kunnosta, on alueen habitaattihehtaari-arvo 0,3.   | Kyllä                           |
| <b>Lajit</b>          |  |  |                                 |
| Elinympäristöhehtaari | 1 ha luonnontilaista elinympäristöä x Ekologinen kunto | Toiminnallisesti sama kuin habitaattihehtaari, mutta luontotyypin sijaan käytetään mittana lajin elinympäristöä ja sen ekologista kuntoa. Saa arvoja välillä 0-1 niin, että yksi hehtaari luonnontilaista elinympäristöä saa arvon 1 ja täysin tuhoutunut hehtaari saa arvon nolla.  | Kyllä                           |
| Tiheys                | Määrä / ha   | Mittaa alueen arvoa pohjautuen luontoarvon tiheyteen alueella. Voidaan käyttää joustavasti erilaisten arvojen mittaamiseen, esim. yksilömäärä/ha, pesivien parien määrä/ha tai biomassa/ha, kuitenkin niin, että valittu mitta kuvastaa kompensoitavaa luontoarvoa. Mitataan suoraan heikennys ja hyvitysalueelta.   | Kyllä                           |
| Yksikkömäärä          | Lukumäärä  | Mittaa suoraan lukumäärää, esim. yksilömäärä, lisääntyvien yksilöiden määrä tai biomassaa. Voidaan käyttää joustavasti erilaisten arvojen mittaamiseen, kuitenkin niin, että valittu mitta kuvastaa kompensoitavaa luontoarvoa. Mitataan suoraan heikennys ja hyvitysalueelta. Tätä mitta käytettäessä kompensatiossa lasketaan kuinka suuri määrä ko. yksikköä tulee tuottaa hyvitysalueelle (ei kuinka suurella alueella toimenpide tulee tehdä, kuten muita mittoja käytettäessä) - kts. kaavat (6) ja (7) tekstissä. | Ei                              |

# 9 Yhteenveto

## 9.1 Ekologisen kompensaation toteutuksen askeleet ekologian näkökulmasta luonnonsuojelulain suojelusta poikettaessa

### I. Heikennyksen välttäminen

Luonnonsuojelulain turvaamien luontoarvojen heikentämistä tulee ensisijaisesti välttää.

### II. Väistämättömän heikennyksen arvioiminen

- Mihin heikennys kohdistuu? Lajiin vai luontotyyppiin vai molempiin?
- Kun tiedetään mitä heikennetään ja kuinka paljon, on mahdollista suunnitella kompensaatiotoimenpiteet.
- Kompensaatiosuunnitelmassa tulee määritellä tavoiteltu lopputulos (nettopositiivisuus, kokonaisheikentymättömyys tai hallittu heikennys). Mitä uhanalaisempi heikennettävä luontoarvo on, sitä kunnianhimoisempi tulee kompensaation tavoitteen olla.

### III. Hyvitysvaihtoehtojen kartoittaminen

- Hyvitys voi sisältää esimerkiksi luontokohteen ennallistamista, kunnostamista, toistuvaa hoitoa ja suojelua. Olennaista on osoittaa, että hyvitykset tuottavat tavoitellut luontohyödyt.
- Lajiin kohdistuvissa heikennyksissä on tärkeää huomioida elinympäristövaikutukset. Käytännössä hyvityksen tulee sisältää myös elinympäristön laadun ja määrän parantamista, ei vain esimerkiksi lajin yksilöiden siirtoja heikennettävältä kohteelta soveltuvalle muulle elinalueelle.

Laskentatyökalu (Luku 8. Kompensaatioiden laskenta) tarvitaan vaiheissa II ja III.

### IV. Hyvitystoimenpiteiden toteuttaminen tai ennakkollisesti toteutetun hyvityksen osto

- Hyvitys voi olla toteutettu etukäteen (luontoarvopankit) tai hyvitystoimenpiteet käynnistetään mahdollisimman pian sen jälkeen, kun on päätetty mitä ne ovat.

### V. Hyvityksen onnistumisen varmistaminen

- Osa ennallistamis-, kunnostamis- tai hoitotoimenpiteistä täytyy toistaa. Näiden osalta täytyy varmistaa toimenpiteiden jatkuvuus.

### VI. Seuranta

- Jos hyvityksenä tehdään aktiivisia luontoa muokkaavia toimenpiteitä, täytyy riittävän pitkällä seurannalla osoittaa tehtyjen toimien vaikuttavuus. Käytännössä tämä voi olla haastavaa, sillä esimerkiksi soiden ennallistaminen suo-ojia tukkimalla voi olla kertaluontoinen ja nopeakin toimenpide, mutta sen vaikutukset näkyvät vasta pitkän ajan kuluttua.
- Seurannassa tulisi pystyä osoittamaan vähintään se, että ennallistaminen, kunnostaminen tai hoito tuottaa ekologisesti oikean suuntaisia muutoksia.

## VII. Mahdolliset lisähyvitykset

- Jos seurannan perusteella hyvitys ei onnistu lainkaan tai onnistuu vain osittain, lisäkompensointi on tarpeen kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi.

## 9.2 Suositukset ekologisen kompensoinnin suunnitteluun ja toteutukseen

### Kompensoitavat luontoarvot

**1. Ekologisen kompensoinnin pitää koskea mahdollisimman suurta osaa luonnosta, koska sen ohjausvaikutus on paras silloin, kun mukana ovat kaikki lajit ja luontotyypit (Luku 2).**

- Mitä ekologisesti merkittävämpi laji tai luontotyyppi on, sitä mittavampi hyvityksen on oltava. Mittava kompensointivaatimus ohjaa välttämään heikennysten aiheuttamista ja toisaalta vähentää painetta heikentää uhanalaisen lajin tai luontotyypin tilaa. Ekologista merkittävyyttä lisääviä tekijöitä ovat lajin tai luontotyypin uhanalaisuus, harvinaisuus tai merkitys muille lajeille sekä luontotyypin edustavuus tai lajin säilymiselle tärkeä populaatio.

**2. Kompensointimenettelyssä hyvityksen on oltava todellinen ja täysimääräinen (Luku 2).**

- Joissakin tapauksissa tämä voi tarkoittaa sitä, että hyvityksen ehdot saattavat olla niin tiukat, että hyvitystä ei käytännössä ole mahdollista toteuttaa ja heikennystä ei tule sallia.
- Sekä lajeilla että luontotyypeillä kompensointivuuteen vaikuttaa se, kuinka toimivia keinoja kompensoitavan luontotyypin ekologisen tilan parantamiseen tai lajin populaation säilymistä varmistamiseen on olemassa tai kehitettävissä. Pelkkä suojeluhyvitys ei takaa kokonaisheikentymättömyyttä kaikissa elinympäristöissä, vaan tarvitaan lisäksi toimivia kompensoitavan luontoarvon ennallistamis- tai hoitomenetelmiä.

### Kompensointimenetelmän valinta ja joustavuus

**3. Uhanalaisten lajien ja luontotyyppien osalta kompensoinnina tehtävät hyvitystoimet tulee kohdistua samaan lajiin, saman lajin elinympäristöön tai samaan luontotyyppiin kuin mihin heikennys kohdistuu (Luku 3).**

**4. Joustavuus kompensoinnissa tulee harkita tarkasti. Joustavuudella tarkoitetaan hyvityksen tuottamista eri lajille tai luontotyyppille kuin mihin heikennys kohdistuu. Jos joustavuus kompensoinnissa sallitaan, on suositeltavaa parempaan vaihtamiseen eli vähemmän harvinaisen luontoarvon heikennyksen hyvittäminen harvinaisemmalla tai uhanalaisemmalla luontoarvolla (Luku 3.2).**

- Parempaan vaihdettaessa kompensointit tulisi tuottaa ekologisesti samankaltaisessa, samaa lajistoa ylläpitävissä tai toiminnallisesti samanlaisessa ympäristössä.
- Parempaan vaihtamisella voidaan joissakin tilanteissa saavuttaa merkittäviä luonnonsuojelun hyötyjä kustannustehokkaasti.
- Luontoarvovastaavuudesta poikkeaminen tekee kuitenkin heikennysten ja hyvitysten vertaamisesta vaikeaa ja vähentää kompensoinnin läpinäkyvyyttä.

tä. Koska vaihdossa verrataan eri luontoarvoja toisiinsa, ei kokonaisuheikentymättömyyttä voida todentaa. Jos parempaan vaihtaminen sallitaan, tulee seurata ja varmistaa, ettei se johda yleisten luontotyyppien uhanalaistumiseen.

- Luontoarvojen välisen vaihtokaupan sallimisen tulee kasvattaa kompensatiivellisuutta, esimerkiksi erillisen kertoimen kautta.

#### **5. Joustavaa, parempaan vaihtoon perustuvaa kompensatiota suositellaan vain yleisille, ei-uhanalaisille lajeille tai luontotyypeille (Luku 3.2).**

- Alueellinen jousto on eri asia kuin joustaminen laji- tai luontotyyppikohtaisessa vastaavuudessa.
- Ekologisen kompensatian keskiössä ovat luontoon kohdistuvat haitat ja niiden korvaaminen. Jos tavoitteena on kompensatio ihmisen menettämistä hyödyistä (ekosysteemipalvelut kuten virkistys) tulee näiden arviointi ja hyvitys tehdä ekologisesta kompensatiosta erillisessä prosessissa.

#### **6. Ekologinen kompensatio tulisi toteuttaa lajin tai luontotyypin suojelutavoitteisena kompensationa (Luku 4.6).**

- Mitä uhanalaisempi laji tai luontotyyppi on, sitä kattavammat kompensatiotoimenpiteet ovat tarpeen ja sitä tiukempi vastaavuuden vaatimus.
- Uhanalaisilla lajeilla ja luontotyypeillä kompensatian tavoite tulee olla nettopositiivinen, lajin tai luontotyypin elinvoimaisuutta kasvattava lopputulos. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kompensatio sisältää aina ennallistamista, kunnostusta ja/tai hoitoa suojelun lisäksi.

#### **Kompensatian maantieteellinen sijainti**

#### **7. Kompensatian tulee tapahtua mahdollisimman lähellä heikennettävää arvoa. Alue on määriteltävä lajin tai luontotyypin levinneisyysalueen ja ekologisten vaatimusten mukaan (Luku 5).**

- Maaluontotyypeille ja -lajeille metsäkasvillisuusvyöhykkeet lohkoineen (11 aluetta) yhdistettynä lajin tai luontotyypin levinneisyysalueeseen muodostaa varsin vahvan, ekologisen aluerajauksen kompensatiolle (kuva 13).
- Meri- ja rannikkoluonnon osalta on mielekästä käyttää Itämeren suojelukomission (HELCOM) merialuejakoa (5 aluetta; kuva 14).
- Sisävesien osalta kompensatian alueellinen sijoittuminen tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Samalla valuma-alueella tapahtuva kompensatio on ensisijainen ratkaisu, mutta valuma-alueen koko ja heikennyksen kohteena olevan lajin tai luontotyypin tarpeiden tulee määrittellä kompensatian tarkempi sijainti.

#### **Kompensatian ajallisuus**

#### **8. Jos kompensoitava luontoarvo on uhanalainen ja lajilla on pieni populaatiokoko, tai luontotyypin pinta-ala on pieni, tulee hyvitykset tehdä ennen heikennystä (Luku 6).**

- Pienen populaation ja pienen pinta-alan määrittely:
  - Lajeilla uhanalaisuusluokan määrittävänä kriteerinä on kriteeri C (Pieni populaatiokoko ja jatkuva taantuminen, pirstoutuminen tai voimakkaat vaihtelut) tai kriteeri D (hyvin pieni populaatiokoko tai erittäin rajoittunut esiintyminen)
  - Luontotyypeillä uhanalaisuusluokan määrittävänä kriteerinä kriteeri B (Suppea levinneisyys- tai esiintymisalue)

**9. Ajallinen viive heikennyksestä hyvitykseen tulee olla mahdollisimman lyhyt, koska pitkä aikaviive lisää kokonaisheikentymättömyyden saavuttamisen epävarmuutta (Luku 6).**

- Yleisenä suosituksena todetaan, että kompensatiotoimenpiteet tulisi toteuttaa mieluiten etukäteen ja viimeistään 2–5 vuoden kuluttua heikennyksestä. Hyvitys tulisi olla todennettavissa viimeistään 10–30 vuotta heikennyksen jälkeen.

**10. Kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiseksi hyvitysten tulee olla pääasiallisesti pysyviä ja poikkeustilanteissa riittävän pitkäaikaisia (Luku 6).**

- Yleinen vaatimus kokonaisheikentymättömyyden saavuttamiselle on, että jos luonnolle aiheutettava haitta on pysyvä, myös hyvityksen tulee olla pysyvä.
- Jos kompensatiota tehdään luontokohteilla, joilla pysyvien hyvitysten saavuttaminen vaatii säännöllisesti toistuvia hoitotoimenpiteitä, voidaan pysyvyyden vaatimuksesta poiketa ja pitkäaikaisuus toteuttaa niin, että hyvityksen maksaja ja/tai toteuttaja vaihtuu ajan myötä.

### Kompensaation korvaussuhde

**11. Jälkikäteen toteutettavien hyvitystoimenpiteiden koko suhteessa heikennykseen tulee aikaviiveen ja onnistumiseen liittyvien epävarmuuksien vuoksi pääsääntöisesti olla >10:1, jotta kokonaisheikentymättömyys voidaan saavuttaa (Luku 7).**

- Korvaussuhteista puhuttaessa tulee erotella kaksi eri tasoa:
  1. **tavoiteltava lopputulema**, eli mikä on hyvitystoimenpiteen tuottama muutos luontoarvossa suhteessa heikennykseen – tavoitteena on yleensä joko kokonaisheikentymättömyys (**no net loss**, NNL) tai nettopositiivisuus (**net positive impact**, NPI) heikennystä edeltävään tilaan verrattuna
  2. **hyvitystoimenpiteen suuruus suhteessa heikennykseen**, eli miten laajasti toimenpide tulee toteuttaa, jotta saavutetaan tavoiteltu lopputulema (NNL tai NPI)
- Mikäli kompensoitava luontoarvo on uhanalainen tai kompensaatiossa sallitaan joustoja luontoarvovastaavuudesta ja/tai alueellisuudesta, tulisi tavoiteltava lopputulema olla aina nettopositiivinen (NPI).
- Hyvitystoimenpiteen suuruutta laskettaessa tulee määritellä hyvitysten kertymiselle annettava aikaikkuna, toimenpiteen hyötyvaste kompensoitavalle luontoarvolle, toimenpiteeseen liittyvä epävarmuus ja tulevaisuudessa tuotettujen hyvitysten nykyarvo. Lisäksi toimenpiteestä riippuen tulee huomioida luontoarvoon kohdistuvien haittojen mahdollinen siirtyminen hyvitysalueelta muualle (nk. vuoto).
- Vain niissä tapauksissa, kun kompensoitava luontoarvo ei ole uhanalainen ja hyvitykset on tuotettu täysimääräisesti etukäteen samalle luontoarvolle, voi korvaussuhde olla 1:1.

## 10 Seuraavat askeleet – mitä vielä tarvitaan?

Kompensaatio voi tulla jatkossa kyseeseen joko velvoittavana tai vapaaehtoisena. Molemmissa tapauksissa selkeät toimintamallit ja kompensatioprosessin avoimuus voivat lisätä sekä toteutettavuutta että yleistä hyväksyntää. Kompensatioita kannattaa edistää, sillä tarvetta on sekä luontokadon pysäyttämiseen että kestävyiden lisäämiseen luonnonvarojen käytössä.

Selkeän toimintamallin kehittämiseksi tarvitaan käytännön kokeiluja yhteistyössä kompensatian eri osapuolten kanssa. Ekologisten heikennysten lieventämistä ja kompensatiota on jo tehty Suomessa jonkin verran (Pekkonen ym. 2020) ja kansainvälisiä esimerkkejä on runsaasti, joten tyhjästä ei tarvitse lähteä liikkeelle.

Monien lajien ja luontotyyppien osalta riittävää tietoa toimivista hoitotoimenpiteistä tai ennallistamisesta on niukasti tai ei lainkaan. Hyvitysten tuottaminen etukäteen vähentää epäonnistumisen riskejä ja kartuttaa osaamisen pääomaa (kuva 20). Tässä raportissa yleisellä tasolla esiteltyjen laskentaperiaatteiden peilaaminen konkreettisiin kompensatiotapauksiin vie eteenpäin laskentatyökalun kehittämistä. Periaatteet ja välineet kompensatioiden käyttöön ottamiseen ovat olemassa. Kokemuksen myötä toimintamallin käytettävyys ja sujuvuus myös todennäköisesti lisääntyvät. Ekologinen kompensatio kannattaa rakentaa järjestelmäksi, jota osaamisen ja tiedon karttuessa voi korjata, täydentää ja kehittää luonnon kannalta paremmaksi.



*Kuva 20. Raidetyöt ovat esimerkki suurista infrastruktuurihankkeista, joissa luontoarvojen heikennyksiä ei aina voi välttää. Kuvan Hyvinkään Monnin suoran paahdeketolajistoa uhkaa tuleva ratatyö ja lajiston siirto ekosysteemihoitelliin on aloitettu hyvissä ajoin. Kuva: Terhi Ryttäri.*



## Lähteet

- Aapala, K., Akujärvi, A., Heikkinen, R., Pöyry, J., Virkkala, R., Aalto, J., Forss, S., Kartano, L., Kempainen, E., Kuusela, S., Leikola, N., Mattsson, T., Mikkonen, N., Minunno, F., Piirainen, S., Punttila, P., Pykälä, J., Rajasärkkä, A., Syrjänen, K. & Turunen, M. 2020. Suojelualueverkosto muuttuvassa ilmastossa – kohti ilmastoviiasta suojelualuesuunnittelua. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2020: 1–66.
- Barnthouse, L. W., Fietsch, C.-L. & Snider, D. 2019. Quantifying Restoration Offsets at a Nuclear Power Plant in Canada. *Environmental Management* 64(5): 593–607. DOI: 10.1007/s00267-019-01214-2.
- BBOP, Business and Biodiversity Offsets Programme. 2021. Standard on Biodiversity Offsets. Washington, D.C, USA.
- Bennett, G., Gallant, M., & ten Kate, K. 2017. State of Biodiversity Mitigation 2017. Markets and Compensation for Global Infrastructure Development. Ecosystem Marketplace, A Forest Trends Initiative. Washington, D.C.
- Bland, L. M, Keith, D. A, Miller, R., Murray, N. J. & Rodríguez, J. P. (toim.). 2017. Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria. Version 1.1. Gland, Switzerland: IUCN. 110 s. DOI: 10.2305/IUCN.CH.2016.RLE.3.en
- Damiens, F. L. P., Backstrom, A. & Gordon, A. 2021. Governing for “no net loss” of biodiversity over the long term: challenges and pathways forward. *One Earth* 4(1): 60–74. DOI: 10.1016/j.oneear.2020.12.012.
- Department of Environmental Affairs. 2017. Draft National Biodiversity Offsetting Policy. NATIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACT, 1998. Government Gazette Staatskoerant. Republic of South Africa, Republiek van Suid Afrika, 621(40733), Part 1 of 3.
- Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities 2012. How to use the Offset assessment guide. <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/12630bb4-2c10-4c8e-815f-2d7862bf87e7/files/offsets-how-use.pdf>
- Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. <https://ely.logodomain.com/browse/?id=166>.
- Environmental Law Institute (ELI) 2002. Banks and Fees: The Status of Offsite Wetland Mitigation in the United States. Research Report. Environmental Law Institute.
- Ermgassen, S. O. S. E. zu, Baker, J., Griffiths, R. A., Strange, N., Struebig, M. J. & Bull, J. W. 2019. The Ecological Outcomes of Biodiversity Offsets under “No Net Loss” Policies: A Global Review. *Conservation Letters* 12(6). DOI: 10.1111/conl.12664.
- Gibbons, P., Evans, M. C., Maron, M., Gordon, A., Le Roux, D., von Hase, A., Lindenmayer, D. B. & Possingham, H. P. 2016. A Loss-Gain Calculator for Biodiversity Offsets and the Circumstances in Which No Net Loss Is Feasible. *Conservation Letters* 9(4): 252–259. DOI: 10.1111/conl.12206.
- Gilpin, M. E. & Soulé, M. E. 1986. Minimum Viable Populations: Processes of Species Extinction. Julk.: M. E. Soulé (toim.). *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland, Mass: Sinauer. S. 19–34.
- Haapalehto, T. O., Vasander, H., Jauhiainen, S., Tahvanainen, T. & Kotiaho, J. S. 2011. The effects of peatland restoration on water-table depth, elemental concentrations, and vegetation: 10 years of changes. *Restoration Ecology* 19(5): 587–598.
- HELCOM 2013. HELCOM Monitoring and Assessment Strategy. HELCOM Ministerial Declaration. <https://helcom.fi/helcom-at-work/publications/strategies/>
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Hällfors, M. H., Aikio, S. A. & Schulman, L. E. 2017. Quantifying the need and potential of assisted migration. *Biological Conservation* 205: 34–41. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.11.023.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Second edition. Gland. Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2016. IUCN Policy on Biodiversity Offsets. [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_059\\_EN.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_EN.pdf).
- Josefsson, T., Olsson, J. & Östlund, L. 2010. Linking forest history and conservation efforts: long-term impact of low-intensity timber harvest on forest structure and wood-inhabiting fungi in northern Sweden. *Biological Conservation* 143(7): 1803–1811.
- Kalela, A. 1961. Waldvegetationszonen Finlands und ihre Klimatischen Paralleltypen. *Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae "Vanamo"* 16: suppl.
- Koh, N. S., Hahn, T. & Boonstra, W. J. 2019. How Much of a Market Is Involved in a Biodiversity Offset? A Typology of Biodiversity Offset Policies. *Journal of Environmental Management* 232: 679–91. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.11.080.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 (Summary: The assessment of threatened habitat types in Finland). Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki (Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment, Helsinki). Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2 (The Finnish Environment 5/2018. Part 1 and 2). 388 s. + 925 s.
- Laitila, J., Moilanen, A. & Pouzols, F. M. 2014. A method for calculating minimum biodiversity offset multipliers accounting for time discounting, additionality and permanence. *Methods in Ecology and Evolution* 5(11): 1247–1254. DOI: 10.1111/2041-210X.12287.

- Lampinen, R. & Lahti, T. 2019: Kasviatlas 2018. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas>.
- Lindenmayer, D. B., Crane, M., Megan C., Evans, M. C., Maron, M., Gibbons, P., Bekesy, S. & Blanchard, W. 2017. The Anatomy of a Failed Offset. *Biological Conservation* 210: 286–92. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.04.022.
- Maron, M., Gordon, A., Mackey, B. G., Possingham, H. P. and Watson, J. E. M. 2016. Interactions Between Biodiversity Offsets and Protected Area Commitments: Avoiding Perverse Outcomes. *Conservation Letters* 9: 384–389. DOI: 10.1111/conl.12222.
- 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. DOI: 10.1016/j.biocon.2012.06.003.
- May, J., Hobbs, R. J. & Valentine, L. E. 2017. Are Offsets Effective? An Evaluation of Recent Environmental Offsets in Western Australia. *Biological Conservation* 206: 249–57. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.11.038.
- Minns, C. K. 1997. Quantifying “No Net Loss” of Productivity of Fish Habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54: 2463–2473.
- Moilanen, A. & Kotiaho, J. S. 2017. Ekologisen kompensaaion määrittämisen tärkeät operatiiviset päätökset. *Suomen ympäristö* 5/2017.
- Moilanen, A. & Kotiaho, J. S. 2018. Fifteen operationally important decisions in the planning of biodiversity offsets. *Biological Conservation* 227: 112–120. DOI:10.1016/j.biocon.2018.09.002.
- Moilanen, A. & Kotiaho, J. S. 2020. Vapaaehtoinen ekologinen kompensaaio AA Sakatti Mining Oy:n mahdolliselle Sakatin kaivokselle. Ympäristövaikutusten arvioinnin liite 18: Vapaaehtoinen ekologinen kompensaaio. 234 s. Kaivoshankkeen kuvaus ja YVA liitteinen: [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/Ymparistovaikutusten\\_arviointi/YVA-hankkeet/Sakatin\\_monimetalliesiintymän\\_kaivoshanke\\_Sodankylä](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVA-hankkeet/Sakatin_monimetalliesiintymän_kaivoshanke_Sodankylä)
- Moilanen, A. & Kotiaho, J. S. 2021. Three ways to deliver a net positive impact with biodiversity offsets. *Conservation Biology* 35(1): 197–205. DOI: 10.1111/cobi.13533.
- Moilanen, A., Kujala, H. & Mikkonen, N. 2020. A practical method for evaluating spatial biodiversity offset scenarios based on spatial conservation prioritization outputs. *Methods in Ecology and Evolution* 11(7): 794–803.
- Mäkeläinen, S. & Lehtikainen, A. 2021. Biodiversity and bird surveys in Finnish environmental impact assessments and follow-up monitoring. *Environmental Impact Assessment Review* 87: 106532. DOI: 10.1016/j.eiar.2020.106532.
- Ovaskainen, O. & Hanski, I. 2004. Metapopulation Dynamics in Highly Fragmented Landscapes. *Julk.: Hanski, I. & Gaggiotti, O. E. (toim.). Ecology, Genetics and Evolution of Metapopulations*. S. 73–103. Burlington. Academic Press. DOI: 10.1016/B978-012323448-3/50006-4.
- Pekkonen, M., Ryttylä, T., Belinskij, A., Koljonen, S., Mykrä, H., Kostamo, K. & Ahlroth, P. 2020. Tietotaso ja kokemukset ekologisesta kompensaaioista Suomessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020: 20.
- Pöyry, J. & Aapala, K. (toim.) 2020. Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2020: 1–207.
- Quigley, J. T. & Harper, D. 2006. Compliance with Canada’s Fisheries Act: A Field Audit of Habitat Compensation Projects. *Environmental Management* 37(3): 336–50. DOI: 10.1007/s00267-004-0262-z.
- Raunio, A., Anttila, S., Kokko, A. & Mäkelä, K. 2013. Luontotyyppisuojelun nykytilanne ja kehittämistarpeet - Lakisääteiset turvaamiskeinot. *Suomen ympäristö* 5/2013. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 276 s.
- Raunio, A., Anttila, S., Pekkonen, M. & Ojala, O. 2018. Luontotyyppien soveltuminen ekologiseen kompensaaioon Suomessa. *Suomen ympäristö* 4/2018. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 190 s.
- Simmonds, J. S., Sonter, L. J., Watson, J. E. M., Bennun, L., Costa, H. M., Dutson, G., Edwards, S., Grant-Ham, H., Griffiths, V. F., Jones, J. P. G., Kiesecker, J., Possingham, H. P., Puydarrieux, P., Fabien Qué-tier, F., Rainer, H., Rainey, H., Roe, D., Savy, C. E., Souquet, M., ten Kate, K., Victurine, R., von Hase, A. & Maron, M. 2019. Moving from biodiversity offsets to a target-based approach for ecological compensation. *Conservation Letters* 13(6437). DOI: 10.1111/conl.12695.
- Sperle, T. 2010. Evaluation Der Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen von Bebauungsplänen. Bericht Im Auftrag Der Landtagsfraktion Bündis90 / Die Grünen Baden-Württemberg. Denzlingen, 2010. [http://www.gisela-splett.de/pdf/Evaluation\\_Bericht\\_120110.pdf](http://www.gisela-splett.de/pdf/Evaluation_Bericht_120110.pdf).
- Suominen, M., Junninen, K., Heikkala, O. & Kouki, J. 2015. Combined effects of retention forestry and prescribed burning on polypore fungi. *Journal of Applied Ecology* 52(4): 1001–1008.
- Tischew, S., Baasch, A., Conrad, M. K. & Kirmer, A. 2010. Evaluating Restoration Success of Frequently Implemented Compensation Measures: Results and Demands for Control Procedures. *Restoration Ecology* 18(4): 467–80. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2008.00462.x.
- Toivanen, T. & Kotiaho, J. S. 2007. Mimicking natural disturbances of boreal forests: the effects of controlled burning and creating dead wood on beetle diversity. *Biodiversity and Conservation* 16(11): 3193–3211.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 2021. [www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/lajit/uhanalaiset\\_lajit/Suomen\\_lajien\\_Punainen\\_lista\\_2019/Alueellinen\\_uhanalaisuusarviointi\\_2020](http://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/lajit/uhanalaiset_lajit/Suomen_lajien_Punainen_lista_2019/Alueellinen_uhanalaisuusarviointi_2020)





ISBN 978-952-11-5427-0 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)