

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2024

Vertailukoe 17/2023

Ekologinen kompensaatio, laskenta

Riitta Koivikko, Pälvi Salo, Liisa Varumo, Minna Pekkonen

Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

PROF TEST SYKE

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2024

Vertailukoe 17/2023

Ekologinen kompensaatio, laskenta

Riitta Koivikko, Pälvi Salo, Liisa Varumo, Minna Pekkonen

PROF TEST SYKE

Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2024

Suomen ympäristökeskus
Luontoratkaisut, Tutkimusinfra ja Yhteiskunnan muutos -yksiköt

Kirjoittajat: Riitta Koivikko, Pälvi Salo, Liisa Varumo, Minna Pekkonen
Suomen ympäristökeskus

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

Taitto: Suomen ympäristökeskus

Kannen kuva: Adobe Stock

Julkaisu on saatavana veloituksetta internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke.

ISBN 978-952-11-5723-3 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

Julkaisuvuosi: 2025

Tiivistelmä

Vertailukoe 17/2023:
Ekologinen kompensaatio, laskenta

Suomen ympäristökeskus (Syke) järjesti loppuvuodesta 2023 kansallisen vertailukokeen vapaaehtoiseen ekologiseen kompensaatioon liittyvästä laskennasta. Vertailukoe järjestettiin ensimmäistä kertaa ja toteutettiin kehittämishankkeena Ekologisen kompensaation pilotointi -hankkeen ja Proftest Syken vertailumittaustoiminnan yhteistyönä. Vertailukokeessa tehtävänä oli ekologiseen kompensaatioon liittyvä heikennyksen ja hyvityksen arviointi ja laskenta luonnonsuojelulain sekä ympäristöministeriön ekologista kompensaatiota koskevan asetuksen linjausten mukaisesti esimerkkiaineiston pohjalta. Vertailukokeeseen ilmoittautui 26 toimijaa, joista 7 palautti tulokset. Osallistujien laskentatuloksia verrattiin saman aineiston ja ohjeistuksen pohjalta tehtyyn esimerkkilaskelmaan. Tuloksien arvioinnissa tunnistettiin mahdollisia syitä poikkeamiin esimerkkilaskelmasta. Tätä tietoa hyödynnetään laskentaohjeiden jatkokehityksessä. Hyväksyttäviä tuloksia oli 88 %. Kiitos vertailukokeen osallistujille.

Asiasanat: ekologinen kompensaatio, laskenta, heikennys, hyvitys, toimijoiden välinen vertailukoe

Abstract

Intercomparison 17/2023:
Biodiversity offsetting, calculating loss and gain

Finnish environment institute (Syke) organized in November-December 2023 a national intercomparison of the calculations related to biodiversity offsetting. The intercomparison was organized as the first time and was carried out as development project in cooperation with the Ekologisen kompensaation pilotointi (Biodiversity offsetting pilot) project and Proftest Syke. In the intercomparison, the task was to evaluate and calculate the nature loss and gain related to biodiversity offsetting based on the given data. In total 26 parties registered in the intercomparison, out of which 7 reported results. The participants' results were compared to an example calculation based on the same data and instructions. The evaluation of the results identified possible reasons for deviations from the example calculation. In the intercomparison 88 % of the results were satisfactory. Warm thanks to all the participants.

Keywords: biodiversity offsetting, calculation, loss, gain, intercomparison

Sammandrag

Jämförelse 7/2023:
Ekologisk kompensation, beräkning

Finlands miljöcentral (Syke) genomförde i november-december 2023 en nationell jämförelse av beräkningarna relaterade till den ekologiska kompensationen. Jämförelsen arrangerades som första gången och genomfördes som ett utvecklingsprojekt i samarbete med projektet Ekologisen kompensaation pilotointi och Proftest Syke. I jämförelsen var uppgiften att utvärdera och beräkna nedskrivningen och ersättningen relaterad till ekologisk kompensation utifrån givena data. Total 26 parter registrerade sig i jämförselsen, varav 7 rapporterade resultat. Deltagarnas resultat jämfördes med exempelberäkningarna utifrån samma data och instruktioner. I jämförelsen var 88 % av resultaten tillfredsställande. Varmt tack till alla deltagare!

Nyckelord: ekologisk ersättning, beräkning, nedskrivning, ersättning, jämförelse

Sisällys

1 Johdanto 8

2 Toteutus 9

2.1 Vastuutahot 9

2.2 Osallistujat 9

2.3 Vertailukokeen tehtävänanto ja aineistojen toimitus 9

2.3.1 Vertailukokeen tehtävät 10

3 Vertailukokeen tehtävien esimerkkitulokset 12

3.1 Tehtävä 1, heikennyksen laskenta 12

3.2 Tehtävä 2, hyvityksen määrittäminen 13

4 Tulokset ja niiden arviointi 14

4.1 Tulosten arviointi 14

4.2 Osallistujatulokset 14

4.3 Osallistujatulosten yhteenveto 17

5 Avoimet kommentit, järjestäjän palaute ja vertailuun käytetty aika 18

6 Yhteenveto 19

Lähteet 20

Liite 1. Vertailukokeen osallistujat 21

Liite 2. Osallistujien lähtötaso sekä terveiset ennen vertailukoetta 22

Liite 3. Laskentaesimerkit 23

Liite 4. Osallistujatulosten yhteenvetotaulukot 26

Liite 5. Osallistujakohtaiset lisätiedot ja kommentit 38

Liite 6. Heikentyvällä alueella kaavan toteuttamisesta syntyvän luontoheikennyksen määrittäminen: Luonnonarvon tila ennen ja jälkeen, osallistujatulokset 42

Liite 7. Heikentyvällä alueella kaavan toteuttamisesta syntyvän luontoheikennyksen määrittäminen: Heikentyvä pinta-ala, osallistujatulokset 44

Liite 8. Heikentyvällä alueella kaavan toteuttamisesta syntyvän luontoheikennyksen määrittäminen: Heikennyksen määrä, osallistujatulokset 46

Liite 9. Hyvittävillä toimenpiteillä tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä, osallistujatulokset 48

Liite 10. Tulosten arviointi, D% arvot 62

Liite 11. Yleiset kommentit vertailukokeesta, järjestäjän palaute ja kooste tehtävään käytetystä ajasta 64

1 Johdanto

Suomen ympäristökeskus (Syke) järjesti loppuvuodesta 2023 vertailukokeen 1.6.2023 voimaan tulleen luonnonsuojelulain vapaaehtoiseen ekologiseen kompensaatioon liittyvästä laskennasta (EKOMP 17/2023 Ekologinen kompensaatio, laskenta). Vertailukoe järjestettiin ensimmäistä kertaa ja toteutettiin kehittämishankkeena *Ekologisen kompensaation pilotointi* -hankkeen ja Proftest Syken vertailumittaustoiminnan yhteistyönä [1].

Suomen ympäristökeskus toimii ympäristönsuojelulain nojalla määrättynä ympäristöalan vertailulaboratoriona Suomessa. Yksi tärkeimmistä vertailulaboratorion tarjoamista palveluista on pätevyyskokeiden ja muiden vertailumittausten järjestäminen. Proftest Syke on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima vertailumittausten järjestäjä PT01 (SFS-EN ISO/IEC 17043, finas.fi) [2]. Vertailukokeen järjestäminen ekologisesta kompensaatiosta ei sisälly akkreditoituun pätevyysalueeseen. Tietoa Proftest Syken vertailumittaustoiminnasta on saatavilla verkkosivuilla (syke.fi) ja asiakasohjeesta [3].

Vertailukokeen tavoitteena on ekologisen kompensaation käytäntöjen yhdenmukaistaminen ja menettelyn sujuvoittaminen. Vertailukokeella testattiin laskennan ohjeistuksen toimivuutta tarkastelemalla osallistujien tuloksissa esiintyvän vaihtelun määrää. Samalla kerättiin vertailukokeeseen osallistujilta kokemuksia ja parannusehdotuksia ekologisen kompensaation laskennasta.

Toteutetun vertailukokeen loppuraportti on julkisesti saatavissa Helsingin yliopiston digitaalisesta arkistosta (helda.helsinki.fi). Vertailukokeen osallistujat julkaistaan loppuraportissa, mutta osallistujien tuloksia käsitellään nimettöminä. Tulosten jatkohyödyntäjä voi halutessaan tiedustella suoraan toimijalta heidän menestymisestään tässä vertailukokeessa.

2 Toteutus

2.1 Vastuutahot

Järjestäjä

Suomen ympäristökeskus (Syke)
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, Finland

Vertailukokeen vastuuhenkilöt

Pälvi Salo	ekologisen kompensaation asiantuntija
Riitta Koivikko	vertailumittausasiantuntija
Liisa Varumo	vertailukokeen suunnittelu
Minna Pekkonen	vertailukokeen suunnittelu ja raportointi

2.2 Osallistujat

Vertailukokeeseen ilmoittautui 26 toimijaa, joista 7 toimijaa (osallistujat) palautti tulokset. Vain tuloksia ja/tai kommentteja palauttaneet osallistujat on raportoitu (Liite 1). Osallistujien tulokset on käsitelty luottamuksellisesti ja ne on raportoitu kierroskohtaisin osallistujatunnuksin. Osallistujien lähtötaso ja heidän terveisensä ennen vertailukoetta on koottu Liitteeseen 2.

2.3 Vertailukokeen tehtävänanto ja aineistojen toimitus

Vertailukokeessa tehtävänä oli ekologiseen kompensaatioon liittyvä luontoheikennyksen ja -hyvityksen arviointi ja laskenta esimerkkiaineiston pohjalta. Laskenta tuli tehdä luonnonsuojelulain (9/2023) 11 luvun pykälien [4] sekä näitä tarkentavan ympäristöministeriön vapaaehtoisesta ekologisesta kompensaatiosta antaman asetuksen (933/2023; kompensaatioasetus) mukaisesti [5]. Lisäksi todettiin, että kompensaatioasetuksen esittelymuistiosta (VN/1661/2023) löytyy muun muassa laskentaesimerkkejä [6].

Osallistujille toimitettiin vertailukokeen tehtävänanto ja esimerkkiaineisto 23.11.2023. Vastaukset tuli palauttaa viimeistään 8.12.2023. Seitsemän osallistujaa toimitti vastauksen vertailukokeen tehtävään. Alustava yhteenveto vertailukokeen tuloksista toimitettiin tuloksensa palauttaneille osallistujille sähköpostitse 21.12.2023.

2.3.1 Vertailukokeen tehtävät

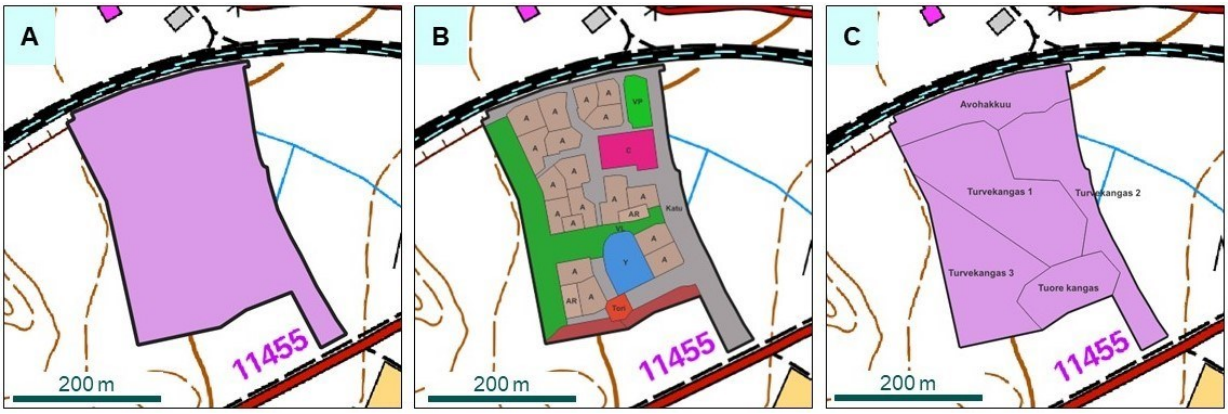
Tehtävässä 1 tuli määrittää kartassa määritetyllä alueella suunnitellun kaavan mukaisen rakentamisen aiheuttama ekologinen heikennys luonnonarvohehtaareina jokaisen luontotyyppikuvion osalta. Heikentyvälle alueelle oli esitetyssä kaavassa osoitettu mm. asuntorakentamista (kuva 1). Osa alueesta oli merkitty lähivirkistysalueeksi (VL), jolle oli annettu myös luo-merkintä (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue), lisäksi osa alueesta oli merkitty puistoksi (VP). Kaavamääräyksen mukaan VL- ja VP-alueilla kasvamassa oleva hyväkuntoinen puusto tulee säilyttää.

Heikentyvältä alueelta oli aineistossa tunnistettu viisi luonnonarvoiltaan erilaista kuviota. Kuvioilta oli arvioitu kompensaatioasetuksen liitteessä 1 esitettyjen luontotyyppiryhmittäin koottujen ekologisten mittareiden mukaan metsien pääryhmän ensi- ja toissijaisten ominaispiirteiden arvo [7].

Vertailukokeen osallistujia pyydettiin raportoimaan heikennyksen määrän arvioinnista seuraavat laskennan vaiheet:

- kuvion nimi
- luonnonarvon tila ennen heikennystä
- luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen
- heikentyvä pinta-ala (hehtaareina)
- heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (kolmen desimaalin tarkkuudella).

Osallistujille annettiin myös mahdollisuus lisätä avoimia kommentteja, esimerkiksi perusteluja sille, jos jonkin kuvion tai kuvion osan luonnonarvon tila on heikennyksen jälkeen suurempi kuin 0, tai muita huomioita heikennyksen määrän arvioimisesta ja laskemisesta yleisesti.

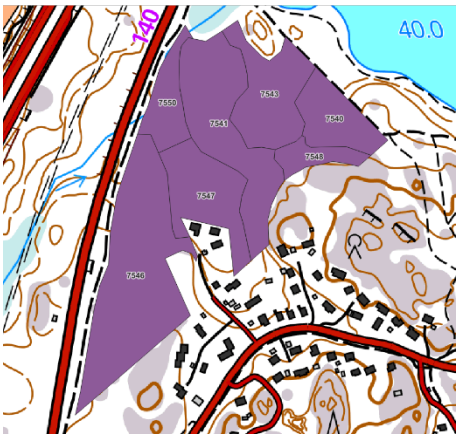


Kuva 1. Heikentyvä alue: (a) heikentyvän alueen rajaus, (b) heikentyvälle alueelle osoitetut kaavamerkinnät ja -määräykset, (c) heikentyvältä alueelta rajatut luonnonarvojen kuviot. Kaikki kuvan tiedot löytyvät paikkatietoaineistosta. Taustakartta on Maanmittauslaitoksen aineistoa (Peruskarttarasteri, 10/2023).

Tehtävässä 2 tuli määrittää hyvitysalueella hyvittävillä toimenpiteillä 30 vuoden aikana tuotettavien luonnonarvojen määrä luonnonarvohehtaareina.

Hyvitysalueella oli tunnistettu metsätalouskuvioita, joilla on mahdollista tuottaa luonnonarvoja erilaisilla hyvittävillä toimenpiteillä (kuva 2). Kuvioilta oli arvioitu kompensaatioasetuksen liitteessä 1 esitettyjen metsien pääryhmän ensi- ja toissijaisten ominaispiirteiden arvo. Vertailukokeen aineistossa kuvioille ehdotettiin seuraavia metsille soveltuvia hyvittäviä toimenpiteitä:

- metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet
- lahopuun lisäys
- luontainen palautuminen (aiemmin ”passiivinen ennallistuminen”, terminologia hioutunut vuoden 2024 kuluessa) [8].



Kuva 2. Hyvitysalue ja siltä erotetut seitsemän metsätalouskuviota, joilla voidaan tuottaa luonnonarvoja erilaisilla hyvittävillä toimenpiteillä. Taustakartta on Maanmittauslaitoksen aineistoa (Peruskarttarasteri, 10/2023).

Kompensaatioasetuksen 4 §:n mukaisesti luonnonarvon hyvittävillä toimenpiteillä tavoiteltava tila määritetään perustuen parhaaseen tieteelliseen tietoon siitä, mikä on kunkin luonnonarvon vaste hyvittäviin toimenpiteisiin ja suojeluun. Tavoiteltavan tilan määrittämisessä huomioidaan tieteellinen epävarmuus. Monille toimenpiteille on olemassa arvio kyseisen toimenpiteen tuottaman paraneman suuruudesta ajan myötä tietyssä elinympäristössä. Ekologisten vasteiden koostamisen prosessi sekä niiden käyttö laskennassa on kuvattu Jalkasen ym. (2025b) raportin liitteessä [8]. Vertailukokeen aikaan nämä asiantuntijatyönä arvioidut vasteet ovat olleet avoimesti saatavilla BOOST-hankkeen verkkosivulla: boostbiodiversityoffsets.fi/ekologisen-kompensaation-laskentatyokalut-on-julkaistu/ [9]. Verkkosivulla on myös ollut ladattavissa mm. vastelaskuri-Excel, jolla voidaan yhdistää useamman toimenpiteen vasteet. Metsien passiivisen ennallistumisen vastetta päivitettiin vertailukokeen aikana, ja osallistujille lähetettiin tieto päivitetyn vasteen julkaisemisesta 27.11.2023. Vertailukokeen jälkeen sekä vasteita että laskentaohjeita on päivitetty, mutta laskennan pääperiaatteet eivät ole merkittävästi muuttuneet. Viimeisin versio vasteista ja tarkemmat ohjeet niiden käyttöön ovat saatavissa verkossa [10].

Vertailukokeen osallistujia pyydettiin ensin laskemaan hyvittävillä toimenpiteillä 30 vuodessa tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä kuvio- ja toimenpidekohtaisesti ja raportoimaan seuraavat vaiheet:

- kuvion luonnonarvohehtaarien määrä ennen hyvittävää toimenpidettä (kolmen desimaalin tarkkuudella)
- kuvion luonnonarvohehtaarien määrä 30 vuotta toimenpiteen jälkeen (kolmen desimaalin tarkkuudella)
- laskennassa käytetyn vasteen lähde (BOOST-hanke vai muu, mikä?).

Lisäksi pyydettiin raportoimaan kaikkien edellä laskettujen toimenpiteiden toteutuksella yhteensä kullakin kuviolla 30 vuoden jälkeen tavoiteltava luonnonarvohehtaarien määrä (kolmen desimaalin tarkkuudella). Osallistujat saivat vapaasti valita vastelaskennan tavan, BOOST-hankkeen julkaisemat vasteet tarjottiin yhdeksi vaihtoehdoksi. Vasteiden valinta pyydettiin perustelemaan vastauksissa. Osallistujat saivat myös kommentoida ja esittää huomioita hyvityksen määrän laskennasta.

Tehtävässä 3 pyydettiin raportoimaan tehtävien 1 ja 2 suorittamiseen käytetty aika. Lisäksi tarjottiin mahdollisuus antaa palautetta koko vertailukokeesta.

3 Vertailukokeen tehtävien esimerkkitulokset

Vertailukokeessa käytetyn ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan laskentatulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2 (Kontrolli 1, K1). Näitä tuloksia on käytetty vertailutuloksena (x_{pt}) tapauksissa, missä vertailu on ollut mahdollista. Laskentaesimerkit löytyvät liitteestä 3. Kuten vertailukokeen ohjeistuksessa pyydettiin, esimerkkilaskelmassa kuvioille on laskettu luonnonarvohehtaarien kokonaismäärä, kun kuvioiden lähtötilaan on lisätty 30 vuoden ajalta karttuva keskimääräinen, eri toimenpiteillä aikaansaatava ekologisen tilan paranema.

3.1 Tehtävä 1, heikennyksen laskenta

K1:n laskentatulokset tehtävän 1 osalta on esitetty taulukossa 1. K1 on erottanut heikennyksen osalta laskennassa yhteensä 15 eri tavoin heikentyvää kuviota. Kukin erikseen rajattu kuvio (5 kpl) jakautuu kolmeen kategoriaan: rakennettavat, virkistyskäyttöön jäävät (VL) ja kaavan ulkopuolella olevat alueet. Jako on erilainen kuin mitä osallistujat ovat käyttäneet, mistä syystä tuloksia ei voi heikennyksen jälkeisen luonnonarvon tilan osalta verrata osallistujien tuloksiin (Taulukko 1). K1:n antamien perustelujen mukaan rakennettavilla alueilla luonnonarvojen tila putoaa nollaan, mutta VL-alueilla ja kaava-alueen ulkopuolisilla kuvioilla tila alenee 35 % [11]. Koirapuiston (VP-merkintä) K1 on katsonut luontotyyppien näkökulmasta kokonaan rakennettavaksi. Kompensaatioasetuksen 3 §:n mukaisesti K1 on lisännyt tuoreiden kangasmetsien heikentämiseen uhanalaisuuskertoimen 1,03.

Taulukko 1. Ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan (Kontrolli 1 eli K1) tulokset tehtävästä 1 (heikennyksen määrän laskenta).

Kuvio	Tunnistettu luonnonarvokuvio	Luonnonarvon tila ennen heikennystä	Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen	Heikentyvä pinta-ala (ha)	Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)
Avohakkuu	Rakennettavat	0,100	0,000	0,907	0,091
	VL	0,100	0,065	0,063	0,002
	Kaavan ulkopuolella	0,100	0,065	0,003	0,000
	Yhteensä (x_{pt})	0,100	–	0,973	0,093
Turvekangas 1	Rakennettavat	0,556	0,000	1,539	0,861
	VL	0,556	0,361	0,002	0,063
	Kaavan ulkopuolella	0,556	0,361	0,002	0,000
	Yhteensä (x_{pt})	0,556	–	1,543	0,924
Turvekangas 2	Rakennettavat	0,610	0,000	1,291	0,787
	VL	0,610	0,397	0,000	0,000
	Kaavan ulkopuolella	0,610	0,397	0,008	0,002
	Yhteensä (x_{pt})	0,610	–	1,299	0,789
Turvekangas 3	Rakennettavat	0,600	0,000	0,626	0,376
	VL	0,600	0,390	0,740	0,155
	Kaavan ulkopuolella	0,600	0,390	0,151	0,032
	Yhteensä (x_{pt})	0,600	–	1,517	0,562
Tuore kangas	Rakennettavat	0,630	0,000	0,491	0,319
	VL	0,630	0,410	0,000	0,000
	Kaavan ulkopuolella	0,630	0,410	0,035	0,035
	Yhteensä (x_{pt})	0,630	–	0,526	0,354

3.2 Tehtävä 2, hyvityksen määrittäminen

Toinen osuus laskentaa, tehtävä 2, oli hyvitysalueella tuotettavien luontohyötyjen määrä luonnonarvohehtaareina. Kontrolli K1:n laskentatulokset tehtävän 2 osalta on esitetty taulukossa 2. Jokaisella kohteella oli mahdollista tehdä useampi kuin yksi toimenpide luontohyötyjen tuottamiseksi. Hyödyn laskemiseksi on ensin arvioitava kunkin kuvion ekologinen tila ennen toimenpiteitä, samoilla periaatteilla kuin tehtävässä 1. Sen jälkeen kunkin toimenpiteen ekologisesta vasteesta katsotaan, kuinka paljon luonnonarvo paranee keskimäärin 30 vuoden kuluessa nykyhetkestä eteenpäin. Esimerkkilaskelmat on tehty hyödyntäen BOOST-hankkeen sivuilla julkaistuja toimenpiteiden ekologisia vasteita ja laskenta-apu-Exceliä. Tarkemmat laskentaohjeet hyvityksen määrän laskemiseen esitellään Jalkasen ym. (2025b) raportissa [8]. Järjestäjät haluavat huomioitavan, että vertailukokeen toteuttamisen jälkeen laskentaohjeet ovat päivittyneet [8]. Se mitä voidaan kompensoimiseen tarvittavana luontohyötynä ottaa huomioon, on hyvityskohteen lähtötilan ja lopputilan välinen paranema (Kompensaatioasetus 3 § [5]). Kohteella voi olla useita kuvioita, kuten esimerkkilaskelmassa, ja niille kullekin lasketaan paranema erikseen.

Taulukko 2. Ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan (Kontrolli 1 eli K1) tulokset tehtävästä 2 (hyvityksen määrittäminen): hyvitysalueella hyvittävillä toimenpiteillä tuotettavat luonnonarvot luonnonarvohehtaareina.

Kuvio		Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet (hha)	Lahopuun lisäys (hha)	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen (hha)	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen (hha)
7540	Ennen toimenpidettä	0,488	0,488	0,488	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	0,523	0,658	0,589	0,765
7541	Ennen toimenpidettä	1,080	1,080	1,080	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	1,163	1,483	1,73	1,73
7543	Ennen toimenpidettä	1,249	1,249	1,249	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	1,303	1,512	1,411	1,603
7546	Ennen toimenpidettä	2,496	2,496	2,496	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	2,626	3,123	2,917	3,551
7547	Ennen toimenpidettä	0,772	0,772	0,772	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	0,824	1,022	0,925	1,181
7548	Ennen toimenpidettä	0,263	0,263	0,263	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	0,279	0,338	0,311	0,388
7550	Ennen toimenpidettä	0,404	0,404	0,404	
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	0,430	0,532	0,483	0,613

4 Tulokset ja niiden arviointi

Tuloksia arvioitaessa on hyvä muistaa, että vertailukokeen toteuttamisen aikaan, vuoden 2023 lopussa, aiempia esimerkkejä ja kokemusta kompensaatioon liittyvistä laskelmista oli toimijakentällä Suomessa vain vähän. Tutkimus- ja asiantuntijatyöhön nojaava ohjeistus on tarkentunut vuoden 2024 aikana. Lisäksi kompensaatiolaskelmissa sekä luontohyödyn että -heikennyksen arvioimiseen liittyy aina tapauskohtaista harkintaa ja valintoja. Näitä näkökulmia on pyritty mahdollisuuksien mukaan ottamaan huomioon tulosten arvioinnissa.

Yleisesti kompensaatioon liittyvässä laskennassa heikennyksen määrä pitäisi olla helpompi arvioida, erityisesti niissä tilanteissa, joissa luonnonarvot menetetään kokonaan (heikennys on 100 %). Vertailukokeeseen osallistujien tehtäväksi jäi arvioida paitsi heikennettävän alueen ekologinen tila tällä hetkellä myös se, menetetäänkö luonnonarvot kokonaan vai osittain. Kaavamerkintöjen perusteella tätä voi olla vaikea päätellä, jos ei ole tarkentavaa tietoa siitä, millaista esimerkiksi virkistysalueiden luonto tai rakennettavia kohteita ympäröivä luonto on. Luonnonsuojelulain ja kompensaatioasetuksen linjausten mukaan epävarmoissa tilanteissa tulisi tehdä varovaisuusperiaatteen mukaan oletus, että luonnonarvot menetetään kokonaan.

4.1 Tulosten arviointi

Osallistujien tuloksia arvioitiin D%-arvoilla, joita käytetään etenkin, jos osallistujatuloksia on vähäisesti. Käytettäessä D%-arvoja (’*Difference*’) tulosten arviointiin lasketaan osallistujan tuloksen ja vertailutuloksen erotus. Jos asetettua vertailutulosta pidetään testisuureen referenssiarvona, D% voidaan tulkita osallistujan tuloksen mittausvirheeksi.

$D_i\% = \frac{100\ (x_i - x_{pt})}{x_{pt}}\%$, missä

x_i = yksittäisen osallistujan tulos,
x_{pt} = vertailutulos

Arviointikriteerinä on käytetty Luonnonarvon tila ennen heikennystä -laskennoissa 0,1 yksikön ja pinta-alan sekä luonnonarvohehtaarien osalta 25 % poikkeamaa.

4.2 Osallistujatulokset

Taulukoissa 3 ja 4 esitetään yhteenvedot osallistujien tuloksista tehtäviin 1 ja 2. Liitteessä 4 esitetään osallistujakohtaiset tulokset tehtävistä 1–2. Liitteessä 5 on koottuna osallistujakohtaiset lisätiedot ja kommentit tehtäväkohtaisesti. Liitteissä 6–8 esitetään osallistujakohtaiset heikennyksen laskennan tulokset kuvaajina. Kuvaajissa x-akselilla on osallistujan kierroskohtainen tunnusluku.

Vertailukokeen osallistujat raportoivat heikennyksen osalta (tehtävä 1) tulokset viidelle eri alueelle (Avohakkuu, Turvekangas 1–3 sekä Tuore kangas). Luonnonarvon tilan arvioinnissa (Taulukko 3 ja Liite 6) tulee käyttää skaalaa 0,0–1,0. Joillakin osallistujilla tulos oli tämän alueen ulkopuolella.

Tehtävään 2, jossa tuli määrittää hyvitysalueella hyvittävillä toimenpiteillä 30 vuoden aikana tuotettavat luonnonarvot luonnonarvohehtaareina, tuloksia raportoi ”Ennen toimenpidettä” -osaan kuusi osallistujaa ja ”30 vuotta toimenpiteen jälkeen” -osaan viisi osallistujaa. Yhteenveto osallistujien tuloksista on esitetty taulukossa 4. Liitteessä 9 esitetään osallistuja- ja toimenpidekohtaiset tulokset kuvaajina sekä osallistujakohtainen tulos kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen.

Taulukko 3. Yhteenveto osallistujien tuloksista tehtävään 1 (luontoheikennyksen määrän laskenta luonnonarvohehtaareina).

Kuvio	Osatehtävä	Keskiarvo	Keski-hajonta, %	Min.	Maks.	n_{all}
Avohakkuu	Luonnonarvon tila ennen heikennystä	0,100	0,9	0,098	0,100	6
	Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen	0,012	81,9	0,000	0,020	5
	Heikentyvä pinta-ala (ha)	0,885	9,0	0,798	0,976	5
	Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)	0,085	8,8	0,078	0,098	5
Turvekangas 1	Luonnonarvon tila ennen heikennystä	0,640	28,0	0,560	1,041	6
	Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen	0,086	86,9	0,000	0,180	5
	Heikentyvä pinta-ala (ha)	1,694	8,5	1,537	1,859	5
	Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)	0,892	10,4	0,762	1,041	5
Turvekangas 2	Luonnonarvon tila ennen heikennystä	0,640	10,6	0,610	0,792	6
	Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen	0,014	125	0,000	0,041	5
	Heikentyvä pinta-ala (ha)	1,272	2,6	1,230	1,299	5
	Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)	0,775	2,6	0,750	0,792	5
Turvekangas 3	Luonnonarvon tila ennen heikennystä	0,650	17,9	0,590	0,911	6
	Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen	0,217	95,2	0,000	0,535	5
	Heikentyvä pinta-ala (ha)	0,919	54,7	0,304	1,518	5
	Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)	0,489	51,2	0,182	0,911	5
Tuore kangas	Luonnonarvon tila ennen heikennystä	0,588	13,8	0,408	0,630	6
	Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen	0,048	126	0,000	0,140	5
	Heikentyvä pinta-ala (ha)	0,584	13,1	0,490	0,647	5
	Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)	0,365	14,7	0,290	0,408	5

n_{all} = Tulosten kokonaismäärä

Taulukko 4. Yhteenveto osallistujien tuloksista tehtävään 2 (hyvitysalueella hyvittävillä toimenpiteillä tuotettavat luonnonarvot luonnonarvohehtaareina).

Kuvio	Toimenpide	Luonnonarvohehtaarien (hha) määrä ennen toimenpidettä					Luonnonarvohehtaarien (hha) määrä 30 vuotta toimenpiteen jälkeen				
		Keski-arvo	Keski-hajonta, %	Min.	Maks.	n_{all}	Keski-arvo	Keski-hajonta, %	Min.	Maks.	n_{all}
7540	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,488	0	0,488	0,488	6	0,550	5,7	0,523	0,589	5
	Lahopuun lisäys	0,488	0	0,488	0,488	6	0,566	5,9	0,508	0,588	4
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,488	0	0,488	0,488	6	0,578	14,8	0,521	0,746	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						0,860	47,2	0,571	1,663	5
7541	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,080	0	1,080	1,080	6	1,220	5,9	1,158	1,331	5
	Lahopuun lisäys	1,080	0	1,080	1,080	6	1,240	4,1	1,180	1,290	4
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,080	0	1,080	1,080	6	1,376	16,8	1,153	1,716	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						1,959	47,7	1,347	3,809	5
7543	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,129	23,7	0,531	1,249	6	1,326	2,9	1,249	1,355	5
	Lahopuun lisäys	1,129	23,7	0,531	1,249	6	1,404	9,1	1,249	1,536	5
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,129	23,7	0,531	1,249	6	1,369	7,3	1,269	1,561	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						2,051	42,6	1,316	3,767	5
7546	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,496	0	2,496	2,496	6	2,673	1,3	2,608	2,708	5
	Lahopuun lisäys	2,496	0	2,496	2,496	6	2,806	9,1	2,496	3,070	5
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	2,496	0	2,496	2,496	6	2,835	13,6	2,596	3,606	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						4,204	43,4	2,596	7,745	5
7547	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,772	0	0,772	0,772	6	0,876	6,6	0,828	0,972	5
	Lahopuun lisäys	0,772	0	0,772	0,772	6	0,868	9,1	0,772	0,950	5
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,772	0	0,772	0,772	6	0,915	14,6	0,825	1,178	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						1,356	45,4	0,872	2,559	5
7548	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,263	0	0,263	0,263	6	0,302	10,3	0,282	0,363	5
	Lahopuun lisäys	0,263	0	0,263	0,263	6	0,296	9,2	0,263	0,324	5
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,263	0	0,263	0,263	6	0,321	14,5	0,281	0,390	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						0,462	42,7	0,504	1,333	5
7550	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,403	0,55	0,398	0,404	6	0,475	14,0	0,432	0,604	5
	Lahopuun lisäys	0,403	0,55	0,398	0,404	6	0,453	8,8	0,404	0,490	5
	Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,403	0,55	0,398	0,404	6	0,485	13,4	0,431	0,603	5
	Kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen						0,715	43,8	0,504	1,333	5

Tehtävässä ”Määritä hyvittävillä toimenpiteillä 30 vuoden aikana tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä kuvio- ja toimenpidekohtaisesti” osallistujat käyttivät laskennassa käytetyn vasteen lähteenä pääasiassa BOOST-hanketta. Yksi osallistuja käytti muuta tapaa (Liite 5).

4.3 Osallistujatulosten yhteenveto

Osallistujien tuloksia arvioitiin D%-arvoilla ja vertailutuloksena (x_{pt}) käytettiin ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan laskentatuloksia (Kontrolli 1, K1) tapauksissa, missä vertailu on ollut mahdollista. Arviointikriteerinä käytettiin Luonnonarvon tila ennen heikennystä -laskennoissa 0,1 yksikön poikkeamaa ja pinta-alan sekä luonnonarvohehtaarien osalta 25 % poikkeamaa.

Kooste D%-arvoista on liitteessä 10. Tässä vertailukokeessa D%-arvoilla arvioiduista osallistujatuloksista yhteensä 88,4 % oli hyväksyttäviä.

Kokeen järjestäjien etukäteisarvio oli, että heikennyksen määrä olisi helpompi arvioida yhtenäisesti kuin hyvitystoimenpiteillä saatava hyöty. Laskentateknisesti aiheutettavan heikennyksen arvioiminen on suoraviivaisempaa. Tulokset kuitenkin osoittavat, että osallistujien arviot luonnonarvon tilasta heikennyksen jälkeen vaihtelevat paljon. Näin ollen myös arvio kokonaisheikennyksestä vaihtelee. Vaihtelu johtuu todennäköisesti siitä, että osallistujien oli mahdollista itse arvioida, heikentyykö alue osittain vai kokonaan ja mihin eriasteinen heikennys annettujen kaavatietojen perusteella kohdistuu. Tämä on realistinen tilanne, sillä laskennassa joudutaan aina tekemään jonkin verran tapauskohtaista tulkintaa. Laskentatulokset olisivat todennäköisesti yhtenäisemmät, mikäli kuviokohtainen heikentymisen voimakkuus olisi annettu osallistujille etukäteen. Kompensaatioasetuksen linjaus on, että mikäli heikennyksen määrästä on epävarmuutta, on se varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioitava suuremman arvion mukaan.

Toinen syy eroihin heikennyksen määrän arvioinnissa on se, miten kukin osallistuja rajasi heikentyvien kohteiden pinta-aloja. Rajauspäätösten lisäksi pinta-ala-arvioihin voi vaikuttaa se, että paikkatietoaineistoissa on yleensä jonkin verran geometrisiä epätarkkuuksia. Yksi kiinnostava mahdollisuus olisi lisätä paikkatietotaitoja testaava osuus, jos vastaavia vertailukokeita toteutetaan jatkossa. Yleisesti voidaan todeta, että vaikka heikennyksen laskennassa oli vaihtelua, sen laskentaa oli lähestytty samalla tavalla ja teknisen laskennan osalta tulokset ovat varsin yhtenäisiä.

Sekä tulosten että osallistujien kirjallisen palautteen perusteella hyvityksen laskennassa oli haastavaa tunnistaa eri toimenpiteiden ekologinen vaste tarjolla olleista aineistoista sekä hahmottaa luontohyödyn laskennan logiikka. Laskentaan liittyvien teknisten apuvälineiden keskeneräisyys on hyvin tunnistettu haaste. Laskentaperiaatteet on vertailukokeen toteuttamisen jälkeen koottu yhteen BOOST-hankkeen ja Ekologisen kompensaation pilotointi -hankkeen yhteistyönä, ja ne julkaistaan Suomen ympäristökeskuksen raportteja -sarjassa tammikuussa 2025 [8]. Lisäksi ekologisen tilan mittarit [7] ja vasteet [10] on nyt koottu tarjolle yhtenäisempinä dokumentteina.

Tämä vertailukoe tehtiin tilanteessa, jossa osallistujilla oli vähän tai ei lainkaan aiempaa kokemusta heikennykseen ja hyvitykseen liittyvästä laskennasta. Laskentaohjeet ovat tarkentuneet kokeen jälkeen. Uusien ohjeiden omaksuminen ja laskentatyökalujen käyttö edellyttävät harjoittelua ja koulutusta. Olisi kiinnostavaa tehdä vastaava vertailukoe uudestaan tilanteessa, jossa osallistujille olisi ehtinyt kertyä enemmän kokemusta kompensaatioihin liittyvästä arvioinnista ja laskennasta.

5 Avoimet kommentit, järjestäjän palaute ja vertailuun käytetty aika

Osallistujilta saadut yleiset kommentit on koottu liitteeseen 11. Vertailukokeesta saadut kommentit koskivat muun muassa riittämätöntä ja epäselvää ohjeistusta ja sitä, että tehtävän suorittamiseen tarvittava ohjeistus ei löydy yhdestä paikasta, vaan on hajallaan eri lähteissä. Lisäksi myös tehtävänanto ja siinä ollut ohjeistus koettiin paikoin riittämättömäksi huomioiden, että joillain osallistujilla oli hyvin vähän kokemusta ekologisesta kompensaatiosta ja laskennasta. Muutamalla osallistujalla oli myös haasteita tai kokemattomuutta paikkatietoaineiston käsittelyn kanssa, minkä vuoksi he kokivat tehtävän suorittamisen vaikeaksi annetussa ajassa. Yhden osallistujan mielestä ohjeistus koetta varten oli selkeä.

Kaikki palautteet ovat hyödyllisiä ja niitä hyödynnetään soveltuvin osin vertailukokeen kehittämisessä. Palautteet on myös välitetty eteenpäin ekologisen kompensaation laskennan ohjeistuksen ja laskentatyökalujen kehittämisen parissa työtä jatkaville asiantuntijoille.

Vertailukokeen tekemiseen käytettiin 5–13 tuntia aikaa (Liite 11). Osa osallistujista koki käytetyn ajan sopivana tällaisen tehtävän tekemiseen. Osa puolestaan koki, että aikaa olisi pitänyt käyttää paljon enemmän, jotta tehtävät olisi saanut suoritettua saadun ohjeistuksen avulla.

6 Yhteenveto

Suomen ympäristökeskus (Syke) järjesti loppuvuodesta 2023 kansallisen vertailukokeen vapaaehtoiseen ekologiseen kompensaatioon liittyvästä laskennasta (EKOMP 17/2023). Vertailukoe järjestettiin ensimmäistä kertaa ja toteutettiin kehittämishankkeena Ekologisen kompensaation pilotointi -hankkeen ja Proftest Syken vertailumittaustoiminnan yhteistyönä. Vertailukokeessa tehtävänä oli ekologiseen kompensaatioon liittyvä heikennyksen ja hyvityksen arviointi ja laskenta esimerkkiaineiston pohjalta. Vertailukokeeseen ilmoittautui 26 toimijaa, joista 7 palautti tulokset. Osallistujatulosten arviointi tehtiin D%-arvojen avulla ja osallistujatuloksia verrattiin ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan esimerkkituloksiin. Hyväksyttäviä tuloksia oli 88,4 %.

Lähteet

1. Ekologisen kompensaation pilotointi -hanke: syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamis-hankkeet/Hankkeet/Ekologisen_kompensaation_pilotointi
2. SFS-EN ISO 17043, 2010. Conformity assessment – General requirements for Proficiency Testing.
3. Proftest Syke Asiakasohje: www.syke.fi/proftest → Käynnissä olevat pätevyyskokeet syke.fi/download/noname/%7B6D1B07E4-A57A-43FA-BAD1-3F12FE908CE0%7D/34499.
4. Luonnonsuojelulaki (9/2023) https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20230009
5. Ympäristöministeriön asetus vapaaehtoisesta ekologisesta kompensaatiosta (933/2023; kompensaatioasetus) https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230933
6. Kompensaatioasetuksen esittelymuistio (VN/1661/2023) https://ym.fi/ekologinen-kompensaatio > Esittelymuistio
7. Jalkanen J., Nieminen, E., Ahola, A. 2025a. Luontotyyppien ekologisen tilan arviointi ekologisessa kompensaatiossa. Versio 1.0–2025. https://doi.org/10.5281/zenodo.14409001
8. Jalkanen, J., Nieminen, E., Ahola, A., Salo, P., Pekkonen, M., Luoma, E., Kettunen, A., Halme, P., Pappila, M., Kotiaho, J., Kujala, H. 2025b. Heikennys- ja hyvitysalueiden luonnonarvohehtaarien laskeminen luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisessa kompensaatiossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2025.
9. https://boostbiodiversityoffsets.fi/tyokalut/
10. Jalkanen, J. (toim.) 2025. Luontotyyppien ennallistamisen, luontaisen palautumisen ja luonnonhoidon vasteet ekologisessa kompensaatiossa. Versio 1.0–2025. https://doi.org/10.5281/zenodo.14409001
11. Nieminen, E., Halme, P., Jalkanen, J. & Moilanen, A. 2023. Metsien ekologisen kompensaation laskenta - Kauramäen pilottihanke, Jyväskylä. Versio 1.0, 24.7.2023. 51 s. https://zenodo.org/record/8177239

Liite 1. **Vertailukokeen osallistujat**

Maa	Osallistuja
Suomi	Niilo Aro, Sitowise Oy
	Erika Jumppanen, Sweco Finland Oy
	Alarik Kuusela, Sitowise Oy
	Milla Lehikoinen, Sitowise Oy
	Tiina Paajanen, Green Carbon Finland Oy
	Katariina Palomäki, Sitowise Oy
	Sanni Mallat, Sitowise Oy
	Risto Sulkava, Hiilipörssi Oy
	Taru Suninen, Sweco Finland Oy
	Kristiina Tolvanen, Sweco Finland Oy

Liite 2. **Osallistujien lähtötaso sekä terveiset ennen vertailukoetta**

Osallistuja	Miten tuttuja vapaaehtoinen ekologinen kompensaatio sekä heikennyksen ja hyvityksen laskenta sinulle ovat	Terveiset järjestäjälle
1	Tiedän, miten ekologinen kompensaatio teoriassa toimii.	Hienoa, että tällaista järjestetään!
2	Olen kuullut ekologisista kompensaatioista.	-
3	Olen jo suunnitellut ja laskenut ekologisia kompensaatioita.	-
4	Olen kuullut ekologisista kompensaatioista.	-
5	Olen kuullut ekologisista kompensaatioista.	-
6	Mikä ihmeen ekologinen kompensaatio?	-
9	Tiedän, miten ekologinen kompensaatio teoriassa toimii.	Olen rakentanut käytännön maastoarviointiin sopivaa lomakemallia (metsät, suot) jossa olisi riittävästi tarkkuutta viedä tiedot sitten laskentaan, mutta joka olisi silti nopeudeltaan mahdollinen maastossa käyttää. Tämä lienee akilleenkantapää; jos ekol. kompensaatiosta tulee käytännön toteutuksen kannalta liian vaikea, sitä ei tehdä. Jos taas liian helppo, viherpesun riski kasvaa. Etenkin 1.-vaiheen hyvityssuunnitelman, kompensaatioalueen (esim. suojeltavan/ennallistettavan alueen) alkutilan määrittelyn maastotyöosuus pitää saada selkeäksi ja suoraviivaiseksi.
10	Olen kuullut ekologisista kompensaatioista.	-
11	Tiedän, miten ekologinen kompensaatio teoriassa toimii.	-

Liite 3. **Laskentaesimerkit**

Vertailukokeessa käytetyn ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan laskentaesimerkit tehtäviin 1 ja 2. Luvuissa voi olla pieniä eroja raportin taulukoihin verrattuna, koska vasteaineistot ja kompensaatioiden laskentatapa on hieman tarkentunut vuosien 2023–2024 kuluessa. Aiemmin on esimerkiksi ollut epäselvää, että lasketaanko hyvitystoimenpiteen tuottama ekologisen tilan keskimääräinen paranema 29 vai 30 vuoden ajalta. Tarkentunut ohjeistus on, että laskenta tehdään 30 vuoden ajalta.

Heikennyksen määrä – esimerkkinä ”turvekangas 3” -kuvio

Luontotyyppikuvioille ollaan osoittamassa erilaista maankäyttöä, joten kuvion eri osa-alueille on laskettava erilainen heikennyksen suuruus.

Kuvion lähtötila

Kuvion lähtötila lasketaan kompensaatioasetuksen laskentasäännön mukaan. Turvekangas vertautuu kangasmetsiin, joten sen tila lasketaan tilan mittarien painotettuna keskiarvona kaavalla:

*(2 * kehitysluokka + 2 * puuston rakennepiirteet + 2 *lahopuun määrä ja rakennepiirteet + kasvillisuuden edustavuus + järeät puut + haitalliset vieraslajit + muu ihmisvaikutus) / (2 * 3 + 4)*

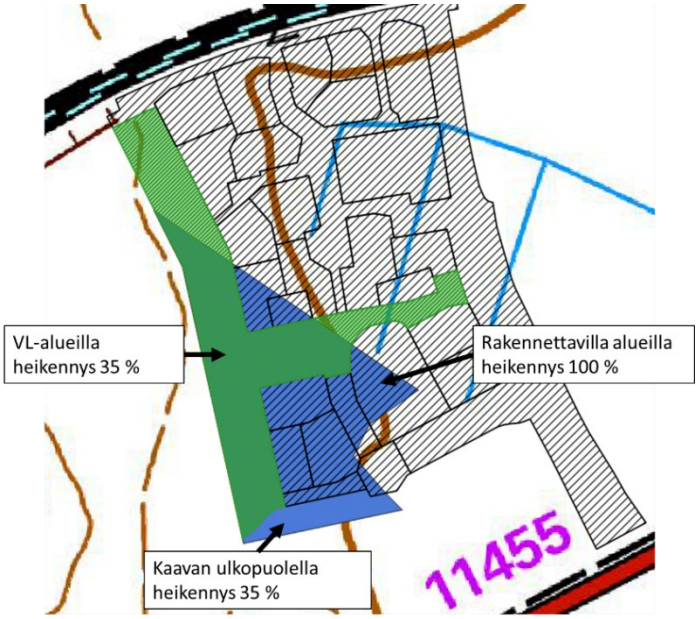
Eli: (2 * 0,6 + 2 * 0,7 + 2 * 0,6 + 0,6 + 0,7 + 0,5 + 0,4) / 10 = 0,60 [luonnonarvohehtaaria/ha].

Kuvion osa-alueiden pinta-ala ja heikennyksen suuruus

Kuvioon kohdistuvien heikennysten (luonnonarvohehtaareina, hha) suuruus lasketaan kaavalla:

*osa-alueen heikennys [hha] = osa-alueen pinta-ala [ha] * lähtötila [0,6 hha/ha] * heikennyksen voimakkuus*

Rakennettavilla osa-alueilla heikennys tulkittiin sataprosenttiseksi, eli turvekangas tuhoutuu täysin. VL-alueilla ja kaavan ulkopuolisilla alueilla heikennyksen voimakkuudeksi tulkittiin 35 % Jyväskylän Kauramäen kompensaatiolaskelman mukaisesti (Nieminen ym. 2023). Koirapuisto (VP) tulkittiin kokonaan rakennettavaksi, eli sen luontoarvojen heikennys on 100 %. Koska turvekangas ei ole uhanalainen luontotyyppi, ei sitä koske kompensaatioasetuksen uhanalaisuuskerroin toisin kuin tuoreilla kankailla.



Osa-alueilta muodostuu heikennystä siis seuraavasti:

- A-, AR-, C-, Katu-, Tori-, VP-, Y-alueet: pinta-ala yhteensä 0,6260 ha * lähtötila 0,6 hha/ha * haitan voimakkuus 1 = 0,3757 hha
- VL-alueilla: pinta-ala yhteensä 0,7400 ha * lähtötila 0,6 hha/ha * haitan voimakkuus 0,35 = 0,1550 hha
- kaavan ulkopuolisilla alueilla: pinta-ala yhteensä 0,1510 ha * lähtötila 0,6 hha/ha * haitan voimakkuus 0,35 = 0,0318 hha

Yhteensä kuviolta muodostuu siis haittaa 0,3757 hha + 0,1550 hha + 0,0318 hha = 0,5625 hha.

Hyvitysalueella hyvittävillä toimenpiteillä 30 vuoden aikana tuotettavien luonnonarvojen määrittäminen luonnonarvohehtaareina – esimerkkinä kuvio 7546

Hyvitysalueiden kuvioilla tuotettujen luonnonarvohehtaarien määrä laskettiin BOOST- ja kompensaatiopilottihankkeiden koostamilla vasteaineistoilla (BOOST 2024; syksyn 2023 versiot) sekä BOOST-hankkeessa kehitetyillä kompensaatiolaskuri-Exceleillä (Moilanen 2024; syksyn 2023 versiot).

Tässä lasketaan tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä, kun kuvioon kohdistuu kolme toimenpidettä:

- metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet
- lahopuun lisäys
- passiiviseen ennallistumisen mahdollistaminen eli käytännössä kohteen suojelu.

Toimenpiteiden hyötyvaste tarvitaan vuosimäärän funktiona, eli joka vuodelle tulee olla arvo siitä, kuinka paljon toimenpide on kumulatiivisesti parantanut hyvitysalueen tilaa kunakin vuonna toimenpiteen toteuttamisen jälkeen. Tästä hyötyvasteesta voidaan laskea keskihyöty eli keskiarvo 30 vuodelta. Tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä lasketaan kaavalla:

*luonnonarvohehtaarit [hha] = pinta-ala [ha] * toimenpiteiden yhdistetty keskihyöty [hha/ha]*

Esimerkkilaskelmaan valitun kuvion 7546 pinta-ala on 3,73 ha.

Hyötyvasteiden määrittäminen

Metsän rakennepiirteitä parantavien toimenpiteiden ja lahopuun lisäyksen hyötyvasteet saadaan suoraan BOOST-hankkeen tarjoamista vasteaineistoista (BOOST 2024).

Passiivisen ennallistumisen hyötyvaste riippuu kuvion lähtötilasta eli hyötyvaste täytyy määrittää erikseen. Tähän voi käyttää omaa Excel-laskuriaan.

Kuvion lähtötila on:

(2 * 0,7 [kehitysluokka] + 2 * 0,7 [puuston rakennepiirteet] + 2 * 0,4 [lahopuusto] + 0,8 [kasvillisuuden edustavuus] + 0,7 [järeät puut] + 1 [haitalliset vieraslajit] + 0,6 [muu ihmisvaikutus]) / 10 = 0,670 hha/ha.

Kokeen tekemisen aikaan tarjolla olleiden vasteaineistojen perusteella laskien tuore kangasmetsä, joka on tilassa 0,67 hha/ha, paranee 30 vuodessa tilaan 0,893 hha/ha, kun huomioidaan epävarmuus 20 %. Keskimääräinen paranema on 0,1171 hha/ha.

Tämän hyötyvasteen voi nyt yhdistää metsän rakennepiirteitä parantavien toimenpiteiden ja lahopuun lisäyksen hyötyvasteisiin.

Hyötyvasteiden yhdistäminen

Kolmen toimenpiteen hyötyvasteet yhdistetään kaavalla:

$$vaste_{yhdistetty}(t) = vaste_1(t) + vaste_2(t) + vaste_3(t) - vaste_1(t) \times vaste_2(t) - vaste_2(t) \times vaste_3(t) - vaste_1(t) \times vaste_3(t) + vaste_1(t) \times vaste_2(t) \times vaste_3(t)$$

Kaava varmistaa sen, että lopputila ei laskennallisesti päädy yli 1 hha/ha tilaan. Kaavojen yhdistämisen voi tehdä omassa Excel-laskurissaan (Moilanen 2024).

Luonnonarvohehtaarien määrän laskeminen

Toimenpiteiden yhdistetyn hyötyvasteen keskimääräinen paranema eli keskihyöty on 0,288 hha/ha.

Kuviolla 7546 tuotettujen luonnonarvohehtaarien määrä on yhteensä siis:

0,288 hha/ha * 3,73 ha = 1,07 hha.

Lähteet

BOOST 2024. Luontotyyppien ekologisen kompensaation vasteaineistot. https://boostbiodiversityoffsets.fi/tyokalut/ [Viitattu 17.12.2024.] Huom! Laskennassa käytettiin syksyn 2023 versioita.

Moilanen, A. 2024. Ekologisen kompensaation laskenta-Excelit. https://boostbiodiversityoffsets.fi/tyokalut/. [Viitattu 17.12.2024.] Huom! Laskennassa käytettiin syksyn 2023 laskuriversioita.

Nieminen, E., Halme, P., Jalkanen, J. & Moilanen, A. 2023. Metsien ekologisen kompensaation laskenta – Kauramäen pilottihanke, Jyväskylä. Versio 1.0. https://doi.org/10.5281/zenodo.8177239

Liite 4. **Osallistujatulosten yhteenvetotaulukot**

Alla on taulukoituna kunkin vertailukokeen osallistujan raportoimien tulosten yhteenveto. Taulukossa on heikennyksen ja hyvityksen laskennasta osallistujan laskema tulos, kaikkien osallistujatulosten keskiarvo ja niiden keskihajonta (%). Vertailukokeessa käytetyn ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan laskentatulokset on esitetty tämän raportin taulukoissa 1 ja 2 (Kontrolli 1, K1). Näitä tuloksia on käytetty vertailutuloksina (x_{pt}). Hyväksytyn vastauksen jättäneiden osallistujien lukumäärä on taulukossa n_{all} ja arvio tuloksista osallistujan tuloksen mittausvirheenä on D% (laskentakaava ks. kappale 4.1). Alla olevissa taulukoissa on hyväksytty tulos (D%) merkattu vihreällä ja ei-hyväksytty tulos punaisella.

Osallistuja 2, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta, %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Luonnonarvon tila ennen heikennystä		Avohakkuu	0,1	0,100	0,9	0,100	6	0
		Turvekangas 1	0,56	0,640	28,0	0,556	6	0,7
		Turvekangas 2	0,61	0,640	10,6	0,610	6	0
		Turvekangas 3	0,59	0,650	17,9	0,600	6	-1,7
		Tuore kangas	0,6	0,588	13,9	0,630	6	-4,8
Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen		Avohakkuu	0,02	0,012	81,9	-	5	-
		Turvekangas 1	0,10	0,086	86,9	-	5	-
		Turvekangas 2	0,03	0,014	125	-	5	-
		Turvekangas 3	0,35	0,217	95,2	-	5	-
		Tuore kangas	0,14	0,048	126	-	5	-
Heikentyvä pinta-ala (ha)		Avohakkuu	0,80	0,885	9,0	0,973	5	-17,8
		Turvekangas 1	1,54	1,694	8,5	1,543	5	-0,2
		Turvekangas 2	1,23	1,272	2,6	1,299	5	-5,3
		Turvekangas 3	0,63	0,919	54,7	1,517	5	-58,5
		Tuore kangas	0,49	0,584	13,1	0,526	5	-6,8
Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)		Avohakkuu	0,08	0,085	8,8	0,093	5	-14,0
		Turvekangas 1	0,86	0,892	10,4	0,924	5	-6,9
		Turvekangas 2	0,75	0,775	2,6	0,789	5	-4,9
		Turvekangas 3	0,37	0,489	51,2	0,562	5	-34,2
		Tuore kangas	0,29	0,365	14,7	0,354	5	-18,1
Kuvio 7540	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,488	0,488	0,0	0,488	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,523	0,550	5,7	0,523	5	0
		Lahopuun lisäys	0,583	0,566	5,9	0,658	4	-11,4
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,521	0,578	14,8	0,589	5	-11,5
		Kaikki toimenpiteet	0,651	0,860	47,2	0,765	5	-14,9
Kuvio 7541	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,08	1,080	0,0	1,080	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,158	1,220	5,9	1,163	5	-0,4
		Lahopuun lisäys	1,290	1,240	4,1	1,483	4	-13,0
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,153	1,376	16,8	1,730	5	-33,4
		Kaikki toimenpiteet	1,442	1,959	47,7	1,730	5	-16,6

Osallistuja 2, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta, %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Kuvio 7543	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,249	1,129	23,7	1,249	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,339	1,326	2,9	1,303	5	2,8
		Lahopuun lisäys	1,493	1,404	9,1	1,512	5	-1,3
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,334	1,369	7,3	1,411	5	-5,5
		Kaikki toimenpiteet	1,668	2,051	42,6	1,603	5	4,1
Kuvio 7546	Ennen toimen-pidettä (hha)		2,496	2,496	0	2,496	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,676	2,673	1,3	2,626	5	1,9
		Lahopuun lisäys	2,984	2,806	9,1	3,123	5	-4,5
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	2,665	2,835	13,6	2,917	5	-8,6
		Kaikki toimenpiteet	3,333	4,204	43,4	3,551	5	-6,1
Kuvio 7547	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,772	0,772	0	0,772	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,828	0,876	6,6	0,824	5	0,5
		Lahopuun lisäys	0,923	0,868	9,1	1,022	5	-9,7
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,825	0,915	14,6	0,925	5	-10,8
		Kaikki toimenpiteet	1,031	1,356	45,4	1,181	5	-12,7
Kuvio 7548	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,263	0,263	0	0,263	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,282	0,302	10,3	0,279	5	1,1
		Lahopuun lisäys	0,315	0,296	9,2	0,338	5	-6,8
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,281	0,321	14,5	0,311	5	-9,6
		Kaikki toimenpiteet	0,351	0,462	42,7	0,388	5	-9,5
Kuvio 7550	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,404	0,403	0,55	0,404	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,433	0,475	14,0	0,430	5	0,7
		Lahopuun lisäys	0,483	0,453	8,8	0,532	5	-9,2
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,431	0,485	13,4	0,483	5	-10,8
		Kaikki toimenpiteet	0,539	0,715	43,8	0,613	5	-12,1

Osallistuja 3, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Luonnonarvon tila ennen heikennystä		Avohakkuu	0,100	0,100	0,9	0,100	6	0
		Turvekangas 1	0,560	0,640	28,0	0,556	6	0,7
		Turvekangas 2	0,610	0,640	10,6	0,610	6	0
		Turvekangas 3	0,600	0,650	17,9	0,600	6	0
		Tuore kangas	0,630	0,588	13,9	0,630	6	0
Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen		Avohakkuu	0	0,012	81,9	-	5	-
		Turvekangas 1	0	0,086	86,9	-	5	-
		Turvekangas 2	0	0,014	125	-	5	-
		Turvekangas 3	0	0,217	95,2	-	5	-
		Tuore kangas	0	0,048	126	-	5	-
Heikentyvä pinta-ala (ha)		Avohakkuu	0,976	0,885	9,0	0,973	5	0,3
		Turvekangas 1	1,859	1,694	8,5	1,543	5	20,5
		Turvekangas 2	1,299	1,272	2,6	1,299	5	0
		Turvekangas 3	1,518	0,919	54,7	1,517	5	0,07
		Tuore kangas	0,647	0,584	13,1	0,526	5	23,0
Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)		Avohakkuu	0,098	0,085	8,8	0,093	5	5,4
		Turvekangas 1	1,041	0,892	10,4	0,924	5	12,7
		Turvekangas 2	0,792	0,775	2,6	0,789	5	0,4
		Turvekangas 3	0,911	0,489	51,2	0,562	5	62,1
		Tuore kangas	0,408	0,365	14,7	0,354	5	15,3
Kuvio 7540	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,488	0,488	0,0	0,488	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,529	0,550	5,7	0,523	5	1,1
		Lahopuun lisäys	-	0,566	5,9	0,658	4	-
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,746	0,578	14,8	0,589	5	26,7
		Kaikki toimenpiteet	0,765	0,860	47,2	0,765	5	0
Kuvio 7541	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,080	1,080	0,0	1,080	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,171	1,220	5,9	1,163	5	0,7
		Lahopuun lisäys	-	1,240	4,1	1,483	4	-
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,716	1,376	16,8	1,730	5	-
		Kaikki toimenpiteet	1,754	1,959	47,7	1,730	5	-
Kuvio 7543	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,249	1,129	23,7	1,249	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,355	1,326	2,9	1,303	5	4,0
		Lahopuun lisäys	1,536	1,404	9,1	1,512	5	1,6
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,561	1,369	7,3	1,411	5	10,6
		Kaikki toimenpiteet	1,838	2,051	42,6	1,603	5	14,7

Osallistuja 3, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Kuvio 7546	Ennen toimen-pidettä (hha)		2,496	2,496	0	2,496	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,708	2,673	1,3	2,626	5	3,1
		Lahopuun lisäys	3,070	2,806	9,1	3,123	5	-1,7
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	3,606	2,835	13,6	2,917	5	23,6
		Kaikki toimenpiteet	4,015	4,204	43,4	3,551	5	13,1
Kuvio 7547	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,772	0,772	0	0,772	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,838	0,876	6,6	0,824	5	1,7
		Lahopuun lisäys	0,950	0,868	9,1	1,022	5	-7,0
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,178	0,915	14,6	0,925	5	27,4
		Kaikki toimenpiteet	1,286	1,356	45,4	1,181	5	8,9
Kuvio 7548	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,263	0,263	0	0,263	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,285	0,302	10,3	0,279	5	2,2
		Lahopuun lisäys	0,324	0,296	9,2	0,338	5	-4,1
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,390	0,321	14,5	0,311	5	25,4
		Kaikki toimenpiteet	0,430	0,462	42,7	0,388	5	10,8
Kuvio 7550	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,398	0,403	0,55	0,404	6	-1,5
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,432	0,475	14,0	0,430	5	0,5
		Lahopuun lisäys	0,490	0,453	8,8	0,532	5	-7,9
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,603	0,485	13,4	0,483	5	24,8
		Kaikki toimenpiteet	0,661	0,715	43,8	0,613	5	7,8

Osallistuja 4, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide	Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Luonnonarvon tila ennen heikennystä	Avohakkuu	0,1	0,100	0,9	0,100	6	0
	Turvekangas 1	0,56	0,640	28,0	0,556	6	0,7
	Turvekangas 2	0,61	0,640	10,6	0,610	6	0
	Turvekangas 3	0,6	0,650	17,9	0,600	6	0
	Tuore kangas	0,63	0,588	13,9	0,630	6	0

Osallistuja 6, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Luonnonarvon tila ennen heikennystä		Avohakkuu	0,10	0,100	0,9	0,100	6	0
		Turvekangas 1	0,56	0,640	28,0	0,556	6	0,7
		Turvekangas 2	0,61	0,640	10,6	0,610	6	0
		Turvekangas 3	0,60	0,650	17,9	0,600	6	0
		Tuore kangas	0,63	0,588	13,9	0,630	6	0
Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen		Avohakkuu	0	0,012	81,9	-	5	-
		Turvekangas 1	0	0,086	86,9	-	5	-
		Turvekangas 2	0	0,014	125	-	5	-
		Turvekangas 3	0	0,217	95,2	-	5	-
		Tuore kangas	0	0,048	126	-	5	-
Heikentyvä pinta-ala (ha)		Avohakkuu	0,878	0,885	9,0	0,973	5	-9,8
		Turvekangas 1	1,673	1,694	8,5	1,543	5	8,4
		Turvekangas 2	1,299	1,272	2,6	1,299	5	0
		Turvekangas 3	0,304	0,919	54,7	1,517	5	-80,0
		Tuore kangas	0,647	0,584	13,1	0,526	5	23,0
Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)		Avohakkuu	0,088	0,085	8,8	0,093	5	-5,4
		Turvekangas 1	0,937	0,892	10,4	0,924	5	1,4
		Turvekangas 2	0,792	0,775	2,6	0,789	5	0,4
		Turvekangas 3	0,182	0,489	51,2	0,562	5	-67,6
		Tuore kangas	0,408	0,365	14,7	0,354	5	15,3
Kuvio 7540	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,488	0,488	0,0	0,488	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,589	0,550	5,7	0,523	5	12,6
		Lahopuun lisäys	0,508	0,566	5,9	0,658	4	-22,8
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,566	0,578	14,8	0,589	5	-3,9
		Kaikki toimenpiteet	1,663	0,860	47,2	0,765	5	117,4
Kuvio 7541	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,080	1,080	0,0	1,080	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,331	1,220	5,9	1,163	5	14,4
		Lahopuun lisäys	1,200	1,240	4,1	1,483	4	-19,1
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,278	1,376	16,8	1,730	5	-26,1
		Kaikki toimenpiteet	3,809	1,959	47,7	1,730	5	120,2
Kuvio 7543	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,249	1,129	23,7	1,249	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,249	1,326	2,9	1,303	5	-4,1
		Lahopuun lisäys	1,249	1,404	9,1	1,512	5	-17,4
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,269	1,369	7,3	1,411	5	-10,1
		Kaikki toimenpiteet	3,767	2,051	42,6	1,603	5	135,0

Osallistuja 6, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Kuvio 7546	Ennen toimen-pidettä (hha)		2,496	2,496	0	2,496	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,608	2,673	1,3	2,626	5	-0,7
		Lahopuun lisäys	2,496	2,806	9,1	3,123	5	-20,1
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	2,641	2,835	13,6	2,917	5	-9,5
		Kaikki toimenpiteet	7,745	4,204	43,4	3,551	5	118,1
Kuvio 7547	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,772	0,772	0	0,772	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,912	0,876	6,6	0,824	5	10,7
		Lahopuun lisäys	0,772	0,868	9,1	1,022	5	-24,5
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,875	0,915	14,6	0,925	5	-5,4
		Kaikki toimenpiteet	2,559	1,356	45,4	1,181	5	116,7
Kuvio 7548	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,263	0,263	0	0,263	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,300	0,302	10,3	0,279	5	7,5
		Lahopuun lisäys	0,263	0,296	9,2	0,338	5	-22,2
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,288	0,321	14,5	0,311	5	-7,4
		Kaikki toimenpiteet	0,851	0,462	42,7	0,388	5	119,3
Kuvio 7550	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,404	0,403	0,55	0,404	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,474	0,475	14,0	0,430	5	10,2
		Lahopuun lisäys	0,404	0,453	8,8	0,532	5	-24,1
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,455	0,485	13,4	0,483	5	-5,8
		Kaikki toimenpiteet	1,333	0,715	43,8	0,613	5	117,5

Osallistuja 8, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Luonnonarvon tila ennen heikennystä		Avohakkuu	0,098	0,100	0,9	0,100	6	-2,4
		Turvekangas 1	1,041	0,640	28,0	0,556	6	87,2
		Turvekangas 2	0,792	0,640	10,6	0,610	6	29,9
		Turvekangas 3	0,911	0,650	17,9	0,600	6	51,8
		Tuore kangas	0,408	0,588	13,9	0,630	6	-35,3
Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen		Avohakkuu	0,018	0,012	81,9	-	5	-
		Turvekangas 1	0,180	0,086	86,9	-	5	-
		Turvekangas 2	0,041	0,014	125	-	5	-
		Turvekangas 3	0,535	0,217	95,2	-	5	-
		Tuore kangas	0,098	0,048	126	-	5	-
Heikentyvä pinta-ala (ha)		Avohakkuu	0,798	0,885	9,0	0,973	5	-18,0
		Turvekangas 1	1,537	1,694	8,5	1,543	5	-0,4
		Turvekangas 2	1,232	1,272	2,6	1,299	5	-5,2
		Turvekangas 3	0,626	0,919	54,7	1,517	5	-58,7
		Tuore kangas	0,491	0,584	13,1	0,526	5	-6,6
Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)		Avohakkuu	0,080	0,085	8,8	0,093	5	-14,0
		Turvekangas 1	0,861	0,892	10,4	0,924	5	-6,8
		Turvekangas 2	0,751	0,775	2,6	0,789	5	-4,8
		Turvekangas 3	0,376	0,489	51,2	0,562	5	-33,1
		Tuore kangas	0,309	0,365	14,7	0,354	5	-12,7
Kuvio 7540	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,488	0,488	0,0	0,488	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,523	0,550	5,7	0,523	5	0
		Lahopuun lisäys	0,583	0,566	5,9	0,658	4	-11,4
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,521	0,578	14,8	0,589	5	-11,5
		Kaikki toimenpiteet	0,651	0,860	47,2	0,765	5	-14,9
Kuvio 7541	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,080	1,080	0,0	1,080	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,158	1,220	5,9	1,163	5	-0,4
		Lahopuun lisäys	1,290	1,240	4,1	1,483	4	-13,0
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,153	1,376	16,8	1,730	5	-33,4
		Kaikki toimenpiteet	1,442	1,959	47,7	1,730	5	-16,6
Kuvio 7543	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,249	1,129	23,7	1,249	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,339	1,326	2,9	1,303	5	2,8
		Lahopuun lisäys	1,493	1,404	9,1	1,512	5	-1,3
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,334	1,369	7,3	1,411	5	-5,5
		Kaikki toimenpiteet	1,668	2,051	42,6	1,603	5	4,1

Osallistuja 8, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Kuvio 7546	Ennen toimen-pidettä (hha)		2,496	2,496	0	2,496	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,676	2,673	1,3	2,626	5	1,9
		Lahopuun lisäys	2,984	2,806	9,1	3,123	5	-4,5
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	2,665	2,835	13,6	2,917	5	-8,6
		Kaikki toimenpiteet	3,333	4,204	43,4	3,551	5	-6,1
Kuvio 7547	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,772	0,772	0	0,772	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,828	0,876	6,6	0,824	5	0,5
		Lahopuun lisäys	0,923	0,868	9,1	1,022	5	-9,7
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,825	0,915	14,6	0,925	5	-10,8
		Kaikki toimenpiteet	1,031	1,356	45,4	1,181	5	-12,7
Kuvio 7548	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,263	0,263	0	0,263	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,282	0,302	10,3	0,279	5	1,1
		Lahopuun lisäys	0,315	0,296	9,2	0,338	5	-6,8
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,281	0,321	14,5	0,311	5	-9,6
		Kaikki toimenpiteet	0,351	0,462	42,7	0,388	5	-9,5
Kuvio 7550	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,404	0,403	0,55	0,404	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,433	0,475	14,0	0,430	5	0,7
		Lahopuun lisäys	0,483	0,453	8,8	0,532	5	-9,2
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,431	0,485	13,4	0,483	5	-10,8
		Kaikki toimenpiteet	0,539	0,715	43,8	0,613	5	-12,1

Osallistuja 9, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Luonnonarvon tila ennen heikennystä		Avohakkuu	0,1	0,100	0,9	0,100	6	0
		Turvekangas 1	0,56	0,640	28,0	0,556	6	0,7
		Turvekangas 2	0,61	0,640	10,6	0,610	6	0
		Turvekangas 3	0,6	0,650	17,9	0,600	6	0
		Tuore kangas	0,63	0,588	13,9	0,630	6	0
Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen		Avohakkuu	0,02	0,012	81,9	-	5	-
		Turvekangas 1	0,15	0,086	86,9	-	5	-
		Turvekangas 2	0	0,014	125	-	5	-
		Turvekangas 3	0,2	0,217	95,2	-	5	-
		Tuore kangas	0	0,048	126	-	5	-
Heikentyvä pinta-ala (ha)		Avohakkuu	0,976	0,885	9,0	0,973	5	0,3
		Turvekangas 1	1,860	1,694	8,5	1,543	5	20,5
		Turvekangas 2	1,300	1,272	2,6	1,299	5	0
		Turvekangas 3	1,518	0,919	54,7	1,517	5	0,04
		Tuore kangas	0,647	0,584	13,1	0,526	5	23,0
Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina (hha)		Avohakkuu	0,078	0,085	8,8	0,093	5	-16,1
		Turvekangas 1	0,762	0,892	10,4	0,924	5	-17,5
		Turvekangas 2	0,782	0,775	2,6	0,789	5	0,4
		Turvekangas 3	0,607	0,489	51,2	0,562	5	8,0
		Tuore kangas	0,408	0,365	14,7	0,354	5	15,3
Kuvio 7540	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,488	0,488	0,0	0,488	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,588	0,550	5,7	0,523	5	12,4
		Lahopuun lisäys	0,588	0,566	5,9	0,658	4	-10,6
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,538	0,578	14,8	0,589	5	-8,7
		Kaikki toimenpiteet	0,571	0,860	47,2	0,765	5	-25,4
Kuvio 7541	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,080	1,080	0,0	1,080	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,28	1,220	5,9	1,163	5	10,1
		Lahopuun lisäys	1,18	1,240	4,1	1,483	4	-20,4
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,58	1,376	16,8	1,730	5	-8,7
		Kaikki toimenpiteet	1,347	1,959	47,7	1,730	5	-22,1
Kuvio 7543	Ennen toimen-pidettä (hha)		1,249	1,129	23,7	1,249	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,349	1,326	2,9	1,303	5	3,5
		Lahopuun lisäys	1,249	1,404	9,1	1,512	5	-17,4
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	1,349	1,369	7,3	1,411	5	-4,4
		Kaikki toimenpiteet	1,316	2,051	42,6	1,603	5	-17,9

Osallistuja 9, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Kuvio 7546	Ennen toimen-pidettä (hha)		2,496	2,496	0	2,496	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,696	2,673	1,3	2,626	5	2,7
		Lahopuun lisäys	2,496	2,806	9,1	3,123	5	-20,1
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	2,596	2,835	13,6	2,917	5	-11,0
		Kaikki toimenpiteet	2,596	4,204	43,4	3,551	5	-26,9
Kuvio 7547	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,772	0,772	0	0,772	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,972	0,876	6,6	0,824	5	18,0
		Lahopuun lisäys	0,772	0,868	9,1	1,022	5	-24,5
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,872	0,915	14,6	0,925	5	-5,7
		Kaikki toimenpiteet	0,872	1,356	45,4	1,181	5	-26,2
Kuvio 7548	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,263	0,263	0	0,263	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,363	0,302	10,3	0,279	5	30,1
		Lahopuun lisäys	0,263	0,296	9,2	0,338	5	-22,2
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,363	0,321	14,5	0,311	5	16,7
		Kaikki toimenpiteet	0,328	0,462	42,7	0,388	5	-15,5
Kuvio 7550	Ennen toimen-pidettä (hha)		0,404	0,403	0,55	0,404	6	0
	30 vuotta toimen-piteen jälkeen (hha)	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,604	0,475	14,0	0,430	5	40,5
		Lahopuun lisäys	0,404	0,453	8,8	0,532	5	-24,1
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	0,504	0,485	13,4	0,483	5	4,3
		Kaikki toimenpiteet	0,504	0,715	43,8	0,613	5	-17,8

Osallistuja 10, raportoitujen tulosten yhteenveto.

Kuvion nimi /	Toimenpide	Osallistuja-tulos	Osallistuja-tulosten keskiarvo	Osallistuja-tulosten keski-hajonta %	x_{pt}	n_{all}	D%, arvio
Kuvio 7540	Ennen toimenpidettä, hha	0,488	0,488	0,0	0,488	6	0
Kuvio 7541	Ennen toimenpidettä, hha	1,080	1,080	0,0	1,080	6	0
Kuvio 7543	Ennen toimenpidettä, hha	0,531	1,129	23,7	1,249	6	-57,5
Kuvio 7546	Ennen toimenpidettä, hha	2,496	2,496	0	2,496	6	0
Kuvio 7547	Ennen toimenpidettä, hha	0,772	0,772	0	0,772	6	0
Kuvio 7548	Ennen toimenpidettä, hha	0,263	0,263	0	0,263	6	0
Kuvio 7550	Ennen toimenpidettä, hha	0,404	0,403	0,55	0,404	6	0

Liite 5. **Osallistujakohtaiset lisätiedot ja kommentit**

Tehtävä 1

Osallistuja	Lisätiedot ja kommentit, heikennyksen laskenta
1	Ohjeet tehtävän suorittamiseksi olivat niin vähäiset, että vaatii todella paljon aikaa perehtyä laskennan suorittamiseen. Vastaamiselle varattu aika oli sen verran lyhyt, että muiden töiden ohessa osallistuja ei onnistunut saamaan tulosta aikaiseksi. Saatavilla olevan laskuesimerkin perusteella osallistuja oletti laskennan menevän jotenkin seuraavasti: 1. Määritä mihin luontotyyppeihin haitta kohdistuu ja missä tilassa ne ovat (annettu taulukko). 2. Määritä missä määrin luontotyyppeihin kohdistuu suoraa haittaa tekemällä leikkaus luontotyypeistä ja rakennusaineistosta QGISissä. 3. Määritä missä määrin luontotyyppeihin kohdistuu epäsuoraa haittaa. 4. Syötä suoran ja epäsuoran haitan osalta luontotyyppien pinta-alojen ja ekologisen tilan tiedot Excel-laskuriin. Ongelmaksi muodostui ajan lisäksi se, kohdistuuko luontotyyppiin haittaa ja onko haitta suora vai epäsuora. Lisäksi jos kyseessä on epäsuora haitta, niin miten tehdään päätös siitä, kuinka monta prosenttia epäsuora haitta on? Suoria haittoja tehtävässä kohdistui luontotyyppeihin ainakin kaavamerkinnöistä A, AR, katu, tori, Y ja C. Epäsuoria haittoja kohdistuu osallistujan arvion mukaan kaava-alueille VL ja VP. Jotta laskennan pystyisi suorittamaan, pitäisi olla vaihe vaiheelta etenevät yksinkertaiset ja selkeät ohjeet. Ei voida olettaa, että jokainen laskija käy lukemassa kompensaatioasetuksen, kaikki BOOST-hankkeen materiaalit sekä kahlaa läpi monikymmensivuisen laskentaesimerkin.
2	Luonnonarvon tila jokaisessa on suurempi kuin nolla, sillä joka alueella ei ihan koko alueelle tehty luonnontilaa heikentäviä toimia. Laskenta: Lasketaan luonnonarvon tila painotettuna keskiarvona. Otetaan VP ja VL alueet erikseen QGISissä ja lasketaan pinta-alat intersection ja $area työkaluilla.
3	Osallistujalla ei ollut käytössä paikkatieto-ohjelmistoa tehtävän tekemiseen, eli osallistuja ei pystynyt hyödyntämään tehtävänannon paikkatietoaineistoa. Toisin sanoen, osallistuja toimi tehtävässä vain pdf-tiedostojen varassa. Tämän takia osallistuja oletti, että heikentyvä alue rakennetaan kauttaaltaan, ja kaikki rakennettavat toiminnot tuottavat täysmääräistä luontohaittaa. Toisin sanoen, kaikkien viiden luonnonarvokuvioiden luontohaitta on täysmääräistä. Osallistuja ymmärtää kuitenkin, että osalle rakennettavasta alueesta (VL ja VP-alueet) ei todellisuudessa syntyisi täysmääräistä luontohaittaa, koska "kasvamassa oleva hyväkuntoinen puusto tulee säilyttää", eli luonnonarvojen tuhoutuminen ei olisi täysimääräistä. Tätä ei ole otettu osallistujan laskelmissa huomioon. Muiden rakennettavien toimintojen (eli kuva B kokonaisuudessaan) osalta osallistuja päätteli tehtävänannon perusteella, että luontohaitta on todellisuudessakin täysimääräistä.
4	Osallistujalla ei ole aiempaa kokemusta paikkatietoaineistojen käsittelystä tai QGIS-ohjelman käytöstä. Osallistuja ei pysty käyttämään vertailukokeeseen tässä työtilanteessa niin paljon aikaa, mitä ohjelman käytön opettelu ja siten tehtävään vastaaminen olisi vaatinut. Osallistuja sai kyllä ohjelman koneellaan, mutta ei onnistunut käsittelemään paikkatietoaineistoja sillä. Tämän vuoksi osallistuja joutui jättämään vertailukokeen tässä vaiheessa kesken.
5	Osallistuja ei osannut laskea heikennyksen määrää. Tehtävänanto oli aika haastava ja epäselvä, koska aikaisempaa tietoa tällaistesta työstä ei ole. Osallistuja olisi kaivannut selkeitä step-by-step ohjeita, ja ohjeita yhdessä linkissä/pdf:ssä, eikä kolmessa eri lomakkeessa ja lappusessa. Ohjeistus on nyt huono.

Osallistuja	Lisätiedot ja kommentit, heikennyksen laskenta
6	Pinta-alat ovat arvioita, sillä paikkatietoaineisto ei ollut käytettävissä. Kuvio 1: Oletettu, että 10 % alueen pinta-alasta pysyy heikentymättömänä sillä siihen ei rakenneta, vaan tehdään virkistysalue (arvio VL- ja VP- alueiden pinta-aloista). 90 % alueesta heikentyy rakentamisen myötä, oletetaan sen tuhoutuvan kokonaan (heikentyminen 0,1). Kuvio 2: Oletettu, että 10 % alueen pinta-alasta pysyy heikentymättömänä sillä siihen ei rakenneta, vaan tehdään virkistysalue (arvio VL-alueen pinta-alasta). 90 % alueesta heikentyy rakentamisen myötä, oletetaan sen tuhoutuvan kokonaan (heikentyminen 0,56). Kuvio 3: Oletettu, että koko alue heikentyy rakentamisen myötä, oletetaan sen tuhoutuvan kokonaan (heikentyminen 0,61). Kuvio 4: Oletettu, että 80 % alueen pinta-alasta pysyy heikentymättömänä sillä siihen ei rakenneta, vaan tehdään virkistysalue (arvio VL-alueen pinta-alasta). 20 % alueesta heikentyy, oletetaan sen tuhoutuvan kokonaan rakentamisen myötä (heikentyminen 0,6). Kuvio 5: Oletettu, että koko alue heikentyy, oletetaan sen tuhoutuvan kokonaan rakentamisen myötä (heikentyminen 0,63).
8	Pinta-alalaskuihin käytettiin QGIS-ohjelman avulla saatuja arvoja (komento $area), ei ilmoitettuja arvoja. Laskuissa käytettäviin pinta-aloihin käytettiin paikkatietoaineiston kautta saatuja pinta-aloja, ei "Luonnonarvojen tila" -tiedostossa annettuja arvoja. Alueet VL ja VP risteävät jokaista kohteen heikentyvää luontotyyppiä, jolloin pieni osa niistä säilyttää luonnonarvon tilansa. Tällöin kuvioiden luonnonarvon tila ei ole heikentymisen jälkeen 0 niiden koko alueelta. Osallistuja käytti laskuissa ohjeena ympäristöministeriön kompensaatioasetuksen esittelymuistiota. Tieto on siinä melko hajautetusti, ja paikoittain hankala löytää. Laissa listatut askeleet antavat kuitenkin selkeähkön kuvan toimintamallista. Osallistujalle oli hieman epäselvää, että oliko laskennoissa tarkoitus käyttää uhanalaisuuskerrointa, sillä siitä ei ollut erityismainintaa, ja listattuja luontotyyppejä ei oltu eritelty tarkemmin. Aineistossa annetun kuvailun perusteella arvio tarkemmasta luontotyypistä esim. tuoreen kankaan kohdalla on melko epävarmaa. Tuoreille kankaille (Etelä-Suomessa) määritetty uhanalaisuusluokka VU olisi muuttanut heikentyneiden luontoarvohehtaarien tulosta, mutta muissa (turvekankaat ja avohakkuut määrittelemättömiä) tapauksissa sillä ei olisi ollut merkitystä. Ylipäätään tiedon löytäminen tehtävän tekemistä varten (ja tulevaisuudessa laskujen) on hankalaa ja työlästä, ja sen kohdalla voisi parantaa.
9	Osallistuja ei käyttänyt paikkatietoaineistoa (kaikki pinta-alat alla viitteellisiä), testasi lähinnä miettien käytäntöä maastossa, eli että voiko käytäntö toimia? Osallistuja arvioi silmämääräisesti kuinka suuri osa kustakin kuviosta jää virkistysalueille (joilla puustoa piti säilyttää) ja jätti siltä osin luonnontilan heikentymisen vähäiseksi, paitsi hieman alensi koska epäsuora heikennys (kuluminen, melu, valo yms) heikentää näitäkin. JOS virkistysalueiden hoidossa on hyvää tahtoa, nämäkin kaistaleet voisivat elättää esim. liito-oravan ja siksi ei nollaa niille. Luonnonarvohehtaarien määrä (alkutila) oli tässä tietysti määritelty valmiiksi. Osallistuja mietti kokonaisuutta käytännön kannalta. Kuviokohtainen määrittely on alkutilaa arvioitaessa tärkeää. Hyvitettäessä taas pyrkimys täyteen vastaavuuteen (sekä luontotyyppikohtaisesti että alueellisesti) johtaa siihen, että kompensaatioita ei tehdä. On yksinkertaisesti liian epävarmaa ja vaikeaa tuottaa kompensaatioon kelpaavia hehtaareja, kun heikentävää toimea ei voi alueittain ja luontotyypeittäin ennakoida. Ongelma poistuisi tekemällä kompensaatiosta pakollista TAI tulkitsemalla, että kun yhteenlasketut heikennyksen ja hyvityksen luonnonarvohehtaarien määrät täsmäävät, ei välitetä luontotyyppikohtaisuudesta eikä tarkasta aluejaosta. Luontotyyppitasona kaikentyyppiset metsät+suot+kalliot ja toisaalta kaikentyyppiset vedet+rannat voisi olla toimiva jakotaso. Vastaavasti hemiboreaalinen / boreaalinen / alpiininen raja alueellisuudessa antaisi tilaa käytäntöön pääsemiseksi. Luontotyyppikohtaisuus johtaa myös siihen, myytäessä kompensaatiota, haitanaiheuttaja haluaa ostaa laajan ennallistetun ja myyntiin laitetun suo-metsämosaiikin sisältä vain puustoiset suot tai OMT-tyypin metsät (tai pelkät pienvedet). Tällöin hieno kokonaisuus pirstotaan koska ei voi myydä vain 125 luontoarvohehtaaria boreaalisia soita ja metsiä.

Osallistuja	Lisätiedot ja kommentit, heikennyksen laskenta
10	Heikentyvä pinta-ala oletettu olevan 0,2 ha, sillä paikkatietoaineisto ei avautunut QGISsissä. Ohjeistus on tosi puutteellinen. Asia oli osallistujalle täysin uusi, ja annetulla aineistolla ja tehtävänannolla tehtävään oli tosi vaikea päästä kiinni. Yllä olevat arvot ovat varmasti väärin, mutta paras arvaus.

Tehtävä 2.

Osallistuja	Lisätiedot ja kommentit, hyvityksen määrän arviointi ja laskenta
1	Sama juttu kuin edellisessä tehtävässä: Ohjeet tehtävän suorittamiseksi olivat niin vähäiset, että vaatii todella paljon aikaa perehtyä laskennan suorittamiseen. Osallistuja ei yksinkertaisesti ehtinyt. Excelien osalta osallistuja toivoo, että kaikki mahdolliset laskurit (haitta, vaste) olisivat samassa tiedostossa. Kysymyksiä herätti mm. se, miten luontotyyppejä kohdennetaan toisiinsa (haittaa kokeva luontotyyppi vs. kompensoiva luontotyyppi).
3	Kuvioille 7540 ja 7541 ei ole laskettu lahopuun lisäyksen tuottamaa hyötyä, sillä kehitysluokkaa vastaava ekologinen tila on alle ohjeistetun 0,5.
5	Osallistuja ei osannut, koska tietoa oli liian monessa paikassa, ja tehtävänanto oli epäselvä. Osallistuja olisi kaivannut selkeitä step-by-step ohjeita, ja ohjeita yhdessä linkissä/pdf:ssä, eikä kolmessa eri lomakkeessa ja lappusessa. Ohjeistus tähän on nyt huono.
8	Tähänkin tehtävään tehtäviä laskuja varten vaadittava tieto oli todella hajautetusti, ja osallistuja huomasi vasta tarkistusvaiheessa, että passiivista ennallistamista varten vasteen laskeminen aloitetaan ei-nollasta. Osallistuja ei ehtinyt sitä enää vastaukseen korjaamaan. Osallistuja teki laskut manuaalisesti, ilman laskuria, sillä linkatuista julkaisuista ei saanut helppoa vastausta ja ohjeistusta laskurien käyttöön. Tämä tarkoitti sitä, että ohjeistus laskuja varten oli monessa eri paikassa, ja aiheutti hieman sekavuutta laskujen toteuttamisessa. Osallistuja ei pyöristänyt lukuarvoja laskujen aikana kertaakaan, joka voi myös vaikuttaa tuloksiin.
9	Lähes aina syntyisi ojitetuilla turvekankailla ojien tukkimisesta selvää hyötyä = annoin automaattisesti 0.1 lisäarvoa rakennepiirteiden parantamiseen, kun ojiin tehdään edes muutama pato. Samalla toimi on valuma-aluekunnostusta, joka vähentää tulva-aikaista ylivaluntaa, eli kuormitusta vesiin. Ojien tukkiminen tietysti tapauskohtaista, eikä kannata tappaa laajoja puustoja kerralla pystyyn. Siksi usein pato on parempi kuin ojan kokonaan tukkiminen -> syntyy allikoita ja pienialaisesti joku puu kuolee, mutta ei laajasti. Kaltaiseni konkreettisen luontohyödyn tuottamiseen erikoistunut ihminen tarvitsisi tietysti näiden eri exelien kunnolliseen käyttöön erillisen koulutuksen. Mutta onneksi viranomainen joutuu päättämään ja minä voin vain tuottaa luonnonarvohehtaareja. Vaste-käyrät ym materiaali ovat erittäin hyvä ja laaja pohja tehdä arvioita, mutta ainakin itse tuntui, että aikaa menee liikaa niiden käytön opiskeluun = sitten vain kävin läpi ja sovelsin ns sormituntumalla. Aika vaikea on arvioida, että näissä metsäesimerkeissä mikään toimi 30-v aikana tuottaisi enempää kuin 0,1 pykälän nousun ja toisaalta melkein kaikki sen verran myös tuottavat. Eri mieltä vastetaulukoiden kanssa olen nuoripuustoisten taimikoiden (joita ei ollut tässä esimerkissä) vasteesta. Minusta nuorissa ikäluokissa nimenomaan voi nopeuttaa muutosta; mikroaukoilla lehtipuuston lisääntymistä ja erirakenteistumista, haavan ja raidan suosimista ja myös soistumista ennallistamalla. T2-vaiheen yksipuulajisesta männyntaimikosta tulee 30-v aikana melko kiva lehtipuuta sisältävä, erirakenteistuva, monipuulajinen nuori metsä varsin helpoilla toimilla. Iso ongelma on se, että ekologinen kompensaatio vaatii suoran vastaavuuden myös silloin kun sitä ei voi määrittää! Esim. pelinkehittäjäfirma tai mikä vain tietotyötä tekevä firma ei käytännössä voi tehdä ekologista kompensaatiota, koska sen tuottama haitta ei kohdistu mihinkään selvään paikkaan! Haitat hajoavat ympäri planeettaa. Näillä firmoilla olisi ehkä eniten haluja kompensointiin, mutta tällä systeemillä se ei ole mahdollista. Siksi olisi

Osallistuja	Lisätiedot ja kommentit, hyvityksen määrän arviointi ja laskenta
9, jatkuu	erittäin järkevää luoda ekologiselle kompensaatiolle laajemman markkinan synnyttävä sisar, nimeltään vaikka; Luontoarvon tuottaminen. Siinä siis luonnonarvohehtaarien lähtötila ja ennallistamisella saatava lisähyöty määritettäisiin samoin kuin ekol.kompensaatiossa. ELY myös hyväksyisi tehdyn alkutilamäärityksen samalla tavalla ja merkitsisi "tuotetut" luonnonarvohehtaarit rekisteriin. Sen jälkeen prosessi eroaisi siten, että luontoarvojen ostajan pitäisi vain esittää arvio omasta luontojalanjäljestään ja sitten ostaja voisi ostaa mitä tahansa luontotyyppiä mistä tahansa alueelta. Ostetut luonnonarvohehtaarit poistettaisiin rekisteristä samalla KUN alue suojellaan pysyvästi korvauksettomana YSA-alueena. Pysyvyyden varmistaminen on tietysti aivan välttämätöntä KAIKISSA kompensaatioissa, muuten käy kuin ilmasto-huijaus-valekompensaatioille. Esittämässäni mallissa tiukkaa kompensaatiota ei tehdä, mutta saa tehdä hyvää. Toimijat, jotka tuohon soveltuisivat tuottavat kai jo enemmistön Suomen BKTstä ja jäävät tiukassa määrittelyssä pois kompensaatioista kokonaan.
10	Yritetty käyttää BOOST-hankkeen verkkosivilta löytyviä vasteita, mutta ei mitään hajua miten niitä pitäisi käyttää. Ohjeistus tässäkin tosi puutteellinen, ja asiaan aiemmin perehtymättä tehtävä on mahdoton. Ohjeistuksesta ei oikein käynyt ilmi, miten tämä olisi kuulunut ratkaista, tai mitä tietoja BOOST-hankkeen verkkosivulta olisi pitänyt käyttää?

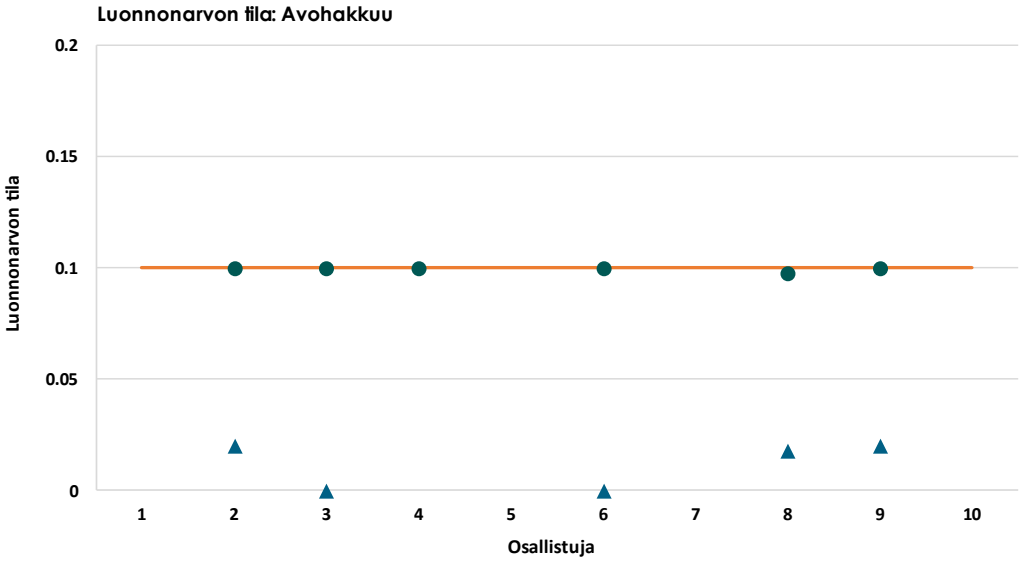
Laskennassa käytetyn vasteen lähde (Tehtävä 2a: Määritä hyvittävillä toimenpiteillä 30 vuoden aikana tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä kuvio- ja toimenpidekohtaisesti)

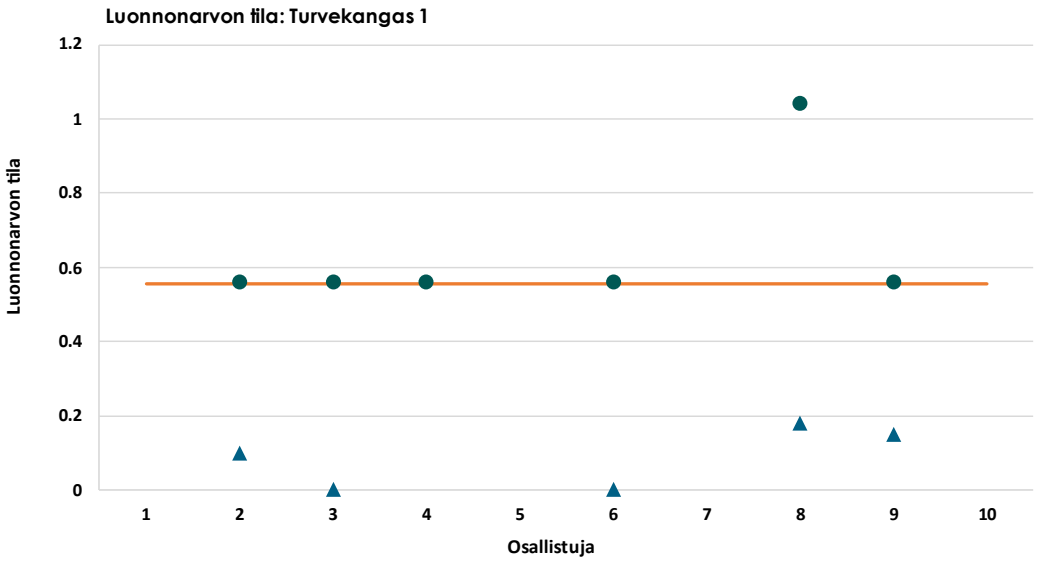
- Osallistujat 2, 3, 6, 8, 9: BOOST
- Osallistuja 9: Muu
    - Osallistuja käytti Boost-laskureita ohjeellisena, mutta soveltaen, miettien maastotodellisuutta. Käytännössä tarkempia kuin 0,1 pykälän (10 %) muutoksia ei voi alkutilaa määrittäessä tehdä ja siksi osallistuja ajatteli perustapauksessa muutoksen 30-v aikanakin jaottuvan pääsääntöisesti 0.1 välein (joskus ehkä 0,05).
    - Se miksi metsän rakennepiirteitä parantavissa toimissa on muutamassa kohdassa osallistujan mielestä isompi muutos kuin 0,1 johtuu siitä, että kuvioilla oli ojia. Ojien tukkiminen tai muutamasta kohdasta tehty patoaminen palauttaa tehokkaasti kosteuden metsänpohjaan, jolloin korpiluonnon paluu alkaa. Etenkin ohutturpeisten ja ravinteikkaiden korpien lajit (harajuuri, korpiorvokki, herttakaksikko) tarvitsevat nk. soistuvaa pohjaa. Niiden lähes täysi kato johtuu nimenomaan soistumien häviämisestä ja soistumia saa tehtyä harvallakin patoamisella. Samalla tietysti syntyy lahopuuta ja erirakenteisuutta ja lehtipuuosuus lisääntyy ja pienilmasto paranee kostean paikan jäkälä- ja sammallajeille. Siksi siis 0,2 tai jopa yli rakenteen parantamiselle.
    - Suojeluhyödyn määrä nousee Boost-vasteissakin iän myötä reilusti. Osallistuja nosti sen yli 90v-lahopuustoisen kuusikon kohdalla 0,5 (taisi jäädä Boost-kuvaajassa alle sen).

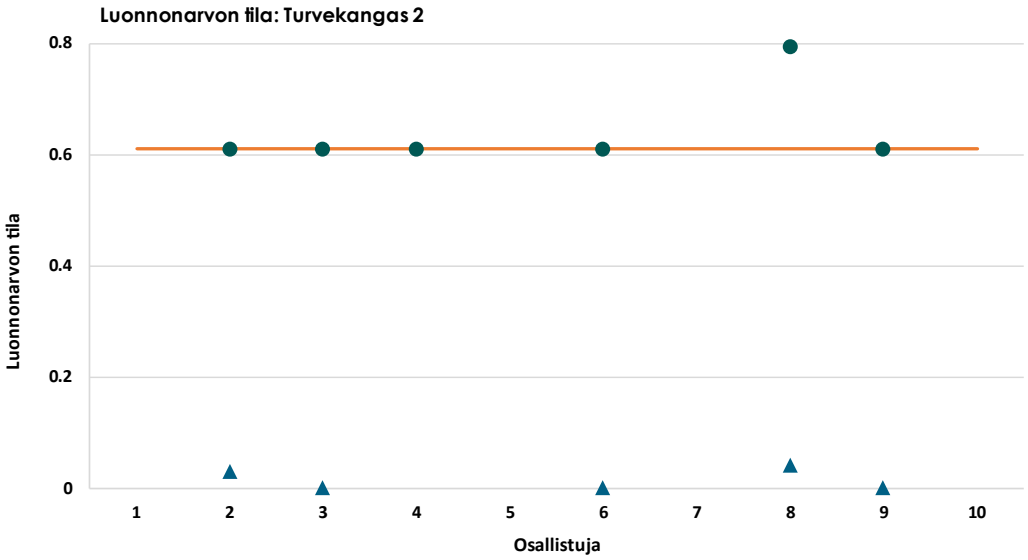
Liite 6. Heikentyvällä alueella kaavan toteuttamisesta syntyvän luontoheikennyksen määrittäminen: Luonnonarvon tila ennen ja jälkeen, osallistujatulokset

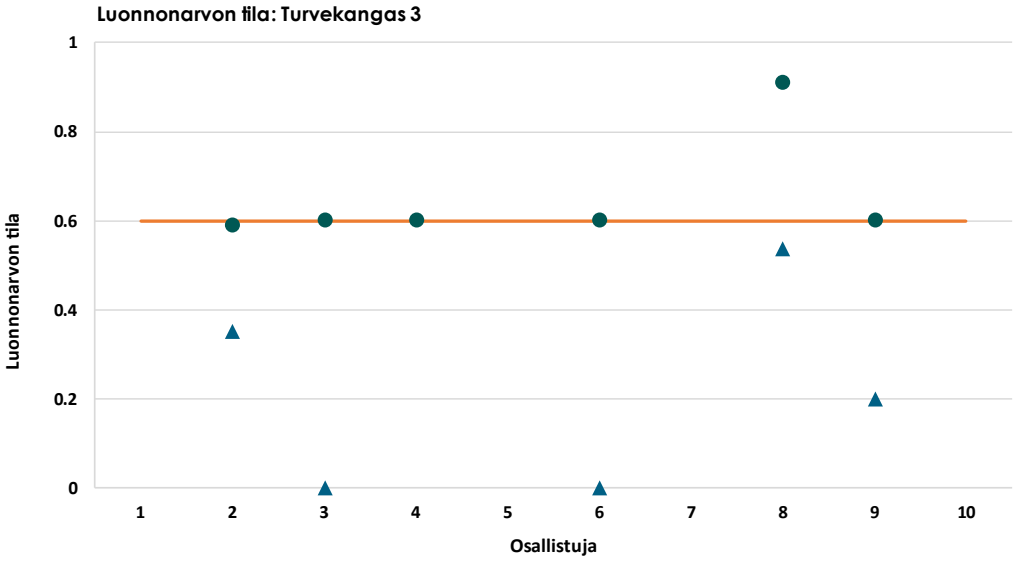
Kuvaajissa:

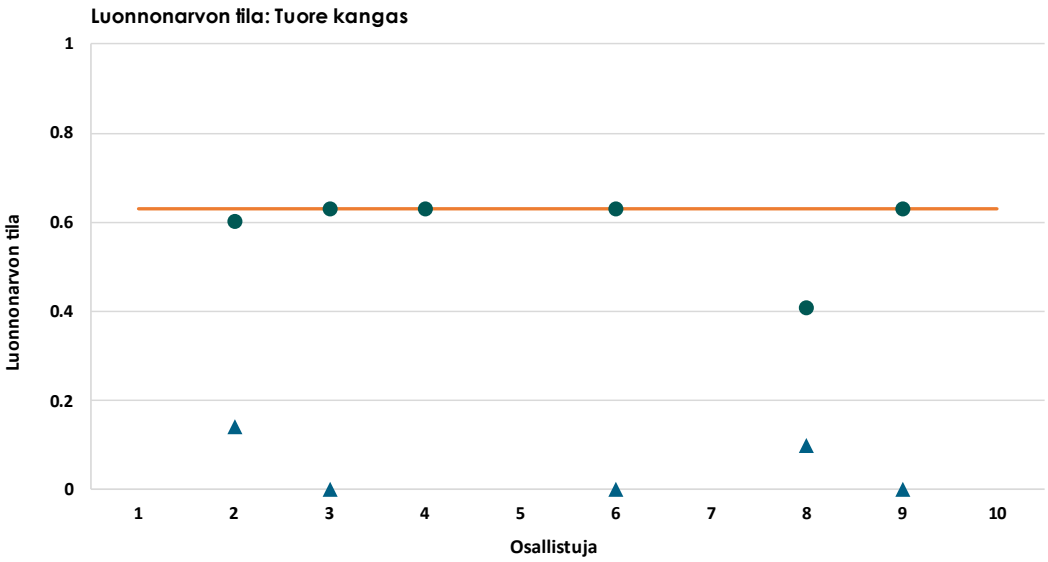
- Tummanvihreä pallo: Luonnonarvon ekologinen tila ennen heikennystä, osallistujatulos
- Punainen yhtenäinen viiva: Luonnonarvon ekologinen tila ennen heikennystä, vertailutulos
- Tummansininen kolmio: Luonnonarvon tila heikennyksen jälkeen, osallistujatulos
- Kullekin luontotyypille tai luontotyyppikuviolle on arvioitu ekologinen tila ennen ja jälkeen heikennyksen erikseen.






Luonnonarvon tila: Turvekangas 2
Luonnonarvon tila
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

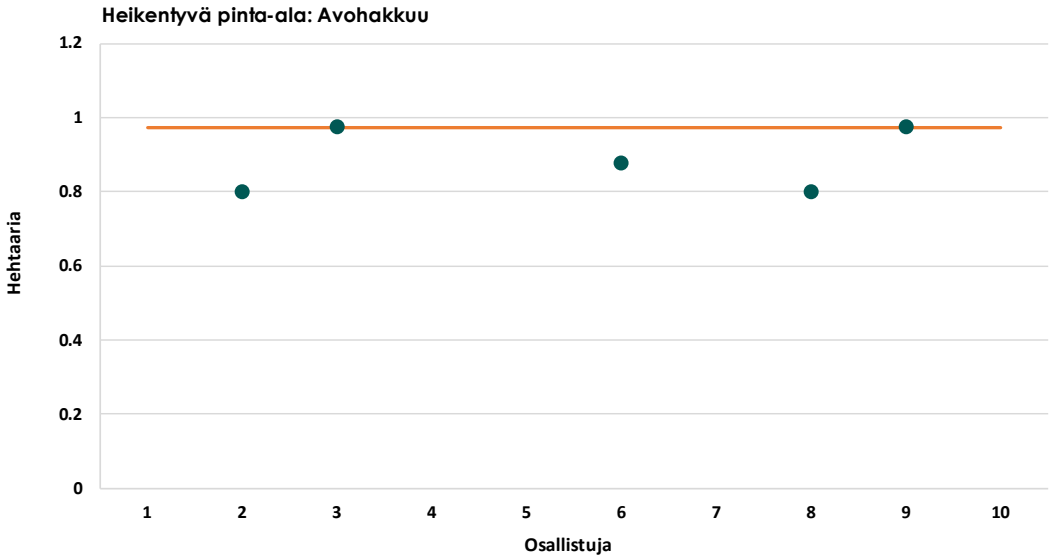

Luonnonarvon tila: Turvekangas 3
Luonnonarvon tila
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

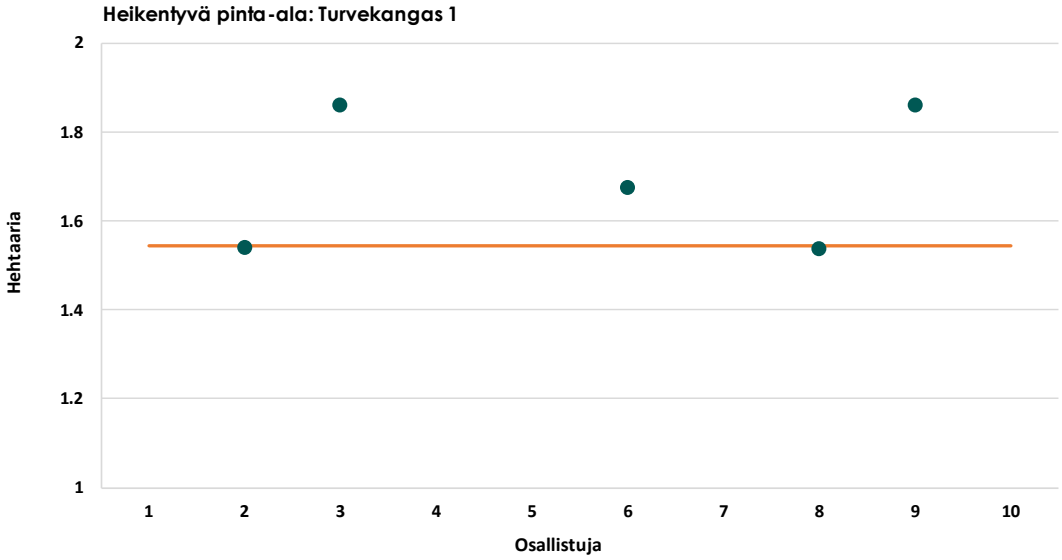

Luonnonarvon tila: Tuore kangas
Luonnonarvon tila
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

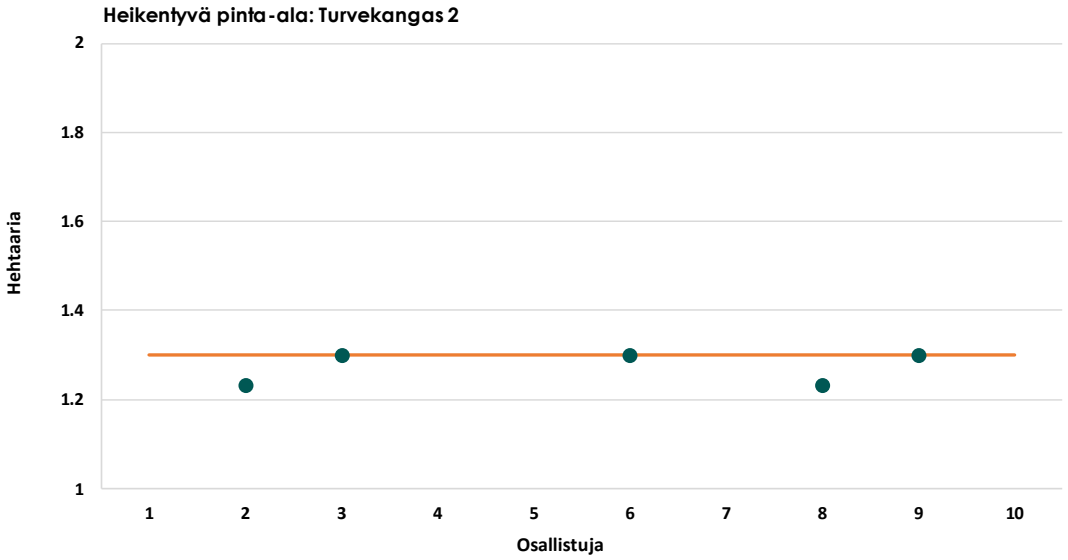
Liite 7. Heikentyvällä alueella kaavan toteuttamisesta syntyvän luontoheikennyksen määrittäminen: Heikentyvä pinta-ala, osallistujatulokset

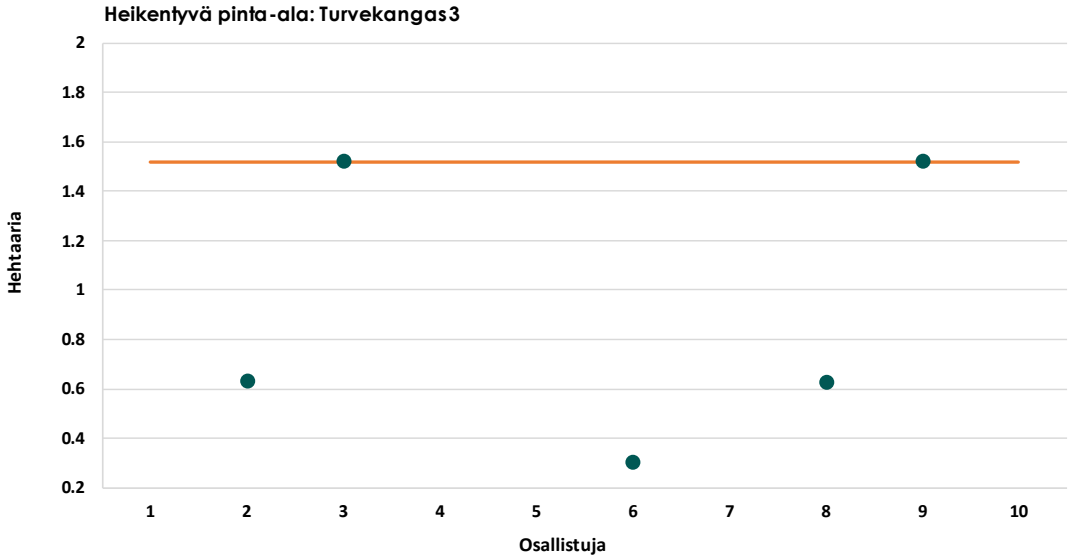
Kuvaajissa:

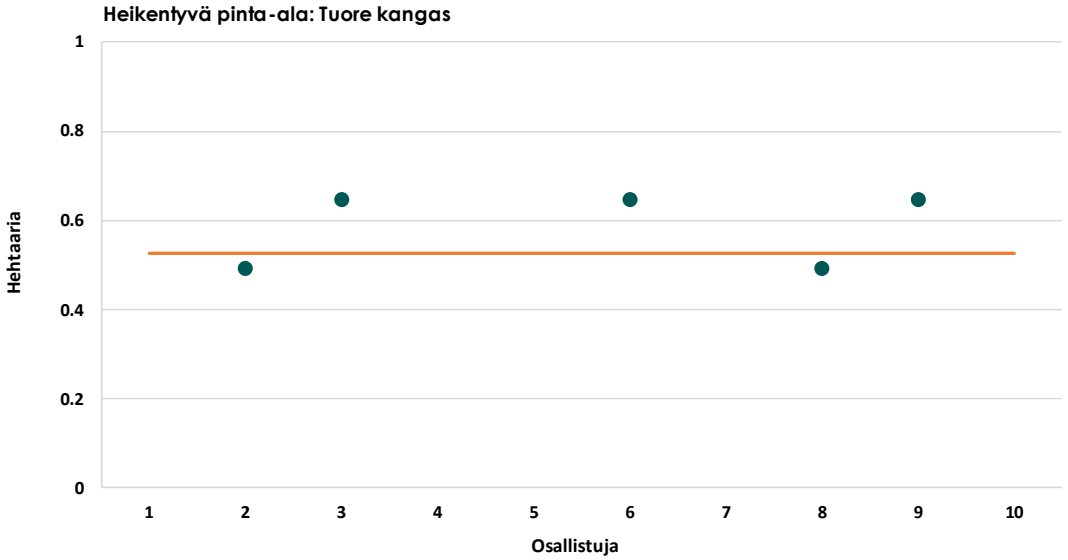
- Tummanvihreä pallo: Heikentyvän luontotyyppikohtaisen kuvion pinta-ala, osallistujatulos
- Punainen yhtenäinen viiva: Heikentyvän luontotyyppikohtaisen kuvion pinta-ala, vertailutulos






Heikentyvä pinta-ala: Turvekangas 2
Hehtaaria
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

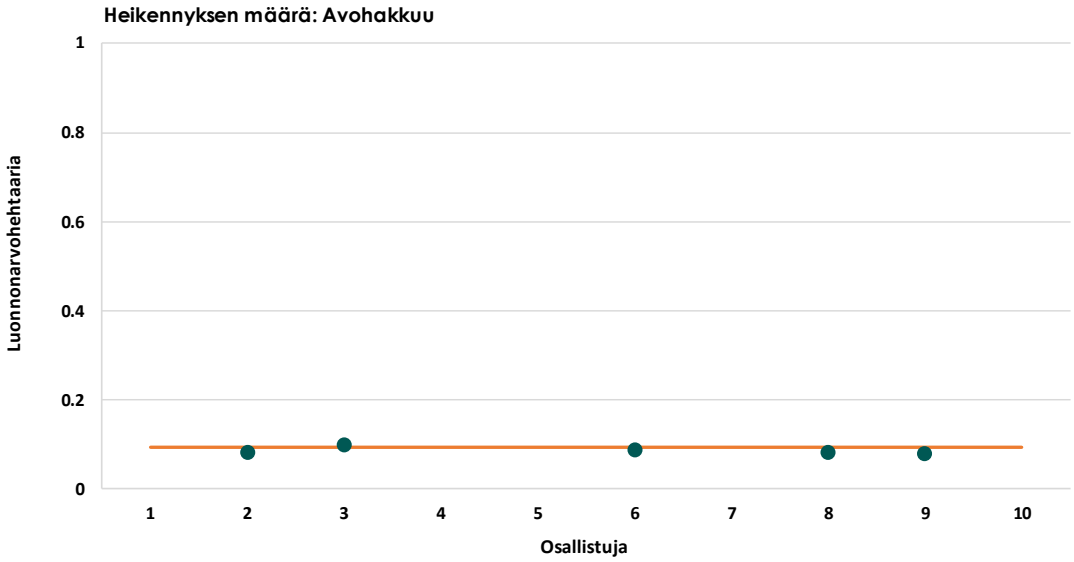

Heikentyvä pinta-ala: Turvekangas 3
Hehtaaria
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

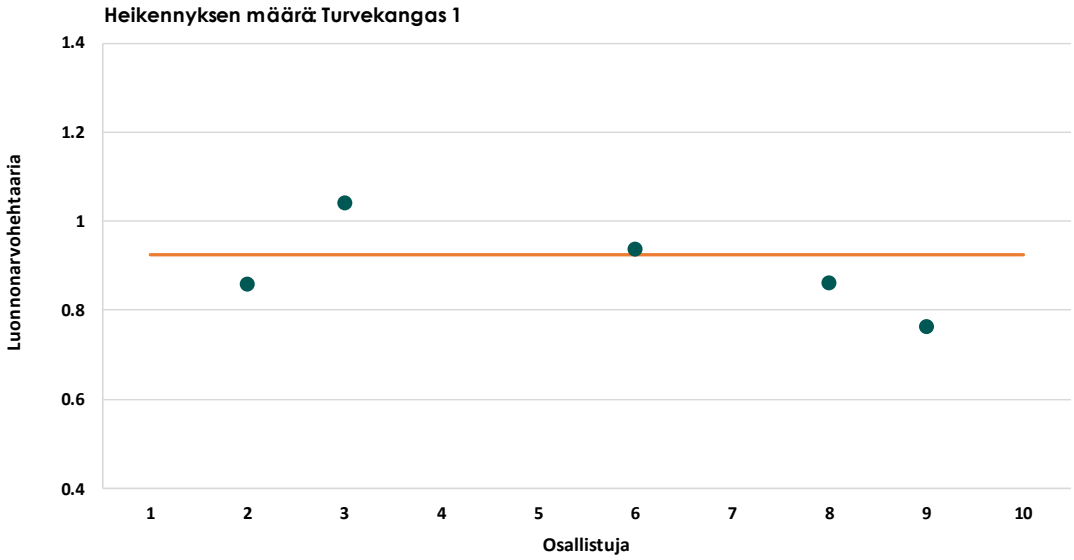

Heikentyvä pinta-ala: Tuore kangas
Hehtaaria
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

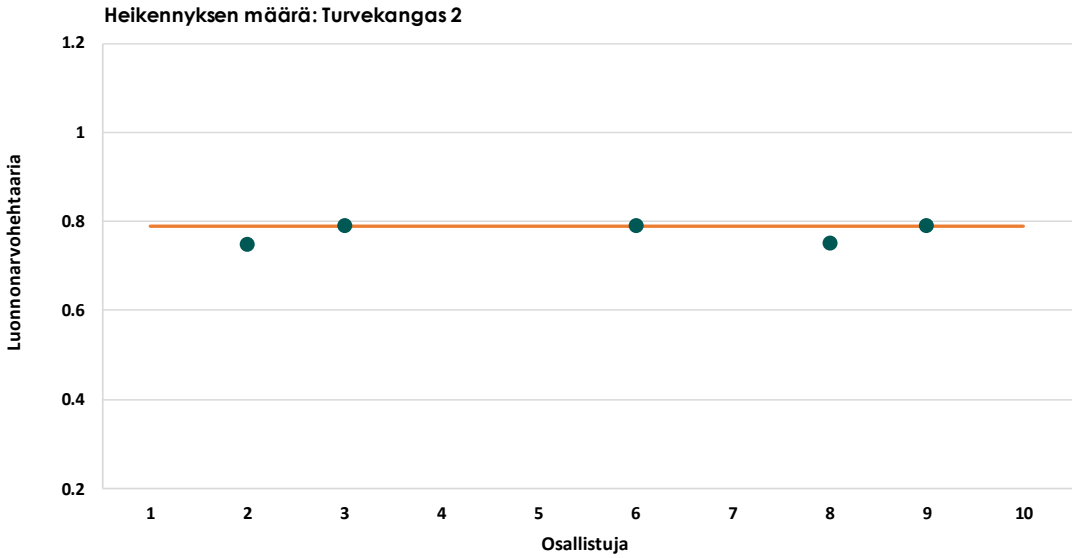
Liite 8. Heikentyvällä alueella kaavan toteuttamisesta syntyvän luontoheikennyksen määrittäminen: Heikennyksen määrä, osallistujatulokset

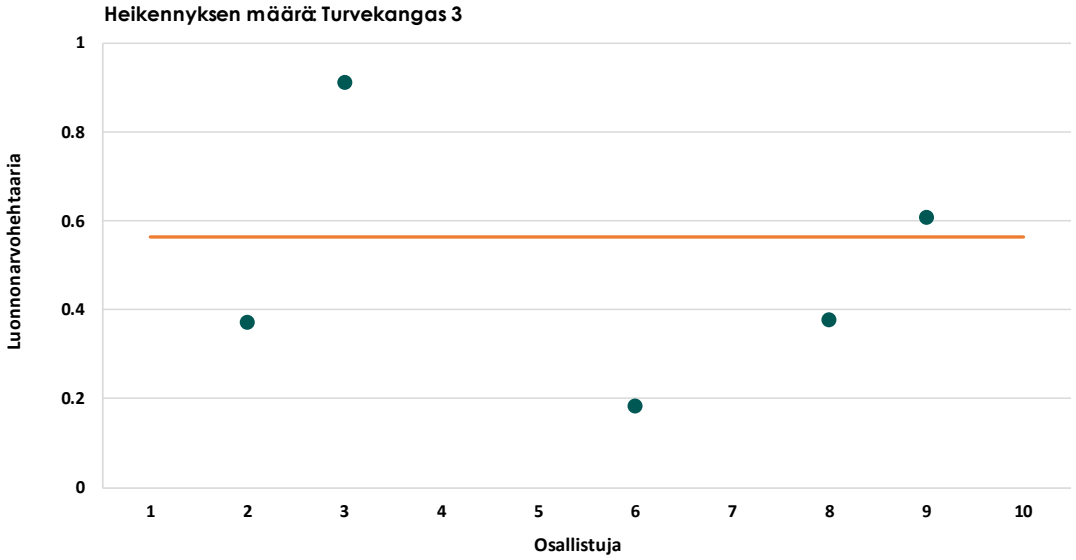
Kuvaajissa:

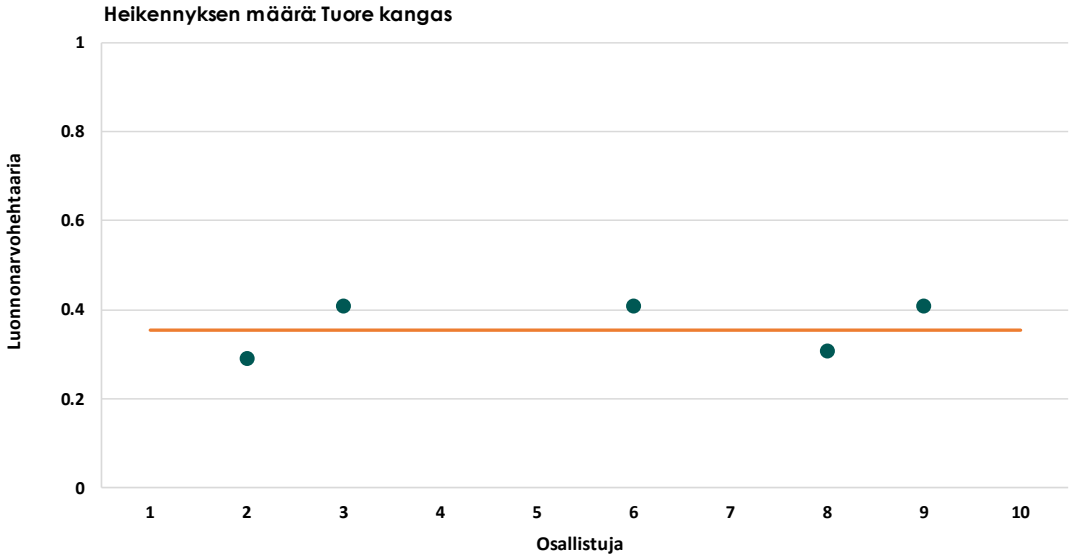
- Tummanvihreä pallo: Kohteen ekologinen tila ennen heikennystä, osallistujatulos
- Punainen yhtenäinen viiva: Kohteen ekologinen tila ennen heikennystä, vertailutulos






Heikennyksen määrä: Turvekangas 2
Luonnonarvohehtaaria
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja


Heikennyksen määrä: Turvekangas 3
Luonnonarvohehtaaria
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja


Heikennyksen määrä: Tuore kangas
Luonnonarvohehtaaria
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Osallistuja

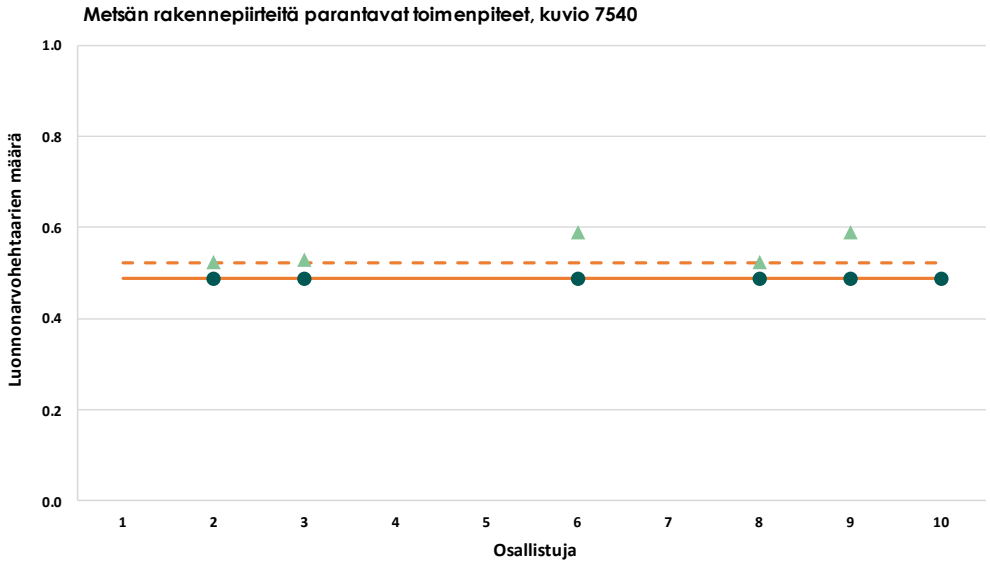
Liite 9. Hyvittävillä toimenpiteillä tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä, osallistujatulokset

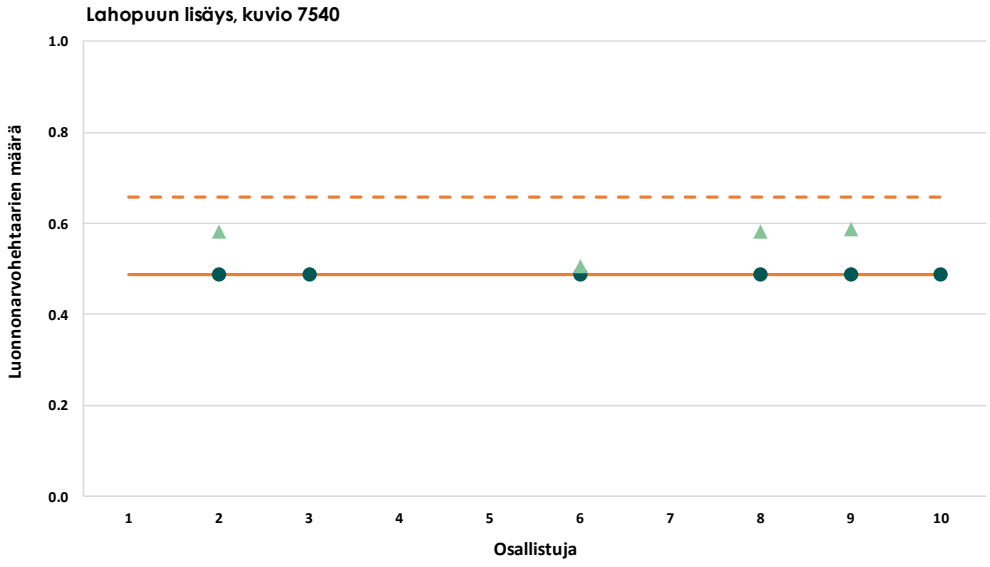
Hyvittävillä toimenpiteillä tuotettavien luonnonarvohehtaarien määrä on laskettu erikseen aineistossa määritellyille kuvioille, kullekin eri toimenpiteellä ja toimenpiteiden yhteisvaikutukselle. Laskenta edellyttää lähtötilanteen arvioimista, eli on laskettu myös ekologinen tila ennen hyvittäviä toimenpiteitä. Syntyvää luontohyötyä on arvioitu 30 vuoden aikajänteellä.

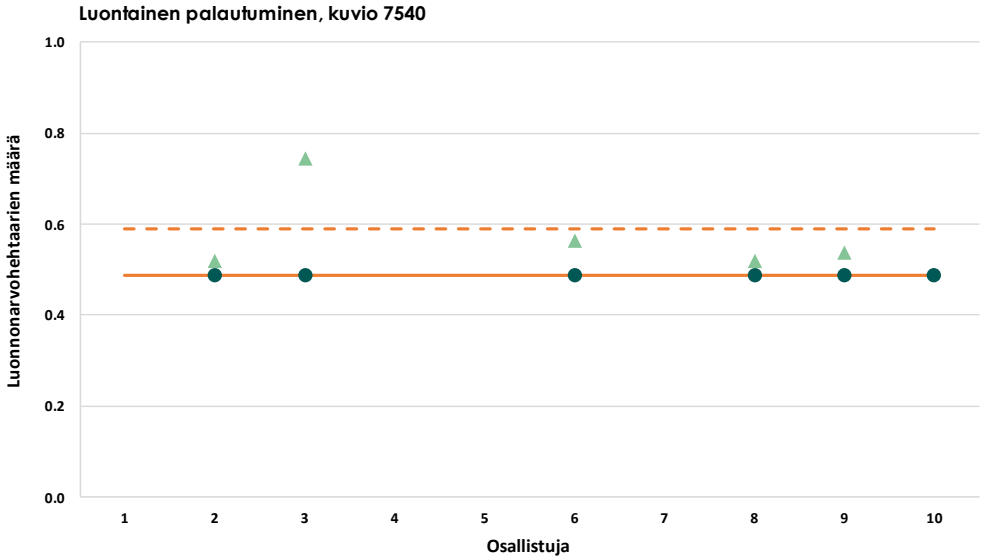
Kuvaajissa tulokset luonnonarvohehtaareina:

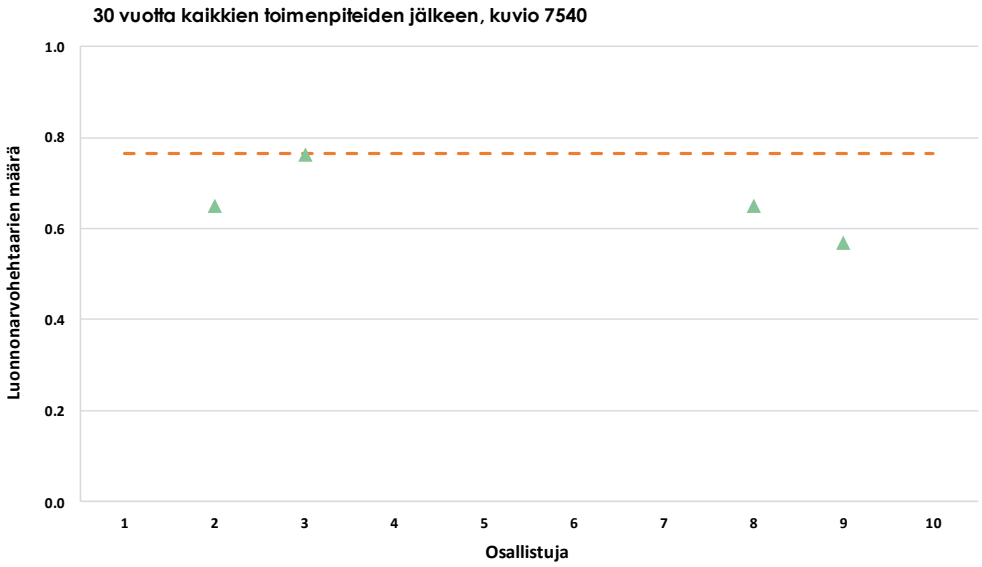
- Tummanvihreä pallo: osallistujatulos ennen toimenpidettä
- Vaaleanvihreä kolmio: osallistujatulos 30 vuotta toimenpiteen jälkeen
- Punainen yhtenäinen viiva: vertailutulos ennen toimenpidettä
- Punainen katkoviiva: vertailutulos 30 vuotta toimenpiteen jälkeen

Kuvio 7540

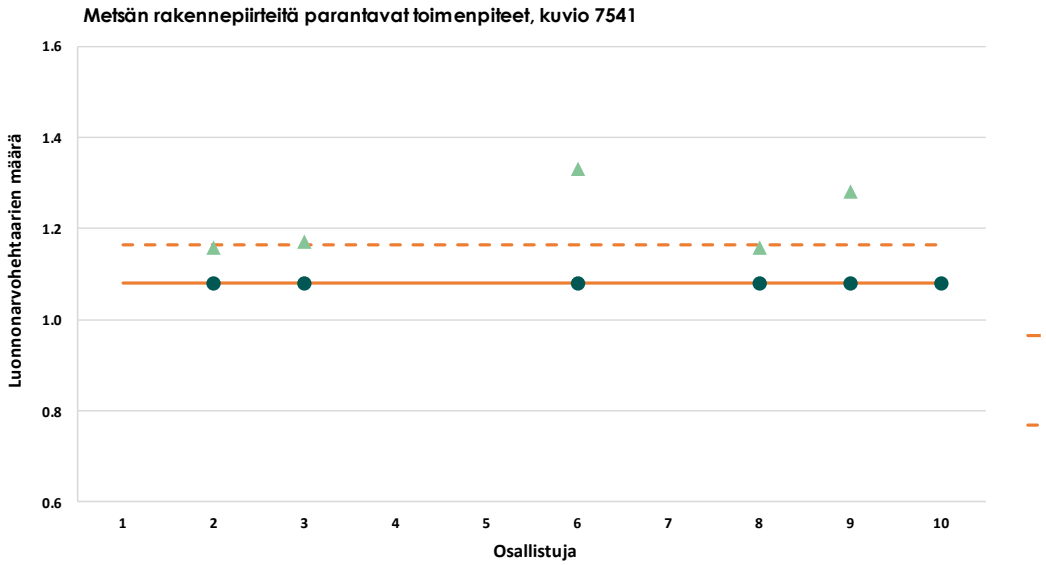


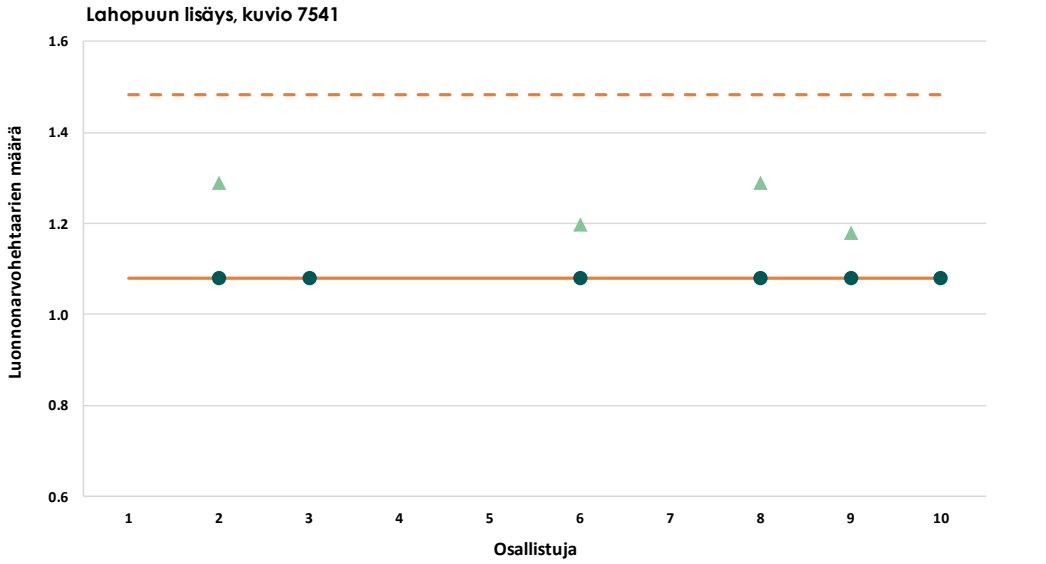



Luontainen palautuminen, kuvio 7540
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

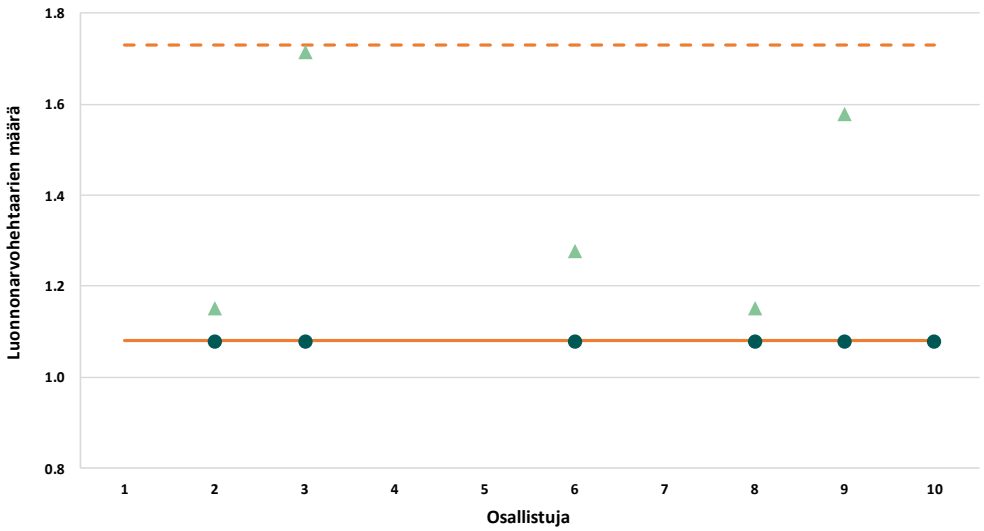

30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7540
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

Kuvio 7541

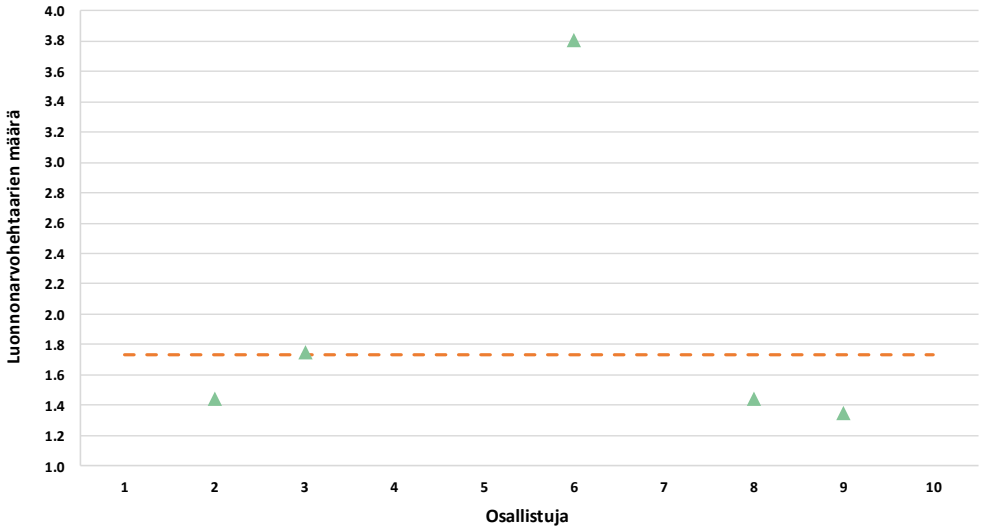

Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet, kuvio 7541
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja


Lahopuun lisäys, kuvio 7541
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

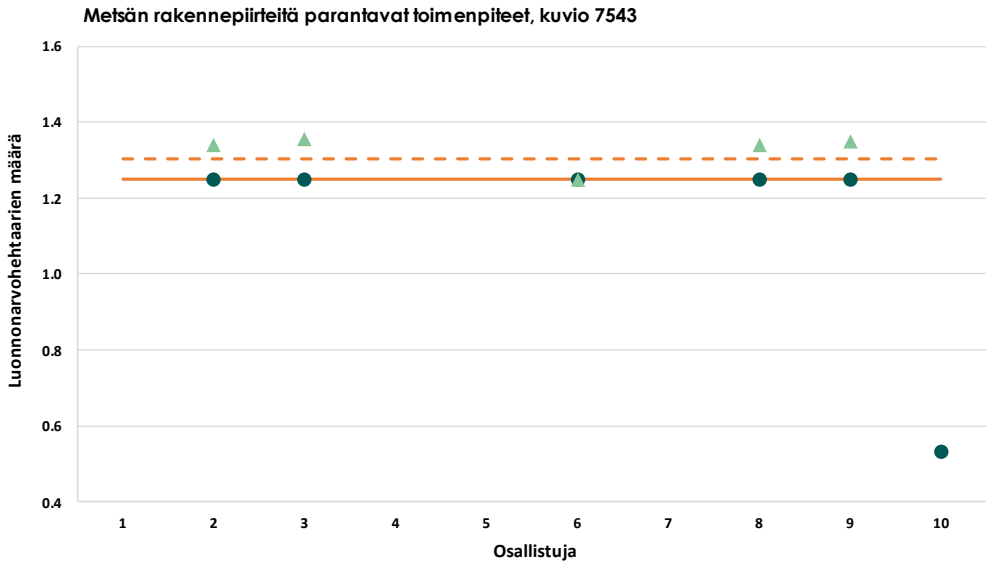
Luontainen palautuminen, kuvio 7541

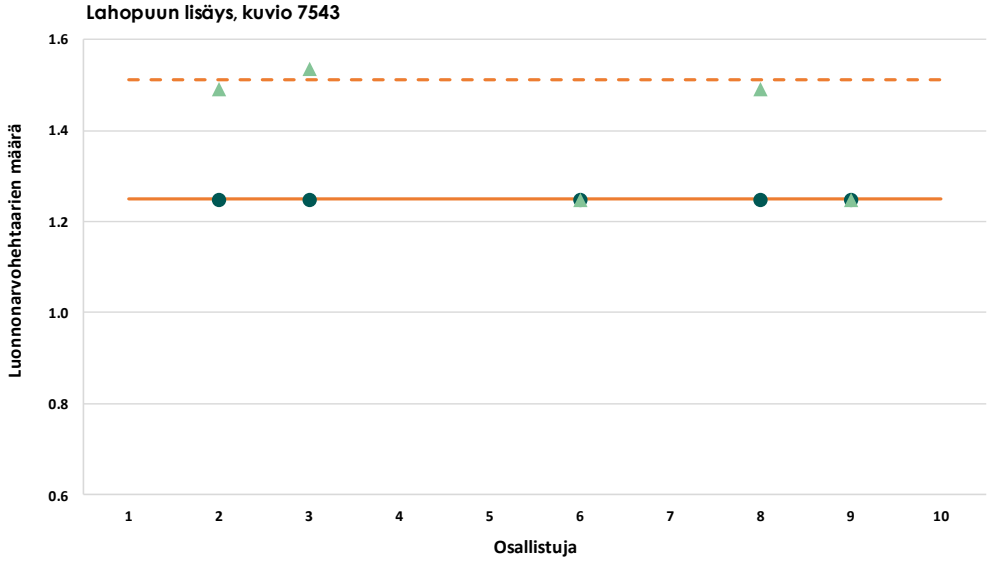


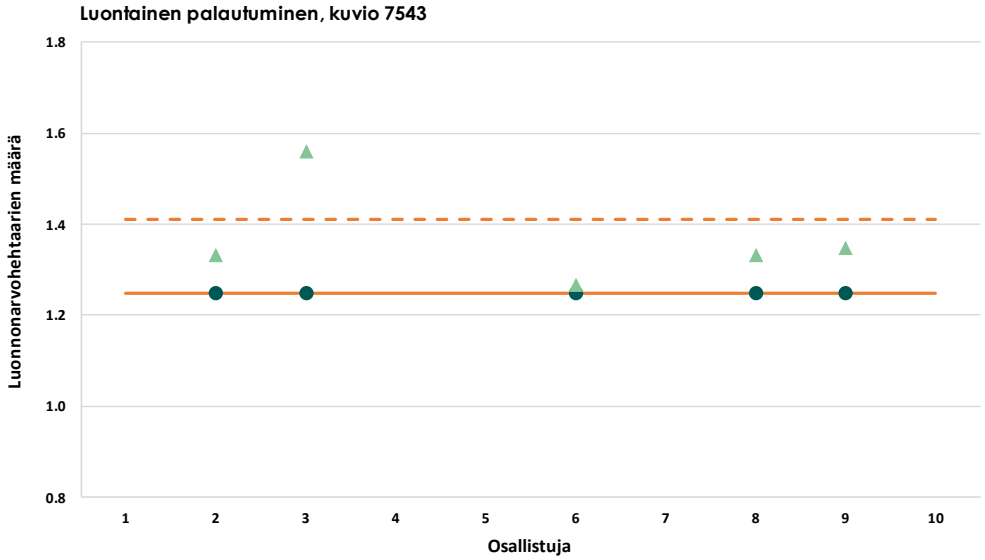
30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7541

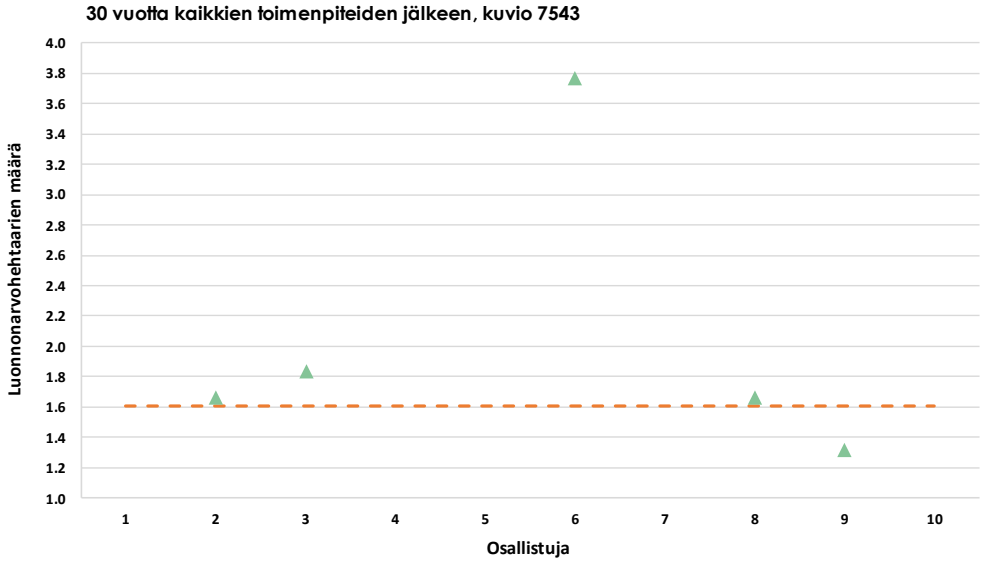


Kuvio 7543

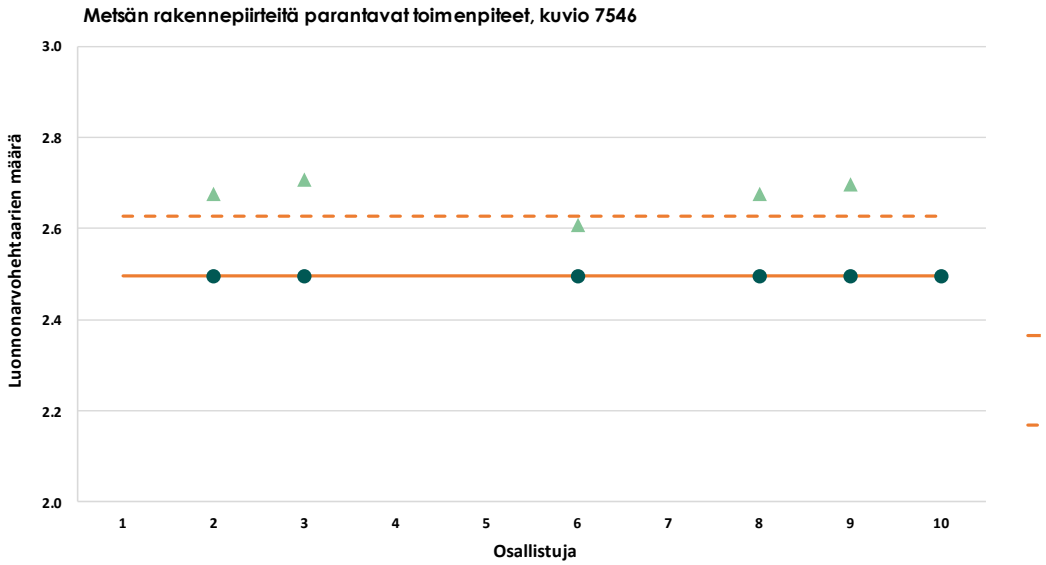

Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet, kuvio 7543
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

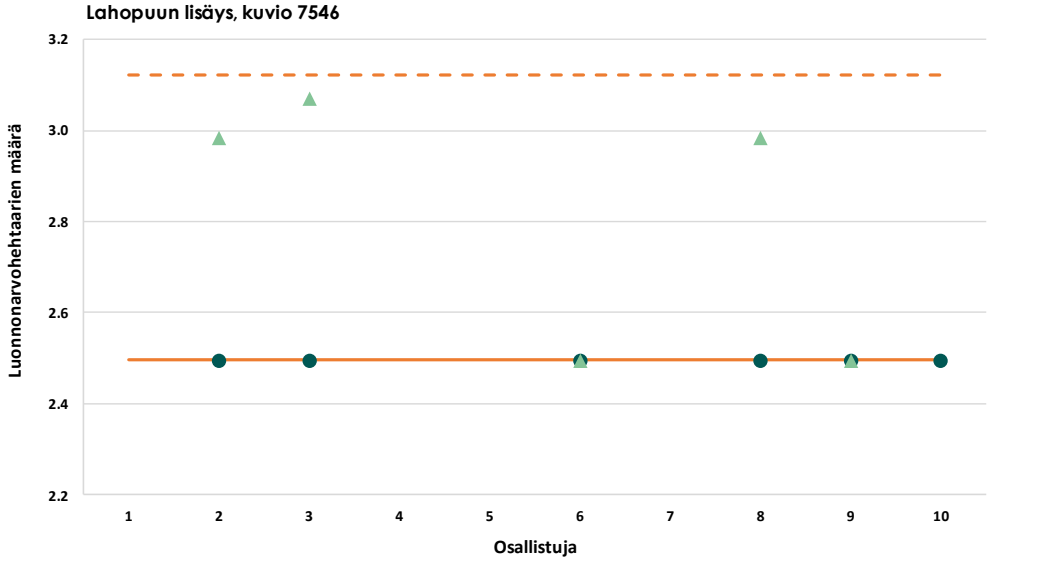

Lahopuun lisäys, kuvio 7543
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

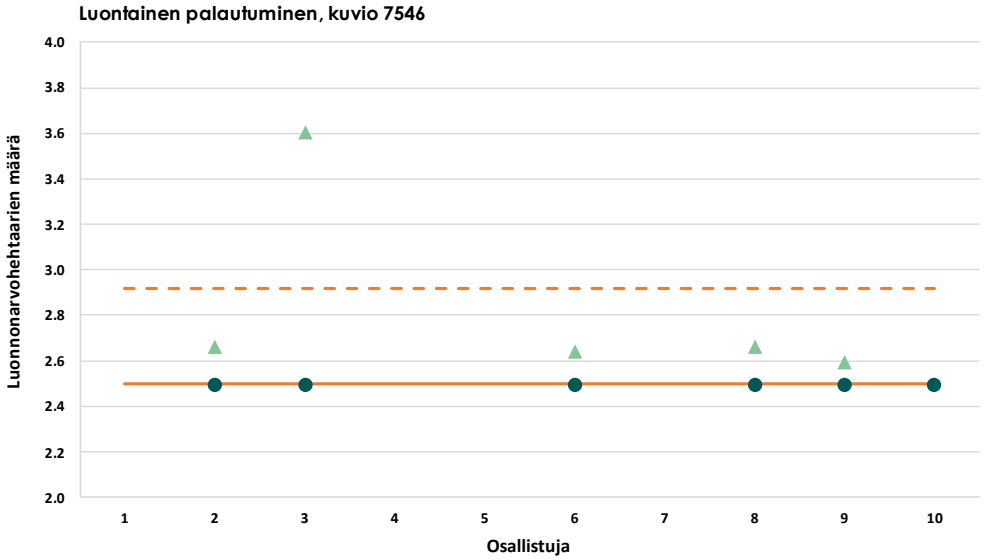

Luontainen palautuminen, kuvio 7543
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

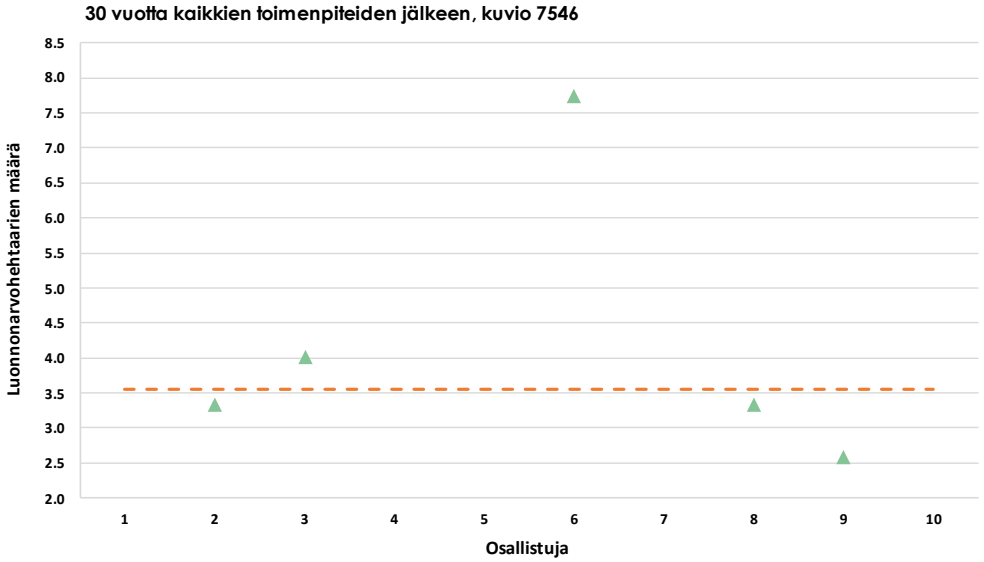

30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7543
Luonnonarvohehtaarien määrä
4.0
3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
2.8
2.6
2.4
2.2
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

Kuvio 7546

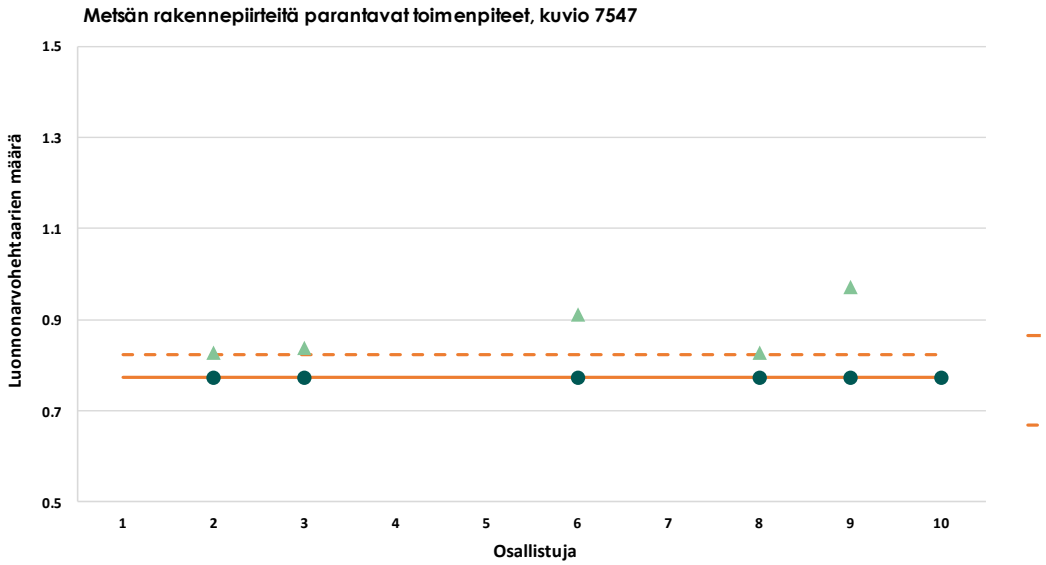

Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet, kuvio 7546
Luonnonarvohehtaarien määrä
3.0
2.8
2.6
2.4
2.2
2.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

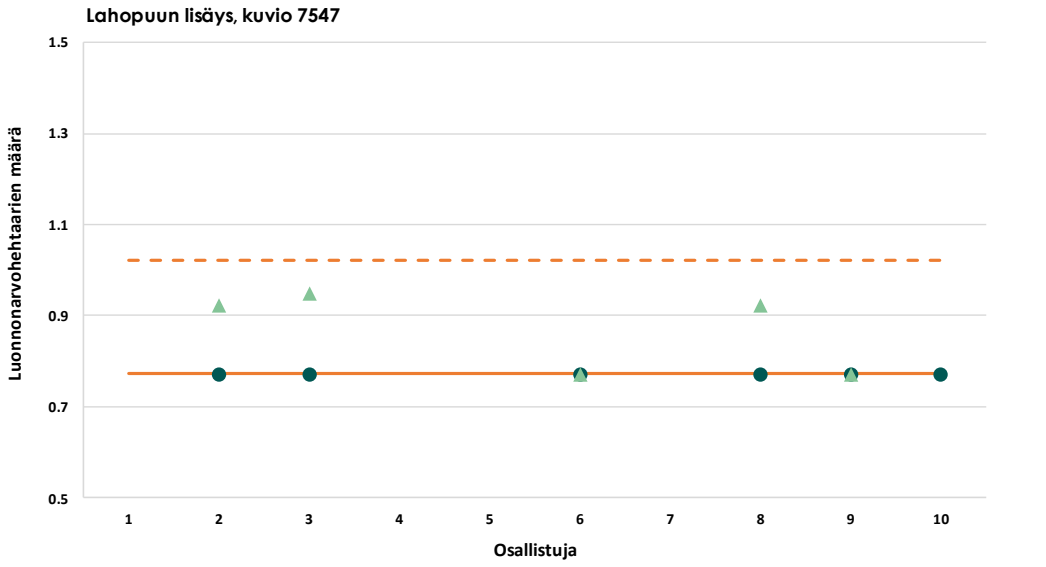

Lahopuun lisäys, kuvio 7546
Luonnonarvohehtaarien määrä
3.2
3.0
2.8
2.6
2.4
2.2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

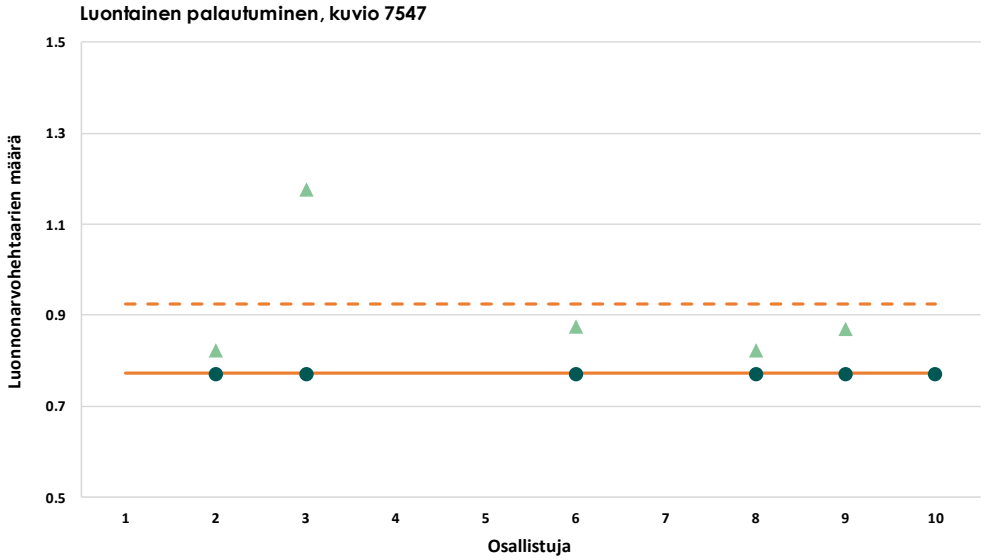

Luontainen palautuminen, kuvio 7546
Luonnonarvohehtaarien määrä
4.0
3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
2.8
2.6
2.4
2.2
2.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

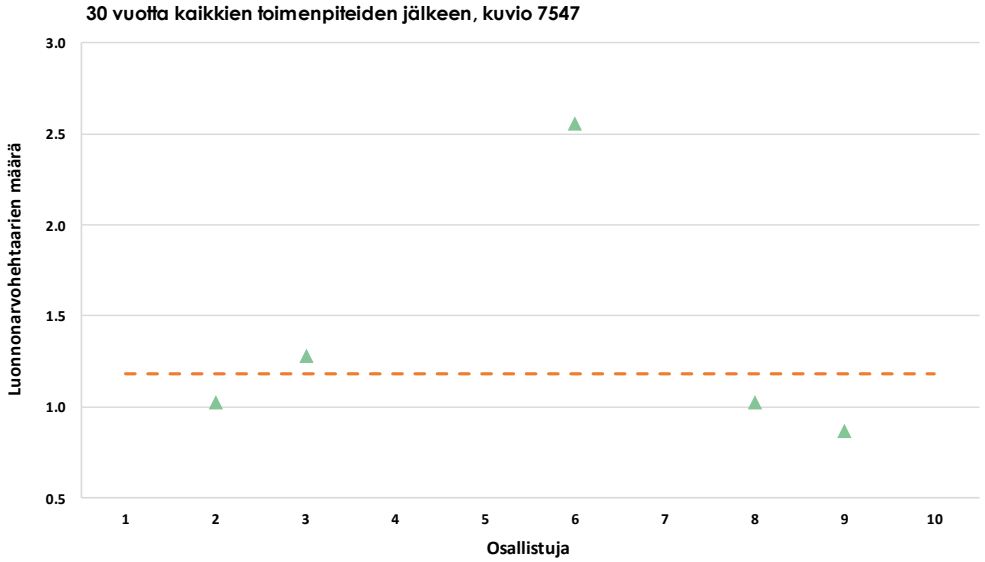

30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7546
Luonnonarvohehtaarien määrä
8.5
8.0
7.5
7.0
6.5
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

Kuvio 7547

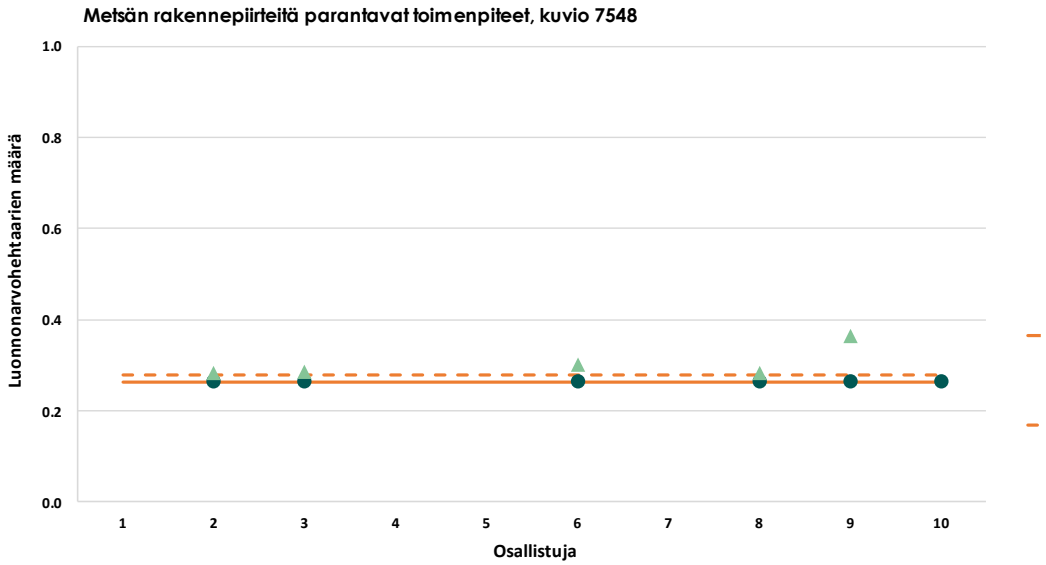

Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet, kuvio 7547
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.5
1.3
1.1
0.9
0.7
0.5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

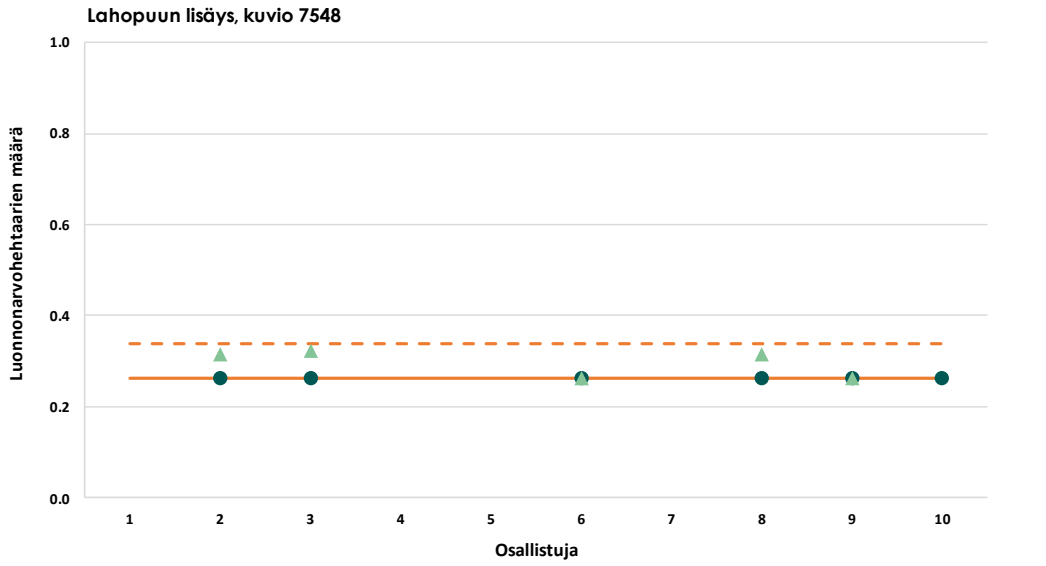

Lahopuun lisäys, kuvio 7547
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.5
1.3
1.1
0.9
0.7
0.5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

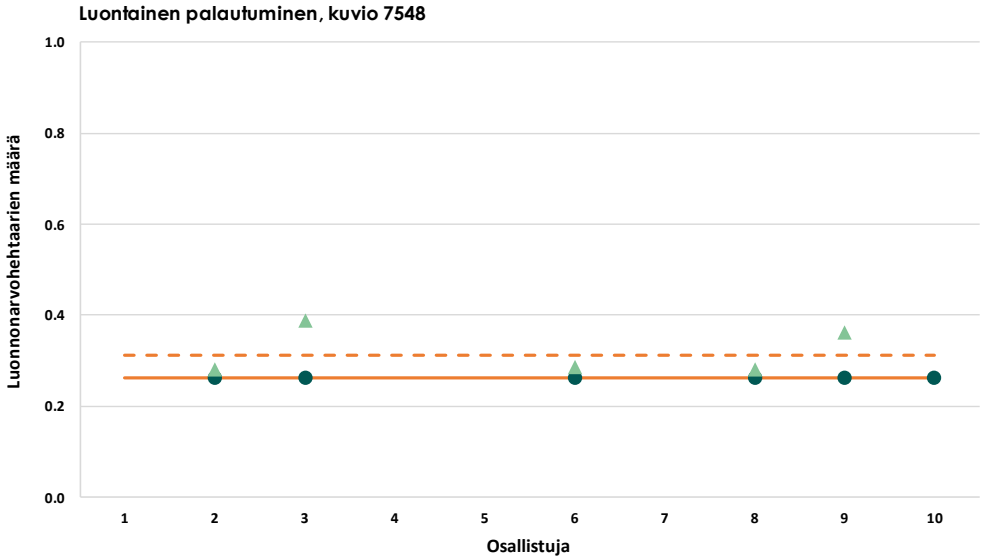

Luontainen palautuminen, kuvio 7547
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.5
1.3
1.1
0.9
0.7
0.5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

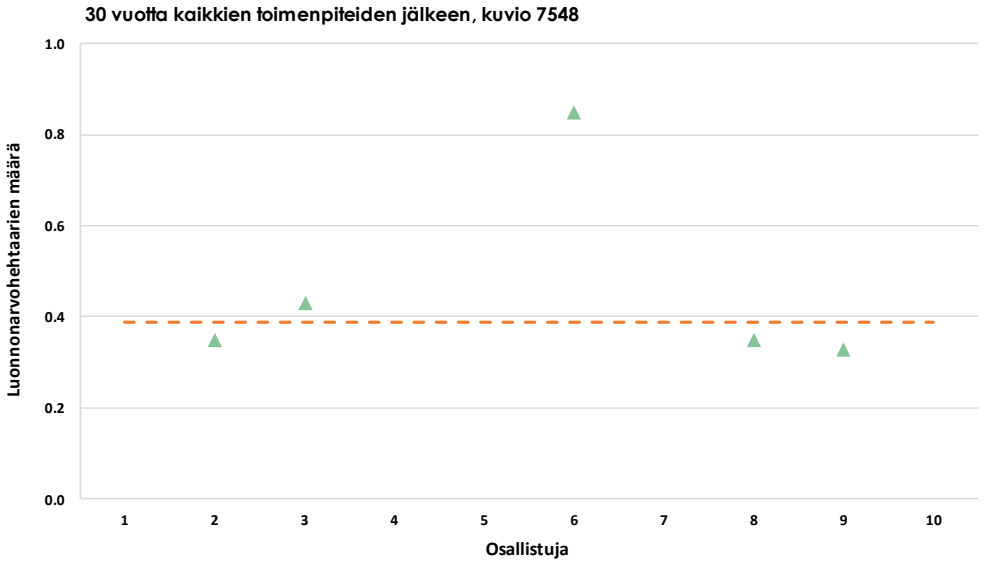

30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7547
Luonnonarvohehtaarien määrä
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

Kuvio 7548

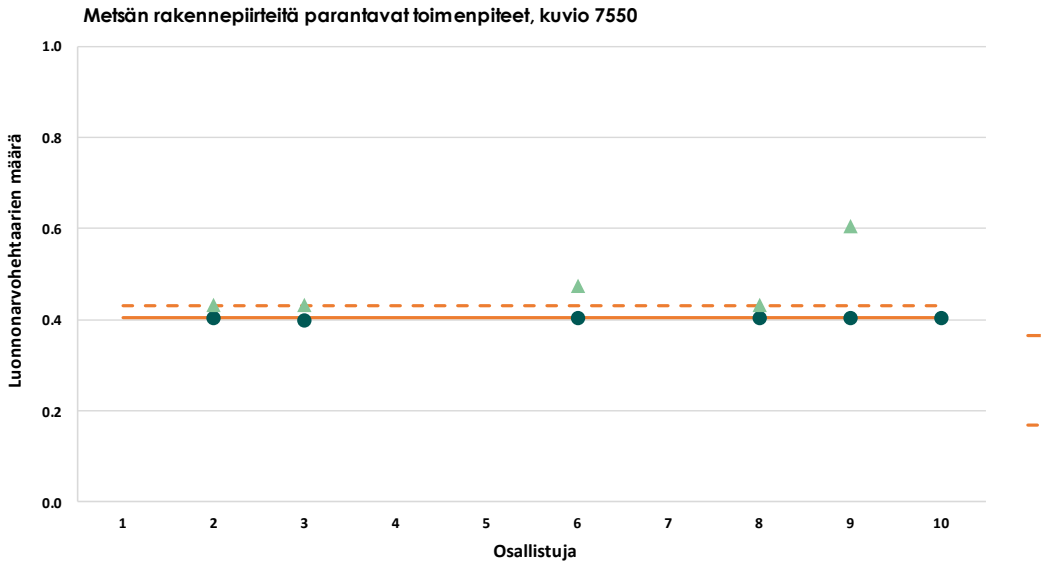

Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet, kuvio 7548
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

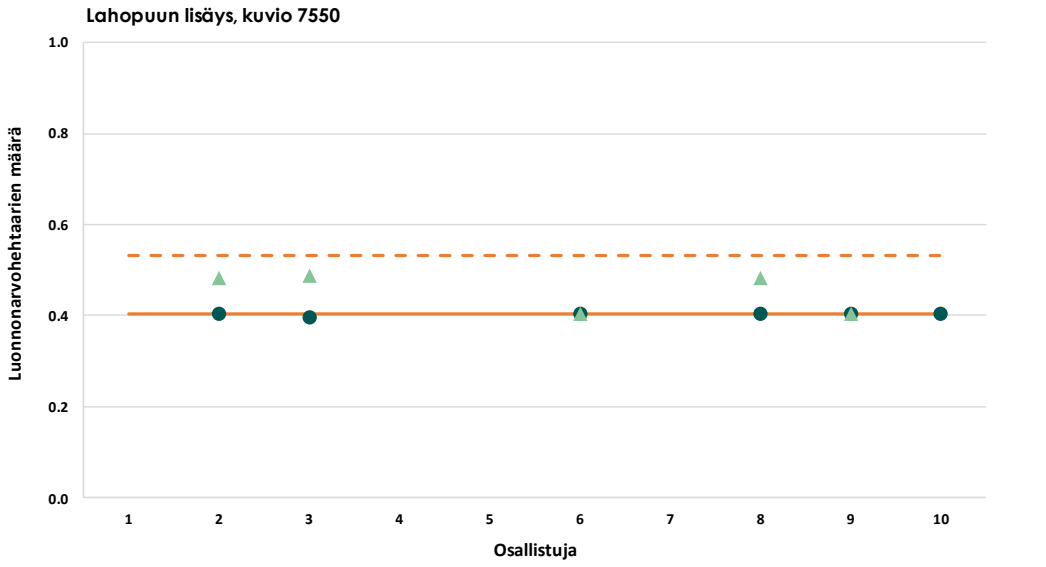

Lahopuun lisäys, kuvio 7548
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

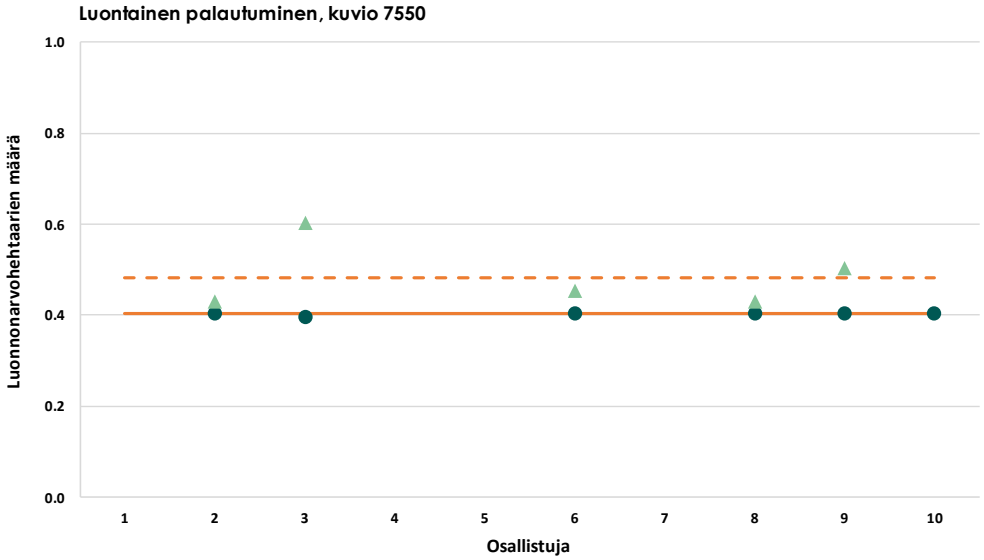

Luontainen palautuminen, kuvio 7548
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

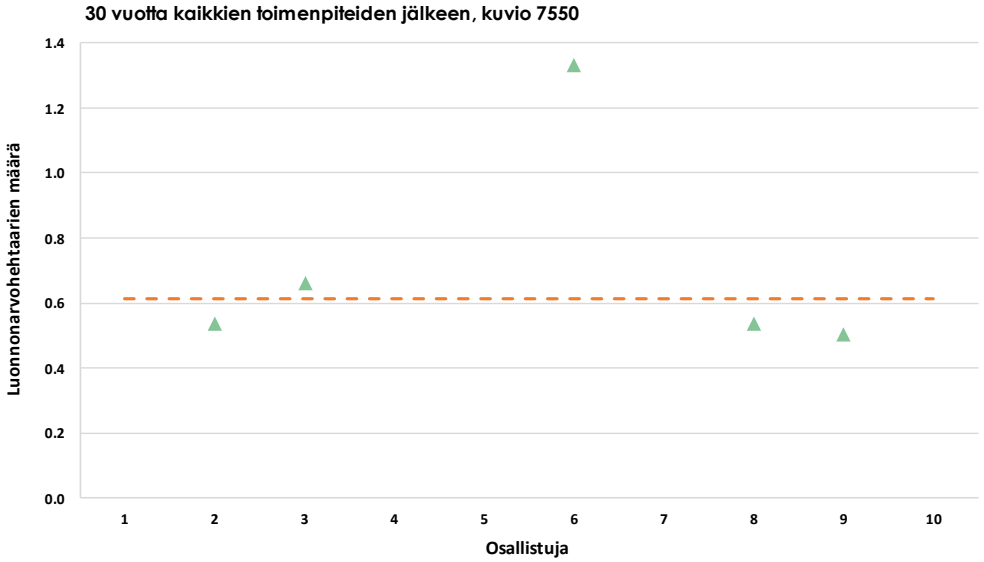

30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7548
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

Kuvio 7550


Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet, kuvio 7550
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja


Lahopuun lisäys, kuvio 7550
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja


Luontainen palautuminen, kuvio 7550
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja


30 vuotta kaikkien toimenpiteiden jälkeen, kuvio 7550
Luonnonarvohehtaarien määrä
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Osallistuja

Liite 10. **Tulosten arviointi, D%-arvot**

Vertailukokeessa käytetyn ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan laskentatuloksia käytettiin vertailutuloksena (x_{pt}) ja osallistujien tuloksia arvioitiin D%-arvoilla (laskentakaava ks. kappale 4.1). Arviointikriteerinä käytettiin Luonnonarvon tila ennen heikennystä -laskennoissa 0,1 yksikön ja pinta-alan sekä luonnonarvohehtaarien osalta 25 % poikkeamaa. Alla olevassa taulukossa on hyväksytty tulos merkitty vihreällä ja ei-hyväksytty tulos punaisella. Mikäli tuloskohdassa ei ole väriä, osallistuja ei ole raportoinut kyseistä tulosta.

Taulukon oikeanpuoleisin sarake kuvastaa tietyn osa-alueen sisäisesti hyväksyttyjen tulosten yhteismäärän (%) ja taulukon alimmalla rivillä on osallistujakohtaisesti hyväksyttyjen tuloste yhteismäärä (%).

Vertailukokeen koko tulosaineistossa oli D%-arvoilla arvioituna hyväksyttäviä tuloksia yhteensä 88,4 %.

Yhteenveto vertailukokeen tulosten arvioinnista, D%-arvot.

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja 2	3	4	6	8	9	10	Hyv. tuloksia %
Luonnonarvon tila ennen heikennystä		Avohakkuu	0	0	0	0	-2,4	0	.	100
		Turvekangas 1	0,7	0,7	0,7	0,7	87,2	0,7	.	83
		Turvekangas 2	0	0	0	0	29,9	0	.	83
		Turvekangas 3	-1,7	0	0	0	51,8	0	.	83
		Tuore kangas	-4,8	0	0	0	-35,3	0	.	83
Heikentyvä pinta-ala (ha)		Avohakkuu	-17,8	0,3	.	-9,8	-18,0	0,3	.	100
		Turvekangas 1	-0,2	20,5	.	8,4	-0,4	20,5	.	100
		Turvekangas 2	-5,3	0	.	0	-5,2	0	.	100
		Turvekangas 3	-58,5	0,07	.	-80,0	-58,7	0,04	.	40
		Tuore kangas	-6,8	23,0	.	23,0	-6,6	23,0	.	100
Heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareina		Avohakkuu	-14,0	5,4	.	-5,4	-14,0	-16,1	.	100
		Turvekangas 1	-6,9	12,7	.	1,4	-6,8	-17,5	.	100
		Turvekangas 2	-4,9	0,4	.	0,4	-4,8	0,4	.	100
		Turvekangas 3	-34,2	62,1	.	-67,6	-33,1	8,0	.	20
		Tuore kangas	-18,1	15,3	.	15,3	-12,7	15,3	.	100
Kuvio 7540	Ennen toimenpidettä		0	0	.	0	0	0	0	100
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0	1,1	.	12,6	0	12,4	.	100
		Lahopuun lisäys	-11,4	.	.	-22,8	-11,4	-10,6	.	75
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-11,5	26,7	.	-3,9	-11,5	-8,7	.	80
		Kaikki toimenpiteet	-14,9	0	.	117,4	-14,9	-25,4	.	60
Kuvio 7541	Ennen toimenpidettä		0	0	.	0	0	0	0	100
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	-0,4	0,7	.	14,4	-0,4	10,1	.	100
		Lahopuun lisäys	-13,0	.	.	-19,1	-13,0	-20,4	.	100
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-33,4	.	.	-26,1	-33,4	-8,7	.	25
		Kaikki toimenpiteet	-16,6	.	.	120,2	-16,6	-22,1	.	75

Kuvion nimi / Toimenpide		Kuvion nimi / Toimenpide	Osallistuja 2	3	4	6	8	9	10	Hyv. tuloksia %
Kuvio 7543	Ennen toimenpidettä		0	0	.	0	0	0	-57,5	83
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	2,8	4,0	.	-4,1	2,8	3,5	.	100
		Lahopuun lisäys	-1,3	1,6	.	-17,4	-1,3	-17,4	.	100
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-5,5	10,6	.	-10,1	-5,5	-4,4	.	100
		Kaikki toimenpiteet	4,1	14,7	.	135,0	4,1	-17,9	.	80
Kuvio 7546	Ennen toimenpidettä		0	0	.	0	0	0	0	100
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,9	3,1	.	-0,7	1,9	2,7	.	100
		Lahopuun lisäys	-4,5	-1,7	.	-20,1	-4,5	-20,1	.	100
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-8,6	23,6	.	-9,5	-8,6	-11,0	.	100
		Kaikki toimenpiteet	-6,1	13,1	.	118,1	-6,1	-26,9	.	60
Kuvio 7547	Ennen toimenpidettä		0	0	.	0	0	0	0	100
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,5	1,7	.	10,7	0,5	18,0	.	100
		Lahopuun lisäys	-9,7	-7,0	.	-24,5	-9,7	-24,5	.	100
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-10,8	27,4	.	-5,4	-10,8	-5,7	.	80
		Kaikki toimenpiteet	-12,7	8,9	.	116,7	-12,7	-26,2	.	60
Kuvio 7548	Ennen toimenpidettä		0	0	.	0	0	0	0	100
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	1,1	2,2	.	7,5	1,1	30,1	.	80
		Lahopuun lisäys	-6,8	-4,1	.	-22,2	-6,8	-22,2	.	100
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-9,6	25,4	.	-7,4	-9,6	16,7	.	80
		Kaikki toimenpiteet	-9,5	10,8	.	119,3	-9,5	-15,5	.	80
Kuvio 7550	Ennen toimenpidettä		0	-1,5	.	0	0	0	0	100
	30 vuotta toimenpiteen jälkeen	Metsän rakennepiirteitä parantavat toimenpiteet	0,7	0,5	.	10,2	0,7	40,5	.	80
		Lahopuun lisäys	-9,2	-7,9	.	-24,1	-9,2	-24,1	.	100
		Luontainen palautuminen suojelun jälkeen	-10,8	24,8	.	-5,8	-10,8	4,3	.	100
		Kaikki toimenpiteet	-12,1	7,8	.	117,5	-12,1	-17,8	.	80
Hyväksyttävien tulosten prosenttiosuus (%)			94,0	91,3	100,0	80,0	86,0	90,0	85,7	

Liite 11. Yleiset kommentit vertailukokeesta, järjestäjän palaute ja kooste tehtävään käytetystä ajasta

Osallistuja	Yleiset kommentit tämän vertailukokeen kokonaisuudesta	Järjestäjän vastine
1	Hienoa, että tällainen harjoitus on järjestetty! Osallistujaa kiinnostaa kuulla, ovatko tehtävät olleet kaikille muille todella helppoja ja selkeitä. Ohjeistusta laskentaan ja yleistä infoa tarvitaan varmasti vielä enemmän, ei ainoastaan laskennan suorittajille vaan kaikille, joita kompensaatio saattaa jollakin tavalla koskea (kompensaatiota hakevat tahot, maanomistajat/välittäjät). Ainoastaan selkeällä tiedotuksella voidaan estää väärinymmärrysten leviäminen (tällä hetkellä epäselvyyttä esim. siitä, mitä voi kompensoida milläkin vastaavuudella). Selkeys laskentaohjeissa on erityisen tärkeää, jotta laskelmat voidaan helposti tehdä sellaisella tavalla, jonka ELY-keskus hyväksyy.	Kiitos palautteesta. Olemme koostaneet tähän loppuraporttiin tulosten lisäksi myös osallistujien kommentit. Erillistä palautetta siitä, kuinka helpoksi tai vaikeaksi harjoitus koettiin ei kerätty, mutta tulosten, kommenttien ja kokeeseen käytetyn ajan perusteella voi nähdä, että monille samat kohdat olivat haastavia ja yleisesti selkeämpää ohjeistusta ja tietoa yhdestä paikasta sekä koulutusta laskennasta kaivataan.
3	Vertailukokeen tehtävänanto sekä ohjeistus olivat selkeät, ja itse vertailukoe tärkeä.	Kiitos palautteesta.
5	Osallistuja ei osannut tehdä kuin karttaharjoitukset, koska tietoa oli liian monessa paikassa, ja tehtävänanto oli epäselvä. Osallistuja olisi kaivannut selkeitä step-by-step ohjeita, ja ohjeita yhdessä linkissä/pdf:ssä, eikä kolmessa eri lomakkeessa ja lappusessa. Ohjeistus tähän on nyt huono.	Kiitos palautteesta. On totta, että tietoa ja ohjeistusta on hyvin hajallaan eri lähteissä ja tämä on valitettavasti edelleen tilanne vaikka YM julkaisi 2024 lopulla ekologisten kompensaatioiden soveltamisoppaan. Toivottavasti BOOST- ja Kompensaatiopilottihankkeiden yhteistyönä koostama, alkuvuodesta 2025 julkaistava ”Heikennys- ja hyvitysalueiden luonnonarvohehtaarien laskeminen Suomen luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisessa kompensaatiossa” yhtenäistää laskentaan liittyvää ohjeistusta ja parantaa sen saavutettavuutta.
8	Tällä hetkellä laskua varten käytettävät aineistot (vasteet, laskukaavat yms.) ovat melko hajallaan, ja paikoittain osallistuja koki haasteelliseksi löytää tarvittavat materiaalit. Selkeämmin kuvaillut laskukaavat ja keskitetymmät materiaalit nopeuttaisivat varmasti aiheeseen perehtyvien prosessia. Osallistuja olisi myös kaivannut selkeämpää luetteloa tässä kokeessa käytettävistä eri muuttujista. Koottu opaskirja, jossa muuttujat, laskukaavat yms. löytyvät, olisi kaikista suurin yksittäinen kehitysaskel mitä osallistuja osaisi laskujen tekijän hyödyksi ajatella. Osallistujalle jäi epäselväksi, oliko uhanalaisuuskerrointa tarkoitus käyttää, sillä siitä ei ollut mitään mainintaa, eikä tarjottu luontotietoaineisto myöskään tehnyt sen käyttämisestä kovin itsestään selvää. Laskureissa käytettävistä monista muuttujista ei puhuttu lainkaan tehtävänannon yhteydessä, jolloin laskurien käyttö koetta varten tuntui todella haastavalta, ja osallistuja päätyi siksi tekemään laskut ilman niitä. Olisi ehkä ollut hyvä linjata heti alusta alkaen, että oliko tehtävässä ylipäätään tarkoitus soveltaa laskureita vai ei. Muuten vertailukoe on osallistujan mielestä hyvin onnistunut, ja tarpeellinen menetelmän kehityksessä. Ehkä ristiriitaisesti osallistuja kokee myös, että hänen vähäinen kokemuksensa ja siihen nähden kevyehkö ohjeistus saattaa tuoda kokeen tarkoitusperän kannalta mielenkiintoisempia vastauksia, sillä se kuvastaa aiheesta etukäteen tietämättömän henkilön kokemuksia laskennoista.	Kiitos palautteesta. On totta, että tietoa ja ohjeistusta on hyvin hajallaan eri lähteissä ja tämä on valitettavasti edelleen tilanne vaikka YM julkaisi 2024 lopulla ekologisten kompensaatioiden soveltamisoppaan. Toivottavasti BOOST- ja Kompensaatiopilottihankkeiden yhteistyönä koostama alkuvuodesta 2025 julkaistava ”Heikennys- ja hyvitysalueiden luonnonarvohehtaarien laskeminen Suomen luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisessa kompensaatiossa” yhtenäistää ohjeistusta ja parantaa sen saavutettavuutta. Yleisesti oli arvokasta saada vertailukokeisiin osallistujia eri kokemustasoilta.

Osallistuja	Yleiset kommentit tämän vertailukokeen kokonaisuudesta	Järjestäjän vastine
9	Sitten vaan vielä koulutus kaiken BOOST-materiaalin hyödyntämiseen. Ja homman laajennus alueeseen sitomattomien luontohaittojen korvaamiseen (esim. pelifirma x). Ja äärimmäisen tärkeää on pitää pysyvyyden vaatimus keskeisenä osana ekologisia kompensaatiota! Ilman pysyvyyttä (suojelua) jo näkyvissä oleva huijauskompensaatioiden boomi pääsee tuhoamaan tämänkin markkinan ennen kuin se on edes kehittynyt todelliseksi luonnonsuojelun työkaluksi.	Kiitos palautteesta. Välitämme toiveenne koulutuksesta eteenpäin myös BOOST-hankkeelle, joka jatkaa laskentatyökalujen kehittämistä. Luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisessa kompensaatiossa hyvityskohteiden pysyvyyden vaatimus on kirjattu lakiin.
10	Kokonaisuudessaan tehtävä on epäselvä. Aineistosta ei asiaan entuudestaan perehtymättömälle käy selvästi ilmi, millä muuttujilla halutut arvot saisi ratkaistua. Lisäksi paikkatietoaineisto ei auennut, joka vaati sen että piti tehdä oletuksia. Kaikki vastaukset ovat varmaan väärin. Olisi hyvä, jos järjestettäisiin tilaisuus, jossa tehtävä demottaisiin läpi, niin tästä jäisi käteen jotain oppeja.	Työpaja tehtävän läpikäymiseksi oli suunnitelmissa, mutta sitä ei ikävä kyllä voitu toteuttaa. Tämän raportin liitteessä 3 on ekologisen kompensaation laskenta-asiantuntijan laskentaesimerkki tehtäviin 1 ja 2. Ohjeita laskentaan saa myös alkuvuodesta 2025 julkaistavasta raportista ”Heikennys- ja hyvitysalueiden luonnonarvohehtaarien laskeminen Suomen luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisessa kompensaatiossa”.
11	Ohjeistus oli erittäin vaikealukuista, ja tarvittavaa tietoa joutui etsimään eri linkkien sekä googlailun avulla, eikä tehtävää muiden töiden ohella ehdi saada edes alkutekijöihinsä vaikka työhön keskittyisi kuuden tunnin ajan. Olisin kaivannut selkeämpää ohjeistusta kaikkiin osa-alueisiin. Ongelmaksi muodostui ajan lisäksi myös esimerkiksi se, miten arvioidaan, kohdistuuko luontotyyppiin suoria ja/tai epäsuoria vaikutuksia, lisäksi mistä epäsuorien vaikutusten prosentti löytyy. Nämä todennäköisesti löytyvät jostain, mutta vaatii salapoliisityötä. Erilliset laskurit eri vaiheille ovat myös sekavia, tavoitteena varmasti tuottaa mahdollisimman yksinkertainen tuotos. Mitä ovat metsien tilaa parantavat teot? Näitä ei avattu.	Kiitos palautteesta. On totta, että tietoa ja ohjeistusta on hyvin hajallaan eri lähteissä ja tämä on valitettavasti edelleen tilanne vaikka YM julkaisi 2024 lopulla ekologisten kompensaatioiden soveltamisoppaan. Toivottavasti BOOST- ja Kompensaatiopilotti-hankkeiden koostama alkuvuodesta 2025 julkaistava ” Heikennys- ja hyvitysalueiden luonnonarvohehtaarien laskeminen Suomen luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisessa kompensaatiossa” yhtenäistää ohjeistusta ja parantaa sen saavutettavuutta. Yleisesti oli arvokasta saada vertailukokeisiin osallistujia eri kokemustasoilta. Eri luontotyyppien (ml. metsät) tilaa parantavat teot on listattu esimerkiksi BOOSTin vaste-excelissä (tarkempi tiedosto: 2023-11-27 Vasteiden koonti kaikki.xlsx). Tutkija- ja asiantuntijayhteistyössä koostetut vasteet ohjeineen löytyvät jatkossa täältä: Jalkanen, J. (toim.) 2025. Luontotyyppien ennallistamisen, luontaisen palautumisen ja luonnonhoidon vasteet ekologisessa kompensaatiossa. Versio 1.0–2025. https://doi.org/10.5281/zenodo.14409001

Järjestäjän palaute

Osallistuja	Kommentit
8	Osallistuja oli raportoinut tehtävän 1 kuviot eri järjestyksessä kuin muut osallistujat. Tulokset järjestettiin yhteneväisesti kaikkien osallistujien kesken.
8	Osallistujan 8 tulos luonnonarvon tilalle ennen heikennystä kuviolla Turvekangas 1 on suurempi kuin 1. Sama ajatusvirhe mahdollisesti johtanut vääriin tuloksiin myös muilla alueilla. Luonnonarvon tilan arvioinnissa tulee käyttää skaalaa 0,0–1,0.
10	Osallistuja 10 oli raportoinut tehtävään 1 tehtävän 2 kuviot. Tästä syystä tulokset jätettiin analysoimatta.

Tehtävään käytetty aika

Osallistuja	Tehtävään käytetty aika, tuntia	Kommentit käytetystä ajasta
1	6	Tehtävän olisi ehkä ehtinyt tehdä, jos olisi ollut mahdollista kokonaiset kaksi viikkoa perehtyä vain tähän aiheeseen. Valitettavasti ei kuitenkaan töiden ohessa ole mahdollista. Ilmoittautumisen yhteydessä oletimme, että olisimme saaneet tehtävänannon lisäksi selkeät laskentaohjeet. Nyt meni epätoivoiseksi aineistojen kahlaamiseksi.
2	10	Molempiin tehtäviin meni noin 5 tuntia. Jonkun verran piti lukea materiaaleja, jotta ymmärsi mitä tehtävässä kuuluu tehdä. Kokonaisuudessaan järkevä määrä aikaa kului.
3	9.25	Osallistuja on kokenut nykyiset laskentatyökalut haastaviksi käyttää, ja on tehnyt laskelmat itsenäisesti Excelillä. Vertailukokeeseen käytetystä ajasta suuri osa kului päivitettyjen passiivisen ennallistamisen vasteisiin tutustumiseen ja niiden toimintalogiikan ymmärtämiseen.
4	5	Aineistoihin tutustuminen vei paljon aikaa. Osallistuja käytti aikaa myös muiden aineistojen ja tarkempien laskentaohjeiden hakemiseen. Aikaa meni myös QGIS-ohjelman lataamiseen ja käyttöönottoon IT-tuen kanssa. Osallistuja yritti käyttää ohjelmaa itsenäisesti siinä onnistumatta. Osallistujalla ei ole mitään aiempaa opinto- tai työtaustaa vertailukokeen teemoihin liittyen, minkä vuoksi ihan perusteiden läpikäymiseen meni paljon aikaa.
5	7	Mitään ei tällä ohjeistuksella saanut aikaiseksi. Aikaa meni paljon, kun yritti edes ymmärtää pieniä rippeitä tästä tehtävästä.
6	12	–
8	13	Tehtävä 1: 7,5 h, mukaan lukien perehtyminen aiheeseen. Tehtävä 2: 5,5 h, mukaan lukien perehtyminen aiheeseen. Suurimman osan ajasta osallistuja käytti menetelmään perehtymiseen, ja tarvittavien tietojen etsimiseen eri taulukoista. Laskut (ja paikkatieto-osuus) itsessään ovat hyvin yksinkertaisia, mutta laskuohjeiden tulkitseminen (ei niinkään tehtävänannon) vei välillä paljon aikaa.
9	8	Osallistuja käytti aikaa BOOST-Exceleiden selaamiseen ja kokeilemiseen (saamatta lopultakaan käyttöä sujumaan niin, että siitä olisi ollut nopeuttavaa hyötyä). Vaikeaa on, kun ei ole digi-natiivi. Osallistuja mietti myös paljon käytäntöä: Luonnonarvohehtaarien maastomääritys sujuu, mutta kuinka saada systeemi oikeasti toimimaan ja käyttö leviämään niin, että konkretiaa, eli luonnonsuojelutulosta syntyy? Pitäisi voida myydä tuotettuja luonnonarvohehtaareja isoina kokonaisuuksina, joissa on lukuisia eri luontotyyppejä eri kehitysvaiheissaan. Se vaatisi keskiarvojen hyväksymistä. Nytkin alkutilasta kai lasketaan keskiarvo eri metsäkuvioiden luonnonarvohehtaarien määrästä ja se sitten myydään vastaavaa haittaa kompensoimaan, mutta jos vastaavuus on tasolla MT-MT ja OMT-OMT, ei tule hommasta mitään. Lajitasolla tarkkuutta pitää olla, eli jos hävitetään neidonkenkäbiotooppia, pitää korvauksenkin olla neidonkenkää kasvavaa ja sellaiseksi ennallistettavaa biotooppia. Mutta talousmetsätilanteessa siinä ei ole mitään järkeä. Millään kasvillisuusvyöhykkeellä metsäluontotyyppien tila ei ole niin hyvä, että lisäsuojelua ei tarvittaisi.
10	11	–

Vertailukoe 17/2023

Ekologinen kompensaatio, laskenta

PROF TEST SYKE

Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Teemme tiedolla toivoa.

ISBN 978-952-11-5723-3 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)