

MONITAVOITTEISTEN METSÄNOMISTAJIEN
NEUVONNAN KEHITTÄMINEN

JOKELAINEN LEILA

Opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

2023

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä	Leila Jokelainen	Vuosi	2023
Ohjaaja	Kari Pasanen		
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu		
Työn nimi	Monitavoitteisten metsänomistajien neuvonnan kehittäminen		
Sivumäärä	30+13		

Tavoitteena opinnäytetyössä oli kehittää monitavoitteisten metsänomistajien neuvontaa sekä kartoittaa ETapio-sovelluksen hyödynnettävyyttä metsäsuunnittelutilanteessa. Toimeksiantajana kehittämispainotteiselle opinnäytetyölle toimi Lapin ammattikorkeakoulu. Työ on osa Monitavoitteisen metsätalouden tulevaisuuden neuvontamenetelmät -hanketta.

Keskeisenä tutkimuskohteena opinnäytetyössä oli yksityisen maanomistajan metsätila, jota tarkasteltiin sekä kuvio- että tilatasolla. Metsänomistajan tavoitteiden painotukset selvitettiin esitietolomakkeella ja myöhemmin suullisesti teema-haastattelulla. Haastattelussa verrattiin simuloitujen talous-, hiili- ja luontoarvopainotteisten metsäsuunnitelmien tarkastelun vaikutusta metsänomistajan päätöksentekoon. Samalla pilotoitiin ETapio-sovelluksen käyttöä neuvonnan ja vuorovaikutteisen metsäsuunnittelun työkaluna.

Opinnäytetyön tietoperusta pohjautui monitavoitteisen metsänomistajan haastatteluun, ForestKIT-metsätietojärjestelmän tulosteisiin sekä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen. Kaikki yksityisen maanomistajan tilan pohjatietojen perusteella tehdyt metsäsuunnitelmat olivat esimerkinomaisia, eivätkä siten ole käytettävissä nykyisessä muodossaan.

Tehdyn tutkimuksen perusteella voitiin ETapio-sovelluksen todeta toimivan osittain metsänomistajan päätöksen tukena. Tila- ja kuviotason tarkastelussa eri painotuksilla tehtyjen suunnitelmien kassavirran ja toimenpiteiden kannattavuuden mallinnetut tulosteet loivat pohjaa metsänomistajan päätöksentekoon. Sovelluksessa huomattiin vielä yksittäisiä kehityskohtia, joita parantamalla voidaan sujuvoittaa sen jatkokäyttöä metsäsuunnittelussa.

Avainsanat ETapio, metsäneuvonta, metsäsuunnittelu, monitavoitteinen

Forestry
Forestry Engineer

Author	Leila Jokelainen	Year	2023
Supervisor	Kari Pasanen		
Commissioned by	Lapland University of Applied Sciences		
Title	The improvement of multi-objective forest owners' counselling		
Number of pages	30+13		

The aim of this thesis was to develop the counselling of multi-objective forest owners and to define the serviceability of the ETapio-application in forest planning. Lapland University of Applied Sciences was the commissioner for the development-oriented thesis. The work is part of the Multi-target Future Advisory Methods -project.

The main research subject of the thesis was the forest stand of the private multi-objective forest owner, which was examined at both forest compartment and forest land level. The prospect of the forest owner's goals was investigated through the pre-information form and later through theme interview. The interview compared the impact of simulated financial, carbon and nature-focused forest plans on the forest owner's decision-making process. The use of ETapio-application was tested as an interactive tool for counselling and forest planning.

The knowledge base of the thesis was based on an interview with a forest owner, prints from the ForestKIT and related literature. All of the made forest plans made were exemplary and are therefore not usable in the future in their current form.

Based on the study, the ETapio-application could be found to be partly supported by the forest owner's decision. The modeled prints of the cash flow and profitability of the forest plans made with the different emphasis laid the foundation for the forest owner's decision-making. Some development targets were noted, which can be improved to streamline its further use in forest planning.

Keywords

ETapio, forest counselling, forest planning, multi-objective

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 MONITAVOITTEINEN METSÄSUUNNITTELU	7
2.1 Monitavoitteinen metsänomistaja	7
2.2 Metsäsuunnittelun perusteet	8
2.3 MetNe-hanke	10
3 FORESTKIT-PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄ.....	12
3.1 ETapio-sovellus	12
3.2 Tavoitteiden painotukset	13
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	15
4.1 Tutkimusaineisto ja menetelmä	15
4.2 ETapio-sovellus neuvonnan välineenä	16
5 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	19
5.1 Tarkasteltavan metsätilan kuvaus.....	19
5.1.1 Metsätilan omistajan tavoitteet	20
5.2 Metsäsuunnitelmien vertailu	21
5.3 ETapion käyttökokemus.....	27
6 POHDINTA	29
LÄHTEET	31
LIITTEET	33

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe muodostui kiinnostuksesta tulevaisuuden metsäsuunnittelun ja -neuvonnan kehittämiseen. Monitavoitteisen metsänkäytön vaihtoehtojen vertailu ja uudenlaisten suunnitelmien luominen on lisännyt tarvetta käytettävien aineistojen ja työkalujen kehittämiseksi. Neuvontamenetelmien kehittyessä tarvitaan myös enemmän vuorovaikutuksellista otetta metsänomistajien kanssa työskentelyyn, jotta asiakkaiden omat metsänkäytön tavoitteet saadaan huomioitua paremmin.

Työn toimeksiantajana on Lapin ammattikorkeakoulun Monitavoitteisen metsätalouden tulevaisuuden neuvontamenetelmät -hanke (myöh. MetNe-hanke), jonka tavoitteena on kehittää muun muassa metsänomistajien neuvonnassa käytettäviä aineistoja sekä neuvontaprosessia. Metsänkäsitteilyvaihtoehtojen lisääntyessä myös metsänomistajien tarve informaatiolle eri toimenpiteistä ja niiden syy- ja seuraussuhteista lisääntyy. Tämä aiheuttaa edellytyksen havainnollistavien sekä metsänhoidollisia toimenpiteitä kuvaavien aineistojen ja menetelmien kehittämiseen. (Metsäkeskus 2023.)

Opinnäytetyössä on hyödynnetty Metsänomistaja 2020 -tutkimusta (myöh. MO2020-tutkimus) 2020-luvun metsänomistajien profiilista. Tutkimuksessa on muun muassa selvitetty, kuinka monitavoitteista metsätaloutta korostavien määrä on muuttunut 20 vuoden aikana. (Hänninen 2020, 8.) Tutkimus lisää osaltaan työn tarpeellisuutta, sillä vaihtoehtoisten metsänkäsitteilymallien tarjoaminen monitavoitteisille metsänomistajille on ollut edelleen vähäistä vielä ennen vuotta 2020. Esimerkiksi vaihtoehtoisten ratkaisujen tarpeesta ja neuvontaan liittyvistä asioista on keskusteltu vain alle puolissa tapauksista, joissa metsänomistaja on ottanut yhteyttä metsäasiantuntijaan vuosina 2016–2018. (Hänninen 2020, 12.)

Monitavoitteisten metsänomistajien neuvonnan tarpeen selvittämisen lisäksi työssä on olennaista uusien sekä käytössä olevien neuvonnan työkalujen kehittäminen. Esimerkiksi työssä esiteltävä Etapio on suhteellisen tuore sovellus, jonka käytännön soveltamisesta on vasta vähän tietoa. Digitaalisten työkalujen

käyttö metsäneuvonnassa helpottaisi entisestään sekä asiakkaita että palveluntarjoajia, sillä tulevat metsänomistajasukupolvet ovat entistä tottuneempia asioimaan muun muassa erilaisia sovelluksia hyödyntäen (Pöllänen 2022, 16).

Opinnäytetyön päämääränä on kehittää monitavoitteisten metsänomistajien neuvontaa. Työn tavoitteena onkin selvittää, kuinka hyvin ETapio-sovelluksen hyödyntäminen neuvontatilanteessa onnistuu. Tutkimuksen aikana kartoitetaan, millaisia osallistavia vaikutuksia on metsänomistajan tavoitteiden mukaisella, vuorovaikutuksessa tehtävällä suunnittelulla.

Keskeistä työssä on yhdelle metsätilalle luotujen metsänkäsittelyvaihtoehtojen monipuolinen havainnollistaminen metsänomistajan tavoitteiden mukaisesti sekä metsänomistajan osallistaminen päätöksentekoa helpottavaan metsäsuunnittelu työkalun käyttöön. Opinnäytetyö on ajankohtainen, sillä tehty tutkimus neuvontamenetelmistä toimii monitavoitteisen metsänomistajan päätöksenteon tukena sekä mahdollisesti tulevaisuudessa metsäsuunnittelijoiden ja -kouluttajien työvälineenä.

2 MONITAVOITTEINEN METSÄSUUNNITTELU

2.1 Monitavoitteinen metsänomistaja

Metsänomistajat tunnistavat metsissään monenlaisia ekosysteemipalveluja, joita asettavat tavoitteiksi metsiensä käytön suunnittelulle. Näitä palveluja ovat esimerkiksi taloudelliseen hyötyyn tähtäävä puutuotanto, luonnonvarat huomioiva virkistyskäyttö (muun muassa marjastus ja sienestys), ympäristön suojelu sekä hiilensidonta. Tavoitteesta riippumatta, kattavaan metsäsuunnitteluun kuuluu eri vaihtoehtojen pohtiminen ja niiden vaikutusten arviointi. (Kurttila, Pukkala & Miina 2015, 325.)

Vuonna 2019 tehdyn Suomalainen metsänomistaja 2020- verkkokyselytutkimuksen mukaan monitavoitteisten metsänomistajien määrä on laskenut viimeisen vajaan kahdenkymmenenviiden vuoden aikana (Hänninen 2020,8). Kuitenkin keväällä 2019 tehdyn Pellervon taloustutkimus PTT:n analysoitujen kyselytutkimustulosten mukaan Metsään.fi-palveluun kirjautuneista metsänomistajista kaksi kolmasosaa (66 %) kuului monitavoitteisten metsänomistajien ryhmään (Valonen ym. 2019, 42). Vuonna 2019 vastaajista noin kolme neljäsosaa (73 %) on yli 55-vuotiaita tilalla tai tilan sijaintikunnalla vakinaisesti asuvia metsänomistajia (Hänninen 2020, 4).

Monitavoitteisessa suunnittelussa päätöksentekijällä on useita merkityksellisiä tavoitteita omien metsien käyttöön (Kurttila ym. 2015, 326). Esimerkiksi Metsään.fi kyselyyn vastanneista metsänomistajista suuri osa piti puutuotannon lisäksi tärkeänä myös maisemaa, luontoarvoja sekä virkistyskäyttöä (Valonen ym. 2019, 42). Tällaisessa tilanteessa on kuitenkin tärkeää muistaa, ettei kaikkien tavoitteiden hyötyjä voi saada yhtä aikaa. Näin ollen metsänkäsittelyn tavoitteiden painotuksen arvo kasvaa. Metsänkäsittelymalleja yhdistelemällä voidaan saavuttaa monitavoitteinen, metsän tehokas käyttö, mutta maksimaalinen hyöty määräytyy metsänomistajan yksilöllisistä tavoitteista. (Kurttila ym. 2015, 326.)

Suomalaisessa metsäsuunnittelussa eri metsänkäytön vaihtoehtojen esittely metsänomistajille on ollut vähäistä. Suunnittelu on pohjautunut hyvien metsänhoitosuosituksen mukaisiin käsittelymalleihin, jolloin metsänomistajan tavoitteet ovat jääneet taka-alalle. (Kurttila ym. 2015, 326.) Metsänomistajat palveluiden

käyttäjänä -tutkimuksessa selviää, että maanomistajat kokevat metsäneuvojen tarjoamien palveluiden keskittyvän metsäammattilaisten omiin sisäisiin tavoitteisiin, jolloin metsänomistajan tavoitteita ei oteta riittävästi huomioon (Pöllänen 2022, 7).

Oleellista metsäneuvonnassa on metsänkäytön vaihtoehtojen joukosta pyrkiä hakemaan ratkaisu, joka vastaa lopulta päätösvallassa olevan monitavoitteisen metsänomistajien tarpeita. Kun metsäsuunnittelussa on käytössä yhä kattavampaa metsävara-aineistoa, tulisi päätöksentekijöinä toimivien metsänomistajien tavoitteet huomioida paremmin. (Kurttila ym. 2015, 326.) Myös neuvontaan liittyvät tarpeet vaihtelevat metsänomistajan profiilin mukaisesti. Ongelmaksi voi koitua metsäasioista etäännyneemmän metsänomistajan oma heikentynyt arviointikyky ammattilaisten ehdottamiin hakkuutapoihin ja niiden vaikutuksiin metsätilalla (Pöllänen, N. 2022, 7).

Kun metsien käytön vaihtoehtojen määrä kasvaa ja metsäosaaminen vähenee, tarvitaan uusia neuvonnan keinoja metsänomistajan päätöksen tueksi (Kurttila ym. 2015, 326). Metsäneuvonnan kehittäminen on tarpeellista monipuolistuneiden ekosysteemipalveluiden lisääntyessä, jolloin myös tarve kattavammalle metsäsuunnittelulle korostuu (Kurttila ym. 2015, 328).

2.2 Metsäsuunnittelun perusteet

Metsäsuunnittelussa metsänomistajan tavoitteet toimivat kulmakivenä tilakohtaisen metsäsuunnitelman laatimisessa. Tavoitteena suunnittelussa on löytää valitun alueen metsikkökuviolle käsittelymuodot, jotka sopivat yhteiskunnan luomiin metsänhoidollisiin rajoitteisiin, mutta tuovat metsänomistajalle parhaimman mahdollisen hyödyn. (Suomen Metsäyhdistys 2023.)

Metsänomistajilla on käytössään monia metsänkäsittelyyn liittyviä vaihtoehtoja kuten eri hakkuutapojen ja niiden toteutuksen ajankohtaan liittyen. Metsänomistajan toiveissa toimenpiteiden toteuttamiseksi voikin ilmetä useita keskenään ristiriitaisia kriteerejä kuten halu saada tuloja metsästä edistäen samalla luonnon monimuotoisuutta. (Niemi, Mäkinen, Viitala & Lumperoinen 2020, 29.)

Yksityisillä metsätiloilla päätöksentekoa rajoittaa vain voimassa oleva metsäsertifiointi, joka ohjaa suunnitelmaa tehdessä tiettyjen metsänkasvatustapojen soveltamiseen. Muutoin metsänomistaja ei ole tilivelvollinen päätöksistään ja tukeutuakin tavallisesti omaan näkemykseensä tai metsäasiantuntijan suosituksiin, joiden pohjalta luodaan tilalle sopiva metsäsuunnitelma. (Niemi ym. 2020, 29.)

Metsäsuunnitelma on metsänhoidon ja hakkuutöiden toimenpidesuunnitelma, jossa huomioidaan yleisesti myös muut metsänkäyttömuodot. Yleensä Suomessa tehdyt metsätaloussuunnitelmat laaditaan kymmenen vuotta kestäväksi talouskaudeksi. (UPM 2023.) Kuten teoksesta Metsäsuunnittelun laskennan perusteet (Niemi ym. 2020, 14) ilmenee, metsäsuunnitelman luominen aloitetaan kartoittamalla maanomistajan arvot ja tavoitteet sekä niiden painotukset. Suunnitelmassa analysoidaan tulevia metsänhoitomenetelmiä, kassavirran kehittymistä sekä vuosittaista hakkuusuunnitetta. Samalla määritetään suojelualueiksi jätettävät kuviot, oleelliset metsien käsittelyn linjaukset sekä muut käytönrajoitukset.

Tässä **strategisen metsäsuunnittelun** vaiheessa käytetään apuna metsävaratietoa, joka inventoidaan pääasiassa vallitsevalla luonnonvaratietojen kartoitusmenetelmällä, laserkeilauksella (Korhonen 2022a). Kaukokartoitusaineistojen inventointi on kehittynyt vuosien kuluessa, mutta se on ollut käytössä Suomen metsien mittauksessa jo vuodesta 2010 (Niemi ym. 2020, 12).

Tilatasoinen strateginen metsäsuunnittelu muodostuu erilaisten suunnitelma- vaihtoehtojen simuloinnista sekä niille määrätyn tavoitteen optimoinnista (Niemi ym. 2020, 61). Metsikkökuvioiden simulointi- ja optimointilaskelmilla on tarkoitus etsiä tilatasolle monitavoiteoptimoinnin avulla parhaat toimenpiteet sisältävä metsäsuunnitelma. Samalla arvioidaan pitkän aikavälin puuntuotannollista kestävyttä (Niemi ym. 2020, 51.)

Strategisen suunnittelun jälkeen siirrytään **taktisen metsäsuunnittelun** vaiheeseen, jossa tehdään konkreettisia ratkaisuja toimenpiteiden toteuttamiseksi. Taktisessa metsäsuunnittelussa metsikkökuviota ei simuloida enää vain yksikkönä, vaan huomioidaan kuvioiden sijaintien suhde toisiinsa. Metsäkuvioiden ominaisuudet, tulevaisuuden käsittelyt sekä korjuukustannusten vähentäminen toimivat lähtökohtina spatiaaliselle metsäsuunnittelulle. Spatiaalisessa metsäsuunnitte-

lussa tehtävillä leimikkokeskityksillä pyritään muun muassa saavuttamaan metsäkoneiden sekä puutavaran kaukokuljetusmatkojen kustannusten pienene- mistä. (Niemi ym. 2020, 77–78.)

2.3 MetNe-hanke

MetNe-hanke on Lapin ammattikorkeakoulun toteuttama projekti uusien metsä- neuvontamenetelmien kehittämiseen. Hankkeessa muita toimeksiantajia ovat Luonnonvarakeskus, Suomen metsäkeskus sekä Tapio Oy. Hankkeen rahoitta- jana toimii Maa- ja metsätalousministeriö. (Metsäkeskus 2023.)

MetNe-hankkeen tavoitteena on uudistaa metsäneuvonnassa kehitettäviä työka- luja siten, että myös metsänomistajien osuus suunnittelussa lisääntyy. Suunnit- teluaineistoja kehitetään käytettäväksi lähi- ja etäsuunnittelussa metsänomista- jan itsenäisempään käyttöön sekä asiantuntijan ja asiakkaan välisen vuorovaiku- tuksen luomisen parantamiseen. (Metsäkeskus 2023.) Metsänomistajien tarpeet käytettävien työkalujen ja aineistojen suhteen kartoitetaan eri kohderyhmiltä ky- selyiden ja haastattelujen avulla, huomioiden metsänomistajien metsänkäytön ta- voitteiden painotukset (Lapin ammattikorkeakoulu 2021).

Metsänomistajien tavoitteita voivat olla muun muassa puutuotannon kannatta- vuuden maksimointi, hiilinielujen säilymisen turvaaminen tai luonnonvarojen hyö- dyntäminen. MetNe-hankkeessa syvennyttään testaamaan metsänomistajan ta- voitepainotusten yhteensovittamista. (Korhonen 2022b.) Tämä mahdollistetaan esimerkkitulojen sekä nykyisten tila- ja metsikkötasojen tarkastelun työkaluilla (Pasanen 2021), kuten ForestKIT-metsätietojärjestelmällä.

Hankkeessa metsäsuunnittelun pilotoinnissa käytettävät metsävara- ja paikkatie- toaineistot ovat peräisin todellisten tilojen tiedoista, joiden simulointia hyödynne- tään metsänkäsittelyvaihtoehtojen vertailun monipuoliseen havainnollistamiseen. Tuloksina simuloinneista luodaan erilaisia metsäsuunnitelmia, joissa metsän- käyttötapojen vertailun mahdollisuus metsänomistajana on keskeisessä ase- massa. (Korhonen 2022b.)

MetNe-hankkeessa suuntana on kehittää myös ylisukupolvista kestävää metsäsuunnittelua 20:n ja 50 vuoden aikavälin toimenpideketjun kuvauksilla sekä uudistaa käytettävää metsävara- ja suunnitteluaineistoa metsänomistajakäyttöön sopivammaksi. Hankkeessa päämääränä on luoda enemmän helppokäyttöisiä ja selkeitä sekä monipuolisesti vaihtoehtoja vertailevia työkaluja metsänomistajan päätöksen tueksi. (Korhonen 2022b.)

3 FORESTKIT-PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄ

3.1 ETapio-sovellus

Metsävaratietoa kerätään kotimaassa kahdella tavalla: vuosittaisella valtakunnan metsien inventoinnilla (VMI) sekä Metsäkeskuksen tuottamilla laserkeilaus- ja maastomittauksilla (Kangas ym. 2019, 5). Paikkatietojärjestelmään kerätty metsävaratieto mahdollistaa muun muassa suurten metsikköalueiden puustotietojen tarkastelun, käytön suunnittelun sekä palvelujen kohdistamisen metsänomistajan tarpeisiin sopiviksi (Kangas ym. 2019, 11).

ForestKIT-metsätietojärjestelmän ETapio-metsänomistajasovellus on uusi, maastokäyttöön tarkoitettu metsätietojärjestelmä. Se mahdollistaa kartta- ja paikkatietotoiminnallisuuksien, metsävarojen hallinnan työkalujen sekä metsälaskentaominaisuuksien käytön selaimessa ja mobiililaitteella. Sovellus toimii sekä ammattilais- että asiakaskäytössä, jolloin metsänomistaja voi valita suunniteluun omien tavoitteidensa mukaisia painotuksia. ForestKITillä voidaan luoda simuloituja suunnitteluvaihtoehtoja, karttatulosteita sekä esimerkiksi rajata metsänhoitotyömaa-alueita. (Digitapio Oy 2023.)

ETapio metsänomistajasovellus on luotu helpottamaan metsänomistajan päätöksentekoa suunnitteluvaiheessa. Palvelussa on mahdollista luoda yksittäisiä, havainnollistavia kuvauksia metsänkäsittelyn eri syy- ja seuraussuhteista kuvio- tai tilatasolla. Sovellusta käytettäessä metsänomistajalla on mahdollisuus seurata oman metsänsä simuloituja suunnitelma- ja toimenpidemalleja eri painotuksia vertailemalla (ks. liite 3). ETapio mahdollistaa myös samanaikaisen yhteydenpidon metsäasiantuntijan kanssa. Keskustelut ovat kiinteistökohtaisia, jolloin eri tilojen kuvioihin liittyvät kommentit eivät sekoitu keskenään. (ForestKIT 2023.)

ForestKIT-metsätietojärjestelmä on suunniteltu ammattilaiskäyttöön, mutta uuden sovelluksen ansiosta myös metsänomistajat pääsevät tarkastelemaan tilakohtaisia tietojaan metsäasiantuntijan lähettämän linkin kautta. Metsänomistaja voi rekisteröityä sovellukseen, jolloin sama näkymä on saatavilla myös asiakkaalle. (Digitapio Oy 2023.)

3.2 Tavoitteiden painotukset

ForestKIT ja ETapio-järjestelmissä voidaan kaikkiin skenaariolaskennan läpi käyneisiin kuvioihin tuottaa omat vaihtoehtoiset toimenpidesimuloinnit. Mahdollisia toimenpideskenaarion vaihtoehtoja maastoehdotetun toimenpideketjun lisäksi ovat taloudellista kannattavuutta, hiiliviisasta metsänhoitoa sekä luontoarvojen huomioimista painottavat toimenpideketjut. Simuloituilla kuvioilla optimoinnissa hyödynnetään lineaarista optimointia, jossa pyritään löytämään kaikkiin kasvuvaiheisiin mahdollisimman sopivat vaihtoehdot asetetun päätavoitteen mukaisesti. Puhuttaessa ForestKITin laskennan periaatteista viitataan myös ETapion laskentaan, sillä ne on mallinnettu samaa kaavaa käyttäen. (Digitapio Oy 2022, 3.)

Taloutta painottavassa laskennassa simuloituihin toimenpideketjuihin luodaan paras mahdollinen jatkumo maastoehdotusten lisäksi. Toimenpidesimulaattori hyväksyy lähtökohtaisesti hyvän metsänhoidon suositusten toimenpiteet, mutta painottaa tasa- ja alaharvennuksia hakkuiden taloudellisten hyötyjen tuottamiseksi. Laskennassa suositaan pääosin tasaikäismetsätalouden hakkuumalleja. Poimintahakkuut ovat epätavallisempia, mutta niitä simuloidaan, mikäli metsikkö luokitellaan eri-ikäisrakenteiseksi. (Digitapio Oy 2022, 3.)

Myös hiilensidontaa painottavat toimenpiteet perustuvat metsänhoidon suosituksiin. Metsänkäsittelyn vaihtoehdoissa on suurempi variantti valittavien hakkuumallien suhteen, sillä harvennusten simulointi on pidempiaikaista. Uudistushakkuut aloitetaan myöhemmin, jolloin puuston uudistamisen läpimitat alkavat hakkuumallien ylärajalta. Simuloinnissa käytetään enemmän peitteistä metsänkasvatusmenetelmää verraten taloutta painottaviin hakkuisiin. Menetelmää käytetään varsinkin turvemaidella, eri-ikäismetsikössä sekä lehtipuuvaltaisissa metsissä. Poistettava puusto pyritään valitsemaan siten, että puulajijakauma säilyy monimuotoisena. (Digitapio Oy 2022, 3.)

ForestKIT-järjestelmässä jokaiselle kuviolle voidaan asettaa painotukseksi myös luontoindeksi, jonka vaihteluväli on 0–1. Tämä esittää luontoarvojen arvioidun määrän tarkasteltavaa kuviota kohden. Luontoindeksiin vaikuttavat puuston tila-

vuus, puulajisuhteet, puuston ikä sekä metsikön rakenne koon mukaan. Luontoindeksin seuraamisen tarkoituksena on pyrkiä optimoimaan luontoarvojen kehitystä toteutettavilla hakkuumalleilla metsäsuunnittelua tehdessä. Käyttötarkoituksena luontoarvoille ovat esimerkiksi arvokkaiden kohteiden suojelu sekä alueittaisen monimuotoisuuden turvaaminen. Luontoindeksin laskeminen ei perustu suoraan tieteelliseen tutkimukseen. (Digitapio Oy 2022, 6.)

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Tutkimusaineisto ja menetelmä

Opinnäytetyössä tarkasteltiin yksityisen omistajan metsätilaa. Tilan yhteispinta-ala on avoimen metsävaratiedon mukaan 99,7 hehtaaria. Tilan hyödynnettävä aineisto on koottu vuoden 2022 kesäkuussa maastoinventoidusta metsävaratiedosta, jota käsitellään ForestKIT-metsätietojärjestelmän avulla XML-muodossa.

Työssä käytettävät metsäsuunnitelmat luotiin ohjelmiston skenaariolaskennalla, jossa puuston kasvu lasketaan yksittäisten puiden malleilla (Digitapio Oy 2022, 63). Skenaariolaskennan tuloksena saatiin nykypuuston arvo sekä ennuste-puusto seuraavalle 20 vuodelle. Laskelmat perustuivat kasvumalleihin, inventointipuustoon ja maastoehdotettuihin toimenpiteisiin. (Digitapio Oy 2022, 66.)

Tilatietojen yleisen tarkastelun jälkeen opinnäytetyön toteutus aloitettiin lähettämällä valitun metsätilan omistajalle sähköinen esitietokyselylomake (liite 1). Lomakkeella kartoitettiin maanomistajan metsänkäyttöön liittyviä tavoitteita, niiden painotuksia sekä valmiuksia ETapio-sovelluksen hyödyntämiseen metsäsuunnittelussa. Kysely tehtiin Google Forms -ohjelmalla, johon metsänomistaja pystyi vastaamaan sähköisesti. Esitietolomakkeen kysymykset koostuivat monivalintakysymyksistä (Kyllä/ei- vaihtoehdot) sekä Likert-asteikosta, jossa ääripään vastaukset osoittavat vastakkaista mielipidettä esitettyyn väittämään (Jyväskylän yliopisto 2018).

Esitietokyselyn jälkeen suoritettiin Microsoft Teams -palvelun välityksellä teemahaastattelu (liite 2). Tässä kehityshaastattelussa metsänomistajalle esiteltiin aluksi ETapion käyttöön ohjeistavaa teoreettista tietoa sekä käyttöohjeet asiakasnäkymän testaamiseen. Työssä tarkennettiin puolistrukturoidun haastattelun avulla metsänomistajan tavoitteet metsäsuunnitelman laatimiseksi. Haastattelu käytiin suullisesti, joten se muutettiin sittemmin kirjalliseen muotoon. Teemahaastattelu tallennettiin kirjalliseksi osittaisena perustason litterointina. (Mettovaara 2016.)

4.2 ETapio-sovellus neuvonnan välineenä

ETapio-sovelluksen neuvontatilanteen mallintaminen metsäsuunnittelun työkaluna aloitettiin metsänomistajanäkymään kirjautumisella. Yksityinen metsänomistaja loi itselleen kirjautumistunnukset, jonka jälkeen ForestKIT-ammattilaisjärjestelmästä pystyttiin lähettämään linkki metsänomistajalle tämän tilatietojen tarkastelua varten. Kirjautumisen jälkeen metsänomistaja pystyi asettamaan tavoitteidensa mukaiset painotukset, joita haluaa suunnittelussaan toteuttaa. Metsänomistajalla oli käytössään kolme pistettä, jotka asetettiin liukusäätimellä omien tavoitepainotusten mukaisesti (kuvio 1).

Mikä sinulle on tärkeää metsässä?

Taloudellinen kannattavuus ⓘ
Ei lainkaan tärkeä

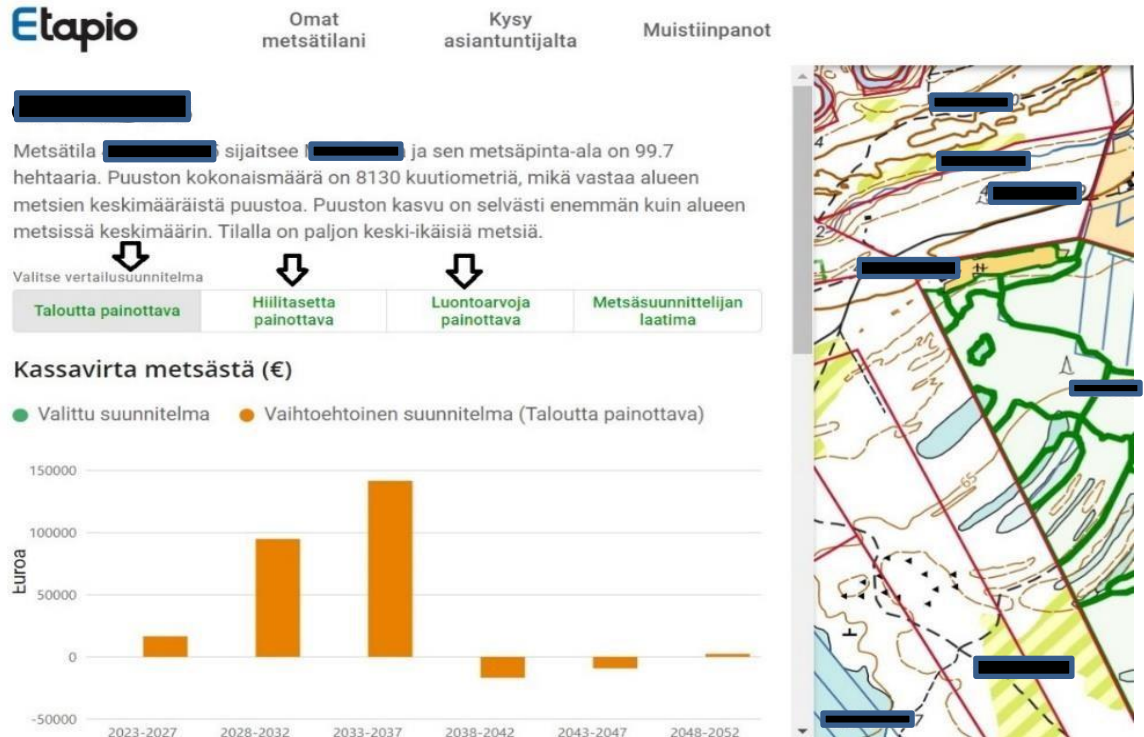
Hiilitase ⓘ
Ei lainkaan tärkeä

Luontoarvot ⓘ
Ei lainkaan tärkeä

Jatkaaksesi sinun täytyy käyttää pisteitä Peruuta Jatka

Kuvio 1. Tavoitteiden painotusten liukusäädin ETapio-metsänomistajanäkymässä

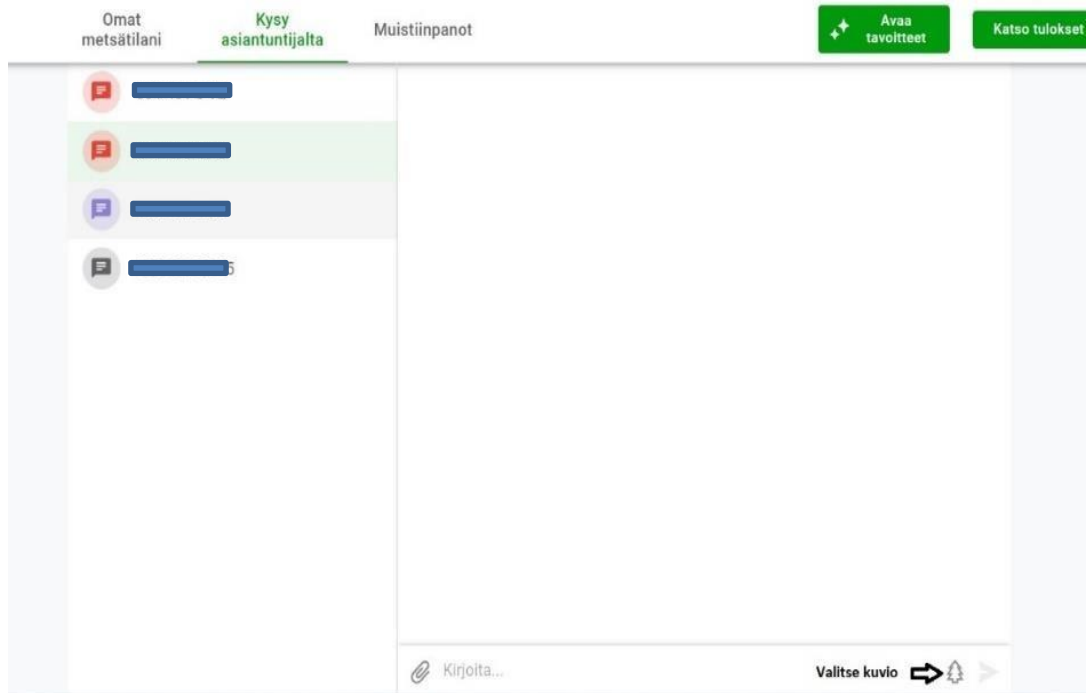
Kun tavoitteet oli asetettu, pääsi metsänomistaja tarkastelemaan valitsemaansa metsätilaa kuvio- tai tilakohtaisella tasolla. Tavoitteiden painotusten mukaiset metsäsuunnitelmat olivat heti metsänomistajan saatavilla. Valikkonäkymän (kuvio 2) avulla asiakas pystyi valitsemaan haluamansa painotuksen ja tarkastelemaan yhteenvetoa suunnitelmien tuloksista.



Kuvio 2. Valikko painotusten tarkasteluun ETapiossa

Kuvio- ja tilakohtaisessa tarkastelussa metsänomistaja pystyi silmäilemään mallinnettuja toimenpideketjuja tuottoineen ja kustannuksineen, sekä verrata kannattavuutta tuottoarvon perusteella. Kerättyjen metsävaratietojen simuloinnin taulukoista metsänomistaja pääsi itse havainnollistaen seuraamaan, millaisia vaihtoehtoisia tuloksia eri hakuumalleilla saadaan.

Metsänomistaja pystyi lähettämään reaaliaikaisesti viestejä metsänomistajanäkymästä ammattilaisnäkömään ETapion Kysy asiantuntijalta -chatissa (kuvio 3). Keskustelun aikana voitiin osoittaa viesti koskemaan esimerkiksi tietyllä kuvilla esiintyvää ilmiötä, kuten käyttörajoituksia, säästöpuuryhmiä tai muita olennaisia metsäsuunnittelussa huomioitavia seikkoja (ForestKIT 2023).



Kuvio 3. Kysy asiantuntijalta -chat

Metsänomistaja näki järjestelmästä suuntaa antavat kassavirta- ja tuottoarvoennusteet eri painotuksille, sekä pystyi itse tarkastelemaan eri kuvioden puustotietoja. Haastattelun aikana oli käytössä kaksi erilaista näkymää ForestKIT-palvelusta, jotka olivat miltei samanlaiset. Ammatilaisnäkyssä pystyi muokkaamaan esimerkiksi metsänomistajan näkymän kautta lähettämät kuvioden lisätiedot ja sitä kautta muodostamaan lopullisen metsäsuunnitelman. Sekä ammattilais- että metsänomistajanäkymää pystyi tarkastelemaan samanaikaisesti haastattelun osapuolien sijainnista riippumatta.

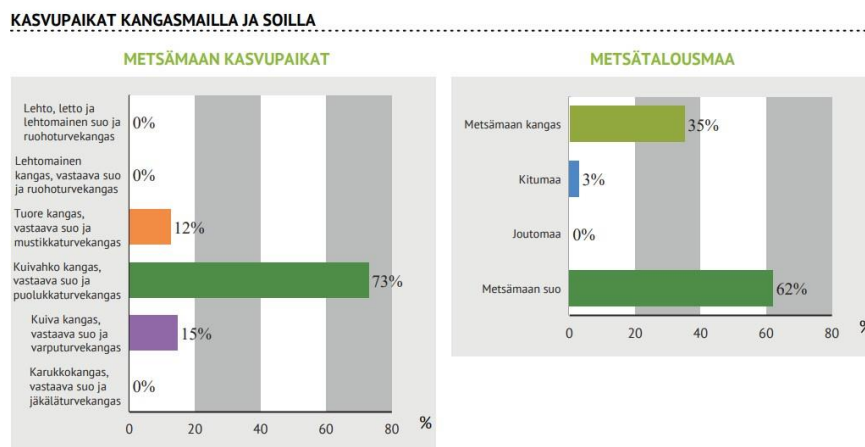
5 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Teemahaastattelua edeltävän esitetolomakkeen tuloksista kävi ilmi, että metsänomistaja on vierailut metsässään viimeisen vuoden aikana. Kyselyn mukaan hän on tietoinen metsänsä toimenpiteiden tarpeesta, metsän kunnosta sekä mahdollisista metsätalouden rajoitteista. Metsänomistaja kokee itsellään olevan tavoitteita metsiensä suhteen ja mieltää itsensä monitavoitteiseksi metsänomistajaksi.

Tehdyn teemahaastattelun mukaan maanomistaja on ollut aktiivinen metsänkäyttäjä ja omistanut metsiä noin 25 vuotta. Haastateltava käy metsässään hoitotöiden ja yleisen tarkastelun vuoksi vähintään kerran vuodessa, enintään viikoittain. Kokemusta itsenäisestä metsäsuunnittelusta haastatellulla on vähän, mutta metsänomistaja on aktiivisesti toiminut yhteistyössä metsänhoitoyhdistyksen edustajan kanssa metsäsuunnittelun eri vaiheissa. Metsänomistajalla ole ei aiempaa käyttökokemusta ETapio-sovelluksen tai muiden kuin Metsään.fi sivuston sähköisten suunnittelutyökalujen käytöstä.

5.1 Tarkasteltavan metsätilan kuvaus


Kuviosta 4 nähdään, että opinnäytetyössä kuvattava metsämaa on pääasiassa 56-vuotiaista, kuivahkon kankaan ja vastaavan suotyypin puolukkaturvekangasta. Työssä keskitytään palstan metsämaan osuuteen, jota on 35 prosenttia metsikön pinta-alasta. Loput metsätilan pinta-alasta koostuu suo-, jouto- ja kitumaasta.



Kuvio 4. Metsänomistajan tilan kasvupaikat ja metsätalousmaan jakautuminen

Metsämaan pinta-alasta kaksi kolmasosaa (66,2 ha) on kehitysluokaltaan nuorta kasvatusmetsikköä 02, noin neljäsosa (25,6 ha) varttunutta kasvatusmetsikköä 03 sekä noin viisi ja puoli hehtaaria varttunutta taimikkoa T2. Kuviosta 5 nähdään koko tarkasteltavan metsämaan kaikki kehitysluokat.

		KEHITYSLUOKAT			
		PINTA-ALA, HA	PINTA-ALA, %	KESKI-IKÄ, VUOTTA	PUUSTON KESKITILAVUUS, M ³ /HA
METSÄMAAN KEHITYSLUOKAT					
	A0 – Aukea	1.11	1.2	57	5
	S0 - Siemenpuumetsikkö				
	Y1 - Ylispuustoinen taimikko				
	T1 - Taimikko alle 1,3 m	0.83	0.9		
	T2 - Taimikko yli 1,3 m	5.36	6.0	22	32
	02 - Nuori kasvatusmetsikkö	58.86	66.2	52	60
	03 - Varttunut kasvatusmetsikkö	22.71	25.6	76	139
	04 - Uudistuskypsä metsikkö				
	05 - Suojuspuumetsikkö				
	ER - Eri-ikäisrakenteinen				
Metsämaa yht.		88.9	100 %	56	78
	Kitumaa	2.7		39	31
	Joutumaa				
	Muu metsätalousmaa				
Metsätalousmaa yht.		91.6		56	77



Puuston keski-ikä metsämaalla

56 vuotta

Puuston keskitilavuus metsämaalla

78 m³/ha

Puuston kokonaistilavuus metsämaalla

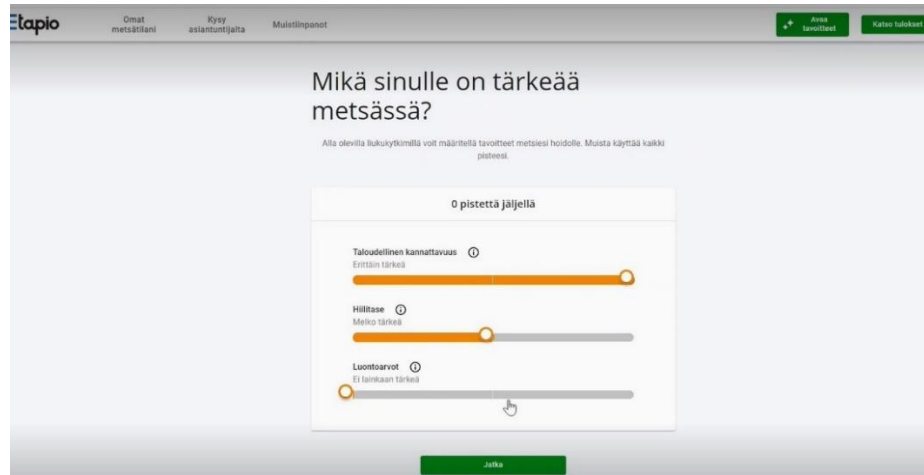
6887 m³

Kuvio 5. Käsiteltävän metsätilan kehitysluokkajakauma

5.1.1 Metsätilan omistajan tavoitteet

Esitietolomakkeen mukaan tilan omistajan pääasiallinen tavoite on saada metsilään taloudellista tuottoa. Myöhemmässä teemahaastattelussa ilmeni kuitenkin metsänomistajan kokeileva ote erilaisten metsänhoidon painotusten vaikutusten seuraamiseen sekä niiden hyötyjen maksimointiin.

Maanomistaja kokee olevansa monitavoitteinen metsänomistaja, sillä hän pyrkii pitkäjänteisesti hakemaan taloudellista hyötyä myös hiilensidontaan ja luontoarvoihin painottuvista toimenpidemalleista. Suojelu- ja tutkimushankkeita metsänomistaja voisi tilallaan toteuttaa, mikäli toimenpiteet eivät vaatisi alkuinvestointeja tai poista talouspainotteen tuomaa etua. ETapion neuvonnan testaamisvaiheessa metsänomistaja valitsi ensimmäiseksi tavoitteekseen talouden ja toissijaisena hiilitaseen painotuksen (kuvio 6).



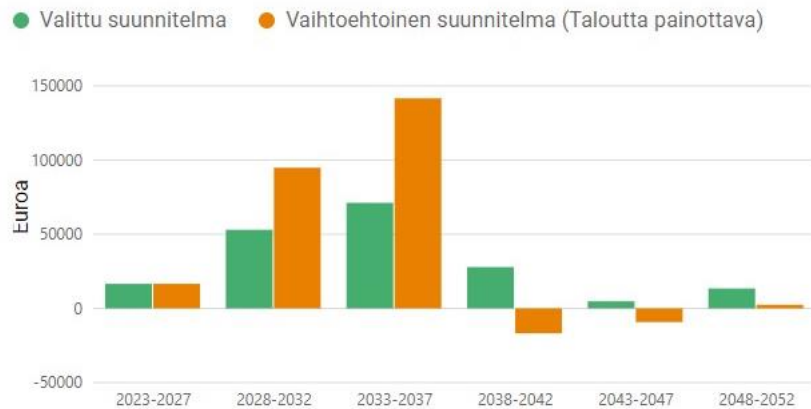
Kuvio 6. Monitavoitteisen metsänomistajan ETapioon asettamat tavoitteet

5.2 Metsäsuunnitelmien vertailu

Työssä keskeisessä osassa oli myös metsänomistajan tavoitteiden eri painotusten vaikutus toimenpiteisiin, tuloihin ja kannattavuuteen. Päätöksentekoon vaikuttavia muuttujia olivat muun muassa kassavirta, hakkuutavat ja niiden ajoittaminen maksimihyödyn saavuttamiseksi. Vertailua suoritettiin metsänomistajan omien tavoitteiden ja yksittäisen painotuksen välillä tuottoarvon ja kassavirran muutosta tarkastellen. Omistajan merkitsemät tavoitteet tulostuivat ETapiossa omaksi suunnitelmakseen, johon talous-, hiili- ja luontoarvopainotuksia voitiin verrata.

Ensimmäisessä skenaariossa keskityttiin painottamaan taloudellisia tavoitteita. Kuvio 7 käy ilmi, metsänomistajan painotusten mukaisesti tehty suunnitelma on kassavirraltaan maltillisempi kuin pelkkää taloutta painottava suunnitelma. Taloutta painottavassa suunnitelmassa korkeimmat kustannukset ilmenevät tuottoa seuraavana kymmenvuotiskautena, jolloin toimenpidekustannukset ja metsästä saatava tuotto eivät ole tasapainossa tulevien mallinnettujen toimenpiteiden kuten metsän uudistustöiden ja taimikonhoidon vuoksi. Metsänomistajan painotuksiin perustuvassa suunnitelmassa toimenpidekustannukset ovat maltillisempia, jolloin metsän kassavirta pysyy positiivisena kaikkien kolmen kymmenvuotistaloukauten ajan.

Kassavirta metsästä (€)



Kuvio 7. Esimerkinomainen vertailu metsänomistajan ja taluspainotteisen suunnitelman kassavirta vuosina 2023–2052

Vaihtoehtoisen taluspainotteisen suunnitelman kassavirran suurimmat tulot saavutettaisiin tasaisen tuloskasvun jälkeen 30 vuoden kuluessa. Verratessa metsänomistajan valitsemaa painotusta pelkän taluspainotteen suunnitelmaan huomataan, että ensimmäisen kymmenen vuoden ajalta sekä tulot että kustannukset pysyvät yhtäläisinä (kuvio 8).

Molemmissa esimerkinomaisissa suunnitelmissa varsinainen tuotto painottuu vuosiin 2026–2027. Vuoteen 2025 asti tuotto on tappiollista mallinnetuilla toimenpide-ehdotuksilla.

Valitse vertailusuunnitelma

	Taloutta painottava	Hiilitasetta painottava	Luontoarvoja painottava	Metsäsuunnittelijan laatima
	2023-2027	2028-2032	2033-2072	
Vuosi	Valittu suunnitelma	Vaihtoehtoinen suunnitelma (Taloutta painottava)		
2023	-5 370	-5 370 ✓		
2024	-250	-250 ✓		
2025	0	0		
2026	+1 940	+1 940 ✓		
2027	+20 240	+20 240 ✓		
Yhteensä	+16 560	+16 560		

Kuvio 8. Esimerkinomainen vertailu kassavirroista metsänomistajan valitsemista ja taluspainotteisista suunnitelmissa vuosilta 2023–2027

Seuraavan kymmenvuotiskauden vertailusta nähdään, että metsänomistajan painottaman suunnitelman tulot olivat pienemmät kuin taluspainotteisen suunnitelman mallinnettu kassavirta. Kuviosta 9 käy ilmi, että jo vuodesta 2029 vaihtoehtoinen taloutta painottava suunnitelma on kannattavampi, kuin metsänomistajan tavoitteisiin perustuva suunnitelma.

Valitse vertailusuunnitelma

Taloutta painottava	Hiilitasetta painottava	Luontoarvoja painottava	Metsäsuunnittelijan laatima
2023-2027	2028-2032	2033-2072	
Vuosi	Valittu suunnitelma	Vaihtoehtoinen suunnitelma (Taloutta painottava)	
2028	-80	-80	✓
2029	+3 640	+27 090	✓
2030	+8 790	+8 790	✓
2031	+38 780	+58 890	✓
2032	+1 880	+140	✓
Yhteensä	+53 010	+94 830	

Kuvio 9. Esimerkinomainen kassavirtojen vertailu metsänomistajan valitsemista tavoitteista ja taluspainotteisista suunnitelmista vuosilta 2028–2032

Seuraavana vaihtoehtona metsänkäsittelylle mallinnettiin hiilensidontaa painottavaa suunnitelmaa. Toisin kuin taluspainotteisessa vaihtoehdossa hakkuu- ja metsänhoitotoimenpiteet ajoitettaisiin nykyhetkeen. Tämä lisäisi alkuinvestointia, mutta takaisi moninkertaista kassavirran nousua seuraavan kymmenvuotiskauden aikana (Kuvio 10).

Hiiltä painottavassa suunnitelmassa ensimmäisen viisivuotiskauden investointikustannukset koostuivat vuoteen 2023 ajoittuvista taimikonhoidosta sekä männyn istutuksesta vuotta myöhemmin. Samat toimenpide-ehdotukset taimikonhoidon ja uudistuksen osalta oli mallinnettu myös metsänomistajan painottamaan suunnitelmaan.

metsissä keskimäärin. Tilalla on paljon keski-ikäisiä metsiä.

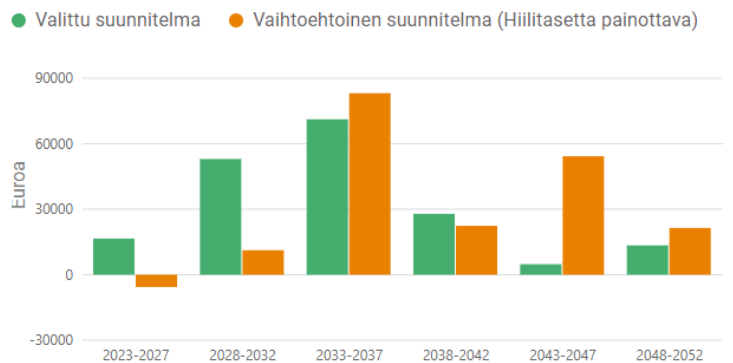
Valitse vertailusuunnitelma

Taloutta painottava	Hiilitasetta painottava	Luontoarvoja painottava	Metsäsuunnittelijan laatima
---------------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------------

2023-2027 2028-2032 2033-2072

Vuosi	Valittu suunnitelma	Vaihtoehtoinen suunnitelma (Hiilitasetta painottava)	
2028	-80	0	✓
2029	+3 640	+10 640	✓
2030	+8 790	+470	✓
2031	+38 780	+90	✓
2032	+1 880	0	✓
Yhteensä	+53 010	+11 200	

Kassavirta metsästä (€)

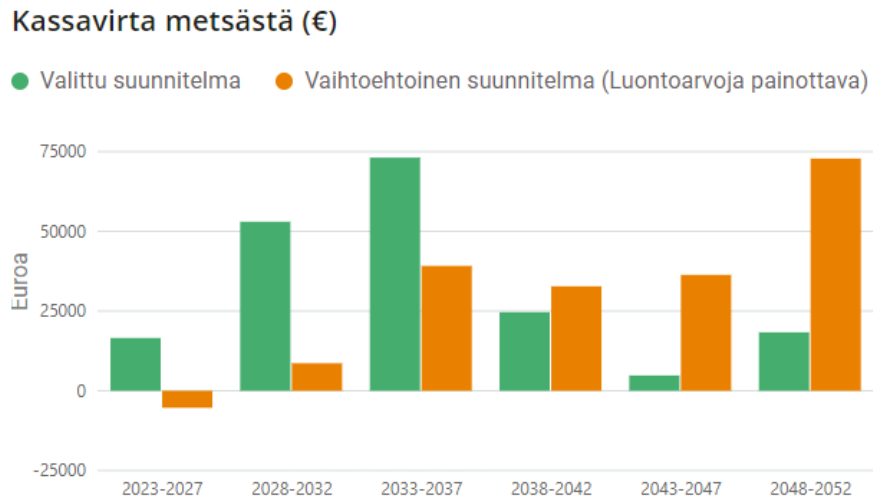


Kuvio 10. Metsänomistajan painotusten vertailu hiilitasetta painottavaan suunnitelmaan vuosina 2023–2052

Metsänomistajan painottamaan metsäsuunnitelmaan verrattuna hiilipainotteinen suunnitelma saa ensimmäisen kymmenen vuoden aikaan vähemmän tuottoa. Arvioitu vuosittainen tulo on molemmissa vertauskohteissa noususuhdanteinen vuoteen 2037 asti, mutta 30 vuoden tähtäimellä hiilitasetta painottavan suunnitelman tuotto moninkertaistuu metsänomistajan suunnitelman tuottoon verrattuna.

Viimeisenä vaihtoehtojen vertailussa painotettiin luontoarvoja. Kuvion 11 mukaan metsästä luontopainotteisessa suunnittelussa tulot säilyvät melko tasaisina vuosiin 2028–2052 asti, jolloin kassavirrassa havaittiin miltei kaksinkertainen nousu vanhemman puuston kiertoajan päättyessä. Samoin kuin hiilitasetta painottavassa suunnitelmassa, toimenpiteistä koituvat kustannukset ajoittuvat ensimmäisen viiden vuoden sykliin. Kustannuksia aiheuttavat ensin taimikon harvennus,

ensiharvennus sekä sittemmin hakkuun ennakkoraivaus. Kun suunnitelmia vertaillaan 30 vuoden ajanjaksolla, nähdään metsänomistajan suunnitelman kassavirran vähenevän huomattavasti luontopainotteiseen suunnitelmaan verrattuna.

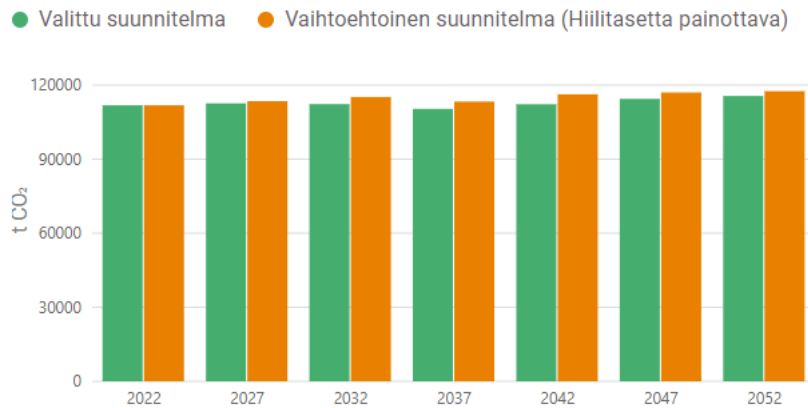


Kuvio 11. Metsänomistajan painotusten mukaisen kassavirran vertailu luontoarvoja painottavaan suunnitelmaan vuosina 2023–2052

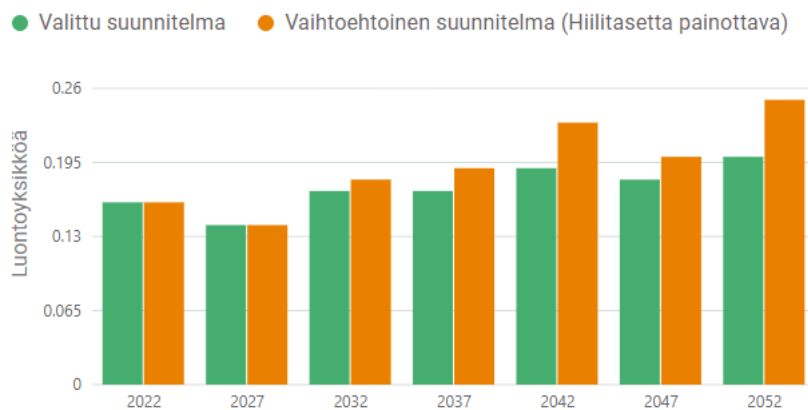
Esimerkinomaisista suunnitelmista nähtiin myös sidotun hiilen ja luontoarvojen määrä. Metsänomistajan tavoitepainotusten mukaisessa suunnitelmassa sidotun hiilen määrä mukailee melko tasaisesti hiilitasepainotteisen suunnitelman arvoja (kuvio 12).

Luontoarvojen kuvaajassa vaihtelevuus suunnitelmien välillä on myös vähäistä. Vuoden 2042 jälkeen luontoarvojen osuus korostui enemmän kuin metsänomistajan suunnitelmassa.

Sidottu hiili: puusto, maaperä ja puutuotteet (t CO₂)



Luontoarvot (luontoyksikköä välillä 0-1)



Kuvio 12. Sidotun hiilen ja luontoarvojen määrän vertailu hiilitasetta painottavan ja metsänomistajan tavoitepainotusten välillä

Kaikille vaihtoehtoisille painotuksille laskettiin pitkän aikavälin tuottoarvo, joka tarkoittaa yhteenlaskettuja nykyhetken diskontattujen nettotulojen arvoa (Forest-KIT 2023). Tuottoarvoon oli huomioitu sekä puuston rakenne että hakkuumahdollisuudet vielä 50 vuoden jälkeenkin. Käsiteltävissä suunnitelmissa on pyritty maksimoimaan nettotulon nykyarvoa kolmen prosentin diskonttokorolla.

Metsäsuunnitelmien kannattavuutta pystyi tarkastelemaan Etapio-sovelluksen Katso tulokset -osiosta. Koko metsäomaisuuden tuottoarvoksi saatiin 178950 euroa metsänomistajan valitsemien painotusten perusteella (Kuvio 13).

Jos painotuksia muutettiin siten, että metsänomistaja valitsi liukusäätimellä vain yhden pisteen taluspainotteeseen ja kaksi hiilitaseeseen saatiin tuottoarvoksi

vain 153760 euroa. Painotusta muutettiin vielä kerran vastaamaan kahden pisteen verran luontoarvoja ja yhdellä pisteellä hiilitasetta. Tällöin tuottoarvo (141370 €) olisi pienempi kuin metsänomistajan alkuperäisillä tavoitepainotuksilla tai hiilitasetta painottaessa.

Koko metsäomaisuuden tulokset

Yhteenvetotulokset metsänomistajan metsäomaisuudesta

+178950 €

Metsätilojen pitkän aikavälin tuottoarvo ⓘ

Kuvio 13. Metsäomaisuuden tuottoarvo metsänomistajan tavoitepainotuksilla

Tarkasteltiin myös toimenpiteiden valinnan vaikutusta pidemmän aikavälin kuviokohtaiseen tuottoarvoon. Ensimmäiseksi kuvioksi valittiin kehityskelpoinen yli 1,3 metrin taimikko. Pelkällä talouspainotteella tehtyjen toimenpiteiden kuten taimikonhoidon, ennakkoraivauksen ja ensiharvennusten mukaan tuottoarvo kuviolle oli 690 euroa. Kun samaa kuviota mallinnettiin hiilipainotteisella suunnitelmalla, jäi tuottoarvoksi 450 euroa.

Samanlaista vertailua suoritettiin myös nuoren kasvatusmetsikön kuviolle. Taloutta painottavassa suunnitelmassa männyn luontaisella uudistuksella ja kymmenen vuotta myöhemmällä ylispuiden poistolla tuottoarvo olisi 2080 euroa. Jos painotettaisiin hiilensidontaan, poimintahakkuiden vastaava tuottoarvo jäisi vain 1150 euroon.

5.3 ETapion käyttökokemus

Osallistavan metsäsuunnittelun mallinnuksen jälkeen (ks. luku 4.2) arvioitiin metsänomistajan käyttökokemuksia sovelluksesta. Esiin nostettuina aihepiireinä teemahaastattelun lopuksi korostuivat sovelluksen käytännöllisyyden, toimivuuden ja luotettavuuden tarkastelu. Keskustelussa pyrkimyksenä oli tuoda esille sekä

kehitysideoita että sovelluksen etuja. Tarkasteltiin myös eripainotteisten toimenpiteiden kannattavuutta tuottoarvolaskelmien kautta.

Metsänomistajan kanssa käyty haastattelu osoittaa, että ETapio voi tukea aktiivisessa vaiheessa olevaa tilakohtaista toimenpidesuunnittelua. Kuviokohtainen puusto- ja toimenpidearviointi voisi olla selkeämpää, mutta on tarkkuudeltaan menettelevää. Metsänomistajan näkökulmasta sovellus on ollut myös ajateltua helppokäyttöisempi ja hyödyllisempi. Sovellus on hyödyllinen jatkossa tilatietojen tarkastelun osalta, mutta reaaliaikaisen viestinnän osuus metsäasiantuntijaan voi neuvontasuhteessa jäädä vähäisemmäksi.

Neuvonnan mallintamisen aikana sovelluksessa pystyi havaitsemaan muutamia epäkohtia, joihin haastattelun lopussa metsänomistajan antamat kehitysideat keskittyivät. Metsänomistaja on aiemmin käyttänyt tilojensa tarkasteluun Metsään.fi- sivustoa, jonka yhdistettävyyttä ETapioon loisi sovellukseen sujuvuutta. Tila- ja kuviotietojen muutokset kirjattaisiin yhteen sivustoon, josta ne päivittyisivät käytettäviin sovelluksiin. Metsänomistaja kuviotietojen toivoi myös mahdollisuutta kuviotietojen tallentamiseen sovelluksen myöhempää käyttöä varten.

Haastateltavan mukaan osassa kuviokohtaisissa toimenpidesuunnitelmissa aikataulut ei ollut riittävän johdonmukaista eikä kuviotietojen tarkkuus ollut perusteellista. Esimerkiksi eräällä uudistettavilla kuvioilla kuusentaimien istutus on toimenpidelistalla vasta viiden vuoden päästä maanmuokkauksesta. Alueella on myös merkittävää maaperän ravinnehäiriötä sekä petolinnun pesintäalue, joita ei ETapioon liitetyissä merkinnöissä havaita.

6 POHDINTA

Tuloksista voidaan huomata, että metsänomistajan tavoitteita ja painotuksia voidaan konkreettisesti huomioida sekä neuvontaprosessin aikana että metsäsuunnitelmaa laatiessa. Metsänomistajien tavoitteita ei ole laajalti selvitetty ennen vuotta 2020 (Hänninen 2020, 12; Pöllänen 2022, 7). Uusien osallistavien suunnittelutyökalujen käyttö on tulevaisuudessa hyödyllinen keino metsänomistajien päätöksen muodostumiseen.

Keskeinen kysymys muodostui siitä, kuinka monitavoitteisen metsänomistajan tavoitteet ja painotukset on mahdollista huomioida jo metsäsuunnittelun alkuvaiheessa ja miten osallistaminen uudentilanteeseen neuvonnan työkalujen käyttöön vaikuttaa suunnitelman valintaan. Metsänomistajalle pidettiin teemahaastattelu, jossa pilotoitiin uudenlaisen metsäsuunnittelutyökalun käyttöä vuorovaikutuksessa metsänomistajan kanssa.

Metsänomistaja pääsi interaktiivisesti kokeilemaan ETapio-metsänomistajapalvelua ja testaamaan ohjattua metsäsuunnitelmien vertailua. Haastattelussa tavoiteltiin samalla etäneuvontatilanteen asettelua. Teemahaastattelun tuloksista voidaan todeta, että ETapio-sovellus vaatii vielä kehitystä käyttötasolla, mutta luo hyvää pohjaa uudentilanteeseen viestimiseen monitavoitteisten metsänomistajien kanssa. Sovelluksen käyttö vahvistaa metsänomistajan mahdollisuutta tuoda ilmi omat tavoitteensa ja nähdä vertainnollisesti eri metsänkäsittelyvaihtoehtojen vaikutukset pidemmän aikavälin tähtäimellä.

Haastattelun monitavoitteisen metsänomistajan kokemuksen perusteella ETapion käytön helppous ja simulaatiot metsäsuunnitelmista luovat apua päätösten tekoon suunnittelun eri vaiheissa. Metsänomistajan pyrkimys pitkän linjan taloudelliseen voittoon on tarkasteltavissa eri painotuksilla luotuihin suunnitelmiin kymmenen, 20:n ja 50 vuoden päähän. Metsäsuunnitelmat on luotu esimerkinomaisesti, eivätkä siten ole käytettävissä sellaisinaan pohjatietojensa perusteella.

Haastattelututkimusaineiston laatu on varmistettu nykyaikaisilla viestintä- ja tallennusmenetelmillä. Keskustelu on käyty suoraan metsänomistajan kanssa ja tehty litterointi on suoritettu haastattelua seuraavilla viikoilla. Käytetty otanta on suppea, sillä keskitytään syventyen yhden metsänomistajien tavoitteisiin.

Tutkimustyössä kaikki henkilö- ja tilatiedot esitetään anonymisti, joten tulokset havainnoidaan esimerkinomaisesti. Kaikissa ETapiosta otetuista kuvakaappauksista on peitetty kiinteistötunnukset tai muut merkinnät, joista kohteen voisi tunnistaa. Opinnäytetyössä hyödynnettiin todellisen tilan avointa metsävaratietoa, joka on myöhemmin tarkastettu maastossa. Monitavoitteisen metsänomistajan profiili puoltaa päätöstä tilan soveltuvuuteen tässä opinnäytetyössä käytettäväksi. Metsänomistaja on myös henkilökohtaisesti mukana MetNe-hankkeen toteuttamisessa.

Tehty opinnäytetyö toi esiin nykyisten metsänomistajien tarpeita ja sitä, kuinka tulevaisuudessa etätyöskentelyä voidaan käyttää neuvonnan välineenä. Itse tutkimus- ja haastattelutyö antoi paljon ajankuvaa metsäsuunnittelun työkalujen toimivuudesta ja kehitystarpeista.

Työn aikana opittiin käyttämään ForestKit-järjestelmää monikäyttöisemmin, mikä loi kokemusta metsäalalla käytettäviin työkaluihin syventymisestä. Opinnäytetyöstä saatiin arvokkaita testituloksia ETapio-sovelluksen liittämiseen osaksi metsäsuunnittelua, mikä auttaa tulevaisuuden neuvontamenetelmien kehittämisessä. Metsänomistaja sai mahdollisuuden kertoa oman kokemuksensa kautta tavoitteiden asettamisen ja aineistojen vertailun hyödyistä omaan päätöksentekonsa avuksi.

ETapion tila- ja kuviotietojen tarkentuessa tai laajentuessa muiden palveluiden yhteyteen metsänomistajien tavoitteita pystyttäisiin tutkimaan tarkemmin. Samaa opinnäytetyön haastattelu- ja pilotointirunkoa voisi hyödyntää laajemman seurannan tasolle, jolloin monitavoitteisten metsänomistajien tavoitteiden muutoksista saataisiin yhä enemmän tutkimustuloksia nykyaikaisen metsäneuvonnan tueksi.

LÄHTEET

Digitapio Oy 2022. ForestKIT ja ETapio -laskentojen kuvaus. Laskennan ohje v1.1. Yksityinen arkisto.

Digitapio Oy 2023. ForestKIT–Yksi ja sama järjestelmä työpöytä- ja maastokäyttöön. Viitattu 24.4.2023 <https://www.etapio.fi/ForestKIT/mika-jarjestelma/paajarjestelma/>.

ForestKIT 2023. Käyttöohje: versio 23.4.2023. Yksityinen arkisto.

Hänninen, H. 2020. 2020-luvun suomalainen metsänomistaja. Luonnonvarakeskus. Päättäjien metsäakatemia, Kirkkonummi 9.9.2020. Viitattu 26.4.2023. <https://www.luke.fi/sites/default/files/2022-03/H%C3%A4nninen%2C%20H.%202020-luvun%20suomalainen%20mets%C3%A4nomistaja.%20P%C3%A4%C3%A4tt%C3%A4jien%20Mets%C3%A4akatemia.pdf>.

Jyväskylän yliopisto 2018. Lomake (tehtävätyökalu). Viitattu 2.5.2023 <https://peda.net/ohjeet/ty%C3%B6v%C3%A4lineet/lomake>.

Kangas, A., Haara, A., Holopainen, M., Luoma, V., Packalen, P., Packalen, T., Ruotsalainen, R. & Saarinen, N. 2019. Kaukokartoitukseen perustuvan metsävaratiedon hyötyanalyysi: MetKu-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2019. Helsinki: Luonnonvarakeskus.

Korhonen, M. 2022a. Kaukokartoitusaineistot ja niiden hyödyntäminen metsätaloudessa. Luento Lapin ammattikorkeakoulussa 25.10.2022.

Korhonen, M. 2022b. Monitavoitteisen metsätalouden tulevaisuuden neuvontamenetelmät. Tutkimussuunnitelma. Yksityinen arkisto.

Kurttila, M., Pukkala, T. & Miina, J. 2015. Monitavoitteinen metsäsuunnittelu. Teoksessa: K. Salo. (toim.) Metsä, Monikäyttö ja ekosysteempipalvelut. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 325–328.

Lapin ammattikorkeakoulu 2021. Metsäneuvontaa kehitetään palvelemaan metsänomistajien tarpeita entistä paremmin. Viitattu 27.3.2023 <https://www.lapinamk.fi/news/Metsaneuvontaa-kehitetaan-palvelemaan-metsanomistajien-tarpeita-aiempaa-paremmiin/fuu3sfdb/ac617eaa-4b69-4fbb-a6da-2b44de452a2e>.

Metsäkeskus 2023. Monitavoitteisen metsätalouden tulevaisuuden neuvontamenetelmät. Viitattu 2.5.2023 <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/monitavoitteisen-metsatalouden-tulevaisuuden-neuvontamenetelmät>.

Mettovaara, J. 2016. Eri litterointityyppien käyttötarkoitukset. Viitattu 24.4.2023 <https://spoken.fi/eri-litterointityyppien-kayttotarkoitukset/>.

Niemi, M., Mäkinen, A., Viitala, R. & Lumperoinen, M. 2020. Metsäsuunnittelun laskennan periaatteet. Arvoja yhteensovittamassa. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Pasanen, K. 2021. Kuka auttaisi monitavoitteista metsänomistajaa. Tulevaisuuden biotalous. Lapin ammattikorkeakoulu. Viitattu 27.3.2023 <https://blogi.eoppimispalvelut.fi/metne/2021/12/21/kuka-auttaisi-monitavoitteista-metsanomistajaa/>.

Pöllänen, N. 2022. Metsänomistajien neuvonnan tarpeet ja digitaalisten työkalujen toiminnallisuudet tulevaisuudessa. Selvitysraportti. Tapio. Viitattu 26.3.2023 <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2022/11/Metsanomistajien-neuvonnan-tarpeet-ja-digitaalisten-tyokalujentoiminnallisuudet-tulevaisuudessa-selvitysraportti.pdf>.

Suomen Metsäyhdistys 2023. Metsäsuunnittelu (Forest planning). Viitattu 7.2.2023 <https://forest.fi/fi/sanasto/metsasuunnittelu-forest-planning/>.

UPM 2023. Metsäsanasto tutuksi: Uusi metsänomistaja nämä termit haluat tietää. Viitattu 24.4.2023 <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja-tapahtumia/tietoartikkelit/metsasanasto/>.

Valonen, M., Haltia, E., Horne, P., Maidell, M., Pynnönen, S., Sajeva, M., Stenman, V., Raivio, K., Iittainen, V., Greis, K. & Laitinen, K. 2019. Suomen malli metsätietojen hyödyntämisessä – Metsään.fi- verkkosivujen tausta, toteutus ja tulevaisuuden näkymät. PTT raportteja 263. Pellervon taloustutkimus. Helsinki: Helsingin yliopisto, Suomen Metsäkeskus. Viitattu 26.3.2023 <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/rap263-metsaanfi-suomeksi-1.pdf>.

LIITTEET

- Liite 1. Esitietokysely
- Liite 2. Teemahaastattelu
- Liite 3. ETapion käyttöönoton ohje

Liite 1.1(5)

HAASTATTELUN ESITIETOLOMAKE

Opinnäytetyön (Monitavoitteisten metsänomistajien neuvonnan kehittäminen) tueksi luotu esitietolomake metsänomistajalle

* Required

1. 1. Olen vierailut omistamallani metsätilalla viimeisen vuoden aikana *

Mark only one oval.

Kyllä

Ei

2. 2. Olen tietoinen metsäni nykytilanteesta *

esim. Millainen tarve on metsänhoidon toimenpiteille, metsän kunto, mahdolliset rajoitteet metsätaloudelle

Mark only one oval.

Liite 1.2(5)

Täysin eri mieltä

1 2 3 4 5

Täysin samaa mieltä

3 Minulla on tavoitteita metsieni suhteen * *esim. Taloudellinen, luontoarvot, hiilensidonta*

Mark only one oval.

Liite 1.3(5)

Täysin eri mieltä

1

2

3

4

5

Täysin samaa mieltä

4 Olen monitavoitteinen metsänomistaja *

Haluan hyötyä metsistäni usealla eri tavalla *Mark*

only one oval.

Liite 1.4(5)

Täysin eri mieltä

1 2 3 4 5

Täysin samaa mieltä

3. 5. Tavoitteeni metsänomistajana: *

Valitse yksi tavoitteitasi parhaiten kuvaava vaihtoehto.

Mark only one oval.

- Talous, hiilensidonta ja luontoarvot
- Hiilensidonta ja luontoarvot
- Luontoarvot ja talous
- Talous ja hiilensidonta
- Talous
- Hiilensidonta Luontoar-
- vot
- Ei mikään yllä olevista

Liite 1.5(5)

6. Olen käyttänyt ETapio-sovellusta *

Mark only one oval. En Kyllä

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Liite 2

Kehityshaastattelu

ETapioon asetettavien painotusten esittely

(Hiilitase, luontoarvot ja talous)

ETapio- asiakasnäkymän testaaminen

Tulosten tarkastelu

Lisäkysymykset esitietolomakkeen teemoihin

(Kuinka kauan metsänomistajana? Aiempi kokemus metsäsuunnitteluun osallistumisesta? Aktiivisuus metsäpalstalla käymiseen? Tietoisuus mahdollisuudesta käyttää tilalla luontoarvoihin tähtääviä hakkuumalleja?)

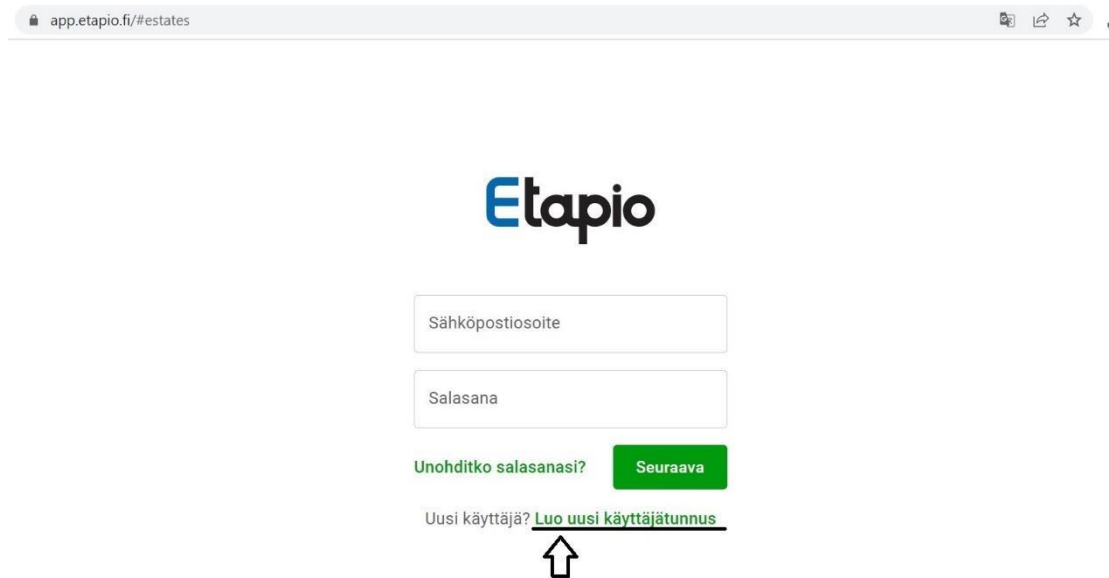
Käyttökokemuksen arviointi

(Millaista sovelluksen käyttö oli? Todennäköisyys käytön jatkumiselle? Ohjelmiston hyödyllisyys?)

Liite 3.1(6)

ETAPION KÄYTÖN OHJEISTUS: 2.3.2023

1. Siirry tietokoneella osoitteeseen app.etapio.fi ja klikkaa: luo **uusi käyttäjätunnus**.



Kuva 1 Kirjautuminen ETapioon

2. Täytä tarvittavat tiedot, hyväksy käyttöehdot ja klikkaa: luo uusi käyttäjätunnus

Liite 3.2(6)

Etapio

Sähköpostiosoite

Etunimi

Sukunimi

Puhelinnumero

Salasana

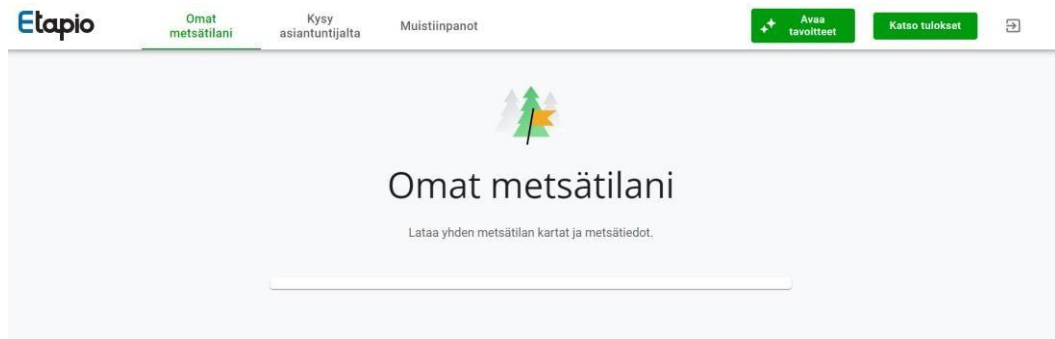
Vahvista salasana

Olen lukenut ja hyväksyn käyttöehdot [Käyttöehdot](#)

Luo uusi käyttäjätunnus

Kuva 2 Käyttäjätunnuksen luominen

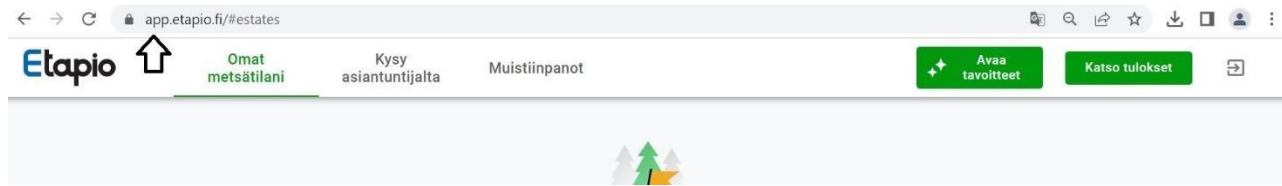
3. ETapion asiakasnäkymä avautuu aluksi ilman tilatietoja



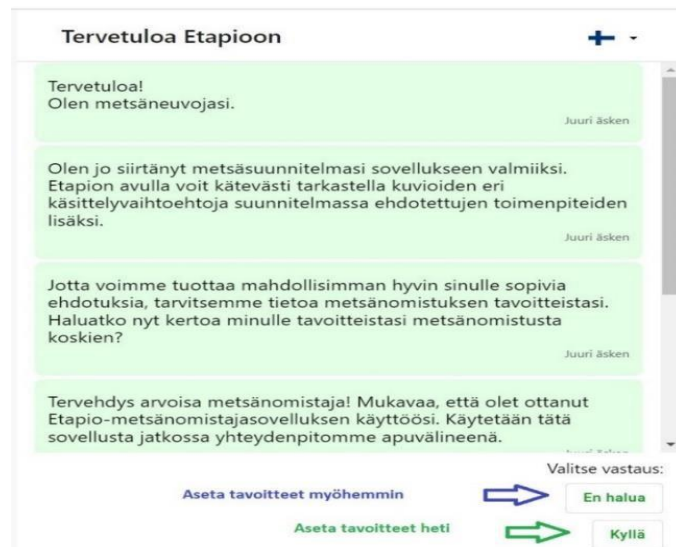
Kuva 3 Ensimmäinen asiakasnäkymä

4. Kopioi ja lisää linkki (<https://app.etapio.fi#activate/NQ3S2N7T>) selaimeen. Jos sivun lataus ei etene/hidastuu, päivitä sivu.

Liite 3.3(6)

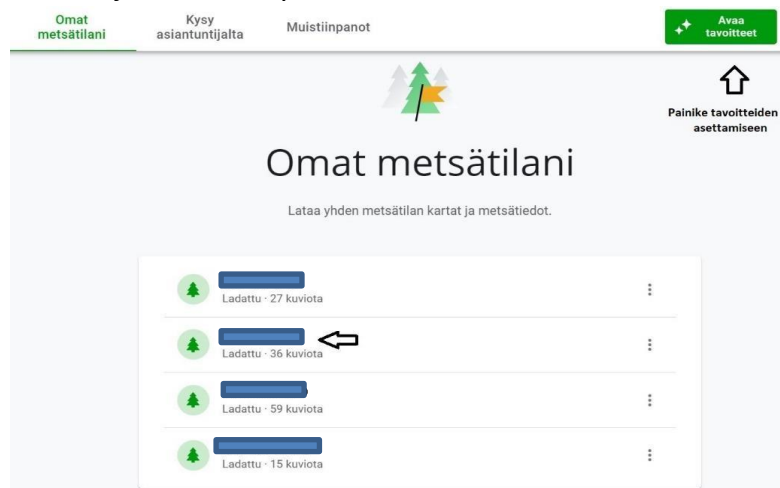


5. Linkin lisäämisen (ja sivun päivittämisen) jälkeen tulee Etapion chat-tervehdys, jossa on jo mahdollisuus valita asetettavat tavoitteet liukusäätimellä. Tavoitteet voidaan asettaa myös myöhemmässä vaiheessa.)



Kuva 4 Etapion chat-tervehdys

6. Omien metsätilojen tulisi näkyä valikkona ruudulla.



Kuva 5 Metsätilaluettelo

Liite 3.4(6)

7. Valitaan tila **XXX-XXX-XX-X** klikkaamalla.
8. Asetetaan tavoitteet liukusäätimellä (Mikäli ei tehty vielä aiemmin kohdassa 5).
Klikkaa **AVAA TAVOITTEET**- painiketta, jolloin valikko avautuu (kuvio 6) Käytössä on kolme (3) pistettä, jotka tulee käyttää valinnassa.

Mikä sinulle on tärkeää metsässä?

Taloudellinen kannattavuus ⓘ
Ei lainkaan tärkeä

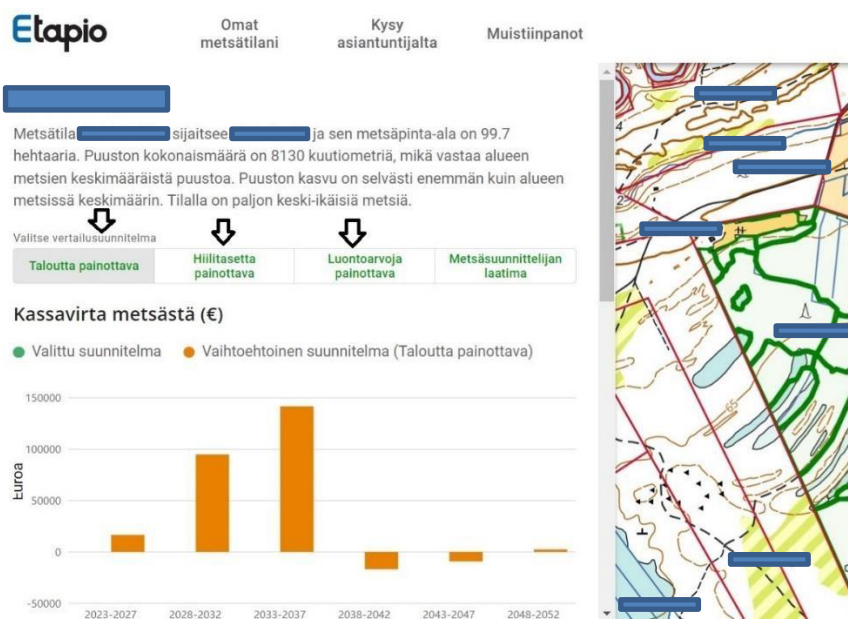
Hiilitase ⓘ
Ei lainkaan tärkeä

Luontoarvot ⓘ
Ei lainkaan tärkeä

Jatkaaksesi sinun täytyy käyttää pisteitä Peruuta Jatka

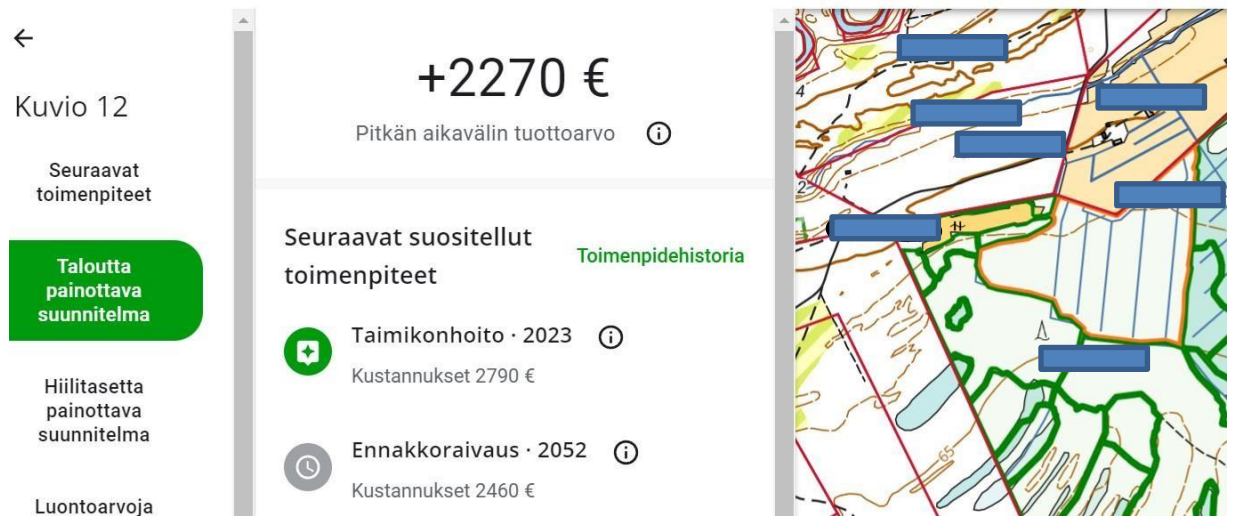
Kuva 6 Tavoitteiden asettaminen

9. Tämän jälkeen tilaa pystyy tarkastelemaan joko kuviokohtaisesti, tai kokonaisuutena eri painotuksia hyödyntäen.



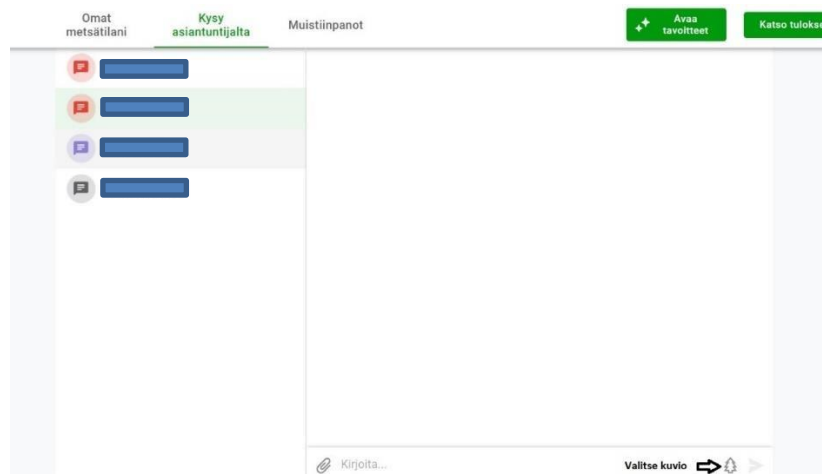
Kuva 7 Kokonaisuuden tarkastelu ETapiossa

Liite 3.5(6)



Kuva 8 Kuviokohtainen tarkastelu ETapiossa

10. Käytössä on myös **KYSY ASIAANTUNTIJALTA** -chat, jossa pystytään keskustelemaan kuviokohtaisesti esim. jätettävistä säästöpuuryhmistä, rajoitteista tai muista havainnoista.



Kuva 9 ETapion Kysy asiantuntijalta -chat

11. Eri painotuksilla simuloituja tuloksia voi tarkastella **Katso Tulokset**- painikkeella
- Yhteenvetotulokset metsäomaisuudesta näkyvät tavoitteiden asettamisen jälkeen.

Liite 3.6(6)

Omat metsätiläni Kysy asiantuntijalta Muistiinpanot [Avaa tavoitteet](#) [Katso tulokset](#)

Koko metsäomaisuuden tulokset

↑

Yhteenvetotulokset metsäomaisuudesta

0 €

Metsätilojen pitkän aikavälin tuottoarvo ⓘ

Valitse vertailusuunnitelma

Taloutta painottava	Hiihtasetta painottava	Luontoarvoja painottava	Metsäsuunnittelijan laatima
----------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------------

Kassavirta metsästä (€)

Valittu suunnitelma Vaihtoehtoinen suunnitelma (Taloutta painottava)