

Omatoimisen metsänhoidon resurssien mitoittaminen

Niina Näriäinen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Luonnonvara- ja ympäristöala

Tekijä(t) Näriäinen, Niina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 14.11.2016
	Sivumäärä 29	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Omatoimisen metsänhoidon resurssien mitoittaminen		
Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Vesisenaho, Tero		
Toimeksiantaja(t) Vertainen, Laura, Network for Educated European Forest Owners -hanke		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä tehtiin Excel-pohjainen laskuri metsänomistajalle. Laskurissa otettiin huomioon seuraavat metsähoitotoimenpiteet: Siementen kylvö, taimien istuttaminen, heinäntorjunta, varhaisperkaus sekä taimikonhoito. Muut metsähoitotoimenpiteet rajattiin laskurista pois, sillä aloittavalle metsänomistajalle ei suositella vaikeampia metsänhoitotöitä. Omatoimisesti myös tehdään enemmän metsänkierron alkuvaiheen toimenpiteitä.</p> <p>Tavoitteena oli saada laskurista selkeä ja suuntaa antava työkalu helpottamaan päätöksentekoa siitä, tekeekö metsänomistaja itse metsähoitotoimenpiteen vai ostaako palvelun ammattilaisilta. Varsinkin aloittavia metsänomistajia saattaa mietityttää juuri tämä asia, joten laskurille oli todella tarvetta.</p> <p>Laskurissa laskettiin toimenpiteiden aikamenekkiä sekä kustannuksia. Omatoimisessa työssä kustannukset koostuivat monesta pienestä kustannuksesta, kun taas ammattilaisen tekemän metsänhoitotyön kustannus oli vain ostopalvelun hinta. Lisäksi laskurissa vertailtiin sitä, kuinka paljon aikaa menee omatoimisesti tehdyssä metsätyössä verrattuna ammattilaisen tekemään metsähoitotoimenpiteeseen.</p> <p>Se, kuinka suurta metsänomistajan omatoimisuus on, riippuu monesta tekijästä. Fyysiset, henkiset ja taloudelliset tekijät sekä osaaminen, motivaatio ja metsänomistajan tavoitteet vaikuttavat metsänomistajan omatoimisuuden määrään. Fyysiset (esimerkiksi metsänomistajan kunto) ja henkiset tekijät (kuten kiinnostus työtä kohtaan) ovat tekijöitä, joista koostuu metsänomistajan työkyky. Vaikka kaikkia tekijöitä useimmiten tarvitaan omatoimiseen työskentelyyn, yhdenkin tekijän puuttuminen voi olla ratkaisevaa. Esimerkiksi jos metsänomistajalla ei ole yhtään motivaatiota tehdä metsätyötä, se luultavasti jää silloin tekemättä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) omatoimisuus, metsänomistaja, metsänhoito		
Muut tiedot Liitteenä Excel-laskuri (cd-levyllä)		

Author(s) Näriäinen, Niina	Type of publication Bachelor's thesis	Date 14th November 2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 29	Permission for web publication: x
Title of publication Resources dimensioning to self-employment forestry work		
Degree programme Degree programme in Agricultural and Rural Industries		
Supervisor(s) Vesisenaho, Tero		
Assigned by Vertainen, Laura, the Network for Educated European Forest Owners project		
Abstract <p>The Bachelor's thesis included an Excel-counter for the forest owners. Forestry work, which was included in the counter, was the following: seeding, planting, grass controlling, cleaning of sapling stand and thinning of sapling stand. Other forestry measures were excluded from the counter because difficult measures are not recommended for a new forest owner. Self-employed work also includes more measures from the initial stages of the forest cycle.</p> <p>The aim was that the counter would be a clear and directional tool to facilitate decision making on whether the forest owner does the forestry measure himself/herself or buys a service from professionals. Especially, the new forest owners may be wondering just this issue, so the counter was necessary.</p> <p>Time and costs are the things that the counter counts. In self-employed work, costs consisted of many small costs, whereas the cost of the work done by a professional, was only the purchase price of the service. In addition, the counter compared how much time self-employed forestry work takes compared to a forestry measure done by a professional.</p> <p>The level of a forest owner's self-employment depends on several factors. Physical, mental and economic factors as well as know-how, motivation and forest owner's objectives affect the level of self-employment of the forest owner. Physical (for example, the condition of the forest owner) and psychological factors (such as interest towards work) are factors that make up the forest owner's ability to work. Although all factors are most often required for independent work, the lack of even one factor can be decisive. For example, if the forest owner does not have any motivation to do forestry work, it probably will not be done.</p>		
Keywords/tags (subjects) self-employment, forest owner, forestry		
Miscellaneous The Excel-counter of attachment (CD)		

Sisältö

1	Omatoimisuus yksityismetsätaloudessa	3
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	3
3	Omatoimisuus metsänhoitotöissä	4
3.1	Omatoimisuus käsitteenä.....	4
3.2	Omatoimisten metsänhoitotoimenpiteiden yleisyys.....	5
3.3	Omatoimisuuteen vaikuttavat tekijät	5
4	Joitakin metsätalouden laskureita	6
4.1	MOTTI-ohjelmisto.....	7
4.2	UPM:n metsän arvo-laskuri.....	7
4.3	PTT:n metsätalouden kannattavuuslaskuri.....	10
4.4	WoodChainManager	11
5	Laskurin teko	13
5.1	Tavoite	13
5.2	Laskurin rajausta.....	13
5.3	Laskurin aineisto.....	14
5.4	Laskurin teko vaihe vaiheelta	15
5.5	Valmis laskuri esimerkinomaisesti	18
5.6	Laskurin testaus.....	23
5.6.1	Laskurin testaajat.....	23
5.6.2	Palaute	23
6	Pohdinta	24
	Lähteet.....	27
	Liitteet	29
	Liite 1. Excel-laskuri (cd-levyllä).....	29

Kuviot

Kuvio 1. Ensimmäiseksi Metsän arvo-laskurissa valitaan metsän kasvun vaihe.	8
Kuvio 2. Laskurissa voi valita mallimetsien tietoja ja täyttää laskuriin metsäsuunnitelman tiedot.....	8
Kuvio 3. Mallimetsienkin tietoja pystyy laskurissa muokkamaan.....	9
Kuvio 4. Laskuri antaa tuottolaskelman, ja kertoo optimin sille, milloin metsänhoitotyö kannattasi tehdä.....	9
Kuvio 5. Metsän arvo-laskuri myös kertoo sen, kuinka paljon hiiltä puustoon sitoutuu.	10
Kuvio 6. Laskuriin tarvittavat tiedot metsäsuunnitelmasta.....	11
Kuvio 7. Tietoja valitusta koneesta.	12
Kuvio 8. Laskuri havainnollistaa tuloksia kaavioilla.....	12
Kuvio 9. Alussa laskurissa oli vielä Perustiedot-välilehti, ja laskurin rakenne oli vasta hahmottumassa.....	16
Kuvio 10. Alkuvaiheen Vertailu ammattilaiseen-välilehden sisältö.....	16
Kuvio 11. Laskurin rakenne muotoutui, mutta muutoksia toki tehtiin palautteen perusteella.....	17
Kuvio 12. Kaavojen miettiminen oli osittain haastellista.	17
Kuvio 13. Tuottavuusarvio muutettiin työskentelynopeuden arvioksi.....	18
Kuvio 14. Muokkausmahdollisuus jätettiin soluihin, jotka laskurissa näkyivät vaalean beigenä.	18
Kuvio 15. Esimerkkihenkilön täyttämä Tila-kohta.....	19
Kuvio 16. Työntekijöiden työskentelynopeusarviot.....	20
Kuvio 17. Aikamenekki esimerkkitapauksessa.	20
Kuvio 18. Matkakustannukset esimerkkitapauksessa.....	20
Kuvio 19. Taimikustannukset esimerkkitapauksessa.	20
Kuvio 20. Esimerkkivalinnat välineisiin.	21
Kuvio 21. Esimerkkitapauksen välinekustannukset.	21
Kuvio 22. Ajanmenekkivertailu.	22
Kuvio 23. Kustannusvertailu.....	23

1 Omatoimisuus yksityismetsätaloudessa

Suomessa metsätalousmaata on 86 % maapinta-alasta eli hehtaareina 26,2 miljoonaa, josta metsämaata on 20,3 hehtaaria. 53 % eli 13,9 hehtaaria metsätalousmaasta on yksityismetsänomistajien omistuksessa. (Ruoka- ja luonnonvaratilastojen e-vuosikirja 2015 2016, 40, 42.) Yksityismetsänomistajien keski-ikä on 60 vuotta, ja metsän omistaminen aloitetaan noin 54-vuotiaana (Rämö, Mäkijärvi, Toivonen & Horne 2009, 18).

Jos profiloidaan omatoiminen metsänomistaja, hän on yleisimmin mies ja iältään yli 60 vuotta. Hänellä on monia tavoitteita metsänsä omistuksessa, eli hän esimerkiksi haluaa virkistyä metsässä, mutta myös saada tuloja metsästä. Hän on joko palkansaa- ja tai maa- ja metsätalousyrittäjä. Hän asuu mitä luultavammin tilalla, joka on perheen omistuksessa. (Koho, Hänninen, Karppinen & Ovaskainen 2004, 22.)

Tutkimusten mukaan vuonna 2030 metsänomistajien keski-ikä on 52–54 vuotta, ja metsänomistajiksi tullaan tällöin noin 45–50 vuoden tienoilla. Vuonna 2030 etämetsänomistajuus ja metsänomistajien asuminen kaupungissa on suurempaa kuin nykyäänä. Kuitenkin luultavasti metsänomistajien asenteet ja arvot säilyvät samoina. Omatoimisuus vähenee tulevaisuudessa, mutta uusilla metsänomistajilla on kuitenkin kiinnostusta ja halua omatoimisiin metsänhoitotöihin. (Rämö ym. 2009, 2, 18, 28.)

Vaikka metsänomistajien omatoimisuuden ennustetaan vähenevän, kannattaisi omatoimisuudesta kertoa metsänomistajille. Tietoa omatoimisuudesta esimerkiksi painetuissa teoksissa ja internetissä ei ole kovinkaan paljon. Kuitenkin metsänomistaja voi saavuttaa säästöä esimerkiksi taimien istuttamisesta, mutta uusilla metsänomistajilla ei välttämättä ole tietoa siitä, kuinka paljon se vaatii resursseja metsänomistajalta itseltään (Metsänhoidon suositukset kannattavaan metsätalouteen 2015, 34). Opin- näytetyön liitteenä 1 olevasta laskurista on hyötyä tällaiseen suunnitteluun ja päätöksen tekoon.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyössä tarkoituksena oli tehdä nuorille ja aloittaville metsänomistajille Excel-laskuri, jonka avulla he voivat vertailla heidän itsensä omatoimisesti ja ammatti-

laisen tekemää metsänhoitotyötä. Laskurissa huomioitiin metsänhoitotoimenpiteistä seuraavat: kylvö, taimien istutus, heinäntorjunta, varhaisperkaus ja taimikonhoito. Tavoitteena oli saada uusille metsänomistajille selkeä ja suuntaa antava laskuri päätöksen tekoon, tekevätkö he itse metsänhoitotoimenpiteen vai ostavatko he sen ostopalveluna ammattilaisilta. Tavoitteena oli myös saada uusia metsänomistajia aktivoitua omatoimisuuteen.

Toimeksiantajana opinnäytetyössä oli Laura Vertainen kansainvälisestä NEEFO-hankkeesta (Network for Educated European Forest Owners). Hankkeen kohderyhmänä oli uudet ja aloittavat metsänomistajat, joten opinnäytetyönä tehty laskuri oli suunnattu myös samalle kohderyhmälle. Tämä näkyi opinnäytetyössä muun muassa siinä, että laskuria rajattiin kohderyhmälle sopivaksi.

3 Omatoimisuus metsänhoitotöissä

3.1 Omatoimisuus käsitteenä

Metsänomistajan omatoimisuuden käsite vaihtelee siinä, kenen tekemät metsänhoitotyöt katsotaan kuuluvan tilalla omatoimiseksi metsätyöksi. Se, lasketaanko metsänomistajan perheen tai ruokakunnan ulkopuolisien henkilöiden tai muualla kuin tilalla asuvien perheenjäsenten tekemät työt omatoimisesti tehtyihin metsätöihin, on tehnyt vaihtelua käsitteen määrittelyyn. Laajimmillaan käsitteeseen voitaisiin lukea myös metsänomistajan ystävät, mutta oleellisesti omatoimiseen metsätyöhön liittyy se, että omatoimisen työn tekijällä ei ole työsuhdetta metsänomistajan kanssa. (Koho ym. 2004, 7.)

Vaihtelua omatoimisuuden käsitteeseen tuo myös se, mitkä työt lasketaan omatoimiseksi työksi. Esimerkiksi suunnittelutyöt ovat välillä kuuluneet omatoimisiin töihin ja välillä ei. Omatoimisiin metsätöihin voidaan katsoa kuuluvan metsätöiden suunnittelu- ja metsänhoitotyöt, metsänomistajan itsensä sekä perheenjäsenten työpanos sekä metsänhoitotöissä että esimerkiksi kotitarpeiksi tulevan pilkkeiden, polttohakkeen ja puun korjuussa ja valmistuksessa sekä hankintakaupalla myytävän puun korjuussa. Omatoimisen metsänhoitotyön tulee olla mitattavissa joko hehtaareina tai kuutiometreinä. (Koho ym. 2004, 7.)

3.2 Omatoimisten metsänhoitotoimenpiteiden yleisyys

Työtehoseuran (TTS) raporttiin on kerätty kooste metsänomistajien omatoimisuudesta kahdesta eri tutkimuksesta: toinen on Metsäntutkimuslaitoksen vuosina 1994-1998 aikana kerätyistä tiedoista ja toinen on TTS:n vuonna 2003 hankintahakkaajien keskuudesta hankituista tiedoista. Vaikka tutkimusten aikaero on suurimmillaan yhdeksän vuotta, molemmista tutkimuksista näkee ne metsänhoitotoimenpiteet, joita omatoimisesti tehdään eniten. Pystykarsintaa ja energiapuun korjuuta on prosentuaalisesti eniten omatoimisesti tehdyistä metsätöistä. Hankintahakkaajilla taimikonhoito ja taimien istutus ovat metsänhoitotoimenpiteistä seuraavaksi eniten tehtyjä, kun taas vastaavasti vanhemmassa tutkimuksessa nuoren metsän kunnostus ja taimikonhoito. Kylvöä tehdään prosentuaalisesti vähemmän kuin taimien istutusta. Näiden kahden tutkimuksen mukana olleista metsänhoitotoimenpiteistä metsälannoitusta tehdään vähiten omatoimisesti. (Valkonen, Hourunranta, Koskipää & Kauranen 2007, 61.)

Omatoimisesti myös suositellaan tehtäväksi ne metsänhoitotoimenpiteet, joihin ei tarvita erityisosaamista tai ne eivät kuormita liiaksi (Metsätöitä turvallisesti 2012, 6). Nämä työt ovat yleisimmin taimikkovaiheen töitä (Metsänhoidon suositukset kannattavaan metsätalouteen 2015, 34-35). Myös uudet metsänomistajat voivat näitä töitä tehdä. Uusilla metsänomistajilla, tai jotka ovat vähän aikaa metsää omistaneet, on myös enemmän kiinnostusta tehdä kylvöä ja taimien istutusta sekä taimikonhoitoa itse kuin pidemmän aikaa (yli 5 vuotta) metsää omistaneilla (Kuronen 2011, 34-35).

Metsänhoitotoimenpiteiden omatoimisessa tekemisessä on myös korrelaatiota. Eli jos metsänomistaja on tehnyt jonkin metsänhoitotoimenpiteen, on todennäköistä, että hän on tehnyt joko aikaisemmin tai myöhemmin jonkin kiertovaiheen töistä. Esimerkiksi jos metsänomistaja on tehnyt heinäntorjuntaa, on todennäköistä, että hän on myöskin tehnyt taimien istutusta, taimikonhoitoa ja/tai energiapuun korjuuta. (Valkonen ym. 2007, 58.)

3.3 Omatoimisuuteen vaikuttavat tekijät

Metsänomistajan omatoimisuus on riippuvainen monesta tekijästä. Metsänhoitotyöt vaativat riittävän hyvää kuntoa ja terveyttä (Koho ym. 2004, 23). Työn fyysinen

kuormittavuus on erilaista riippuen tehtävästä hoitotoimenpiteestä. Esimerkiksi varhaisperkauksessa kuormittavuus kohdistuu selkään, kun taas istutustyössä ovat myös yläraajat kovilla (Metsänhoitotöitä turvallisesti 2012, 7,9). Sen takia on kiinnitettävä huomiota siihen, miten ja millaisissa asennoissa hoitotoimenpiteitä tehdään.

Myös henkinen hyvinvointi vaikuttaa metsänomistajan omatoimisuuden määrään. Jos omatoimisuuteen ei ole kiinnostusta tai jaksamista, ei metsänhoitotoimenpiteiden tekemisestä tule mitään, vaikka muuten kaikki muut tekijät olisivatkin kunnossa. Työkykyyn sisältyvät fyysiset ja henkiset ominaisuudet. Työkyky on perusta metsänomistajan omatoimisuudelle, mutta tilalla voidaan olla omatoimisia, vaikka itse metsänomistajalla ei olisi hyvää työkykyä, jos muut perheenjäsenet tekevät hoitotoimenpiteet. (Koho ym. 2004, 23,24.)

Osaaminen on tärkeässä asemassa omatoimisesti metsänhoitotoimenpiteitä tehdessä. Kaikki metsänhoitotoimenpiteet vaativat osaamista, jonka metsänomistaja on voinut saada käytännön töiden kautta oppimalla tai koulutuksiin osallistumalla. Kun metsänhoitotoimenpiteitä tehdään itse, tarvitaan siihen myös motivaatiota. Motivaatioon vaikuttavat metsänomistajan tavoitteet, asenteet ja arvot. (Koho ym. 2004, 24.)

Metsänomistajan omatoimisuuteen vaikuttaviin taloudellisiin tekijöihin kuuluvat välinekustannukset, matkakustannukset ja kustannussäästöt, jos omatoimisuutta verrataan ammattilaisen tekemään metsänhoitotoimenpiteeseen. Välinekustannuksien suuruus riippuu siitä, onko väline oma, vuokrattu vai lainattu. (Koho ym. 2004, 24.)

Metsänomistajan on itse verrattava omatoimisesti tehdyn ja ammattilaisen tekemän metsänhoitotoimenpiteen välillä ja tehtävä ratkaisu siitä, kuka hoitotoimenpiteen metsässä tekee.

4 Joitakin metsätalouden laskureita

Kun opinnäytetyön laskuria aloitettiin tekemään, tutustuttiin myös muihin metsätalouden laskureihin. Metsätalouteen liittyviä laskureita löytyi monestakin aiheesta, mutta omatoimisuuteen liittyvää laskuria ei löytynyt. Tässä luvussa on joitakin metsätalouden laskureita, joihin tutustuttiin.

4.1 MOTTI-ohjelmisto

Motti-ohjelmisto on tehty Luonnonvarakeskuksessa (LUKE). Se on saatavissa suomenkielisen version (3.3) lisäksi englanninkielisenä (3.3.1), jotka ovat julkaistu helmikuussa 2015 (MOTTI-ohjelmisto, 2016). Motti-ohjelmiston voi ladata omalle tietokoneelle, mutta uusin Windows-käyttöjärjestelmä, jossa se toimii varmasti, on Windows 7-käyttöjärjestelmässä (MOTTI-ohjelmiston asentaminen, 2015). Motti-ohjelmistossa on myös oppilaitoksille opetuskäyttöön suunnattu OpeMotti sekä SuojeluMotti, jonka tarkoituksena on auttaa metsänomistajaa tarkastelemaan metsän suojelun puuntuotannollisia ja taloudellisia vaikutuksia (Motti-ohjelmisto -työkalu metsänkasvatuksen tueksi n. d.).

Motti-ohjelmistossa voidaan vertailla eri puulaji-, metsänhoitotoimenpide-, ja kasvatuksetjuvalintojen avulla sitä, mitä vaikutuksia niillä on kannattavuuteen, puuston kehittymiseen ja sillä voidaan esimerkiksi laskea, mikä määrä hiiltä on sitoutunut puustoon. Motti-ohjelmistolla voidaan kuvata esimerkiksi sitä, minkälaisia vaikutuksia on sillä, että metsää ei hoideta tai jätetään harventamatta. Ennustemallit puuston kehitykselle on Motti-ohjelmistoon saatu runsaasta maastomittausaineistoista. Koko Suomen alueella voidaan käyttää Motti-ohjelmistoa, sillä se huomioi myös pohjoisemmankin Suomen olosuhteet. (Motti-ohjelmisto -työkalu metsänkasvatuksen tueksi n. d.)

4.2 UPM:n metsän arvo-laskuri

UPM:n tekemällä metsälaskurilla voi laskea metsän puuston arvon joko oman metsäsuunnitelman tiedoilla tai muokkaamalla valmiita mallimetsien tietoja. Laskurilla pystyy suunnittelemaan, milloin kannattaisi eri metsänhoitotoimenpiteet tehdä. Tällä metsälaskurilla voit myös tarkastella, miten eri metsänhoitotoimenpiteet vaikuttavat metsän tuottoon sekä hiilen kiertoon. (UPM N. d.)

Ensimmäiseksi laskurissa valitaan kolmesta eri kasvuvaiheesta paras vaihtoehto, riippuen siitä, minkä ikäinen puusto metsässä on (ks. kuvio 1). Seuraavaksi laskuriin täytetään tiedot metsiköstä. Tässä vaiheessa voit täyttää joko oman metsäsi metsäsuunnitelmasta tai valita kuudesta eri metsikkömallista tiedot laskuriin (ks. kuvio 2). Seuraavassa vaiheessa täytetään puustotiedot laskuriin. Jos tässä edellisessä vaihees-

sa on valittu jokin mallimetsikkö, tulee puustotiedot automaattisesti. Niitä pystyy kuitenkin muokkaamaan tarvittaessa (ks. kuvio 3). Viimeisessä laskurin vaiheessa käyttäjälle kerrotaan mm. metsän tuottolaskelman sekä hiilensidonnan (ks. kuviot 4 ja 5). (UPM n. d.)

Kasvuvaihe

Ohje »

Metsälaskurilla voit havainnollisesti selvittää metsäsi hakkuutoimenpiteiden parhaan mahdollisen ajoituksen. Laskelman perusteena voit käyttää joko metsäsuunnitelman puustotietoja tai vaihtoehtoisesti valita metsäsi tilannetta parhaiten kuvaavan mallimetsän. Ensimmäisessä vaiheessa valitaan kasvuvaihe, jossa metsäsi parhaillaan on.



Kuvio 1. Ensimmäiseksi Metsän arvo-laskurissa valitaan metsän kasvun vaihe (UPM).

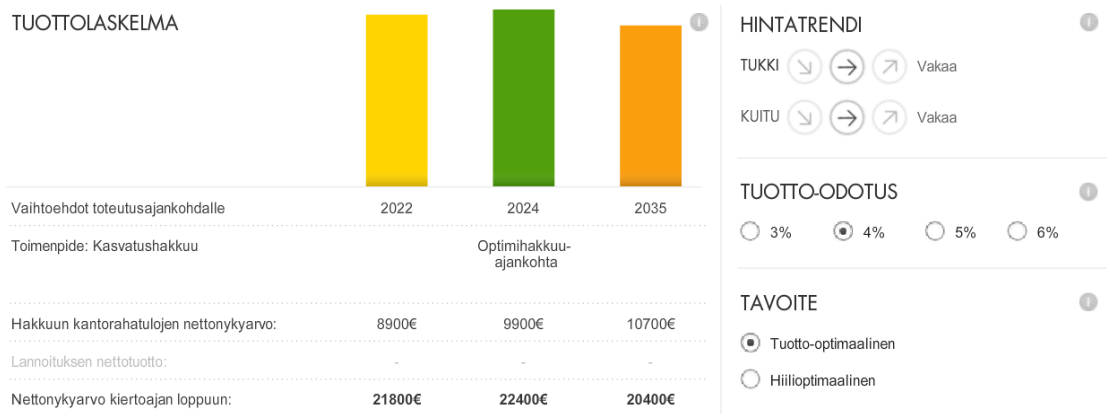


Kuvio 2. Laskurissa voi valita mallimetsien tietoja ja täyttää laskuriin metsäsuunnitelman tiedot (UPM).

	Ikä	Pohjapinta-ala	Keskipituus	Keskiläpimitta	Runkoluku
MÄNTY ▶	<input type="text" value="40"/> v.	<input type="text" value="1"/> m ² /ha	<input type="text" value="12.1"/> m	<input type="text" value="14.8"/> cm	<input type="text" value="0"/> runkoa/ha
KUUSI ▶	<input type="text" value="45"/> v.	<input type="text" value="19"/> m ² /ha	<input type="text" value="13.4"/> m	<input type="text" value="16.5"/> cm	<input type="text" value="1070"/> runkoa/ha
RAUDUSKOIVU ▶	<input type="text" value="41"/> v.	<input type="text" value="1"/> m ² /ha	<input type="text" value="14.8"/> m	<input type="text" value="14.8"/> cm	<input type="text" value="0"/> runkoa/ha
MUU PUULAJI ▼					

PUUSTOTIEDOT VUODELTA

Kuvio 3. Mallimetsienkin tietoja pystyy laskurissa muokkamaan (UPM).



Kuvio 4. Laskuri antaa tuottolaskelman, ja kertoo optimin sille, milloin metsänhoitotyö kannattasi tehdä (UPM).

HIILENSIDONTA

Metsän kiertoajan pituus: 77 vuotta

Puun käytön hiilijalanjälkeä vähentävä vaikutus koko kuviolla (5 ha)

■ 1,0 t/v CO₂e

Puun käytön hiilijalanjälkeä vähentävä vaikutus / hehtaari

■ 0,2 t/v CO₂e


Suomalaisen hiilijalanjälki

■ 12,0 t/v CO₂e

Kuvio 5. Metsän arvo-laskuri myös kertoo sen, kuinka paljon hiiltä puustoon sitoutuu (UPM).

4.3 PTT:n metsätalouden kannattavuuslaskuri

Pellervon Taloustutkimuksen (PTT) kehittämä laskuri metsätalouden kannattavuuteen on työkalu metsänomistajalle, joka haluaa saada tietoa oman metsänsä taloudellisista tunnusluvuista. Laskuriin tarvitaan ajantasaisen metsäsuunnitelman tiedot puustosta sekä tiedot suunnitelluista metsänhoitotoimenpiteistä sekä hakkuutöistä (ks. kuvio 6). Metsänomistaja voi laskurilla arvioida, kannattaako hänen sijoittaa metsäänsä vai onko jokin vaihtoehtoinen sijoituksen tuotto parempi. Laskurilla metsänomistaja voi ennakoida sitä, mihin töihin ja milloin rahaa menee metsässä. Laskurin avulla metsänomistaja voi arvioida pidemmänkin ajan kannattavuutta. (Hietala 2013.)

1. LÄHTÖTIEDOT Metsätilan perustiedot Metsäsuunnitelman laadintavuosi <input type="text"/> Metsätilan sijaintikunta <input type="text"/> Metsämaan kasvupaikat Lehto ja vastaava suo <input type="text"/> ha Lehtomainen kangas ja vastaava suo <input type="text"/> ha Tuore kangas ja vastaava suo <input type="text"/> ha Kuivahko kangas ja vastaava suo <input type="text"/> ha Kuiva kangas ja vastaava suo <input type="text"/> ha Karukko kangas ja vastaava suo <input type="text"/> ha		3. PUUSTON KASVU JA HAKKUUT Metsäsuunnitelman mukaiset hakkuut (valitse A tai B) <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hakkuut</th> <th colspan="3">A</th> <th>B</th> </tr> <tr> <th>Heti</th> <th>1. kausi</th> <th>2. kausi</th> <th>1. - 2. kausi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mäntytukki</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Kuusitukki</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Koivutukki</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Muu tukkipuu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Mäntykuitu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Kuusikuitu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Koivukuitu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Muu kuitupuu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> </tbody> </table>		Hakkuut	A			B	Heti	1. kausi	2. kausi	1. - 2. kausi	Mäntytukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Kuusitukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Koivutukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Muu tukkipuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Mäntykuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Kuusikuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Koivukuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Muu kuitupuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3
Hakkuut	A				B																																															
	Heti	1. kausi	2. kausi	1. - 2. kausi																																																
Mäntytukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Kuusitukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Koivutukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Muu tukkipuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Mäntykuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Kuusikuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Koivukuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
Muu kuitupuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																
2. PUUSTO Puusto v. <input type="text"/> Puusto v. <input type="text"/> (valitse A tai B) <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Tukkipuu</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mäntytukki</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Kuusitukki</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Koivutukki</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Muu tukkipuu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Kuitupuu</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mäntykuitu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Kuusikuitu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Koivukuitu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> <tr><td>Muu kuitupuu</td><td><input type="text"/> m3</td><td><input type="text"/> m3</td></tr> </tbody> </table>			A	B	Tukkipuu			Mäntytukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Kuusitukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Koivutukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Muu tukkipuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Kuitupuu			Mäntykuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Kuusikuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Koivukuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	Muu kuitupuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3	4. LISÄTIEDOT <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Puun hintakehitys</td> <td>Metsätalouden muu omaisuus</td> <td rowspan="2">Muut asetukset</td> </tr> <tr> <td>Metsätalouden vieras pääoma</td> </tr> </table>		Puun hintakehitys	Metsätalouden muu omaisuus	Muut asetukset	Metsätalouden vieras pääoma												
	A	B																																																		
Tukkipuu																																																				
Mäntytukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Kuusitukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Koivutukki	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Muu tukkipuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Kuitupuu																																																				
Mäntykuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Kuusikuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Koivukuitu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Muu kuitupuu	<input type="text"/> m3	<input type="text"/> m3																																																		
Puun hintakehitys	Metsätalouden muu omaisuus	Muut asetukset																																																		
	Metsätalouden vieras pääoma																																																			
																																																				

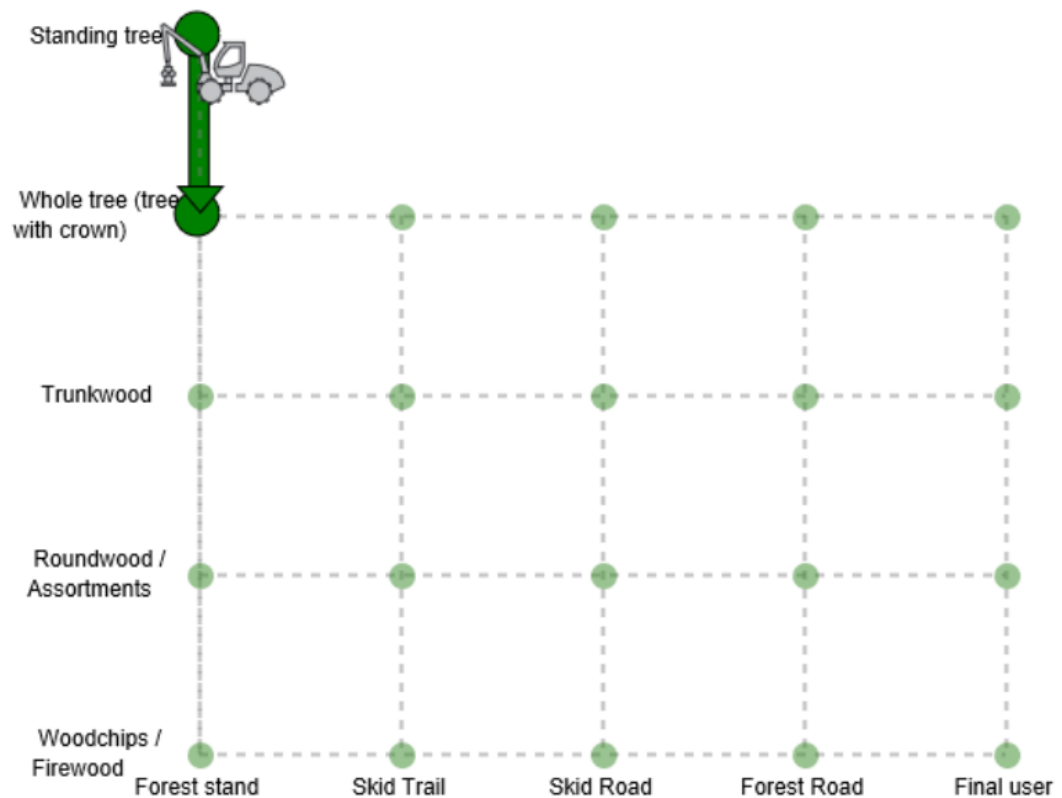
Kuvio 6. Laskuriin tarvittavat tiedot metsäsuunnitelmasta (Hietala).

4.4 WoodChainManager

WoodChainManager on verkkoportaali, ja sen kehittäjä on slovenialainen Forestry Institute. WoodChainManagerissa on erilaisia interaktiivisia työkaluja metsänhoitotöiden organisointiin ja optimointiin. WoodChainManagerissa voi muun muassa suunnitella työketjuja, laskea konekustannuksia tai muuttaa tilavuus-, paino- ja energia yksiköitä toisiksi (ks. kuvat 7 ja 8). WoodChainManager toimii englannin, saksan ja slovenian kielillä. (Slovenian Forestry Institute 2014.)

Machine	Harvester (70 kW)		Harvester (70 kW)
Engine power output	70.00	kW	70
Purchase value	237,000.00	€	237.000
Lifespan	12.00	Year	12
Depreciation period	10,000.00	Hours	10.000
Annual use	900.00	Hours	900
Fuel Type	1.00		1
Maintenance factor*100	1.00	%	1
Fixed costs in € / year	33,970.00	€/Year	33.970

Kuvio 7. Tietoja valitusta koneesta (Slovenian Forestry Institute).



Kuvio 8. Laskuri havainnollistaa tuloksia kaavioilla (Slovenian Forestry Institute).

5 Laskurin teko

5.1 Tavoite

Tavoitteena laskuria tehdessä oli, että siitä tulisi toimiva laskuri, jolla uusi metsänomistaja voisi vertailla hänen itsensä omatoimisesti ja ammattilaisen tekemää metsänhoitotyötä. Tarkoituksena oli tehdä laskurista suuntaa antava, sillä tarkkoja lukuja esimerkiksi ajanmenekistä olisi ollut todella vaikeaa saada. Tavoitteena oli siis saada uudelle metsänomistajalle selkeä ja helppokäyttöinen työkalu metsänhoitotöiden suunnittelua varten.

5.2 Laskurin rajaus

Liitteessä 1 olevaa laskuria rajattiin laskurin kohderyhmää ajatellen. Mukaan tähän laskuriin otettiin vain ne metsänhoitotoimenpiteet, joita aloittavalle metsänomistajalle suositellaan ja mitä omatoimiset metsänomistajat yleisimmin tekevät: siementen kylvö, taimien istuttaminen, heinätorjunta, varhaisperkaus ja taimikonhoito. (Koho ym. 2004, 16; Metsätöitä turvallisesti 2012, 6). Laskurissa ei huomioitu maanmuokkauksen kustannuksia eikä ajanmenekkiä, vaan keskityttiin maanmuokkauksen jälkeisiin toimenpiteisiin. Tässä laskurissa siis otettiin huomioon metsänkierron alkuvaiheen hoitotoimenpiteet siemenen kylvöstä ja taimien istuttamisesta aina taimikonhoitoon asti.

Kustannuksista liitteessä 1 olevaan laskuriin mukaan otettiin matkakustannus kuviolle, välinekustannukset ja uudistamiskustannus, jos toimenpiteeksi tässä laskurissa valittiin siementen kylvö tai taimien istuttaminen. Lisäksi laskuriin tehtiin pohja muille kustannuksille, jossa voi laskea esimerkiksi metsänhoitotoimenpidetalkoihin tulevien henkilöiden eväiden kustannukset.

Huomioitavia välinekustannuksia rajattiin siten, että työvaatteita ei otettu mukaan laskuriin, ainoastaan välineet, joita hoitotoimenpiteessä käytettiin. Välinekustannuksissa ei myöskään huomioitu välineiden polttoainekustannuksia eikä kemiallisen heinätorjunnan torjunta-ainetta. Välinekustannukset huomioitiin siten, että laskurissa on vaihtoehtoina valita välineiden omistussuhteeseen joko niin, että väline on oma

tai vuokrattu. Jos väline on vuokrattu, käyttäjän pitää merkitä laskuriin sen välineen vuokran määrän. Laskurin puulajeja rajattiin siten, että laskurissa huomioidaan vain keskeisimmät puulajit eli kuusi, mänty ja rauduskoivu.

5.3 Laskurin aineisto

Laskuriin tarvittiin aineistoa, jotta laskurista saatiin laskuri, eikä pelkkä pohja. Laskurivälilehden metsänhoitotoimenpiteiden tuottavuustiedot saatiin Työtehoseuran raportista 33 ”Hankintahakkuut ja omatoimisuuden tilastointi” (Valkonen ym. 2007, 61) seuraaviin metsänhoitotoimenpiteisiin: taimien istutus, heinätorjunta sekä taimikonhoito. Siementen kylvötoimenpiteeseen tuottavuusluku saatiin Metsäntutkimuslaitoksen tiedonannosta 912 (Koho ym. 2004, 33). Tuottavuusluku varhaisperkausseen saatiin Veli-Matti Hyvärisen opinnäytetyöstä laskemalla päiväsaavutuksesta tunnin saavutus (Hyvärinen 2009, 17). Kaikki nämä tuottavuusluvut, jotka olivat muodossa hehtaaria tunnissa, muutettiin selvyiden vuoksi käänteislukuiksi, jolloin saatiin luvuista tuntia per hehtaari. Kun laskurin käyttäjä miettii laskuriin työntekijöiden työskentelynopeutta, hän voi vertailla niitä näihin tuottavuuslukuihin.

Maaston vaikeusluokat ja -kertoimet saatiin laskuriin Työtehoseuran koulutusaineistosta, jossa käsiteltiin metsäalan palkkausta. Tämän aineiston liitteissä oli tehty laskelmia eri metsänhoitotoimenpiteistä. Maastoluokan 1, eli normaalin vaikeusluokan (maasto voi hieman haitata työskentelyä) kerroin oli 1. Toisen maastoluokan eli edellistä haittavamman maaston kerroin oli 1,05, ja kolmannen luokan eli paljon haittaavan maaston kerroin oli 1,10. Näitä kertoimia käytettiin sekä omatoimisen että ammattilaisen aikamenekin määrittämisessä. (Metsäalan palkkaus n. d.)

Polttoaineiden hinnat saatiin vertailemalla kahden eri verkkosivuston hintoja (Tankkaus.com 2016; Polttoaine.net 2016). Polttoaineiden hinnat vaihtelevat paljon paikakunnittain ja asemittain, joten niitä pystyy laskurissa muokkaamaan. Traktoriin käytettävän moottoripolttoöljyn hinta on saatu www.oil.fi-verkkosivustolta (öljytuotteiden kuluttajahintaseuranta 2016).

Siemenmääräsuositus laskuriin saatiin Siemen Forelia Oy:n oppaasta ”Tuottavan metsän ABC”, jossa oli kerrottu eri määrät männyn, kuusen sekä koivun kylvölle (Tuottavan metsän ABC n.d., 10,11). Taimien määräehdotus puolestaan saatiin Tapi-

on taskukirjasta, jossa oli koottu yhteen taulukkoon taimikoiden tiheysvaatimuksia ja -suosituksia (Tapion taskukirja 2008, 146). Sekä siementen että taimien määrää hehtaarille pystyy laskurissa muokkaamaan. Näin laskurissa pystyy laskemaan myös pelkästään täydennyskylvön ja -istutuksen menekkejä.

Siementen hinta €/kg saatiin Siemen Forelia Oy:ltä puhelinkeskustelussa Siemenkeskuksen työntekijän kanssa (Törmänen 2016). Laskuriin hintatieto muutettiin muotoon €/g. Taimien hinnat saatiin Roinilan Taimiston verkkosivuilta (Roinilan Taimisto 2016).

Välinekustannuksiin saatiin esimerkkihinnat välineille muille välineille Savotanpuodin verkkosivuilta, paitsi raivaussahan ja moottorisahan hinnat saatiin Hankkijan verkkosivuilta (Savotan puoti n.d.; Hankkija n.d.). Koska välineiden hinnat riippuvat paljon koosta ja kaupasta, on laskurissa mahdollisuus muokata näitä tietoja.

Vertailu ammattilaiseen-välilehdellä olevaan ammattilaisen tekemän metsänhoitotoimenpiteen tuottavuusluvut saatiin sähköpostikeskustelun kautta UPM:n operatiivesimieheltä (Leppänen 2016). Ammattilaisen tekemän ostopalvelun hinnat saatiin muihin toimenpiteisiin Ruoka- ja luonnonvaratilastojen e-vuosikirjasta, paitsi heinäntorjunnan hinta on UPM:n arvio hinnasta. UPM:n hinta oli tunnin hinta, joten se on kerrottu ammattilaisen tekemällä tuottavuudella. (Ruoka- ja luonnonvaratilastojen e-vuosikirja 2015 2016; Ruohous n. d.)

5.4 Laskurin teko vaihe vaiheelta

Laskuria aloitettaessa tekemään, pohdittiin laskurin sisältöä ja rajattiin laskurissa huomioitavia metsänhoitotoimenpiteitä viiteen. Kaikkea sitä, mitä laskurissa kannatti huomioida ei heti aluksi osannut ajatella, vaan laskuria tehdessä huomasi, että jokin asia kannattikin ottaa laskuriin mukaan tai jättää laskurista pois. Laskuri hioutui siis koko laskurin tekemisen aikana. Laskuria hiottiin myös palautteen perusteella.

Laskurin teon voisi jakaa kolmeen osaan: alkuvaiheeseen, varsinaiseen tekemisen vaiheeseen ja viimeistelyvaiheeseen. Alkuvaiheessa hahmoteltiin Excel-tiedostoon laskurin rakennetta. Välilehdet tuolloisessa laskurissa olivat Kansisivu ja käyttöohjeet, Perustiedot, Laskuri, Vertailu ammattilaiseen sekä Linkkejä (ks. kuviot 9 ja 10). Selkeyden vuoksi Perustiedot-välilehti yhdistettiin myöhemmin Laskuri-välilehteen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
3		Tila	0								
4		Kuvio/kuviot	0								
5		Valittu toimenpide	0								
6		Hehtaarinäärä	0								
7											
8		Aika	Tuottavuus (ha/tehotunti)								
9		Siementen kylvö	0,100								
10		Taimien istutus	0,082								
11		Heinäntorjunta									
12		Vesakon raivaus									
13		Taimikonhoito	0,083								
14											
15		Kustannukset									
16		Matkakustannus kuviolle									
17			Välinekustannukset (sis. f Yksikköhinta Palkka)								
18		Kylvö									
19											
20		Taimien istutus									
21		Taimivakka									
22		Pottiputki									
23											
24											
25		Heinäntorjunta									
26											
27											
28		Vesakon raivaus									
29		Raivaussaha									

Kuvio 9. Alussa laskurissa oli vielä Perustiedot-välilehti, ja laskurin rakenne oli vasta hahmottumassa.

	Valittu toimenpide	0			
	Hehtaarinäärä	Aika h/ha	Aika yhteensä	Ostopalvelu hinta €/ha	Hinta yhteensä
Siemente	0		0		0
Taimien is	0		0		0
Heinäntor	0		0		0
Vesakon r	0		0		0
Taimikonh	0		0		0

Kuvio 10. Alkuvaiheen Vertailu ammattilaiseen-välilehden sisältö.

Varsinaisessa tekemisen vaiheessa laskuriin etsittiin tietoja, joita laskurissa tarvittiin. Tällaisia tietoja olivat esimerkiksi laskuriin mukaan otettujen metsänhoitotoimenpiteiden tuottavuus, kuusen siemenen menekki hehtaarilla ja ammattilaisen tekemän metsänhoitotoimenpiteen kustannus hehtaaria kohden. Linkejä-välilehdelle etsittiin sellaisia teoksia ja videoita, joihin aloittavan metsänomistajan kannattaisi tutustua. Tarvittiin siis internet-osoitteita niihin linkeihin, jotka löytyivät verkosta.

Tekemisen vaihe oli tietenkin laskurin työläin osuus, sillä tässä vaiheessa laskurin rakenne muotoutui sellaiseksi, millaiseksi se loppujen lopuksi tuli (ks. kuvio 11). Pieniä muutoksia tuli myös loppuvaiheessa sisältöön. Kaavojen miettiminen, ja niiden toiminnan kokeileminen sekä aineiston hankinta olivat työvaiheita, johon kului eniten aikaa (ks. kuvio 12). Toisaalta ne toivat eniten sisältöä laskuriin. Tässä vaiheessa tehtiin laskuriin käyttöohjeet, joita myöhemmin täydennettiin.

Tila		Työntekijät		Tuottavuusarvio voisi esimerkiksi olla			
Kuvio/kuviot		Nimi	Tuottavuusarvio, %	Lapsi, 10-vuotias	...		
Hehtaarinäärä, ha				Nainen, 20-vuotias	...		
Toimenpide (valitse)				Mies, 20-vuotias	...		
Puulaji (valitse)				Nainen, 40-vuotias	...		
Puuston ikä, vuosia				Mies, 40-vuotias	...		
Taimia kpl per ha				Nainen, 60-vuotias	...		
Maaston vaikeus (valitse)				Mies, 60-vuotias	...		
Kilometrimäärä kuviolle, km							
Kuviolle kulku tapahtuu (valitse)				Yllä olevat prosenttiluvut ovat vain esimerkkejä, todelliseen lukuun vaikuttaa henkilön fyysinen kunto, motivaatio, tietämys...			
Kulkuneuvon polttoaineen kulutus l/100 km							
	TTS 2003						
Aika							
Toimenpide	Tuottavuus (ha/h)	Maaston vaikeus	Työntekijöiden tuottavuus	Aikameneikki yht	Valitun toimenpiteen mukaan	Aputaulukko	
Siementen kylvö	0,100	0	0	0	0	Maaston vaikeus	Kerroin
Taimien istutus	0,075	0	0	0	0	1	1,00
Heinäntorjunta	0,113	0	0	0	0	2	0,93
Varhaisharvennus		0	0	0	0	3	0,84
Taimikonhoito	0,097	0	0	0	0		

Kuvio 11. Laskurin rakenne muotoutui, mutta muutoksia toki tehtiin palautteen perusteella.

LASKE.JOS							
A	B	C	D	E	F	G	H
1							
2		Valittu toimenpide				0	
3							
4	Ammattilaisen tekemä						
5	Toimenpide	Hehtaarinäärä	Tuottavuus ha/h	Maaston vaikeus	Aika yhteensä	Ostopalvelu hinta €/ha	Kustannus, €, yhteensä
6	Siementen kylvö	0				219	=JOS(\$C2=A6;B6*F6;0)
7	Taimien istutus	0				631	JOS(logiikka_testi; [arvo_jos_tosi]; [arvo_jos_epätosi])

Kuvio 12. Kaavojen miettiminen oli osittain haastellista.

Loppuvaiheessa laskuria pääasiassa hiottiin palautteen perusteella. Tuottavuusarvio koettiin liian hankalaksi, joten se muutettiin työskentelynopeuden arvioimiseksi (ks. kuvio 13). Kommenteista otettiin tekijän nimi pois, sillä se ei ollut oleellinen olla joka kommentissa. Käyttöohjeet muokattiin vastaamaan laskuria. Loppuvaiheessa laskurin taulukot myös suojattiin, ja muokausmahdollisuus jätettiin niihin soluihin, joihin laskurin käyttäjä täyttää tietoja. Muokausmahdollisuus jätettiin myös sellaisiin soluihin, joihin laskurin käyttäjä voi täyttää totuudenmukaisemman arvon, esimerkiksi

hintatietoihin tai siementen ja taimien tarvittavaan määrään. Nämä solut näkyivät laskurissa vaalean beigenä (ks. kuvio 14).

Työntekijät	
Nimi	Työskentelynopeus h/ha

Kuvio 13. Tuottavuusarvio muutettiin työskentelynopeuden arvioksi.

6 Kustannukset-Uudistaminen				
7 Siemenkustannus	Tarvitaan grammaa/ha	Hehtaarimäärä	Tarvitaan grammaa yhteensä	Hinta €/gramma
8 Mänty	250	0	0	0,82
9 Kuusi	300	0	0	0,73
0 Rauduskoivu	225	0	0	1,06
1 Taimikustannus	Tarvitaan kpl/ha	Hehtaarimäärä	Tarvitaan kpl yhteensä	Hinta €/kpl
2 Mänty	2000	0	0	0,28
3 Kuusi	1700	0	0	0,4
4 Rauduskoivu	1600	0	0	0,7
5				
6				
7 Kustannukset-Välineet				
8 Valitse väline	Oma/vuokra	Valitse vasemmalla oleviin soluihin ne välineet, joita tarvitset valittuun toimenpiteeseen. Tähän on otettu mukaan ne välineet, joista aiheutuu jonkinmoisia kustannuksia. Valitse välineen jälkeiseen soluun, onko väline oma vai vuokrattu. Jos väline on laina joltakin, eikä sen lainasta ole tarvinnut maksaa mitään, sinun ei tarvitse täyttää tätä kohtaa ollenkaan. Jos väline on vuokrattu, lisää alempaan taulukkoon vuokra-sarakkeeseen kertavuokran määrä.		
9				
0				
1				
2				
3				

Kuvio 14. Muokkausmahdollisuus jätettiin soluihin, jotka laskurissa näkyivät vaalean beigenä.

5.5 Valmis laskuri esimerkinomaisesti

Kuvitellaan, että on 45-vuotias metsänomistaja, nimeltään vaikka Uolevi (täysin fiktiivinen henkilö). Uolevi haluaa vertailla omatoimisesti tehtyä kuusen taimien istutusta ammattilaisen tekemään työhön. Uolevi aukaisee liitteenä olevan laskurin.

Ensimmäisellä välilehdellä laskurissa on kansisivu ja käyttöohjeet. Tällä välilehdellä on kerrottu muutamalla sanalla, minkälaisesta laskurista on kyse, ja toimeksiantajan ja tekijän nimi. Käyttöohjeissa on ensiksi hieman perustietoa Excelistä sekä välilehdit-

täin ja osioittain ohjeita laskurin käyttöön. Uolevi lukee ensiksi tämän välilehden, ennen kuin aloittaa täyttämään laskuria.

Laskuri-välilehdellä Uolevi täyttää ensiksi Tila-kohdan tiedot. Kuvion numero, jolle hän on menossa istutusta tekemään, on 23. Tämän kuvion hehtaarimäärä on 1,7. Uolevi valitsee alasetoalokosta toimenpiteeksi taimien istutuksen ja puulajiksi kuusen. Maasto tuolla kuviolla on normaalin kaltainen, eli maastosta ei ole haittaa metsänhoitotoimenpiteen tekemiseen. Kuviolle on matkaa Uolevin kotoa 15 kilometriä, ja hän kulkee sinne omalla, diesel-käyttöisellä autollaan. Uolevin auto kuluttaa keskimäärin 6,3 litraa 100 kilometrillä. Koska Uolevilla on kesäloma, kun hän on taimia menossa istuttamaan, hän ehtii tehdä kuuden tunnin työpäivän metsässä. Näin Uolevi saa täytettyä Tila-kohdan tiedot (ks. kuvio 15).

Tila	
Kuvion numero	23
Hehtaarimäärä, ha	1,7
Toimenpide (valitse alasetoalokosta)	Taimien istutus
Puulaji (valitse alasetoalokosta)	Kuusi
Maaston vaikeus (valitse alasetoalokosta)	1
Kilometrimäärä kuviolle, km	15
Kuviolle kulku (valitse alasetoalokosta)	Auto, diesel
Kulkuneuvon polttoaineen kulutus, l/100 km	6,3
Työpäivän tehokas työskentelyaika, tuntia	6

Kuvio 15. Esimerkkihenkilön täyttämä Tila-kohta.

Uolevi on pyytänyt kuusia istuttamaan 20-vuotiaan Julius-poikansa (täysin fiktiivinen henkilö hänkin). Uolevi arvio Työntekijät-kohtaan, että hänen itsensä työskentelynopeus on keskimäärin 15 h/ha ja Juliuksen 12 h/ha (ks. kuvio 16). Työntekijöitä on siis yhteensä kaksi. Aika-kohdasta Uolevi näkee, että yhteensä heidän pitäisi tehdä 45,9 tuntia, jotta he saisivat kahdestaan tehtyä toimenpiteen, kun työskentelynopeus on se, mitä hän arvioi. Koska työpäivien pituus on kuusi tuntia, näkee Uolevi taulukosta, että toimenpiteeseen menee aikaa 8 työpäivää, joista yksi on vajaa työpäivä (ks. kuvio 17).

Työntekijät	
Nimi	Työskentelynopeus h/ha
Uolevi	15
Julius	12

Kuvio 16. Työntekijöiden työskentelynopeusarviot.

Aika					
Toimenpide	Yhden ihmisen tehtävä h	Maaston vaikeus	Aikamenekki yht. h	Työpäivien määrä	
Siementen kylvö	23,0	1	0	0,0	
Taimien istutus	23,0	1	45,9	7,7	
Heinäntorjunta	23,0	1	0	0,0	
Varhaisperkaus	23,0	1	0	0,0	
Taimikonhoito	23,0	1	0	0,0	
				7,7	
					Työpäivien kokonaismäärä
					8

Kuvio 17. Aikamenekki esimerkitapauksessa.

Matkakustannus kuviolle-kohdasta Uolevi näkee, että yhteensä kuviolle matkaamisesta aiheutuu kustannuksia 19,66 euroa (ks. kuvio 18). Koska Uolevi menee istuttamaan kuviolle taimia, aiheutuu taimista uudistamiskustannuksia. Uolevi on ajatellut istuttavansa kuviolle 1800 tainta hehtaarille. Uolevi muuttaa Tarvitaan kpl/ha-kohtaan kuuselle luvuksi 1800, jolloin yhteensä kustannuksia taimista tulee 1224 euroa koko kuviolle (ks. kuvio 19).

Kustannukset -Matkakustannus kuviolle				
Kulkuneuvo	Kulutus, l, yhteen suuntaan	Polttoaineen hinta	Yhteensä €, koko toimenpiteeseen	
Auto, bensiini	0,945	1,4	0,00	
Auto, diesel	0,945	1,3	19,66	
Traktori	0,945	0,83	0,00	
Mönkijä	0,945	1,4	0,00	
Mopo	0,945	1,4	0,00	
Polkupyörä	0	0	0,00	
Jalkaisin	0	0	0,00	
				Yhteensä
				19,66

Kuvio 18. Matkakustannukset esimerkitapauksessa.

Taimikustannus	Tarvitaan kpl/ha	Hehtaarimäärä	Tarvitaan kpl yhteensä	Hinta €/kpl	Kustannukset, €, yhteensä
Mänty	2000	1,7	0	0,28	0
Kuusi	1800	1,7	3060	0,4	1224
Rauduskoivu	1600	1,7	0	0,7	0
					Yhteensä
					1224

Kuvio 19. Taimikustannukset esimerkitapauksessa.

Seuraavaksi Uolevi valitsee välineet, joilla hän ja Julius tekevät istutuksen. He käyttävät molemmat istutusputkia ja taimivakkoja, jotka ovat kaikki heidän omiaan (ks. kuvio 20). Seuraavassa taulukosta Uolevi näkee, että välinekustannuksia aiheutuu yhteensä kaikista välineistä 32,8 euroa (ks. kuvio 21).

Kustannukset-Välineet	
Valitse väline	Oma/vuokra
Taimivakka	Oma
Taimivakka	Oma
Istutusputki	Oma
Istutusputki	Oma

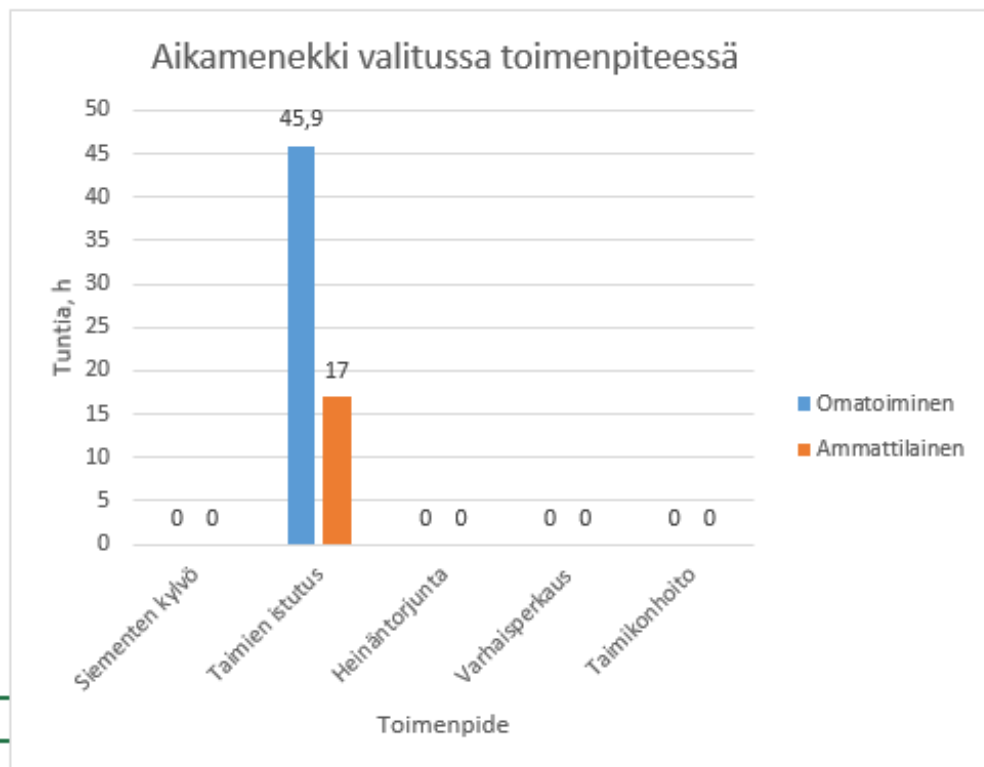
Kuvio 20. Esimerkkivalinnat välineisiin.

	Uuden hinta, € (sis. Alv)	Kustannus, jos oma	Välinevalinta	Oma	Vuokra	
Taimivakka	47,00	4,7	9,4	9,4		
Istutusputki	117,00	11,7	23,4	23,4		
Istutuskukka	55,00	5,5	0	0		
Tehoheinäin	65,90	6,59	0	0		
Ruisku 7 l	24,90	2,49	0	0		
Raivaussaha	799,00	79,9	0	0		
Raivausveitsi	30,00	3	0	0		
Moottorisaha	469,00	46,9	0	0		
Vesuri	39,50	3,95	0	0		
Raivaussakset	45,00	4,5	0	0		
Oksasakset	47,60	4,76	0	0		
				32,8	0	32,8

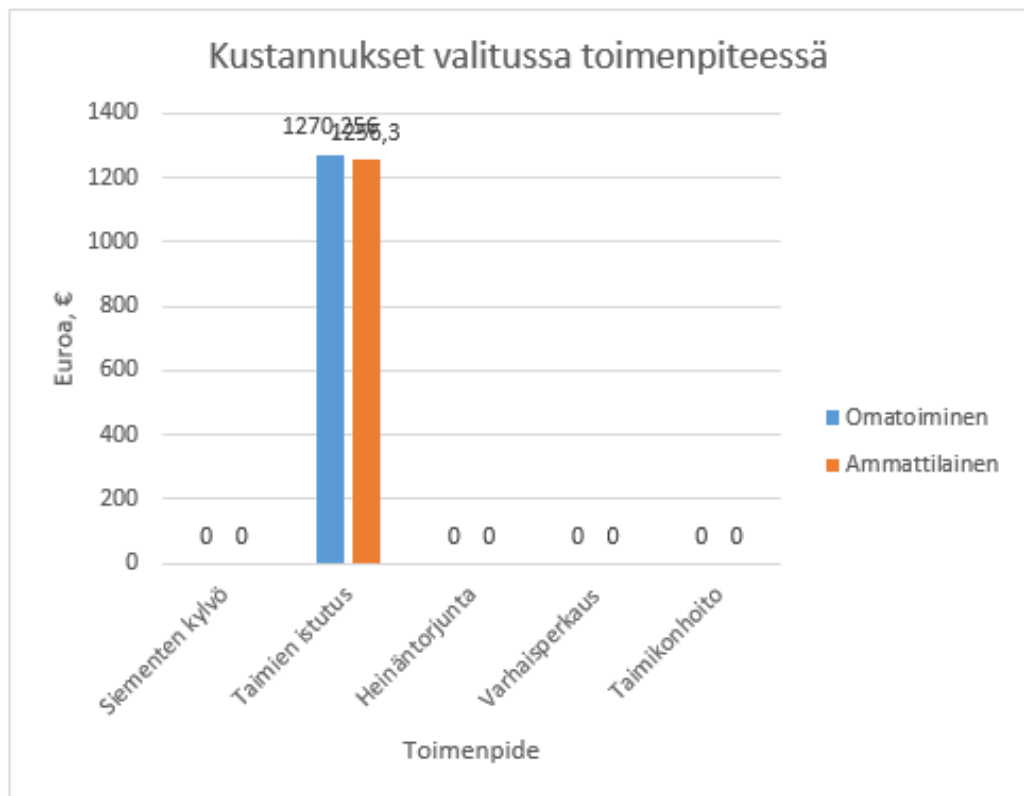
Kuvio 21. Esimerkkitapauksen välinekustannukset.

Kun Uolevi on täyttänyt kaikki Laskuri-välilehden tiedot, hän siirtyy Vertailu ammattilaiseen-välilehdelle. Tällä välilehdellä ei tarvitse täyttää mitään, mutta Uolevi voi vertailla, kuinka paljon aikaa menee omatoimisesti tehtyyn taimien istutukseen ja ammattilaisen tekemään istutukseen. Uolevi voi myös vertailla kokonaiskustannuksia, kumpaan kuluu enemmän rahaa, ammattilaisen tekemään vai itse tehtyyn toimenpiteeseen. Uolevi huomaa, että yhteensä heidän Juliuksen kanssa tekemään toimenpiteeseen menee paljon enemmän aikaa kuin ammattilaisen tekemään, mutta koska heillä on innostusta tehdä istutus itse, ei Uolevi kiinnitä niinkään huomiota ajanmenekkiin (ks. kuvio 22). Ajanmenekkitiedoissa on kahden ihmisen tekemä työ, kun taas

ammattilaisen tekemässä on yhden. Uolevi vertailee myös kustannuksia, ja huomaa, että omatoimisesti tehtyyn toimenpiteeseen menee muutama satanen enemmän kuin ammattilaisen tekemään (ks. kuvio 23). Lopuksi Uolevi vielä vilkaisee Linkejä-välilehdelle, ja huomaa siellä olevan vinkkejä teoksista ja videoista, joihin voisi tutustua. Välilehdellä on myös muutamia uudelle metsänomistajalle suunnattuja verkkosivustoja. Uolevi miettii vilkaisevansa muutamaa linkkiä ennen kuin lähtee istutuspuuhiin.



Kuvio 22. Ajanmenekivertailu.



Kuvio 23. Kustannusvertailu.

5.6 Laskurin testaus

5.6.1 Laskurin testaajat

Laskuria testattiin, jotta saataisiin tietoa, millainen laskuri oli metsänomistajan mielestä, kannattiko jotakin osiota muuttaa toisenlaiseksi ja oliko laskurin käytettävyys hyvä. Laskuri lähetettiin sähköpostin välityksellä pääosin metsänomistajille, jotka kokeilisivat laskuria. Laskuri lähetettiin yhteensä kymmenelle henkilölle, ja palautetta antoi vain yksi henkilö, ja laskuria muokattiin tämän palautteen perusteella.

5.6.2 Palaute

Laskuria testasi ja palautetta antoi noin 20-vuotias mies, joka ei kylläkään omista metsää, mutta on ollut istuttamassa taimia työkseen yhtenä kesänä. Häneltä sain palautetta, että en ollut huomionnut laskurissa ollenkaan työpäivän pituutta, jolla on laskurissa vaikutusta siihen, kuinka monta kertaa kuviolle ajetaan, eli matkakustannuksiin (Taimien istuttaja 2016). Tämä huomio korjattiin laskuriin.

6 Pohdinta

Tavoitteena opinnäytetyössäni oli tehdä laskuri uudelle ja aloittavalle metsänomistajalle, jolla hän voi vertailla omatoimisesti tehtyä ja ammattilaisen tekemää metsänhoitotoimenpidettä. Tavoitteena oli saada laskurista selkeä ja suuntaa antava, jonka avulla metsänomistaja voi päättää tekeekö metsänhoitotoimenpiteen itse vai ostaa-ko sen palveluna ammattilaisilta.

Kun tein laskuria, pyrin saamaan siitä selkeän käyttöohjeilla ja kommentteilla, joissa oli tiettyyn osioon tai kohtaan ohjeistusta. Laskurissa oli jaoteltu osiota muun muassa ajalle omansa sekä eri kustannuksiin omiaan. Jotkin osiot, kuten esimerkiksi uudistamiskustannuksen osio, liittyi vain siementen kylvöön ja taimien istutukseen, ja esimerkiksi aika-osiossa huomioitiin taas kaikki toimenpiteet. Vastaus tosin esimerkiksi aika-osiossa tuli vain sille toimenpiteelle, joka oli valittuna.

Laskurin tekemisessä haasteellista oli se, että aineiston etsiminen laskuriin oli vaikeaa sen vähäisyyden vuoksi. Suomessa tehdyt tutkimukset omatoimisuuden tuottavuudesta, joista sain aineistoa laskuriin, oli tehty 2000-luvun alkupuolella. Jos laskurissa olisi ajan tuottavuuteen h/ha huomioitu vain tutkimustulosten tuottavuusluvut, eikä annettu käyttäjän määritellä työskentelyn nopeutta, laskurin antamat ajanmenekkitiedot olisivat olleet epäluottavampia, sillä omatoimisesti tehdyn metsänhoitotoimenpiteen tuottavuus riippuu paljon hoitotoimenpiteen tekijöistä ja siitä minkälaisia väli-keitä tekemisessä käytetään. Esimerkiksi eri-ikäisten työskentelyn nopeus on erilainen.

Kustannusosioihin laitettiin eri hintatietoihin suuntaa-antavia hintatietoja, mutta tuloksien luotettavuuden kannalta olisi parempi, jos metsänomistaja täyttäisi tietoihin todelliset kustannukset. Esimerkiksi polttoaineen hinta vaihtelee todella paljon, joten olisi metsänomistajan etu, että laskuriin täytettäisiin todelliset kustannukset. Tosin laskuria pystyy kyllä käyttämään, vaikka todellisia kustannuksia ei laskuriin täytettäisikään, mutta saadut tulokset ovat tällöin epäluotettavampia.

Ammattilaisen tekemän metsänhoitotoimenpiteiden hintatiedot ovat koko Suomen keskimääräisiä hintoja. Todellisuus on se, että ammattilaisen tekemän metsänhoitotoimenpiteen hinta tietylle kuviolle riippuu esimerkiksi kuvion puustosta ja hinta on erisuuruinen eri yrityksillä. En pitäisi näitä hintatietoja kovinkaan luotettavina, mutta

suuntaa antavia ne kyllä ovat. Ammattilaisen tekemän metsänhoitotoimenpiteen tuottavuustiedot eivät pohjaudu mihinkään tutkimukseen, joten en luottaisi niihin-kään täydellisesti.

Laskurin tavoitteena oli saada siitä suuntaa antava laskuri. Tarkkoja arvoja ei todellakaan pysty laskurilla saamaan. Luotettavuutta on pyritty saamaan paremmaksi esimerkiksi jättämällä laskuriin muokkausmahdollisuus tiettyihin soluihin, joissa on esimerkiksi hintatietoja. Jos metsänomistaja muokkaa tarvittavia arvoja totuudenmukaisimmiksi, antaa laskurikin luotettavamman tuloksen. Tätä suosittelen tekemään, vaikka se viekin laskurin käytössä hieman enemmän aikaa.

Laskurista ei tullut täydellistä. Laskurin kustannuksissa ei esimerkiksi huomioitu ol- lenkaan työvaatteiden ja -jalkineiden kustannuksia. Uudella metsänomistajalla tuskin on itsellään asianmukaisesti suojaavia työvaatteita tai -jalkineita. Niitä harvemmin pystyy lainaamaan keneltäkään, joten uuden metsänomistajan tarvitsee yleisimmin ostaa ne itselleen, jos aikoo omatoimisesti tehdä metsänhoitotoimenpiteitä. Laskurista puuttuu myös välineisiin tarvittavat polttoainekustannukset ja kemialli- seen heinäntorjuntaan tarvittava torjunta-aine. Jos laskuria kehitetään jatkossa, nämä kustannukset voisi lisätä laskuriin.

Laskurissa pystyi tarkastelemaan vain yhtä metsänhoitotoimenpidettä yhdellä kuviol- la. Mielenkiintoisemman laskurista olisi tehnyt se, että sillä olisi pystynyt tarkastele- maan samalla kuviolla montaa eri toimenpidettä samalla kertaa ja vertailla sitä, kuin- ka paljon aikaa ja kustannuksia eri toimenpiteet vaatisivat. Saman kuvion monien eri toimenpiteiden vertailussa kuviotiedot, kuten maaston vaikeus, olisivat samat. Jos laskuria haluttaisiin saada vieläkin laajemmaksi, voisi laskuria kehittää niin, että sillä esimerkiksi pystyisi vertailemaan samana vuonna tehtävien eri kuvioiden toimenpi- teitä.

Laskurin Välinekustannukset-kohtaan voisi myös lisätä enemmän soluja kohtaan, jossa valitaan käytettävät välineet ja ovatko ne omia vai vuokrattuja. Jos esimerkiksi järjestetään metsänhoitotoimenpidetalkoita, ja mukaan on tulossa enemmänkin ih- misiä työtä tekemään, ei laskurilla pysty valitsemaan kovinkaan montaa välinettä. Jos laskuria vielä kehitetään, voisi valittavia välineitäkin lisätä, vaikkakin keskeisimmät välineet laskurissa jo on.

Edellä mainitsemiani kehitysehdotuksia voisi miettiä, jos ja kun laskurista tehdään puhelinsovellus. Puhelinsovellus pitäisi mielestäni olla Excel-pohjaista laskuria käytävämpi, sillä ruudulla näkyy tällöin pienempi osa laskurista kerrallaan. Puhelinsovelluksen tekemisessä vaaditaan myös enemmän sommittelua eri osioiden kesken, jotta selkeys säilyisi. Jos laskuria kehitetään eteenpäin ehdotusteni mukaisesti, periaatteessa samoilla kaavoilla päästäisiin melko pitkälle, joita jo nyt laskurissa käytettiin. Puhelinsovelluksesta olisi kyllä hyötyä siinä mielessä, että metsänomistaja voisi tehdä vertailua itse kuviolla ollessaan.

Toiveeni, ja myös yksi opinnäytetyöni tavoitteenikin, että laskuri aktivoisi uusia metsänomistajia omatoimisuuteen. Tämä jää nähtäväksi, mutta toivoisin, että uudet metsänomistajat pohtisivat todella omatoimisuutta yhtenä vaihtoehtona tehdä metsänhoitotoimenpiteitä. Metsänhoitotoimenpidetalkoot olisivat hyvä keino aktivoida myös lapsia myös liikkumaan ja tutustumaan luontoon. Heistä kasvaa myös seuraava metsänomistajasukupolvi, ja lapsuudessa, yhdessä muiden sukulaisten ja tuttavien kanssa, tehdyistä metsänhoitotoimenpiteistä jää muistoja. Tämä voi olla myös vaikuttamassa heidän omatoimisuuden määrään.

Lähteet

- Hankkija. N. d. Hankkijan verkkokaupan hinnat moottori- ja raivaussahoille. Viitattu 7.11.2016. https://www.hankkija.fi/Maatalous_ ja_metsa/Metsa/moottori--ja-raivaussahat/
- Hietala, J. 2013. Metsäliiketoiminnan kannattavuuslaskuri. PTT:n julkaisu 142. Viitattu 5.11.2016. <http://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/kaikki-julkaisut/142.-jyri-hietala.-2013.-metsaliiketoiminnan-kannattavuuslaskuri.html>
- Hyvärinen, V-M. 2009. Kuusikon varhaisperkaus. Opinnäytetyö, Savonia Ammattikorkeakoulu. Viitattu 26.10.2016. <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1897/KUUSIKON+VARHAISPERKAUS.pdf;jsessionid=8C7685387EEEC431FF48EB7B0239E94C?sequence=1>
- Koho, R., Hänninen, H., Karppinen, H. & Ovaskainen, V. 2004. Omatoimisuus metsätaloudessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonanto 912. Vantaa.
- Kuronen, T. 2011. Uuden metsänomistajan tiedon ja palvelujen tarve. Opinnäytetyö, Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu. Viitattu 24.10.2016. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28048/Kuronen_Taina.pdf?sequence=1
- Leppänen, J. 2016. Metsäammattilaisen metsänhoitotoimenpiteiden tuottavuus. Sähköpostikeskustelu 10.11.2016.
- Metsäalan palkkaus. N. d. Työtehoseuran koulutusaineisto. 18. painos. Viitattu 6.11.2016. <http://www.tts.fi/index.php/metsaalan-tyoehtosopimus>
- Metsänhoidon suositukset kannattavaan metsätalouteen. 2015. Toim. J. Sved & A. Koistinen. Työopas. Tapion julkaisu. Viitattu 27.10.2016. http://www.metsanhoitosuosituks.fi/wp-content/uploads/2016/09/Metsanhoidon_suosituks_kannattavaan_metsatalouteen_Tapio_2015_B.pdf
- Metsätöitä turvallisesti. 2012. Toim. O. Mäki. Työturvallisuusopas omatoimisiin metsänhoitotöihin. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisu. Viitattu 24.10.2016. http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/06/Metsatoita_turvallisesti_opas1.pdf
- MOTTI-ohjelmisto. 2016. Luonnonvarakeskus. Motti-ohjelmiston esittely. Viitattu 4.11.2016. <http://www.metla.fi/metinfo/motti/>
- Motti-ohjelmisto -työkalu metsänkasvatuksen tueksi. N. d. Luonnonvarakeskus. Esite Motti-ohjelmasta. Viitattu 4.11.2016. http://www.metla.fi/metinfo/motti/pdf/Motti-esite_15042016.pdf
- MOTTI-ohjelmiston asentaminen. 2015. Luonnonvarakeskus. Tietoa Motti-ohjelman asentamisesta. Viitattu 4.11.2016. <http://www.metla.fi/metinfo/motti/asennus.htm>
- Polttoaine.net. 2016. Polttoaineiden hintatietoja. Viitattu 5.11.2016. <http://www.polttoaine.net/>

- Roinilan Taimisto. 2016. Roinilan Taimiston verkkosivujen hinnat taimille. Viitattu 10.11.2016. <http://roinilantaimisto.omaverkkokauppa.fi/>
- Ruohous. N.d. UMP:n verkkosivuilla olevaa tietoa ruouksesta. Viitattu 6.11.2016. <https://www.metsamaailma.fi/fi/SalesAndServices/Sivut/Ruohous.aspx>
- Ruoka- ja luonnonvaratilastojen e-vuosikirja 2015. 2016. Luonnonvarakeskuksen julkaisu. Viitattu 27.10.2016. http://stat.luke.fi/sites/default/files/ruokajaluonnonvaratilastot_evuosikirja_0.pdf
- Rämö, A-K., Mäkijärvi, L., Toivonen, R. & Horne, P. 2009. Suomalaisen metsänomistajan profiili vuonna 2030. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT. Helsinki. Viitattu 27.10.2016. http://www.metsasaatio.fi/content/download/1442/16549/file/Suomalaisen_metsa_nomistajan_profiili_vuonna_2030.pdf
- Savotan puoti. N.d. Työvälineiden hinnat. Savotan Puodin verkkosivut. Viitattu 7.11.2016. http://www.savotanpuoti.fi/epages/savotanpuoti.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/20130410-11092-208229-1/Categories/Tyoevalineet
- Slovenian Forestry Institute. 2014. WoodChainManager. Verkkoportaali. Viitattu 3.11.2016. <http://wcm.gozdis.si/>
- Taimien istuttaja. 2016. Suullinen palaute laskurin toiminnasta 10.11.2016.
- Tankkaus.com. 2016. Polttoaineiden keskihinnat. Viitattu 5.11.2016. https://tankkaus.com/fills/average_price
- Tapion taskukirja. 2008. Toim. S. Rantala. 25. painos. Metsäkustannus Oy. Hämeenlinna.
- Tuottavan metsän ABC. N. d. Siemen Forelia Oy:n opas metsänkylvöön ja yleensäkin siemenasioihin.
- Törmänen, S. 2016. Kuusen, männyn ja rauduskoivun siementen hinta €/kg. Puhelinkeskustelu Siemenkeskuksen työntekijän kanssa 10.11.2016.
- UPM. N. d. Mikä on metsäni arvo? -metsälaskuri. Viitattu 5.11.2016. https://www.metsamaailma.fi/fi/Sivut/default.aspx?utm_source=printti_url_fi&utm_medium=referral&utm_campaign=Metsamaailma_printti, Minun metsäni, Metsälaskuri.
- Valkonen, J., Hourunranta, P., Koskipää, T. & Kauranen, S. 2007. Hankintahakkuut ja omatoimisuuden tilastointi. TTS tutkimuksen raportteja ja oppaita 33. Nurmijärvi. Viitattu 27.10.2016. http://www.tts.fi/images/stories/tts_julkaisut/tr33.pdf
- Öljytuotteiden kuluttajahintaseuranta. 2016. Polttoaineiden hintatietoja. Viitattu 5.11.2016. <http://www.oil.fi/fi/tilastot-1-hinnat-ja-verot/11-oljytuotteiden-kuluttajahintaseuranta>

Liitteet

Liite 1. Excel-laskuri (cd-levyllä)