



# Luontoarvojen lisääminen ta- lousmetsässä ennallistamalla

Yksityisellä metsätilalla Ylöjärvellä

Lasse Rajala

OPINNÄYTETYÖ  
Huhtikuu 2020

Metsätalous

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalous

RAJALA, LASSE:

Luontoarvojen lisääminen talousmetsässä ennallistamalla  
Yksityisellä metsätilalla Ylöjärvellä

Opinnäytetyö 50 sivua, joista liitteitä 2 sivua  
Huhtikuu 2020

---

Tämän opinnäytetyön tavoite oli selvittää Ylöjärvellä sijaitsevan Leppäkosken tilan luontoarvoja sekä keinoja niiden lisäämiseksi. Tämän saavuttamiseksi työssä on luotu luonnonhoitosuunnitelma tilaa varten. Metsänomistajan toiveiden mukaisesti tilalta ei ole tarvetta hakkuutuloille, mutta ennallistamistoimenpiteistä syntyvät kustannukset tulee kattaa hakkuilla. Työ tehdään Metsäkeskukselle, jonka päätilaaja on metsänomistaja.

Tila on varsin tyypillistä suomalaista talousmetsää. Puustoltaan pääasiassa mäntyä ja kuusta. Koivuja on tilalla sekapuina ja yksi kuvio on lähes puhdas koivikko. Haapoja on yksittäisiä suurehkoja yksilöitä. Sen lisäksi tilalla on myös muutamia katajia ja pihlajia. Tilalla on muu arvokas luontokohde eli kallio, joka on jäkälän peitossa. Sen lisäksi myös toinen, laajempi kuvio on laajasti jäkälän peitossa. Tilalla ei ole juurikaan lahoppuuta. Muutamia yksittäisiä runkoja siellä täällä. Ne ovat tosin monipuolista ja hyvälaatuista lahoppuuta.

Suunnitelman mukaan tilalla tullaan ennallistamispolttamaan noin kahden ja puolen hehtaarin kokoinen alue. Tilan länsiosassa sijaitsevia soita ei ole järkevä lähteä ennallistamaan, sillä se saattaisi vaikuttaa negatiivisesti naapurien puuntuotantoon sen sijaan yksittäinen räme on mahdollista ennallistaa tukkimalla ojat. Ennallistamispoltton onnistumiseksi kaivetaan laskeutusallas, joka toimii palokai-vona polttoa varten. Polton jälkeen allas täytetään rankapuulla PuuMaVesi-han-keen ohjeiden mukaisesti. Lahoppuuta tilalle syntyy lisää kulotuksen seurauksena. Sen lisäksi kuvioilla, joilla harvennetaan metsää, tuotetaan lahoppuuta keinotekoi-sesti. Toimenpiteistä syntyvien kulujen kattamiseksi tilalla toteutetaan pienaukko- ja harvennushakkuita. Harvennuksessa fokus on metsärakenteen monipuolista-misessa ja lehtipuiden säästämässä.

Työn lopussa tarkastelen vaihtoehtoista toimintatapaa, jossa metsätila myytäisiin ja saadut varat lahjoitettaisiin luonnonsuojelua ja -hoitoa edistäville järjestöille.

---

Asiasanat: luonnonhoitosuunnitelma, luonnonhoito, ennallistaminen

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Forestry

RAJALA, LASSE:

Increasing Natural Values In A Commercial Forest with Restoration  
On A Privately-owned Forest Estate in Ylöjärvi

Bachelor's thesis 50 pages, appendices 2 pages  
April 2020

---

The aim of this thesis was to examine the natural values of the Leppäkoski forest estate and find ways to improve them. In order to accomplish this a natural management plan was created for the estate. According to the forest owner's wishes there is no need for income from fellings, but the expenses of the restoration measures must be covered with the fellings. This work is done for the Finnish Forest Centre. The main client is the forest owner.

The estate is a very typical Finnish commercial forest. Consisting mainly of pine and spruce. There are birches as mixed trees and one forest compartment is mostly birch. There are also sporadic big individual aspens. In addition, there are some common junipers and rowans. On the estate, there is also a valuable rock which is covered in lichen. In addition, there is also a second larger forest compartment mostly covered in lichen. There is hardly any deadwood on the estate, only some individual trunks here and there. Albeit they are diverse and good quality deadwood.

According to the natural management plan an area around two and a half hectares in size is going to be treated with a prescribed burn. Peatlands in the western part of the estate will not be restored due to possible negative effects on the wood production in the neighboring estates instead it is possible to restore a separate swamp by blocking the ditches. To ensure that the prescribed burning will be successful a sedimentation basin will be dug which will also work as a fire well. After the burn, the basin will be filled with logs according to the PuuMaVesi-initiative. The burn will add more deadwood to the estate. In addition, on the forest compartments where there will be loggings deadwood is created artificially. In order to reimburse the cost of the restoration measures there will be small-scale clearcuttings and thinnings. The focus on the thinnings will be on diversifying forest structure and conserving deciduous trees.

At the end of the work an alternative way of acting is examined where the estate is sold, and the funds are donated to organizations which promote nature conservation and management.

---

Key words: natural management plan, nature management, restoration

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	SUUNNITTELU .....	7
	2.1 Luonnonhoitosuunnitelma .....	7
	2.2 Työmaasuunnitelma .....	8
3	TOIMENPITEET .....	9
	3.1 Ennallistaminen .....	9
	3.2 Ennallistamispoltto .....	9
	3.2.1 Polton vaikutukset .....	10
	3.2.2 Polton toteutus .....	10
	3.3 Soiden ennallistaminen .....	12
	3.4 Lahopuu .....	14
	3.4.1 Lahopuun lisääminen .....	14
	3.4.2 Lahopuun lisäämisen riskit .....	17
	3.5 Käävät ja niiden siirtoistutus .....	18
	3.6 Laskeutusaltaat ja PuuMaVesi-hanke .....	19
	3.7 Pienaukkohakkuu ja harvennus .....	21
	3.7.1 Lehtimetsien merkitys .....	22
4	LEPPÄKOSKEN TILAN SUUNNITTELU .....	24
5	SUUNNITELMA .....	26
	5.1 Leppäkosken tila .....	26
	5.2 Metsänomistajan tavoitteet .....	28
	5.3 Luonnonhoidon kohteet ja toimenpiteet .....	29
	5.3.1 Ojalinja ja suokuviot länsiosassa .....	29
	5.3.2 Ennallistamispoltto .....	30
	5.3.3 Ennallistettava räme .....	32
	5.3.4 Lahottajasienten ympypäys .....	33
	5.3.5 Muut huomionarvoiset kuviot .....	33
	5.3.6 Lahopuun lisäys .....	36
	5.4 Kulujen kattaminen .....	38
	5.5 Yhteenveto sekä kulut ja tulot .....	39
6	VAIHTOEHTO ENNALLISTAMISELLE .....	41
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	43
	LÄHTEET .....	45
	LIITTEET .....	49
	Liite 1. Hakkuiden tulot .....	49
	Liite 2. Tilan arvo .....	50

**ERITYISSANASTO**

LUKE

Luonnonvarakeskus

SYKE

Suomen ympäristökeskus

VMI

Valtakunnan metsien inventointi

## 1 JOHDANTO

Metsänomistajarakenteen monipuolistuessa myös useammat metsän eri käyttömuodot ovat nousseet pinnalle. Varsinkin kaupungissa asuvien ja nuorempien metsänomistajien tavoitteiksi ovat perinteisen taloudellisen tuoton ohella nousseet sekä virkistys että luontoarvot. Tämän muutoksen seurauksena on aina vain ajankohtaisempaa tarkastella eri keinoja monimuotoisuuden ja luontoarvojen lisäämiseksi.

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli selvittää Ylöjärvellä sijaitsevan ja yksityisen metsänomistajan omistaman Leppäkosken tilan luontoarvoja sekä keinoja niiden lisäämiseksi. Tavoitteiden aikaansaamiseksi työssä on luotu luonnonhoitosuunnitelma tilaa varten. Työ tehdään Metsäkeskukselle, jonka päätilaaja on metsänomistaja.

Metsänomistajalla ei ole tarvetta tai halua hakata metsästä puustoa myytäväksi, sen sijaan mahdollisista ennallistamistöistä syntyvät kustannukset tulee kuitenkin kattaa tilalta saatavilla tuloilla eli pääosin hakkuilla. Tilalla suoritettavat hakkuut pyritään toteuttamaan mahdollisimman monimuotoisuutta suosivilla keinoilla eli pienaukoilla ja valikoivalla harvennuksella. Avohakkuuta ei tehdä.

Haluaisin kiittää työn ohjaajaani Petri Keto-Tokoita aktiivisesta ja kattavasta avusta, Jukka Ruutiaista työn alulle panemisessa ja edistämisessä, Klaara Forsellia yhteistyöstä, Henrik Lindbergiä ja Rauli Perkiötä kulotuksiin liittyvistä neuvoista, Jyri Pääkköstä vesiensuojeluun ja soiden ennallistamiseen liittyvästä neuvoista, Markus Viitalaa neuvoistaan metsuriyrittäjänä, metsänomistajaa mahdollisuudesta työskennellä hänen tilallaan, sekä lopulta Anne Vaaralaa jatkuvasta tuesta ja valokuvien ottamisesta.

## 2 SUUNNITTELU

### 2.1 Luonnonhoitosuunnitelma

Luonnonhoitosuunnitelman voi luoda itsenäisenä kokonaisuutena tai osana metsäsuunnitelmaa. Siinä fokus on luonnonprosessien nopeuttaminen ja monimuotoisuuden lisääminen. Eri keinot tavoitteen saavuttamiseksi riippuvat suunniteltavasta metsästä, metsänomistajan tavoitteista itsestään ja saatavilla olevista resursseista.

Suunnitelman tekeminen aloitetaan pohjatietojen keräämisellä. Esimerkiksi puustotiedot, lajiesiintymät, topografia, kasvupaikkatyypit, käsittelyhistoria ja moni muu asia tulee huomioida kokonaisuutta hahmottaessa. Tietojen tulee myös olla riittävän tuoreita ja luotettavia, jotta suunnitelluilla toimilla on mahdollisuus toimia halutulla tavalla. Erityisen tärkeää olisi selvittää mahdolliset uhanalaisten lajien esiintymät kohteessa. Se on useasti hankalaa, sillä lajitietojen ylläpito on vaativaa, eikä tavallisista kohteista välttämättä ole tietoja esiintymistä. Tilalla löytyvien elinympäristöjen ja naapuritilojen lajitiedon analyysillä voi arvioida kohteen luontoarvoja. (Similä 2011, 158.) Tiedon vajavaisuuden paikkaamiseksi kannattaakin itse käydä metsässä ja tunnistaa lajeja.

Suunnitelmavaiheessa tulee selvittää ennallistettavan alueen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat petolintujen pesät, kulttuuriperintökohteet, alueen kaavoitus ja sijaitseeko kohde pohjavesi- tai maisemansuojelualueella. Lintujen esiintymiskantoja voi tiedustella muun muassa paikalliselta lintutieteelliseltä yhdistykseltä ja harrastajilta. Mahdolliset muinaisjäänteet löytyvät Museoviraston ylläpitämästä kiinteiden muinaisjäännösten rekisteristä. (Similä 2011, 158.)

Suunnitelmaan tulee myös arvioida toimenpiteiden vaikutuksia, kustannuksia sekä tarkentaa ohjeita työn tekemiseen. Sekä positiiviset että negatiiviset vaikutukset tulee huomioida. Tyypillisesti positiivista on toimenpiteiden onnistuminen tavoitteissaan ja luontoarvojen lisääminen, kun taas negatiivista voivat olla työvaiheessa aiheutuneet vahingot ja vauriot. Työkoneista usein jää urajälki, välillä

tulee öljyvuoja ja tuli voi karata hallinnasta. Toimenpiteiden kustannukset arvioidaan työlajeittain. Yksikkö riippuu työstä. Esimerkiksi lahopuun määrän lisäämistä voidaan arvioida m<sup>3</sup>/ha, kulutuksia pinta-alan perusteella ja metsurityötä tuntipalkalla ja siitä saaduilla tuloksilla. Kulujen kattaminen tulee selvittää ja tilalta saatavat hakkuutulot laskea uusimpien puuhintojen mukaan. (Similä 2011, 160-161.)

## 2.2 Työmaasuunnitelma

Varsinaisen suunnitelman yhteyteen luodaan työmaaohje, joka pitää sisällään tarkat kuvaukset toteutettavista työmenetelmistä sekä kartan, jossa toimenpiteiden rajat selkeästi ilmenevät. Lopuksi merkitään työmaaohjeeseen hätätapauksia varten koordinaattipiste (WGS 84) mahdollisimman lähellä kohdetta olevalle tielle. Myös hätänumero, lähimmän terveystieteiden tutkimuskeskuksen puhelinnumero sekä työmaaohjaajan puhelinnumero merkitään ohjeeseen. Ennen kuin ennallistamistyö aloitetaan, tulee ilmoittaa rajanaapureille, mikäli työ suoritetaan tilarajan tuntumassa. Mikäli kohteelle johtavat tiet ovat yksityisiä tulee niiden käytöstä sopia. (Similä 2011, 161.)

Välillä ennallistamistöissä vastaan voi tulla esineitä, joita on syytä epäillä sodan aikaisiksi räjähteiksi. Tällöin esineen paikka merkitään ja otetaan yhteyttä hätänumeroon. Työskentelyä voi jatkaa, kunhan säilyttää riittävän turvavälin eli esineen koon mukaan 100-300 metriä. (Similä 2011, 162.)



### 3 TOIMENPITEET

#### 3.1 Ennallistaminen

Historian saatossa Suomen metsiä on käytetty intensiivisesti. Metsää on raivattu pelloksi, soita ojitettu metsämaan lisäämiseksi, puita on hakattu kotitalouskäyttöön sekä myytäväksi ja jalostettavaksi. Ihmisen metsien käsittelyn seurauksena luonnontilaiset metsät ovat menettäneet ominaispiirteitään ja luontoarvot köyhtyneet. Ennallistamisen tarkoitus on palauttaa aikaisemmin ihmisen hyödyntämät alueet luonnontilaisen kaltaiseen tilaan. Muutos tapahtuu itsestäänkin ajan saatossa, mutta ennallistamisen etu on tämän prosessin nopeuttaminen. (Kuuluvainen ym. 2004, 157.)

Lilja (2006) selvitti tutkimuksessaan luonnontilaisen kaltaisen metsien rakennepiirteitä ja kuinka ihmistoiminta on muokannut niitä. Sekä tutkitut männiköt että kuusikot esittivät laajasti erilaisia myöhäisen sukkessiovaiheen rakenteita ja elinympäristön ominaisuuksia. Voidaankin päätellä, että luonnontilaisen kaltaiset metsät ovat luonteeltaan vaihtelevia, koska ne ovat muovautuneet ajan saatossa häiriöiden, sukkessiosyklin ja ihmisten vaikutusten seurauksena. Ennallistamisen tavoitteena ei tulisikaan olla luoda metsään tiettyjä yksittäisiä rakenteita vaan laaja skaala erilaisia rakenteita, joita ilmenee vaihtelevasti luonnonmetsissä. (Lilja 2006.)

#### 3.2 Ennallistamispoltto

Metsäpalot ovat historiallisesti olleet merkittävä metsän sukkession ja monimuotoisuuden ylläpitäjä pohjoisella havumetsävyöhykkeellä. Nykyinen tehokas palontorjunta on johtanut laajojen metsäpalojen katoamiseen Suomen metsistä lähes kokonaan. (Perkiö, Puustinen & Similä 2011, 30.) Tällä hetkellä Suomessa metsäpaloja on keskimäärin 400-500 hehtaaria vuodessa. Se on vain prosentteja siitä määrästä mitä esimerkiksi 1950- ja 60-luvuilla vain kulotettiin, eli noin 22 000 hehtaaria vuodessa. (Lindberg 2017.)

### 3.2.1 Polton vaikutukset

Palon tuottama muutos metsän dynamiikkaan ja lajistoon riippuu pitkälti palon voimakkuudesta. Metsäpalon seurauksena metsän lahoppuun määrä ja laatu lisääntyy, puustorakenne monipuolistuu, metsämaan happamuus vähenee, valoisuusolot muuttuvat, maaperän mikrobiston aktiivisuus lisääntyy, syntyy hiiltynyttä puuta ja ravinteet muuttuvat liukoiseen muotoon. Näiden muutoksien seurauksena taasen metsälajisto muuttuu ja lehtipuiden osuus kasvaa. (Saaristo & Lehesvirta 2004. 28.)

Metsäpalon jälkeinen elinympäristö on erityisen tärkeä palonvaatijalajeille, jotka ovat erikoistuneet lisääntymään ja elämään vain palaneilla alueilla. Palonsuosijalajit sen sijaan hyötyvät merkittävästi metsäpaloista, mutta eivät ole riippuvaisia niistä. (Saaristo & Lehesvirta 2004. 28.) Kulotusta tehdessä onkin oleellista ylläpitää aluetasolla sopivaa palojatkumoa, jotta palolajit voivat menestyä (Kuuluvainen, ym. 2004, 161). Palohyönteiset kykenevät löytämään sopivat elinympäristöt jopa kymmenien kilometrien päästä lähinnä hajuaistillaan (Saaristo & Lehesvirta 2004, 29).

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019 mukaan paloalueiden ja muiden luontaisten sukkession alkuvaiheiden väheneminen on ”21 metsälajin ensisijainen uhanalaisuuden syy, 14 silmälläpidettävän metsälajin taantumisen syy ja kuuden metsälajin häviämisen syy.” (Hyvärinen ym. 2019, 47.)

### 3.2.2 Polton toteutus

Luonnonhoidollisesti kulotettavissa metsissä pyritään jättämään mahdollisimman paljon elävää ja lahoppuustoa pystyyn ennen palon toteutusta. Useasti kuitenkin kulujen kattamiseksi edes osa puustosta hakataan ja myydään ennen kulotusta.

Perkiön, Puustisen ja Similän (2011) mukaan otollisin aika kulottaa on toukokuun puolesta välistä kesäkuun loppuun saakka, silloin maasto on kuivaa ja sääolosuhteet suotuisia. Polttoon sopivia päiviä on tyypillisesti vain muutama kesässä, eikä välttämättä joka kesä edes ole mahdollista kulottaa. Tämä johtuu siitä, että

kulotus vaatii sopivat olosuhteet, jotta se voidaan toteuttaa turvallisesti ja tehokkaasti. (Perkiö ym. 2011, 31.)

Ennen kulotusta on joko lisättävä tai vähennettävä palokuormaa. Liian suuri määrä saattaa altistaa riskille tulen leviämisestä, kun taas liian pieni määrä ei välttämättä pala tarpeeksi voimakkaasti, jotta sillä olisi merkittävää hyötyä tavoitteille. Palokuormaa lisätessä suositeltava määrä on hakata 5-20 % elävän puuston runkoluvusta 2-18 kuukautta ennen kulotusta. Nuorissa, runkoluvultaan yli 1000, metsissä puustoa voidaan joutua hakkaamaan pois tulen käsittelyn helpottamiseksi. Luonnontilaisen kaltaisissa metsissä palokuormaa on yleensä tarpeeksi. (Perkiö ym. 2011, 36.) Hakattaessa mäntyjä kulotettavalla alueella olisi suositeltavaa toteuttaa poltto jo saman vuoden alkukesällä. Jos poltto viivästyy hakkuusta ehtivät männyn neulaset karista ja puuaines alkaa vettyä. (Nieminen & Eerikäinen 2006, 24.)

Tulen leviämisen estämiseksi luodaan palokäytävä hakkaamalla kulotettavan alueen reunoilta puustoa pois 5-25 metriä leveältä alueelta. Käytävä estää latvapalon leviämistä alueen ulkopuolelle sekä siirtää palon voimakkuutta pois reunoilta. Käytävän leveyden määrittää kulotettavan alueen reunojen syttymisherkkyys, puuston koko ja tiheys sekä alueen pinnanmuodot. Mikäli kulotettavan alueen saa rajattua esimerkiksi tiehen, veteen tai muuhun alueeseen, jonka yli tuli ei leviä helposti, ei palokäytävä ole välttämätön. Palokäytävät toimivat paremmin rinteen alareunassa kuin sen päällä. Veden paine on parempi ja tuli leviää luonnostaan ylemmäs. (Perkiö ym. 2011, 36-38.)

Palokäytävien lisäksi tehdään palokujat, joissa kaivinkoneella paljastetaan kivennäismaata kulotettavan alueen reunoilta. Palokujan tarkoitus on estää pintapalon leviämistä. Riittävä leveys on yleensä 0,5-3 metriä. Esimerkiksi tiet, ojat ja purot täyttävät palokujan roolin, jolloin niiden viereen ei ole tarpeellista tehdä palokujaa erikseen. (Perkiö ym. 2011, 39.)

Tulen hallintaan ja sammutukseen tarvittava määrä on kohdekohtainen. Kulotuksessa yksi pumppu käyttää vettä 150-1200 litraa minuutissa. Veden saamisen takaamiseksi paras keino on ottaa sitä esim. järvestä tai lammesta. Jos ”ehtymättömiä” veden lähteitä ei ole saatavilla voidaan kaivaa ojien tai suon yhteyteen

palokaivoja tai tuoda tarvittava määrä vettä alueelle tankki- tai paloautolla. Käytettävän veden määrään ja sen paineeseen vaikuttavat pumpun teho, letkujen läpimitta sekä alueen koko ja pinnanmuodot. (Perkiö ym. 2011, 40.)

Polttoa toteutettaessa vastuu on johtajalla, joka määrittelee tarkan päivämäärän poltolle sekä on varmistanut, että valmistelut on tehty. Poltosta on myös tehtävä ennakoilmoitus pelastuslaitokselle ja aluehälytyskeskukselle. Polttoon tarvitaan riittävä määrä ihmisiä työskentelemään, jotta tuli ei leviä. (Perkiö ym. 2011, 41.)

### **3.3 Soiden ennallistaminen**

Suomen soiden monimuotoisuus on kärsinyt ihmisen toiminnan seurauksena. Ojitus, pelloksi raivaus ja turpeenotto ovat heikentäneet suoelinympäristöjä sekä suoeliöiden edellytyksiä elää ja lisääntyä. Vaikka uudistusojituksia ei enää tehdäkään, jo käsitellyt suot kärsivät, vaikka ojaverkkoa ei edes ylläpidettäisi. Jotta luonnontilan kaltainen elinympäristö saadaan palautettua suolle, tyypillisin keino on korjata vesitalous takaisin siihen mitä se oli ennen ojitusta. Riippuen suon tilanteesta ja ennallistamisesta suolla saattaa silti kestää jopa vuosisatoja ennen kuin se palaa luonnonkaltaiseen tilaansa. Viime aikoina soiden luonnontilaisuuden merkitys on noussut pinnalle, sillä suot ovat hiilinielu. (Aapala, Rehell, Similä & Haapalehto 2013, 19-21.)

Ojitus laskee veden tasoa suolla, jolloin puuston kasvu kohenee ”hapellisen pintakerroksen paksuuntuessa.” (Rehell, Sallantaus, Tahvanainen, Haapalehto & Joensuu 2013, 49.) Ojat katkaisevat vesien valumisen suon pinnalla, jolloin virtaus siirtyy ojiin, eli turvekerroksessa syvemmälle. Samalla tehostunut hajotus alkaa irrottaa turpeeseen kertyneitä aineita, jotka kulkeutuvat valumaveteen. Suokasvillisuus rupeaa pikkuhiljaa siirtymään enemmän metsäkasvillisuuden puolelle. (Rehell ym. 2013, 49-50.) Metsäojitus lopettaa turpeen kertymisen suolla. Kariketta kylläkin syntyy, mutta se ei pääse turpeen muodostumisen ehtona pidettyyn veden kyllästämään katotelmaan eli syvään veden kyllästämään turvekerrokseen. Luonnollisen vesitalouden kaikotessa suolta pintaturve kuivuu ja rupeaa tiivistymään ja samalla painamaan alempia turvekerroksia alemmas.

Tämän seurauksena myös turpeen vedenjohtavuus heikentyy. Sen lisäksi maanpinnalle syntyvä karike on veden kapillaarisen nousun kannalta heikkoa. (Tahvanainen & Haapalehto 2013, 68.)

Soita ennallistaessa yleisin keino on ojien tukkiminen. Joillakin soilla puusto on ehtinyt jo kasvaa liian suureksi ja haihduttaa liikaa vettä, mikä estää suon normaalin vesitalouden palautumista. Tällöin puut tuleekin hakata pois. Ennen kuin ojat voidaan tukkia, tulee ojalinjat raivata joko henkilötyönä tai koneellisesti, jonka jälkeen haihduttava puusto hakataan pois. Tällä järjestyksellä toteutettuna suo upottaa vähiten. Koneellinen korjuu voidaan useimmiten suorittaa vain talvella kantavuuden takia. Korjuu tulee keskeyttää heti, mikäli kone tekee liian syviä ajouria, jotka toimivat ojien tapaan. (Vesterinen ym. 2013, 138-139.)

Kun puustoa on saatu pois haluttu määrä voi itse ojien tukkiminen alkaa. Kaivinkone ottaa ojien kaivuumassoista turvetta täytteeksi ojien tukkimiseen. Sen lisäksi tarvittaessa lisäturvetta suolta, tosin ei samasta kohtaa 2-3 kertaa enempää. Suolle ei saa syntyä syviä vesikuoppia. Mikäli turvetta ei riitä koko matkalle, kannattaa täyttää joistain kohdista kunnolla ja jättää katkoja kuin että täyttäisi koko linjan heikosti. Jotta virtaus ja veden pinta saadaan halutunlaiseksi, tuleekin rakentaa pintavalleja ohjaamaan veden kulkua. Pintavallit kulkevat ojan suunnassa ja ovat 1-2 metriä leveitä ja vähintään puoli metriä korkeita verrattuna täytetyn ojan pintaan. Useasti 5-10 metrin pituinen suojavalli on riittävä. Mitä kaltevampi suo sitä tiheämmin niitä tarvitaan. Tyypillinen väli on 20-50 metriä. (Vesterinen ym. 2013. 140, 142.)

Mikäli ojat ovat niin suuria ja syöpyneitä ettei niihin riitä täyttömateriaalia, voidaan vesitalous ennallistaa patoamisella. Konetyönä tehtäessä pato luodaan turpeesta. Padon on oltava tarpeeksi suuri ja hyvin tiivistetty, jotta se kestää veden luoman paineen. Vähintään 2 metriä ojan suunnassa pituutta ja puoli metriä korkeutta verrattuna turpeen pintaan ojan reunalla on riittävää. Patojen määrä riippuu suon kaltevuudesta ja vetisyydestä. On myös tärkeä muistaa, että suurin rasite on ennallistettavan alueen alimmilla padoilla, jolloin niiden tulisi olla vahvimpia. (Vesterinen ym. 2013, 145.) Olennainen tekijä soiden ennallistamisen onnistumisessa on veden virran hallinta ja ohjaus.

### 3.4 Lahopuu

Alhrothin, Lehesvirran ja Kostamon (2004) mukaan Suomen 20 000 metsälajista noin 20-25% ovat saproksyylejä eli riippuvaisia lahopuusta. Lahopuusta riippuvaiset lajit ovat joko sieniä, käyttävät ravinnokseen kuollutta puuainesta ja nilaa tai ovat muiden lahopuulla elävien lajien petoja tai loisia. (Alhroth, Lehesvirta & Kostamo 2004, 271.) Saproksyyllilajien merkittävä osuus metsälajistosta selittyy lahopuun määrällä luonnontilaisessa ekosysteemissä. Vanhassa kuusikossa jopa puolet metsän kokonaisbiomassasta voi olla sidottuna runkopuustoon, joka ajan saatossa kuolee ja luo lahopuuta. Lahopuun eri osissa on erilaiset elinympäristöt, joissa elävät eri lajit. Lahoamisen myötä elinympäristöt muuttuvat ja niillä elävät lajit vaihtuvat. Lahopuulla elävän eliöyhteisön rakenne on myös pitkälti riippuvainen lahopuun tyypistä. Lahopuun tarjoamaan elinympäristöön vaikuttavat muun muassa puulaji, lahoamisen aste, rungon järeys, laatu (maapuu, pystypuu, kelo, pötkelö) ja puuta lahottavat sienet. (Saaristo & Lehesvirta 2004, 18.)

VMI11 tuloksien mukaan kuolleen puuston keskitilavuus puuntuotannon metsämaalla on 3,8 kuutiometriä hehtaarilla Etelä-Suomessa. Määrä on noussut aikaisemmasta VMI9:n tuloksesta eli 2,8 kuutiometrillä hehtaaria kohden. Vasta VMI9:ssä on alettu seuraamaan kaiken kuolleen puuston määrää. Eniten lahopuuta on kehitysluokaltaan uudistuskypsissä metsissä eli noin kymmenen kuutiometriä per hehtaari. Uudistusaloilla lahopuuta on huomattavasti vähemmän ja kaikista vähiten sitä on taimikoissa ja kasvatusmetsissä. (Korhonen ym. 2017, 74-75.) VMI12 alustavan tiedon mukaan lahopuun määrän lisääntyminen tulee jatkumaan samalla linjalla. Luonnonvarakeskuksen johtava tutkija Kari T. Korhonen selittää lahopuun määrän lisäystä Etelä-Suomessa myrskytuhoilla, metsänhoitosuosituksilla ja sertifiointikriteereillä. (Hoppi 2017)

#### 3.4.1 Lahopuun lisääminen

Ihmisen keinotekoisesti luoma lahopuu ei ole täysin laadultaan verrattavissa luontaisesti syntyneeseen. Ennallistamisessa syntynyt lahopuu on useasti saatu tappamalla elinvoimaisia puuyksilöitä, jotka eivät olisi muuten vielä kuolleet. Ih-

misen luomat lahokuut kuolevat varsin nopeasti, kun taas luonnollisesti syntyvällä lahokuulla saattaa kestää vuosia kuolla. On syytä uskoa, että epäluonnollinen lahokuun synty vähentää sen merkitystä monille uhanalaisille lahokuulajeille tai ainakin vääristää lahottajayhteisöä luomalla kilpailuedun joillekin lajeille. (Virnes, Similä & Junninen 2011, 55.)

Vaikka lahokuun määrä on kasvanut jonkin verran talousmetsissä, se on silti huomattavasti vähäisempi kuin luonnonmetsissä. Alle 100-vuotiaissa suojelumetsissäkin lahokuun määrä on vähäinen ja jopa verrattavissa talousmetsään. Niitä on tyypillisesti ennen suojelua hoidettu kuin talousmetsää, eikä lahokuuta ole vielä ehtinyt muodostua. (Virnes ym. 2011, 54.) ”Lahokuun määrän väheneminen on kaikkein merkittävin metsissä elävien lajien uhanalaisuuden aiheuttaja.” (Virnes ym. 2011, 54). Luonnonmetsässä lahokuun määrä on riippuvainen kasvupaikan puuntuotoskyvystä ja metsikön käsittelyhistoriasta. Etelä-Suomessa vanhoissa tuoreen kankaan kuusikoissa on noin 90-120 m<sup>3</sup>/ha yli 10 cm läpimittaista runkalahokuuta. Tyypillisesti vanhoissa metsissä lahokuun määrä on 15-30 % koko puuston tilavuudesta. Erikoistapauksissa lahokuun määrä voi nousta jopa 40 %. Luonnonmetsissä lahokuun määrä on suurimmillaan aina voimakkaiden häiriöiden jälkeen. Luonnontilaisessa metsässä lahokuuta syntyy jatkuvasti ja monipuolisesti. Erilaisia lahokuun laatuja ja lahoasteita on kattavasti (Ahloth ym. 2004, 273-274).

Siitonen ym. (2001) tutkivat vanhojen talousmetsien ja luonnonmetsien eroja rakenteessa ja lajistossa Etelä-Suomessa. Tulosten mukaan lahokuun määrän lisääntyessä myös lajimäärä kasvaa nopeasti 20 m<sup>3</sup>/ha asti. Sen jälkeen kasvu hidastuu (Siitonen ym. 2001. 50). Uhanalaisia kääpiä alkaa esiintyä metsissä, joissa lahokuun määrä oli 20-25 m<sup>3</sup>/ha, mutta vasta säännönmukaisesti luonnonmetsissä, joissa lahokuuta oli vähintään 100 m<sup>3</sup>/ha. (Siitonen ym. 2001. 43-44.)

Luonnonsuojelualueilla luontaisesti syntyneen ja tuotetun lahokuun yhteismäärä tulisi olla noin 15-30 m<sup>3</sup>/ha. Jos metsässä halutaan säilyttää peitteisyys ja tasainen pienilmasto vältetään >20 m<sup>3</sup>/ha lahokuumäärän tuottamista kerralla. Liian suuren lahokuumäärän tuottamisessa kerralla on riskinä kirjanpainajan runsas lisääntyminen alueella, mikäli lahokuun lisäystä seuraa esimerkiksi poikkeuksellisen kuiva kesä, myrsky tai lumituhoja. Mikäli metsän rakenne ei ole vielä kypsä

aloittamaan luontaisesti lahoppuujatkumon syntymistä, tulee lahoppuuta tuottaa monella eri kerralla, esimerkiksi noin 5-15 vuoden välein. Kerralla käsitellään enintään 10-15 % elävän puuston tilavuudesta, jotta tulevaisuudessa on tarpeeksi elävää puustoa jatkamaan lahoppuujatkumoa. (Virnes ym. 2011, 56-57.)

Lahoppuuta tuottaessa ei ole olennaista vain määrä. On suositeltavaa jäljitellä kasvupaikan luonnollista lahoppuuston rakennetta ja tuottaa monta erilaatua lahoppuuta. Luonnonhäiriöt luovat monta erilaista lahoppuutyyppiä. Myrsky ja tuulituhojen juurineen kaatuneita puita on mahdollista simuloida kaatamalla puita kaivinkoneella. Mikäli kohteelle ei saada/haluta tuoda kaivinkonetta tai halutaan luoda kuollutta pystypuuta, tuotetaan henkilötyönä kaulaus. Kaulauksessa moottorisahalla tehdään yksi tai useampi ura puun runkoon. Tyypillisesti puut kuolevat 3-5 vuoden kuluttua kaulauksesta, osalla kestää pidempään ja osa saattaa jäädä henkiin, tosin heikentyneenä. Muiden lehtipuiden kuin koivujen kaulaamista tulee välttää. Lahoaminen alkaa itsestään jo lehtipuiden ollessa elossa. Erikoistapauksissa voidaan lahoppuuta luoda räjäyttämällä. Räjäytyksen voimakas tuho luo katkaisee puun ja luo laajoja murtopintoja, jotka voivat syntyä luonnossa esimerkiksi salaman tai lumen seurauksena. (Virnes ym. 2011, 59-61.) Helpoin mutta hitain keino on jättää metsä omaan rauhaansa. Lopulta ylitiheys pakottaa kilpailussa jälkeenjääneet puuyksilöt kuolemaan ja lahoamaan tai metsään iskee häiriö, joka luo lahoppuuta paljon kerralla.

Junnisen ja Komosen (2011) laajassa yhteenvedossa kääpien luonnonsuojelubiologisesta tutkimuksesta Euroopan pohjoisella havumetsävyöhykkeellä lopputuloksena oli, että lahoppuun lahoamisaste on suurin rungolla elävien eliölajien lukumäärään vaikuttava tekijä. Sen sijaan suurin kääpien ilmenemiseen vaikuttava tekijä on rungon tilavuus. He ehdottavatkin nyrkkisääntönä 20/20/20 mallia, jonka mukaan alueella, joka on ainakin 20-30 hehtaarin kokoinen, jossa on vähintään 20-40 m<sup>3</sup> hehtaarilla lahoppuuta ja joista suuri osa on ainakin 20-30 cm läpimitaltaan esiintyy todennäköisesti lajirikas käävästö. (Junninen & Komonen 2011).

Havulahoppuun lisäämistä vaikeuttaa laki metsätuhojen torjunnasta. Lain pykälän 6 § mukaan:



Jos taimikkovaiheen ohittaneessa metsikössä on hehtaaria kohden enemmän kuin 10 kiintokuutiometriä vahingoittuneita kuusipuita, joiden tyviläpimitta on yli 10 senttimetriä, puiden omistaja on velvollinen poistamaan metsiköstä ja välivarastosta 10 kiintokuutiometriä ylittävän osan vahingoittuneista puista

Jos taimikkovaiheen ohittaneessa metsikössä on hehtaaria kohden enemmän kuin 20 kiintokuutiometriä vahingoittuneita kaarnoittuneita mäntypuita, joiden tyviläpimitta on yli 10 senttimetriä, puiden omistaja on velvollinen poistamaan metsiköstä ja välivarastosta 20 kiintokuutiometriä ylittävän osan vahingoittuneista puista (Laki metsätuhojen torjunnasta 20.12.2013/1087.)

Lain tarkoitus, nimensä mukaisesti on pyrkiä vähentämään metsätuhojen ja tuholaisten leviämistä. Lahopuuta tuotettaessa lisää onkin syytä huomioida, että havupuita ei tapeta tai vaurioiteta liian suurta määrää, jotta raja ylittyisi. Koivuja ja muita lehtipuita saa lain mukaan tappaa tai vaurioittaa rajattomasti.

### **3.4.2 Lahopuun lisäämisen riskit**

Lahopuuta lisättäessä on myös huomioitava tuhoriskin nouseminen oman ja naapuritilojen pystyyn jääneelle elävälle puustolle. Vaurioituneet ja kuolleet puut luovat uusia elinympäristöjä monille eri lajeille, myös tuholaisille. Verrattuna talousmetsään Nuortevan (1982) mukaan tiheissä luonnontilaisissa metsissä vaaralliset tuholaiset eivät pääse lisääntymään koska ne ovat varjoisia, kylmempiä ja kosteita. Sen lisäksi luonnontilaisessa metsässä monipuolinen luontaisten vihollisten kirjo estää massalisiä lisääntymisiä. (Nuorteva 1982, 11.)

Komonen ja Alajoki (2011) tutkivat kirjanpainajatuhoja luonnonhoidon jälkeen Iitin Saviojalla. Luonnonhoidollisina toimenpiteinä 28 hehtaarin kokoisella alueella oli kaulattu ja kaadettu kuusia yhteensä 156 m<sup>3</sup>. Tulosten mukaan kirjanpainajat suosivat luontaisesti syntynyttä lahopuuta (93 %), kaulattujen pystypuiden (68 %) tai kaadettujen maapuiden (20 %) ylitse. Tähän syyksi Komonen ja Alajoki spekuloiivat tuotetun maapuun pientä läpimittaa, ohutkuorisuutta ja varjoisuutta. (Komonen & Alajoki 2011.)

Eriksson, Lilja ja Roininen (2006) tutkivat Etelä-Suomen talousmetsissä vaikuttaako lisätyn lahopuun määrä tai läpimitta kirjanpainajien tappamien puiden määrään. Tutkimuksessa vertailtiin metsikköjä, joissa lahopuun määrä oli 5, 30 tai 60 m<sup>3</sup>/ha. Kaikille metsiköille jätettiin 50 m<sup>3</sup>/ha säästöpuuta, hakkuiden yhteydessä lahopuuta lisättiin tarvittava määrä. Sen lisäksi puolet metsistä kulotettiin. Tuloksien mukaan lahopuun määrän lisäys laski kirjanpainajien asuttamien puiden osuutta, sen sijaan kuusentähkirjaajien asuttamien puiden määrä kasvoi. Kirjanpainajatuhot eivät lisääntyneet merkittävästi ennallistettujen kuvioiden reunametsissä edes 60 m<sup>3</sup>/ha lahopuumäärällä. Kulotuksella ei ollut merkittävää vaikutusta, tosin se saattaa laskea kaarnakuoriaistuhojen riskiä ennallistettaessa. Johdot päätöksenä kirjanpainajatuhot eivät luo merkittävää riskiä ennallistettaessa, ainakaan kun niiden kanta on paikallinen. Ennallistamisen riskien minimoimiseksi samalla alueella ei kuitenkaan kannata tehdä toimenpiteitä seuraavina lähivuosina. (Eriksson, Lilja & Roininen 2006.)

### **3.5 Käävät ja niiden siirtoistutus**

Ympäystä eli kääpärihmastojen siirtoistutusta voidaan hyödyntää kahdella tavalla. Sienirihmastoja kantavat puutapit voidaan porata elävään puuhun, jolloin rankapuuhun leviävä kääpä rupeaa hitaasti lahottamaan puuainesta. Tällä tavalla syntyvä lahopuu on useasti hyvälaatuista ja otollista harvinaisempien lahottajakääpien leviämiseen. Yleisin Suomessa tällä tavalla hyödynnettävä kääpälaaji on pakurikääpä, jota kasvatetaan kaupallisiin tarkoituksiin.

Lahottajakäävän rihmaston vanhetessa ja heiketessä sen tilalle saattaa ilmentyä joitain tiettyjä seuraajalajeja, jotka kasvavat suoraan kuolleen käävän päälle. Edeltäjälaaji luo juuri sitä seuraaville lajeille otollisen elinympäristön. Tällainen kahden lajin välinen riippuvuussuhde ei ole täysin selvä ja sen selvyys vaihtelee lajipareittain. Pääasiassa koivuja lahottavalle pakurikäävälle seuraajalajeja ovat muun muassa uhanalaisuusluokituksessa elinvoimaisia olevat silokääpä, tikankääpä ja koralliorakas sekä silmällä pidettäväksi luokiteltu rustikka. (Niemelä 2016, 16, 94, 175, 176, 196.)

Toinen keino hyödyntää ympäystä on siirtoistuttaa harvinaisia kääpälajeja jo kuolleeseen lahoppuuhun. Tavoitteena on saada uhanalainen laji leviämään uuteen elinympäristöön. Jotta ympäyksestä olisi hyötyä pidemmällä aikavälillä tulee huolehtia, että siirtoistutuksen läheisyydessä on tulevaisuudessakin tarpeeksi lahoppuuta, jotta voi syntyä lahoppuujatkumo ja sitä kautta uhanalainen laji säilyy alueella. Lahoppuun olisi suositeltavaa olla monipuolista ominaisuuksiltaan. Useat uhanalaiset kääpälajit leviävät heikosti. Varsinkin kun talousmetsien lahoppumäärä on vähäinen ja suojelualueverkosto pirstalainen. Luonnonvarakeskus tutkii paraikaa uhanalaisten kääpälajien siirtoistutusta. (Hirvonen 2019.)

### **3.6 Laskeutusaltat ja PuuMaVesi-hanke**

Laskeutusallas on vesiensuojeluratkaisu, jonka toiminta perustuu ojaan verrattuna laajemman altaan kaivamiseen ja lähtevän veden määrän rajoittamiseen. Tällöin veden virtaus hidastuu ja mukana kulkeutuneet kiintoaineet ja ravinteet ehtivät laskeutua altaan pohjaan, eivätkä täten huuhtoudu eteenpäin. Laskeutusaltaita käytetään tyypillisesti kunnostusojituksen yhteydessä, kunhan pohjamaa on karkeaa tai keskikarkeaa kivennäismaata. Ne eivät ole ensisijainen vesiensuojelun keino, vaan täydentävä. Altaan mitat lasketaan aina pidätettynä halutun maalajin ja veden virtauksen mukaan. Altaaseen saapuva hiukkanen pidättyy, mikäli se ehtii upota pohjaan ennen kuin se saavuttaa purkupään. (Joensuu, Kauppila, Lindén & Tenhola 2019, 15-16.)

PuuMaVesi-hanke on vuonna 2018 käynnistynyt hallituksen kärkihanke, jonka tavoite on ”tehostaa hajakuormituksen vesiensuojelua sekä vesiluontotyyppien ekosysteemipalveluja uuden luonnonmukaisen, kustannustehokkaan menetelmän avulla” (Suomen ympäristökeskus 2018). Hanke on Suomen ympäristökeskuksen vetämä ja Ympäristöministeriön, Metsä Groupin, Savitaipaleen kunnan, SYKEN, LUKEn ja Jyväskylän yliopiston rahoittama.

Itse menetelmä perustuu rankapuunippujen upottamiseen erilaisiin vesistöihin kuten esimerkiksi ojiin, puroihin ja laskeutusaltaisiin (kuva 1). Rankapuun tarkoitus on toimia vedessä eräänlaisena biosuodattimena. Puiden pinnalle syntyy otol-

linen kasvualusta mikrobeille, leville ja sienirihmastoille, joita vesihyönteiset voivat hyödyntää ravinnokseen. Lisääntynyt vesihyönteisten toukkakanta ruokkii montaa eri eliötä. Rankojen päälle syntynyt kasvusto ja eliöstö puhdistavat vedestä epäpuhtauksia ja vesistöihin lienneet ravinteet siirtyvät ravintoketjun myötä ylöspäin ja takaisin maaekosysteemiin. (Karppinen 2018.) Lisäksi puuaines vedessä luo turvapaikkoja eliöille, vähentää eroosion määrää sekä sitoo hiiltä merkittävän ajan.



KUVA 1. Rankanippuja laskeutusaltaassa. (Keskinen 2018)

Menetelmän vahvuuksia ovat helppous ja kustannustehokkuus. Veteen upotettavat rankapuut ovat pieniläpimittaisia ja taloudelliselta arvoltaan vähäisiä. Rankapuiden tulisi olla joko mäntyä tai kuusta. Laskeutusaltaissa rangat laitetaan poikittain ja ojiin pitkittäin. Rangat eivät saa tukkia veden virtaa, joten puuaineksen määrä pitää mitoittaa kohteen mukaan. (Kokkonen 2019.) Menetelmän toimivuudesta ei ole vielä ehdottomia takeita. Hanke on tuore ja tutkimukset ovat vielä meneillään.

### 3.7 Pienaukkohakkuu ja harvennus

Metsälain mukaan pienaukko määritellään alle 0,3 hehtaarin suuruiseksi aukoksi (Metsälaki 20.12.2013/1085). Tämä vastaa ympyränmuotoisen aukon halkaisijaksi alle 60 metriä (Valkonen 2017, 16). Pienaukkohakkuuta voidaan käyttää metsän jatkuvassa kasvatuksessa, mutta myös perinteisessä tasaikäisen metsän kasvatuksessa. Luonnon näkökulmasta pienaukkohakkuut ovat parempi vaihtoehto laajalle avohakkuulle. Metsän pirstoutuneisuus ja mosaiikkimaisuus luovat monipuolisen elinympäristön. Pienaukkojen uudistaminen perustuu jäljelle jäävän ympäröivän metsän siementävään vaikutukseen. Reunametsän varjostuksen takia on suositeltavaa kasvattaa varjossa viihtyjiä puulajeja, kuten kuusta. Vanhoissa luonnontilaisissa metsissä, suurten puiden lahotessa, syntyy vastaavan kaltaisia pienaukkoja. Ero luontaisessa ja ihmisen tekemässä pienaukossa selviää kuitenkin pinta-alassa ja lahoppuun määrässä. Luonnollisen puiden kasvun ja kuoleman seurauksena syntyneet pienaukot ovat pienimittaisia, kun taas häiriöiden luomat voivat olla laajempia. Joka tapauksessa luontaisesti syntyneisiin pienaukkoihin puumateriaali jää metsään hajoamaan, kun taas ihmisen tekemissä se korjataan pois. Luonnonmetsissä pienaukkoja syntyy etenkin puustoltaan vanhoihin metsiin. Metsälaissa pienaukoilla ei ole vastaavaa uudistamisvelvoitetta kuin suuremmilla aloilla.

Harvennusta suorittaessa on mahdollista suosia luontoarvoja taloudellisen tuoton kustannuksella. Vaihtelemalla harvennustiheyttä ja suosimalla eri-ikäisrakennetta hakkuun aikana syntyy luonnonmetsille ominaista monipuolista ja vaihtelevaa puustorakennetta. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen 2019, 92.) Monimuotoisuudelle arvokkaammat lehtipuut, etenkin haavat ja jalot lehtipuut kannattaa säästää kokonaan. Lehtipuiden merkityksestä monimuotoisuudelle lisää seuraavassa kappaleessa. Havupuidenkin arvo voi olla merkittävä, mikäli ne ovat vanhoja ja kookkaita. Hyvä nyrkkisääntö on säilyttää metsässä kaikki siellä luontaisesti kasvavat puulajit.

### 3.7.1 Lehtimetsien merkitys

Suurialaisten häiriöiden jälkeisen metsän sukkession aloittaa tyypillisesti lehtipuut (toki riippuen kasvupaikasta ja muista tekijöistä). Ne kasvavat nopeasti ja valtaavat metsän, kunnes lopulta varjossa viihtyvät kuuset ottavat lehtipuut kiinni kasvussa ja lehtipuut jäävät jälkeen kilpailussa. Lehtipuvaiheen merkitys metsän monimuotoisuudelle on merkittävä. Ne eivät häviä kokonaan myöhemmissäkään metsän kehityksen vaiheissa ja luovat lahoppuuta. Kliimaksivaiheen metsässä kuolevat puut luovat pienaukkoja, joista kasvutilan vapauduttua syntyy uusia lehtipuita (Saaristo & Lehesvirta 2004, 24).

Useimpien eliöryhmien määrät ovat suurempia lehtipuupainotteisissa metsissä kuin puhtaissa havupuumetsissä. Lehtimetsissä puulajeja on helpommin useampia, täten luoden jo lähtökohtaisesti monipuolisemman ympäristön eliöille. (Saaristo & Lehesvirta 2004, 24.) Lehtipuuden lehdet ovat tärkeä ravinnonlähde monelle hyönteiselle, esimerkiksi koivun lehtiä syövät jopa 200 superhoselajia (Kuusinen 2004, 277.) Lehtikarikeri hajoaa nopeammin, rehevöittää maaperää, eikä ole yhtä hapanta kuin havupuiden, täten nostaa metsämaan pH-arvoa. Lehti- ja sekametsien maaperäeliöstö on monimuotoisempaa ja hajotustoiminta tehokkaampaa kuin havumetsien. (Häggman 2000, 80.) Myös aluskasvillisuuden, puilla kasvavien jäkälien ja sammalien sekä juuri- ja lahottajasienien kannat ovat suurempia ja monimuotoisempia. Verrattuna havulahoppuuhun runsas lehtilahoppuusto voi kaksinkertaistaa lahoppuueliöiden kannan. (Saaristo & Lehesvirta 2004, 24.)

Koivut ovat yksi tärkeimpiä lehtipuita. Niiden määrä on moninkertainen verrattuna muihin lehtipuihin ja täten ovat myös tärkeä ravinnonlähde monelle lajille. Elävästä koivusta hyötyvät niin edellä mainitut suurperhoset kuin liito-oravatkin. Lahonneella koivulla esiintyy montaa uhanalaista lajia. (Kuusinen 2004, 277.) Esimerkiksi Punaisen kirjan 2019 silmälläpidettäviksi arvioidut täplämustakeiju, hentonelajäkälä, härmähuhmarjäkälä ja vaarantuneeksi luokiteltu varjojäkälä esiintyvät koivu- ja lehtipuupökkelöillä (Hyvärinen ym. 2019, 277, 303, 409). Vähäisenkin koivusekoitus lisää metsämaan typen, fosforin, kaliumin, kalsiumin, magnesiumin ja mangaanin määrää (Häggman 2000, 80).

Metsätaloudessa pienen arvon saava haapa on avainlaji metsäluonnon monimuotoisuudelle. Vanhojen haapojen uurteista pintaa pitkin valuva sadevesi on emäksisempää kuin muilla puulajeilla. Haavan karike on myös emäksistä, joka vähentää metsämaan happamuutta. (Saaristo & Lehesvirta 2004, 25.) Koukin ym. arvion mukaan Suomessa on yli 742 lajia, joiden elinympäristövaatimukset ovat sidoksissa haapaan ja 127-137 lajia, jotka ovat erikoistuneita haavalle. Silloisen arvion mukaan yli 47 näistä lajeista olisi uhanalaisia. (Kouki, Arnold & Martikainen 2004, 43.) Suojelluissa metsissä haavan uudistumista haittaa suurien häiriöiden kuten metsäpalojen puuttuminen. Haapa uudistuu parhaiten häiriön jälkeen valon lisääntyessä ja kivennäismaan paljastuessa. Koko metsämaalla taas suuri hirvikanta vaikeuttaa haavan taimien kasvua. (Similä, Perkiö & Junninen 2011, 73.) Kouki ym. esittävät haavan lisäämisen keinoiksi haavan lisäämiseksi Suomessa: häiriöiden lisääminen suojelualueille, hirvikannan vähentäminen ja haapasäästöpuiden jättäminen (Kouki ym. 2004, 49).

## 4 LEPPÄKOSKEN TILAN SUUNNITTELU

Luonnonhoitosuunnitelman tekeminen Leppäkosken tilalla alkoi syksyllä 2019. Aluksi tutustuin Metsäkeskuksen tarjoamiin maastokarttaan, ilmaokuvaan, laserkeilaukseen perustuviin puustotietoihin ja metsänomistajan toiveisiin ja tavoitteisiin. Ensimmäisen kerran kävin metsätilalla kahdestaan kollegani kanssa. Kävelimme tilan läpi, samalla tutustuen ennen käyntiä määritettyihin kiinnostaviin kohteisiin. Sain yleisen käsityksen tilan puustosta, topografiasta, käsittelyhistoriasta ja monimuotoisuudesta. Tätä käsitystä vahvisti toinen tilakäyntini, tällä kertaa työn ohjaajan lehtori Petri Keto-Tokoin kanssa. Jälleen kävelimme tilan läpi samalla pohtien eri toimenpiteitä ja vaihtoehtoja toteutettavaksi tilalla. Tässä vaiheessa aikaisemmat käsitykset vahvistuivat toimenpiteiden tekemisestä. Löysimme kaksi potentiaalista poltettavaa kohdetta, mahdollisesti ennallistettavia soita ja säästettäviä kohteita. Samalla syntyi ajatus varojen käyttämisestä muualla luonnonhoitoon (tästä tarkemmin kappaleessa 6).

Alustava toimenpidesuunnitelma oli syntynyt. Seuraavaksi piti selvittää alan asiantuntijoilta, olisivatko ehdottamani toimenpiteet mahdollisia toteuttaa järkevästi tai edes hyödyllisiä luonnon monimuotoisuudelle. Ensiksi otin yhteyttä Hämeen ammattikorkeakoulun tutkijayliopettajaan Henrik Lindbergiin, jolla on mittava kokemuspohja kulotuksista. Esitin hänelle kaksi potentiaalista poltettavaa kohdetta ja pyysin kommentointia toimenpiteiden toteutettavuudesta. Henrik myös ohjasi minut Metsähallituksen erikoissuunnittelijan Rauli Perkiön suuntaan, joka oli välttämätön apu ennallistamispolttokysymykseen liittyen. Seuraavaksi lähestyin Pirkanmaan Metsäkeskuksen projektipäällikköä Jyri Pääkköstä. Esitin tilalla sijaitsevat mahdolliset soiden ennallistamiskohteet ja jälleen pyysin hänen näkemystään kohteista ja niiden ennallistamiskelpoisuudesta.

Tilan kuvauksen täydentämistä varten vierailin tilalla vielä muutaman kerran keväällä 2020. Näillä kerroilla opinnäytetyön kannalta tärkeät kohteet valokuvattiin. Sen lisäksi olin mukana haastattelemassa metsänomistajaa, jotta saisimme tarkemman kuvan hänen metsistään, arvoistaan ja tavoitteistaan.

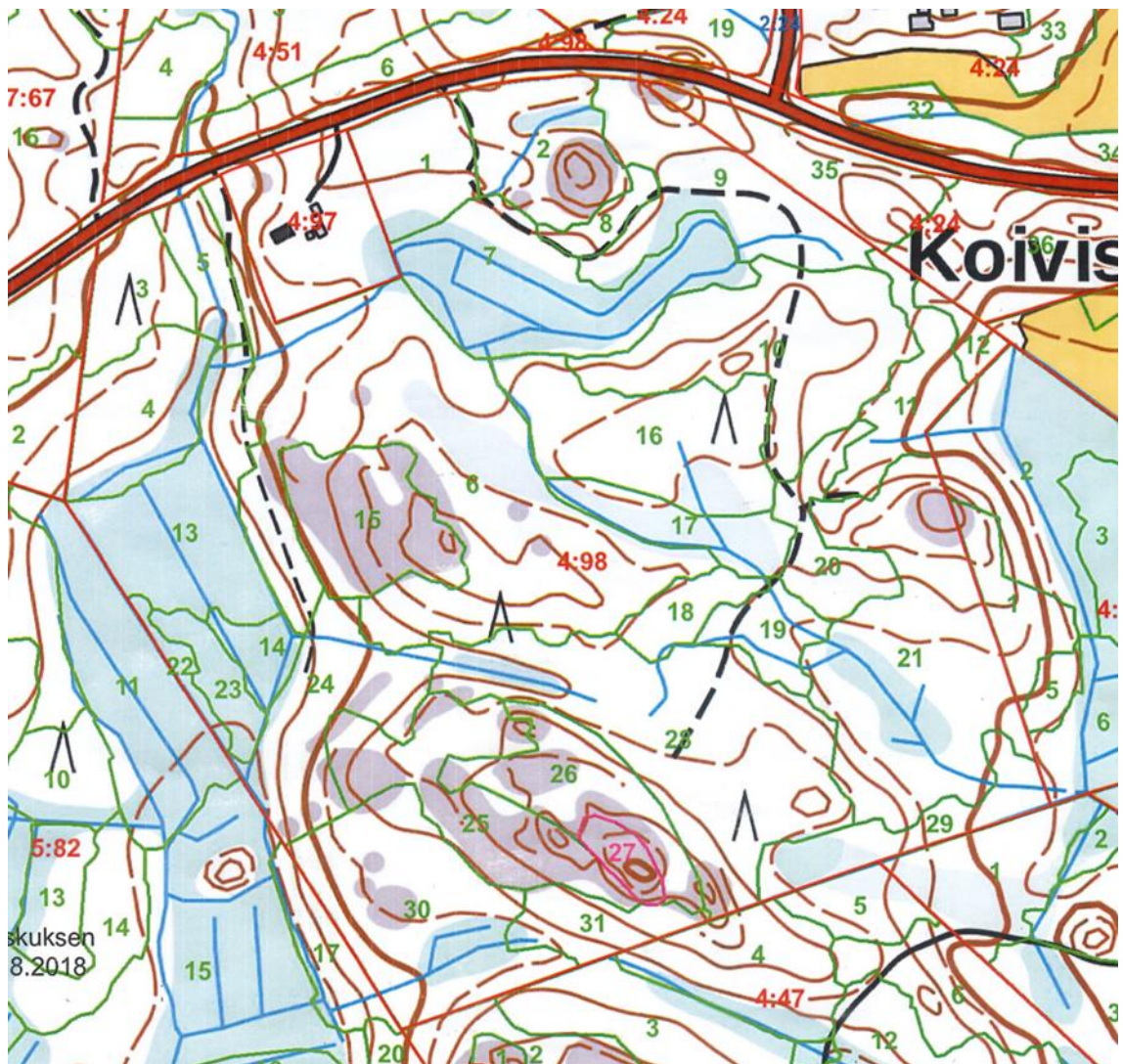


Lopulta kaikkien keräämiäni tietojen pohjalta kokosin lopullisen ehdotuslistan tilaa varten. Sen lisäksi laskin toimenpiteiden aiheuttamat kulut ja niiden kattamiseksi tulot. Puumavesi-hankkeen kulujen arvioimiseksi konsultoin metsuriyrittäjä Markus Viitalaa. Vaihtoehtoista näkökulmaa varten määritin tilan arvon summa-arvomenetelmällä ForestKittiä hyödyntäen.

## 5 SUUNNITELMA

### 5.1 Leppäkosken tila

Ylöjärvellä, Koiviston kylässä sijaitsevan Leppäkosken tilan (kuva 2) pinta-ala on noin 43 hehtaaria. Tila koostuu pääosin kangasmaasta, mutta myös turvemaata on 5,2 hehtaaria. Turvemaat on ojitettu.

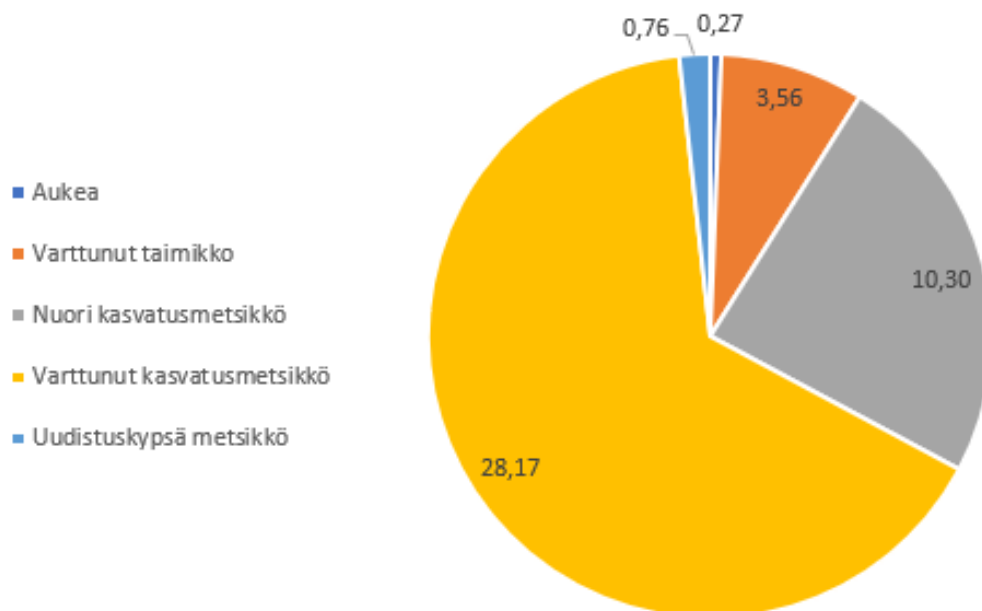


KUVA 2. Kuviokartta Leppäkosken tilasta

Tilan aikaisempi omistaja eli nykyisen omistaja isä oli hoitanut metsiään metsätaloudellisesta näkökulmasta varsin mallikelpoisesti. Tila onkin puustoltaan varsin tyypillistä suomalaista talousmetsää, puustoltaan pääasiassa kuusta ja män-

tyä. Koivuja on sekapuina, jonka lisäksi yksi kuvio on lähes puhdas koivikko. Haapoja tilalla on varsin niukasti, vain muutamalla kuviolla. Sen lisäksi pihlajia ja kattajia on pieniä yksittäisiä ryppäitä. Viimeksi tilalla on suoritettu toimenpiteitä 2000-luvun alussa.

Tilan pinta-alasta lähes kaksi kolmasosaa on varttunutta kasvatusmetsää (65 %), neljäsosa on nuorta kasvatusmetsää (24 %) ja jäljelle jäävä osa on varttunutta taimikkoa (8 %) sekä uudistuskypsää metsää (2 %). Tilalla oleva arvokas muu luontokohde eli kallio on pinta-alasta noin prosentin verran (kuvio 1). Selvästi suurin osa tilasta on kasvupaikkaluokitukseltaan tuoretta kangasta.

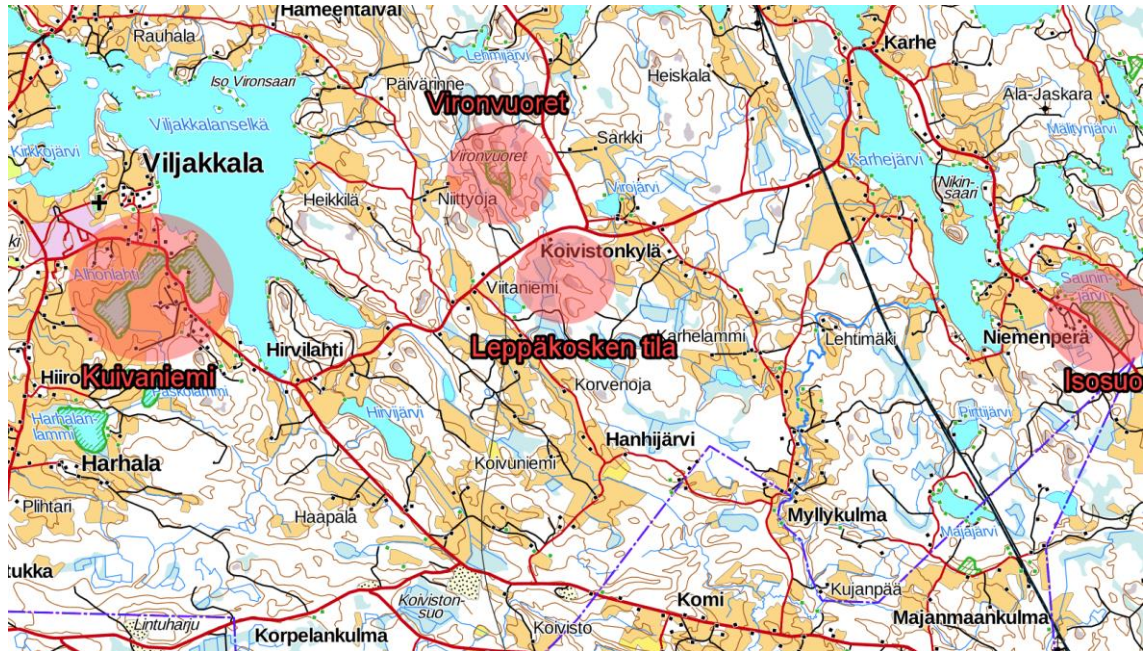


KUVIO 1. Leppäkosken tilan pinta-alan (ha) jakautuminen eri kehitysluokkiin

Leppäkosken tila sijoittuu metsien, peltojen, soiden ja järvien mosaiikkiin (kuva 3.). Noin 600 metrin päästä pohjoiseen Leppäkosken tilasta on reilun 9 hehtaarin kokoinen luonnonsuojelualue Vironvuoret. Sen lisäksi Ylöjärven kaupunki on vuonna 2016 hakenut omaa aluettaan Vironvuorista suojeltavaksi. Valtio on myös rauhoittamassa läheisen Kukkosuon ja Vironlahden suoalueita, jolloin alueelle syntyisi noin 40 hehtaarin suojeltu kokonaisuus. (Ylöjärven kaupunki 2016.) Muuten tilan välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä erityisiä luontokohteita.



Eräs läheinen kohde on päälle 5 kilometrin itään päin mentäessä oleva luonnon-tilaisena säilynyt räme Isosuo. Myös noin 5 kilometrin päässä lännessä on Kuivaniemen luonnonsuojelualue, jossa on runsaasti haapoja ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue. (Keskitalo 2013, 62-63.)



KUVA 3. Leppäkosken tila ja läheiset luonnonsuojelualueet.

## 5.2 Metsänomistajan tavoitteet

Metsänomistaja on eläkkeellä oleva kaupunkilaismies, joka on perinyt metsät vanhemmiltaan. Hänen oma metsäsuhteensa on etäinen, mutta kokee luonnon olevan itsestäänselvyys suomalaisille ja sitä kautta osa kansallista identiteettiä. Eniten hän arvostaa metsissä itse metsää ja luonnontilankaltaisuutta, eikä koe, että tehometsätaloudelle tyypillinen ”puupelto” olisi metsää. Tehometsätalous ja ihmisyhteiskunnan yleinen suunta huolettavat. Hän toivookin, että metsiä suojeltaisi enemmän ja haaveilee, että ihmiset palaisivat hänen lapsuudestaan tuttuun maaseutuidylliseen pientilatalouteen. Hänen ihannemetsänsä on lapsuuden aikainen satumainen metsä, jossa on runsaasti polkuja metsälaidunnuksen jäljiltä sekä suuria ja näyttäviä puita.

Metsänomistaja toivoisi, että hänen metsänsä suojeltaisi, mutta ne eivät sovellu METSO-kohteiksi, eikä hänellä ole jaksamista lähteä edistämään asiaa muinkaan keinoin. Sen sijaan hän on avoin ajatukselle, että metsissä tehdään toimenpiteitä monimuotoisuuden edistämiseksi, kunhan kulut myös katetaan. Tavoitteena on jättää metsät Luonnonperintösäätiölle. Hän myös hyväksyy ajatuksen, että hänen tilansa myytäisi ja varoilla ostettaisi paremman suojeluarvon omaavia tiloja, mutta ei ole valmis näkemään vaivaa asian eteen. Jos joku muu löytäisi hyvän kohteen ja hoitaisi paperiasiat kuntoon, ei olisi estettä. Metsänomistaja kertoo, että olisi asian suhteen aktiivisempi, mikäli olisi nuorempi.

Metsätilojen puuvaroja ovat jo ostomiehet kyselleet, mutta metsänomistaja ei ole myynyt. Myös paikalliset metsästysseurat ovat tiedustelleet mahdollisuutta vuokrata metsien metsästysoikeutta, mutta hän ei ole antanut. Omien sanojensa mukaan hän haluaa antaa myös hirville mahdollisuuden.

### **5.3 Luonnonhoidon kohteet ja toimenpiteet**

#### **5.3.1 Ojalinja ja suokuviot länsiosassa**

Suokuvioita 13, 14, 22 ja 23 ei ole järkevää lähteä ennallistamaan ojien tukkimisella, koska ne ovat osa suurempaa suokokonaisuutta ja toimenpiteet Leppäkosken tilalla saattaisivat vaikuttaa negatiivisesti naapuritilojen puuntuotantoon. Myöskään kuvion 5 läpi kulkevaa pohjoisesta etelään virtaavaa ojaa ei voida tukkia, sillä pohjoisesta tulevan veden määrä on liian suuri. (Pääkkönen 2020.)

Sen sijaan ehdotan, että kaivetaan laskeutusallas johonkin kuvion 24 ja 14 tai 23 välimaastoon. Altaan päätarkoitus on toimia ennallistamispolttua varten palokai-vona, joten sen koon tulisi olla ainakin 20-50 m<sup>3</sup> tällä kohteella (Lindberg 2020). Tapion vesiensuojelun työoppaan mukaan laskeutusaltaan leveyden ja pituuden suhde tulisi olla väliltä 1:3-1:7 (Joensuu, ym. 2019. 64). Tällöin esimerkiksi allas, jonka mitat olisivat leveys 2,5 m, pituus 8 m ja syvyys 1,5 m olisi kooltaan 30 kuutiota. Toki vielä suurempi allas lisäisi polton turvallisuutta. Altaan muodon ei tarvitse olla symmetrinen. Epäsymmetrinen muoto, jossa on myös niemekkeitä,

on luonnonmukaisemman näköinen. Allas kaivetaan syvemmäksi tulopäästä. Keskimääräinen kustannus laskeutusaltaalle on noin 500 €/allas (Vanhatalo ym. 2015. 50).

Sen lisäksi voidaan upottaa laskeutusaltaaseen rankapuuta PuuMaVesi hankkeen ohjeiden mukaisesti. Tarvittavan rankapuun metsuri voi kerätä läheisiltä kuvioilta. Rankojen sahaamisen, nippujen kokoamisen ja upottamisen arvioitu kustannus on noin ~250 € (Viitala 2020). Rankapuu upotetaan altaaseen vasta ennallistamispolton jälkeen.

### 5.3.2 Ennallistamispoltto

Tilan metsiköistä kuvio 30 soveltuu parhaiten ennallistamispoltoon puustonsa, kasvupaikkansa ja topografiansa puolesta (kuva 4). Poltettava alue voi kattaa osan myös kuvoista 24 ja 25. Ennen polttoa tullaan alueelta hakkaamaan osa puustosta myytäväksi ja osa kaadetaan maahan ennen polttoa. Hakkuun yhteydessä valmistellaan tarvittavat rakenteet polton toteuttamista varten, kuten palokäytävät ja -kujat. Ennen kuin poltto voidaan toteuttaa, tulee läheisen laskeutusaltaan olla täytynyt vedellä, jotta poltto voidaan tehdä turvallisesti.

Olosuhteiden mukaan on myös mahdollista kuljettaa poltettavalle kuviolle tankillinen vettä traktorilla. Palokaivon vesimäärä ei ole ehtymätön ja tästä aiheutuu pieni riski tulen leviämisestä. Ennakkotoimenpiteiden jälkeen kuvio on valmis kulotettavaksi, kunhan olosuhteet sen sallivat.

Kuvion rajaus ei ole ehdoton 2,4 hehtaaria. Lännessä ja etelässä on tilaraja, etelässä tulee myös oja vastaan hieman ennen tilarajaa. Itään poltettava alue rajoittuu vähäpuustoiseen kallioon. Poltettavaa aluetta voi laajentaa pohjoiseen, mutta on huomioitava laskeutusallas ja laskeva mäki. Sen lisäksi suojakaistat syövät osan poltettavasta pinta-alasta.

Ennen polttoa raivataan alikasvos ja välikerroksen kuuset (Perkiö 2020). Kuviolla hakataan puustoa pois palokäytävien tieltä. Sen lisäksi kuvion reunoista harvennetaan kevyesti samalla jättäen osa puustosta metsään palokuormaksi. Arviolta

noin viidennes puustosta poistuu. Tästä syntyy puunmyyntituloja 4450 € (Liite 1.). Kulotuksen kustannus on keskimäärin 2100 € hehtaaria kohti (Kotiaho, Kuusela & Päivinen 2015. 43). Tällöin 2100 € kertaa kuvion pinta-ala 2,40 hehtaaria = 5040 €. Todennäköisesti hinta on alhaisempi, sillä kustannus per hehtaari laskee alueen koon suurentuessa.



KUVA 4. Kuvio 30. (Vaarala 2020)

Alun perin ajatuksena oli kulottaa myös kuvio 16 kuvion 30 lisäksi. Ongelmaksi syntyi kuitenkin vaikea veden saanti kuviolle ilman mittavia kustannuksia. Tutkijayliopettaja Henrik Lindbergin mukaan veden saannin turvaamiseksi olisi pitänyt vetää letkut läheisestä Virojärvestä (Lindberg 2019). Tässä ongelmana oli kuitenkin, että letkut olisivat kulkeneet yleisen tien ylitse. Toinen vaihtoehto olisi ollut kaivaa riittävän kokoinen palokaivo, mutta kulotukseen tarvittava vesimäärä olisi otettu läheiseltä ennallistettavalta rämeeltä eli kuviolta 7, joka olisi saattanut sekoittaa suon vesitaloutta. Kuvion 16 poltossa ongelma olisi voinut ilmetä myös läheinen, vain 250 metrin päässä oleva asumiskäytössä oleva talo. Kokonaisuuden kannalta arvioin operaation liian vaativaksi verrattuna mahdollisiin hyötyihin.



### 5.3.3 Ennallistettava räme

Kuviolla 7 on ojitettu räme (kuva 5). Vanhojen karttojen perusteella ojat on kaivettu vuosien 1963 ja 1982 välillä. Puustoltaan kuvio koostuu pääosin männystä, jonka lisäksi kuviolla on myös hyvä kuusialikasvos.



KUVA 5. Rämekuvion puustoa. (Vaarala 2020)

Teoriassa kuvion 7 voisi ennallistaa koneellisesti. Osa kuvion puustosta hakattaisiin pois haihduttamasta ja ojat tukittaisiin, jolloin suolle palautuisi sille ominainen vesitalous. Ajan saatossa metsäkasvillisuus väistyisi suokasvillisuuden tieltä.

Kuvion ennallistaminen on kuitenkin saatuihin hyötyihin nähden kallis, joten jätän tässä tapauksessa päätäntävällän luonnonhoitosuunnitelman toteuttavalle osapuolelle. Ennallistamisessa on kuitenkin se hyöty, että se voisi tarjota esimerkiksi Metsäkeskuksen toimijoille mahdollisuuden harjoitella ennallistamisen suunnittelua ja toteutusta.

Arviolta 10 % puustosta poistetaan ojien tukkimisen mahdollistamiseksi. Tästä saatava tulo on 1200 € (Liite 1.). Ojien tukkimisen kustannus on 3840 €/ha, jolloin koko kuvion ennallistaminen maksaisi noin 8700 € (Kotiaho, Kuusela & Päivinen 2015. 49). Kuvion ennallistaminen maksaisi 7500 €.



### 5.3.4 Lahottajasienten ymppeäys

Leppäkosken tilalle ei ole vielä kannattava lähteä siirtoistuttamaan uhanalaisia kääpälajeja. Luonnonvarakeskuksen tutkimus aiheesta on vielä kesken, eikä toimenpiteen kannattavuudesta ole kattavaa tietoa. Kunhan tilalle on saatu lisättyä lahoppuustoa ja lahoppuusuknessio alkamaan sekä tutkimustieto on lisääntynyt, voidaan tulevaisuudessa, esimerkiksi 20 vuoden päästä yrittää keinotekoisesti lisätä uhanalaisia kääpälajeja metsään.

Eräänä ajatuksena oli myös lisätä kuviolla 4 pakurikäävän rihmasto koivuihin. Pakuri olisi hajottanut puita hitaasti ja luonut mahdollisesti elinympäristön seuraajalajeille. Riskinä olisi kuitenkin ollut, että pakurikäpä olisi levinnyt naapurituloille ja aiheuttanut tuhoja siellä. Sen lisäksi metsänomistajalla ei ole kiinnostusta lähteä kasvattamaan pakuria myytäväksi kaupallisesti.

### 5.3.5 Muut huomionarvoiset kuviot

Mäntyvaltainen ja vähäpuustoinen kalliokuvio 15 on laajasti jäkälän peitossa (kuva 6). Jäkälän suojelemiseksi kuviolla kulkemista vältetään toimenpiteitä tehtäessä.



KUVA 6. Kuvio 15. (Vaarala 2020)

Kuvio 21 on kuusivaltainen varttunut kasvatusmetsä (kuva 7). Poiketen muusta tilasta kuviolla on läpimitaltaan suuria haapoja. Kuvio on myös rakenteeltaan jo lähempänä luonnontilaisen kaltaista kuin muut tilan kuviot. Puustorakenne on vaihtelevaa ja monipuolista sekä edellytykset lahoppuun syntymiselle ovat paikallaan. Aktiivisia luonnonhoitotoimenpiteitä ei esitetä, sillä kuolleen puun määrä tulee lisääntymään lähitulevaisuudessa luontaisen kuolleisuuden seurauksena.



KUVA 7. Kuviolla 21 luontaisesti syntynyt pienaukko. (Vaarala 2020)

Pinta-alaltaan vain 0,27 hehtaaria oleva kuvio 27 on muu arvokas luontokohde eli kallio (kuva 8). Kuvio on kitumaata ja laajasti jäkälän peitossa. Läheiset kuviot 25 ja 26 ovat kuivahkoja kankaita sekä kivisiä karkeita ja keskikarkeita moreenimaita. Yhdessä kuviot muodostavat kuivan kallion päällisen kokonaisuuden ja tarjoavat elinympäristön siitä hyötyville lajeille.





KUVA 8. Muu arvokas luontokohde, kuvio 27. (Vaarala 2020)

Kuvio 28 on 3,68 hehtaarin kokoinen lehtipuuvaltainen taimikko (kuva 9). Pääosa puustosta on rauduskoivua, mutta seassa on myös hieskoivua, pihlajaa ja haapaa sekä yksittäisiä kuusia. Kuviolla on myös männyn siemenpuita, mutta männyntaimet ovat vähäisiä ja kilpailussa jälkeenjääneitä. Tulevaisuudessa kuviolla tulee kasvamaan lehtimetsä, jossa on sekapuustona vanhoja ja suuria mäntyjä sekä kuusen alikasvos.



KUVA 9. Kuvion 28 puustoa. (Vaarala 2020)



### 5.3.6 Lahopuun lisäys

Leppäkosken tilalla lahopuun määrä on minimaalista. Metsäkeskuksen tarjoamissa puustotiedoissa lahopuuta ei ole ollenkaan. Todellisuudessa tilalta löytyy yksittäisiä lahorunkoja paikoitellen (kuvat 10-12).



KUVA 10. Tuulenkaatoja kuviolla 11. (Vaarala 2020)



KUVA 11. Kuvion 13 pohjoisosassa katkennut kuusi. (Vaarala 2020)



KUVA 12. Kuviolla 21 tyvestä lahonnut koivu. (Vaarala 2020)

Lahopuuta syntyy luontaisesti edellä kuvattujen menetelmien kuten polton ja suon ennallistamisen seurauksena. Sen lisäksi tehtävien hakkuiden yhteydessä metsäkone voi luoda lahopuuta kaatamalla puita kokonaisina ja luoda pötkelöitä kolopesijöille.

Koska Leppäkosken tilalla koivujen määrä on suhteellisen vähäinen ei ole syytä lisätä lahopuuta suositeltua  $20 \text{ m}^3/\text{ha}$  kerralla. Suurin osa lisätystä puusta olisi kuusta tai mäntyä, mikä voisi aiheuttaa ongelmia metsätuholain kanssa. Sen takia ehdotankin, että tilalla lisätään lahopuuta noin  $10 \text{ m}^3/\text{ha}$  niillä kuvioilla, joilla tehdään hakkuita. Suurin osa kuolleista puista tuotetaan simuloimalla luonnollisia häiriöitä ja tavoitteena on ennen kaikkea laadultaan monipuolinen lahopuusto.

"Lahopuun lisäys maksaa henkilötyönä yleensä  $5\text{--}25 \text{ €/m}^3$  ja kaivinkonetyönä  $4\text{--}15 \text{ €/m}^3$ " (Virnes ym. 2011, 63). Tällöin keskihinta noin  $15 \text{ €/m}^3$ .  $15 \text{ m}^3$  kertaa  $10 \text{ m}^3 = 150 \text{ €}$  per hehtaari.

#### 5.4 Kulujen kattaminen

Kulujen kattamiseksi metsätilalla suoritetaan pienimuotoisia hakkuita hyödyntäen pienaukkoja ja harvennusta suosien metsän luontaista rakennetta sekä jättämällä arvokkaita puuyksilöitä pystyyn. Hakkuut suoritetaan kuvioilla 6 ja 24. Sen lisäksi kulituksen yhteydessä hakataan puustoa pois.

Eryteisesti kuvio 6 soveltuu hyvin hakkuisiin. Se on lähes kuuden hehtaarin kokoinen varttunut kasvatusmetsä. Puustoltaan pääosin mäntyä, jonka läpimitta on 28 cm, mutta myös kuusta, läpimitaltaan 23 cm. Tekemällä kolme 50 metrin halkaisijan (pinta-ala tällöin n. 0,2 hehtaaria) pienaukkoa saadaan sopivasti välimatkaa toisistaan, eikä väliin jäävä puusto ole liian altis tuulituhoille. Tuulituhoja silti ilmenee, mutta ne ovat oiva keino lisätä hyvälaatuista lahopuuta tilalla. Sen lisäksi kuviolta harvennetaan puustoa.

Tehdään kolme pienaukkoa ja harvennetaan jäävästä puustosta viidennes. Kuviolta saadut tulot  $\sim 13\,750 \text{ €}$  (Liite 1.) Lahopuun lisäämisestä kustannuksia  $150 \text{ € / hehtaari}$ , eli yhteensä  $873 \text{ €}$ . Kuviolta ei hakata lehtipuita. Harvennuksessa

vaihdellaan harvennustiheyttä ja pyritään monipuolistamaan metsän rakennetta. Riistatiheikköjä säilytetään.

Sen lisäksi harvennetaan kuviolta 24. Hakataan noin neljäsosa puustosta. Tästä tulo ~2560 € (Liite 1.). Sen lisäksi lisätään lahopuuta, josta tulee kustannuksia 233 €. Harvennuksessa noudatetaan samoja periaatteita kuin kuviolla 6.

## 5.5 Yhteenveto sekä kulut ja tulot

Tilalla tullaan toteuttamaan ennallistamispoltto, jonka kustannukset saadaan kattua harventamalla läheistä kuviota 24. Taulukossa 1 on eritelty toimenpiteet, niiden aikataulu ja tulot ja menot (Taulukko 1.). Ylimääräistä rahaa jää noin 1000 €. On kuitenkin reilua odottaa, että vastoinkäymisiä tulee ja varoja tarvitaan lisää toimenpiteiden toteuttamiseksi.

TAULUKKO 1. Ehdotetut toimenpiteet Leppäkosken tilalla. (Osa luvuista pyöristetty).

Kohde (kuvio)	Toimenpide	Ajankohta	Tulot (€)	Menot (€)
Ojalinja länsiosassa	Laskeutusaltaan kaivaminen	1-2 vuotta	-	500
	Rankapuun lisääminen altaaseen	3-6 vuotta	-	250
30	Harvennus	1-3 vuotta	4 450	-
	Ennallistamispoltto	2-5 vuotta	-	5 040
24	Harvennus	1-3 vuotta	2 560	-
	Lahopuun lisäys		-	233
Yhteensä			7 010	6 023

Sen lisäksi tilalla on myös mahdollista ennallistaa rämekuvio 7. Ojien tukkimisen kustannuksien kattamiseksi läheinen kuvio 6 hakattaisiin. Taulukossa 2 on eritelty lisätoimenpiteiden tarkemmat tiedot (Taulukko 2.). Hakkuista rahaa jää noin

5000 € ylimääräistä. Kuviolla 6 ei ole järkevää lähteä pienentämään hakkuumäärää, sillä korjuukustannukset nousisivat merkittävästi. Ylimääräiset varat voidaan lahjoittaa esimerkiksi Luonnonperintösäätiölle tai Hiilipörssille. Tästä lisää seuraavassa kappaleessa.

TAULUKKO 2. Mahdolliset lisätoimet. (Osa luvuista pyöristetty).

Kohde (kuvio)	Toimenpide	Ajankohta	Tulot (€)	Menot (€)
6	Pienaukotus ja harvennus	1-3 vuotta	13 750	-
	Lahopuun lisäys		-	873
7	Harvennus	1-3 vuotta	1200	
	Ojien tukkiminen	2-5 vuotta		8 700
Yhteensä			14 950	9 573



## 6 VAIHTOEHTO ENNALLISTAMISELLE

Monimuotoisuushyötyjen maksimoimiseksi laajemmalla alueellisella mittakaavalla syntyi ajatus käyttää Leppäkosken tilalta saatavissa olevia tuloja luonnonsuojelun tai ennallistamisen rahoittamiseen muualla, laatunsa ja sijaintinsa puolesta arvokkaammilla kohteilla. Tuloja voisi saada esimerkiksi hakkuista tai myymällä tila. Näin saadut varat voisi lahjoittaa luonnonsuojelua tai ennallistamista toteuttaville järjestöille tai ostamalla suojeluun laadultaan parempaa metsää. Tämä voisi olla monimuotoisuusvaikutuksiltaan tehokkaampaa kuin luontoarvojen lisääminen ennallistamalla tyypillistä suomalaista talousmetsää.

Vuonna 1995 perustettu Luonnonperintösäätiö kerää lahjoituksia, jotka sitten käytetään luontoalueiden ostamiseen ja pysyvään suojelemiseen. Säätiö ilmoittaa nettisivuillaan 50 euron arvoisan lahjoituksen ostavan 100 neliometriä suojeltavaa aluetta. 5000 euron lahjoituksella siis saisi hehtaarin. Vuosina 2008-2014 säätiön varoista 85 % meni luonnonsuojelualueiden ostamiseen, loput toiminnan kuluihin. (Luonnonperintösäätiö n.d.)

”Hiilipörssi on Suomen luonnonsuojeluliiton – – alainen lahjoituspalvelu soiden ennallistamiseen tähtäävän ilmastotyön rahoittamiseksi.” (Hiilipörssi 2020). Lahjoittamalla 800 euroa suon ennallistamistyöhön järjestön kautta luvataan vastineeksi hehtaarin alue ennallistettua suota. Hehtaari ennallistettua suota estäisi vuodessa vähintään 2778 kg hiilidioksidia vapautumasta ilmakehään. Lahjoituksista Hiilipörssille n. 70 % varoista käytetään suoraan ennallistamistyöhön. (Hiilipörssi 2020.)

Tilan rahallinen arvo määritettynä summa-arvomenetelmällä on 219 305 € (Liite 2.). Myymällä Leppäkosken tila ja lahjoittamalla varat Luonnonperintösäätiölle saisi vastineeksi noin 44 hehtaarin verran suojeltavaa alaa. Leppäkosken tilan pinta-ala on 43 hehtaaria, joten suojeltava alue olisi lähes saman kokoinen, mutta luontoarvoiltaan parempi. Luonnonperintösäätiö pyrkii hankkimaan metsiä, joita ei ole koskaan hakattu täysin avoimeksi, joissa on eri-ikäistä puustoa, eri puulajeja ja lahoppuuta (Luonnonperintösäätiö n.d.). Esimerkiksi säätiö on hankkinut

Urjalassa sijaitsevan Metsänpeitto tilan, joka koostuu pääasiassa lähes koskemattomasta noin satavuotiaasta metsästä. Alueella sijaitsee monipuolista ja erikäistä lahopuuta noin 10-20 m<sup>3</sup> hehtaarilla. (Luonnonperintösäätiö n.d.)

Mikäli tilan myymisestä saadut varat lahjoitaisi Hiilipörssille saisi vastineeksi 274 hehtaaria ennallistettua suota. Ennallistetut suot sitoisivat tällöin 761 172 kiloa hiilidioksidia vapautumasta ilmakehään vuodessa, joka vastaa 1 774 tynnyrillistä polttoöljyä (Kokkonen 2018). Rämekuvion 7 ennallistamiseen menevillä kuluilla saisi Hiilipörssistä 9,4 hehtaaria ennallistettua suota eli noin nelinkertaisen pinta-alan verrattuna kuvioon 7.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Lyhyellä aikavälillä myös ennallistamistoimenpiteet ovat häiritseviä metsäluonnolle. Koneet rikkovat maanpintaa ja aluskasvillisuutta, sekä puita kaadetaan ennallistamistoimenpiteiden yhteydessä sekä kulujen kattamiseksi. Pitkällä aikavälillä kuitenkin luontoarvot paranevat Leppäkosken tilalla. Ennallistamispoltoilla käsitellyllä alueella rupeaa kasvamaan enemmän lehtipuita, sekä toivottavasti paloista hyötyvät lajit lisääntyvät alueella. Lahopuun määrän kasvaessa paikalliset kuolleesta puusta riippuvaiset ja hyötyvät lajit lisääntyvät. Laskeutusallas hidastaa veden virtausta ja vähentää ravinteiden huuhtoutumista. Altaaseen ja ojaan upotetut rankapuuniput myös hidastavat veden virtausta ja luovat uuden elinympäristön vesihyönteisille. Vesihyönteisistä hyötyvät petoeläimet lisääntyvät ja siirtävät ravinteita ravintoketjun myötä ojasta takaisin kuivalle maalle. Mikäli räme ennallistetaan sen suon vesitalous palaa lähemmäs luontaista tilaa ja ajan saatossa metsäkasvillisuus väistyy suokasvillisuuden edestä. Ajan saatossa lahoppuun ja vanhojen puiden määrä lisääntyy itsestään.

Olin miettinyt mahdollisuuksia ostaa tilalle linnunpönttöjä ja hyönteishotelleja. Tulin kuitenkin siihen lopputulokseen, että on parempi olla luomatta keinotekoisia rakennelmia metsään, jotka saattaisivat vaikuttaa paikalliseen lajirakenteeseen häiritsevästi. Sen lisäksi varat rakenteiden ostamiseen olisi pitänyt hakata tilalta. Uskoisin, että pystyyn jätetyt puut ja käsittelemättömyys ovat pitkässä juoksussa parempi vaihtoehto kuin puiden kaataminen ja pönttöjen ostaminen. Rakenteet vaatisivat kuitenkin huoltoa, joihin ei ole tässä tapauksessa mahdollisuuksia. Sen lisäksi luonnonprosessit, tikat ja kovakuoriaiset luovat itsestään ajan saatossa vastaavia rakenteita.

Periaatteessa kuvion 16 polttokin olisi mahdollista. Suurin ongelma oli veden saanti, mutta tarpeeksi suurilla hakkuilla saisi varmasti katettua kaikki polttoon liittyvät kulut. En kuitenkaan usko, että lopputulos olisi vaivan arvoista. Eräs paras keino lisätä tilan luontoarvoja antaa puuston vanheta itsestään. Mitä enemmän metsän annetaan vain kasvaa itsestään, puusto vanhenee ja lahoppuusto lisääntyy, johtaen myös muun lajiston monipuolistumiseen.

Suunnitteluprosessi oli alkuvaiheessa haastavin. Oli vaikeaa saada käsitystä minkälaisia toimenpiteitä tilalla kannattaisi tehdä sekä aihekokonaisuutta oli vaikea jäsentää. Ohjaajani Petri Keto-Tokoi auttoi tässä paljon. Sen lisäksi tarkastelin opinnäytetöitä, jotka olivat samankaltaisia kuin omani. Niistä sai hyviä ideoita ja pohjaa, kuinka lähteä rakentamaan omaa opinnäytetyötä. Koko prosessin ajan oli kuitenkin aina jotain mitä lähteä tekemään ja sitä myöten myös muut osa-alueet avautuivat paremmin. Suurin haaste työssä oli ehdotettujen toimenpiteiden suunnittelu ja perustelu.

Opin työn aikana runsaasti ennallistamisen teoriasta ja suunnittelusta. Teoriaosuuden kirjoittaminen vahvisti jo olemassa olevaa tietopohjaani merkittävästi. Sen lisäksi teorian käytäntöön pistäminen oli hyvä kokemus. Pääsin soveltamaan aikaisemmin oppimaani ja työnteon aikana karttunutta tietotaitoa luonnonhoitosuunnitelmaan.

Työn tekemisen jälkeen voin sanoa, että luonnonhoitosuunnitelman tekeminen on vaativa prosessi. Uskon, että olisi ollut vielä monta eri asiaa, joita olisin voinut tutkia tarkemmin ja kehittää suunnitelmaa paremmaksi. Resursseihin ja aikaan nähden olen tyytyväinen lopputulokseen. Tässäkin asiassa kokemus on valttia.

## LÄHTEET

- Aapala, K., Rehell, S., Similä, M. & Haapalehto, T. 2013. Ennallistamisen tarve ja tavoitteet. Teoksessa Aapala, K., Similä, M., Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. Vantaa: Metsähallitus
- Ahlroth, P., Lehesvirta, T. & Kostamo, J. 2004. Metsien käsittely ja monimuotoisuus. Teoksessa Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.) 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy
- Eriksson, M., Lilja, S. & Roininen, H. 2006. Dead wood creation and restoration burning: Implications for bark beetles and beetle induced tree deaths. *Forest Ecology and Management*. 231. 205-213.
- Hiilipörssi. 2020. Hiilipörssin kauppapaikka. Luettu 20.3.2020. <https://hiiliporssi.fi/kauppapaikka/>
- Hirvonen, A. 2019. Kääpien siirtoistutuksia suojelukeinona tutkitaan. *Natura* 20.12.2019. Julkaistu 20.12.2019. Luettu 28.1.2020. <http://www.natura-lehti.fi/2019/12/20/kaapien-siirtoistutuksia-suojelukeinona-tutkitaan/>
- Hoppi, A-S. 2017. Lahopuun määrä kasvaa Etelä-Suomessa – yhtenä syynä myrskytuhot. *Maaseudun tulevaisuus* 6.10.2017. Julkaistu 6.10.2017. Luettu 27.1.2020. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/lahopuun-m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4-kasvaa-etel%C3%A4-suomessa-yhten%C3%A4-syyn%C3%A4-myrskytuhot-1.208560>
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Häggman, B. (toim.) 2000. Metsäluonnonhoidon perusteet. 2. uudistettu painos. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas. Tapio Oy.
- Junninen, K. & Komonen, A. 2011. Conservation ecology of boreal polypores: A review. *Biological conservation*. 144. 11-20.
- Karppinen, S. 2018. Puulla puhtaampaa vettä. *Metsä Groupin viesti* 4/2018, 34-35
- Keskitalo, P. 2013. Selvitys Ylöjärven luontokohteista. Ylöjärvi: Ylöjärven kaupunki.
- Kokkonen, A. 2019. Vedessä rötköttäessään puut palvelevat ekologiaa — Etelä-Karjalassa tutkitaan hakkuujätteen käyttöä vedenpuhdistuksessa. *Etelä-Saimaa*

9.10.2019. Julkaistu 9.10.2019. Luettu 21.1.2020. <https://esaimaa.fi/uutiset/lahella/e9e3e1c1-ebfd-4f94-9cca-ab212bf3a0b5>

Kokkonen, Y. 2018. Juhannusautoilija: Näin monta puuta tarvitaan korvaamaan hiilidioksidipäästösi. Julkaistu 21.6.2018. Luettu 23.3.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-10263319>

Komonen, A. & Alajoki, H. 2011. Kirjanpainajatuhot luonnonhoidon jälkeen litin Saviojalla. Metsätieteen aikakauskirja 4/2011, 259–266.

Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H.M., Hottanen, J-P., Nevalainen, S., Pitkänen, J., Strandström, M. & Viiri, H. 2017. Suomen metsät 2009-2013 ja niiden kehitys 1921-2013. Helsinki: Luonnonvarakeskus.

Kotiaho, J S., Kuusela, S., Päivinen, J. 2015. Elinympäristökohtaiset toimenpidepaletit. Teoksessa Kotiaho, J S., Kuusela, S., Nieminen, E. & Päivinen, J. (toim.) 2015. Elinympäristöjen tilan edistäminen Suomessa. Suomen Ympäristö 8/2015. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kouki, J., Kerstin, A. & Martikainen, P. 2004. Long-term persistence of aspen – a key host for many threatened species – is endangered in old-growth conservation areas in Finland. Journal for Nature Conservation 2004 (1), 41-52.

Kuuluvainen, T., Mönkkönen, M., Keto-Tokoi, P., Kuusinen, M., Aapala, K. & Tuka, H. 2004. Metsien monimuotoisuuden turvaamisen perusteet. Teoksessa Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.) 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy

Kuusinen, M. 2004. Lehtipuut ja monimuotoisuus. Teoksessa Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.) 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy

Laki metsätuhojen torjunnasta 20.12.2013/1087

Lilja, S. 2006. Ecological restoration of forests in Fennoscandia: defining reference stand structures and immediate effects of restoration. University of Helsinki. Department of Forest Ecology. Academic dissertation.

Lindberg, H. 2017. Kangasmetsien paloainesten luokittelu ja kosteusvaihtelu metsäpalontorjunnan ja kulotusten kehittämisen kannalta. Lisensiaattitutkimus. Helsingin yliopisto, Metsätieteiden laitos.

Lindberg, H. tutkijayliopettaja. Opinnäytetyöhön apua, sähköpostiviesti. [Henrik.Lindberg@hamk.fi](mailto:Henrik.Lindberg@hamk.fi) Luettu 3.12.2019

Luonnonperintösäätiö. N.d. Metsänpeitto, Urjala. Luettu 7.4.2020. <https://www.luonnonperintosaatio.fi/fi/suojelualueet/pirkanmaa/metsanpeitto>

Luonnonperintösäätiö. N.d. Millaisia metsiä Luonnonperintösäätiö etsii?. Luettu 7.4.2020. <https://www.luonnonperintosaatio.fi/fi/saatio/millaisia-metsi-luonnon-perint-s-ti-etsii>

Luonnonperintösäätiö. N.d. Osta pala ikimetsää. Luettu 24.1.2020. <https://www.luonnonperintosaatio.fi/fi/lahjoita/pala-ikimetsaa>

Metsälaki 20.12.2013/1085

Niemelä, T. 2016. Suomen käävät. Helsinki: Finnish Museum of Natural History LUOMUS, University on Helsinki, Viherympäristöliitto, Suomen puunhoidon yhdistys.

Nieminen, E. & Eerikäinen, K. 2006. Ennallistajan opas - Kokemuksia ja esimerkkejä elinympäristöjen ennallistamisesta Kolin kansallispuistossa. Joensuu: Metsäntutkimuslaitos.

Nuorteva, M. 1982. Metsätuholaiset. Helsinki: Kirjayhtymä.

Perkiö, R. 2020. Erikoissuunnittelija. Opinnäytetyöhön apua, sähköpostiviesti. [Rauli.Perkio@metsa.fi](mailto:Rauli.Perkio@metsa.fi) Luettu 23.3.2020.

Perkiö, R., Puustinen, M. & Similä, M. 2011. Poltto. Teoksessa Similä, M. & Junninen, K. (toim.) Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. Vantaa: Metsähallitus

Pääkkönen, J. projektipäällikkö. 2020. Haastattelu 13.1.2020. Haastattelija Rajala, L.

Rehell, S., Sallantausta, T., Tahvanainen, T., Haapalehto, T., Joensuu, S. 2013. Soiden vesitalous. Teoksessa Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. Vantaa: Metsähallitus

Saaristo, L. & Lehesvirta, T. 2004. Luonnonhoidon ekologiset perustelut. Helsinki: Tapio.

Siitonen, J., Kaila, L., Kuusinen, M., Martikainen, P., Penttilä, R., Punttila, P. & Rauh, J. 2001. Vanhojen talousmetsien ja luonnonmetsien rakenteen ja lajiston erot Etelä-Suomessa. Teoksessa Siitonen, J. (toim.) 2001. Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 812.

Similä, M. 2011. Ennallistamisen ja luonnonhoidon suunnittelu. Teoksessa Similä, M. & Junninen, K. (toim.) 2011. Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. Vantaa: Metsähallitus

Similä, M., Perkiö, R. & Junninen, K. 2011. Puustorakenteen monipuolistaminen pienaukottamalla. Teoksessa Similä, M. & Junninen, K. (toim.) 2011. Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. Vantaa: Metsähallitus

Suomen Ympäristökeskus. 2018. Puupohjaisilla uusilla Materiaaleilla tehoa metsätalouden Vesiensuojeluun ja vesistökuunnostuksiin (PuuMaVesi). Julkaistu 17.9.2018. Päivitetty 15.1.2020. Luettu 21.1.2020. <https://www.syke.fi/hankkeet/PuuMaVesi>

Tahvanainen, T. & Haapalehto, T. 2013. Pintaturpeen ominaisuudet ja turpeen kertyminen. Teoksessa Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitet-  
tujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. Vantaa: Metsähallitus

Valkonen, S. 2017. Metsän jatkuvasta kasvatuksesta. Helsinki: Metsäkustannus Oy

Vanhatalo, K., Väisänen, P., Joensuu, S., Sved, J., Koistinen, A. & Äijälä, O. (toim.) 2015. Metsänhoidon suositukset suometsien hoitoon, työopas. Helsinki: Tapio.

Vesterinen, P., Similä, M., Rehell, S., Haapalehto, S. & Perkiö, R. 2013. Ennal-  
listaminen. Teoksessa Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitet-  
tujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. Vantaa: Metsähallitus

Viitala, M. Metsuriyrittäjä. 2020. Haastattelu 18.3.2020. Haastattelija Rajala, L.

Virnes, P., Similä, M. & Junninen, K. 2011. Teoksessa Similä, M. & Junninen, K. (toim.) 2011. Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. Vantaa: Metsähallitus

Ylöjärven kaupunki. 2016. Vironvuorten aluetta haetaan luonnonsuojelualueeksi. Julkaistu 5.9.2016. Luettu 4.4.2020. <https://www.ylojarvi.fi/uutiset/vironvuorten-alueetta-haetaan-luonnonsuojelualueeksi/>

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2019. Metsänhoidon suositukset. Helsinki: Tapio.





## Liite 2. Tilan arvo



7.4.2020

## Laskelma metsäkiinteistön arvosta

Laskelman nimi: Leppäkos

Arvioidut tilat		Kunta	Pinta-ala, ha	Kok. ala, ha
LEPPÄKOSKI	980-434-4-98	YLÖJÄRVI	43,05	43,08
<b>Yhteensä</b>			<b>43,05</b>	<b>43,08</b>

Yhteenvedo	ha / m3	€	€, yht	€/ha
<b>1. Metsämaan arvo</b>	42,78		19 643	459
<b>2. Kitumaan arvo</b>	0,27		23	85
<b>3. Joutomaan arvo</b>			0	50
<b>4. Taimikon arvo</b>	3,55		10 335	2 907
<b>5. Puuston arvo</b>			244 131	
5.1 Uudistettavien metsien puuston arvo	217	9 309		
5.2 Kasvatusmetsien puuston arvo	6 708	214 894		
5.3 Kasvatusmetsien puuston odotusarvolisä		19 928		
<b>6. Metsänhoitokustannukset</b>			0	
<b>7. Arvioitu arvo ilman korjausta</b>			<b>274 131</b>	<b>6 368</b>
Kokonaisarvon korjaus		-20%	-54 826	
<b>8. Arvioitu arvo korjauksen jälkeen</b>			<b>219 305</b>	<b>5 094</b>
Muut kustannukset ja arvot			0	
<b>9. Arvioitu kokonaisarvo</b>			<b>219 305</b>	<b>5 094</b>

Lisätiedot:

Muut kustannukset ja arvot	€
<b>Yhteensä</b>	

Metsävaran lähde:

Erityiskohteet:

Lisätiedot:

Puustotiedot on päivitetty SIMO-simuloinnilla. Laskelmassa on käytetty Pirkanmaan aputaulukkoja ja odotusarvokertoimia. Puunhinnat ovat vuoden 2019 keskiarvot Pirkanmaalla (LUKE).