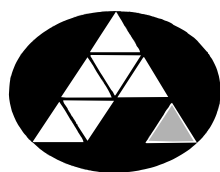


POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Metsätalouden koulutusohjelma

Janne-Pekka Miettinen

MAISEMA-ARVOT HUOMIOON OTTAVA METSIKÖN  
SUUNNITTELU

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2012



POHJOIS-KARJALAN  
AMMATTIKORKEAKOULU

**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2012**  
**Metsätalouden koulutusohjelma**

Sirkkalantie 12 A2  
80100 JOENSUU  
p. (013) 260 6900

Tekijä  
Janne-Pekka Miettinen

Nimeke  
Maisema-arvot huomioon ottava metsikön suunnittelu

Toimeksiantaja  
Reiteistä traileiksi -hanke

**Tiivistelmä**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten normaalit metsätalouden toimenpiteet voitaisiin sovittaa yhteen virkistysreittien lähialueilla. Metsätalouden toimenpiteet vaikuttavat virkistysreittien arvostukseen, joten tarkoituksena oli esittää erilaisia malleja, joiden avulla maisema-arvot voitaisiin ottaa paremmin huomioon. Työn tarkoituksena oli myös selvittää toimenpiteiden taloudelliset kustannukset. Metsikkösuunnittelu toteutettiin 1,5 kilometrin pituisella polun osalla, joka sijaitsee Kolin Herajärvenkierros-retkeilyreitillä varrella, Tornator Oy:n mailla.

Työssä päätettiin käyttää Monsu-ohjelmaa, joka on monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun kehitetty ohjelmisto. Monsuun tarvittavat puustotiedot saatiin Tornator Oy:ltä. Puustotiedot mitattiin vielä tarkemmin maastossa, jotta metsänhoitotoimenpiteet voitaisiin visualisoida tarkasti Monsu-ohjelmalla. Toimenpiteiden kustannuksia pystyttiin vertailemaan metsikön tuottoarvon avulla.

Metsikkökuvioille visualisoitiin useita hakkuutoimenpiteitä, joilla kaikilla on erilaiset vaikutukset maisema- ja virkistysarvoihin. Huomioitaessa näitä arvoja myös toimenpiteiden kustannukset nousevat. Maisemallisten arvojen ylläpitäminen on tärkeää niin virkistysalueilla kuin yksityismetsissäkin. Metsän eri käyttömuotojen yhteensovittaminen tulee olemaan haaste tulevaisuudessa.

Kieli  
suomi

Sivuja 69  
Liitteet 5  
Liitesivumäärä 5

**Asiasanat**

maisema, virkistyskäyttö, metsänhoito, metsäsuunnittelu



NORTH KARELIA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**THESIS**  
**May 2012**  
**Degree Programme in Forestry**  
Sirkkalantie 12 A2  
FIN 80100 JOENSUU  
FINLAND  
Tel. 358-13-260 6900

Author  
Janne-Pekka Miettinen

Title  
Taking Landscape Values Into Account in Forest Stand Planning  
  
Commissioned by  
Reiteistä traileiksi -project

#### Abstract

The purpose of this study was to determine how normal forestry operations could be combined with nearby recreational routes. Forestry operations affect the valuation of recreational routes, and therefore, the aim was to present different models of how landscape could be taken more into account. The purpose was also to find out the costs of operations. Forest planning was made in the Koli Herajärvi hiking route. Planning was made for a 1,5 kilometers long path, located in Tornator Ltd`s lands.

For this study, it was decided to use the Monsu program, which is developed for multi-objective forest planning. Information on the growing stock was obtained from Tornator Ltd. This information was needed for the Monsu program which visualizes different forestry operations for all forest compartments. Costs of different operations were compared by means of the profit value of the stand.

For all forest compartments, several visualized cutting operations were made, which all have different effects on landscape and recreational values. When these facts are taken into account, operation costs will also increase. It is important to maintain landscape values in recreational areas and in private forests. Multiple-use of forests will be a challenge in the future.

Language

Finnish

Pages 69

Appendices 5

Pages of Appendices 5

Keywords

landscape, recreational use, forest management, forest planning

1	Johdanto .....	5
2	Luonnon virkistyskäyttö.....	6
2.1	Virkistysalueet.....	6
2.2	Erilaiset ulkoilureitit ja niiden merkitys .....	7
2.3	Kolin kansallispuisto .....	8
3	Maiseman määritelmiä.....	9
3.1	Maisema-arvot.....	10
3.2	Kauniin maiseman ominaisuudet .....	13
3.3	Metsämaisema .....	13
3.4	Maisema-arvokauppa .....	14
4	Maisemanhoito .....	16
4.1	Maisemanhoidon suunnittelu .....	16
4.2	Maisemanhoitokohteet.....	17
5	Maisemaa koskeva lainsäädäntö .....	21
5.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki .....	21
5.2	Metsälaki.....	22
5.3	Luonnonsuojelulaki .....	23
5.4	Metsäsertifiointi.....	24
5.5	METSO – Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma .....	24
6	Maiseman huomioon ottaminen metsäsuunnittelussa .....	25
6.1	Monitavoitteinen metsäsuunnittelu.....	25
6.2	Monsu-ohjelmisto.....	26
6.3	Metsäsuunnittelu Monsu -ohjelmalla.....	27
6.4	Tuottoarvo.....	27
7	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä.....	30
8	Kehittämistyön toteutus ja tulokset .....	32
8.1	Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 1 .....	36
8.2	Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 2.....	44
8.3	Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 3.....	51
8.4	Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 4.....	54
9	Yhteenveto.....	56
10	Pohdinta.....	66
	Lähteet.....	68

## Liitteet

Liite 1	Kuviokartta
Liite 2	Valokuva kuviosta 1
Liite 3	Valokuva kuviosta 2
Liite 4	Valokuva kuviosta 3
Liite 5	Valokuva kuviosta 4

## 1 Johdanto

”Kolilla Karjalan luonto nousee huippuunsa”, totesi aikoinaan kirjailija Juhani Aho. Kolin luonto ja maisemat ovat innoittaneet monia kirjailijoita ja taiteilijoita aivan kuten minuakin tätä työtä tehtäessä. Maisema- ja virkistysarvot ovat yhä merkittävämpiä niin metsänomistajien, kuin ulkoilijoidenkin keskuudessa. Metsästä saatavien taloudellisten hyötyjen lisäksi ne tarjoavat oivallisen paikan virkistytymiseen ja rauhoittumiseen. Nykyään virkistysarvoja sekä maisemaa otetaan enemmän huomioon myös yksityismetsien suunnittelussa.

Reiteistä traileiksi - Karjalan kierros luontomatkailun suuntaajana -hanke tähtää Pohjois-Karjalan virkistysreitistöjen ja niihin perustuvan luontomatkailun kehittämiseen. Hankkeen yhtenä tärkeänä osana ovat ulkoilureittien maisemavokysymykset. Maakunnan virkistysreittien huoltaminen ja ylläpitäminen ovat tuottaneet laajuutensa vuoksi ongelmia. Hankkeen tavoitteena onkin selvittää uusia vaihtoehtoja ja kehittää uusi toimintamalli reitistöjen ylläpitämiseen. (Pohjois-Karjalan Maakuntaliitto 2011.)

Opinnäytetyössä selvitettiin, miten maisema-arvot voidaan ottaa huomioon virkistysreittien vaikutuspiirissä. Tarkoituksena oli etsiä erilaisia vaihtoehtoja maiseman huomioon ottamiseksi metsätaloudessa sekä selvittää eri vaihtoehtojen taloudelliset vaikutukset. Opinnäytetyön kohde on Herajärven kierrosretkeilyreitti Kolin alueella. Reitin laajennushanke on meneillään ja sen uuden osan varrella on maisemallisesti sopiva alue tälle kehittämissuunnitelmalle.

## 2 Luonnon virkistyskäyttö

”Luonnon virkistyskäytöllä tarkoitetaan luonnonalueiden ja luonnonvarojen hyödyntämistä virkistäytymiseen ja harrastamiseen” (Pouta & Heikkilä 1998, 7). Usealle ihmiselle luonto on tärkeä virkistäytymisympäristö. Luonnon virkistyskäytöllä on paljon positiivista merkitystä ihmisille, niin fyysisesti kuin henkisestikin. Monelle ihmiselle luonnossa liikkuminen on vastapainoa työlle. Ulkoilu kohottaa kuntoa, virkistää ja rentouttaa. Luonnolla onkin hyvin keskeinen merkitys suomalaisessa elämäntavassa. (Karjalainen & Verhe 1995, 17.) Jokamiehenoikeudet ja laajat luonnonalueet tekevät Suomesta ihanteellisen ulkoilumaan muihin Euroopan maihin verrattuna. Jokamiehenoikeuksien lisäksi Suomesta löytyy runsaasti myös varsinaisia virkistykseen tarkoitettuja alueita. Taajamissa ja niiden lähialueilla tarvitaan monipuolisia ulkoilua palvelevia alueita, joita eri ikäluokat pystyvät hyödyntämään. Metsien virkistyskäytön kannalta retkeily- ja luonnonsuojelualueet sekä erämaat ovat erityisen tärkeitä. (Pouta & Heikkilä 1998, 7.)

### 2.1 Virkistysalueet

Virkistysalueista suurin osa on kuntien perustamia ja hoitamia. Suomen valtio kuitenkin tukee kuntia alueiden hoitamisessa ja hankinnassa. Suomessa on seitsemän valtion retkeilyaluetta, jotka on tarkoitettu kansalaisten virkistäytymiseen. Nämä alueet on perustettu sellaisille valtion alueille, joilla on ulkoilun kannalta tärkeä merkitys. Myös uusia retkeilyalueita on suunnitteilla. (Ympäristöministeriö 2008.)

Taajamissa ja niiden lähialueilla sijaitsee myös useita erilaisia ulkoilupaikkoja. Taajamien lähipuistot sijaitsevat asutuksen välittömässä läheisyydessä ja ovat usein hyvin suosittuja ulkoilu- ja lenkkeilypaikkoja.

Poudan & Heikkilän (1998, 14) mukaan lähipuistot palvelevat hyvin varsinkin lapsiperheitä sekä vanhuksia. Kovan käytön vuoksi ne vaativat säännöllistä suunnittelua ja hoitoa kulumisen ehkäisemiseksi.

Ulkoilupuistot ja muut taajamien lähialueiden ulkoilualueet tarjoavat kaupunkilaisille erittäin hyvät mahdollisuudet ulkoiluun ja muuhun harrastamiseen. Nämä alueet sijaitsevat korkeintaan kymmenen kilometrin päässä asuinalueista. Ulkoilualueilla on mahdollisuus harrastaa toiminnallisia ulkoilumuotoja kuten lenkkeilyä, pyöräilyä ja talvisin hiihtoa. Alueet koostuvat metsästä, pelloista ja niityistä sekä vesialueista. Ympäristö on siis vaihtelevaa ja niissä liikkuminen on helppoa hyvien reittien ja polkujen ansiosta. (Pouta & Heikkilä 1998, 14–15.)

Kansallispuistot ovat luonnonsuojelualueita, jotka ovat pinta-alaltaan yli 1 000 hehtaaria. Niiden tarkoituksena on turvata luonnon monimuotoisuus sekä tarjota ihmisille mahdollisuus nauttia puhtaasta luonnosta. Luonnonsuojelun ohella kansallispuistot palvelevat siis hyvin myös virkistystä. Kansallispuistoissa on paljon luonnonnähtävyyksiä ja niihin kuuluu paljon kansallismaisemia. Ne ovatkin hyvin tyypillistä suomalaista luontoa. (Metsähallitus 2011.)

Kansallispuistot on perustettu lailla valtion maille ja niitä hoitaa Metsähallitus. Kansallispuistoista löytyy paljon erilaisia merkittäviä reittejä, luontopolkuja sekä yöpymis- ja tulentekopaikkoja. Jokaisella ihmisellä on vapaa pääsy niihin, mutta liikkumisen on tapahduttava suojelun sallimissa rajoissa. Tällä hetkellä Suomesta löytyy yhteensä 37 kansallispuistoa, joista Kolin kansallispuisto esitellään tässä opinnäytetyössä tarkemmin. (Metsähallitus 2011.)

## **2.2 Erilaiset ulkoilureitit ja niiden merkitys**

Ulkoilureitti on kartalle ja usein myös maastoon merkitty, ulkoilua varten tarkoitettu väylä. Reitti tarjoaa esteettömän kulkuväylän, jonka varrella on usein erilaisia palveluja, kuten levähdys- ja taukopaikkoja. Ulkoilureitit kulkevat virkistysalueilla ja yhdistävät niitä toisiinsa. Suosituimmat reitit ovatkin juuri sellaisia, jotka alkavat esimerkiksi joltakin leirintäalueelta ja päättyvät johonkin

matkailukeskukseen. Reiteillä on mahdollisuus harrastaa erilaisia aktiviteetteja, kuten patikointia, hiihtoa, pyöräilyä tai jopa ratsastusta. Ulkoilureittejä käyttävät myös marjastajat ja sienestäjät, koska polkuja pitkin on helppo liikkua vaivattomasti ja eksymättä hyvillä marja- ja sieniapajille. Reitit eivät ole pelkästään liikuntapaikkoja vaan ne toimivat usein myös kulttuuri- ja luontonähtävyyksinä. (Karjalainen & Verhe 1995, 21–25.)

Ulkoilureitit houkuttelevat ihmisiä luontoon, koska ne tarjoavat mielenkiintoisen ja vaihtelevan ympäristön. Reitit helpottavat liikkumista luonnossa ja ihmisten ei tarvitse pelätä luontoon eksymistä. Nykyisin monet ihmiset tarvitsevat opastusta luonnossa liikkumiseen ja siten ulkoilureitit palvelevat tässä erinomaisesti. Varsinkin ulkomaalaisille opastetut ulkoilureitit ja niihin liittyvät palvelut ovat välttämättömiä. Tulenteko- ja yöpymispaikat tekevät retkeilystä helppoa ja viihtyisää. Reittien varrella voi nähdä elämyksellisiä paikkoja ja kauniita maisemia, joita olisi muuten vaikea löytää. (Karjalainen & Verhe 1995, 21.)

### **2.3 Kolin kansallispuisto**

Yksi Suomen tunnetuimpia kansallispuistoja on Pohjois-Karjalan läänin keski-osassa sijaitseva Kolin kansallispuisto. Kansallispuisto perustettiin vuonna 1991 paitsi suojelemaan pohjoiskarjalaista jylhää vaara-aluetta myös ylläpitämään kaskitalouden luomia maisemia sekä kasviyhdyskuntia. (Antikainen 1993, 32.)

Kolia pidetään yhtenä arvokkaimmista kansallispuistoistamme sen moniarvoisuuden sekä kerroksellisuuden vuoksi. Vaikuttava, erämainen vaaramaisema yhdessä avaran Pielisjärven kanssa saavat aikaan ainutlaatuisen kontrastin maisemassa. Kolin kansallispuisto ei sisällä pelkästään mahtavia luonnonmaisemia, vaan on myös kulttuurillisesti erittäin merkittävä. Rinteiden kaskikoivikot ja vihertävät ahot kertovat menneestä historiaa. Koli onkin toiminut monien säveltäjien ja kirjailijoiden inspiraation lähteenä. (Antikainen 1993, 32–33.)



### 3 Maiseman määritelmiä

Maisemalla tarkoitetaan arkikielenkäytössä aistein havaittavaa ympäristöä. Se on eräänlainen luonnon kokonaisuus, jonka perustekijöinä ovat pinnanmuodot, vesistöt sekä maaperä. Näitä perustekijöitä ihmisen on vaikea muuttaa, mutta maiseman muodostavat myös ihmisen muokkaamat luonnon elementit, kuten metsät. Näköaistein havaittu maisema jaetaan kauko- ja lähimaisemaan. Lähimaisemalla tarkoitetaan sitä näkymää, jonka ihminen näkee yksityiskohtaisesti esimerkiksi liikennereittien varsilla. Ihmisen nähdessä kauas ja laajoja alueita kerralla voidaan puhua kaukomaisemasta. (Karjalainen & Sievänen 2001, 161; Harstela 2007, 28.)

Maiseman muodostavat monet eri elementit. Visuaalisia elementtejä ovat esimerkiksi muodot ja värit. Maaston muodot ja kasvillisuuden reunavyöhykkeet tekevät maisemaan erilaisia muotoja. Maiseman monimuotoisuus rakentuu näiden elementtien vaihtelusta. (Harstela 2007, 28–29; Forestry Commission 1994, 2.) Vaihtelun on kuitenkin syytä olla yhteneväistä, jotta eri elementit sulautuvat maisemaan tasapainoisesti. Maiseman herkkyys tuo esille sellaisia maisema-kohtia, jotka erottuvat selvästi ja siten hallitsevat maisemaa. Näiden kaikkien maisematekijöiden määrä kuvaa maiseman monipuolisuutta. Maisemakuvaa luovat myös erilaiset äänet, tuoksut ja maut. Pelkkä hiljaisuus tai lintujenlaulu luo tietynlaisen käsityksen maisemasta luonnossa liikkujalle. Maisemaa voi siis kokea muillakin aisteilla kuin näköaistilla. (Harstela 2007, 28–29; Pouta & Heikkilä 1998, 55.)

Maisema voidaan jakaa myös kulttuuri- ja luonnonmaisemaan. Luonnonmaisemat muodostuvat luonnonelementeistä, joihin ihminen ei ole juurikaan koskenut. Tällaisia maisemia on säilynyt erittäin vähän, koska ihmisen toiminnan vaikutus on aikojen kuluessa muokannut luonnonmaisemista kulttuurimaisemia. Kulttuurimaisemat kertovat oman aikakautensa kulttuurista ja historiasta. (Antikainen 1993, 7.)

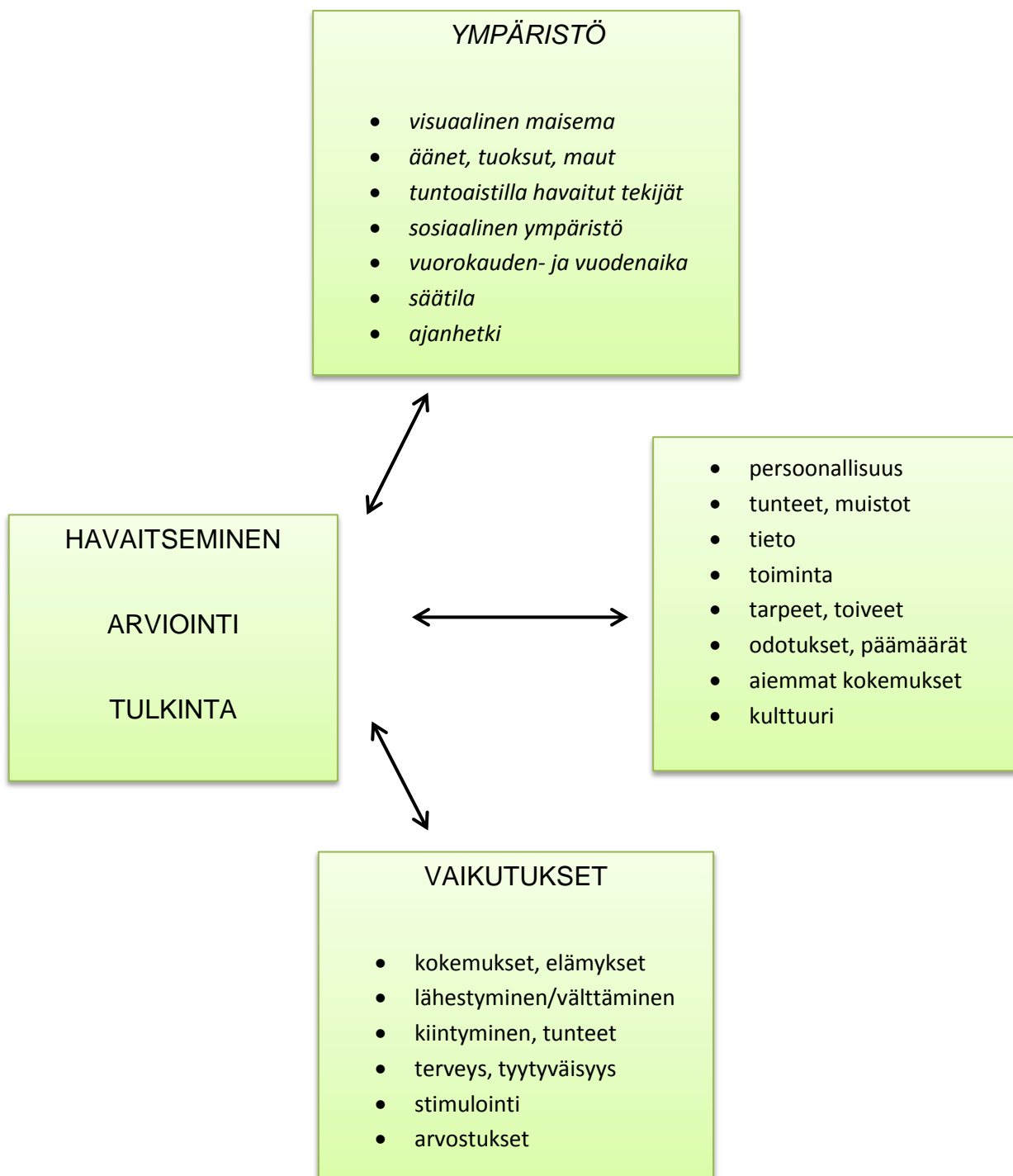
### 3.1 Maisema-arvot

Maisema on tärkeä asia kaikille luonnossa liikkujille. Jokainen ihminen kuitenkin kokee ympäristönsä erilaisena. Maiseman kauneuden arviointi perustuu ihmisen kykyyn havaita ja arvottaa ympäristöään. Maisema-arvot perustuvat siis makukysymyksiin, joten niitä on erittäin hankala mitata. (Antikainen 1993, 16), (Karjalainen & Verhe 1995, 45.) Maiseman kauneudesta pitäminen vaikuttaa ihmiseen liikkumiseen ja valintoihin. Karjalaisen & Sieväsen (2001, 162) mukaan ihmiset hakeutuvat sellaisiin ympäristöihin, joissa he viihtyvät ja pyrkivät välttämään niitä, missä saattaisivat vahingoittua tai toimia epätehokkaasti.

Maisema-arvostuksien syntymisestä on olemassa kaksi erilaista näkemystä. Arvostukset voivat olla joko synnynnäisiä tai ne riippuvat täysin aikakaudesta, kulttuurista ja yksilöstä. Nykyisin kuitenkin ajatellaan, että maisemasta pitämiseen vaikuttaa perityt sekä kulttuurin kautta saadut mieltymykset. Ulkomaalaista ihmistä saattaa viehättää erityyppiset maisemat erilaisen kulttuuritaustan ja odotusten takia. Yksilö voi kuitenkin kokea maiseman samassakin kulttuuripiirissä erilaisena. (Karjalainen & Sievänen 2001, 163–164.) Tällöin asiaan todennäköisesti vaikuttaa yksilön persoonallisuus- ja taustatekijät. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi arvot, asenteet sekä aiemmat kokemukset. Myös koulutus, tiedot ja tunnetilat vaikuttavat ihmisen maisema-arvostukseen. Maiseman kokemiseen vaikuttavat keskeisesti myös maisemaan kohdistuvat odotukset, tarpeet ja toiveet. Jos ympäristö on ihmiselle aikaisemmin tuttu tai siihen liittyy tiettyä muistoja, on maiseman vaikutus ihmiseen erilainen. Ihminen voi kokea maiseman myös mielialansa mukaan eri tavoin, hetkestä riippuen. (Karjalainen & Verhe 1995, 45.)

On olemassa paljon sellaisia maisema-ominaisuuksia, joista ihmiset pitävät synnynnäisesti. Esimerkiksi luonnolliset, kaarevat muodot ja reunat sekä monipuoliset värien muutokset ovat usein synnynnäisiä mieltymyksiä maisemassa. (Karjalainen & Sievänen 2001, 163–164.)

Maisema muuttuu koko ajan. Metsänhoitotoimet, myrskyt ja muut luonnontuhot muokkaavat maisemaa aikojen kuluessa. Maisema nähdään erilaisena tiettyinä vuorokauden- ja vuodenaikoina. Sääolot luovat myös erilaisia hetkellisiä maisematilanteita. (Karjalainen & Verhe 1995, 45.) Sosiaalinen ympäristö vaikuttaa osaltaan siihen, miten ympäristö koetaan tietyllä hetkellä. Ympäristön havaitsemiseen vaikuttaa myös, että tarkastellaanko maisemaa yhdestä pisteestä vai liikutaanko jollakin kulkuneuvolla. Monet eri virkistysmahdollisuudet, kuten metsästys tai maastopyöräily luonnossa tuottavat erilaiset kokemukset ympäristöstä, koska liikkuesssa ympäristöä havainnoidaan eritavoin. Kuva 1 selventää ympäristön kokemiseen vaikuttavia tekijöitä. (Karjalainen & Sievänen 2001, 166–167).



Kuva 1. Ympäristön havaitsemiseen ja kokemiseen vaikuttavia tekijöitä. (Karjalainen & Sievänen 2001, 166).

### 3.2 Kauniin maiseman ominaisuudet

Vaikkakin jokaisen ihmisen maisemakokemus on yksilöllinen, hyvin usein ympäristöstä löytyy sellaisia ominaisuuksia, joista jokainen pitää. Varsinkin maiseman monimuotoisuus on tärkeä ominaisuus. Monimuotoisuutta maisemaan lisäävät esimerkiksi avoimen- ja suljetun tilan vaihtelut, vesi, kalliot, korkeuserot, kasvillisuus ja näköalat. Tällaiset erityispiirteet nousevat esille maisemassa, jos näkyvyys on tarpeeksi hyvä. Näkyvyyden lisäksi ihmiset arvostavat maisemassa kookkaita puita, väljää aluskasvillisuutta sekä yhtenäistä vihreää kenttäkerrosta. (Harstela 2007, 58–59.)

Monimuotoisuuden lisäksi maiseman tulee olla selkeä ja yhtenäinen, jotta jokainen saa siitä helposti mielikuvan. Maiseman kiinnostavuutta lisäävät myös sen ainutkertaisuus sekä salaperäisyys. Salaperäisyyttä luovat maastossa kiemurtelevat polut ja muut reitit, jotka houkuttelevat ihmistä katsomaan, millainen ympäristö avautuu mutkan takaa. (Karjalainen & Verhe 1995, 47.)

### 3.3 Metsämaisema

Sellaiset metsämaisemat, joissa ihmisten jäljet, kuten hakkuutähteet eivät erotu ovat ihmisten mielestä hyvin pidettyjä. Luonnontilaisuuden tuntu ja hiljaisuus luovat maisemaan oman tunnelman. Avaria ja väljiä metsiköitä arvostetaan, koska hyvä näkyvyys luo turvallisuuden tunnetta. Sulkeutunut metsä saatetaan kokea ahdistavaksi, koska metsän läpi ei näe kunnolla. (Karjalainen & Verhe 1995, 53.)

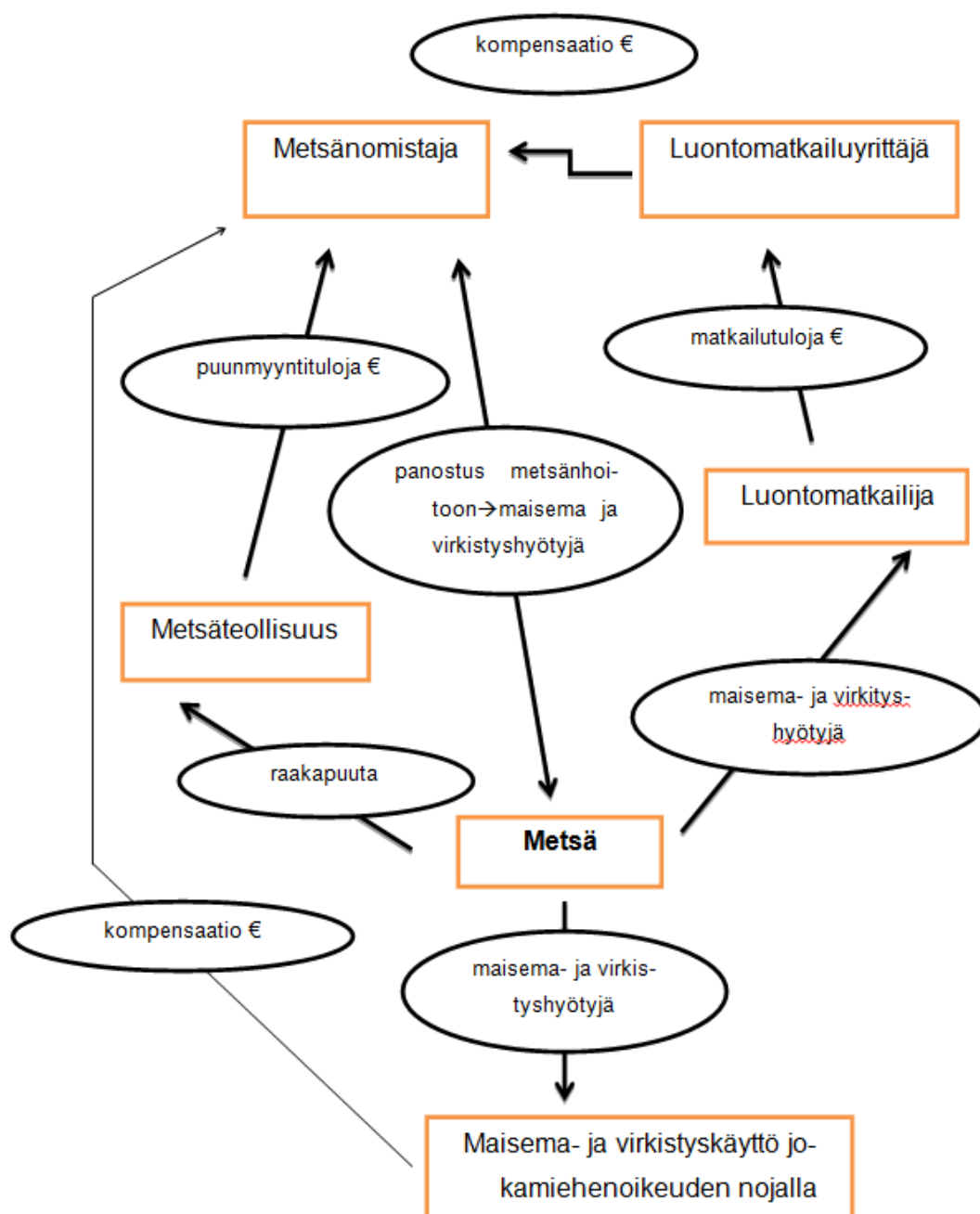
Metsän monimuotoisuus lisää metsämaiseman arvostusta. Vehreät alueet, joissa on runsas aluskasvillisuus ja monilajisuus ovat hyvin pidettyjä. Vanhat sekametsät, jotka ovat kerroksellisia ja joissa esiintyy vanhoja suuria puita, ovat metsämaiseman kannalta tärkeitä. Pensaskerros monipuolistaa maisemaa ja luo metsään tarvittavaa vaihtelevuutta. Myös useat eri puulajit lisäävät vaihtelevuutta. Lehtipuut ja varsinkin koivu elävöittävät ja värittävät metsämaisemaa erityisesti syksyisin ruskan aikaan. (Karjalainen & Verhe 1995, 53.)

### 3.4 Maisema-arvokauppa

Maisema-arvokaupalla tarkoitetaan jonkin maisemallisesti arvokkaan kohteen luovuttamista matkailukäyttöön. Sen tavoitteena on maksaa korvausta metsänomistajalle alueensa luovuttamisesta, sekä sen hoitamisesta niin, että alueen virkistysarvot säilyvät. Luontomatkailuyrittäjä saa käyttää aluetta matkailun ja ulkoilun yritystoimintaan. Tämä siis tarkoittaa sitä, että maanomistaja pystyy edelleen saamaan puunmyyntituloja metsästään, mutta ei hakkuilla saa muokata aluetta niin, että maisema- ja virkistysarvot kärsivät. Puunmyyntitulojen lisäksi matkailuyrittäjä maksaa vielä korvausta maanomistajalle alueiden käytöstä. (Metsäntutkimuslaitos 2008.) Kuvassa 2 esitellään todellisen ja oletukselliset korvaukset metsänomistajalle.

Metsän taloudellinen kokonaisarvo määräytyy aineellisista ja aineettomista hyödyistä. Taloudellinen kokonaisarvo jaetaan Ovaskaisen (2001) mukaan käyttö- ja ei-käyttö arvoihin. Metsien hakkuut, marjastus, metsästys sekä muiden aineellisten hyötyjen käyttö ovat kuluttavaa suoraa käyttöä. Ei-kuluttavaa käyttöä ovat taas ulkoilu, virkistäytyminen tai esimerkiksi maisemien katselu. Ovaskaisen (2001) mielestä esimerkiksi alkuperäisen luonnon tai ekosysteemien olemassaolo ovat ei-käyttöarvoja. Ympäristöhyödyt voidaan jakaa myös markkinahintaisiin hyötyihin sekä markkinattomiin hyötyihin. Selkeä yksittäinen markkinahintainen hyödyke on puuraaka-aine. Virkistys- ja maisema-arvot ovat taas markkinattomia hyötyjä. (Ovaskainen 2001, 201).

Ympäristöhyötyjen käyttämisestä on vaikea periä korvauksia. Maisemasta tai virkistyskäytöstä maksujen periminen on vaikeaa ja tällaisella toiminnalla ei yleensä ole markkinoita. Yksityiset maanomistajat ovat harvoin kiinnostuneita tarjoamaan maitaan virkistyskäyttöön tai maisemakohteiksi. Siksi niiden tarjonnan turvaamiseksi on perustettu erilaisia suojelu- ja virkistysalueita. (Ovaskainen 2001, 201.)



Kuva 2. Metsänomistajan tarjoamien hyötyjen realisoituminen eri käyttäjille, sekä todellisten ja hypoteettisten tulojen jakautuminen. (Temisevä, Tyrväinen & Ovaskainen 2008, 7).

Nykyisin metsänomistaja saa tuloa oikeastaan vain puunmyynnistä. Usein metsänomistajalla ei ole siis tarvetta tuottaa metsän muita palveluita. Jos metsänomistaja kuitenkin luovuttaisi alueensa virkistyskäyttöön ja saisi siitä vielä korvausta, voisivat maisema- ja virkistysarvot olla osana metsän käyttöä. Virkistysarvot ja puunmyynti pystyttäisiin näin sovittamaan hyvin yhteen. Mikäli maisema-arvokauppa on metsänomistajalle yksi vaihtoehtoista, sen yleistyminen luo varmasti mahdollisuuksia luontomatkailun kehittämiseksi sekä metsiin kohdistuvien eri käyttömuotojen yhteensovittamiseen. (Metsäntutkimuslaitos 2008.)

## **4 Maisemanhoito**

Maisemanhoito tarkoittaa talouden, estetiikan ja ekologian yhteensovittamista. Sen tavoitteena ovat luonnonkauneuden, virkistysmahdollisuuksien ja kulttuuriarvojen säilyttäminen. (Komulainen 2001, 191). Maisemanhoidolla pyritään lisäämään maaseudun viihtyisyyttä. Suunnitelmallisella maisemanhoidolla voidaan esimerkiksi avata hienoja järvinäkymiä tai sovittaa avohakkuut maisemanmuotoihin. Sen tarkoituksena on sisällyttää ihmisen tekemät metsänhoitotoimenpiteet tasapainoisesti maisemaan, joten maisemanhoito ei estä metsän taloudellista käyttöä. Hyvin tärkeää maisemanhoidossa on se, miten hakkuut sisällytetään maisemaan varsinkin teiden varsilla ja rannoilla. Monipuolisella maisemanhoidolla voidaan korostaa tiettyjä maisemapiirteitä ja näin rikastuttaa maisemaa. Esimerkiksi puulajivalinnalla tai hakkuiden monipuolisella rajauksella pystytään korostamaan alueiden ominaispiirteitä. (Hägman 2000, 95.)

### **4.1 Maisemanhoidon suunnittelu**

Hyvin usein metsänhoitotoimenpiteet suunnitellaan kuviotasolla. Toimenpiteitä suunniteltaessa olisi kuitenkin syytä miettiä, miltä maisema näyttää, jos pelkäänsä yksi kuvio harvennetaan tai hakataan kokonaan. Yhdenkin kuvion hak-



kaamisella voi olla suuri merkitys maisemaan. Hakkuita suunniteltaessa olisi maisema ajateltava suurena kokonaisuutena, jossa maiseman muodot, mitta-kaava, monimuotoisuus ja herkkyys otettaisiin huomioon. (Komulainen 2001, 192.) Luonnon muodot ovat hyvin usein epäsymmetrisiä. Maaston muotoja myötäilevällä hakkuiden rajauksella voidaan saada maisemasta yhtenäinen kokonaisuus. (Häggman 2000, 94.) Komulaisen (2001, 194) mielestä hakkuut olisi tärkeää sijoittaa vaakasuoraan topografiaa vastaan. Eli käytännössä hakkuut pitäisi tehdä rinteiden suuntaisesti ja välttää pystysuoraan tehtäviä hakkuita. (kuva 1). Rajauksessa olisi syytä välttää suorja linjauksia ja uudistushakkuille olisi syytä jättää metsäkaistaleita tai muita pienempiä puustoryhmiä.

#### **4.2 Maisemanhoitokohteet**

Laaksot, mäet ja järvet ovat muun muassa selkeitä maisemarakennetta muokkaavia tekijöitä. Tällaisten alueiden vaihettumis- ja reunavyöhykkeet ovat tärkeitä maisemanhoitokohteita, koska ne erottuvat maisemasta selvästi. Vaaraimmassa suuret mäet ja rinteet erottuvat selkeästi kaukomaisemaa katsottaessa. Maisemanhoidossa onkin tärkeää alueellisten ominaispiirteiden säilyttäminen. Esimerkiksi mäen laelle tehty hakkuu erottuu kauas ja näin rikkoo alueen kaukomaisema näkymän. (Harstela 2007, 92–94.)

Maisemanhoidollisesti erityisen tärkeitä metsäalueita ovat seuraavat kohteet:

- korkeiden alueiden metsät
- rantametsät
- tienvarsimetsät
- reunametsät
- asutuksen lähimetsät

- saaret
- metsitetyt pellot ja perinnemaisemat

Mäenlakimetsien siluetit eli maiseman ääriiviivat tulisi säilyttää hakkuissa suljetuna. Jyrkkärajaiset avohakkuukaistaleet mäenlakimetsissä rikkovat maiseman yhtenäisyyden. Horisonttia vasten ei tulisi jättää harvoja siemenpuuasentoja tai muita säästöpuuryhmiä. Mäkien lakiosat olisikin syytä uudistaa tiheänä siemenpuuhakkuuna tai jäävän puuston suojassa kapeana avohakkuuna. Siemenpuita jätetään tiheämmin aivan mäen laelle ja rinnettä alaspäin niitä voidaan vähentää. Tällöin maisema säilyy yhtenäisenä. (Häggman 2000, 96), (Lucas 1991, 228–235).

Hakkuuaukoille voidaan jättää maisemapuita ryhmiin. Ryhmät tulisi sijoittaa hakkuun reunoille ja välttää yksittäisten puiden jättämistä keskelle aukkoa. (Komulainen 2001, 193.) Jättämällä maisema- ja säästöpuuryhmiä hakkuiden reunoille, saadaan epäsymmetrisiä linjoja hakkuualalle. Tällöin hakkuut eivät erotu niin selvästi maisemassa. Tällöin huomioidaan myös ekologiset yhteydet, koska säästöpuuryhmät ovat sijoitettu lähellä toisen metsäalueen reunaa. (Metsähallitus 2004, 70.) Jos hakkuualalla tai sen läheisyydessä on arvokkaita elinympäristöjä, tulisi säästöpuuryhmiä ehdottomasti jättää niiden läheisyyteen. (Häggman 2000, 96).

Yksittäisten säästöpuiden tulisi olla suuria, paksurunkoisia sekä vahvalatvuksisia. Tällöin ne ovat näyttäviä ja tuovat maisemaan tärkeitä ominaispiirteitä. Säästöpuiksi voidaan jättää myös lahopuita. Säästöpuuryhmät tulisivat olla monikerroksisia eli suurten puiden alle jätetään pienempiä puita, kuten kuusta tai pihlajaa. Puiden alla pensaskerros sekä maaperä olisi syytä myös jättää käsittelemättä. (Metsähallitus 2004, 70.) Rinnemetsissä oleellista on rajata hakkuut maaston muotojen mukaisesti. Tärkeää on siis tehdä hakkuut vaakasuoraan rinnettä pitkin, eikä pystysuoraan rinnettä vastaan (Kuva 3).



Kuva 3. Vaakasuoraa hakkuuta pidettiin parempana kuin pystysuoraa. Aukko sijoittuu alemmas rinteeseen. (Ympäristöministeriö 2010)

Rantametsät ovat kahden eri maisemaelementin välissä olevia vaihtumisyöhykkeitä, joten ne myös erottuvat maisemassa selvästi. Niinpä rannoille jätetään suojavyöhyke, jonka tarkoituksena on vesiensuojelun, luonnonarvojen sekä maiseman säilyttäminen. Suojavyöhyke estää ravinteiden valuntaa vesistöihin erilaisten metsänkäsittelyjen seurauksena. Tällaisia metsänkäsittelyjä ovat muun muassa maanpinnanmuokkaus, metsälannoitus sekä kunnostusojitus. (Häggman 2000, 96.)

Maisema pyritään säilyttämään vesiltä katsottaessa mahdollisimman ehyenä. Hakkuut on tarkoitus sopeuttaa maaston muotoihin. Jos rinne nousee rannasta jyrkästi, tulisi suojavyöhyke jättää leveämmäksi. Maisemalle ja monimuotoisuudelle merkittävä puusto säilytetään luonnontilaisena. Suojavyöhykkeen maanpinta jätetään käsittelemättä ja pensasto säilytetään. Pensasto suojaa vesistöä, antaa ravintoa ja suojaa riistalle, sekä elävöittää maisemaa. Saarissa hakkuut tehdään samoin kuin muuallakin ranta-alueilla. Pienet saaret ja niemmet on kuitenkin syytä jättää kokonaan hakkaamatta. (Häggman 2000, 97.)

Tienvarsien metsämaisemat ovat erityisen tärkeitä, koska usein ihmiset muodostavat tietynlaisen käsityksen alueesta teillä liikkuessaan. Tienvarsia uudistettaessa on syytä ottaa huomioon maisemapuuryhmät sekä puustokaistaleet, joilla voidaan elävöittää maisemaa. Teiden varsia hakattaessa voidaan välillä jättää tihentymiä ja välillä avata maisemaa, esimerkiksi järvelle, jotta saadaan aikaan avoimen ja suljetun tilan vaihtelua. (Häggman 2000, 97.) Tienvarsimetsiin on harvennuksilla syytä jättää enemmän lehtipuuta ja pensaskerrosta rikastuttamaan maisemaa. Hirvivaara-alueilla teiden varret on syytä pitää suhteellisen harvoina ja puhtaina alikasvoksesta. (Komulainen 2001, 193.)

Reunametsiä ovat esimerkiksi vyöhykkeet, joilla kasvillisuus tai elinympäristö vaihtuu asteittain. Tällaisia reunametsiä ovat metsän, pellon tai suon vaihtumisvyöhykkeet. Näillä alueilla on suuri visuaalinen merkitys, koska ne toimivat luonnon- ja kulttuurimaiseman rajoina. Reunametsissä on tärkeää suosia lehtipuulajeja kuten koivua, haapaa tai leppää. Monien eri puulajien kirjo yhdessä pensaskerroksen kanssa lisää reunametsien maisemallista kauneutta. (Häggman 2000, 97.)

Asutuksen lähellä metsiin kohdistuvan maisemanhoidon tarkoituksena on lähimaiseman rikastuttaminen. Lähimaisemaan vaikuttavat puuston ikärakenne, tiheys, puulajit ja pensaskerros. Metsän yksittäisiä elementtejä on syytä tuoda esille harvennuksin ja raivauksin. Pienet aukot, erikoiset puut, tiheyden vaihtelu, suuret kivet ja kalliit monipuolistavat maiseman monimuotoisuutta. (Komulainen 2001, 193–194.)

Peltojen metsitys sulkee maisemia, joten ne on syytä tehdä harkiten. Metsityksellä voidaan kuitenkin korostaa maiseman erityispiirteitä sekä rikastuttaa maatilän ympäristöä. Metsien ympäröimät pellot voidaan metsittää, koska ne sulautuvat luonnollisesti maisemaan. Laajat peltoaukeat soveltuvat heikosti metsitykseen, koska ne ovat maisemallisesti tärkeitä. Usein myös vanhat pellot ovat kulttuurihistoriallisesti arvokkaita, joten niitä ei pitäisi metsittää. (Häggman 2000, 98.) Komulaisen (2001, 195) mukaan metsitettävä pelto olisi syytä istuttaa monella eri puulajilla ja istutusta ei pitäisi tehdä riveittäin.

Perinnemaisemat ovat kulttuurivaikutteisia luonnonympäristöjä. Tällaisia ovat esimerkiksi niityt, kedot, kaskimetsät, hakamaat sekä metsälaitumet. Perinnemaisemat tulisi säilyttää avoimina niittämällä tai laiduntamalla. Metsälaitumet ja hakamaat ovat syntyneet karjan laiduntamisen seurauksena. Ne ovat usein vähäpuustoisia alueita, joita tulisikin hoitaa puoliavoimina alueina. (Häggman 2000, 99.)

## **5 Maisemaa koskeva lainsäädäntö**

### **5.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki**

Tässä laissa määrätään alueidenkäytön suunnittelusta. Maankäytön suunnitella ohjataan alueiden käyttöä niin, että edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävä kehitystä. Tarkoituksena on myös luoda oikeat edellytykset hyvälle elinympäristölle. Tämä järjestelmä koostuu kaavoista, joita ovat maakunta-, yleis- ja asemakaava sekä lupajärjestelmistä kuten esimerkiksi maisematyöluvasta. (Tenhola & Kiviniemi 2005, 50.)

Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista on vastuussa valtioneuvosto. Tavoitteet koskevat usein ekologista kestävyyttä, ympäristöhaittojen välttämistä

sekä aluerakenteiden taloudellisuutta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan valtion viranomaisten tulee toiminnassaan ottaa huomioon valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet. Näitä käyttötavoitteiden toteutumista tulee edistää esimerkiksi kaavoituksessa, rakentamisessa sekä muussa alueiden käytössä. (Tenhola & Kiviniemi 2005, 8.)

Maisematyöluvasta määrätään maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:ssä. Lain mukaan ”maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muita näihin verrattavia toimenpiteitä saa suorittaa ilman lupaa”.

Tällaisille töille tarvitaan maisematyöluva asemakaava- ja yleiskaava-alueilla, sekä alueilla, joilla voimassa 53. §:ssä määrätty rakennuskielto asemakaavan laatimiseksi tai sen muuttamista varten. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.)

## **5.2 Metsälaki**

Metsälain 10 §:ssä on määritelty monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt, joiden säilyminen tulisi turvata metsien hoidossa ja käytössä. Hyvin usein tällaiset elinympäristöt ovat tärkeitä myös maiseman kannalta. Metsälailla turvataan metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt, joita ovat (Metsälaki 12.12.1996/1093.):

- 1) lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä pienten lampien välittömät lähiympäristöt
- 2) ruoho- ja heinäkorvet, saniaiskorvet sekä lehtokorvet ja Lapin läänin eteläpuolella sijaitsevat letot
- 3) rehevät lehtolaikut
- 4) pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla

5) rotkot ja kurut

6) jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät sekä

7) karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivi-  
kot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat.

### 5.3 Luonnonsuojelulaki

Lain tavoitteena on ylläpitää luonnon monimuotoisuutta, tukea luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävästä käytöstä, säilyttää luonnon kauneutta ja maisema-arvoja, lisätä luonnontuntemusta ja yleistä luonnonharrastusta sekä edistää luonnontutkimusta. Lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun sekä hoitoon. (Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096.)

”Tämän lain mukaisessa luonnonsuojelusuunnittelussa ja maiseman suojelussa on otettava huomioon taloudelliset, sosiaaliset ja sivistykselliset näkökohdat sekä alueelliset ja paikalliset erityispiirteet”. Luonnonsuojelulaille suojellaan yksittäisiä harvinaisia lajeja ja luontotyyppihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita, joita ei saa muuttaa niin, että luontotyyppin ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu. Suojeltavia luontotyyppisiä ovat (Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096.):

1) luontaisesti syntyneet, merkittävältä osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt

2) pähkinäpensaslehdot

3) tervaleppäkorvet

4) luonnontilaiset hiekkarannat

5) merenrantaniityt

- 6) puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit
- 7) katajakedot
- 8) lehdesniityt sekä
- 9) avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät.

#### **5.4 Metsäsertifiointi**

Metsien sertifiointin tarkoituksena on osoittaa kuluttajille, että tuotteisiin käytetty puuraaka-aine on peräisin hyvin hoidetuista metsistä. Metsien hoito on ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että metsänhoito- ja hakkuutoimet suoritetaan niin, ettei metsien ekologista tilaa järkytetä. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt huomioidaan ja huolehditaan vesien suojelusta. Uhanalaiset lajit huomioidaan metsänhoidossa ja niiden elinpaikat turvataan. Sertifiointissa metsien virkistysarvot säilytetään sekä metsienhoidon suunnittelussa ja toteutuksessa käytetään osaavaa ja koulutettua työvoimaa. (Suomen Metsäsertifiointi Ry, 2005.)

#### **5.5 METSO – Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma**

METSO-toimintaohjelmaa toteutetaan ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön johdolla Etelä-Suomessa vuosina 2008–2015. Toimintaohjelman avulla yksityiset metsänomistajat voivat suojella omien metsiensä monimuotoisuutta. Tarkoituksena on suojella sellaisia metsiä, joissa uhanalaiset ja vähentyneet eläinlajit voivat elää jatkossakin. METSO-ohjelman avulla pyritään vaalimaan myös arvokkaita elinympäristöjä sekä metsän muita rakennepiirteitä. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2011.)

Yksityinen metsänomistaja voi halutessaan tarjota metsäänsä METSO-kohteeksi eli siihen liittyminen on vapaaehtoista. Metsästä arvioidaan monimuotoisuudelle tärkeitä ominaispiirteitä sekä millaista elinympäristöä se edustaa.



Alue voidaan hyväksyä METSO-kohteeksi, jolloin valtio korvaa metsänomistajalle puuntuotannon tulomenetykset sekä luonnonhoidosta aiheutuvat kulut. ”Tätä kutsutaan luonnonarvojen kaupaksi”. Valintaan vaikuttaa se, että millainen suojelutarve kohteella on ja kuinka lähellä se sijaitsee aikaisempia suojelukohteita. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2011.)

## **6 Maiseman huomioon ottaminen metsäsuunnittelussa**

Metsäsuunnittelu on erittäin tärkeä väline metsien käytön ohjauksessa, hoidossa sekä metsänomistajille neuvonnan tukena. Metsäsuunnittelun tarkoituksena on antaa tukea metsiin liittyvälle päätöksenteolle. Suunnittelu koskee tulevaisuutta eli se on valmistautumista tulevaan toimintaan. Sen avulla tuotetaan informaatioita metsästä ja sen vaihtoehtoisista käyttötavoista. Metsäsuunnittelun tavoitteena on saada aikaan optimaaliset päätösuositukset tulevaisuutta varten. (Kangas 2001, 256.)

Metsäsuunnitelmat laaditaan yleensä jo maastossa laatimalla jokaiselle metsikkökuviolle tietynlaiset toimenpide-ehdotukset. Kun otetaan huomioon koko metsäalueelle asetetut tuotantotavoitteet, voidaan yksittäisten kuvioiden toimenpide-ehdotuksia muuttaa. Metsäsuunnitelmaa tehtäessä onkin tärkeää ottaa huomioon suurempia kokonaisuuksien tuotantotavoitteet. (Nalli, Nuutinen & Päivinen 1994, 34.)

### **6.1 Monitavoitteinen metsäsuunnittelu**

Nykyisin metsien hoidolle ja käytölle asetetaan hyvin usein monia samanaikaisia tavoitteita. Moni metsänomistaja näkee myös metsillään useita eri merkityksiä. Metsien monikäyttö onkin viime aikoina otettu entistä enemmän huomioon metsäsuunnittelussa. Monitavoitteisella metsäsuunnittelulla tarkoitetaan metsän

eri käyttömuotojen yhteensovittamista eli metsien monikäytön suunnittelua. Tarkoituksena on tarkastella suunnittelun kohteena olevan alueen kaikkia käyttömuotoja. Myös alueille asetetut tavoitteet otetaan mahdollisimman hyvin huomioon. (Kangas 2001, 256.)

## **6.2 Monsu-ohjelmisto**

Monsu on monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun kehitetty ohjelmisto. Alun perin se on tehty opetuskäyttöön ja tilakohtaiseen metsätalouden suunnitteluun. Nykyisillä versioilla laajempienkin alueiden suunnittelu onnistuu helposti. Tavoitteena on ollut tehdä sellainen ohjelma, jota tavallinenkin metsänomistaja voi käyttää. Monsua käytetään nykyisin laajasti myös metsäsuunnittelun tutkimuksessa. (Pukkala, 2009.)

Nykyaikainen metsäsuunnittelu on tavoitteellista, asiakasläheistä sekä vuorovaikutteista. Metsänomistajan tavoitteet ja näkökohdat on otettava huomioon, joten ne määräävät pitkälti suunnitelman luonteen. Jokainen metsänomistaja päättää itse, mitä metsiltään haluaa. Monsulla voidaankin suunnitella metsiköiden käsittelyehdotukset metsänomistajan tavoitteiden pohjalta. Monsun käyttöliittymä on helppo käyttää. Se on visuaalinen, mikä mahdollistaa asiakasläheisen vuorovaikutteisen suunnittelun. Tavanomaisten puustoa kuvaavien tunnus-ten lisäksi Monsu laskee myös monimuotoisuutta sekä monikäyttöarvoja. (Pukkala, 2009.)

Monsun tekemät laskelmat perustuvat silmävaraiseen kuvioittaiseen arviointiin. Maastossa arvioitujen puustotunnusten avulla jokaiselle metsikölle muodostetaan yksittäisistä puista koostuva ns. kuvauspuusto, johon kaikki laskelmat perustuvat. Monsun maastotiedot ovat samantapaiset kuin ns. Solmu-tiedot, joten näiden tietojen siirto tai syöttö Monsuun onnistuu helposti. (Pukkala, 2009.)

Monsu päivittää maastossa kerätyt puustotiedot automaattisesti kasvumallien avulla siihen vuoteen, jota koskevia laskelmia halutaan tehdä. Kun puustotiedot on syötetty puulajeittain ja jaksoittain, saadaan aikaan erilaisia numeerisia sekä visuaalisia tietoja metsiköstä. Monsun avulla saadaan esimerkiksi tietää puuston tilavuus, hakkuun kiireellisyys tai jopa metsän arvo. (Pukkala, 2009.)

### **6.3 Metsäsuunnittelu Monsu -ohjelmalla**

Metsäsuunnittelu on Monsussa kaksivaiheinen. Ensimmäisen vaiheen aikana metsiköille tuotetaan eri käsittelyvaihtoehtoja. Toisessa vaiheessa käsittelyvaihtoehtoja hahmotetaan sellainen yhdistelmä, jotta metsänomistajan tavoitteet toteutuisivat oikealla tavalla. Käsittelyvaihtoehtojen tuottaminen metsiköille perustuu metsänhoitosuositukseen. Metsänomistaja voi halutessaan säätää simuloitiohjeita ja näin vaikuttaa esimerkiksi harvennusten ajoitukseen, voimakkuuteen ja kiertoajan pituuteen. Simuloimalla metsiköiden kasvua ja niissä tehtäviä toimenpiteitä, voidaan ennustaa metsikön kehitys eri käsittelyvaihtoehtoja. (Pukkala, 2009.)

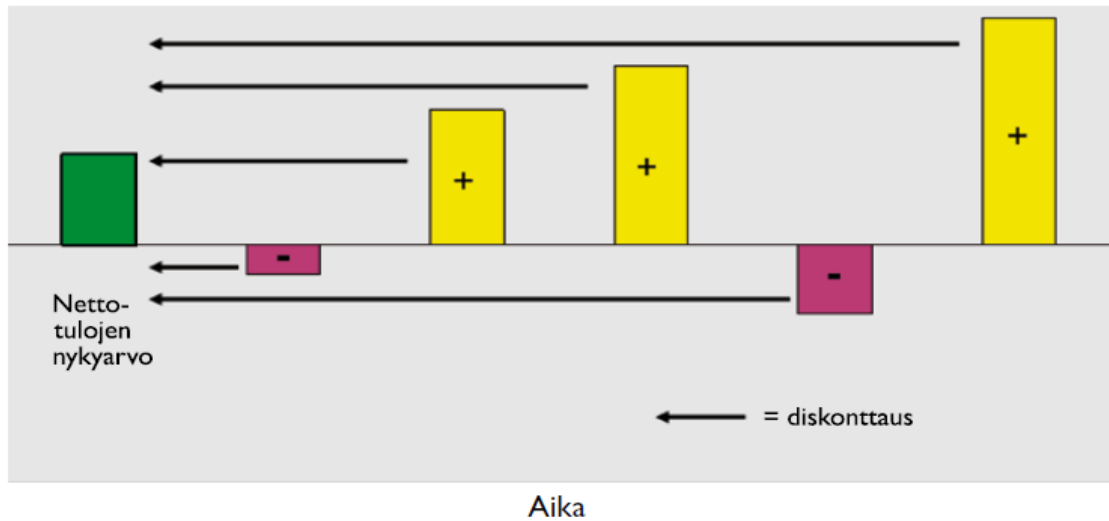
Monsulla voidaan visualisoida kauko- ja lähimaisemaa. Kaukomaisemien visualisointiin tarvitaan maastomalli. Maastomalli tuotetaan erilaisilla kartta- tai paikkatieto-ohjelmilla. (Pukkala, 2009.) Tässä työssä keskitytään lähimaiseman visualisointiin. Visualisoinnissa voidaan vaihdella mm. tulostusvuotta sekä vuodenaikaa. Tällöin maisema muuttuu oleellisesti. Esimerkiksi syksyinen maisema on hyvin erilainen kuin kesällä tai talvella.

### **6.4 Tuottoarvo**

Jos metsä on omistajalleen sijoituskohteeksi, niin silloin metsää on syytä käsitellä niin, että tuottavuus eli metsän tuottoarvo saadaan maksimoitua. ”Tuottoarvo tarkoittaa kaikkien tulevien nettotulojen nykyhetkeen diskontattujen arvojen summaa”. Tuottoarvo ilmoittaa siis metsikön puuntuotannollista arvoa. (Pukkala 2005, 311–312.)

Tuottoarvo on metsälön kaikkien tulevaisuudessa odotettavien tulojen ja menojen nykyarvojen summien erotus. Kun metsälön kaikkien tulevaisuudessa saatavien tulojen nykyarvosta vähennetään menojen nykyarvo, saadaan nettotulojen nykyarvo eli tuottoarvo. Kuva 4 havainnollistaa tuottoarvon laskentaperiaatetta. (Maanmittauslaitos 2011, 13.)

Metsän tuottoarvo riippuu korkokannasta ja puun hinnasta. Korkokanta vaikuttaa voimakkaasti metsän kiertoaikaan. Suureneva korkokanta lyhentää kiertoaika ja pienentää puuston suositeltavaa kasvatustiheyttä. Koron suurentuessa metsikön harvennuksessa suurimpia puita kannattaa tulosten mukaan poistaa enemmän. Tehtyjen tutkimusten mukaan metsikön vanhetessa hakkuu kannattaa tehdä pienelläkin kuitupuun hinnalla. Jos tukin hinta nousee, tämä pidentää optimaalista kiertoaika, kun taas paraneva kuidun hinta lyhentää sitä. Tutkimuksen mukaan puun hinta ei vaikuta kovinkaan paljon harvennusten voimakkuuteen, ajankohtaan tai etenkin harvennustapaan. (Pukkala 2006, 33–34.)



Kuva 4. Tuottoarvomenetelmän periaate ja sovellus metsikön yhden kiertoajan tuloihin ja menoihin. (Maanmittauslaitos 2011, 15).

Monsu käyttää tuottoarvoa metsän arvon mittarina. Tuottoarvo lasketaan 1, 2, 3, ja 4 %:n korolla. Monsu ennustaa tuottoarvon valmiiseen suunnitelmaan eri ajankohtina. Suunnitelmalle laskettu nykyarvo ottaa huomioon suunnittelukautena tehdyt toimenpiteet sekä loppupuuston tuottoarvon. Tämä saatu tuottoarvo kuvaa suunnittelukauden jälkeisten toimenpiteiden nykyarvoa. "Suunnitelman nykyarvo tarkoittaa siis kaikkien vastaisten tuottojen ja kustannusten nykyarvoa". (Pukkala, 2009.)

## 7 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä

Metsätaloudelliset toimenpiteet vaikuttavat virkistysreittien arvostukseen, joten tarkoituksena oli etsiä erilaisia malleja maisema-arvojen huomioimiseksi metsätaloudessa. Tarkoituksena oli myös tehdä kustannusvertailu eri käsittelyvaihtoehtojen välillä. Tavoitteena oli selvittää minkä suuruisista taloudellisista kustannuksista on kyse, mikäli virkistysreittien vaikutuspiirissä olevien talousmetsien käsittelymenetelmiä muutettaisiin. Metsän arvon mittarina käytettiin tuottoarvoa. Opinnäytetyön avulla selvitetään, miten voitaisiin yhteen sovittaa metsätalouden ja luonnon virkistyskäytön tarpeet.

Opinnäytetyö on kehittämissuunnitelma 1,5 kilometrin pituiselle reitille, joka sijaitsee Kolin Herajärven kierros-retkeilyreitillä uudella laajennuspolulla. Opinnäytetyön tehtävänä on eri käsittelyvaihtoehtojen mallintaminen osittain olemassa oleviin metsäkuvioihin tukeutuen sekä tarpeen mukaan lisävaihtoehtojen esittely.

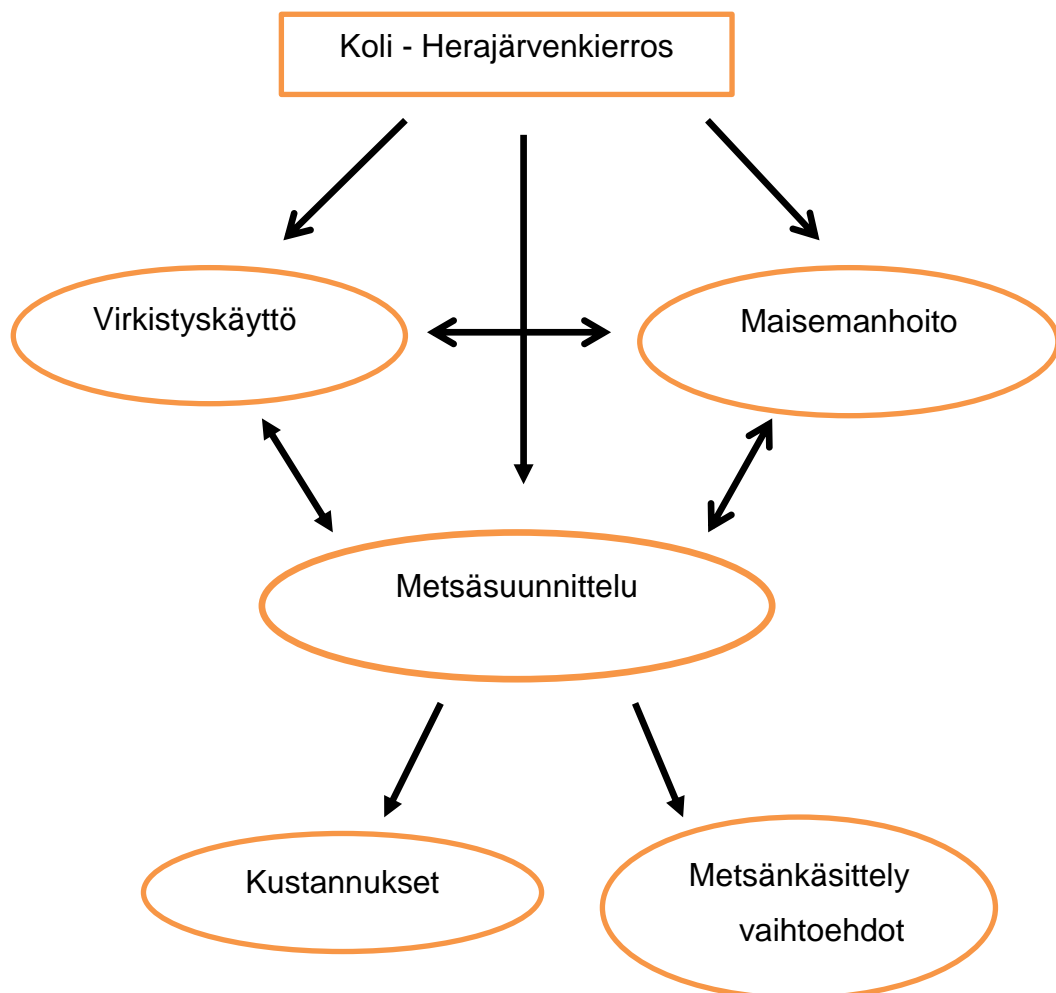
### Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat

Opinnäytetyö on kehittämissuunnitelma Herajärven kierros retkeilyreitillä varrelle. Aineisto tähän kehittämissuunnitelmaan saatiin aikaisemmin julkaisuista maisema- ja ympäristö oppaista. Metsäsuunnitelma-aineistot, kuten kartat, ilmakuvat sekä kuviotiedot saatiin käyttöön Tornator Oy:ltä.

Metsäsuunnitelman metsikkökuvioille simuloitiin eri metsänkäsittelyvaihtoehdot sekä niiden kustannukset. Tulokset visualisoitiin Monsu- ohjelmalla, joka on monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun kehitetty ohjelmisto. Sen avulla voitiin hahmottaa miltä eri kuviot näyttävät tietyllä käsittelyvaihtoehdolla tulevaisuudessa. Ohjelman avulla saatiin tietoa metsän kehityksestä, kertymisestä, tuloista ja kustannuksista metsiköiden eri käsittelyvaihtoehdoissa.

## Opinnäytetyön viitekehys

Opinnäytetyössä selvitettiin miten virkistyskäyttö, maisemanhoito ja metsäsuunnittelu voidaan sovittaa yhteen virkistysreittien lähialueilla. Tässä työssä esimerkkialueena toimi Kolin Herajärven kierros-retkeilyreitit varrella oleva polun osa. Työn tarkoituksena oli luoda erilaisia käsittelyvaihtoehtoja polun varrella oleville metsikkökuvioille sekä havainnollistaa toimenpiteiden kustannukset. Opinnäytetyön viitekehys on havainnollistettu kuvassa 5.



Kuva 5. Opinnäytetyön viitekehys.

## 8 Kehittämistyön toteutus ja tulokset

Suunnitteluprosessi alkoi elokuussa 2011, jolloin tehtiin ensimmäinen vierailu Herajärven kierroksen polun osalle. Tuolloin etsittiin suunnitteluun sopivat kuviot polun varrelta. Polku kierteli vain muutamalla kuviolla Tornator Oy:n tilalla, joten suunnitteluun valittiin yhteensä neljä kuviota. Jokaisesta kuviosta otettiin valokuvat havainnollistamista varten. Kuviot ovat hyvin vaihtelevia kehitysluokiltaan sekä puustoltaan, joten valitut kuviot sopivat hyvin suunnitelman tekoon. Suunnitelma-alueen kuviokartta esitetään liitteessä 1.

Jokaisen kuvion kuviotiedot saatiin Tornatorilta. Niistä käyvät ilmi pinta-ala, maaluokan pää- ja alaryhmä, kasvupaikka, maalaji, ojitustilanne sekä kivisyys. Suunnitelmatiedoista selviää myös puuston kehitysluokka, metsikön laatu eli se, onko puuston terveyden tila hyvä vai huono. Kuviotiedoissa kerrotaan myös puuston ikä sekä pääpuulaji.

Tornatorilta saaduista kuviotiedoista ei käynyt ilmi puulajikohtaiset eli osittaiset puustotiedot. Monsulla suunniteltaessa tarvitaan jokaisesta puulajista tarkat mittaustiedot. Tornatorin kuviotulosteessa oli kuitenkin kaikkien kuviolla olevien puulajien yhteinen pohjapinta-ala, keskipituus sekä keskiläpimitta. Suunnitelmatiedoissa kerrottiin myös puuston kokonaistilavuus hehtaaria kohti sekä jokaisen puulajin tukki- ja kuituosuudet hehtaarilla.

Monsua varten tarvittiin kuitenkin jokaisen puulajin pohjapinta-ala, keskipituus sekä keskiläpimitta, jotta visualisoinnista saataisiin tarkat tulokset. Niinpä apuna käytettiin Etelä-Karjalan Metsänhoitoyhdistyksen Silva-data-ohjelmaa. Sen avulla jokaisen puulajin kuutiomäärät saatiin muutettua osittaisiksi puulajitiedoiksi. Jokaiselle puulajille saatiin siten oma pohjapinta-ala, pituus ja läpimitta.

Alikasvoksen eli toisen jakson tiedot piti käydä mittaamassa paikanpäällä. Kohdealueella käytiin toisen kerran syyskuussa 2011. Tuolloin jokaiselta kuviolta



mitattiin alikasvos 3,99 metrin keppiä apuna käyttäen. Tällöin jokainen ympyräkoelan sisään jäävä puu edustaa 200:aa runkoa hehtaarilla.

Näin mittaamalla saatiin alikasvoksen runkoluku puulajeittain. Jokaiselta kuviolta mitattiin neljä koalaa. Koalojen keskiarvo on lisätty jokaisen kuvion puustotietoihin. Näin jokaiselta kuviolta on tarkat puustotiedot puulajeittain.

Seuraavaksi saadut puustotiedot syötettiin Monsu-ohjelmaan joulukuussa 2011. Jokaisen kuvion tiedot puulajeittain syötettiin yksitellen Monsuun. Kuvassa 6. tiedot on syötetty Monsuun ja kuvio on valmiina visualisointia varten.

**Monsu**

Omistaja 3  
Tornator Oy  
Tila 1  
Kuvio 1  
Pinta-ala (ha) 1.60  
Vuosi 2011  
Kuukausi 9

Lämpösusma 1050  
Maaluokka 1  
Alaryhmä 1  
Ravinteisuus 2  
Maalaji 1  
Ojitustilanne 1  
Kivisyys 1

Kehitysvaihe 8  
Terveystila 1

Grafiikan laatu  
 Heikko (nopea)  
 Keskinkertainen  
 Hyvä (hidas)

**Puustotiedot puulajeittain**

	PuLa	PPA	RuLu	Pitu	Ikä	Dmin	D	Dmax	Alku	TuVä
Männi	1	17.0	0	22.0	95.0	0.0	30.0	0.0	1	0.0
Rauduskoivu	3	12.0	0	19.0	70.0	0.0	24.0	0.0	1	0.0
Haapa	5	0.0	400	7.0	20.0	0.0	8.0	0.0	1	0.0
Kuusi	2	0.0	400	3.0	20.0	0.0	4.0	0.0	1	0.0
Harmaaleppä	6	0.0	100	6.0	15.0	0.0	7.0	0.0	1	0.0

**Kuviokohtaiset tiedot**

Tekstikoodit 0 0 0 0 0

Toinen Monsu-rekisteri

Tapahtumat Lahopuutiedot

Edellinen Piirrä Etsi  
Seuraava Laske Lue ? Tallenna Poista Lopeta

Kuva 6. Puustotiedot puulajeittain, sekä kuviokohtaiset tiedot syötettiin Monsu-ohjelmaan yksitellen.

Jokaiselle kuviolle on valittu visualisointiajankohdaksi aurinkoinen kesäpäivä. Monsussa mahdollisuus olisi ollut käyttää ajankohtana esimerkiksi syksyä, tal-

vea tai jopa sumukeliä, jolloin maisema muuttuu kuvassa oleellisesti. Kesäpäivä valittiin visualisointiajankohdaksi, koska suurin osa polulla liikkujista kävelee polulla kesäisin ja päiväsaikaan.

Suunnittelukauden pituutta voidaan Monsussa säätää 3–10 vuoden välillä. Kymmenvuotissuunnitelmakausia valittiin Monsussa kolme, koska tällöin Monsu visualisoi kuviot 30 vuotta eteenpäin. Näin kuvioille tehtävien toimenpiteiden vaikutus erottuu maisemassa selkeämmin. Tällä tavoin saadaan esimerkiksi selville miltä avohakkuu tietyllä kuviolla näyttää 30 vuoden päästä. Pitkällä aikavälillä kuvioille kertyy myös enemmän tehtäviä toimenpiteitä, jolloin maisemanhoitoon voidaan kiinnittää enemmän huomiota.

Seuraavaksi voitiin aloittaa kuvioiden simulointi. Automaattinen simulointi perustuu Monsussa harvennusohjeisiin ja uudistamiskypsyyden kriteereihin. Simuloinnin alussa Monsuun pitää määrittää millä alueella simuloitavat kuviot sijaitsevat maantieteellisesti. Tämä tehdään sen takia, koska metsänkäsittelysuositukset ovat erilaiset Pohjois-Suomessa kuin esimerkiksi Etelä- tai Väli-Suomessa.

Automaattisessa simuloinnissa erilaisten hakkuiden mahdollisuutta tutkitaan tietyssä järjestyksessä. Aivan ensimmäisenä Monsu selvittää, onko kuviolla mahdollisuus tehdä ylispuiden poisto. Jos se ei onnistu, Monsu selvittää, että täytyykö jompikumpi uudistuskypsyyden kriteeri eli läpimitta tai ikä. Uudistamistapana Monsu käyttää yleensä siemenpuuhakkuuta, jos kyseinen kuvio on mäntyvaltainen karun tai karuhkon kasvupaikan metsikkö. Jos kuvio ei ole tällainen, on kuviolle tehtävä avohakkuu. Monsu simuloi kuvioille avohakkuun säästöpuin, jos kuvion pinta-ala on tarpeeksi suuri. Minimipinta-alaa on Monsussa mahdollisuus säätää. Minimipinta-alaa pienemmällä kuviolla Monsu säätää poistettavaksi kaikki myyntikelpoiset puut. Mikäli uudistamiskriteerit eivät täyty, Monsu tutkii harvennustarvetta vertaamalla pohjapinta-alaa leimausrajan mukaiseen pohjapinta-alaan. Jos taas metsikkö on vanhempi kuin ohjeellinen kiertoaika, Monsu voi ehdottaa kuviolle myös väljennyshakkuuta. Monsu simuloi jokaiselle kuviolle omat ehdotuksensa. Tässä työssä Monsu simuloi kuvioille 1–3 erilaista käsitte-

lyvaihtoehtoa. Mikäli vaihtoehtoja selatessa havaitaan, että joltakin kuviolta puuttuu jokin käsittelyvaihtoehto, on niitä mahdollisuus itse tehdä lisää. Esimerkiksi tässä työssä käsittelyvaihtoehtoja työstettiin lisää, jotta kuvioille saataisiin erilaiset käsittelyt maiseman kannalta. Kuvioille voidaan simuloida kunkin kauden puolivälissä tehtäviä käsittelyjä. Käsittelyt simuloidaan yksi kerrallaan siinä järjestyksessä, jossa ne tehtäisiin todellisuudessaakin. Joissakin käsittelyissä on Monsuun ilmoitettava esimerkiksi istutettava puulaji sekä määrä, jäävän puuston tiheys tai harvennuspoistuman määrä. Käsittelyvaihtoehtoja on seitsemässä eri ryhmässä ja jokaisessa niistä on 2–12 eri käsittelyä. Käsittelyvaihtoehtoja ovat edellä mainittujen lisäksi muun muassa verhopuuhakkuu, lannoitus, uudistusalan raivaus yms.

Jokaiselle kuviolle saatiin 1–5 erilaista vaihtoehtoa. Jokaisessa vaihtoehdossa on erilaiset käsittelyvaihtoehdot eri ajanjaksoille. Näin on saatu hyvin erilaiset suunnitelmat, joita vertailemalla voidaan löytää jokaiselle kuviolle maisemallisesti paras vaihtoehto. Suunnitelmavaihtoehtoja olisi Monsulla mahdollisuus luoda enemmänkin tietyille kuvioille. On kuitenkin tärkeää, että käsittelyt tehdään metsänhoidonsuositusten mukaisesti. Niinpä esimerkiksi maaperältään lehtomaisen kankaan kuviolle ei ole suunniteltu siemenpuuhakkuuta tai männyn istuttamista. Jokaiselle kuviolle on suunnitelmissa tehty metsähoidollisesti oikeat toimenpiteet oikeaan aikaan, samoin kuin hakkuut ovat myös normaaleita metsätaloudessa käytettyjä hakkuita.

## 8.1 Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 1

Ensimmäinen kuvio on mäntyvaltainen sekapuumetsikkö, jossa on tiheä alikasvillisuus. Paikoin alikasvos on erittäin tiheää. Se sisältää pääasiassa kuusta, haapaa sekä harmaaleppää. Polulta näkyvyys on huono ja metsä on hyvin sulkeutunut. Kuviotiedot näkyvät kuvassa 7.

**Monsu**

Omistaja	3	Lämpösumma	1050	Kehitysvaihe	8
Tomator Oy		Maaluokka	1	Terveydentila	1
Tila	1	Alaryhmä	1	Grafikan laatu	
Kuvio	1	Ravinteisuus	2	<input checked="" type="radio"/> Heikko (nopea)	
Pinta-ala (ha)	1.60	Maalaji	1	<input type="radio"/> Keskipertainen	
Vuosi	2011	Ojitustilanne	1	<input type="radio"/> Hyvä (hidas)	
Kuukausi	9	Kivisyys	1		

	PuLa	PPA	RuLu	Pitu	Ikä	Dmin	D	Dmax	Alku	TuVä
Mänty	1	17.0	0	22.0	95.0	0.0	30.0	0.0	1	0.0
Rauduskoivu	3	12.0	0	19.0	70.0	0.0	24.0	0.0	1	0.0
Haapa	5	0.0	400	7.0	20.0	0.0	8.0	0.0	1	0.0
Kuusi	2	0.0	400	3.0	20.0	0.0	4.0	0.0	1	0.0
Harmaaleppä	6	0.0	100	6.0	15.0	0.0	7.0	0.0	1	0.0

Tekstikoodit: 0 0 0 0 0

Toinen Monsu-rekisteri

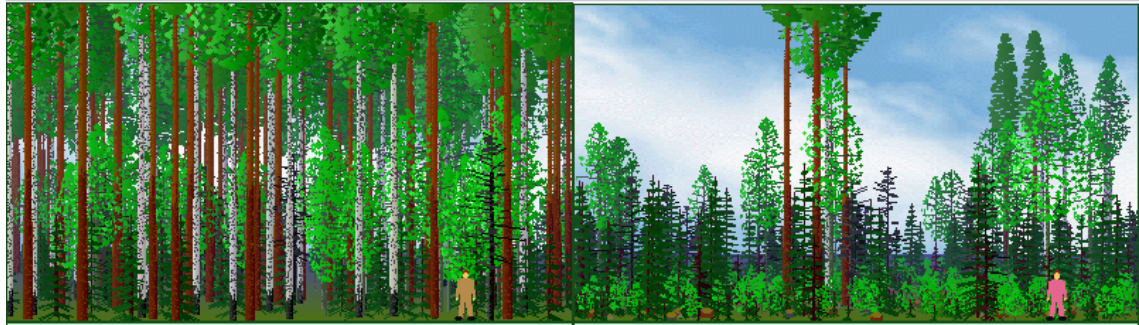
Tapahtumat Lahopuutiedot

Edellinen Piirrä Etsi  
Seuraava Laske Lue

? Tallenna Poista Lopeta

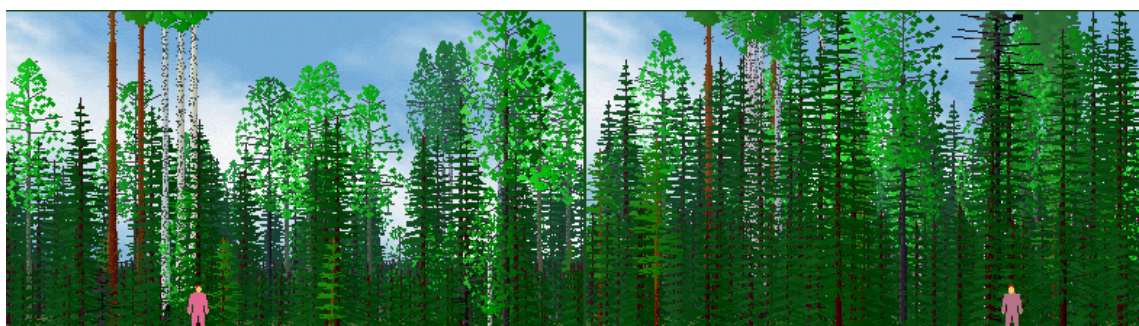
Kuva 7. Kuvion 1 kuviotiedot.

## Vaihtoehto 1



Tila	1	Kuvio	1	2012	Tila	1	Kuvio	1	2022
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				80.2 v	Ikä				30.4 v
Valtapituus				22.7 m	Valtapituus				8.3 m
Läpimitta				26.0 cm	Läpimitta				8.3 cm
Tilavuus				287 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				6 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				126 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				32.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				1.7 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				1345 kpl/ha	Runkoluku				3476 kpl/ha
Lahopuu				1 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				8 m <sup>3</sup> /ha

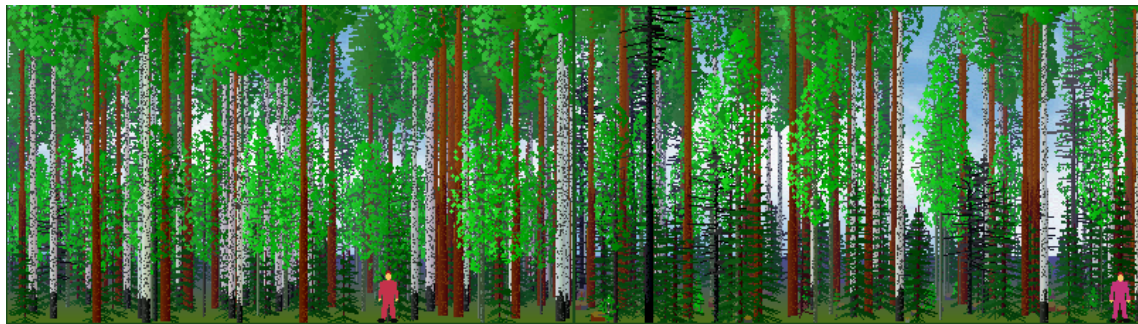
Ensimmäisellä kymmenvuotissuunnitelmakaudella Monsu suunnittelee kuviolle avohakkuun säästöpuin, jolloin tukkia kertyy hakkuusta 143 m<sup>3</sup>/ha ja kuitua 142 m<sup>3</sup>/ha. Laikkumätätystys toimii maanmuokkaustapana ja uudistaminen tehdään kuuselle. Kuviolle tehdään myös ruuhous muutama vuosi hakkuusta.



Tila	1	Kuvio	1	2032	Tila	1	Kuvio	1	2042
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				33.3 v	Ikä				39.6 v
Valtapituus				10.9 m	Valtapituus				13.4 m
Läpimitta				10.3 cm	Läpimitta				12.2 cm
Tilavuus				23 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				65 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				0 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				6.3 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				14.0 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				2478 kpl/ha	Runkoluku				2396 kpl/ha
Lahopuu				4 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				2 m <sup>3</sup> /ha


Toiselle kymmenvuotiskaudelle on suunniteltu taimikon harvennus, jossa poistetaan suurin osa lehtipuustosta, jolloin pyritään jättämään sellainen taimikko, jota kasvatetaan ensiharvennukseen asti. Kuviolle ei tehdä 2032–2042 käsitteilyitä. Kuvion nykyarvo 2 %:n korkokannalla on 13 698 €/ha ja 3 %:n korkokannalla 10 382 €/ha. Avohakkuu säästöpuin avaa polulla liikkuville kaukomaisemanäkymän. On kuitenkin muistettava, että avohakkuu ei mäenlakikohteella saa rikkaa horisonttia muualta katsottaessa. Myös säästöpuita pyritään jättämään enemmän kuin normaalisti.

## Vaihtoehto 2



Tila	1	Kuvio 1	2012	Tila	1	Kuvio 1	2022
Viljava Kangasmaa				Viljava Kangasmaa			
Ikä			80.2 v	Ikä			89.6 v
Valtapituus			22.7 m	Valtapituus			23.8 m
Läpimitta			26.0 cm	Läpimitta			27.8 cm
Tilavuus			287 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus			164 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu			126 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu			80 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala			32.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala			17.2 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku			1345 kpl/ha	Runkoluku			1030 kpl/ha
Lahopuu			1 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu			8 m <sup>3</sup> /ha

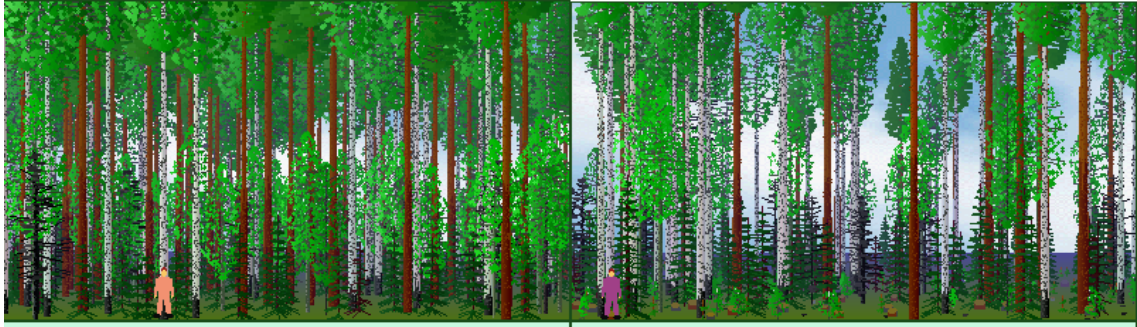
Vaihtoehdossa 2 kuviolle tehdään ensimmäisellä kaudella väljennysshakkuu, jossa hakkuukertymä on 159 m<sup>3</sup>/ha. Tästä määrästä 78 m<sup>3</sup> on tukkia ja 81 m<sup>3</sup> kuitua. Väljennysshakkuulla saadaan kuviolle suljetun ja avoimen tilan vaihtelua. Myös kuvion valaistusolosuhteet muuttuvat, jolloin lähimaisemasta tulee monilotteinen. Tutkimusten mukaan ihmiset arvostavat tällaista maisemaa.



Tila	1	Kuvio 1	2032	Tila	1	Kuvio 1	2042
Viljava Kangasmaa				Viljava Kangasmaa			
Ikä			5.9 v	Ikä			16.0 v
Valtapituus			1.3 m	Valtapituus			3.9 m
Läpimitta			0.0 cm	Läpimitta			3.6 cm
Tilavuus			0 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus			2 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu			0 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu			0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala			0.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala			1.9 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku			2958 kpl/ha	Runkoluku			1989 kpl/ha
Lahopuu			5 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu			1 m <sup>3</sup> /ha

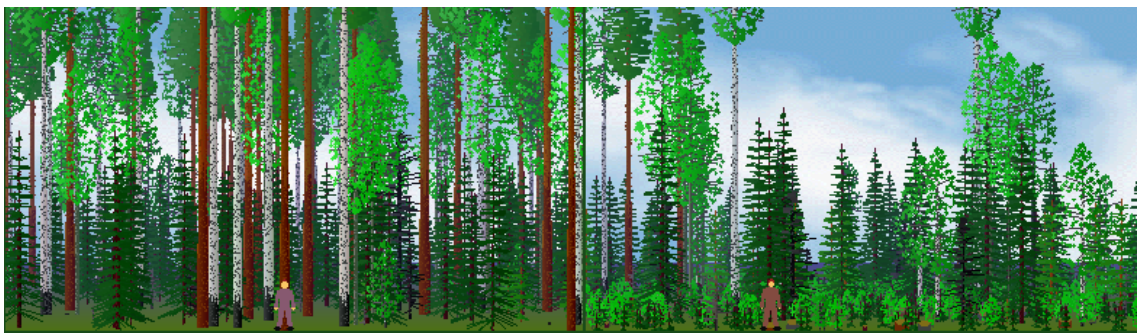
Toisella kaudella kuviolla tehdään ensimmäisenä uudistusalan raivaus, jossa poistetaan hakkuuta haittaava pienpuusto kuviolta. Tämän jälkeen tehdään avohakkuu säästöpuin, sekä maaperä muokataan laikkumätästyksellä. Avohakkuusta kertyy 85 m<sup>3</sup>/ha tukkia, sekä 74 m<sup>3</sup>/ha kuitua. Kuviolle istutetaan kuuset, sekä huolehditaan ruohouksesta. Viimeisellä suunnittelukaudella tehdään tarvittavat taimikonhoitotoimenpiteet. Nykyarvo 2 %:n korkokannalla on 12 211 €/ha ja 3 %:n korolla 9 113 €/ha.

### Vaihtoehto 3



Tila	1	Kuvio	1	2012	Tila	1	Kuvio	1	2022
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				80.2 v	Ikä				89.6 v
Valtapituus				22.7 m	Valtapituus				23.8 m
Läpimitta				26.0 cm	Läpimitta				27.8 cm
Tilavuus				287 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				164 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				126 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				80 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				32.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				17.2 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				1345 kpl/ha	Runkoluku				1030 kpl/ha
Lahopuu				1 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				8 m <sup>3</sup> /ha

Vaihtoehdossa 3 kuviolle tehdään ensimmäisellä kaudella väljennysshakkuu, jossa hakkuukertymä on 159 m<sup>3</sup>/ha. Tästä määrästä 78 m<sup>3</sup> on tukkia ja 81 m<sup>3</sup> kuitua.



Tila	1	Kuvio	1	2032	Tila	1	Kuvio	1	2042
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				97.9 v	Ikä				42.1 v
Valtapituus				25.4 m	Valtapituus				9.1 m
Läpimitta				29.4 cm	Läpimitta				9.6 cm
Tilavuus				201 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				7 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				101 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				20.4 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				1.6 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				833 kpl/ha	Runkoluku				3251 kpl/h.
Lahopuu				5 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				3 m <sup>3</sup> /ha




Kaudella 2022–2032 kuviota ei käsitellä ollenkaan. Viimeisellä suunnittelukaudella kuviolle tehdään avohakkuu säästöpuin, jossa kertyy tukkia 100 m<sup>3</sup>/ha ja kuitua 94 m<sup>3</sup>/ha. Kuviolle tehdään hakkuun jälkeen mätästys sekä kuusen istutus. Tällä suunnitelmalla kuvion nykyarvo 2 %:n korolla 11 772 €/ha ja 3 %:lla 8 834 €/ha.

#### Vaihtoehto 4



Tila	1	Kuvio 1	2012	Tila	1	Kuvio 1	2022
Viljava Kangasmaa				Viljava Kangasmaa			
Ikä			80.2 v	Ikä			89.6 v
Valtapituus			22.7 m	Valtapituus			23.8 m
Läpimitta			26.0 cm	Läpimitta			27.8 cm
Tilavuus			287 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus			164 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu			126 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu			80 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala			32.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala			17.2 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku			1345 kpl/ha	Runkoluku			1030 kpl/ha
Lahopuu			1 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu			8 m <sup>3</sup> /ha


Vaihtoehdossa 4 kaudella 2012–2022 kuviolle tehdään väljennyshakkuu, jossa hakkuukertymä on 159 m<sup>3</sup>/ha. Tästä määrästä 78 m<sup>3</sup> on tukkia ja 81 m<sup>3</sup> kuitua. Väljennyshakkuulla saadaan lähimaisemaan avaruuden tuntua ja metsä koetaan turvallisemmaksi, koska tällöin nähdään kauemmaksi metsään. Kuviolta ei ole hakattu kaikkea alikasvosta, koska pienpuusto luo metsästä monikerroksisen.



Tila	1	Kuvio	1	2032	Tila	1	Kuvio	1	2042
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				97.9 v	Ikä				105.9 v
Valtapituus				25.4 m	Valtapituus				26.2 m
Läpimitta				29.4 cm	Läpimitta				30.7 cm
Tilavuus				201 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				171 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				101 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				83 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				20.4 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				16.9 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				833 kpl/ha	Runkoluku				993 kpl/ha
Lahopuu				5 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				3 m <sup>3</sup> /ha


Toisella kymmenvuotiskaudella kuvio jätetään käsittelemättä ja sitä kasvatetaan vielä seuraavaan hakkuuseen. Viimeisellä kaudella kuviolle tehdään uudestaan väljennysshakkuu, jossa hakkuukertymä on 61 m<sup>3</sup>/ha, josta noin puolet on tukkia ja puolet kuitua. Nykyarvo 2 %:n korkokannalla on 11 503 €/ha ja 3 %:n korolla 8 654 €/ha. Kuviolle tehtävien väljennysshakkuiden avulla metsää pyritään kasvattamaan monijaksoisena. Eli kuviolle pyritään kasvattamaan myös toisen jakson puulajia, joka tässä tapauksessa kuusi. Näin metsästä saadaan monikerroksinen. Kuusi on varjopuu, joten se pärjää hyvin suurempien koivujen ja mäntyjen alla. Jatkossa kuusta voidaan kasvattaa edelleen poistamalla ylispuut esimerkiksi seuraavalla suunnitelmakaudella.

## Vaihtoehto 5



Tila	1	Kuvio	1	2012	Tila	1	Kuvio	1	2022
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				80.2 v	Ikä				91.6 v
Valtapituus				22.7 m	Valtapituus				23.9 m
Läpimitta				26.0 cm	Läpimitta				31.0 cm
Tilavuus				287 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				136 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				126 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				75 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				32.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				13.9 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				1345 kpl/ha	Runkoluku				2367 kpl/ha
Lahopuu				1 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				8 m <sup>3</sup> /ha

Ensimmäisellä kaudella kuviolle tehdään verhopuustohakkuu, jossa jätetään ylispuita kasvatettavalle taimikolle. Hakkuusta saadaan hehtaarilta 84 m<sup>3</sup> tukkia ja 97 m<sup>3</sup> kuitua. Maaperä mätästetään ja istutetaan sekaviljelynä koivulle sekä kuuselle.



Tila	1	Kuvio	1	2032	Tila	1	Kuvio	1	2042
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä				97.2 v	Ikä				30.0 v
Valtapituus				25.5 m	Valtapituus				8.5 m
Läpimitta				32.3 cm	Läpimitta				9.7 cm
Tilavuus				168 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus				23 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu				92 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu				0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala				17.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala				6.4 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku				1621 kpl/ha	Runkoluku				1338 kpl/ha
Lahopuu				4 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu				2 m <sup>3</sup> /ha

Kaudella 2022–2032 suoritetaan mekaaninen perkaus, jossa poistetaan ylimääräinen lehtipuusto. Viimeisellä kaudella poistetaan ylispuut häiritsemästä taimikon kasvua. Ylispuiden poistosta saadaan 97 m<sup>3</sup>/ha tukkia ja 79 m<sup>3</sup>/ha kuitua. Nykyarvo 2 %:n korolla on 9 788 €/ha ja 3 %:n korolla 7 049 €/ha. Tekemällä verhopuuhakkuu, maisema ei muutu heti niin rajusti, kuin esimerkiksi avohakkuussa. Kuviolla tehty toimenpide ei erotu selvästi kaukomaisemassa. Ylispuidenpoiston aikaan kuviolle on saatu nopeasti aikaiseksi jo kunnollinen kasvatettava taimikko. Näillä toimenpiteillä maisemassa tapahtuvaa muutosta saadaan vähennettyä.

## **8.2 Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 2**


Toinen kuvio on lähiaikoina harvennettu kuusikko, joka sijaitsee maisemallisesti merkittävässä paikassa. Kuviotiedot näkyvät kuvassa 8. Rinteen laella se on selvästi kaukomaisemassa erottuva alue. Kuviota on pyritty käsittelemään jatkuvan kasvatuksen mukaisilla pienillä harvennuksilla. Kuviota on käsitelty yläharvennuksena, jossa suuria puita on poistettu enemmän. Harvennuksessa syntyneet ajourat erottuvat vielä maastossa, joten se vaikuttaa lähimaisemaan hetkellisesti.

**Monsu**

Omistaja	3	Lämpösomma	1050	Kehitysvaihe	8
Tornator Oy		Maaluokka	1	Terveydentila	1
Tila	1	Alaryhmä	1	Grafiiikan laatu	
Kuvio	8	Ravinteisuus	3	<input checked="" type="radio"/> Heikko (nopea)	
Pinta-ala (ha)	10.60	Maalaji	4	<input type="radio"/> Keskinkertainen	
Vuosi	2011	Ojitustilanne	1	<input type="radio"/> Hyvä (hidas)	
Kuukausi	9	Kivisyys	2		

	PuLa	PPA	RuLu	Pitu	Ikä	Dmin	D	Dmax	Alku	TuVä
Kuusi	2	14.0	0	21.0	102.0	0.0	25.0	0.0	1	0.0
Rauduskoivu	3	1.0	0	16.0	60.0	0.0	20.0	0.0	1	0.0
Haapa	5	1.0	0	23.0	60.0	0.0	30.0	0.0	1	0.0

Tekstikoodit: 0 0 0 0 0

 Toinen Monsu-rekisteri

Tapahtumat Lahopuutiedot


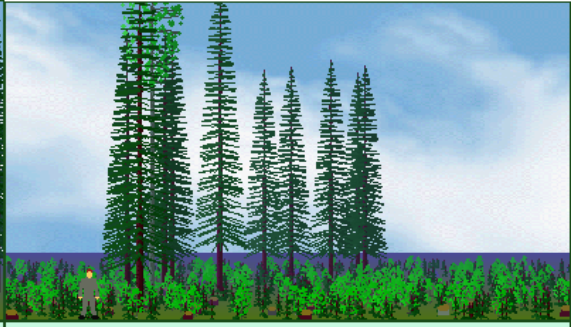
Edellinen Piirrä Etsi

Seuraava Laske Lue

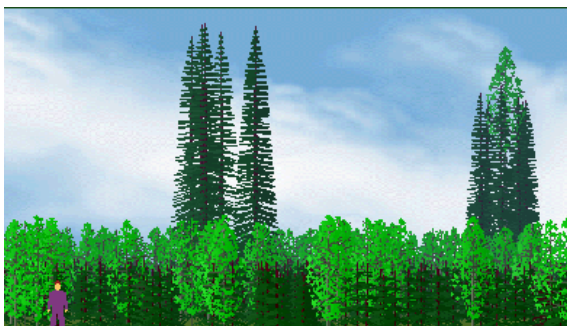
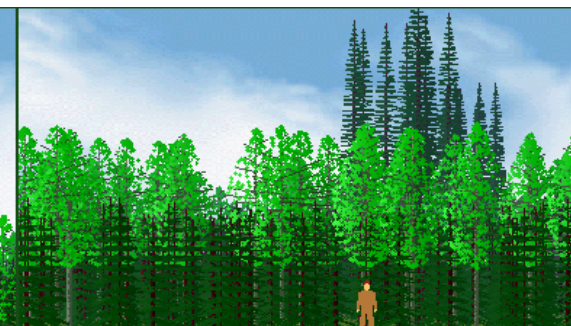
? Tallenna Poista Lopeta

Kuva 8. Kuvion 2 kuviotiedot.

## Vaihtoehto 1

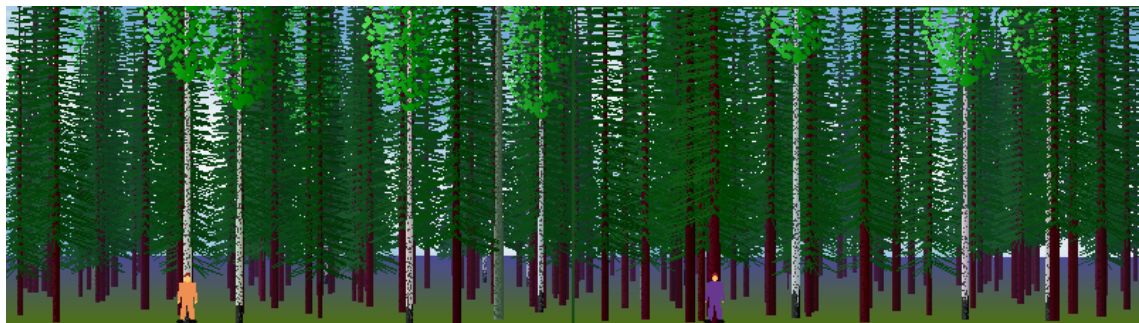
	
Tila 1 Kuvio 8 2012 Keskiviljava Kangasmaa	Tila 1 Kuvio 8 2022 Keskiviljava Kangasmaa
Ikä 97.8 v	Ikä 6.0 v
Valtاپituus 23.3 m	Valtاپituus 1.2 m
Läpimitta 25.2 cm	Läpimitta 0.0 cm
Tilavuus 162 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus 0 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu 97 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu 0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala 16.3 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala 0.0 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku 377 kpl/ha	Runkoluku 2786 kpl/ha
Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha

Ensimmäisellä suunnitelmakaudella kuviolle tehdään avohakkuu säästöpuin. Hakkuukertymä on 168 m<sup>3</sup>/ha, josta 117 m<sup>3</sup> on tukkia ja 51 m<sup>3</sup> kuitua. Hakkuun jälkeen kuviolle tehdään kaivurilaikutus sekä kuusen istutus.

	
Tila 1 Kuvio 8 2032 Keskiviljava Kangasmaa	Tila 1 Kuvio 8 2042 Keskiviljava Kangasmaa
Ikä 15.9 v	Ikä 25.9 v
Valtاپituus 4.2 m	Valtاپituus 7.7 m
Läpimitta 4.4 cm	Läpimitta 7.6 cm
Tilavuus 5 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus 34 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu 0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala 3.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala 10.2 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku 2691 kpl/ha	Runkoluku 2616 kpl/ha
Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha

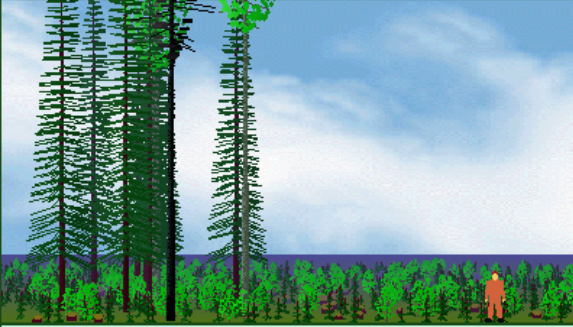

Kahdella seuraavalla kaudella kuvio jätetään käsittelemättä, jolloin kuviosta saadaan sekapuustoinen. Tällöin kasvamaan jätetään kuusta sekä koivua. Kuvion nykyarvo 2 %:n korkokannalla on tämän suunnitelman mukaan 8 873 €/ha ja 3 %:n korkokannalla 6 938 €/ha. Kuvio sijaitsee aivan mäen laella, joten avohakkuu on tehtävä niin että mäenlakimaiseman siluetti säilyy. Myös säästöpuiden paikka on otettava huomioon niin, että ne eivät erotu horisonttia vasten.

## Vaihtoehto 2




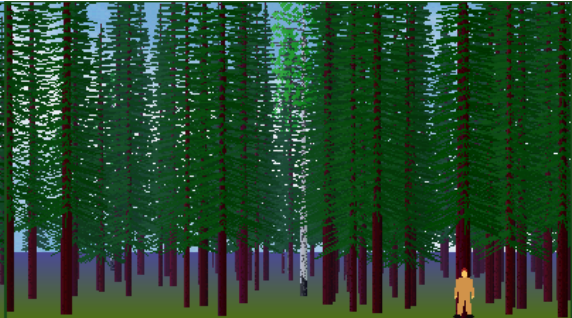
Tila	1	Kuvio 8	2012	Tila	1	Kuvio 8	2022
Keskiviljava Kangasmaa				Keskiviljava Kangasmaa			
Ikä			97.8 v	Ikä			108.2 v
Valtapituus			23.3 m	Valtapituus			23.6 m
Läpimitta			25.2 cm	Läpimitta			27.4 cm
Tilavuus			162 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus			193 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu			97 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu			130 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala			16.3 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala			19.3 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku			377 kpl/ha	Runkoluku			375 kpl/ha
Lahopuu			0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu			0 m <sup>3</sup> /ha

Kaudella 2012–2022 kuviota ei käsitellä ollenkaan. Toisella suunnitelmakaudella kuviolla suoritetaan avohakkuu säästöpuin, josta kertymä on 197 m<sup>3</sup> hehtaarilta. Tästä määrästä 140 m<sup>3</sup> on tukkia ja 57 m<sup>3</sup> kuitua. Maanmuokkaus tehdään kaivurilaikutuksena ja uudistaminen tehdään kuuselle.

	
Tila 1 Kuvio 8 2032 Keskiviljava Kangasmaa	Tila 1 Kuvio 8 2042 Keskiviljava Kangasmaa
Ikä 6.0 v	Ikä 15.9 v
Valtapituus 1.2 m	Valtapituus 4.2 m
Läpimitta 0.0 cm	Läpimitta 4.4 cm
Tilavuus 0 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus 5 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu 0 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala 0.0 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala 3.0 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku 2801 kpl/ha	Runkoluku 2706 kpl/ha
Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha

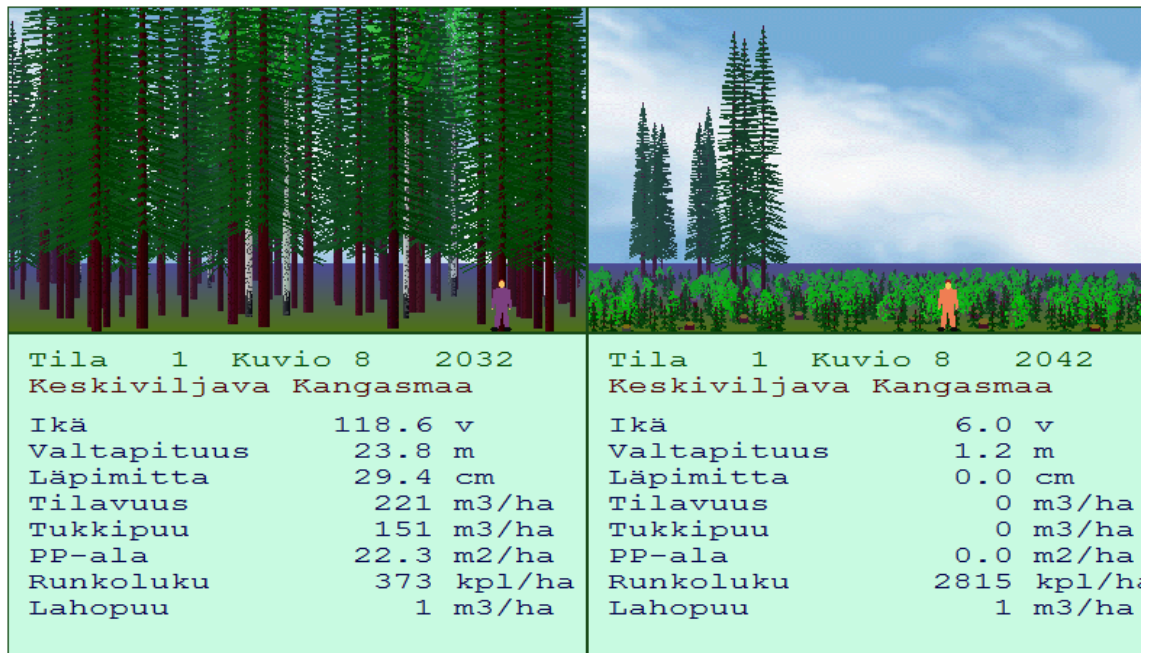
Viimeisellä suunnitelmakaudella kuvio jätetään käsittelemättä ja annetaan kasvua ennen taimikonhoitovaihetta. Nykyarvo 2 %:n korolla 7 908 €/ha ja 3 %:lla 5 855 €/ha.

### Vaihtoehto 3

	
Tila 1 Kuvio 8 2012 Keskiviljava Kangasmaa	Tila 1 Kuvio 8 2022 Keskiviljava Kangasmaa
Ikä 97.8 v	Ikä 108.2 v
Valtapituus 23.3 m	Valtapituus 23.6 m
Läpimitta 25.2 cm	Läpimitta 27.4 cm
Tilavuus 162 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus 193 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu 97 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu 130 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala 16.3 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala 19.3 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku 377 kpl/ha	Runkoluku 375 kpl/ha
Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha





Kahdella ensimmäisellä suunnitelmakaudella kuviota ei käsitellä ollenkaan. Puuston annetaan järeytyä ja se hakataan vasta viimeisellä suunnitelmakaudella.


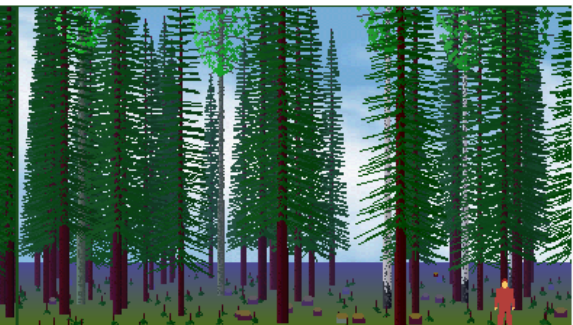


Kuviolla tehdään 2032–2042 avohakkuu säästöpuin. Tällöin hakkuusta saadaan tukkia 163 m<sup>3</sup> hehtaarilta ja kuitua 61 m<sup>3</sup> hehtaarilta. Hakkuun jälkeen kuviolle tehdään kaivurilaikutus ja kuusen istutus. Kuvion nykyarvo 2 %:n korkokannalla on 8 516 €/ha ja 3 %:lla 5 501 €/ha. Kuvion puuston annetaan kasvaa ja näin viivytetään uudistushakkuuta mahdollisimman pitkään. Maisemaa ei tällöin tarvitse muuttaa, joten mäenlakimetsä säilyy yhtenäisenä.

## Vaihtoehto 4

	
Tila 1 Kuvio 8 2012 Keskiiviljava Kangasmaa	Tila 1 Kuvio 8 2022 Keskiiviljava Kangasmaa
Ikä 97.8 v	Ikä 108.2 v
Valtapituus 23.3 m	Valtapituus 23.6 m
Läpimitta 25.2 cm	Läpimitta 27.4 cm
Tilavuus 162 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus 193 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu 97 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu 130 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala 16.3 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala 19.3 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku 377 kpl/ha	Runkoluku 375 kpl/ha
Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu 0 m <sup>3</sup> /ha

Kuvio jätetään käsittelemättä vuosina 2012–2031. Viimeisellä suunnitelmakaudella kuviolle tehdään väljennysshakkuu, jossa puuta poistuu yhteensä 72 m<sup>3</sup>/ha. Tästä tukkia on 52 m<sup>3</sup>/ha ja kuitua 20 m<sup>3</sup>/ha.

	
Tila 1 Kuvio 8 2032 Keskiiviljava Kangasmaa	Tila 1 Kuvio 8 2042 Keskiiviljava Kangasmaa
Ikä 118.6 v	Ikä 128.8 v
Valtapituus 23.8 m	Valtapituus 23.5 m
Läpimitta 29.4 cm	Läpimitta 31.5 cm
Tilavuus 221 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus 171 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu 151 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu 122 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala 22.3 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala 17.5 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku 373 kpl/ha	Runkoluku 664 kpl/ha
Lahopuu 1 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu 1 m <sup>3</sup> /ha

Kuvion nykyarvo 2 %:n korkokannalla on 8 642 € hehtaarilla ja 3 %:lla 5 268 €/ha. Kuviota pyritään käsittelemään jatkuvan kasvatuksen keinoin. Vähitellen puita poistetaan, jolloin pieniin aukkoihin syntyy uutta taimiainesta. Näin lähi- ja kaukomaisema säilyy yhtenäisenä samanlaisena pitkään.

### **8.3 Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 3**

Kolmas kuvio on noin 15 vuotta sitten uudistettu kuuselle. Kuviolle on jätetty haapoja sekä mäntyjä säästöpuiksi. Kuusen taimikko on hyvässä kunnossa ja hyvässä kasvussa. Polku menee kuvion reunaa myöten noin 100 metrin matkan. Kuviolla on merkitystä sekä lähi- että kaukomaisemaan. Kuviolla on hie- man myös koivun tainta havaittavissa. Monsu simuloi kuviolle vain yhden vaihtoehdon, koska taimikko ei kerkeä kasvaa valituilla suunnitelmakausilla ensiharvennusikään. Kuviotiedot löytyvät kuvasta 9.

**Monsu**


Omistaja	3	Lämpösomma	1050	Kehitysvaihe	3
Tomator Oy		Maaluokka	1	Terveydentila	1
Tila	1	Alaryhmä	1	Grafikan laatu	
Kuvio	8.1	Ravinteisuus	2	<input checked="" type="radio"/> Heikko (nopea)	
Pinta-ala (ha)	3.20	Maalaji	4	<input type="radio"/> Keskinertainen	
Vuosi	2011	Ojitustilanne	1	<input type="radio"/> Hyvä (hidas)	
Kuukausi	9	Kivisyys	1		

	PuLa	PPA	RuLu	Pitu	Ikä	Dmin	D	Dmax	Alku	TuVä
Kuusi	2	0.0	1600	4.0	15.0	0.0	4.0	0.0	4	0.0
Haapa	5	1.5	0	20.0	70.0	0.0	28.0	0.0	1	0.0
Mänty	1	0.3	0	22.0	100.0	0.0	30.0	0.0	1	0.0
Rauduskoivu	3	0.0	150	2.0	4.0	0.0	2.0	0.0	1	0.0

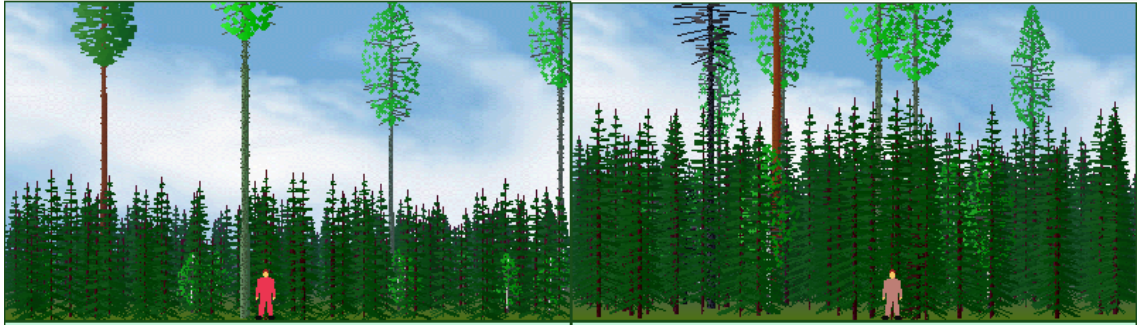
  

Tekstikoodit:




Kuva 9. Kuvion 3 kuviotiedot.

## Vaihtoehto 1



Tila	1	Kuvio 8.1	2012	Tila	1	Kuvio 8.1	2022
Viljava Kangasmaa				Viljava Kangasmaa			
Ikä			40.0 v	Ikä			36.9 v
Valtapituus			10.0 m	Valtapituus			12.3 m
Läpimitta			14.4 cm	Läpimitta			12.9 cm
Tilavuus			24 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus			58 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu			4 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu			5 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala			4.5 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala			11.4 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku			1777 kpl/ha	Runkoluku			1752 kpl/ha
Lahopuu			0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu			0 m <sup>3</sup> /ha

Kuviolla ei ole toimenpiteitä kahteen ensimmäiseen suunnitelmakauteen. Puus-toa kasvatetaan ensiharvennukseen asti. Kaudella 2032–2042 kuviolla tehdään ensiharvennus, jossa kertymä on 43 m<sup>3</sup> hehtaarilla. Kuvion nykyarvo 2 %:n korkokannalla 7 977 €/ha ja 3 %:n korkokannalla 4 351 €/ha.



Tila	1	Kuvio 8.1	2032	Tila	1	Kuvio 8.1	2042
Viljava Kangasmaa				Viljava Kangasmaa			
Ikä			42.9 v	Ikä			50.8 v
Valtapituus			15.0 m	Valtapituus			16.9 m
Läpimitta			14.4 cm	Läpimitta			16.4 cm
Tilavuus			119 m <sup>3</sup> /ha	Tilavuus			149 m <sup>3</sup> /ha
Tukkipuu			6 m <sup>3</sup> /ha	Tukkipuu			4 m <sup>3</sup> /ha
PP-ala			19.5 m <sup>2</sup> /ha	PP-ala			20.0 m <sup>2</sup> /ha
Runkoluku			1733 kpl/ha	Runkoluku			1197 kpl/ha
Lahopuu			0 m <sup>3</sup> /ha	Lahopuu			1 m <sup>3</sup> /ha

## 8.4 Käsittelyvaihtoehdot kuviolle 4

Neljännelle kuviolle on vuonna 2010 tehty avohakkuu säästöpuin. Säästöpuiksi on jätetty haapaa. Uudistaminen oli tehty istuttamalla kuuselle ja nyt taimet olivat noin 30 senttimetrin mittaisia. Maasta erottui jonkin verran myös luontaisesti syntynyttä koivun tainta. Kuviolla on erittäin suuri merkitys kaukomaisemassa. Kuvio oli hakattu poikittain rinteeseen nähden ja mäen laki oli jätetty käsittelemättä, joten maisema oli otettu huomioon hakkuuta tehtäessä. Kuviotiedot alempana kuvassa 10.

**Monsu**

Omistaja	3	Lämpösumma	1050	Kehitysvaihe	2
Tomator Oy		Maaluokka	1	Terveydentila	1
Tila	1	Alaryhmä	1	Grafiikan laatu	
Kuvio	9,1	Ravinteisuus	2	<input checked="" type="radio"/> Heikko (nopea)	
Pinta-ala (ha)	2.00	Maalaji	4	<input type="radio"/> Keskinkertainen	
Vuosi	2011	Ojitustilanne	1	<input type="radio"/> Hyvä (hidas)	
Kuukausi	9	Kivisyys	1		

	PuLa	PPA	RuLu	Pitu	Ikä	Dmin	D	Dmax	Alku	TuVä
Kuusi	2	0.0	1800	0.3	3.0	0.0	0.0	0.0	4	0.0
Haapa	5	1.0	0	20.0	65.0	0.0	0.0	28.0	1	0.0
Rauduskoivu	3	0.0	100	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0.0

Tekstikoodit: 0 0 0 0 0

Toinen Monsu-rekisteri

Tapahtumat Lahopuutiedot

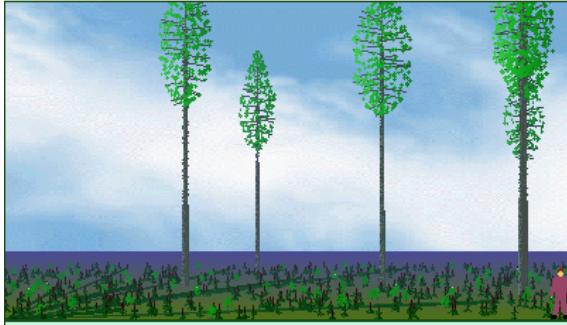

Edellinen Piirrä Etsi

Seuraava Laske Lue


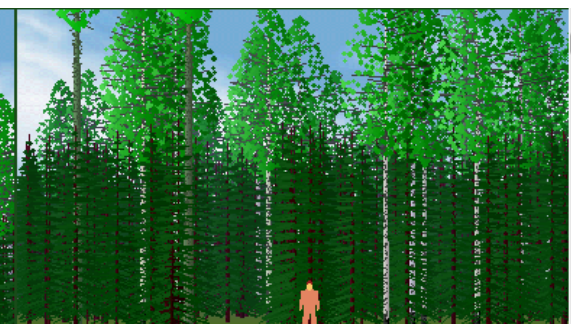
? Tallenna Poista Lopeta

Kuva 10. Kuvion 4 kuviotiedot.

## Vaihtoehto 1

									
Tila	1	Kuvio	9,1	2012	Tila	1	Kuvio	9,1	2022
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä		66.0	v		Ikä		41.3	v	
Valtapituus		4.7	m		Valtapituus		7.8	m	
Läpimitta		25.0	cm		Läpimitta		14.2	cm	
Tilavuus		9	m <sup>3</sup> /ha		Tilavuus		13	m <sup>3</sup> /ha	
Tukkipuu		1	m <sup>3</sup> /ha		Tukkipuu		1	m <sup>3</sup> /ha	
PP-ala		1.0	m <sup>2</sup> /ha		PP-ala		2.7	m <sup>2</sup> /ha	
Runkoluku		2114	kpl/ha		Runkoluku		2060	kpl/ha	
Lahopuu		0	m <sup>3</sup> /ha		Lahopuu		0	m <sup>3</sup> /ha	

Kuviolla ei ole käsittelyitä suunnitelmakausina. Puustolle seuraava tehtävä toimenpide on ensiharvennus, joka tehdään viimeisen suunnittelukauden jälkeen. Kuvion nykyarvo 2 %:n korkokannalla on 5 606 €/ha ja 3 %:n korkokannalla 2 799 €/ha.

									
Tila	1	Kuvio	9,1	2032	Tila	1	Kuvio	9,1	2042
Viljava Kangasmaa					Viljava Kangasmaa				
Ikä		32.6	v		Ikä		38.4	v	
Valtapituus		11.8	m		Valtapituus		15.0	m	
Läpimitta		10.9	cm		Läpimitta		12.6	cm	
Tilavuus		39	m <sup>3</sup> /ha		Tilavuus		88	m <sup>3</sup> /ha	
Tukkipuu		1	m <sup>3</sup> /ha		Tukkipuu		1	m <sup>3</sup> /ha	
PP-ala		9.0	m <sup>2</sup> /ha		PP-ala		17.5	m <sup>2</sup> /ha	
Runkoluku		2026	kpl/ha		Runkoluku		2001	kpl/ha	
Lahopuu		0	m <sup>3</sup> /ha		Lahopuu		0	m <sup>3</sup> /ha	

## 9 Yhteenveto

Ulkoilureittien käyttäjien kokemukset maisemasta ja virkistysarvoista eroavat monella eri tavalla. Käyttäjän kokemukset ulkoilu ympäristöstä muodostuu eettisten käsitysten pohjalta. Jokainen käyttäjä myös aistii ympäristön eritavalla, kuten aiemmin on todettu. Koska maisema- ja virkistysarvojen kokeminen eroaa eri käyttäjillä, on tässä työssä näitä arvoja määritelty aiempien tutkimusten pohjalta. Tässä työssä on pyritty yhdistelemään aiempien tutkimusten tuloksia, joita ovat muun muassa ulkoilu ympäristöön liittyviä arvostukset ja mielipiteet metsäluonnonhoidosta. Muun muassa Eeva Karjalainen on tutkinut eri metsänhoitovaihtoehtojen arvostusta ulkoilualueilla sekä yleensä ihmisten käsityksiä hyvästä metsämaisemasta. Taulukossa 1 on esitetty ensimmäisen kuvion maisema- ja virkistysarvot.

Taulukko 1. Kuvion 1 vaihtoehtojen maisema- ja virkistysarvot.

	Maisema-arvot --/++	Virkistysarvot --/++
<b>Vaihtoehto 1</b>	- -	-
<b>Vaihtoehto 2</b>	- +	- +
<b>Vaihtoehto 3</b>	+	+
<b>Vaihtoehto 4</b>	++	++
<b>Vaihtoehto 5</b>	+	- +



Kuten aiemmin on todettu, maiseman kauneus on ihmisten mielestä tärkein ominaisuus luonnossa liikuttaessa. Ihmiset pitävät tärkeinä myös helppokulkuisuutta, lajirikkautta ja monimuotoisuutta. Ensimmäisessä vaihtoehdossa kuviolle tehdään avohakkuu. Avohakkuuta ei yleensä pidetä hyvänä vaihtoehtona maiseman kannalta. Sillä voidaan kuitenkin avata kaukomaisemaa polulle. Maanmuokkausta voidaan myös kokea häiritsevänä, koska maanpinnasta tulee epätasainen ja vaikeakulkuisempi. Myös hakkuutähteet koetaan häiritsevänä ja maisemaa rumentavana. Niinpä ensimmäinen vaihtoehto kuviolle ei ole maiseman tai virkistyskäytön kannalta paras mahdollinen.

Toisessa vaihtoehdossa kuviolle tehtävää avohakkuuta pitkitetään. Ensiksi kuviolle tehtävä väljennyshakkuu luo avaruutta ja valoisuutta metsään. Kevyesti tehty väljennyshakkuu luo ympäristöön siisteyttä. Kuviolla oleva alikasvos on säästetty, jolloin metsä näyttää moniulotteiselta ja ihmiset kokevat sen viihtyisänä ja luonnollisena virkistysympäristönä. Niinpä väljennyshakkuun avulla kuviosta on saatu maiseman ja virkistyskäytön kannalta miellyttävämpi paikka liikua.

Kolmannessa vaihtoehdossa avohakkuuta pitkitetään vielä pidempään kuin suunnitelmassa kaksi. Tällöin maisema- ja virkistysarvot polulla säilyvät pidempään. Ihmiset pitävät monijaksoisesta metsästä ja väljennyshakkuu avaa myös näkymää syvemmälle metsän sisälle, jolloin liikkuminen koetaan turvallisena.

Seuraavassa vaihtoehdossa metsää pyritään kasvattamaan monijaksoisena. Eli kuviolle tehdään vain kevyitä väljennyshakkuita ja alikasvosta pyritään kasvattamaan ylispuiden ohella. Tällöin metsästä saadaan moniulotteinen. Pehmeästi hoidettu metsä koetaan luonnontilaista metsää mielenkiintoisempana. Se on myös lajirikkaampi ja ulkoilullisesti miellyttävämpi. Puulajien ja valaistusolosuhteiden vaihtelu luo lähimaisemasta paljon mielenkiintoisemman. Vanhoja metsiä myös arvostetaan paljon enemmän, kuin nuoria taimikoita.

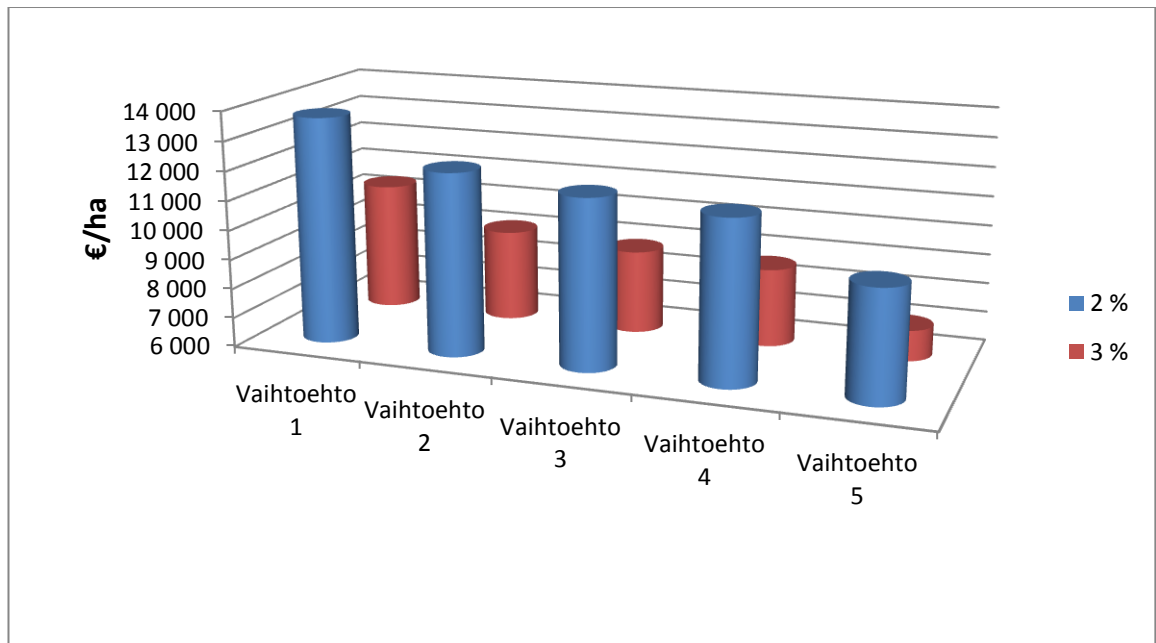
Metsän vanhentuessa sinne kertyy lahoppuuta. Lahopuut luovat metsään monimuotoisuutta, mutta osa ihmisistä kokee ne rumina, kun taas osa pitää niitä tärkeinä luonnon kannalta. Neljännessä vaihtoehdossa maisema-arvot säilyvät hyvin ja virkistysmetsänä kuvio on hakkuidenkin jälkeen erittäin hyvä.

Viimeisessä eli viidennessä vaihtoehdossa kuviolle jätettävät ylispuut pehmentävät kuvioita maisemassa. Kuviolta poistuu paljon puuta, mutta se ei erotu maisemassa niin selvästi, kuin avohakkuu. Taimikkoa voidaan kasvattaa ylispuiden alla aivan normaalisti. Sekapuusto lisää kuvion monimuotoisuutta ja lajirikkautta. Verhopuustohakkuulla saadaan polulla liikkujille avattua kaukomaisemanäkymä. Maisema-arvot säilyvät siis paremmin kuin avohakkuulla ja virkistysarvojenkin kannalta verhopuuhakkuu on suotuisampi vaihtoehto.

Taulukko 2. Kuvion 1 vaihtoehtojen nykyarvot kahden ja kolmen prosentin korkokannoilla.

	Nykyarvo 2 % korkokannalla. (€/ha)	Nykyarvo 3 % korkokannalla. (€/ha)
<b>Vaihtoehto 1</b>	13 698	10 382
<b>Vaihtoehto 2</b>	12 211	9113
<b>Vaihtoehto 3</b>	11 772	8834
<b>Vaihtoehto 4</b>	11 530	8654
<b>Vaihtoehto 5</b>	9788	7049

Tässä suunnitelmassa käytetään tuottoarvoa metsän arvon mittarina. Tuottoarvo eli nykyarvo on selvitetty tarkemmin kohdassa 7.4. Taulukossa 2 on esitetty jokaisen vaihtoehdon nykyarvot kahden ja kolmen prosentin korkokannoilla. Suunnitelmalle laskettu nykyarvo ottaa huomioon suunnittelukautena tehdyt toimenpiteet sekä loppupuuston tuottoarvon. Tämä saatu tuottoarvo kuvaa suunnittelukauden jälkeisten toimenpiteiden nykyarvoa. Tällöin voidaan todeta, että ensimmäinen vaihtoehto on taloudellisesti paras. Vaihtoehtoja on myös vertailtu kuvassa 11. Taulukosta 3 löytyy yhteenveto kuvion kaikista vaihtoehtoista.



Kuva 11. Kuvion 1 vaihtoehtojen nykyarvojen vertailu.

Taulukko 3. Yhteenveto kuvion 1 kaikista vaihtoehtoista.

	Maisema-arvot --/++	Virkistysarvot --/++	Nykyarvo 2 %:n korkokan- nalla	Nykyarvo 3 %:n korkokan- nalla
<b>Vaihtoehto 1</b>	-	-	13 698	10 382
<b>Vaihtoehto 2</b>	- +	- +	12 211	9113
<b>Vaihtoehto 3</b>	+	+	11 772	8834
<b>Vaihtoehto 4</b>	++	++	11 530	8654
<b>Vaihtoehto 5</b>	+	- +	9788	7049

Kuviolla 2 vaihtoehtoja saatiin yhteensä neljä kappaletta. Kuvion puustoa oli vasta hiljattain käsitelty, joten suunnitelmia oli vaikea hahmotella enemmän. Kuviolle tehtävät toimenpiteet ovat hyvin samoja kuin kuviolla yksi. Taulukossa 4 esitetään toisen kuvion suunnitelmien maisema- ja virkistysarvot.

Taulukko 4. Kuvion 2 vaihtoehtojen maisema- ja virkistysarvot.

	Maisema-arvot --/++	Virkistysarvot --/++
<b>Vaihtoehto 1</b>	- -	- -
<b>Vaihtoehto 2</b>	-	-
<b>Vaihtoehto 3</b>	+	+
<b>Vaihtoehto 4</b>	++	++

Ensimmäisessä vaihtoehdossa tehtävä avohakkuu ei maisema- ja virkistysarvojen kannalta ole paras mahdollinen. Kuvio sijaitsee pääosin mäenlakialueella, joten avohakkuu rikkoo kaukomaisema näkymän. Vaaramaisemassa on myös hyvä säilyttää maiseman ominaispiirteet, joten avohakkuuta on vaikea toteuttaa tällä kuviolla. Uudistaminen olisi mahdollisuus suorittaa jäävän puuston suoja-ssa kapeana avohakkuuna. Mutta tällä kuviolla uudistusala jäisi erittäin pieneksi.

Vaihtoehdossa kaksi kuvion annetaan kasvaa ensimmäisellä suunnitelmakaudella. Tällöin uudistamishakkuuta pitkitetään, joten maiseman ja virkistysarvojen kannalta kuvio säilyy pidempään eheänä. Avohakkuu voidaan toteuttaa samoin kuin vaihtoehdossa yksi eli jäävän puuston suoja-ssa kapeana kaistaleena.

Kolmas vaihtoehto on maisema- ja virkistysarvojen kannalta parempi kuin ensimmäinen tai toinen. Kuvion puuston annetaan kasvaa ja järeytyä vuoteen 2032 asti. Vasta viimeisellä suunnitelmakaudella tehdään uudistushakkuu säästöpuin. Ihmiset pitävät kookkaista puista sekä väljästä aluskasvillisuudesta.

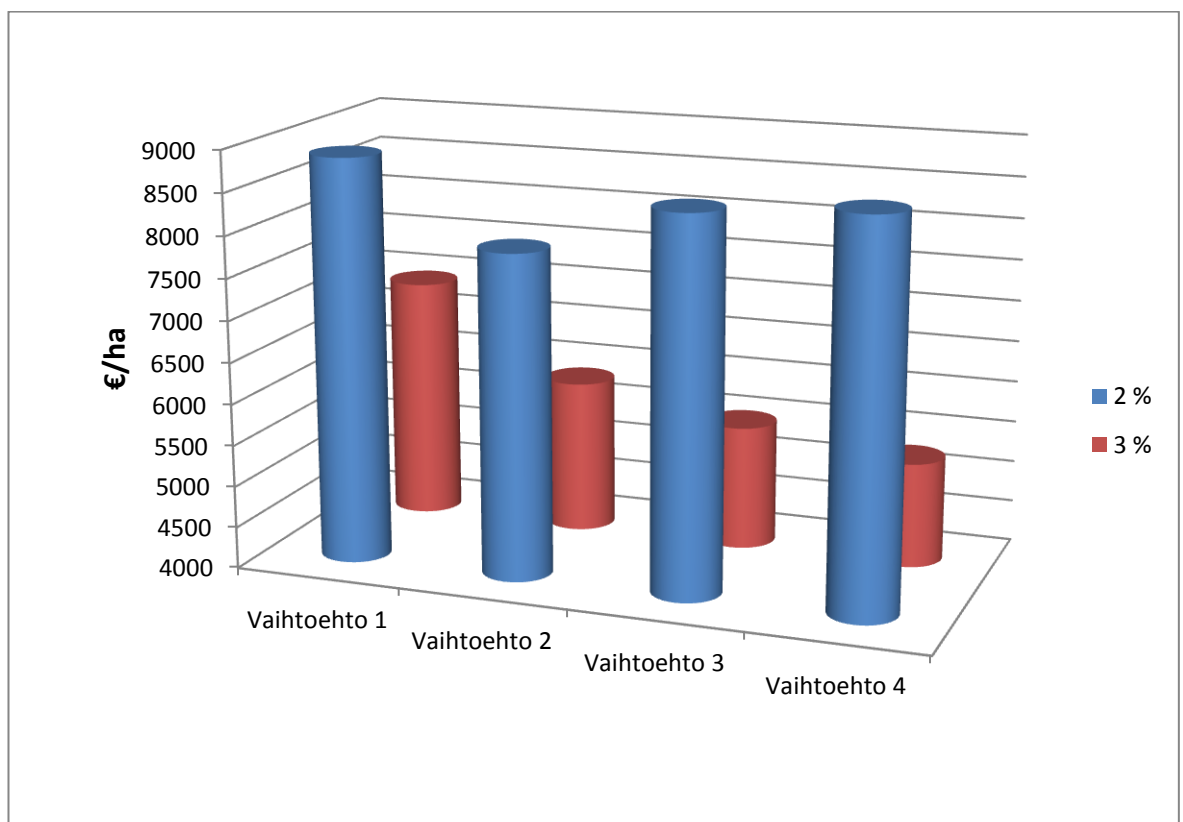
Kuvio on myös ennestään hyvin väljä ja avara, joten luonnossa liikkuvat ihmiset arvostavat tällaista lähimaisemaa. Kuviolle on vaikea tehdä siemenpuuhakkuuta onnistuneesti, koska kuvion puusto on kuusta. Kuuselle siemenpuuhakkuuta ei suositella. Jos pääpuulaji olisi mäntyä ja metsätyyppi olisi kuivakangas tai karumpi, niin kuviolla voitaisiin suorittaa tiheä siemenpuuhakuu. Hakkuussa mäenlaelle jätetään enemmän puita ja niitä voidaan vähentää rinnettä alaspäin mentäessä.

Viimeisessä eli neljännessä vaihtoehdossa kuviota hakataan vasta viimeisellä suunnitelmakaudella. Tällöin kuvion maisema-arvot säilyvät samanlaisina kuin nykyäänkin tai jopa parantuvat. Kuviota tullaan käsittelemään samoin kuin tähänkin asti eli jatkuvan kasvatuksen keinoin. Puusto vanhenee ja järeytyy, jolloin seuraavassa hakkuussa poistetaan taas suurempia puita. Tällöin alueelle muodostuu pieniä aukkoja, joihin syntyy pikkuhiljaa uutta taimiainesta. Virkistysarvotkin säilyvät, koska ihmiset pitävät vanhoista ja avarista metsistä, joissa on helppo ja turvallinen liikkua.

Taulukko 5. Kuvion 2 vaihtoehtojen nykyarvot kahden ja kolmen prosentin korkokannoilla.

	Nykyarvo 2 % korkokannalla. (€/ha)	Nykyarvo 3 % korkokannalla. (€/ha)
<b>Vaihtoehto 1</b>	8873	6938
<b>Vaihtoehto 2</b>	7908	5855
<b>Vaihtoehto 3</b>	8516	5501
<b>Vaihtoehto 4</b>	8642	5268

Taulukosta 5 huomataan, että suunnitellut vaihtoehdot ovat taloudellisesti melko tasavertaisia varsinkin kahden prosentin korkokannalla. Vaihtoehto 1 kuitenkin erottuu selkeästi kolmen prosentin korkokannalla. Voidaan todeta, että neljännen vaihtoehdon jatkuvan kasvatuksen toimenpiteet eivät vaikuta 2 % korokannalla kovinkaan paljon. Kolmella prosentilla se on kuitenkin melko selkeästi heikoin. Kuvassa 12 vertaillaan vaihtoehtojen nykyarvoja. Taulukossa 6 on esitetty yhteenveto kuvion kaikista vaihtoehdoista.



Kuva 12. Kuvion 2 vaihtoehtojen nykyarvojen vertailu.

Taulukko 6. Yhteenveto kuvion 2 kaikista vaihtoehtoista.

	Maisema-arvot --/++	Virkistysarvot --/++	Nykyarvo 2 %:n korkokan- nalla	Nykyarvo 3 %:n korkokan- nalla
<b>Vaihtoehto 1</b>	--	--	8873	6938
<b>Vaihtoehto 2</b>	-	-	7908	5855
<b>Vaihtoehto 3</b>	+	+	8516	5501
<b>Vaihtoehto 4</b>	++	++	8642	5268

Kuviolla 3 käsittelyvaihtoehtoja saatiin ainoastaan yksi kappale, koska puusto on vielä taimikkoo. Puustolle ei pysty tekemään enempää toimenpiteitä suunnitelmakausien aikana. Taulukossa 7 on kuitenkin esitetty kuvion maisema- ja virkistysarvo, sekä nykyarvo kahden ja kolmen prosentin korkokannoilla. Kuvion maisema- ja virkistysarvoja on vaikea arvostella, koska vaihtoehtoja on vain yksi. Tämän vuoksi vertailua on mahdoton tehdä.

Taulukko 7. Kuvion kolme maisema- ja virkistysarvo, sekä nykyarvo kahden ja kolmen prosentin korkokannoilla.

	Maisema-arvot --/++	Virkistysarvot --/++	Nykyarvo 2 %:n korko- kannalla	Nykyarvo 3 %:n korko- kannalla
<b>Vaihtoehto 1</b>	- +	- +	7977	4351



Taulukossa 8 on esitetty kuvion 4 kaikkien vaihtoehtojen yhteenveto. Käsittelyvaihtoehtoja kuviolla simuloitiin ainoastaan yksi kappale, jossa kuvion puuston annetaan kasvaa. Kuviolle ei siis tehdä käsittelyitä suunnitelmakausina.

Taulukko 8. Kuvion kolme maisema- ja virkistysarvo, sekä nykyarvo kahden ja kolmen prosentin korkokannoilla.

	Maisema-arvot -/+	Virkistysarvot -/+	Nykyarvo 2 %:n korkokannalla	Nykyarvo 3 %:n korkokannalla
<b>Vaihtoehto 1</b>	<b>- +</b>	<b>- +</b>	5606	2799

## 10 Pohdinta

Metsäsuunnittelussa tarkoituksena on ottaa mahdollisimman hyvin huomioon metsänomistajan tarpeet ja toiveet. Jokaisella metsänomistajalla on tietyt tavoitteet metsiinsä liittyen. Joku metsänomistaja pyrkii saamaan metsästään mahdollisimman suuret tuotot, kun taas joku toinen arvostaa maisemallisia arvoja. Metsäsuunnitelmaa tehtäessä pyritään olemaan asiakaslähtöisiä ja kysytään mitä metsänomistaja haluaa metsissään tehtävän. Metsänomistajan tulisi heti tietää mitä hän aikoo seuraavan 10–15 vuoden aikana tehdä. Kuinka moni nykyisistä metsänomistajista tietää, mitä tarkalleen haluaa? Tavoitteet muuttuvat vuosien mittaan, joten suunnitelmaa tehtäessä voi olla ”eri ääni kellossa”, kuin seuraavan viiden vuoden kuluttua. Siksi metsäammattilaisten on hyvä olla vuorovaikutuksessa metsänomistajan kanssa myös suunnitelman teon jälkeenkin.

Myös metsänomistajat muuttuvat. Perinteisen metsänomistajaluokan eli maanviljelijöiden osuus supistuu ja metsänomistajien ikärakenne muuttuu. Suurin osa metsänomistajista kuuluu nykyisin niin sanottuihin suuriin ikä-luokkiin. Metsänomistajarakennemuutoksen myötä tavoitteet metsään liittyen ovat muuttuneet. Hyvin moni ajattelee myös muita, kuin taloudellisia arvoja. Taloudellisten arvojen lisäksi pyritään siis korostamaan myös metsän aineettomia hyötyjä. Hyvin usein metsänomistajat pyrkivät vaalimaan maisemallisia arvoja ja monelle metsän monimuotoisuus on tärkeää. Metsissä liikkuminen, marjojen ja sienien poimiminen ovat monelle nykyiselle metsänomistajalle tärkeitä asioita.

Virkistyskäytölle on syytä antaa painoarvoa enemmän metsänhoidossa ja suunnittelussa. Ongelmana kuitenkin on se, että metsätalouden yhteensovittaminen virkistyskäytön kanssa on hyvin usein hankalaa. Virkistyskäytön huomioon ottaminen metsänhoidossa saattaa pienentää metsistä saatavaa tuloa. Nykyisin useat metsänomistajat kuitenkin arvostavat metsien monikäytön ja maisemalliset tekijät yhä tärkeämmäksi.

Virkistyskäytön ja luontomatkailun haasteena on varmasti se, miten voidaan sovittaa yhteen metsien eri käyttömuodot. Virkistysreiteille sopivien alueiden löytäminen on varmasti hankalaa, koska yhteistyö matkailuyrittäjän ja metsänomistajan välillä on tällä hetkellä vielä hankalaa. Metsänomistajien tavoitteiden yhteensovittaminen matkailuyrittäjän kanssa on haastavaa. Tavoitteet pitäisivät olla monella vierekkäisellä metsänomistajalla samanlaiset, koska virkistyskäytölle sopivan alueen tulisi olla tarpeeksi suuri. Tällaisten suurempien alueiden löytäminen virkistyskäyttöön on hankalaa. Maisema-arvokauppaan tulisi saada sellaiset sopimukset, jotta metsänomistajat innostuisivat asiasta enemmän. Tulevaisuudessa alueiden löytäminen virkistyskäyttöön varmasti helpottuu, koska metsänomistajien asenteet ja tavoitteet muuttuvat, kuten aiemmin on todettu. Jatkossa voitaisiinkin tutkia, miten luontomatkailuyrittäjien ja metsänomistajien tavoitteet voitaisiin yhdistää, jotta luontomatkailua voitaisiin kehittää eteenpäin.

Normaalit metsätalouden toimenpiteet, kuten avohakkuut, eivät ole maisemallisesti aina parhaita mahdollisia. Metsiä on kuitenkin mahdollisuus hoitaa myös niin, että maisema- ja virkistysarvot säilyvät. Tietyt toimenpiteet vaikuttavat kuitenkin saataviin tuloihin. Monitavoitteisen metsäsuunnittelun lisääntyessä näitä maisema- ja virkistysarvoja tulisi ottaa huomioon enemmän. Tarkemmallalla suunnittelulla on mahdollisuus saada metsästä niin aineellisia, kuin aineettomiakin hyötyjä paremmin irti.

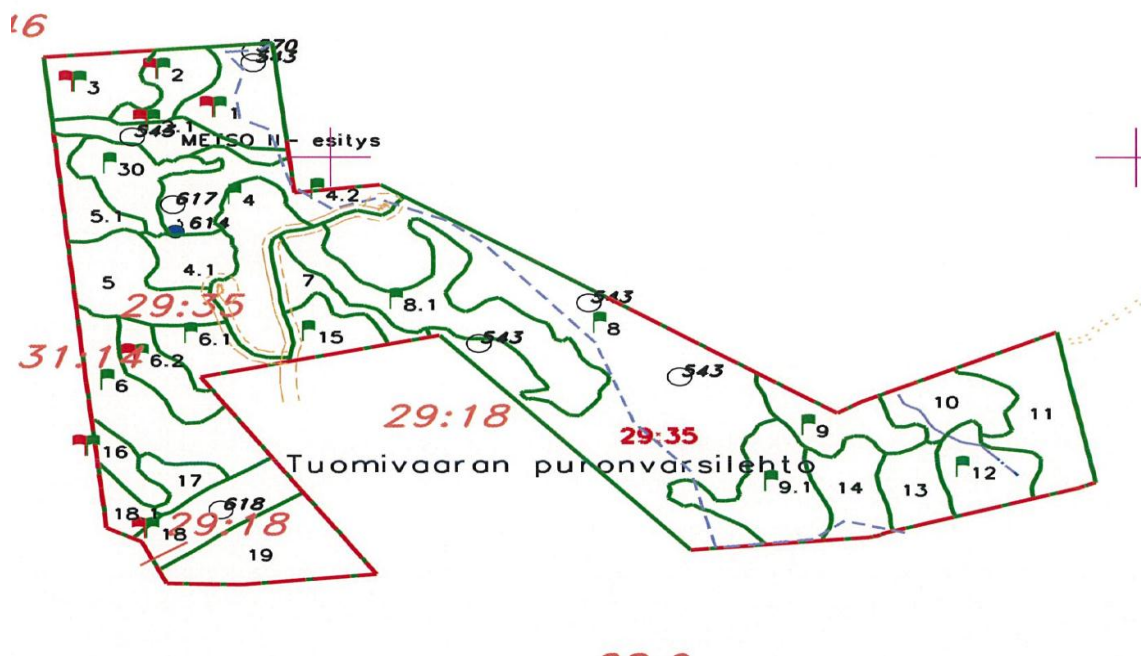
Opinnäytetyön kohteen tarkoituksena on toimia käytännönläheisenä esimerkkikohteena, jota voidaan käyttää esimerkiksi metsäopiskelijoiden ja ammattilaisten koulutuksessa. Kohteelle on tarkoitus tuoda muutamia opastauluja selvittämään, mitä metsänkäsittelyvaihtoehtoja alueella voitaisiin käyttää. Nämä opastaulut on tarkoitus tehdä suomen- ja englannin kielellä jokaiselle suunnitellulle kuviolle. Tauluissa esitetään selkeästi, mitä kohteella on tehty tai mitä voitaisiin tehdä. Tauluihin laitetaan myös kuvat, miltä kuvio näyttää 10–30 vuoden päästä.

## Lähteet

- Antikainen, M. 1993, Metsämaiseman suunnittelu Kolin kansallispuistossa. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos.
- Forestry Commission. 1994, Forest landscape design guidelines. London: HMSO
- Harstela, P. 2007, Metsämaisemamme. Keuruu: Gravita.
- Häggman, B. 2000, Metsäluonnonhoidon perusteet. Helsinki: F.G Lönnberg.
- Kangas, J. 2001, Metsäsuunnittelu käyttömuotojen yhteensovittamisessa. Teoksessa Kangas, J., Kokko, A. (toim.) 2001, Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Kannuksen tutkimusasema: Gummerus.
- Karjalainen, E., Sievänen, T. 2001, Metsien maisemalliset arvot. Teoksessa Kangas, J., Kokko, A. (toim.) 2001, Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Kannuksen tutkimusasema: Gummerus.
- Karjalainen, E., Verhe, I. 1995, Ulkoilureitti: Opas ulkoilureittien suunnittelijoille, rakentajille ja hoitajille. Helsinki: Rakennusalan kustantajat RAK.
- Karjalainen, E., Mäkinen, K., Tyrväinen, L., Silvennoinen, H., Store, R. 2010, Metlan työraportteja: Maiseman huomioon ottaminen metsätaloudessa. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos.
- Komulainen, M. 2001, Maiseman hoito ja suojelu. Teoksessa Kangas, J., Kokko, A. (toim.) 2001, Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Kannuksen tutkimusasema: Gummerus.
- Lucas, O. 1991, The Design of Forest Landscapes. Forestry Commission. New York: Oxford University Press.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2011, Metso-ohjelma.  
<http://www.metsonpolku.fi/metso/www/fi/METSO/index.php>.  
5.10.2011.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. 1999/132. Finlex®.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>. 25.11.2011
- Maanmittauslaitos. 2011, Metsän hinta Suomessa v. 2006–2007. Maanmittauslaitoksen julkaisusarja nro 111. Helsinki: Maanmittauslaitos.
- Metsäntutkimuslaitos. 2008, Tiedote: Luontomatkailun kehittäminen edellyttää maisema-arvokaupan yleistymistä.  
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2008/2008-10-07-luontomatkailu.htm>.  
26.12.2011
- Metsähallitus. 2004, Metsätalouden ympäristöopas. Helsinki: Edita Prima.
- Metsähallitus. 2011, Kansallispuistot ovat luontoaarteitamme.  
<http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Suojelualueet/Kansallispuistot/Sivut/Kansallispuistotovatluontoaarteitamme.aspx>.  
4.10.2011.

- Nalli, A., Nuutinen, T., Päivinen, R. 1994, Paikkasidonnaiset rajoitteet metsäsuunnittelussa. Teoksessa Niemeläinen, P., Kangas, J., Päivinen, R. (toim.) Integroidun metsäsuunnittelun päätöksenteon tukijärjestelmä (IMPJ) -yhteistutkimushankkeen loppuseminaari. Joensuu: Joensuun Yliopisto. 34–53.
- Ovaskainen, V. 2001, Metsien markkinattomien hyötyjen taloudellinen arvottaminen. Teoksessa Kangas, J., Kokko, A. (toim.) 2001, Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Kannuksen tutkimusasema: Gummerus.
- Pohjois-Karjalan Maakuntaliitto <http://www.pohjois-karjala.fi/Resource.phx/maakuntaliitto/kansio1/reitit.htx>. 6.8.2011.
- Pouta, E., Heikkilä, M. (toim.) 1998, Virkistysalueiden suunnittelu ja hoito. Helsinki: Sinari.
- Pukkala, T. 2005, Metsikön tuottoarvon ennustemallit kivennäismaan männiköille, kuusikoille ja rauduskoivikoille. Metsätieteen aikakauskirja 3/2005: 311–322.
- Pukkala, T. 2006, Puun hinta ja taloudellisesti optimaalinen hakkuun ajankohta. Metsätieteen aikakauskirja 1/2006: 33–48.
- Pukkala, T. 2009, Monsu. metsäsuunnitteluohjelma. Versio 5.1. Monsu-ohje. Joensuun yliopisto.
- Suomen Metsäsertifiointi ry. 2005, Metsäsertifiointin uudistetut vaatimukset. Lappeenranta: Lappeenrannan Kirjapaino.
- Temisevä, M., Tyrväinen, L. & Ovaskainen, V. 2008, Maisema- ja virkistysarvo-kauppa: Eri maiden kokemuksia ja lähtökohtia suomalaisen käytännön kehittämiseksi. Vantaa: Metsätutkimuslaitos.
- Tenhola, T. & Kiviniemi, M. 2005. Metsätalous kaavoitusalueilla. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- Ympäristöministeriö. 2010, Artikkelit: Maisema-arkkitehtuurin väitöskirja käsittelee metsämaisematyypppejä. [http://www.rakennusperinto.fi/News\\_kirjat/fi\\_FI/maisemaarkkitehtuuri\\_n/](http://www.rakennusperinto.fi/News_kirjat/fi_FI/maisemaarkkitehtuuri_n/). 6.8.2011.
- Ympäristöministeriö. 2008, Virkistysalueet ja ulkoilureitit. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=699&lan=fi>. 4.10.2011.

Suunnitelma-alueen kuviokartta



**Valkokuva kuviosta 1**



**Valokuva kuviosta 2**





**Valokuva kuviosta 3**



**Valokuva kuviosta 4**

