



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# MAHDOLLISUUDET ERIRAKENTEISEEN METSÄNKASVATUKSEEN METSÄ-KIIKKISEN TILALLA

Joel Saarinen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2017  
Metsätalous



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutus

SAARINEN, JOEL:

Mahdollisuudet erirakenteiseen metsänkasvatukseen Metsä-Kiikkisen tilalla

Opinnäytetyö 55 sivua, joista liitteitä 4 sivua  
Toukokuu 2017

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää erirakenteisen metsänkasvatuksen soveltuvuutta Tampereen kaupungin omistamalla Metsä-Kiikkisen tilalla. Metsä-Kiikkinen sijaitsee noin 20 kilometrin päässä Tampereen keskustasta, Hirviniemessä Näsijärven rannalla. Työn tilaajana oli Tampereen kaupunki.

Metsä-Kiikkisen tila soveltuu hyvin erirakenteiseen metsänkasvatukseen. Suurin osa sen kasvupaikkatyypeistä on erirakenteisen metsän uudistumisen kannalta soveltuvia, ja suurin osa puustosta on kuusta. Suomen oloissa kuusi on paras vaihtoehto erirakenteiseen kasvatukseen sen varjostuksen siedon takia.

Metsä-Kiikkisen tilalla on hyvät lähtökohdat erirakenteiseen kasvatukseen. Osa sen kuvioista on valmiiksi erirakenteisia ja suuri osa helposti muutettavissa erirakenteisiksi. Vain pieni osa Metsä-Kiikkisen kuvioista ei sovi nykyiseltä puustoltaan tai kasvupaikkatyypiltään erirakenteiseen kasvatukseen.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Forestry

SAARINEN, JOEL:

Opportunities for Continuous Cover Forestry at Farm Metsä-Kiikkinen

Bachelor's thesis 55 pages, appendices 4 pages  
May 2017

---

The purpose of this bachelor's thesis was to find out the suitability of the continuous cover forestry at the farm Metsä-Kiikkinen. Metsä-Kiikkinen is owned by the City of Tampere and it is located about 20 km from the city center of Tampere, Finland. This research was commissioned by the City of Tampere.

The farm Metsä-Kiikkinen is well suited to the continuous cover forestry. Most of the habitat types at the farm are suitable for the continuous cover forestry and the most common tree species is spruce. In Finland the spruce is the best tree species to use in continuous cover forestry due to its tolerance of shade.

Metsä-Kiikkinen has good starting point for continuous cover forestry. Some of its forest compartments are already continuous covered forests. Also majority of forest compartments at Metsä-Kiikkinen can be made continuous covered with ease. There are only few forest compartments that do not suite continuous cover forestry well.

---

Key words: continuous cover forestry, opportunities, Metsä-Kiikkinen

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	ERIRAKENTEINEN METSÄNHOITO.....	6
2.1	Yleistä erirakenteisesta metsänhoidosta .....	6
2.2	Historia.....	7
2.3	Tavoitteet .....	8
2.4	Vaatimukset .....	9
2.4.1	Alikasvos.....	10
2.4.2	Kasvupaikat ja maaperä .....	12
2.4.3	Puulaji .....	14
2.5	Haasteet.....	15
2.6	Riskit ja tuhot.....	16
2.7	Kannattavuus .....	18
2.8	Toimenpiteet .....	21
2.8.1	Pienaukkohakkuut .....	23
2.8.2	Poimintahakkuut .....	26
2.9	Tasarakenteisesta erirakenteiseksi metsäksi .....	28
3	METSÄ-KIIKKINEN .....	29
3.1	Tilan sijainti .....	29
3.2	Tavoitteet Metsä-Kiikkisen tilalla .....	30
3.3	Erirakenteiseen kasvatukseen sopivat kuviot.....	31
3.3.1	Valmiiksi erirakenteiset kuviot .....	31
3.3.2	Helposti erirakenteisiksi muutettavat kuviot.....	36
3.4	Osittain erirakenteisiksi soveltuvat kuviot.....	41
3.5	Erirakenteiseen kasvatukseen huonosti sopivat kuviot.....	46
3.5.1	Nykyiseltä puustoltaan erirakenteiseen kasvatukseen sopimattomat kuviot.....	46
3.5.2	Muutoin erirakenteiseen kasvatukseen sopimattomat kuviot .....	48
4	POHDINTA.....	50
	LÄHTEET .....	51
	LIITTEET .....	52
	Liite 1. Metsä-Kiikkisen kasvupaikkojen yhteenveto kuvioittain.....	52
	Liite 2. Metsä-Kiikkisen puusto puutavaralajeittain .....	54
	Liite 3. Metsä-Kiikkisen luontotietojen yhteenveto kuvioittain.....	55

## 1 JOHDANTO

Erirakenteinen metsänhoito tarjoaa vaihtoehdon Suomessa vallalla olevalle tasarakenteiselle metsänhoidolle. Metsälain uudistuttua vuonna 2014 on kiinnostus erirakenteiseen metsänhoitoon lisääntynyt. Siirtyminen erirakenteiseen metsänhoitoon ei vaadi metsänomistajalta mitään erityistoimenpiteitä hallinnollisesti.

Pelkkä puuntuotanto ei ole enää kaikkien metsänomistajien ensimmäiseksi tavoittelema asia, vaan myös vihreät arvot tai luonnon monimuotoisuus ovat varteenotettavia tavoitteita metsien hoidossa. Erirakenteinen metsänhoito tarjoaa metsänomistajalle enemmän mahdollisuuksia ottaa haluamiaan asioita huomioon kuin pelkkä tasarakenteinen metsänhoito. Erirakenteisella metsänhoidolla voidaan metsän hakkuiden yhteydessä ottaa maisemalliset seikat paremmin huomioon. Erirakenteinen metsä ei koskaan ole puuton ja metsäisyys säilyy läpi hakkuiden kiertoajan.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on pohtia erirakenteisen metsänhoidon mahdollisuuksia Metsä-Kiikkisen tilalla. Metsä-Kiikkinen on Tampereen kaupungin omistama metsätila Hirviniemessä Näsijärven rannalla, noin 20 kilometrin päässä Tampereen keskustasta. Erirakenteisen metsänkasvatuksen soveltuvuutta ja mahdollisuuksia metsätilalla selvitetään kirjallisuuden, maastokäyntien ja -mittausten perusteella. Tampereen kaupunki toimii tämän opinnäytetyön tilaajana.

## 2 ERIRAKENTEINEN METSÄNHÖITO

### 2.1 Yleistä erirakenteisesta metsänhoidosta

Metsän erirakenteinen kasvatus on metsänhoitoa ilman avohakkuuta (Valkonen. 2017, 8). Erirakenteiselle metsänhoidolle on ominaista ajattelun ja toiminnan joustavuus (Huuskonen, Hynynen & Valkonen. 2014, 99). Pyrkimyksenä on kasvattaa metsää peitteisenä koko ajan, verrattuna tasarakenteisen kasvatuksen syklikkyteen. Erirakenteinen metsänhoito on sinällään pienipiirteistä verrattuna tasarakenteiseen metsänhoitoon. Lisäksi erirakenteista metsää ja sen hoitoa tulee lähestyä aina tilannekohtaisesti ja kulloistenkin olosuhteiden asettamien rajojen mukaisesti. Tutkimustietoa erirakenteisesta metsänhoidosta ei vielä ole kovin paljoa saatavilla.

Vallalla oleva yleinen mielikuva ei välttämättä vastaa todellista erirakenteista metsää. Erirakenteisen metsä mielletään helposti vanhaksi ja runsaspuustoiseksi aarniometsäksi, josta silloin tällöin käydään hakemassa muutamia puita. Kasvatuksen onnistumiseksi metsä pitää kuitenkin hakata varsin harvaksi. Maisemallisesti suhteellisen pienikin puumäärä riittänee pitämään peitteisyyden vaikutelmaa yllä ja johtaa näin maiseman pienempään muutokseen.

Erirakenteisessa metsänhoidossa käytetään yleensä poiminta- ja pienaukkohakkuuta, tai näiden yhdistelmiä. Metsää pyritään kasvattamaan jatkuvasti peitteisenä ja ilman varsinaista päätehakkuuta. Uudistumisessa luotetaan metsän luontaiseen taimettumiseen ja alikasvokseen. Erirakenteinen metsänhoito on ns. laajaperäistä metsätaloutta, eli metsää ei varsinaisesti hoideta ja puuta korjataan vain, kun tienvarsihintaa on korjuukustannuksia suurempi. Voimaperäinen metsätalous taas edustaa nykyistä tasarakenteista metsänhoitoa, jossa uudistamisketjuun sisältyy paljon enemmän hoito-, raivaus-, harvennus- ja uudistamistoimenpiteitä. (Pukkala, Lähde & Laiho. 2011, 52–54).

## 2.2 Historia

Metsälain uudistaminen vuonna 2014 käänsi erirakenteiskasvatuksen laillisen aseman täysin pääläelleen. Erirakenteisen metsänhoidon menetelmät olivat 1950-luvulta lähtien käytännössä kiellettyjä (Valkonen. 2017, 8). Erirakenteisen metsänhoidon kitkeminen suomalaisesta metsänhoidosta oli 1950-luvulta lähtien yksi lainsäädännön ja metsäneuvonnan kulmakivistä. Uudistuneessa metsälaissa erirakenteinen metsänhoito kuitenkin sallittiin kokonaisvaltaisena käsittelymetodinä, aikaisemman erityisluvan vaatimisen sijaan. Nykyään laki ei aseta mitään vaatimuksia metsän käyttötarkoitukselle, kasvatuksen ja käsittelyn tavoitteelle, metsän rakenteelle, kasvupaikalle tai erirakenteiskasvatuksen mahdollisuuksille etu- eikä jälkikäteen. (Huuskonen ym. 2014, 113).

Lakimuutoksen myötä metsänomistaja voi siirtyä erirakenteisen metsänhoidon menetelmiin, vaikka kaikissa metsissään. Tätä valintaa ei tarvitse perustella mitenkään, eikä metsältä vaadita lain puolesta minkäänlaisia edellytyksiä tai ominaisuuksia. Metsänkäyttöilmoituksessa tulee vain todeta hakkuun olevan erirakenteiskasvatukseen tähtäävä. Vaikka lain puolesta metsälle ei asetetakaan vaatimuksia, täytyy metsän kasvatuksen perusvaatimukset kuitenkin huomioida erirakenteisen kasvatuksen onnistumisen kannalta. Vastuu valinnoista ja kasvatuksen onnistumisesta on nyt entistä enemmän metsänomistajan itsensä harteilla. Toisaalta metsäammattilaisten neuvontaa ja tukea tarvitaan edelleen, ehkä jopa enenevässä määrin. Metsänomistajan kontolle jää edelleen metsänhoidon epäonnistumisen riski ja sen seuraukset. (Huuskonen ym. 2014, 114).

Harsintahakkuut ovat olleet metsää tuhoavia hakkuita ennen vanhaan. Terminä harsinta on aikojen saatossa muuttunut. Se tarkoittaa hakkuumenetelmää, jossa hakataan vain suuria, hyvälaatuisia ja arvokkaita puita. Määrämittaharsinta on harsintahakkuun pahamaineinen ääripää, jota käytettiin vielä 1940-luvulla. Määrämittaharsinnassa hakataan kaikki hyvät, tietyn määrämitan saavuttaneet puut ja jätetään pystyyn jäänyt, huonokuntoinen metsä oman onnensa nojaan. (Valkonen. 2017, 11). Tämän historiasta juontuvan seikan takia erirakenteisen metsänkasvatuksen poimintahakkuut on mielletty negatiivisena ja metsiä ja maisemaa tuhoavana asiana, ainakin vanhemmassa metsänomistajakunnassa. Nykyään avohakkuut ovat ainakin osassa metsänomistajakuntaa saamassa samanlaisia piirteitä. Avohakkuiden aiheuttamaa suurta

muutosta kartetaan, eikä sitä välttämättä pidetä luonnon mukaisena vaihtoehtona metsänhoidossa. Vihreiden arvojen ja ympäristöstään huolehtimisen takia erirakenteista metsänhoitoa pidetään hyvänä vaihtoehtona tasarakenteiselle metsätaloudelle.

### 2.3 Tavoitteet

Sauli Valkosen mukaan (2014, 100) erirakenteiskasvatus perustuu pienempien puiden puuntuotannollisesti ja taloudellisesti parempaan kasvuun ja kasvun lisäykseen. Vanhempien puiden suhteellisen arvokasvun ollessa alentunut, tarjoavat nuoremmat puut niitä parempaa arvokasvua. Varttuneemmat puut eivät pysty samalla tavalla vastaamaan metsänkäsittelystä seuraavaan ravinteiden, veden, kasvutilan ja valon lisääntyneeseen määrään, kuin nuoremmat puut. Ollessaan hyväkuntoisia, nämä nuoret puut reagoivat nopeasti lisääntyneisiin resursseihin ja lisäävätkin kasvuaan nopeasti sopeutumis- ja toipumisvaiheen jälkeen.

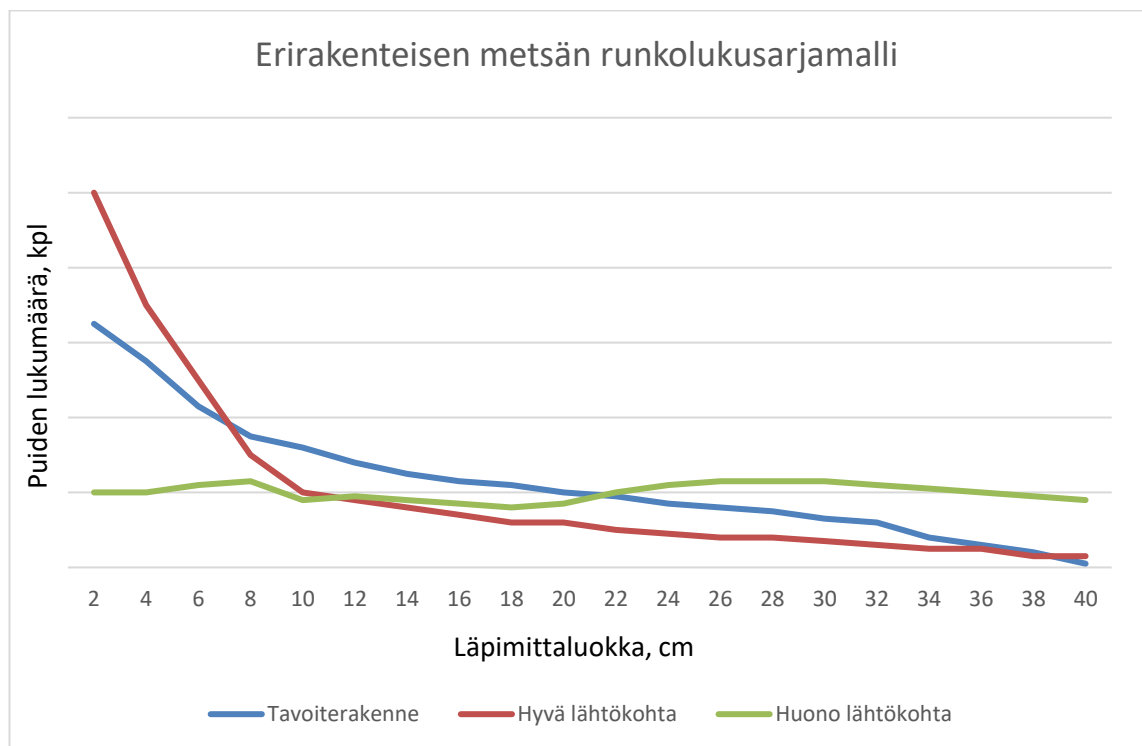
Tasarakenteiseen metsänhoitoon verrattaessa erirakenteisessa metsänhoidossa on perustavanlaatuisia eroja. Suurimpana on avohakkuun ja maanmuokkauksen aiheuttaman rajun muutoksen puuttuminen kokonaan. Myös metsien runkolukujakaumissa, kerroksellisuudessa ja latvuserroksen peitteisyydessä määrissä on eroja. Erirakenteisen metsän runkolukujakauma on laaja ja latvuserroksia helposti useita. Metsä säilyy peitteisenä läpi metsänhoitotöiden. Tasarakenteisena kasvatettu metsä puolestaan on nykykäytännössään yksinkertainen: kasvatetaan yhtä puulajia yhdessä latvuserroksessa. (Pukkala ym. 2011, 48). Erirakenteista metsää ei myöskään lähtökohtaisesti päätehakata milloinkaan. Metsä voidaan kuitenkin joutua päätehakkaamaan, mikäli metsään kohdistuu esimerkiksi paha juurikäpätartunta.

Toisinaan erirakenteisella metsänhoidolla haetaan monimuotoisuuden ja lajiston turvaamista tai erirakenteinen metsä mielletään lähtökohtaisesti monimuotoisemmaksi kasvupaikaksi. Tulee kuitenkin huomioida, että erirakenteisuuteen pyrkivät hakkuut eivät välttämättä ole parempi vaihtoehto kuin rajumpi käsittely. Mikäli luontoarvot halutaan erityisesti ottaa huomioon, täytyy erirakenteista metsääkin hoitaa niitä silmällä pitäen. Tasarakenteiseen metsänhoitoon verrattaessa erirakenteisuus ei siis perustavanlaatuisesti takaa yhtään sen monimuotoisempia luontoarvoja tai lajien säilyvyyttä.



## 2.4 Vaatimukset

Erirakenteinen metsänhoito asettaa metsälle ja sen käsittelytavoille erilaisia vaatimuksia kuin tasarakenteiselle metsälle. Puulajin valinta, runkolukujakauma ja tiettyjen toimenpiteiden puuttuminen ovat erottavia tekijöitä erirakenteisen ja tasarakenteisen metsän välillä. Erirakenteinen metsänhoito onnistuu Suomessa hyvin lähinnä kuusella. Erirakenteisen metsän tulee olla puustoltaan riittävän harvaa ja pienempiä puita tulee olla määrällisesti reilusti enemmän kuin suurempia puita. Erirakenteisen metsän kierrosta puuttuu lisäksi metsän viljely ja esimerkiksi alikasvoksen raivaus.



KUVIO 1. Erirakenteisen metsän puuston tavoiterakenne, sekä hyvä ja huono lähtökohta.

Kaavioon on kuvattu Sauli Valkosta (2010, 32) mukailleen erirakenteisen metsän puuston tavoiterakenne, sekä hyvä ja huono lähtökohta erirakenteisen metsän kasvatusta varten. Tavoiterakenteessaan erirakenteisessa metsässä on määrällisesti paljon enemmän pienempiläpimittaista puustoa, kuin järeämpää. Lisäksi alikasvos ja pienempi puusto ovat hyväkuntoisia ja elpymiskykyisiä.

Hyvänä lähtökohtana erirakenteisuuden pyrittäessä voidaan pitää metsää, jossa on runsaasti pienempää puustoa ja alikasvosta, joka ei välttämättä ole kovin hyväkuntoista.

Toisaalta aivan suurinta puustoa ei saa olla liikaa ja keskikokoista puustoa pitää olla paljon pienen ja suuren puuston väliin jäävissä läpimittaluokissa.

Huono lähtökohta erirakenteisen metsän kasvatukselle on metsä, jossa kaikkia läpimittaluokkia on määrällisesti suunnilleen yhtä paljon. Tällöin hakattaessa ja harvennettaessa järeämpää puustoa, ei pienempää puustoa ole tarpeeksi korvaamaan hakkuissa kadonnutta. Lisäksi ei voida täysin luottaa luontaisen alikasvoksen ja taimiaineksen uudistumiskykyyn, mikäli sitä on vähän.

Toisaalta runkolukusarja kuvaa metsikön rakennetta hyvin vain silloin, kun erikokoinen puusto on jakautunut tasaisesti metsikköön. Tietysti metsikön rakenteessa voi olla jonkin verran vaihtelua, etenkin pienempi puusto kasvaa helposti tiheissä rykelmissä ja toisaalla pienempää puustoa ei välttämättä ole ollenkaan. Runkolukusarjoistakaan ei voida vielä esittää mitään tarkkoja neuvoja tai esimerkkejä erirakenteisen metsänkasvatuksen suhteen. (Valkonen, ym. 2010, 75).

#### **2.4.1 Alikasvos**

Hyväkuntoinen alikasvosreservi on erirakenteisen kasvatuksen perusta. Alikasvosreservin on oltava hyväkuntoista ja elpymiskykyistä, jotta hakattujen puiden tilalle saadaan uutta kasvustoa. Lisäksi pienempää puustoa on suhteessa oltava määrällisesti enemmän kuin suurempaa, jotta metsässä on särkymisvaraa. Luonnonpoistuma verottaa oman osuutensa ja hakkuiden yhteydessä puita vioittuu lähes varmasti. Huomioitavaa on, että alikasvoksen ei tarvitse olla jakautunut metsikköön tasaisesti, kuten tasarakenteisen metsän uudistusalalla. Hakkuiden tulisi keskittyä niihin suurempiin puuyksilöihin, joiden läheisyydessä on eniten elpymiskykyistä pienempää puustoa ja alikasvosta. (Huuskonen ym. 2014, 100). Tutkimusten mukaan, taimien syntyminen ja kasvu ovat sitä runsaampaa mitä vähäisempi puuston määrä hakkuun jälkeen on jätetty (Pukkala ym. 2011, 41).

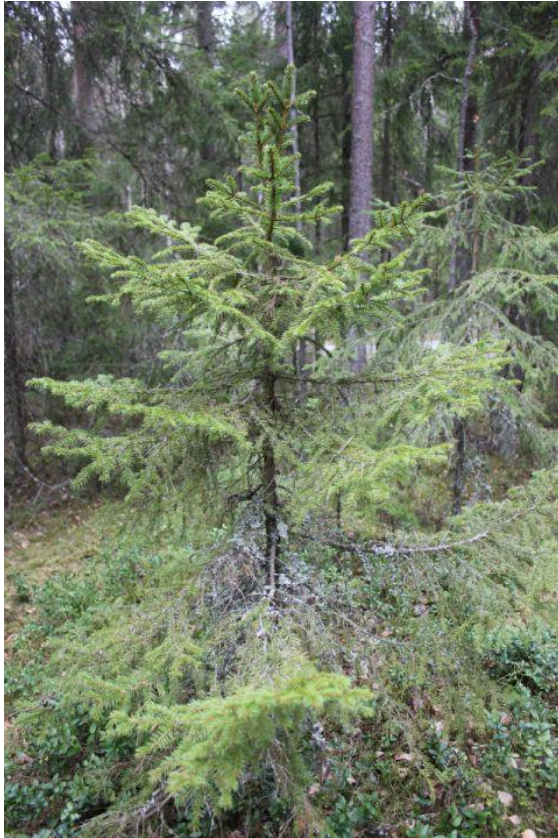
Erirakenteisessa metsässä puuston ollessa eri-ikäistä ja -kokoista, myös alikasvoksen pitäisi olla samanlaista. Mikäli alikasvosta on erityisen runsaasti, ja varsinkin jos se on keskenään saman ikäistä ja kokoista, tulee sitä suojelemisen sijasta harventaa. Näin pyritään varmistamaan synty- ja kasvumahdollisuudet myös uusille

alikasvossukupolville. Erirakenteisessa kasvatuksessa tulisi pyrkiä siihen, että alikasvos on vaihtelevan kokoista, jotta hakattavaa puustoa kypsyy asteittain mahdollisimman pitkään. Vaihtelu alikasvoksen pituudessa ja kasvussa on rakenteen jatkuvuuden kannalta eduksi. Kaikkien alikasvospuiden ei tarvitse kasvaa ja kehittyä samaa tahtia. (Pukkala ym. 2011, 49).

Uudistettaessa erirakenteista metsää kuusen alikasvoksella, tulee sen kunnon olla hyvä. Valkosen (2014, 101) mukaan hyvässä ja elpymiskykyisessä kuusessa on vähintään 5-10cm latvakasvain viimeiseltä tai muutamalta viimeiseltä kasvukaudelta. Oksakiehkuroita on tasaisin välein (kuva 1.) Lisäksi kuusen tulisi muistuttaa ulkomuodoltaan suljettua sateenvarjoa.



KUVA 1. Hyvä kuusialikasvos (Kuva: Joel Saarinen 2017)



KUVA 2. Huono kuusialikasvos (Kuva: Joel Saarinen 2017)

Mikäli kuusi puolestaan muistuttaa avattua sateenvarjoa ja sen latvakasvain on lyhyempi kuin 5cm, on kuusen elpymiskyky huono tai sitä ei ole juuri ollenkaan. Tällaisessa tilanteessa alikasvosta ei ole järkevää käyttää uudistamisen menetelmänä vaan tulee luottaa luontaiseen taimettumiseen. Lyhyen vuosikasvaimen lisäksi huonossa kuusialikasvoksessa on oksakiehkuroita tiheästi (kuva 2). Lisäksi kaksilatvaisuus ja muut puun laatua heikentävät seikat vaikuttavat alikasvoksen käyttökelpoisuuteen.

#### **2.4.2 Kasvupaikat ja maaperä**

Tuore kangas on erirakenteisessa metsänkasvatuksessa rehevämpiä kasvupaikkoja parempi uudistamisen kannalta, sillä tuoreella kankaalla ei ole niin suurta riskiä pintakasvillisuuden rehevöitymisestä. Lisäksi puuston tiheydessä on tuoreella kankaalla enemmän liikkumavaraa. Kangasmaan lievä soistuneisuus tai muu kosteutta lisäävä seikka parantaa taimettumista. Osa turvemaista taimettuu helposti, tai niillä on jo valmiiksi paljon alikasvosta ja sitä kautta hyvät lähtökohdat erirakenteiselle metsänkasvatukselle. (Valkonen, Sirén & Piri. 2010, 35).

Saarisen mukaan (Valkonen. 2017, 62) ojituksen jälkeen rahkasammalpinainen suo on parempi taimettumisalusta, kuin myöhemmin turvekankaaksi muuttuneena. Uudisojitettu suo muuttuu hitaasti turvekankaaksi ja tänä aikana sen pintakasvillisuus voi säilyä vuosikymmeniä rahkasammalten vallitsemana. Rahkasammalpinat ovat kuivatulla suolla erinomaisia taimettumisalustoja. Turvekankaan vastaavat sammalpinat ovat taimettumisen kannalta epäedullisempia ja lisäksi taimettumista heikentää myös turvekankaan raakahumus. Hyvän metsänhoidon suositusten (2014, 117) mukaan paksun raakahumuskerroksen omaavat kasvupaikat sopivatkin huonosti erirakenteiseen metsänkasvatukseen. Varsinkin Pohjois-Suomessa kuusikoiden maanpintaa peittävä paksu kunttakerros huonontaa suuresti luontaisen taimettumisen onnistumista.

Kuusen erirakenteiseen kasvatukseen sopivia kasvupaikkoja ovat kivennäismaiden tuoret kankaat ja sitä viljavammat maat, sekä näitä vastaavat turvemaat (Valkonen ym. 2010, 29). Turvemaista lupaavimpia kasvupaikkoja edustavat mustikka- ja ruohoturvekankaat. Puustorakenteeltaan valmiiksi erirakenteisen metsänkasvatukseen edellyttämässä asennossa saattavat olla sarakorvista ja ruohoisista sarakorvista kehittyneet II-tyypin ruohoturvekankaat. Kuusta esiintyy kaikissa kokoluokissa ja sekapuustona on koivua melko runsaasti. (Valkonen 2017, 63). Kivennäismaillakin taimettumista ja alikasvosreservin ylläpitoa näyttäisi helpottavan kasvupaikan lievä soistuneisuus ja kosteus (Valkonen ym. 2010, 29). Mikäli kivennäismailla on rahkasammaleisia pintoja taimettuvat ne paremmin kuin muu metsämaa.

Kuuselle sopivasta viljavuustasosta huolimatta viljavista ruohoisista sararämeistä kehittyneet II-tyypin mustikkaturvekankaat ovat valtapuustoltaan yleensä hieskoivun sekaisia männiköitä. Toisaalta kuusialikasvokset ovat yleisiä ja valmiiksi erirakenteisia, mutta suurimmatkaan kuuset eivät yllä valtapuuston latvuserrokseen. II-tyypin puolukkaturvekankaat ovat puustoltaan samankaltaisia. Kuivemmista korpirämeistä kehittyneet I-tyypin puolukkaturvekankaat omaavat vieläkin erirakenteisempaa kuusialikasvosta ja suurimmat kuuset voivat yltää valtapuustoon asti. Tällaisen kuusikon puustorakenne voi sellaisenaan olla valmis erirakenteiseen kasvatukseen. Toisaalta ei tiedetä, kasvaako kuusi riittävän hyvin tällaisilla kasvupakoilla. Saman ravinnetason kangasmailla (kuivahko kangas) ei kuusen kasvatusta pidetä tarpeeksi tuottavana. (Valkonen. 2017, 64). Valkonen toteaa (2017, 46), että kuusen kasvupaikan suhteen on syytä olla tiukempi erirakenteisessa kasvatuksessa, kuin tasarakenteisessa. Koska

erirakenteisen metsän uudistumisen vaatima alikasvos syntyy lähinnä pääpuulajin mukaan, ei ole kestäväää valita kasvatettavaa puulajia liian karulle kasvupaikalle.

Turvemaiden männiköissä erirakenteisen kasvatuksen mahdollisuudet eivät ole yhtä hyvät kuin turvemaiden kuusikoissa. Turvemaidella männyn kasvupaikat eivät taimetu kovin hyvin ilman maanmuokkausta. Toisaalta maanmuokkaus on mahdollista varsinkin hakattaessa pienaukkoja. Viljavammilla turvekankailla, erityisesti II-tyyppin turvekankailla, hieskoivun luontainen syntyminen aiheuttaa monesti ongelmia. (Huuskonen ym. 2014, 109).

### 2.4.3 Puulaji

Myös puulajin valintaa voidaan pitää vaatimuksena erirakenteiselle metsälle. Suomen oloissa lähinnä kuusi soveltuu varjonsietokykynsä ansiosta erirakenteiseen metsänhoitoon. Kuusi selviää alikasvoksena ja varjostuksen alla hyvin ja alkaa kasvaa taas paremmin saadessaan lisää tilaa ja valoa. (Valkonen ym. 2010, 29). Jotkin lehtipuut kuten vaahtera ja pihlaja sietävät kasvunsa alkupuoliskolla varjostusta, mutta niiden puuntuotos ja kysyntä ovat vähäistä ja sitä kautta soveltumatonta talousmetsään. Lisäksi niiden varjostuksen sietokyky on rajallista. Toisaalta olisi hyvä pyrkiä pitämään sekapuustosekoitusta kuusivaltaisissakin metsissä, sillä Valkosen (2010, 29) mukaan sekapuuston tiedetään parantavan kuusikoiden taimettumista.

Männyn kasvatus ei sinällään onnistune erirakenteisena, mutta kahdessa latvuserroksessa ylispuukasvatuksena se onnistuu. Tasarakenteisesta metsästä onkin helppo siirtyä tällaiseen kasvatukseen tekemällä uudistuskypsässä männikössä siemen- tai suojuspuuhakkuu. Pystyyn jätettyjä suojus- tai siemenpuumäntyjä ei jatkossa poisteta kerralla, vaan useampana harvennuksena. Näin syntyy luontainen erirakenteinen taimikko, mitä ylispuuston harvennuskerrat vielä korostavat. (Valkonen. 2017, 44). Kuustettumisen riski on kuitenkin huomioitava tällaisessa kasvatuksessa, mutta toisaalta kuustakin voi sitä syntyessä kasvattaa, mikäli kasvupaikan viljavuus antaa tähän mahdollisuuden. Tuoreen kankaan kasvupaikat ovat kivennäismailla sopivia kaksijakoiselle mänty-kuusimetsälle ja turvemaidella mustikka- ja puolukkaturvekangas II-tyyppin kasvupaikat. (Huuskonen ym. 2014, 94).

## 2.5 Haasteet

Riittävä uudistuminen ja taimettumisen epävarmuus luovat erirakenteiskasvatukselle haasteita. Uudistuminen ei ole varmaa ja toisaalta taimien määrä ja jakautuminen vaihtelevat metsiköiden välillä ja niiden osien sisällä. Taimettumista voidaan edistää hakkaamalla metsä tarpeeksi harvaksi ja välttämällä hakkuiden yhteydessä taimien turmelemista. Rikkomalla maanpintaa ja tuomalla kivennäismaata esiin sekä poistamalla pintakasvillisuutta voitaisiin taimettumista parantaa entisestään. Käytännössä tällöisten keinojen toteuttaminen ei ole mahdollista. Käytössä olevat maanmuokkaustavat vaurioittaisivat jäljelle jäävää puustoa ja sen juuristoa ja näin altistaisivat metsikön juurikäävälle tai muille lahottajille. (Huuskonen ym. 2014, 100).

Varsinkin pienaukkohakkuilla toteutetussa erirakenteisessa metsässä haasteeksi muodostuu reunametsän aiheuttama juuristokilpailu ja varjostus. Taimettuminen on hankalaa reunametsän lähetyvillä, ja oikeastaan vain kuusi selviytyy hyvin aivan reunametsän vieressä. Pienaukot täytyykin hakata tarpeeksi suuriksi, jotta niissä on olosuhteellisia eroja ja hyötyä taimettumisen kannalta verrattaessa poimintahakkuisiin. Toisaalta suureksi hakattaessa varsinkin rehevillä kasvupaikoilla, pienaukkojen keskellä aluskasvillisuuden kilpailu ja heinittyminen voivat tukahduttaa taimiainesta ja vaikeuttaa taimettumista. (Huuskonen ym. 2014, 110–111).

Haasteita syntyy myös, jos halutaan muuttaa tasarakenteinen metsä erirakenteiseksi. Suurin osa Suomen metsistä on hoidettu tasarakenteisen metsänhoidon periaattein ja näin ollen erirakenteiseen metsänhoitoon soveltuvia kohteita ei juuri ole. Metsistä on raivattu alikasvos ja pienet puut pois metsänhoitotöiden ja hakkuiden yhteydessä. Tasarakenteisesta metsästä erirakenteiseen siirtyminen onkin aikaa vievä ja riskialtis projekti, jonka aikana puuntuotos sekä kannattavuus ovat huonompia kuin valmiissa erirakenteisessa metsässä. (Huuskonen ym. 2014, 106). Toisaalta mikäli metsänomistajan arvot ja tavoitteet ovat muualla, kuin taloudellisissa intresseissä, voi soveltumattomankin kohteen muuttaminen erirakenteiseksi olla perusteltua.

Erirakenteisten metsien saaminen kaupaksi voi osoittautua haasteeksi. Puunostajat tarjoavat todennäköisesti melko matalia kantohintoja leimikoista jotka ovat erirakenteisia. Kiinnostusta ei välttämättä ole edes ostaa niitä lainkaan. Korjuun hankaluus ja kustannukset, sekä korjuuvaurioiden helpohko mahdollisuus ajavat



puunostajia pois. Vielä tulevaisuudessakin erirakenteiseen metsänkasvatukseen siirtyminen tai metsän kasvattaminen erirakenteisena lähtee todennäköisesti ennemmin metsänomistajan aloitteesta kuin metsäammattilaisen neuvosta. Tilanne voi kuitenkin muuttua nopeastikin käytännön kokemuksen ja tutkimustulosten karttuessa. (Huuskonen ym. 2014, 114)

Suomen oloissa kuusettuminen voidaan lukea erirakenteisen metsänkasvatuksen haasteeksi. Kuusen sietäessä varjostusta hyvin, se pyrkii leviämään myös paikoille mihin sitä ei välttämättä haluttaisi. Mikäli halutaan kasvattaa lehtipuu- tai mäntyvaltaista erirakenteismetsää, on kuusettumisen riski otettava huomioon. Lähinnä kuusettumisesta on haittaa, jos metsän muut arvot, kuten monimuotoisuus ja maisema haluttaisiin ottaa huomioon. Talousmetsässä tästä ei niinkään olekaan haittaa ja soveltuuhan kuusi puulajeistamme parhaiten erirakenteisen metsän kasvatukseen.

## 2.6 Riskit ja tuhot

Tuhot vaivaavat erirakenteisia metsiä eri tavoin kuin tasarakenteisia metsiä. Tutkimustuloksia erirakenteisten metsien tuhoista ja riskeistä Suomessa tai Suomea vastaavissa olosuhteissa on vähän. Tuhojen vaikutuksia ja esiintymisen todennäköisyyttä pyritään arvioimaan perustuen tuhojen edellytyksiin. Monet tuhot ja riskit ovatkin sidonnaisia metsikön tiheyteen, kasvuvaiheeseen, lämpötilaan ja sen muutoksiin, kosteuteen ja niin edelleen. (Huuskonen ym. 2014, 187). Toisaalta monet tasarakenteisia metsiä vaivaavat tuhot, eivät ole yhtä merkittäviä haittoja erirakenteisissa metsissä. Esimerkiksi tasakokoisessa taimikossa esiintyvät tuhot, kuten myyrä- tai hirvituhot, eivät niinkään vaivaa erirakenteista metsää, koska tasakokoinen taimikko puuttuu. (Laiho ym. 2011, 106).

Juurikäpää on erityisen vaikea tuhojen aiheuttaja erirakenteisissa metsissä. Lyhyin väliajoin toistuvat hakkuut altistavat pystyyn jäävän puuston korjuutuhon ja näin ollen mahdollistavat juurikäävän tarttumisen. Lisäksi poistettavien puiden, ja sitä kautta kantojen, ollessa lähinnä suuria, on juurikäpätartunnan todennäköisyys suurempi kuin tasarakenteisen metsän harvennushakkuilla. Puuston varjostuksen takia kannot eivät myöskään pääse kuivumaan samalla tavalla kuin avohakkuualalla, joten ne pysyvät pidempään otollisina juurikäpätartunnalle. (Huuskonen ym. 2014, 187). Mikäli puusto on tervettä tai juurikäpää vähän, on taudin leviämisen estämiseksi tehtävä kaikkensa,



mikäli haluaa jatkaa metsikön kasvattamista erirakenteisena. Hakkuut pitää suorittaa talvella maan ollessa hyvin jäätynyt ja juurikäävän torjunta-aineita tulee käyttää ehdottomasti lämpötilan ollessa yli +5 astetta. (Piri ym. 2010, 35).

Erirakenteisen metsän kärsiessä juurikäävästä, ei sitä juuri voi saada pois. Juurikääpä pääsee leviämään juurien kautta uusin taimiin ja alikasvokseen, ja näin ollen se säilyy metsikössä. (Piri ym. 2010, 35). Luontaisesti uudistuvassa erirakenteismetsikössä juurikääpä on paljon suurempi riski kuin tasarakenteisessa, viljellyssä metsikössä. Istutettavat taimet kestävät paremmin juurikääpä (Piri. 2002, 43–44) ja lisäksi puulajin vaihdosta voidaan tasarakenteisessa metsässä käyttää juurikäävän torjuntakeinona. Juurikäävästä kärsivällä alueella ei näin ollen olekaan kannattavaa kasvattaa metsää erirakenteisena. Taloudellisesti juurikääpä aiheuttaa myös suuret tappiot, sillä erirakenteiskasvatuksesta saatavat tulot perustuvat lähinnä tukkipuuhun ja juurikäävän takia tukkipuita päätyy energiapuuksi. (Huuskonen ym. 2014, 187).

Tuulituhot vaivaavat erityisesti erirakenteiseen metsään tasarakenteisesta metsästä siirryttäessä, metsikön tiheyden ja olosuhteiden muuttuessa rajusti. Varsinkin tiheänä kasvaneissa metsissä ja toisaalta metsien ollessa vielä siirtymä- ja tottumisvaiheessa tuulituhojen riski kasvaa suuresti. Jo vakiintuneita erirakenteisia metsiä eivät tuulituhot vaivaa enää akuutisti. Toisaalta kaatuva puu aiheuttaa todennäköisemmin suurempaa tuhoa taimissa ja alikasvoksessa. Lisäksi puiden pituuserojen ollessa paikoitellen suuria, voivat pisimmät puut olla erityisen alttiita tuulituholle metsikön suojavaikutuksen puutteen vuoksi. Pienaukkoja hakattaessa tuulituhot keskittyvät pienaukkojen väliin jääviin puustoihin sarakkeisiin. (Huuskonen ym. 2014, 187, 188). Lisäksi tuulituhot aiheuttavat pienempää haittaa erirakenteista metsää harvennettaessa, verrattuna tasarakenteisen metsän harvennukseen. Erirakenteisen metsän kasvaessa ja sitä hakattaessa, puut tottuvat asteittain lisääntyneisiin tuulioloihin. Koska erirakenteinen metsä ei kasva tasaisesti, puuttuu siitä tasarakenteisen metsän latvuskerroksen tukevoittava ja tuulta pilkkova vaikutus, mikä edesauttaa puiden sopeutumista tuulioloihin ja niiden muutoksiin. (Valkonen. 2017, 72).

Kirjanpainajatuhot eivät niinkään vaivaa erirakenteisia metsiä, sillä kirjanpainajille otollisia puita on hehtaarilla runkoluvullisesti vähemmän, kuin tasarakenteisissa metsissä. Lisäksi kirjanpainajien tehokkaalle lisääntymiselle suotuisia lämpimiä reunametsiä ja tuulenskaatorunkoja on vähemmän. Toisaalta olosuhteet erirakenteisen metsän sisällä ovat

lämpötilan puolesta suotuisampia kirjanpainajatuhoihin, verrattaessa tasarakenteiseen metsään. (Huuskonen ym. 2014, 188).

Erirakenteisessa metsässä voi puuston suurempi suojavaikutus pienentää hallan riskiä, verrattuna istutettuun taimikkoon. Tosin hallan riski istutetuissakin taimikoissa on ongelma vain poikkeuksellisissa oloissa. Suojapuuston tiheyttä voidaan lisäksi helposti vaihdella ja varautua näin hallaan riskialueilla. (Laiho ym. 2011, 111).

Huomioitavaa on, että puuston vaihteleva rakenne ja koostumus, sekä sekapuustoisuus, lievittävät luonnostaan monien tuhojen riskiä ja vaikutuksia. Esimerkiksi ruskotäpläkärpänen pilaa tasarakenteisen ja puhtaan koivikon puun laatua, mutta sekapuustoisuus ja erirakenteisuus pienentävät tartunnan riskiä ja mahdollisen tartunnan vaikutuksia. Männyn versoruoste- ja versosurmatuhot ovat nekin tyypillisimpiä tasarakenteisissa männyn taimikoissa ja nuorissa metsissä. Erirakenteisuus tarjoaa tähänkin luontaista suojaa. (Laiho ym. 2011, 106).

## **2.7 Kannattavuus**

Tasarakenteiseen metsänhoitoon verrattuna erirakenteinen metsänhoito tarjoaa lyhyempää hakkuuväliä, mutta pienempää puuntuotosta. Erirakenteisesta metsästä saadaan pienempi kertymä säännöllisesti, kun taas tasarakenteisesta metsästä suurempi kertymä, mutta harvemmin. Joidenkin laskelmien mukaan erirakenteinen kasvatus voi pidemmän päälle olla yhtä kannattavaa kuin tasarakenteinen kasvatus, joidenkin mukaan jopa kannattavampaa. Huomioitavaa on, että erirakenteisesta metsästä pyritään hakkaamaan lähinnä arvokasta tukin mitat täyttävää puuta. Matti Sirénin mukaan (Valkonen 2017, 95) tukkipuun osuus poimintahakkuussa jää tosin 60 %:n luokkaan. Vaikka poimintahakkuissa pyritäänkin keskittymään suurimpiin puuyksilöihin, kertyy kuitupuuta muun muassa ajourilta, sairaita ja vioittuneita puita poistettaessa sekä pienempien puiden ryhmiä harvennettaessa. Lisäksi jokaiselta tukkirungolta tulee latvasta kuitupuuta.

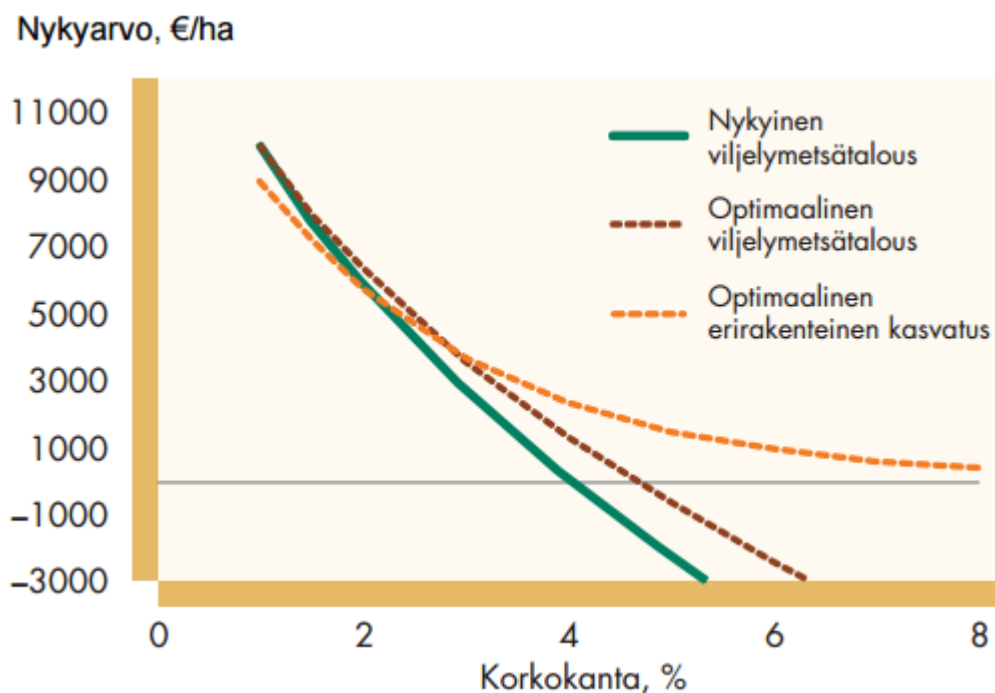
Erirakenteiseen metsään ei kohdistu juuri hoito- tai uudistuskuluja, jotka ovat iso sijoitus tasarakenteisessa metsänhoidossa. (Huuskonen ym. 2014, 115). Erirakenteismetsän kannattavuudesta tiedetään varmasti se, että metsä kannattaa hakata varsin harvaksi. Näin

pääoman tuotto eli arvokasvuprosentti, pysyy korkeana, metsä uudistuu ja alikasvos sekä pienet puut menestyvät. (Huuskonen ym. 2014, 116).

Erirakenteiskasvatuksen tuottavuutta verrattaessa tasarakenteiskasvatuksen tuottavuuteen, on huomioitava, että kasvatuksen ja uudistamisen onnistuminen on erittäin tärkeää erirakenteisen metsän tuottavuuden kannalta. Erirakenteinen metsä on taloudellisesti kilpailukykyinen tasarakenteista metsää vastaan, vain jos erirakenteiskasvatus onnistuu hyvin. Tämä vaatii oikeita olosuhteita ja käsittelytapoja.

Erirakenteisena hoidettu metsä tuottaa puuta suunnilleen saman verran kuin tasarakenteisesti hoidettu metsä. Valkosen mukaan erirakenteiskasvatuksen keskituotos jäisi kuitenkin selvästi alle tasarakenteiskasvatuksen keskituotoksen. Puuston ollessa kasvukykyistä ja täystiheää, määräytyy puuston tuotos lähinnä kasvupaikan ja kasvavien puulajien mukaan. Toisaalta on huomioitava, että suurimpaan puuntuotannolliseen tuotokseen pyrkiminen ei maksimoi taloudellista kannattavuutta. (Laiho ym. 2011, 121). Lisäksi tulee huomioida erirakenteisen metsän korjuukustannusten kalleus verrattaessa tasarakenteiseen metsään.

Perinteinen tasarakenteinen metsänhoito perustuu viljelyyn ja avohakkuuseen. Siihen liittyvät tuotot ja kannattavuus tiedetään hyvin. Korkokannan suurentuessa vastaisten nettotulojen nykyarvo tippuu miinukselle puun hinnasta ja kasvupaikasta riippuen 3-4 %:n korkokannalla. (Laiho, Lähde & Pukkala. 2010, 12).



KUVIO 2. Eri metsänhoitomuotojen kannattavuus eri korkokannoilla. (Laiho, Lähde & Pukkala. 2011, 175).

Kuvioon on kuvattu periaatteellinen esitys nykyohjeiden mukaisen viljelymetsätalouden, optimaalisen viljelymetsätalouden ja optimaalisen erirakenteiskasvatuksen kannattavuudesta eri korkokannoilla. Optimaalisessa viljelymetsätaloudessa oletetaan, että uudistamis- ja taimikonhoitokustannukset ovat samat kuin nykyohjeiden mukaisessa metsänhoidossa, mutta hakkuut on optimoitu ajankohdan ja harvennustavan perusteella. (Laiho ym. 2011, 175).

Tasa- ja erirakenteiskasvatuksen kannattavuuden vertailu ei ole yksiselitteistä. Arvomaailmat, näkökulmat ja valinnat korostuvat tällaisessa vertailussa. Pelkkä taloudellisten tulojen ja menojen vertailu onkin sinällään yksipuolista, mutta iso osa metsätaloutta ja valittuja metsänhoitotoimenpiteitä. Täysin luotettavia laskelmia erirakenteisen metsänhoidon puolesta ei voida vielä tehdä, tiedon ja laskelmamenetelmien puutteen vuoksi.

Taloudellisten tulojen lisäksi metsät tuottavat monia muitakin hyötyjä, kuten ekosysteemipalveluita. Monilla näistä ei-puuaineellisista hyödykkeistä, kuten riista, sienet ja marjat, on markkinahinta ja ne voidaankin ottaa teknisesti huomioon taloudellisissa laskelmissa. Kun nämä ei-puuaineiset tuotteet otetaan mukaan metsikön käsittelyn optimointiin, tulokseksi saadaan yhteiskunnan kannalta paras

käsittelyvaihtoehto, sosiaalinen optimi. Verrattaessa sosiaalista ja yksityistaloudellista optimointia, saadaan käsitys siitä, kuinka yhteiskunnan tulisi ohjata ja tukea yksityismetsätaloutta, jotta se tuottaisi yhteiskunnalle mahdollisimman paljon hyötyä. (Laiho ym. 2011, 131–132).

## **2.8 Toimenpiteet**

Käytännössä erirakenteisessa metsänhoidossa käytetään pienialaisia toimenpiteitä tai niiden yhdistelmiä. Pääasiassa erirakenteiseen kasvatukseen liitetään poimintahakkuut ja pienaukkohakkuut tai näiden yhdistelmät. Toimenpiteet tulee valita aina vallitsevien olosuhteiden ja lähtökohtien mukaan, sillä valmiita suosituksia ei ole olemassa. Onkin tärkeää huomioida käsiteltävän alueen olosuhteet ja valita toiminta- ja käsittelytavat niitä silmällä pitäen.

Erirakenteiskasvatuksen toimenpiteistä ei ole vielä olemassa kattavaa tutkimustietoa. Metsänhoidon suosituksia ja aikaisempaa kokemusta käyttämällä ja paikkakohtaiset olosuhteet huomioon ottaen, voidaan kuitenkin päästä hyvään lopputulokseen. Yhteistä erirakenteisen metsikön toimenpiteillä on alikasvoksen kasvun ja kehityksen mahdollistaminen, sekä sen riittävästä määrästä huolehtiminen. Erirakenteinen metsä ei uudistu, ellei siinä ole tarpeeksi taimiainesta, alikasvosta ja pienempää puustoa.

TAULUKKO 1. Viitteellinen kuusivaltaisen metsän pohjapinta-ala (PPA) ennen ja jälkeen hakkuuta. Ojitetuilla turvemailla säännösten mukainen vähimmäis-PPA saa olla enintään 20 % alhaisempi kuin taulukossa esitetty (Hyvän metsänhoidon suositukset. 2014, 120).

Kuusivaltaiset metsät	PPA ennen hakkuuta, m <sup>2</sup> /ha	PPA hakkuun jälkeen eteläisessä Suomessa m <sup>2</sup> /ha	PPA hakkuun jälkeen keskisessä Suomessa m <sup>2</sup> /ha	PPA hakkuun jälkeen pohjoisessa Suomessa m <sup>2</sup> /ha
Tuore kangas ja vastaavat turvemaat	≥ 20	n. 12	n. 11	n. 10
Lehtomainen kangas ja vastaavat turvemaat	≥ 22	n. 13	n. 12	n. 11
Tuoreet tai sitä ravinteikkaammat kankaat, säännösten mukainen vähimmäis-PPA, eli ns. lakiraja		10	9	8 (7 suojametsäalue sekä Inari, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski ja Sodankylä)

TAULUKKO 2. Viitteellinen mäntyvaltaisen metsän pohjapinta-ala (PPA) ennen ja jälkeen hakkuuta. Ojitetuilla turvemailla säännösten mukainen vähimmäis-PPA saa olla enintään 20 % alhaisempi kuin taulukossa esitetty (Hyvän metsänhoidon suositukset, 2014, 123).

Mäntyvaltaiset metsät	PPA ennen hakkuuta, m <sup>2</sup> /ha	PPA hakkuun jälkeen eteläisessä Suomessa m <sup>2</sup> /ha	PPA hakkuun jälkeen keskisessä Suomessa m <sup>2</sup> /ha	PPA hakkuun jälkeen pohjoisessa Suomessa m <sup>2</sup> /ha
Kuiva kangas ja vastaavat turvemaat	≥ 16	n. 11	n. 10	n. 8
Kuivahko kangas ja vastaavat turvemaat	≥ 19	n. 11	n. 10	n. 8
Kuivahkot tai sitä karummat kankaat, säännösten mukainen vähimmäis-PPA eli ns. lakiraja		9	8	6 (5 suojametsäalue sekä Inari, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski ja Sodankylä)

Taulukoista huomataan, että erirakenteisen metsän on syytä olla jo ennen hakkuuta harvaa ja hakkuun jäljeltä vieläkin harvempaa verrattuna tasarakenteiseen metsään. Näin mahdollistetaan uusien puusukupolvien synty ja edesautetaan alikasvoksen järeytymistä.

### 2.8.1 Pienaukkohakkuut

Pienaukkohakkuilla tarkoitetaan varsinkin erirakenteiskasvatuksessa käytettävää hakkuutapaa, jossa metsä uudistetaan vähitellen hakkaamalla siihen enintään 0,3

hehtaarin kokoisia aukkoja (Piri, ym. 2010, 20). Tällä tavoin pyritään nopeuttamaan uudistumista ja luodaan paremmat mahdollisuudet valopuiden selviämiseksi. Pienaukon uudistumisessa luotetaan reunapuuston siemennys- ja vesomiskykyyn. Pienaukkojen määrässä ei ole rajoitteita, kunhan käsiteltävällä alueella jäljelle jäävän puuston kokonaistiheys pysyy lakirajan yläpuolella (Huuskonen ym. 2014, 110).

Alikasvoksen kunnolla on merkitystä pienaukoissakin. Huonokuntoiset ja varjossa kasvaneet alikasvoksen voivat kuolla valoshokista, mikäli olosuhteet muuttuvat rajusti. Toisaalta tällainen riski ei ole yhtä suuri kuin tasarakenteisen metsän avohakkuulla, pystyyn jäävän metsän aiheuttaman varjostuksen vuoksi. Pienaukot kannattaa sijoittaa jo valmiiden alikasvosryhmien ympärille, tai paikoille joissa on merkkejä taimettumisesta. Näin uudistumisen onnistuminen paranee huomattavasti, verrattuna metsän taimettumattomaan osaan. Kun ennestään hakatut pienaukot ovat taimettuneet, voidaan niitä laajentaa. Käsiteltäessä metsää pienaukkohakkuilla ja laajennettaessa jo ennestään tehtyjä pienaukkoja, jää pystyyn jäävää puustoa lopulta niin vähän, että sen pystyssä pitäminen ei ole taloudellisesti enää järkevää. Tällöin voidaan tarkastella erirakenteisen metsänkasvatuksen onnistumista ja mikäli luontainen uudistuminen ei ole toiminut, voi metsän päätehakata ja istuttaa. (Piri ym. 2010, 22).

Vaikka alle 0,3 hehtaarin pienaukoilla ei metsälain edessä ole uudistamisvelvoitetta, on hyvä ja nopea uudistuminen tietysti tavoiteltavaa. Metsän jatkokehitys, tuottavuus ja hakkuumahdollisuudet ovat sidoksissa uudistumisen nopeuteen ja onnistumiseen. Kun pienaukkoon on syntynyt säädökset täyttävä taimikko, sitä ei seuraavissa hakkuissa lasketa enää käsittelyalueen pinta-alaan. Tällöin lain vaatima puuston tiheyden määrä koskee uusien pienaukkojen ja pystyyn jäävien välialueiden keskimääräistä tiheyttä. Tämä tarkoittaa, että alkuperäisen poimintahakkuun käsittelyalueeseen kuuluva metsä, on mahdollista hakata paljon harvemmaksi kuin ensimmäisellä kerralla. (Huuskonen ym. 2014, 110–111).

Pienaukkojen haasteina ovat reunametsän varjostus ja etenkin juuristokilpailu, mikä vaikeuttaa taimettumista ja rajoittaa kasvua reunametsän yhteydessä (Piri ym. 2010, 31). Reunametsän varjostus rajoittaa erityisesti valopuiden kasvua ja voi jopa tukahduttaa aivan metsän reunassa kasvavat taimet kuoliaiksi. Toisaalta taas kuusi näyttäisi menestyvän hyvinkin aivan reunametsän vieressä pintakasvillisuuden ja vesakon rehevöitymisen puutteen vuoksi.



Aukon koko vaikuttaa suuresti reunametsän aiheuttamaan juurikilpailuun ja varjostukseen. Mitä pienempi aukko on, sitä suurempi osuus sen pinta-alasta on reunametsän vaikutuksen alaisena. Aukkojen tulee ollakin vähintään 20 metriä läpimitaltaan, jotta ne eroaisivat taimettuvuudeltaan ja kilpailultaan poimintahakkuista. (Huuskonen ym. 2014, 111). Aukkojen koolla voidaan myös monipuolistaa kasvatettavaa puulajistoa. Aukon kokoa säätelemällä voidaan vaikuttaa kuusen ja koivun taimettumiseen. Rehevillä kasvupaikoilla pienaukon keskiosiin syntyy usein koivua sekä muita lehtipuita, karummilla kasvupaikoilla puolestaan mäntyä. (Piri ym. 2010, 31).

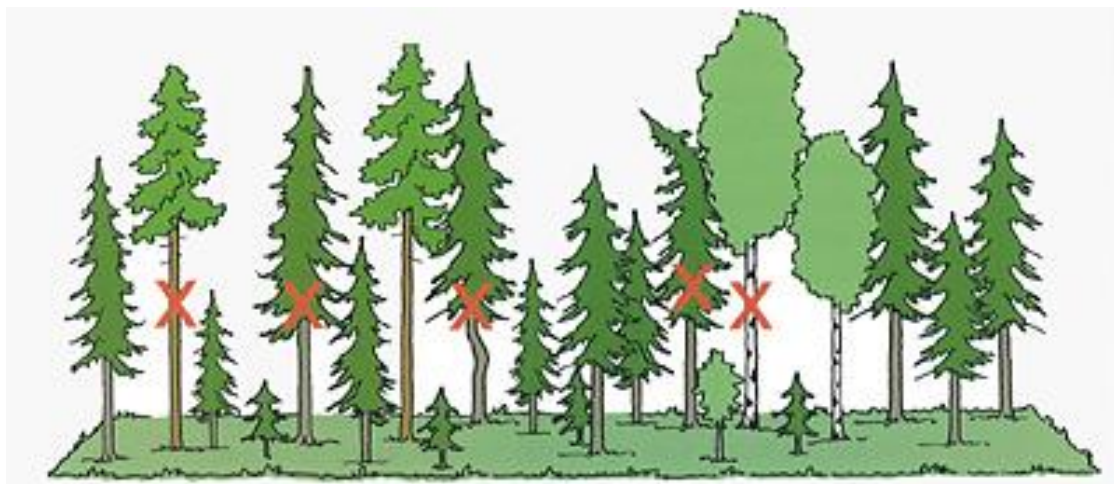
Pystyyn jätetyt pienaukkojen reunametsät kannattaa harventaa tai poimintahakata pienaukkohakkuiden yhteydessä. Näin reunametsän aiheuttama varjostus ja juuristokilpailu vähenevät, puut tottuvat asteittain harvennevan metsän olosuhteisiin ja alikasvoksen kunto paranee. (Huuskonen ym. 2014, 111). Liian harvaksi pienaukoin ja poimien käsiteltäessä metsä voi kuitenkin altistua tuulituhoille. Oikein tehtynä pienaukkohakkuihin ei kuitenkaan liity suuria tuulituhon riskejä, sillä pienaukon hakkaaminen metsän keskelle on turvallista. Ongelmia syntyy vasta, jos metsä hakataan kerralla monen pienaukon pirstaloimaksi ja pystyyn jätetään tiheässä kasvaneita, honteloita puita. Lisäksi metsää ympäröivät alueet tulee ottaa tuulituhon arvioissa huomioon. Metsän sijaitessa aukeiden alueiden keskellä, tuulituhon riski kasvaa. Kasvupaikan rehevyys vaikuttaa pienaukkojen koon määrittelyyn. Lehtomaisilla kankailla ja vastaavilla turvemaidella liian suuret aukot heinittyvät ja aiheuttavat kilpailua taimille, uudistamisen onnistumisen kustannuksella.

Pienaukkomenetelmien käyttö on Suomessa vasta kokeilu- ja kehittämissä vaiheissa. Käytännössä sovelletaan metsänhoidon perusteiden ja vähäisten koemetsiköiden tuottamia tuloksia. Etelä-Suomesta on saatu kohtalaisia uudistamistuloksia tuoreiden kankaiden ja ojitettujen korprien kuusikoista. Pohjois-Suomessa pienaukkohakkuut saattaisivat toimia kohtalaisen hyvin, ainakin maata muokkaamalla. Hyviä tuloksia onkin saatu Kainuun tuoreilta kankailla, sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin viljavilta korpilta. Männiköt puolestaan taimettuvat suhteellisen hyvin sekä pohjoisessa että etelässä. Toisaalta pienaukkohakkuista on käytetty jo jonkin aikaa kaupunki-, virkistys- ja maisemametsissä ja näistä saatuja kokemuksia voidaan jollain tasolla soveltaa talousmetsissäkin. Pienaukkojen koolle ei ole vielä olemassa kasvupaikkakohtaisia suosituksia läpimitan- tai pinta-alan mukaan. (Huuskonen ym. 2014, 110–112).

Mäntymetsissä pienaukkohakkuiden käyttäminen erirakenteisuuteen pyrittäessä on ainakin periaatteessa mahdollista. Pienaukot taimettuvat varsinkin maata muokkaamalla, mutta tiheän reunametsän vaikutus männyn taimiin on todella voimakasta. Jotta taimet menestyisivät, on pienaukkoja laajennettava melko nopeasti ja reunametsää harvennettava. Tämä johtaa nopeasti tilaan, missä vanhemmasta puusukupolvesta on vain repaleet jäljellä. (Valkonen. 2017, 46).

## 2.8.2 Poimintahakkuut

Poimintahakkuiden tarkoituksena on poistaa erirakenteisesta metsästä suurempia ja jo suhteellisen arvokasvunsa loppupäässä olevia puita. Näin poistettavat puut ovat pääasiassa tukin mitat täyttäviä. Lisäksi sairaat tai vioittuneet puut hakataan pois koosta riippumatta. Jäljelle jäävä puusto saa näin lisää kasvutilaa, valoa, vettä ja ravinteita. (Huuskonen ym. 2014, 99). Poimintahakkuu erirakenteisessa metsässä on metsänhoidon menetelmistä pienipiirteisin (Piri ym. 2010, 15).



KUVA 3. Poistettavien puiden valinta poimintahakkuussa. Metla.

Poimintahakkuihin liittyvät samat perusasiat kuin pienaukkohakkuiinkin. Erirakenteisen metsän uudistumiskyvyn kannalta on tärkeää, että metsässä säilyy tarpeeksi taimiainesta ja alikasvosta. Korjuuvaurioiden varominen on poimintahakkuissa erityisen tärkeää, sillä mahdollista juurikäpätartuntaa ei erirakenteisesta metsästä noin vain poistetaakaan. Lisäksi juurikäpä leviää helposti myös uudistuksessa käytettävään puustoon.

Pomintahakkuissa metsää hakataan säännöllisesti 10-20 vuoden välein. Metsän kehityksessä ei ole eroteltavissa erilaisia vaiheita, sillä metsää uudistetaan ja kasvatetaan samanaikaisesti. Suurimpia puita poistettaessa luodaan nuoremmille puille paremmat kasvumahdollisuudet, sekä mahdollistetaan uuden taimiaineksen synty ja sen kehitykselle paremmat olosuhteet. Puita ei kannata kasvattaa suuremmiksi kuin mitä niiden käyttötarkoitus tulee edellyttämään, riittää että esimerkiksi tukkipuun mitat tulevat täyteen. (Piri ym. 2010, 15).

Suuria puita ei voi olla määrällisesti paljoa, sillä ne aiheuttavat liikaa kilpailua alemmissa latvuskerroksissa ja näin haittaavat erirakenteisen metsän uudistumista. Lisäksi pienempiä puita tulee olla runsaasti, jotta metsässä on reserviä tulevaisuuden varalle. Luonnonpoistuma, korjuutuhot ja kilpailu verottavat kaikki metsikköä ja mikäli pienempää puustoa ei ole tarpeeksi voi erirakenteisen metsän uudistuminen olla vaakalaudalla.

Koska tutkimustietoa ei ole, ei ole myöskään olemassa vakiintuneita käytäntöjä tai ohjeistusta poimintahakkuiden suorittamiselle. Sauli Valkosen (2010, 18) mukaan metsän kehityksen kannalta voisi olla tarkoituksenmukaista vuorotella harvempien ja tiheämpien vaiheiden välillä. Koska metsän taloudelliset tekijät kuten myös metsänomistajien arvot muuttuvat, myös metsien tulisi pystyä vastaamaan muutoksiin. Metsästä ei näin ollen voidakaan löytää yhtä hyvää tasapainotilaa. Taulukossa 1 on kuvattu Tapion hyvän metsänhoidon suositusten (2014) esittämä kuusivaltaisen metsän viitteellinen pohjapinta-ala ennen ja jälkeen poimintahakkuun.

Poimintahakkuuta ei tule sekoittaa harsintahakkuuseen, jossa poistetaan vain suurimpia puita ja odotetaan, että alemmista latvuskerroksista kasvaa tukkipuuta. Metsän uudistumiseen ja alikasvosreservin määrään ei kiinnitetä huomiota. Tämä johtaa kuitenkin siihen, että metsässä on jäljellä vain huonokuntoisia ja elpymiskyvyltään kehnoja puita. Lopulta metsää ei voida palauttaa hyvään kasvuun kuin vain päätehakkaamalla ja viljelemällä. (Piri ym. 2010, 15). Harsintahakkuiden ja niiden historiallisen merkityksen takia, jotkut metsänomistajat mieltävätkin erirakenteisen metsänkasvatuksen huonoksi ja luontoa tuhoavaksi, vaikka näin ei todellisuudessa ole.

## 2.9 Tasarakenteisesta erirakenteiseksi metsäksi

Tasarakenteisen metsän muuttamiseksi erirakenteiseksi ei ole olemassa mitään vakiintuneita käytäntöjä ja suosituksia (Huuskonen ym. 2014, 106). Jos metsässä ei ole valmiina käytettävää alikasvosta tai merkkejä sellaisen mahdollisesta synnystä, täytyy se saada aikaiseksi luontaisen uudistamisen keinoin. Hakkuiden tulee olla tarpeeksi voimakkaita, jotta siemenistä syntyvillä taimilla on mahdollisuus jäädä henkiin ja kasvaa. Tuuli- ja lumituhoriskin takia tiheässä kasvanutta tasarakenteista metsää ei heti voida hakata kerralla tarpeeksi harvaksi (Huuskonen ym. 2014, 106).

Mikäli tasarakenteisessa metsässä on paljon alikasvosta ja taimia, sekä merkkejä taimettumisesta, on erirakenteisen metsänkasvatuksen käyttöönotto helpompaa. Kaksijaksoinen metsä voidaan myös suhteellisen helposti muuttaa erirakenteiseksi poimintahakkuiden ja pienaukkohakkuiden avulla. Metsän kasvupaikkatyypin tulee olla soveltuva erirakenteisen metsän kasvatukselle ja luontaista uudistamista auttaa maapohjan kosteus.

Tasarakenteinen metsä voitaisiin muuttaa erirakenteiseksi esimerkiksi seuraavasti. Hakataan metsä ensin suojuspuuasentoon ja annetaan näin puille ja alikasvokselle tilaa kasvaa ja sopeutua muuttuneisiin olosuhteisiin. Varsinaisen uudistamisen käynnistävä hakkuu tehtäisiin vasta myöhemmin, 10-20v päästä, puiden ollessa sopeutuneita harvempaan asentoon. (Huuskonen ym. 2014, 106). Pystyyn jätettävien puiden tulee jokaisessa hakkuussa olla hyvälaatuisia ja -kuntoisia, sillä ne huolehtivat tulevan erirakenteismetsän siemennyksestä ja uudistamisesta. Lisäksi hyväkuntoiset puut kestävät paremmin muuttuvia olosuhteita ja mahdollisia tuuli- ja lumituhoja.

### 3 METSÄ-KIIKKINEN

#### 3.1 Tilan sijainti

Metsä-Kiikkisen tila sijaitsee Näsijärven rannalla Hirviniemessä, noin 20 km päässä Tampereen keskustasta. Tilan omistaa Tampereen kaupunki. Metsämaata Metsä-Kiikkisellä on 30,6 hehtaaria (liite 1). Alueen tehoisan lämpötilan summa on ollut 1200 ja 1300 asteen välillä (Ilmatieteen laitos: terminen kasvukausi).

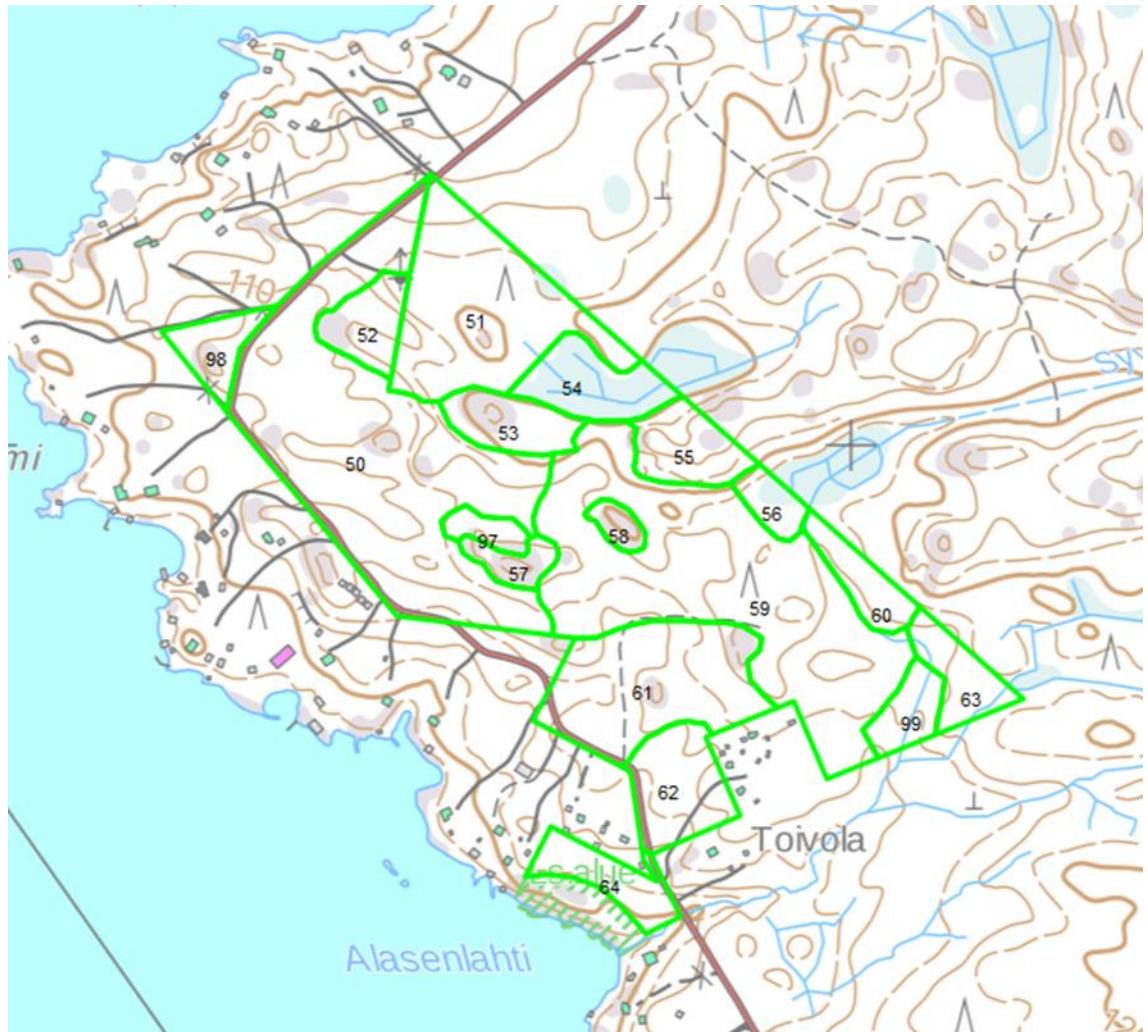


KUVA 4. Metsä-Kiikkisen sijainti merkitty punaisella ympyrällä. TAPIO ForestKit.

Metsä-Kiikkisen tila on kasvupaikkatyybiltään lähinnä lehtomaista kangasta ja tuoretta kangasta. Kuivahkoa kangasta on jonkin verran, sekä vähän kuivaa kangasta (liite 1). Suoritettavat hakkuut tulisi tehdä talvella maan ollessa jäässä, jotta korjuuvaurioilta ja mahdolliselta juurikäpätartunnalta säästyttäisiin mahdollisimman hyvin. Tämä on tärkeä seikka, jotta metsää voitaisiin jatkossakin kasvattaa erirakenteisena.



Puustoltaan Metsä-Kiikkinen on suurimmaksi osaksi kuusta. Mäntyä on seuraavaksi eniten, noin kolmasosa kuusen määrästä. (Liite 2). Kuusetumista on havaittavissa koko tilalla.



KUVA 5. Metsä-Kiikkisen kuviokartta. TAPIO ForestKIT.

### 3.2 Tavoitteet Metsä-Kiikkisen tilalla

Eirakenteisen kasvatuksen tavoitteina pidetään usein maiseman säilymistä samankaltaisena ja puustoisena hakkuista huolimatta. Metsä-Kiikkisen tilalla maiseman huomioiminen onkin tärkeää, sillä tilan lähellä ja ympärillä on paljon vapaa-ajan asuntoja. Lisäksi tilan toisella reunalla kulkee maantie ja metsät maantien kupeessa ovat varttuneita. Näiden äkillinen hakkaaminen tai muu käsittely tasarakenteisen metsänhoidon tavoin muuttaisi maisemaa turhan rajusti. Tienvierusta onkin syytä

käsitellä varoen. Metsä-Kiikkisen tilalla on liito-oravan pesimäalue (liite 3), joten osaltaan liito-oravienkin tarpeita voidaan huomioida erirakenteisuudella.

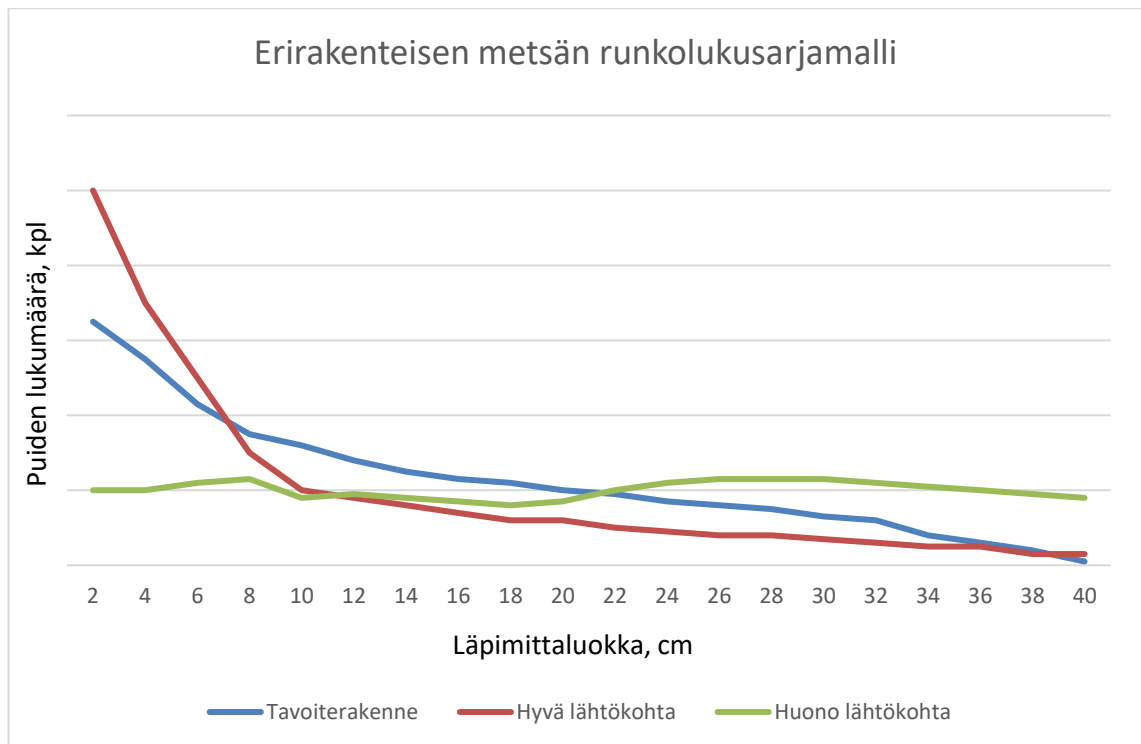
Mikäli varttunutta tienvierusmetsää lähdetään muuttamaan erirakenteiseksi, on hakkuut syytä aloittaa varoen mahdollisten tuulituhojen takia. Tienvieruskuvion 50 puusto koostuu yhdestä latvuserroksesta, joten hakattaessa metsää harvemmaksi, tulee sisemmän metsän tuulioloihin sopeutumattomuus ja nykyisen latvuserroksen aiheuttama tukevoittava vaikutus ottaa hakkuun voimakkuutta mietittäessä huomioon. Metsä-Kiikkisen sijainnin vuoksi, on tuuliolosuhteet syytä ottaa kaikissa toimenpiteissä huomioon.

### **3.3 Erirakenteiseen kasvatukseen sopivat kuviot**

Yleisesti Metsä-Kiikkisen tila soveltuu hyvin erirakenteiseen metsänkasvatukseen. Maaperä ja kasvupaikkatyypit ovat soveltuvia ja metsän rakenne on monella kuviolla jo valmiiksi erirakenteinen tai helposti muutettavissa erirakenteiseksi. Vaikka osa kuvioista on jo varttunutta ja päätehakkukypsää, ei niitä kuitenkaan ole raivattu puhtaksi. Tämän vuoksi metsissä on runsaasti alikasvosta, puuston erikokoisuutta ja jonkin verran erirakenteisuutta.

#### **3.3.1 Valmiiksi erirakenteiset kuviot**

Kuviot 61 ja 98 ovat valmiiksi hyvin erirakenteisia. Puustoltaan ja kasvupaikoiltaan ne sopivat hyvin erirakenteiseen kasvatukseen. Molemmilla kuvioilla on paljon luontaista taimikkoa ja alikasvosta.



KUVIO 3. Erirakenteisen metsän puuston tavoiterakenne, sekä hyvä ja huono lähtökohta Sauli Valkosta (2010, 32) mukailleen.

Kuvion 61 pääpuusto on varttunutta männikköä ja kuusikkoa. Kasvupaikka on tuore kangas. Metsikön yleinen laatu on hyvä. Erirakenteisuutta ylläpidetään poimintahakkaamalla suurimpia ylispuumäntyjä ja -kuusia sekä harventamalla alempia latvuserroksia. Puustoa on paljon ja varsinkin alemman latvuserroksen kuuset kasvavat tiheissä rykelmissä.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Mänty	77	4.9	57	34.5	24.6	55	85	100	0.9
Vallitseva jakso	Kuusi	81	4.8	57	34.4	24.6	52	92	100	0.9
Alikasvos	Kuusi	38	9.2	569	15.6	14.7	69	13	96	2.9
Vallitseva jakso	Haapa	37	1.2	55	17.8	14	8	8	97	0.3
Vallitseva jakso	Hieskoivu	48	1.7	41	24.1	20.5	16	29	99	0.4

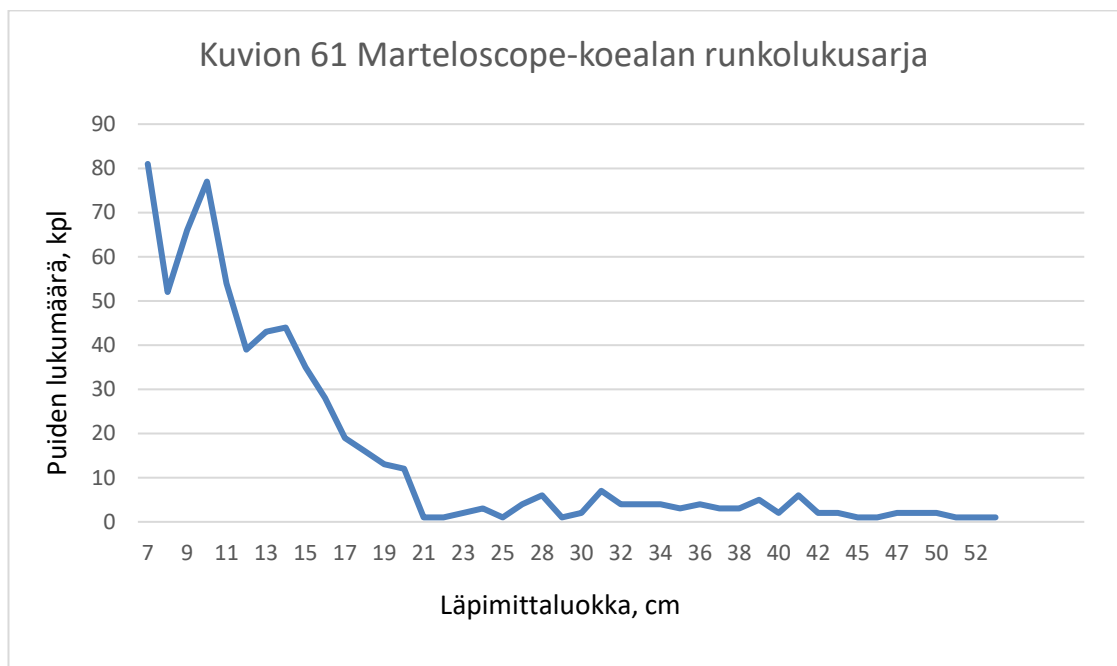
KUVIO 4. Kuvion 61 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Tampereen ammattikorkeakoulun kolmannen vuoden opiskelijat tekivät projektin liittyen kuvioon 61. Projektiryhmä teki kuviolla Marteloscope-koealan. Marteloscope-koealat ovat metsänkasvatuksessa käytettäviä koealoja, tavallisesti kooltaan hehtaarin, missä kaikki puut numeroidaan, kartoitetaan ja tallennetaan. Tämän jälkeen simulaatio-ohjelmalla voidaan simuloida metsän erilaisia käsittelyvaihtoehtoja. Näin eri



metsänhoidollisten toimenpiteiden vaikutuksia ja seurauksia voidaan vertailla. (Integrate+. 2014.).

Marteloscope-koealan piti alun perin olla yhden hehtaarin kokoinen, mutta ajanpuutteen vuoksi koealan kokoa pienennettiin 0,6 hehtaariin. Koealalta projektiryhmä huomioi jokaisen rinnankorkeusläpimitaltaan yli seitsemän senttisen puun. Puista mitattiin niiden sijainti, pituus, rinnankorkeusläpimitta ja tilavuus, sekä taltioitiin puulaji ja mahdolliset kommentit puusta (onko korjuuvaurioita, mahdolliset laatua heikentävät seikat ja niin edelleen).



KUVIO 5. Marteloscope-koealan runkolukusarja.

Kuvioon 5 on kuvattu kuviolta 61 otettuun Marteloscope-koealaan perustuva runkolukusarja. Vaikka Marteloscope-koeala oli vain 0,6 hehtaarin kokoinen koko kuvion ollessa 2,79 hehtaarin kokoinen, tarjoaa se kattavat puustotiedot ja edustaa hyvin koko kuviota. Kuten runkolukusarjasta huomataan, soveltuu kuvio 61 puustoltaan hyvin erirakenteiseen metsänkasvatukseen. Runkolukusarja vastaa Sauli Valkosen esittämää erirakenteisen metsän tavoiterakennetta (kuvio 3). Pienempää puustoa on määrällisesti reilusti verrattuna suurempaan ja varttuneempaan puustoon.



KUVA 6. Kuvion 61 puustoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)

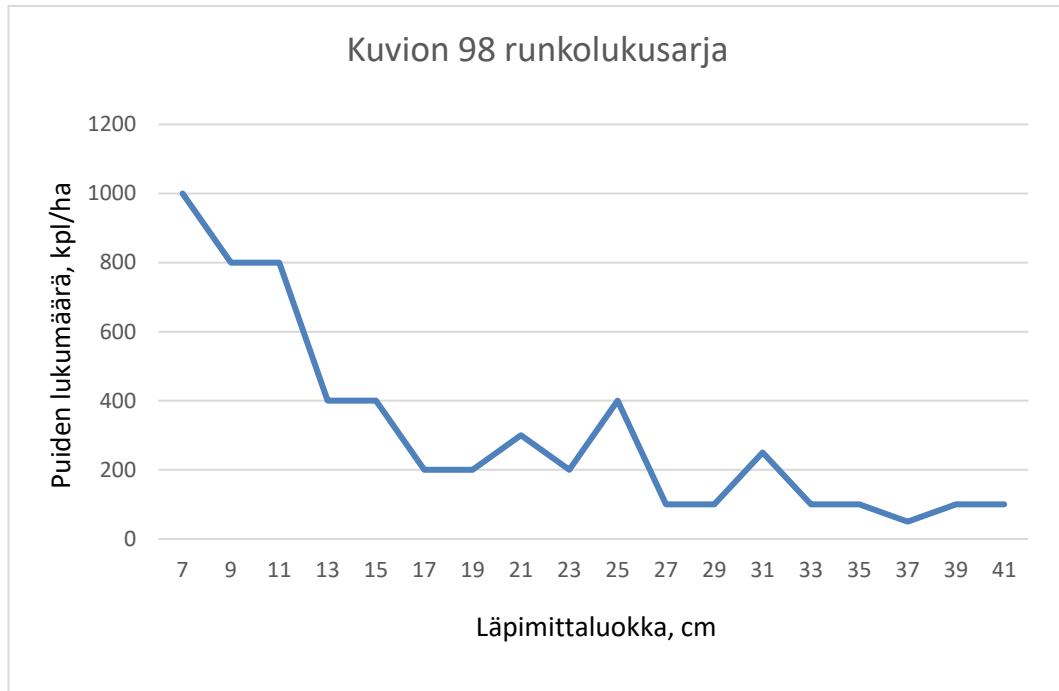
Kuvion 98 pääpuulaji on varttunutta kuusikkoa. Kasvupaikka on tuore kangas. Metsikön yleinen laatu on hyvä. Kuvion ylin latvuskerros on koivun ja männyn sekaista kuusikkoa. Alikasvos ja taimet ovat lähinnä kuusta. Aukkopaikoissa on paljolti kuusen tainta, mutta sen laatu ei ole parasta mahdollista ja se on kärsinyt varjostuksesta. Alikasvosta voinee kuitenkin käyttää hyvin uudistamisessa ja valmiita aukkoja laajentamalla ne varmasti taimettuvat tulevaisuudessakin.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Kuusi	51	11.1	294	24.4	20.7	110	64	99	2.3
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	31	6.1	183	22.1	17	46	28	98	1.5
Vallitseva jakso	Haapa	41	1	26	22.9	16.4	7	32	99	0.2
Vallitseva jakso	Mänty	81	7.1	114	29.7	21.7	71	77	100	1.1

KUVIO 6. Kuvion 98 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Tein kuviolla 98 sarjan koealoja, joiden perusteella tein runkolukusarjan. Koealoja tein yhteensä neljä ja kukin koeala sisälsi neljä erikokoista koealaa. 10 m<sup>2</sup> koealalta mittasin kaikki alle 7 senttimetrin kokoiset puut, lähinnä siis arvioin taimia ja taimiainesta. 50 m<sup>2</sup> koealalta huomioin 7-13 senttimetriä rinnankorkeusläpimitaltaan olevat puut, 100 m<sup>2</sup> koealalta 15-25 senttimetriä rinnankorkeusläpimitaltaan olevat puut ja 200 m<sup>2</sup> koealalta

yli 27 senttimetriä rinnankorkeusläpimitaltaan olevat puut. Koealojen keskipiste oli siis sama, mutta eri kokoisilta aloilta huomioin erikokoiset puut.



KUVIO 7. Kuvion 98 runkolukusarja perustuen koealoihin.

Taulukkoon on kuvattu koealoihin perustuva kuvion 98 runkolukusarja, jossa on huomioitu yli 7 senttimetriä rinnankorkeusläpimitaltaan olevat puut. Koealoihin osui lisäksi paljon taimia ja taimiainesta ja kuviolla 98 onkin hyvät edellytykset erirakenteisuuden säilymiseen. Verrattaessa ylempää runkolukusarjaa Sauli Valkosen esittämään erirakenteisen metsän tavoiterakenteeseen (kuvio 3), huomataan vastaavuudet. Kuviolla 98 on määrällisesti paljon enemmän pienempää puustoa kuin suurempaa ja varttuneempaa.



KUVA 7. Kuvion 98 puustoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)

### 3.3.2 Helposti erirakenteiseksi muutettavat kuviot

Kuvio 51 on männyn siemenpuuasentoon hakattu metsikkö, joka on kuitenkin koivuttunut runsaasti. Siemenpuut ovat edelleen pystyssä. Kasvupaikkatyyppi on kuivahko kangas. Aukkopaikoilla, jotka eivät kasva koivua, on männyn ja kuusen taimikkoa. Koivut ovat selvästi kookkaampia kuin kuusen ja männyn taimet. Kuviolla 51 onkin hyvät lähtökohdat erirakenteisen sekametsän kasvattamiseen. Mikäli koivikkoa harvennettaisiin sieltä täältä, saataisiin metsään aikaan hyvä männyn ja kuusen sekoitus ja lisättäisiin erirakenteisuutta entisestään. Toisaalta myös koivikkoa voitaisiin harventaa rajummin ja kasvattaa mäntyä kahdessa kerroksessa. Näin pystyyn jääneistä siemenpuumännnyistä voisi koettaa kasvattaa hyvälaatuista erikoispuuta. Kasvupaikan karuus on syytä ottaa huomioon valittaessa tehtäviä, toimenpiteitä ja kasvatettavia puulajeja.



Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiäpimit	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Mänty	7	0.2	742	2	2.5	1	0	0	0.4
Vallitseva jakso	Kuusi	8	0.3	1171	1.9	2.8	1	0	0	0.5
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	8	1.2	3720	2.1	3.1	3	0	0	1.4
Vallitseva jakso	Hieskoivu	8	2.1	5942	2.2	2.1	4	0	0	2
Ylispuusto	Mänty	101	3.1	27	38.5	24.4	34	88	100	0.2
Ylispuusto	Kuusi	101	0.3	3	37.2	27	4	94	100	0
Ylispuusto	Rauduskoivu	86	0.3	3	37.6	23.5	3	57	100	0

KUVIO 8. Kuvion 51 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.



KUVA 8. Kuvion 51 puustoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)

Kuvio 54 on puustoltaan kaksijaksoinen, jossa ylispuustona on mäntyä sekä koivua ja alispuustona runsas varttunut kuusen taimikko. Kasvupaikka on kuivahko kangas. Lähtökohdiltaan kuvio 54 onkin helposti muutettavissa poimintahakkuilla erirakenteiseksi metsäksi. Ylispuustoa harventamalla luodaan tilaa alikasvoskuuselle ja mikäli kuusikkoa jää ylispuuston hakkuussa liikaa jäljelle, voidaan sitäkin harventaa ja luoda tilaa uusille taimille. Hakkuut tulee suorittaa talvella maan ollessa jäässä, kuvion maaperän kosteuden takia.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Ylispuusto	Mänty	96	10.7	192	26.6	21.3	107	73	99	1.4
Vallitseva jakso	Kuusi	17	1.3	1353	4.2	5	4	0	7	0.2
Ylispuusto	Hieskoivu	57	3.9	120	20.3	19.1	34	11	99	0.5
Vallitseva jakso	Kuusi	22	1	303	7.5	8.6	5	0	53	0.1
Vallitseva jakso	Hieskoivu	19	1.5	127	13.2	10	7	0	94	0.2

KUVIO 9. Kuvion 54 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuviolla 55 on männyn ja kuusen taimikko, sekä hiukan männyn siemenpuita. Kasvupaikka on kuiva kangas. Männyt ovat kärsineet runsaasti hirvituhoista. Kuuset ovat luontaisesti syntyneitä ja ne ovat päässeet hyvään kasvuun. Hyvälaatuisia männyn taimia on siellä täällä muutamia. Kuviolla ei ole paljoa tehtävää, mutta omissa oloissaan se kehittynee luontaisesti erirakenteiseksi. Toisaalta hirvien tuhoamat männyt voitaisiin raivata pois ja näin luoda tilaa uusille männyn tai kuusen taimille. Kuviolla on myös jonkin verran koivun taimia, mutta nekin ovat kärsineet hirvituhoista. Kuusen soveltuvuus pidempään kasvatettaessa ei ole järkevä vaihtoehto kuvion karuuden takia. Kuviolla täytynee luottaa männyn luontaiseen uudistumiseen ja taimien selviämiseen hirvituhoista jatkossa.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Ylispuusto	Mänty	101	2.9	39	30.9	20.2	27	74	100	0.3
Vallitseva jakso	Hieskoivu	8	0	200	0.1	1.5	0	0	0	0
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	11	0	1333	0.2	1.5	0	0	0	0
Ylispuusto	Rauduskoivu	101	1	7	42.5	21	8	9	100	0
Vallitseva jakso	Mänty	11	0	3400	0	1.2	0	0	0	0
Vallitseva jakso	Kuusi	9	0.3	666	2.4	3.3	1	0	0	0.3

KUVIO 10. Kuvion 55 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.



KUVA 9. Kuvion 55 puustoa ja hirvituhoja (Kuva: Joel Saarinen 2017)

Kuvion 56 puusto on varttunutta kuusen taimikkoa. Kasvupaikka on lehtomainen kangas, jossa on merkkejä runsaasta kosteudesta. Lisäksi kuvio on vahvasti heinittynyt. Taimikossa on valmiiksi erirakenteisuutta ja erikokoisuutta, joten erirakenteinen metsänkasvatus onnistuu hyvin. Taimikossa on lisäksi jonkin verran aukkoisuutta, joka osaltaan mahdollistaa uusien puusukupolvien syntyä, mutta toisaalta aukot ovat voineet jäädä taimettumatta heinikon vuoksi. Tulevaisuudessa erirakenteisuutta voidaan ylläpitää poimintahakkaamalla suurimpia ja varttuneimpia puita. Pienaukkohakkuuta ei välttämättä kannata käyttää heinittymisriskin vuoksi. Hakkuut tulee suorittaa ehdottomasti talvella maan ollessa vahvasti jäässä kuvion kosteuden takia.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Kuusi	16	5	2696	5.6	3.2	11	0	9	5.5

KUVIO 11. Kuvion 56 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvion 62 pääpuulaji on nuorta kuusikkoa. Kasvupaikka on lehtomainen kangas. Metsikön yleinen laatu on hyvä. Kuvion 62 puusto on valmiiksi jonkin verran erirakenteista ja erikokoista. Kuviolla on joitakin kosteampia painanteita, jotka ovat koivuttuneet runsaasti. Alikasvosta ja pienempää puustoa on paljon, mutta varsinaista taimiainesta on vain hiukan aukkopaikoissa. Kuvion kasvattaminen erirakenteisena



onnistunee kuitenkin hyvin, sillä puusto on vielä nuorta ja tulevien hakkuiden jälkeen taimiainesta syntyy varmasti.

Kuvion 62 ensimmäinen hakkuu tulee suorittaa pienaukkohakkuun ja poimintahakkuun välimuotona, jossa alikasvosta ja alikasvosryhmiä vapautetaan, sekä poistetaan varttuneempia ja mahdollisesti huonokuntoisia puita. Lisäksi tiheimpiä puustoryhmiä täytyy ehdottomasti harventaa. Liian suuria pienaukkoja ei ole syytä tehdä, kasvupaikan rehevyyden vuoksi. Pintakasvillisuus saattaa rehevöityä ja näin estää taimettumista, mikäli aukoista hakataan suuria.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiäpimit	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Kuusi	30	27.6	1002	20.5	17.3	233	36	98	14.1
Vallitseva jakso	Hieskoivu	31	0.3	11	18.8	17.6	3	0	100	0.1
Vallitseva jakso	Haapa	27	1	38	19.5	18.5	9	17	98	0.5

KUVIO 12. Kuvion 62 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.



KUVA 10. Kuvion 62 puustoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)



### 3.4 Osittain erirakenteisiksi soveltuvat kuviot

Kuvion 50 puusto on varttunutta, uudistuskypsää kuusikkoa. Kasvupaikka on tuore kangas. Metsikön yleinen laatu on hyvä sekä alikasvosta on paikoitellen runsaasti ja se on hyvälaatuista. Tiheimmissä kohdissa ja kauan ylispuuston alla ollut alikasvos on toisaalta huonokuntoisempaa. Metsikköä voitaisiin ruveta muuttamaan erirakenteiseksi vapauttamalla alikasvosta pienaukkohakkuin, sekä poimimalla pienaukkojen väliin jääneitä kaistaleita. Puuston pohjapinta-ala on kuitenkin noin 30 m<sup>2</sup>/ha, eli kuvio 50 on kovin runsaspuustoinen erirakenteiskasvatusta ajatellen. Tämän vuoksi siirtyminen erirakenteiseen metsänkasvatukseen veisi pitkän aikaa.

Kuviolla on pienempää puustoa runsaasti, mutta varsinainen taimiaines puuttuu lähes kokonaan. Vain valmiiden aukkojen reunat ovat jokseenkin taimettuneet. Toisaalta valmiita aukkoja laajentamalla voitaisiin luoda lisää taimettumistilaa uusille taimille, sekä kasvutilaa jo olemassa oleville taimille. Kuviolla on lisäksi kosteita ja soistuneita painanteita siellä täällä. Näiden kohtien ympäriltä olisi hyvä aloittaa pienaukkohakkuut kosteampien ja rahkasammalisten pintojen paremman taimettuvuuden vuoksi.

Kuviolla 50 on syytä huomioida liito-oravan asustelu ja haapojen, sekä niiden alikasvoksen pystyyn jättäminen (liite 3). Liito-oravalle tulisi hakkuissa jättää puustoisia käytäviä liikkumista varten, mutta erirakenteisessa metsänkäsittelyssä tällaisia käytäviä ja puustoisuutta jää joka tapauksessa. Toisaalta varttunutta puustoakin olisi hyvä jättää rykelmittäin liito-oravalle pesä- ja levähdyspaikoiksi.

Haapojen pystyyn jättämisen, sekä kuviota reunustavan tien takia käsittely erirakenteista metsää kohti sopii hyvin kuviolle 50. Kasvupaikka ja pääpuulaji sopivat erirakenteiseen kasvatukseen. Maiseman huomioinen on tärkeää, koska kuvio 50 on lähellä vapaa-ajan asutusta. Näin suuren kuvion kohdalla on vaikea sanoa mitä kannattaa tehdä sillä, hyviä kohtia erirakenteiseen metsänkasvatukseen on useita. Koko kuvio ei kuitenkaan nykyiseltä puustoltaan sovi erirakenteiseen metsänkasvatukseen.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiäpimit	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Mänty	99	8.3	130	30	22.2	85	80	100	1.1
Vallitseva jakso	Kuusi	89	14.8	253	29.5	22.1	149	83	99	2.4
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	83	3.2	58	27.7	21.5	30	50	99	0.1
Vallitseva jakso	Hieskoivu	21	0.2	120	5	7.9	1	0	13	0.1
Vallitseva jakso	Haapa	81	0.8	16	25.6	21.9	8	42	99	0
Vallitseva jakso	Raita	36	0.1	10	11.8	14.1	1	0	86	0
Alikasvos	Kuusi	31	2.3	175	13.8	15.4	19	3	94	0.7

KUVIO 13. Kuvion 50 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvio 52 on hyvin samanlainen kuin kuvio 50. Kuviolla 52 on kuitenkin varttunutta männikköä kuusikon seassa. Kasvupaikaltaan kuvio 52 on kuivahko kangas ja yleinen puuston laatu on hyvä. Alikasvosta on paikoitellen ja varsinkin aukkopaikoissa runsaasti. Alikasvoksessa on havaittavissa erirakenteisuutta. Puuston seassa kasvanut alikasvos on paikoitellen huonolaatuista ja kärsinyt ylemmän latvuserroksen varjostuksesta ja kilpailusta. Taimiainesta on vain aukkojen läheisyydessä ja se on useimmiten huonokuntoista. Pienaukkoja suurentamalla ja hakkaamalla uusia, sekä poimimalla jäävää puustoa saadaan kuvio 52 suhteellisen helposti muutettua erirakenteiseksi. Erirakenteiseksi muuttaminen vie kuitenkin aikaa.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiäpimit	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Kuusi	80	15.1	378	24.9	18.5	130	69	99	1.8
Vallitseva jakso	Mänty	79	10.1	244	24.3	20.7	99	64	99	1.5
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	71	2.3	38	28.7	22.1	22	53	99	0.1

KUVIO 14. Kuvion 52 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvion 53 pääpuulaji on mänty. Männikkö on varttunutta ja vanhaa, mutta ei kovin järeää. Kasvupaikkana on kuivahko kangas ja kuvio sijaitsee kallion päällä, missä avokalliota on paikoitellen näkyvissä. Karuudesta huolimatta kuviolla on kuusi- ja rauduskoivualikasvosta, joista lähinnä kuusta voitaisiin käyttää uudistamisessa ja erirakenteisuuden luomisessa. Toisaalta kuusikkoa on vain paikoitellen siellä täällä, mutta luultavasti näitä kuusirykelmiä vapauttamalla ne laajenisivat. Erirakenteisuutta ja sekapuustoisuutta voitaisiin koittaa luodakin hakkaamalla männikkö siemenpuuasentoon ja toisaalta vapauttamalla jo olemassa olevaa kuusialikasvosta. Kuusen soveltuvuus pidempään kasvatettaessa ei kuitenkaan ole varteenotettava vaihtoehto kasvupaikan karuudesta johtuen

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	41	1	51	16.6	18.7	9	4	97	0.2
Vallitseva jakso	Mänty	91	17.2	356	26.2	21.8	176	72	99	2.8
Alikasvos	Kuusi	26	1	130	11.1	15	8	0	86	0.3

KUVIO 15. Kuvion 53 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvio 58 on kasvupaikaltaan kuiva kangas ja pääpuulajiltaan mäntyä. Kuvio on jokseenkin erirakenteista ja sen pohjoispäädyssä kasvaa nuori erirakenteinen kuusi-mänty sekametsä. Muutoinkin kuviolla on runsaasti kuusialikasvosta. Kuusen kasvattaminen näin karulla paikalla ei ole pitkällä aikavälillä hyvä vaihtoehto. Toisaalta kuusta voisi koittaa kasvattaa männyn kanssa sekapuustoisena, mutta tämä tarkoittaisi, että nykyistä kuusialikasvosta jouduttaisiin raivaamaan rajusti. Kuvion 58 mahdollinen suojele voisi tulla kysymykseen, kuvion ollessa pienialainen kallio.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Alikasvos	Kuusi	46	2.6	129	17.8	14	17	26	97	0
Alikasvos	Rauduskoivu	46	0.5	28	16.2	12.6	3	0	100	0
Vallitseva jakso	Mänty	101	10.1	223	25.9	17.5	83	59	99	1.1

KUVIO 16. Kuvion 58 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvion 59 pääpuulaji on varttunutta kuusikkoa. Kasvupaikka on lehtomainen kangas. Kuviolla on jonkin verran erirakenteisuutta ja erikokoisuutta, varsinkin alikasvoksessa. Pientä alikasvosta sekä taimia ei juurikaan ole. Pienaukko- ja poimintahakkuilla kuviosta 59 saadaan suhteellisen helposti muokattua erirakenteinen metsä, mutta tämä on toisaalta aikaa vievä prosessi. Kasvupaikan ollessa näinkin rehevä, on kuitenkin syytä pitää pienaukot maltillisen kokoisina, jotta mahdollinen heinittyminen jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

Kuvion suuren koon takia mahdollisia toimenpiteitä on vaikea arvioida. Kuviolta löytyy hyvin erirakenteiseen metsänkasvatukseen sopivia kohtia, kuten kosteita painanteita tai aukkopaiikkoja, jotka ovat jo valmiiksi erirakenteisempia kuin ympäröivä puusto. Toisaalta taas puusto on varttunutta ja taimia ei ole kuin aukkopaiikoissa.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Hieskoivu	41	0.4	17	17.7	19.6	4	3	97	0.1
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	46	0.4	16	18.4	19.9	4	5	97	0.1
Vallitseva jakso	Kuusi	64	31.1	816	24	22.6	344	66	99	8.2
Vallitseva jakso	Mänty	64	0.1	4	18.7	15.7	1	25	100	0
Vallitseva jakso	Hieskoivu	41	0.1	3	19.7	24.3	1	8	100	0
Vallitseva jakso	Haapa	46	1.1	29	23	23.4	12	34	99	0.3

KUVIO 17. Kuvion 59 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvion 60 pääpuustona on nuori kuusikko. Kasvupaikka on lehtomainen kangas. Puusto on tiheää ja kasvaa kahdessa latvuserroksessa. Kuvio 60 rajautuu ojaan (kuva 11), joka myöhemmin kuviolla 99 muuttuu luonnontilaisen kaltaiseksi puroksi (kuva 14). Luonnontilaisen kaltainen puro on metsälain tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö.



KUVA 11. Oja kuvion 60 ja 59 välissä, vasemmalla kuviota 60 (Kuva: Joel Saarinen 2017)

Yksi vaihtoehto olisi jättää kuvio 60 käsittelemättä ainakin osittain ja näin mahdollistaa ojan muuttuminen kokonaan luonnontilaisen kaltaiseksi. Kuvion 60 eteläisessä reunassa on havaittavissa kosteutta ja erilaista puustoa kuin muulla kuviolla (kuvat 12 ja 13. Ojan läheisyys olisi siis hyvä jättää käsittelemättä.





KUVA 12. Kuvion 60 kosteikkoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)



KUVA 13. Kuvion 60 kosteikkoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)

Toinen käsittelyvaihtoehto olisi käydä harventamassa kuviota 60 ja tehdä pienaukkoja sekä harventaa tiheimpiä puurykelmiä. Mikäli kuvio 60 päätetään käsitellä, tulisi se aloittaa nopeasti, mutta varoen. Kuusikko kasvaa erittäin tiheässä ja sitä ei tule liian nopeasti harventaa mahdollisten tuulituhojen vuoksi. Lisäksi sinne pitäisi saada luontaista

taimiainesta syntymään, mutta tämä ei liene vaikeaa kasvupaikan rehevyyden ja kosteuden vuoksi. Käsittelyt tulee suorittaa talvella, sillä kuviolle ei pääse muutoin kuin ojan ylittämällä. Lisäksi kuvion 60 ojan puoleinen reuna on kostea.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Alikasvos	Kuusi	23	35	3900	11.5	10.7	197	1	89	10.9
Vallitseva jakso	Kuusi	24	30.8	2344	13.5	11.8	187	4	95	11

KUVIO 18. Kuvion 60 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvion 97 puusto on nuorta kuusen taimikkoa. Kasvupaikka on tuore kangas. Taimikossa on havaittavissa erirakenteisuutta eikä taimikko ole tasaisesti jakautunutta, vaan aukkoista. Kuviolla on merkkejä vahvasta heinittymisestä, mikä selittänee taimikon epätasaisuutta. Kuviolla kasvaa lisäksi koivikkoa joka on kärsinyt jonkin verran hirvituhoista. Omissa oloissaan kuvio kehittynee erirakenteiseksi kuusi-koivusekametsäksi.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-a	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	7	0	4400	0.2	1.7	0	0	0	2.4
Vallitseva jakso	Kuusi	10	1.4	2800	3	2.3	3	0	0	1.8

KUVIO 19. Kuvion 97 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

### 3.5 Erirakenteiseen kasvatukseen huonosti sopivat kuviot

#### 3.5.1 Nykyiseltä puustoltaan erirakenteiseen kasvatukseen sopimattomat kuviot

Kuvio 57 on kasvupaikaltaan kuivahkoa kangasta ja pääpuulajiltaan mäntyä. Merkkejä erirakenteisuudesta ei juuri ole, mänty kasvaa yhdessä latvuserroksessa ja on tasakokoista. Kuusialikasvosta on melko paljon, mutta se ei ole jakautunut tasaisesti kuviolle vaan kasvaa rykelmittäin. Kuusialikasvosta voisi koittaa kasvattaa, mutta pitemmällä aikavälillä se ei välttämättä liene kestävä ratkaisu kasvupaikan karuuden vuoksi.

Männikön hakkaaminen siemenpuuasentoon ja männyn kasvatus nykyisen kuusialikasvoksen rinnalla voisi olla toinen vaihtoehto muuttaa kuvio erirakenteiseksi.

Kuvion muuttaminen erirakenteiseksi vie kuitenkin aikaa, koska valmista taimiainesta ja alikasvosta ei ole ja pääpuustokin on hyvin saman kokoista.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-ala	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	46	1	50	16.8	12.9	6	3	98	0.2
Vallitseva jakso	Mänty	101	19.4	558	22.6	15.9	150	56	99	3.7
Vallitseva jakso	Kuusi	81	2	50	24.3	17.6	17	68	99	0.4

KUVIO 20. Kuvion 57 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvio 63 on pääpuulajiltaan varttunutta kuusikkoa. Kasvupaikka on lehtomainen kangas. Alikasvosta ei ole, eikä sen puoleen merkkejä taimettumisesta. Puusto on tasakokoista ja kasvaa yhdessä latvuserroksessa. Kuviota 63 on vaikea muuttaa erirakenteiseksi alikasvoksen puutteen vuoksi. Lisäksi kuvio sijaitsee sinällään hankalassa paikassa luonnontilaisen kaltaisen puron ja ojan takana. Nykyiseltä puustoltaan kuvio 63 ei siis sovellu erirakenteiseen kasvatukseen ja mahdollinen muutos erirakenteiseksi veisi aikaa.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-ala	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Kuusi	62	27.6	568	27.7	22.2	274	74	99	8
Vallitseva jakso	Mänty	81	0.3	3	35.7	26.9	4	78	100	0.1
Vallitseva jakso	Hieskoivu	29	5.8	180	21.8	21.9	58	13	98	1.7
Vallitseva jakso	Haapa	51	0.3	5	32.7	27	4	49	97	0.1

KUVIO 21. Kuvion 63 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.

Kuvio 64 ei sovellu erirakenteiseen kasvatukseen nykyiseltä puustoltaan. Se on hiljattain harvennettu männikkö, eikä sillä juuri ole merkkejä alikasvoksesta. Kuviota 64 tulisi käsitellä maisemametsänä, eikä se toisaalta tarvitse toimenpiteitä ennen mahdollista päätehakkuuta.

Jakso	Puulaji	Ikä	Pohjapinta-ala	Runkoluku	Keskiläpimitt	Keskipituus	Tilavuus	Tukki-%	Käyttöpuu-%	Kasvu
Vallitseva jakso	Mänty	55	16.7	322	27.4	21.1	166	67	99	3.3
Vallitseva jakso	Kuusi	71	0.7	10	30.7	23.5	8	91	100	0.1
Vallitseva jakso	Rauduskoivu	51	4	69	28.9	24.3	43	52	100	0.8
Vallitseva jakso	Haapa	51	1	20	25.7	20.7	9	44	99	0.2

KUVIO 22. Kuvion 64 puustotiedot. TAPIO ForestKIT.



### 3.5.2 Muutoin erirakenteiseen kasvatukseen sopimattomat kuviot

Kuviolla 99 on metsälain tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö, luonnontilaisen kaltainen puro (liite 3). Tämä tarkoittaa, että laajamittaiset hakkuut on kielletty. Hakkuissa tulee säilyttää kuviolle ominaiset olosuhteet. Puusto on lisäksi varttunutta kuusikkoa, eikä alikasvoksesta tai luontaisista taimista ole merkkejä. Kuvion kasvupaikka on lehtomainen kangas. Sinällään kuviota 99 voisi ainakin sen reunoilta koittaa muuttaa erirakenteiseksi, mutta tämä veisi kauan nykyisen puuston rakenteen ja taimien puutteen vuoksi. Kuvio on lisäksi harvennettu osittain, eikä kaipaa kiireellisiä toimenpiteitä. Kuviolta 99 ei ole saatavissa puustotietoja suojelualue-statuksen vuoksi.



KUVA 14. Luonnontilaisen kaltainen puro kuviolla 99 (Kuva: Joel Saarinen 2017)





KUVA 15. Kuvion 99 puustoa (Kuva: Joel Saarinen 2017)

## 4 POHDINTA

Erirakenteinen metsänhoito sopii pääpiirteissään hyvin koko Metsä-Kiikkisen tilalle. Metsä-Kiikkisellä erirakenteinen metsänhoito tarjoaa hyvän ja käytettävissä olevan vaihtoehdon tasarakenteiselle metsänhoidolle. Metsä-Kiikkisen kasvupaikkatyypit ja puulajisto on suurelta osin sopivaa erirakenteiseen metsänhoitoon. Osa Metsä-Kiikkisestä onkin jo erirakenteisesta ja suuri osa helposti muutettavissa erirakenteiseksi. Lisäksi tilan sijainti sekä ympäröivät vapaa-ajan asunnot aiheuttavat sinällään paineita maiseman säilyvyydelle. Alueella on lisäksi erityispiirteitä, jotka erirakenteisella metsänhoidolla voidaan paremmin ottaa huomioon, hakkuutulojen välttämättä pienenemättä.

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatiin lähinnä hyvä arvio erirakenteisen metsänkasvatuksen mahdollisuuksista Metsä-Kiikkisen tilalla. Kirjallisuuden ja maastokäyntien avulla on pohdittu, kuinka hyvin kukin kuvio voisi sopia erirakenteiseen metsänkasvatukseen. Käytännössä mikä tahansa hyvät kasvuolosuhteet omaava metsä soveltuu erirakenteiseen metsänkasvatukseen. Rajoitteita voivat olla aika ja taloudelliset näkökohdat. Rajoitteiden puitteissa täytyy miettiä onko erirakenteiseen metsänkasvatukseen siirtyminen kannattavaa. Tasarakenteisen varttuneen kuusimetsänkin voi hyvin muuttaa erirakenteiseksi, mutta se vaatii aikaa ja pienentää siirtymävaiheen ajaksi hakkuutuloja.

Erirakenteisen metsänkasvatuksen pitkäaikaisuudesta ei ole vielä tutkimustietoa. Haasteita voi olla siinä, että erirakenteisena kasvatettu metsä ei ehkä säily terveenä kovin montaa hakkuukertaa, mikäli kasvatettava puulaji pysyy samana. Erirakenteisessa metsänkasvatuksessa luotetaan pystyssä olevan puuston uudistuskykyyn, eikä uusiin ja terveisiin taimiin tai siemeniin kuten tasarakenteisessa metsänkasvatuksessa. Ainakin Suomen oloissa parhaiten erirakenteisuuteen sopiva kuusi kärsinee herkästi tästä. Mikäli korjuuvaurioita syntyy hakkuiden yhteydessä ja juurikäpää pääsee tarttumaan metsikköön, ei sitä saa poistettua muuta kuin puulajia vaihtamalla. Korjuuvaurioiden minimoiminen ja taimiaineksen riittävä syntyminen ovat tärkeimpiä seikkoja erirakenteisen metsänkasvatuksen kannattavuuden ja pitkäaikaisuuden kannalta.

## LÄHTEET

Huuskonen, S., Hynynen, J. & Valkonen, S. 2014. Metsän kasvatus – menetelmät ja kannattavuus. 1. painos. Metsäkustannus Oy.

Ilmatieteen laitos. Terminen kasvukausi. Luettu 10.4.2017.

<http://ilmatieteenlaitos.fi/terminen-kasvukausi>

Integrate+. 2014. Marteloscope sites. Luettu 8.5.2017. <http://www.integrateplus.org/Demo-Sites/What-is-a-Marteloscope.html>

Luke. 2011. Poiminta- ja pienaukkohakkuun käytön mahdollisuudet sekä vaikutukset puuntuotantoon ja metsikön kasvatuksen kannattavuuteen. Päivitetty: 27.4.2011. Luettu 8.5.2017. <http://www.metla.fi/hanke/3507/index.htm>

Lähde, E., Laiho, O. & Pukkala, T. 2010. Eri- ja tasarakenteiskasvatuksen vertailua Pohjoismaissa. Metlan työraportteja 176. Luettu 20.4.2017. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp176.pdf>

Lähde, E., Laiho, O. & Pukkala, T. 2011. Jatkuvaa kasvatusta vai tasaikäismetsätaloutta? Julkaistu 2/2011. Metsätieteen aikakausikirja. Luettu 8.5.2017. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff11/ff112173.pdf>

Piri, T. 2002. Tyvilahoisen kuusikon uudistaminen. Julkaistu 1/2002. Metsätieteen aikakausikirja. Luettu 30.5.2017. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff02/ff021042.pdf>

Pukkala, T., Lähde, E. & Laiho O. 2011. Metsän jatkuva kasvatus. 1. painos. Joensuu: Joen Forest Program Consulting.

Valkonen, S. 2017. Metsän jatkuvasta kasvatuksesta. 1. painos. Metsäkustannus Oy.

Valkonen, S., Sirén, M., & Piri T. 2010. Poiminta- ja pienaukkohakkuut – vaihtoehtoja avohakkuulle. 1. painos. Metsäkustannus Oy.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. 2014. Hyvän metsänhoidon suositukset – metsänhoito. 2014. 1. painos. Metsäkustannus Oy.

## LIITTEET

Liite 1. Metsä-Kiikkisen kasvupaikkojen yhteenveto kuvioittain.

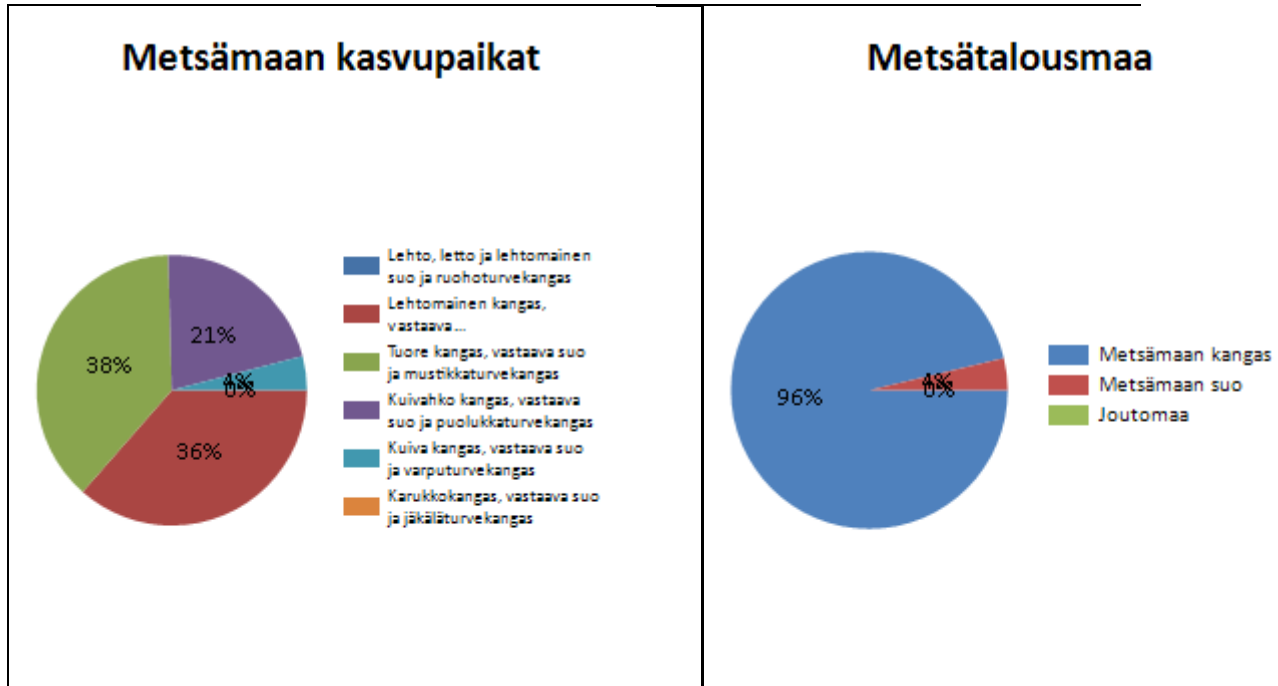


METSÄ-KIIKKINEN 837-501-14-0

Sivu 4

18.3.2017

## Kasvupaikat kangasmailla ja soilla



	Kangasmaat, ha	Suot, ha	Yhteensä, ha
<b>Metsämaan kasvupaikat</b>			
Lehto, letto ja lehtomainen suo ja ruohoturvekangas			0,0
Lehtomainen kangas, vastaava suo ja ruohoturvekangas	11,2		11,2
Tuore kangas, vastaava suo ja mustikkaturvekangas	11,7		11,7
Kuivahko kangas, vastaava suo ja puolukkaturvekangas	5,4	1,1	6,5
Kuiva kangas, vastaava suo ja varputurvekangas	1,2		1,2
Karukkokangas, vastaava suo ja jäkäläturvekangas			0,0
<b>Metsämaa yhteensä</b>	<b>29,5</b>	<b>1,1</b>	<b>30,6</b>
<b>Kitu- ja joutomaan kasvupaikat</b>			
Kalliomaa ja hietikko	0,0	0,0	0,0
Lakimetsä ja tunturi	0,0	0,0	0,0

Kitumaa	0,0		0,0
Joutomaa	0,0		0,0
<b>Metsätalousmaa yhteensä</b>	<b>29,5</b>	<b>1,1</b>	<b>30,6</b>

Tällä sivulla esitetyistä pinta-aloista on vähennetty teiden, sähkölinjojen, ojien ym. kohteiden alle jäävä metsäpinta-ala.

## Liite 2. Metsä-Kiikkisen puusto puutavaralajeittain

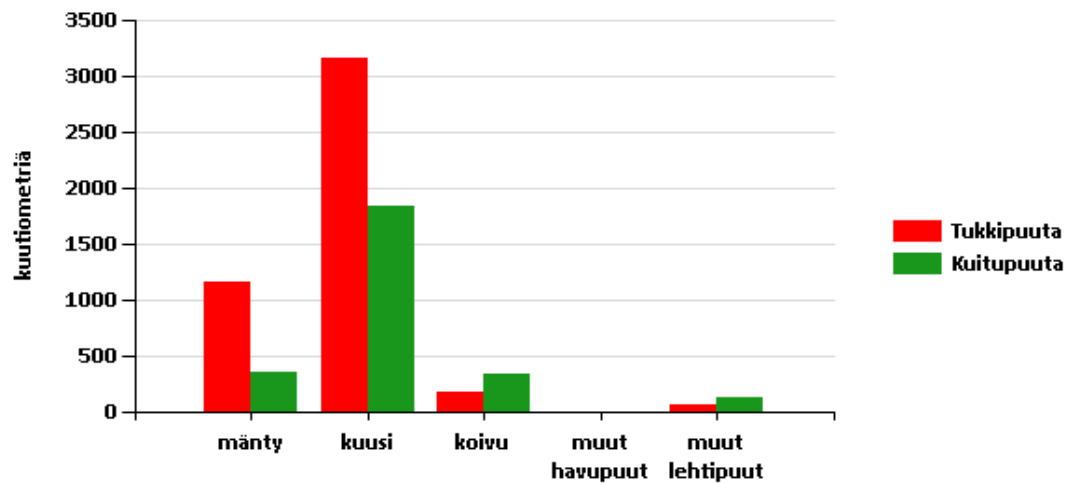
**Puustotietojen yhteenveto vuonna 2017**

Suunnitelman kokonaispuusto vuonna 2017 on 7384 m<sup>3</sup>, eli keskimäärin 241 m<sup>3</sup>/ha metsätalousmaalla.

Tukkipuuta yhteensä: 4559 m<sup>3</sup>, eli 62 % kokonaispuustosta.

Kuitupuuta yhteensä: 2680 m<sup>3</sup>, eli 36 % kokonaispuustosta.

Muuta runkokuuta 145 m<sup>3</sup>, eli 2 % tilan kokonaispuustosta.  
yhteensä:

**Puusto puutavaralajeittain**

	Pinta-ala, ha	Ainespuusto puulajeittain, m <sup>3</sup>					Puusto yhteensä, m <sup>3</sup>	Puusto m <sup>3</sup> /ha
		männy	kuusi	koivu	muut havupuut	muut lehtipuut		
<b>Metsämaa yhteensä</b>	30,6							
Tukkipuuta		1160	3161	175		64	4559	149
Kuitupuuta		361	1839	348		132	2680	88
Kitumaa								
Joutomaa								
Muu metsätalousmaa								
<b>Metsätalousmaa yhteensä:</b>	<b>30,6</b>	<b>1521</b>	<b>4999</b>	<b>524</b>	<b>0</b>	<b>196</b>	<b>7239</b>	<b>237</b>

Yllä oleva taulukko sisältää ainespuuston, eli tukki- ja kuitupuun

## Liite 3. Metsä-Kiikkisen luontotietojen yhteenveto kuvioittain.



METSÄ-KIIKKINEN 837-501-14-0

Sivu 9b

18.3.2017

## Luontotiedot kuvioittain

Kuvio	Pinta-ala, ha	Monimuotoisuustieto/ erityispiirre	Tarkenne	Lisätiedot
50	7,1	Haapoja  Korpisuutta  liito-orava (VU)	Pesä/pesimäalue	Säästetään tienvarressa olevat haavat ja niiden alikasvos, jotka kaapeli linja rajaa. Konekuskille huomioitavaksi Kuvion kaakkoiskulmaan säästetään kaikki järeät haavat.
99	0,6	Puro	Metsälain elinympäristö tärkeä	Luonnontilaisen kaltainen puro. Jatkuu tilarajan ulkopuolelle.

## Kuollut puusto

Kuvio	Puulaji	Tyyppi	Läpimitta (cm)	Tilavuus (m <sup>3</sup> )
52	Kuusi	Lahonnut pystypuu	27	3
51	Mänty	Lahonnut maapuu	41	2
51	Mänty	Kelo	20	0,5
53	Mänty	Kelo	25	0,5
59	Kuusi	Lahonnut maapuu		
59	Kuusi	Lahonnut pystypuu		
50	Kuusi	Tuore kuollut maapuu		