

Hannu Savolainen

# JATKUVA KASVATUS

## Metsälaki muutoksessa

Opinnäytetyö  
Metsätalouden koulutusohjelma




Huhtikuu 2013




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 3.4.2013
Tekijä Hannu Savolainen		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Metsätalouden koulutusohjelma Metsätalous
Nimeke Jatkuva kasvatusta - Metsälaki muutoksessa		
Tiivistelmä  <p>Metsänkasvatusta mukautuu samassa suhteessa ympäröivän yhteiskunnan kanssa. Vanhat perinteet pitävät toistaiseksi paikkansa nykymetsätaloudessa, mutta tulevaisuus asettaa uusia haasteita myös metsänkasvatukseen. Metsiltä halutaankin tuottoisuuden lisäksi myös monikäyttöisyyttä eli vain hyvä puuntuotto ei välttämättä riitä kaikille metsänomistajille.</p> <p>Työni käsittelee siis jatkuvaa kasvatusta sekä sen käyttöä. Käyn läpi käyttömahdollisuudet, kasvatusta ja hakkuita koskevat osa-alueet sekä metsälain asetukset tämän hetken metsätaloudessa ja myös metsälakiuudistuksen jälkeen.</p> <p>Tehdyssä työssäni nousee esille eri näkökulmilta sekä pohdittuja ajatuksia koskien jatkuvaa kasvatusta. Tätä kasvatust mallia pidetäänkin hieman myyttisessä asemassa tämän hetkessä keskusteluissa. Tähän suurimpana syynä on vähäinen tutkimustieto kyseisestä kasvatust mallista. Tarkoitukseni ei siis ole ottaa kantaa vaan tuoda esille jatkuvan kasvatuksen hyödyt, mutta myös sen vaikeudet ja haittapuolet.</p> <p>Metsänomistajien vaatimukset muuttuvat, metsälaki uudistuu sekä ihmisten mielipiteet mukautuvat. Näiden pohjalta muodostettu työni avaakin mahdollisuuden nähdä metsänkasvatusta toiselta kantilta.</p>		
Asiasanat (avainsanat) Metsänkasvatusta, jatkuva kasvatusta, eri-ikäismetsätalous, poiminta-hakkuu, pienaukkohakkuu, metsälaki		
Sivumäärä 40 s. + liit. 2 s.	Kieli Suomi	URN URN:NBN:fi:mamk-opinn2013A6047
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Heikki Lehmonen		Opinnäytetyön toimeksiantaja

## DESCRIPTION

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 3.4.2013
Author Hannu Savolainen		Degree programme and option Degree programme in forestry Forestry
Name of the bachelor's thesis Uneven – aged forest management		
Abstract  <p>Forest management is changing with the surrounding society. Old traditions in forestry still keeps their positions in nowadays thinking about forest management, but there will be new challenges in future regarding the investigation of forestry. Not all forest owners want the most tree output from their forests. That's why the different ways to use the forest set its place in many forest owners mind today.</p> <p>At my work I will discuss the uneven – aged forest management and also talk about the different ways to use forest without clear cuttings. There will also be part where I discuss todays forest law and what possibilities it gives to grow our forests. As the forest law is changing rapidly towards the will of all forest owners, it will be my opportunity to talk about those modifications.</p> <p>Lot of people have talked about uneven – aged forest management and because of that, there are many difficult situations within the society. In my work I have gathered thoughts from many different locations and added those to describe the outgoing conversation of uneven – aged forest management. Without taking any side to this conversation, I will discuss the good possibilities of this exact using of forest, but I also will discuss the difficulties and bad sides of uneven – aged forest management.</p> <p>Forest owners requirements change and the forest law is reforming, so regarding of these thing, my work gives a good opportunity to see the forest management in new and fresh way.</p>		
Subject headings, (keywords) Uneven – aged forestry, forest law, forestry,		
Pages 40 p. + app. 2 p.	Language Finnish	URN URN:NBN:fi:mamk-opinn2013A6047
Remarks, notes on appendices		
Tutor Heikki Lehmonen		Bachelor's thesis assigned by

# SISÄLTÖ

## KUVAILELULEHDET

1 JOHDANTO.....	1
2 JATKUVAN KASVATUKSEN MALLI JA METSIEN RAKENNE .....	2
2.1 Rakenneluokitus .....	2
2.2 Monimuotoisuus.....	4
2.3 Aliskasvoksen hyödyntäminen.....	6
2.4 Havainnollistava esimerkki kuusialiskasvoksen hyödyntämisestä .....	7
3 METSIEN HOITO JATKUVASSA KASVATUKSESSA .....	8
3.1 Taimikonhoidon toteutus jatkuvassa kasvatuksessa .....	9
3.2 Harvennukset sekä väljennyshakkuut erirakenteellisuuden kehityksessä.....	9
3.3 Suojuspuu-, siemenpuu- ja verhopuuhakkuut .....	10
3.4 Avohakkuut eivät kuulu jatkuvan kasvatuksen piiriin .....	10
4 POIMINTA- JA PIENAUKKOHAKKUUT .....	12
4.1 Poimintahakkuiden pääpiirteet .....	12
4.2 Puunkorjuu poimintahakkuissa .....	13
4.3 Poimintahakkuiden korjuujälki .....	15
4.4 Pienaukkohakkuiden yleispiirteet .....	16
4.5 Kaksijaksoinen sekametsä.....	17
5 EDELLYTYKSET JATKUVALLE KASVATUKSELLE .....	18
5.1 Puulajien sekä kasvupaikkojen soveltuvuus .....	19
5.2 Kasvatustavan valinta talousmetsissä sekä erikoismetsissä .....	20
5.3 Uudistamiseen vaikuttavat tekijät .....	20

6 METSÄLAKI.....	22
6.1 Kasvatushakkuut .....	22
6.2 Uudistushakkuu .....	23
6.3 Luontainen uudistaminen .....	25
6.4 Metsälaki uudistuu .....	26
7 TUOTOKSELLISUUS JA KANNATTAVUUS.....	28
8 POHDINTA .....	30
8.1 Palvelutarjonta.....	30
8.2 Suunnittelu ja kehitys .....	30
8.3 Soveltuvuus .....	31
8.4 Yhteistyö .....	32
LIITTEET.....	36

## 1 JOHDANTO

Aiheeni käsittelee kokonaisuudessaan metsän jatkuvaa kasvatusta menetelmänä sekä uudentyypisenä vaihtoehtona metsänkasvatukseen. Pysin tekstissäni käsittelemään eri-ikäismetsikkövaihtoehtoa mahdollisimman monipuoliselta kannalta. Tarkoitus on, että käsitys jatkuvasta kasvatuksesta selkenisi ja mahdollistaisi ajatuksen sen hyödyntämisestä tulevaisuudessa.

Työssäni käyn läpi jatkuvan kasvatuksen periaatteet sekä luon lukijalle mielikuvan, miksi olisi hyödyllistä kasvattaa metsää peitteellisenä ja eri-ikäisrakenteellisenä. Kerroin myös, milloin on mahdollista hyödyntää jatkuvan kasvatuksen mallia sekä miten tämä käytännössä tapahtuu.

Omana lukuna käsitteelen metsän jatkuvan kasvatuksen tuotoksellisuutta. Esille nousee siis useista lähteistä haettuja tietoja ja vertailutuloksia talousmetsien ja jatkuvan kasvatuksen tuotoseroista. Kerroin lukijalle kasvatusmallin hyödyllisyydestä verraten tehometsätalouteen. Vertailussa käytän hyödyksi keinoja, joilla en sulje pois kummankaan kasvatusmallin mahdollisia hyötyjä enkä mahdollisia haittapuolia. Tarkoitus on saada lukija ymmärtämään, että milloin olisi myös metsänomistajan kannalta hyödyllistä sekä kannattavaa hyödyntää metsän jatkuvaa kasvatusta.

Työhöni oleellisena osana kuuluu myös jatkuvan kasvatuksen hakkuutapojen läpikäynti. Poiminta- ja pienaukkohakkuut, harvennukset ja metsien käsittely ovat huomattava osa jatkuvaa kasvatusta ja näin ollen käyn läpi niistä koituvia hyötyjä ja etuja muun muassa aikamenekit ja käytännöllisyydet eri kohteilla.

Jotta lukijalle selviäisi ajatus, miksi eri-ikäismetsikkötaloudesta tulisi keskustella ja miksi jatkuva kasvatusta on osana tulevaisuuden metsätaloutta, käyn työssäni myös läpi metsälain. Tarkoitus on siis esittää tämän hetken metsälaki ja sen asettamat tavoitteet metsänkasvatukselle sekä myös nostaa esiin tulevaisuus, jossa metsälaki mukautuu metsänomistajien tarpeiden mukaan.

## 2 JATKUVAN KASVATUKSEN MALLI JA METSIEN RAKENNE

Metsiemme hoidossa nykyään käytetyt mallit ovat hyväksi havaittuja sekä monin tavoin kehitettyjä niin, että metsistä saataisiin tuotoksellisesti paras tulos. On siis selvää, että tällaista tyyliä ei haluttaisi vaihtaa, mutta onko näin ollen otettu huomioon asiakkaan mielipiteet ja osaako palveluntarjoaja ehdottaa vaihtoehtoja metsikön kasvatukseen.

Metsiemme kasvatuksessa käytettävä malli, jossa kasvatus tapahtuu pitkällä aikavälillä sekä ns. jatkuvalla tyyllillä, uudistamisessa hyödynnetään monipuolisia poiminta- ja pienaukkohakkuita. Uudistaminen ei siis tapahdu talousmetsien tapaan avohakkuilla, koska tällaisessa tapauksessa metsän peitteellisyys kärsisi. Jatkuvan kasvatuksen mallissa ei kuitenkaan varsinaisesti tunneta käsitettä uudistaminen, koska tällaisen tyylin metsissä kasvatetaan kerroksellista puustoa. Näin ollen puustoa pyritään poimintahakkuiden avulla uudistamaan niin, että puuston rakenne pysyisi kerroksellisena ilman aukkovaihetta.

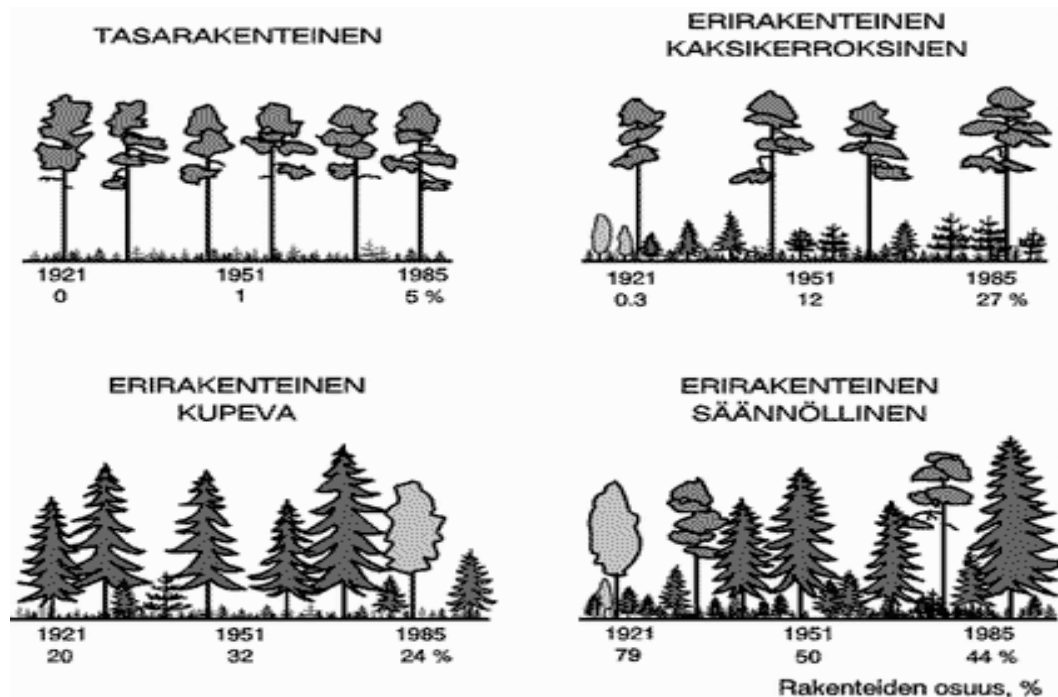
### 2.1 Rakenneluokitus

Metsien rakennetta kuvattaessa puiden rinnankorkeusläpimitan mukaan muodostettu runkolukujakauma sekä sen muoto ja laajuus ovat hyvin suuressa ja arvostetussa asemassa. Puulajisuhteiden ohella jakauma on hyödyllinen myös metsikön monimuotoisuuden kuvaamisessa sekä sen toteamisessa. Useimmiten puiden kasvu tapahtuu enemmän kokonsa kuin ikänsä mukaisesti. Varjostuksesta vapautettuna metsän aliskasvospuut kykenevät saavuttamaan lähes samat mitat kuin koko ajan vapaassa tilassa kasvaneet puut. (Pukkala ym. 2011, 27.)

Puun ikä on huono mittari metsikön kehitystä kuvattaessa silloin, kun puu on ollut aliskasvoksena. Tällainen tilanne on lähes aina luonnontilaisissa metsissä, koska silloin metsä uudistaa itseään valmiin taimiaineksen avulla. (Pukkala ym. 2011, 27.)

Kun metsikkö jaetaan kahteen pääryhmään rakenteellisuuden perusteella, sen ryhmiksi syntyvät tasarakenteiset sekä erirakenteiset metsikkötyypit (kuva 1). Näillä kahdella ryhmällä on se ero, että tasarakenteisessa läpimitaltaan pienempää puuta ei paljoa ole

havaittavissa, kun taas erirakenteisessa metsikössä puusto koostuu melkein väistämättä kaiken kokoisesta puuaineksesta. Vaikka nämä kaksi, eri- ja tasarakenteiset metsät, on ryhmitelty melko yksiselitteisesti kahteen suureen kokonaisuuteen, on ne kuitenkin jaettu vielä omiin alaryhmiin. Esim. erirakenteisessa metsässä on melkein aina jotain eroja toiseen samaan ryhmään kuuluvan kanssa. (Pukkala ym. 2011, 28 - 29.)



**KUVA 1. Metsikön rakennekuvaus (Lähde).**

Yllä oleva kuva 1. havainnollistaa kahden pääryhmän jakaantumista alaryhmiin. Tasa- rakenteisesta metsästä voidaan vielä kuvan esittämän vaihtoehdon lisäksi mainita ns. keskittynyt rakenne, jossa puusto on iältään varttunutta, mutta kuitenkin läpimittaluokiltaan samanlaista. (Pukkala ym. 2011, 28–29.)

Metsien kehityksestä yleisenä mallina käsitetään, että boreaalisen vyöhykkeen metsien kehittyminen alkaisi taimikkovaiheesta kohti yhden puulajin kliimaksivaihetta. Tästä kliimaksivaiheesta on puhuttu, että se olisi viimeinen huippu ennen koko metsän kattavaa tulipaloa. Kun palo on tuhonnut edellisen kliimaksi vaiheen, se (kuva 2.) alkaa tuottamaan uusia taimia ja näin ollen muodostaisi uuden kliimaksivaiheen metsän. Tällaiset edellä mainitut teoriat on vain poikkeuksellisia tilanteita Suomessa ja muissa Pohjoismaissa, mutta näitä voi kuitenkin esiintyä mantereisemmassa ilmastossa. (Pukkala ym. 2011, 33.)



Vaikka metsään iskisi tulipalo, joka peittäisi metsäalueen täysin, on tutkimuksilla pysytty todistamaan kokonaisvaltainen tuhoutuminen vääräksi (kuva 2). Tämä tarkoittaa sitä, että metsäpalonkin jäljiltä metsään jää kasvavaa ainesta, joka kykenee pitämään metsän peitteellisenä sekä mahdollisuuksien mukaan uudistamaan metsää luontaisesti. Metsätuhot eivät siis kykene tuhoamaan metsän rakennetta täysin. Esimerkkinä hyönteistuhot tappavat metsästä vain yksittäisiä puita tai puuryhmiä, mikä vapauttaa metsästä aliskasvokselle tilaa ja näin ollen metsä uudistaa itseään luontaisella menetelmällä. On siis tärkeä näiden teorioiden pohjalta huomata, että mitä suurempi tuho on, sitä runsaanmassa määrin metsä uudistuu. (Pukkala ym. 2011, 33.)



**KUVA 2. Metsäpalo ei koskaan tuhoa metsää kauttaaltaan (Laine 2010).**

## **2.2 Monimuotoisuus**

Yleisenä käsitteenä metsikön jatkuvan kasvatuksen malli pitää sisällään hyvin monipuolista metsätyyppiä eli tasalaatuisuus on vaihtunut kerroksellisuuteen ja ikä sekä kokoerojen tasalaatuisuus on vaihtunut hyvinkin erilaiseksi. Tämä erirakenteellisuus on avainsana silloin, kun puhutaan monimuotoisuudesta. Tästä asiasta on jo kerrottu, että metsässä on sitä enemmän eliölajeja, mitä enemmän siellä on erilaisia puuston

rakenteellisia elementtejä. Suuri puulaji määrä sekä laaja runkolukujakauma kertovat selvästi hyvästä monimuotoisuustilasta (taulukko 1). (Pukkala ym. 2011, 29.)

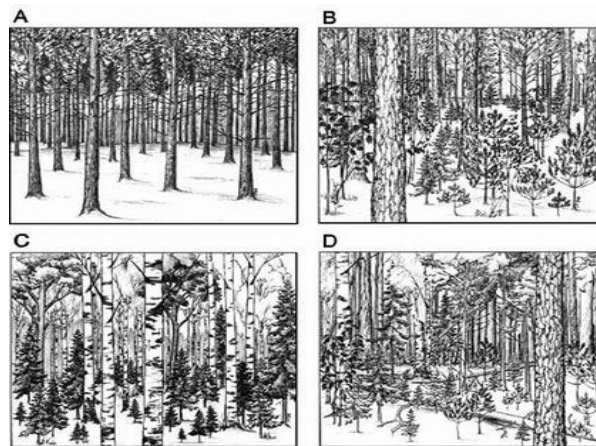
**TAULUKKO 1. Diversiteetiarvot (Lähde).**

Käsittely	Diversiteetti-arvo, %
Käsitlemätön	100
Jatkuva kasvatus	90
Ryhmittäinen jatkuva kasvatus	80
Suojuspuuhakkuu	55
Uusimuotoinen avohakkuu	24
Siemenpuuhakkuu	20
Avohakkuu	5

Metsiköiden monimuotoisuutta on tutkittu käyttämällä vertailun kohteena täysin käsittelemätöntä metsää. Yllä oleva taulukko 1. ilmentää näin ollen tutkimuksista saatuja tuloksia. On siis huomattava, että käsittelemättömyys lisää metsiemme monimuotoisuutta. (Pukkala ym. 2011, 30.)

Franklin, Spies, Niese, Strong sekä Lähde kehittivät monimuotoisuutta kuvaavan indeksin, jossa on otettu huomioon monimuotoisuutta lisäävät kriteerit, kuten laaja puulajivalikoima sekä runkolukujakauma. Näihin kriteereihin kuuluu myös aliskasvos sekä erikoispuut kuten harvinaisten lintujen pesäpuut. (Pukkala ym. 2011, 31.)

Kuolleen puuaineksen määrä huomioidaan myös, kun määritetään näiden henkilöiden kehittämää monimuotoisuusindeksiä eli LLNS-indeksiä (kuva 3).



**KUVA 3.** A, B, C ja D kuvat esittävät eri LLNS-diversiteetti indeksi summan eroja A=7 (Heikko), B=15 (Tyydyttävä), C=21,5 (Hyvä), D=39,5 (Erinomainen) (Pukkala ym. 2011, 31).

### 2.3 Aliskasvoksen hyödyntäminen

Suomen nykyisessä metsänhoidossa käsitys aliskasvoksesta tarkoittaa ennen hakkuuta suoritetussa raivauksessa poistettavaa puustoa. Aliskasvustoa pidetään hyödyttömänä ja hakkuuta vaikeuttavana tekijänä metsässä. Huomattavaa on, että joillakin kohteilla aliskasvoksen hyödyntäminen on suoranaista mahdottomuus, koska taimiaineksen ikä voi itsessään olla jo niin suuri, että se estää taimikon kehittymisen laatutavaraksi. Mutta, kuten kahdeksansessa VMI:ssä olevista koalatiedoista on saatu selville, löytyy Suomesta monia kohteita, joissa aliskasvoksen hyödyntäminen olisi hyvinkin mahdollista. (Pukkala ym. 2011, 42-44.)

Taimiaineksen hyödyntäminen kerroksellisessa metsässä tulisi tapahtua varsinkin lehtomaisilla kankailla sekä tuoreilla kankailla, koska tällaiset kasvupaikat antavat yleisesti paremman lähtökohdan taimien kunnan sekä määrän suhteen. Kuivahkot sekä kuivat kankaat taas eivät yleensä suosi aliskasvustoa. Aliskasvoksen hyödyntämisen lähtökohdana tulisi pitää sitä, onko mahdollista saada aikaan ns. turvallinen taimireservi. Tämä tarkoittaa, että metsässä tulisi jo valmiiksi olla tietynlaista kerroksellisuutta, joka antaisi mahdollisuuden kehittää metsää jatkuvan kasvatuksen mukaan sekä hyödyntää aliskasvuston taimiaineksen (kuva 4). Ei siis ole hyötyä lähteä toteuttamaan kerroksellista kasvatusta sellaiseen metsään, jossa jo ensisilmäyksellä kertoo taimien huonon kunnan sekä taimireservin vähäisyyden. (Pukkala ym. 2011, 42.)

Aliskasvoksen potentiaalinen hyödyllisyys sekä yleisyys ovat olleet jo kauan tiedossa. Näihin hyötyihin lukeutuvat säästöt taimiaineksen kustannuksissa. Aliskasvoksen säästäminen ja kasvattaminen jouduttavat myös seuraavan puusukupolven aikaansaamista. Nykyään kuitenkin metsänhoidon koneellistuessa on vaikeaa kehittää esim. korjuukalustoa, joka säästäisi aliskasvustoa. (Pukkala ym. 2011, 45.)



**KUVA 4. Taimiaineksen riittävyys on edellytys sen hyödyntämiseen jatkossa (Aliskasvosnäytteet Hyytiälässä 2012).**

#### **2.4 Havainnollistava esimerkki kuusialiskasvoksen hyödyntämisestä**

Esimerkkitilanteeksi, jossa taimiainesta hyödynnetään, Innofor Oy kertoo seuraavalaisesta tapauksesta, jossa aloitusmetsikkö on 40 – vuotias männikkö rehevällä lehtomaisella kankaalla (OMT). Vaikka tilanne ei kuitenkaan ole kovin yleinen, voidaan sillä osoittaa joitakin hyötyjä aliskasvoksen käyttömahdollisuuksista. Puuston tilavuus kokonaisuudessa lohkolla on 240 m<sup>3</sup> sekä pohjapinta-ala on 28. Lisäksi alueella kasvaa noin 20 – vuotias kuusitaimikko aliskasvoksena. Näiden taimien pituus on mitattu 1,7 metrin mittaiseksi ja taimitiheydeksi on määritetty 1300 kpl/ha. (Innofor Oy Finland, Yläharvennukset ja Suomen laki, 2010.)

Ensimmäisessä vaihtoehdossa raivataan kuusialiskasvos hakkuukonekuskin ohjeiden mukaan pois, minkä johdosta männikön harventaminen on suhteellisen vaivatonta.

Vaihtoehtoissa on käytetty €/ha määrettä. Oletetaan, että puuston hinta kuutiometriä kohden on noin 17 €/ha sekä poistumaksi arvioidaan 70 m<sup>3</sup>/ha. Näin ollen rahakertymäksi tulee 980 €/ha ennen myyntiveroa. Menoiksi tässä vaihtoehdossa luetaan aliskasvoksen raivaus, jonka hinta oletetaan olevan 200 €/ha. Raivaustyö voidaan kuitenkin kattaa kestävän metsätalouden rahoituslailla (KEMERA). (Innofor Oy Finland, Yläharvennukset ja Suomen laki, 2010.)

Toisessa vaihtoehdossa männikkö laatuharvennetaan ja kuusialiskasvos säästetään. Puun hintana voidaan pitää 13 €/m<sup>3</sup> ja kertymänä samaa 70 m<sup>3</sup>/ha. Näin saadaan rahakertymäksi kohteelle 910 €/ha ennen myyntiverotusta. Tämän lisäksi kohteelle voidaan hakea nuorenmetsän hoitokorvaus (KEMERA-tuki) eli 200 €. Rahallinen kertymä kohteelle on siis 1110 €/ha. Vaihtoehto kakkosessa voidaan myös ottaa huomioon säästöt uudistamisen osalta, koska kuusitaimikko säästyi ilman erillistä raivausta. 20 – vuoden ikäiselle kuusialiskasvokselle voidaan määrittää 3 % korkotasolla (taimiaineksen ikä huomioiden) noin 1 800 € hinta, jos huomioidaan, että koko uudistaminen onnistuu kerralla. Tässä tilanteessa tulee vertailukohtana käyttää myös alueen istuttamiskuluja, jotka kustannustasoltaan olisivat noin 1 000 €. Näiden toimenpiteiden jälkeen menoeräksi tälle vaihtoehdolle tulisi 0 €, mutta tässäkin vaihtoehdossa tulee muistaa, että sovellettua raivausta on syytä hyödyntää, jos aliskasvos on joiltain osin liian tiheää. Jos raivausta joudutaan hyödyntämään, lisää se luonnollisesti myös menoerän suuruutta. (Innofor Oy Finland, Yläharvennukset ja Suomen laki, 2010.)

Näiden vaihtoehtojen pohjalta muodostettu yhteenveto kertoo, että ensimmäisessä tilanteessa tuotos on noin 980 €/ha. Toisessa vaihtoehdossa, jossa kuusialiskasvos hyödynnetään, voidaan tuotokseksi saada jopa 1 110 €/ha + 1 800 €/ha eli 2 910 €/ha. Tämä on siis ensimmäiseen vaihtoehtoon verrattuna 1 930 €/ha kannattavampi eli optimitilanteessa sekä ammattitaidolla arvioidulla kohteella voidaan saavuttaa huomattava etu, kun hyödynnetään elinvoimainen aliskasvos. (Innofor Oy Finland, Yläharvennukset ja Suomen laki, 2010.)

### **3 METSIEN HOITO JATKUVASSA KASVATUKSESSA**

Metsänhoito jatkuvassa kasvatuksessa perustuu siihen, että hoitotoimenpiteillä pyri-

tään saamaan metsikköön mahdollisimman paljon eri-rakenteisuutta. Hoitotoimenpiteiden voimakkuutta pyritään hillitsemään mahdollisimman paljon. Tällä haetaan luontaista kehitystä metsikköön, mikä lisää kerroksellisen rakenteisuuden kehitystä.

### **3.1 Taimikonhoidon toteutus jatkuvassa kasvatuksessa**

Jatkuvassa kasvatuksessa taimikonhoidossa toteutetut perkaukset ja harvennukset ovat yleensä tarpeettomia. Näiden työvaiheiden jättäminen väliin aiheuttaa taimien kokovaihtelun ja ehkäisevät näin ollen riukuuntumista ja latvusten supistumista. Kun perkauksessa poistuva nopeammin kehittynyt lehtipuuvesakko saa kasvaa rauhassa, tuottaa se myös oman tulonlähteensä taimikkovaiheessa esimerkiksi energiapuuna. Taimikonhoidossa voidaan kuitenkin käyttää apuna reikäperkausta, jolla pyritään poistamaan liian tiheää kasvillisuutta parhaimpien taimien ympärillä. Yleisohjeena ennen ensiharvennusta taimikkoa ei tulisi käsitellä. Jos käsittelyä kuitenkin tehdään, tulisi se tehdä niin, että taimikon tulevaisuudenkehitys olisi suunnattu erirakenteiseksi. (Pukkala ym. 2011, 62.)

### **3.2 Harvennukset sekä väljennyshakkuut erirakenteellisuuden kehityksessä**

Metsänhoidossa ensiharvennus tuottaa ensimmäiset varsinaiset tulot metsänomistajalle. Näin tapahtuu myös jatkuvassa kasvatuksessa. Ensiharvennus suoritetaan puuston valtapituuden ollessa 12 - 15 metriä. Harvennustapoina hyödynnetään ylä- ja laatuharvennuksia. (Pukkala ym. 2011, 63.)

Harvennuksissa pyritään säilyttämään havupuiden lisäksi lehtipuita sekapuina. Hakuiden tarkoituksena on myös kehittää puustoa erirakenteiseksi. Harvennusta suunniteltaessa on huomioitava, että tällaisessa metsässä puutavaran kertymät jäävät joskus melko pieneksi. Tämä ei kuitenkaan aiheuta sitä, että harvennukset tulisi jättää tekemättä, vaan ne siirretään myöhempään ajankohtaan. (Pukkala ym. 2011, 63.)

Myöhempien harvennusten ajankohta selviää, kun puuston pohjapinta-ala on 18-25 m<sup>2</sup>/ha. Harvennustapoina näissäkin hyödynnetään ylä- ja laatuharvennuksia. Jäävän puuston tavoitemääräksi tulisi jättää 7-15 m<sup>2</sup>/ha riippuen tietysti kasvupaikasta, metsi-

kön sijainnista ja puulajista. Myös aliskasvokselle on asetettu omat määränsä, jotka ovat 1,3 metrin pituisten puiden osalta 1200-2200 kpl/ha. Väljennyshakkuiden harvennustapana hyödynnetään voimakasta yläharvennusta, joka tehostaa luontaista uudistamista jo ennen luontaisen uudistamisen hakkuita. (Pukkala ym. 2011, 63.)

### **3.3 Suojuspuu-, siemenpuu- ja verhopuuhakkuut**

Jatkuvan kasvatuksen hakkuissa hyödynnetään ylä- ja laatuharvennuksien periaatteita. Näissä hakkuissa ennakkoraivausta ei tule suorittaa, jotta nuorempi taimiaines säästyy ja muodostaa hyvää kerroksellisuutta. Hakkuissa jäävään puustoon kuuluu ensisijaisesti mäntyjä ja lehtipuita, jotka eivät vielä ole saavuttaneet tukkipuunkokoa. Näiden puiden jättäminen tarkoittaa, että ne kykenevät siementämään eli luontaisesti uudistamaan metsikköä sekä kasvamaan samalla itse arvokkaampaan kokoon. Näiden puiden poisto tapahtuu seuraavan hakkuun aikana. (Pukkala ym, 2011, 63.)

Suojuspuuhakkuussa jätetään jäljelle noin 200 runkoa/ha, kun taas siemenpuuhakkuussa tästä määrästä jää jäljelle enintään puolet. Hallanarat paikat ja niiden kuusitaimet pyritään suojamaan verhopuuhakkuissa jäävillä pienehköillä puilla (200–500 kpl/ha). (Pukkala ym. 2011, 63.)

### **3.4 Avohakkuut eivät kuulu jatkuvan kasvatuksen piiriin**

Avohakkuiden hyödyntäminen on täysin turhaa jatkuvassa kasvatuksessa, jossa pääperiaate on säilyttää metsikkö peittävänä ja erirakenteisena. Hakkuissa voidaan kuitenkin hakata aukkoja latvuspeittävyteen, mikä tehostaa esimerkiksi lehtipuiden uudistumista. Jatkuvassa kasvatuksessa voidaan hyödyntää myös niin sanottuja pienaukkohakkuita (kuva 5) sekä kaistalehakkuita. Näissä metsikköön tehdään pienialaisia, maksimissaan 10 aarin kokoisia avohakkuita tai leveydeltään maksimissaan 20 metrin mittaisia aukkoakaistaleita. On kuitenkin muistettava säilyttää taimiaines mahdollisimman koskemattomana eli ennakkoraivausta ei näilläkään kohteilla tehdä (taulukko 2). (Pukkala ym. 2011, 63.)





**KUVA 5.** Pienaukkohakkuita hyödynnetään jatkuvassa kasvatuksessa. Taimettuminen tapahtuu luontaisesti (Sata vuotta kestävä metsäntutkimushanke alkoi 2010).

**TAULUKKO 2.** Hakkuutavat eri kasvatusmenetelmissä (Pukkala ym. 2011, 66).

Tasaikäisen metsän hakkuutapa tai hoitovaihe	Kasvatusmenetelmä		
		Jaksollinen kasvatusta	
	Jatkuva kasvatusta	B. Optimaalinen	C. Nykykäytäntö
Uudistaminen	Luontaisesti vähittäin	Reunametsien siemennyksestä, aliskasvoksesta tai siemenpuista	Muokkaus ja istutus
Taimikonhoito	Ei tehdä tai reikäperkaus	Ei tehdä tai reikäperkaus	Ruohous, perkaus, harvennus
Ensiharvennus	Ylä- laatuharvennus	Myöhäinen ylä- laatuharvennus	Raivaus, alaharvennus
Harvennushakkuu	Ylä- laatuharvennus	Voimakas yläharvennus	Raivaus, alaharvennus
Väljennushakkuu	Ylä- laatuharvennus	Voimakas yläharvennus	Ei välttämättömyys
Siemenpuuhakkuu	Ylä- laatuharvennus	Yläharvennus	(Raivaus, alaharvennus)
Suojuspuuhakkuu	Ylä- laatuharvennus	Yläharvennus	(Raivaus, alaharvennus)
Verhopuuhakkuu	Ylä- laatuharvennus	Yläharvennus	(Ei tehdä)
Ylispuuhakkuu, ylispuiden poisto	Ylä- laatuharvennus	Tukkipuut pois	(Ei tehdä)
Avohakkuu	Ei tehdä	Ei tehdä tai käytetään pienaukkoja. Pienaukkoihin voidaan jättää kuitupuut	Raivaus, kaikki pois



## 4 POIMINTA- JA PIENAUKKOHAKKUUT

Metsien kasvattaminen jatkuvalla periaatteella tarkoittaa, että metsän peitteellisyys tulisi säilyttää kokonaisuudessaan ja uudistaminen tapahtuu yksittäisten puitten poistamisella tai muodostamalla metsikkökuviolle pienimuotoisia aukkoja. Näiden hakkuumalleja toteuttamalla saadaan aikaan jatkumo, joka ylläpitää metsän puustoise- na sekä puuntuotoskyvyltään terveenä.

### 4.1 Poimintahakkuiden pääpiirteet

Kun metsiä kasvatetaan sekä uudistetaan samanaikaisesti, on ilmeistä, ettei erotelta- vissa ole erilaisia kasvatusvaiheita. Poimintahakkuissa käytäntö tarkoittaa, että metsi- kössä suoritetaan säännöllisin väliajoin, eli noin 10 – 20 vuoden välein, poimintahak- kuita. Tässä hakkuumenetelmässä poistetaan pääasiassa suuria yksittäisiä puita, jotta saataisiin uudistumista sekä hakkuutuloja aikaan. Suurien puiden poisto myös lisää metsikössä erirakenteellisuutta. Myös huomattavaa on, että kun puu kasvaa suureksi, sen marginaalinen kasvu hidastuu ja ei tästä syystä enää lisää metsikön puuston tila- vuuskasvua. Puita ei siis kannata jatkuvassa kasvatuksessa kasvattaa suuremmaksi kuin mitä niiden käyttötarkoitus ja niistä saatava hinta mm. tukkipuuna edellyttää. (Valkonen ym. 2010, 15.)

Poimintahakkuissa tärkeänä puolena korostuu myös se, että puuston rakenteesta pois- tuvat suuret puut ovat yhtenä osatekijänä alemman kasvukerroksen menestymiselle. Alempi latvuskerros tarvitsee menestyäkseen paljon valoa ja vähän kilpailua. Tästä syystä hakattaessa tulee muistaa, että metsikön tiheys tulisi olla harva. Harvuus siis korostuu siinä mielessä, että suuria ja laadukkaita puita olisi jätetty alueelle niin, että uudistuminen ja taimien synty ei vaarantuisi. Tässä hakkuutyylissä olennaisin seikka on, että kertymää tulee varsin runsaasti ja, että pienempien puiden lukumäärä pysyisi mahdollisimman korkealla. Pienirunkoiset puut muodostavat metsikölle niin sanotun tulevaisuuden reservin. (Valkonen ym. 2010, 15.)

Koska jatkuvassa kasvatuksessa ei ole tarkoitus orjallisesti noudattaa mitään valmiiksi asetettuja kriteereitä, ovat poimintahakkuut tässä mielessä helppo tapa huomioida puuston kehitys. Tämä siis tarkoittaa, että ennen hakkuuta ja sen jälkeen tulee ottaa huomioon metsikön kunto sekä alueellinen puustovaihtelu. On siis suotavaa, että kä-

sittelyn volyyymi vaihtelee toimenpiteen aikana. Eli jos puusto harvenee paikoittain, on hakkuukonekuskin huomioitava tämä ja näin ollen hakata vain kohteita niin, että alempi latvuskerros ja sen elinot paranee. Toisaalta tiheissä kohdissa hakataan taas astetta rajummin, jotta tässäkin tapauksessa tuleva puusto saa paremmat kasvuedellytykset. (Valkonen ym. 2010, 20.)

Poimintahakkuiden jälkeen metsikön tiheyden tulisi olla harva, jotta aluskasvuston menestyminen olisi mahdollista (kuva 6).



**KUVA 6. Poimintahakattua metsää (Ekometsätaloudenliitto).**

#### **4.2 Puunkorjuu poimintahakkuissa**

Kriittinen ja ongelmakohtiin keskittynyt keskustelu on huomattavaa silloin, kun puhutaan poimintahakkuista sekä etenkin, kun kyseessä on puutavaran korjuu. Näiden keskusteluiden pohjalta monesti pitäydytäänkin vaihtoehdossa, jossa korjuun suorittaja olisi mahdollisesti metsänomistaja itse. Tämä onkin vaihtoehdoista kannattavin, kun vertailtavina määreinä ovat vähäinen korjattava puumäärä ja pienikokoiset leimikot. (Valkonen ym. 2010, 103.)

Jatkuvan kasvatuksen poimintahakkuiden korjuuongelmiin yleisesti esitetty ratkaisu on, että koneiden koko olisi mahdollisimman pieni. Pienien koneiden hyödyntäminen

hakkuissa on kuitenkin huomattu olevan parhaimmillaan nuorissa metsissä, jolloin poistettavien puiden koko soveltuu hyvin pienen koneen ominaisuuksiin. Poimintahakkuissa poistettavien puiden koko vaihtelee suhteellisen laajasti pienestä suureen, mikä aiheuttaa vaikeuksia silloin, kun kaluston koko on pieni. Nykyään onkin huomattu, että keskikokoiset hakkuu-, ja korjuukoneet soveltuvat hyvin nuoriin kuin vartuneisiin metsiin. Tällainen kalusto on myös parhaimmillaan myös poimintahakkuukohteilla, joissa koneelta vaaditaan ulottuvuutta sekä voimaa. (Valkonen ym. 2010, 103.)

Hakkuiden tuottavuusaste on yksi tärkeimmistä elementeistä, joka tulee huomioida ennen ja jälkeen hakkuun. Etenkin poimintahakkuu, joka vaatii kalustolta ja kuljettajalta tarkkaavaisuutta, on hakkuutavoista sekä niiden tuottavuuksiltaan harkinnanalainen tyyli. Hakkuun tuottavuuteen vaikuttaa siis oleellisesti poistettavien puiden lukumäärä sekä koko hehtaaria kohden ja kuljettajan taito huomioida mahdolliset muuttujat hakkuun edetessä. Kuljettajalla onkin hyvin tärkeä rooli poimintahakkuun kannattavuuden puolesta, koska vaihtelevat olosuhteet korostuvat eri-ikäisrakenteellisessa metsikössä. (Valkonen ym. 2010, 105.)

Epävarmuus, joka koskee jo yleisesti jatkuvaa kasvatusta, on myös huomioitavaa poimintahakkuissa. Korjuuolosuhteiden laaja kirjo muokkaa poimintahakkuiden suunnittelua ja päätöksen tekoa monelta kannalta. Etenkin kertymä, joka jo suunnitteluvaiheessa on huomioitava, vaihtelee poimintahakkuissa laajalti. Myös hakkuun voimakkuus ja jaksottaminen ovat sidoksissa toisiinsa. (Valkonen ym. 2010, 106.)

Metsäntutkimuslaitoksen teettämässä kestokoeala MONTA-hankeessa vertaillaan eri hakkuutapojen vaikutusta tuottavuuteen. MONTA-hankkeen metsikkö on rakenteeltaan lähes tasaikäisrakenteellinen. Tutkimuksen ensimmäinen hakkuukerta pyrkiikin samalla tutkimaan hakkuiden kannattavuusasteita sekä myös luomaan eri-ikäisrakenteellista tulevaisuuden kestokoealaa. Metsikkö siis käsiteltiin poiminta-, avo- pienaukko- ja säästöpuuhakkuilla. Vertailun tuloksista voidaankin havainnollistaa, että runkokohtainen ajanmenekki oli poimintahakkuissa 20 - 40 % muita hakkuutapoja suurempi. Vaikka aikamenekki olikin poimintahakkuissa suurempi, ei hakkuukustannuksissa kuitenkaan syntynyt 5 % suurempaa eroa verrattuna esimerkiksi avohakkuuseen. Tähän vaikutti oleellisesti se, että poimintahakkuissa poistettavien puiden keskimääräinen runkokoko oli vertailtavasta hakkuutavasta riippumatta suurempi.

Ajallinen menekki ei siis ole suoraan verrannollinen hakkuusta syntyviin kustannuksiin. Myös Norjassa on saatu tuloksia samankaltaisista tutkimuksista, mutta näissä tutkimusmetsikkö on ollut aito poimintahakkuukohde. Tuloksissa ei kuitenkaan ilmennyt suuria eroja MONTA-hankkeen kanssa. Norjalaisten tekemissä tutkimuksissa olikin päädytty samankaltaiseen tulkintaan, jossa poistettavien puiden keskimääräistä suurempi runkokoko kompensoi hakkuukustannuksia. (Valkonen ym. 2010, 108 – 109.)

### **4.3 Poimintahakkuiden korjuujälki**

Jatkuvassa kasvatuksessa taimiaineesta hieman suuremmat puut luokitellaan arvo-  
puiksi, koska niiden ansiosta tulevaisuuden puusto saadaan aikaan. Poimintahakkuissa onkin siis tärkeä huomioida, että korjuuvaiheessa minimoitaisiin taimiin ja muihinkin puihin kohdistuvat vauriot. Metsäntutkimuslaitoksen MONTA-hankkeessa, jossa hakkuutapana on käytetty poimintahakkuuta, huomattiin, että koneellisessa korjuussa tuhoutui 41 % taimiaineksesta. Suurimmat tuhot syntyivät yli 3,5 m taimiluokassa. Kuitenkin 2,5 - 3,5 m taimiluokassa säästyttiin parhaiten korjuun aiheuttamista tuhoista. Norjalaisessa tutkimuksessa vertailuparina on pidetty miestyöhakkuuta ja koneellista hakkuuta. Näistä tuloksista käy ilmi, että koneellisessa hakkuussa taimiaineksesta vaurioitui tai tuhoutui 41 % ja miestyöhakkuussa noin kolmannes metsikön taimireservistä koki saman kuin koneellisessa hakkuussa. Taimiaineksesta siis kokonaisuudessa tuhoutui miestyöhakkuussa noin kymmenesosa ja koneellisessa hakkuussa viidennes. Eloonjääneissä taimissa yleisimmät vauriot olivat latvusvaurio sekä taimen taipuminen. (Valkonen ym. 2010, 112.)

Poimintahakkuissa syntyvä korjuujäljen merkitys ilmenee niin, että suurimmat tuhot taimiainekseen syntyvät lähinnä ajouraa. Miestyöhakkuun ja koneellisen hakkuun eroina voidaan sanoa, että miestyöhakkuussa tuhoriski pieneni. Mutta toisaalta koneellisessa hakkuussa aukkopaiikkojen taimet säästyivät miestyöhakkuuta tehokkaammin. Tilanteessa toimiminen sekä kuljettajan ammattitaito ovatkin näin ollen suuressa roolissa poimintahakkuussa. Korjuujälki tulee huomioida, koska siitä voidaan päätellä niin työnjälki sekä kuljettajan taidot eri tilanteissa. (Valkonen ym. 2010, 113 - 114.)

Puunkorjuu poimintahakkuissa on saanut pohjatietoa ylispuuhakkuiden tutkimuksista. Näissä tutkimuksissa selviää, että jos taimet ovat kooltaan pieniä, voidaan hakkuu

toteuttaa paksunlumen aikaan tai lumettomana aikana. Mutta jos taimet yltävät jo lumenpinnan yläpuolelle, olisi hakkuut parasta suorittaa silloin, kun pakkasta ei ole. Nämä tiedot pitävät myös paikkansa myös poimintahakkuissa, kun on kyseessä taimien selviytyminen. Taimien vaurioitumista kuvaakin selkeästi ruotsalainen tutkimus, jossa tutkittiin taimen katkeamista pituuden vaihdellessa 1–5 metrin luokissa sekä lämpötilaluokissa 0–5 ja 15–20 astetta. Näissä tutkimuksissa todettiin, että taimen katkeamisen todennäköisyys kasvaa pituuden noustessa ja lämpötilan laskiessa. (Valkonen ym. 2010, 116.)

Poimintahakkuille otollisin korjuuaika onkin kevättalvi, jolloin metsiä peittää paksu lumipeite. Tällöin myös lämpötila on suhteellisen alhainen. Mahdollisia korjuuajan-kohtia ovat myös loppukesä ja alkusyksy, mutta näiden aikojen heikkoudeksi lukeutuu mm. suurten puiden juuri-, ja juurenniskavauriot. Korjuuajankohtaa valitessa on myös muistettava, että eri-ikäismetsikössä liikkuminen koneella vaatii tarkkaavaisuutta, joten hakkuut on parempi tehdä päivänvalon aikaan. Pimeällä hakatessa on hakkuukonekuskin syytä tutustua alueeseen jo etukäteen, jotta alueen tuntemattomuus ei vaikeuta tarkkaa työskentelyä. (Valkonen ym. 2010, 116.)

#### **4.4 Pienaukkohakkuiden yleispiirteet**

Pienaukkohakkuut eroavat poimintahakkuista, koska metsikkö uudistetaan pienimuotoisia aukkoja hyödyntämällä eikä aluekohtaisesti poimimalla runkoja. Tämä siis tarkoittaa, että suunnitteluvaiheessa hakkuuala mitoitetaan niin, että alue hakataan ja uudistetaan vaiheittain. Näihin vaiheisiin kuuluu, että hyvällä alueella pienaukotettaisiin noin puolet alueesta. Tämän jälkeen odotettaisiin, että alueet taimettuisivat kunnolla ja vakiintuisivat. Kun aukot ovat taimiaineksen suhteen vakiintuneet, voidaan reunametsien käsittely suorittaa. Reunametsät siis hakataan aukoiksi, minkä jälkeen ne viljellään, jos alue ei ole jo valmiiksi taimettunut. Uudistumisvarmuus kuitenkin varmistetaan istuttamalla uudet taimet hakatulle alueelle. Pienaukkohakkuissa aukkojen kokovaihtelut riippuvat pitkälti uudistamistavoitteista ja uudistamisen suunnitellusta kulusta. (Valkonen ym. 2010, 20 - 21.)

Pienaukkohakkuiden tarkoitus on, että saadaan pienialaista uudistumista metsikössä aikaan. Edellä olevasta kuvasta (kuva 7) voidaan huomata, että paikoin voidaan hakkuun yhteydessä todeta, että jotkin kohdat ovat otollisia pienaukoille. Tämä siis tar-



koittaa, että kohteen taimettuminen tällä alueella on hyvä.



**KUVA 7. Pienaukkohakkuu Saarikoskelta (Ekometsätaloudenliitto).**

Suomessa sijaitsevista koemetsissä on jo tällä hetkellä kokemuksia kaksivaiheisista pienaukkouudistamisista. Tämä hanke on nimeltään MONTA, jossa tutkimuskohde on uudistettu hyödyntäen pienaukkoja ja aukkohakkuita. MONTA-hankkessa on siis suoritettu kolme pienaukkoa hehtaaria kohden kuusimetsässä vuonna 1996. Aukkojen läpimitat olivat 40 - 50 metriä. Näiden kokoluokkien aukkojen ansiosta metsiköstä saatiin ensimmäisellä kerralla uudistettua noin puolet puustosta. Toisella kerralla metsikköön jäänyt puusto hakataan aukoksi, minkä jälkeen ne viljellään. Toisessa vaiheessa olisi myös mahdollista tehdä vielä uusia pienaukkoja pystyssä olevaan metsään, mutta todennäköistä olisi kuitenkin, että näin menetellyllä tavalla metsikön muoto olisi vain repaleinen olematta kuitenkaan hyödyksi alueelle. Repaleisuuden selittää se, että metsikköön mahtuisi enää vain hyvin pieniä aukkoja ja reunametsät tulisivat olemaan hyvin kapeita kaistaleita ja yksittäisiä puuryhmiä. (Valkonen ym. 2010, 22.)

#### **4.5 Kaksijaksoinen sekametsä**

Metsänkasvatuksessa voi joissakin tapauksissa käydä niin, että metsän kehittyessä se alkaakin kasvaa kaksijaksoisena. Tällä tarkoitetaan metsikköaluetta, jossa kasvaa kak-

si puulajia eri-ikäisenä sekä eri-jaksoisena. Yleisesti tällainen tilanne syntyy kuusi-  
 taimikkoon, jonne kasvaa luontaisesti syntynyttä koivua (kuva 8). Koivu kuitenkin on  
 kuusta nopeampi kasvamaan, mutta ei kuitenkaan hidasta kuusen kasvua. Näin ollen  
 voidaan harkita kuusen kasvattamista koivikon aliskasvoksena. Tässä tilanteessa koi-  
 vikko kasvatetaan noin 50 vuoden ikään, jolloin se voidaan hakata pois ilman, että  
 kuusikkoa raivataan pois. Kuusentaimet siis jätetään metsään kasvamaan pääpuulaji-  
 na. Koivuja hakatessa pitää kuitenkin ottaa huomioon hakkuuvaurioiden syntyminen,  
 koska niiden vahingot voivat vaurioittaa kuusia ja heikentää kasvatettavaa puustoa.  
 (Valkonen ym. 2010, 27 - 28.)



**KUVA 8. Kuusen aliskasvos koivikossa muodostaa kaksijaksoisen metsikön (Vastavalo 2010).**

## **5 EDELLYTYKSET JATKUVALLE KASVATUKSELLE**

Kun valitaan kasvatustavaksi jatkuva kasvatus, tulee ensimmäisenä huomioida koh-  
 teen sopivuus kasvatustavalle. Eli antaako valittu kohde sellaiset resurssit, joita hyö-  
 dyntämällä voidaan saada aikaan eri-ikäisrakenteinen metsikkö. Tarkasteltaviin ele-



mentteihin kuuluvat ensimmäisenä puulajit ja kasvupaikat. Tärkeä on myös huomioida metsikön puumäärä sekä siementävien puiden kunto sekä näin ollen uudistuminen. Pääsääntö soveltavuudelle on siis vähän valoa tarvitsevat puulajit sekä suhteellisen rehevä kasvupaikka.

### **5.1 Puulajien sekä kasvupaikkojen soveltuvuus**

Jatkuvassa kasvatuksessa tärkeää on, että kasvatettava puulaji pärjää sekä kykenee kehittymään aliskasvoksena. Puulajin täytyy myös sietää varjostusta sekä vähäistä valoa. Jos puulaji tulee siis toimeen edellä mainittujen kriteerien mukaan, sen tulee myös kyetä toipumaan niin sanotusta vapautumisesta erinäisten hakkuiden ja harvennusten jälkeen. Näiden haluttujen ominaisuuksien perusteella parhaiten soveltuva puulaji jatkuvaan kasvatukseen on kuusi. Paljon valoa tarvitsevat puulajit kuten mänty, koivu, haapa sekä leppä eivät sovellu kovinkaan hyvin jatkuvaan kasvatukseen etenkin, jos tarkoitus on saada aikaa kehittyvä aliskasvos. Nämä valoa vaativat kasvit eivät siis pysty uudistumaan tarvitulla tavalla. Huomioitavaa on, että poimintahakatut metsät kuusettuvat melkein väistämättä. (Valkonen ym. 2010, 29.)

Kasvupaikkoja, jotka soveltuisivat jatkuvalle kasvatukselle, ovat kivennäismaalla tuoreet kankaat (MT) tai sitä viljavammat kasvupaikat esimerkiksi lehtomaiset kankaat. Kasvupaikat voivat myös olla turvemaita, jotka viljavuusasteeltaan ovat vastaavia tuoreen kankaan kanssa. On jopa huomattu, että kivennäismailla lievä soistuneisuus ja kosteus maaperässä ovat eduksi kasvatukselle etenkin taimettumisen sekä aliskasvosreservin ylläpidossa. (Valkonen ym. 2010, 29.)

Poimintahakkuita voidaan hyödyntää karuilla alueilla, joissa kasvatetaan valosta riippuvaista mäntyä. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi pohjoissuomalaisten huonotuottoisten, korkeahkojen kankaiden sekä soiden yleisäsu ilmentää tilannetta, jossa poimintahakkuu voisi soveltua vaihtoehdoksi. Näiltä alueilta voitaisiin siis hakata tukkipuut suhteellisen voimakkaalla hakkuulla pois sekä jättää aliskasvosmännyn toipumaan. Edellytyksenä tällaiselle toiminnalle on kuitenkin, että männyn aliskasvos olisi tarpeeksi riittävä tulevaisuutta ajatellen. Tällaista poimintahakkuuta voitaisiin myös soveltaa valopuulajien alueella, jossa maisemallisuus on tärkeässä asemassa esimerkiksi rantametsissä. (Valkonen ym. 2010, 31.)



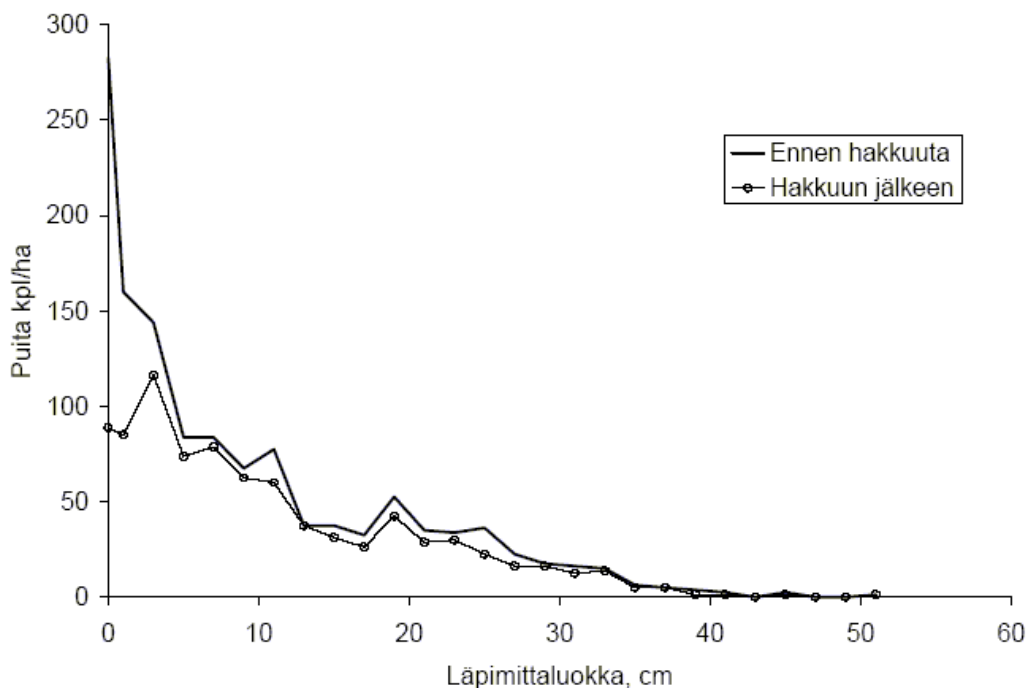
## 5.2 Kasvatustavan valinta talousmetsissä sekä erikoismetsissä

Rahallinen tuotto sekä korkea puuntuotos asettavat omat rajoitteet kasvatustavoille sekä hakkuutyyleille. Kun siis vertaillaan tavoitteellisuutta ja tarkoituksellisuutta metsänkasvatuksessa, on huomioitava mitä ja miten niitä haetaan. Jos tarkoitus on hakea korkeaa tuloa sekä puuntuotokseltaan korkeaa metsikköä, ei silloin poiminta- tai pienaukkohakkuiden soveltaminen ole ehkä se kaikkein kannattavin ratkaisu. Mutta, jos halutaan korostaa muita arvoja, voidaan sanoa, että poiminta- ja pienaukkohakkuiden sekä jatkuvan kasvatuksen soveltaminen metsikössä tulisi korostamaan juuri näitä arvoja enemmän. Maisemallisesti arvokkaat kohteet, kaupunkien metsäalueet, tonttikohteet, asutusten läheisyydessä olevat metsiköt sekä virkistys- sekä ulkoilumetsiköt ovat hyödynnettävyydeltään täysin erilaisia kuin talousmetsissä korostuvat seikat. Lakikohteet, suojelupäätöksiä sisältävät metsikköalueet, Lapin korkeat alueet sekä syrjäiset kohteet lukeutuvat myös niin sanottuihin erikoismetsiin, joissa halutaan korostaa muita, kuin rahallisia kriteereitä. (Valkonen ym. 2010, 31 - 32.)

## 5.3 Uudistamiseen vaikuttavat tekijät

Eri-ikäismetsätaloudessa on huomattava, että puuston tulisi jo lähtökohdiltaan olla erikäisrakenteinen. Tällaisen metsän runkolukusarjaa tulkitessa voidaan selvästi huomata, että puusto sisältää huomattavasti enemmän pieniä puita kuin suuria runkopuita (kaavio 1). Tämä tapaus tulee myös käsitellä, kun kyseessä on metsän uudistumiskyky. Suurien puiden kyky siementää alue tarpeeksi hyvin on siis huomioitava hakkuissa. (Valkonen ym. 2010, 32 - 33.)

Puuston rakenne sekä näin ollen aliskasvoksen määrä ja kunto ovat tärkeitä elementtejä metsän uudistamiskyvylle. Aliskasvos tulee olla hyväkuntoinen ja elpymiskykyinen. Tällainen alempilatvuskerros ei vastaa esimerkiksi hoitamattomien metsien puustoa, koska hoitamattomuus on todennäköisesti saanut aikaan sen, että aliskasvos on kituvaa sekä osittain ränsistynyttä. Lähtömetsää ei ole saanut kasvattaa liian tiheänä. (Valkonen ym. 2010, 33.)



**KUVIO 1. Jatkuvassa kasvatuksessa olennaista on, että läpimittaluokaltaan pienempiä puita olisi metsikössä enemmän, kuin suuria runkopuita (Eriikäisrakenteisen metsikön kasvattaminen 2008).**

Metsikön uudistamiselle olennainen osa on siemennyskyky. Siementävyys yleensä kuitenkin on hyvä, mutta on myös tilanteita, joissa voidaan kyseenalaistaa puuston kyky saada aikaan taimiainesta. Näihin tilanteisiin lukeutuu muun muassa poikkeuksellinen huonokuntoisuus, vajaapuustoisuus, vanhapuusto tai kasvupaikalle väärä puulaji. Myös kasvupaikan valinta vaikuttaa metsikön uudistamiseen. Esimerkiksi tuore kangas, verrattuna muihin rehevämpiin kasvupaikkoihin, on huomattavasti parempi kasvualusta sekä takaa uudistumisen paremmin. Tämä johtuu siitä, että rehevämpien kasvupaikkojen pintakasvillisuuden rehevöityminen voi osaltaan vaikeuttaa huomattavasti kasvatettavien puulajien menestymistä. (Valkonen ym. 2010, 33 - 35.)

Jatkuvaan kasvatukseen valitulta metsiköltä sekä sen uudistumiskyvyltä vaaditaan suhteellisen tarkkoja ominaisuuksia. Tärkeänä puolena tuleekin huomioida, ettei metsässä ilmene mitään tuhoa aiheuttavia eliöitä. Etenkin, jos metsikössä huomataan jo etukäteen olevan juurikäypää, ei tällaisessa tilanteessa jatkuva kasvatustule onnistumaan. Tämä johtuu siitä, että juurikäypää on jopa mahdotonta estää leviämästä sekä sen pois saaminen metsästä on vaikeahkoa, kun otetaan huomioon kasvatustyylin jatkuvuus. On myös huomattava, että jos alueella on havaittu juurikäypää, on se ilmei-

sesti jo siirtynyt tulevaan puusukupolveen ja näin ollen tuhonnut myös niiden kasvun ja metsikön uudistumisen. (Valkonen ym. 2010, 35.)

## **6 METSÄLAKI**

Metsälain pääasiallinen tarkoitus on edistää metsien taloudellista, ekologista ja sosiaalista kestävyyttä koskien hoitotoimenpiteitä sekä metsien käyttöä. Tarkoitus on siis turvata metsien hyvä tuotoksellisuus sekä säilyttää biologinen monimuotoisuus mahdollisimman korkealla. (Metsälaki 1093/1996.)

Metsien käsittelyssä, kuten hakkuiden aloituksesta ja taimikon perustamisesta, tulee metsälain nojalla tehdä metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle. Tämä ilmoitus tulee jättää vähintään 14 päivää tai enintään 2 vuotta ennen toimenpiteen aloittamista. Metsäkeskus siis valvoo Suomessa tapahtuva metsien käsittelytoimenpiteitä, jotta niiden toteutukset tapahtuvat lain edellyttämällä tavalla. Laki ei kuitenkaan velvoita tekemään metsänkäyttöilmoitusta silloin, kun kyseessä on kotitarvehakkuu, suojametsäalueella 12. §:n 2 momentissa tarkoitettuna, hyväksytyyn hakkuu- ja uudistamisuunnitelman mukainen hakkuu, pienikokoisen puuston hakkuu tai tie-, oja-, viemäri-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuu. (Metsälaki 1093/1996.)

### **6.1 Kasvatushakkuut**

Laissa määritelty kasvatushakkuutapa on virallinen ja määritelty suhteellisen tarkasti. Kasvatushakkuu siis tarkoittaa, että hakkuualueelle on jäätävä käsittelyn jälkeen riittävästi kasvatuskelpoista puustoa. (Metsälaki 1093/1996, 5§.) Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa koskien metsälain 3. §:ssä ja 4. §:ssä sanotaan myös, että kasvatushakkuissa on ensisijaisesti pyrittävä, että jäävä puusto olisi hyväkasvuista ja hyvälaatuista ylimpien latvuskerroksien puita. Hakkuun jälkeen metsikössä tulee olla myös määritelty määrä kasvatuspuita (taulukko 3).

**TAULUKKO 3. Kasvatushakkuussa jätettävän puuston määrä aluekohtaisesti luetteluna. Kasvupaikan laatua kuvaavien numeroiden selitteet: 1 = Kuusivaltaiset metsiköt lehtomaisilla kankailla, 2 = Mänty- ja kuusivaltaiset metsiköt kuivahkolla kankaalla, 4 = Mäntyvaltaiset metsiköt kuivalla kankaalla, 5 = Rauduskoivuvaltaiset metsiköt tuoreella kankaalla tai sitä ravinteikkaammalla kankaalla, 6 = Hieskoivuvaltaiset metsiköt tuoreella kankaalla tai sitä ravinteikkaammalla kankaalla (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 528/2006, 3§).**

Puulajivaltaisuus ja kasvupaikan laatu	Puuston valtapitus metreinä							
		Alle 12	Vähintään 12	Vähintään 14	Vähintään 16	Vähintään 18	Vähintään 20	Vähintään 22
		Runkoluku, kpl/ha	Pohjapinta-ala m <sup>2</sup> /ha					
1	Etelä- ja Väli-Suomi	800	10	12	14	15	16	16
	Pohjois-Suomi	700	9	11	13	14	14	-
2	Etelä-Suomi	800	9	11	13	15	15	15
	Väli-Suomi	700	9	11	13	14	14	14
	Pohjois-Suomi	700	8	10	12	12	12	-
3	Etelä- ja Väli-Suomi	800	9	11	12	13	13	-
	Pohjois-Suomi	700	8	10	11	11	11	-
4	Etelä- ja Väli-Suomi	700	8	9	10	10	10	-
	Pohjois-Suomi	600	7	9	9	9	-	-
5	Etelä- ja Väli-Suomi	600	-	7	9	11	12	-
	Pohjois-Suomi	500	-	7	9	10	-	-
6	Etelä- ja Väli-Suomi	700	-	7	9	10	10	-
	Pohjois-Suomi	600	-	7	9	10	-	-

On kuitenkin huomioitavaa, että vaikka ministeriö on asettanut puustonmäärälle tietyt rajat (taulukko 3), voidaan vähimmäismäärän alitus sallia erityisissä tilanteissa. Näissä tilanteissa voi olla kyse esimerkiksi maaperän kallioisuus tai muuten tasaikäisestä poikkeava metsikön kasvattaminen. Tällainen tarkasti perusteltu syy tulee ilmoittaa metsänkäyttöilmoituksessa. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 224/1997, 3§.)

## 6.2 Uudistushakkuu

Metsälaissa määritetään hakkuutavaksi myös uudistushakkuu. Uudistushakkuun päätösvaiheessa ei huomioida mahdollisia poistettavia puita kasvatushakkuiden osalta. Laki ei myös määrittele päätösvaiheessa muita kuin valtapuulajin. Puuston järeydelle ja näin ollen uudistamiskypsyyden määrittämiselle on asetettu kasvupaikan mukaan vähimmäiskeskiläpimitat sekä keski-iat (taulukot 4 ja 5). (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 528/2006, 4§.)

**TAULUKKO 4. Pääasiallisen kasvatettavan puulajin vähimmäisläpimitta uudistushakkuuvaiheessa (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 528/2006, 4§).**

<b>Pääasiallinen puulaji ja kasvupaikan laatu</b>			
<b>Mänty</b>	Pohjois-Suomi (cm)	Väli-Suomi (cm)	Etelä-Suomi (cm)
Tuore tai ravinteikkaampi kangas	22	23	25
Kuivahko kangas	21	22	24
Kuiva kangas	20	20	20
<b>Kuusi</b>			
Lehtomainen tai ravinteikkaampi kangas	22	23	25
Tuore kangas	21	22	23
<b>Rauduskoivu</b>			
Lehtomainen tai ravinteikkaampi kangas	20	23	24
Tuore kangas	20	22	23
<b>Hieskoivu</b>	18	20	20

**TAULUKKO 5. Uudistushakkuuvaiheen puulajikohtaiset iät (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 528/2006, 4§).**

<b>Pääasiallinen puulaji ja kasvupaikan laatu</b>			
<b>Mänty</b>	Pohjois-Suomi (ikä, v)	Väli-Suomi (ikä, v)	Etelä-Suomi (ikä, v)
Tuore tai ravinteikkaampi kangas	80	70	60
Kuivahko kangas	90	80	70
Kuiva kangas	110	90	80
<b>Kuusi</b>			
Lehtomainen tai ravinteikkaampi kangas	90	70	60
Tuore kangas	100	80	70
<b>Raudus- ja hieskoivu</b>			
Lehtomainen tai ravinteikkaampi kangas	50	50	50
Tuore kangas	50	50	50

Uudistushakkuu voidaan suorittaa ennen uudistamiskriteerien täyttymistä vain erityisistä syistä. Tällaisia syitä on muun muassa puuston huono kasvu tai puuston suhteellisen vähäinen taloudellinen tuotto esimerkiksi sopimattoman kasvupaikan tai puuston

huonon laadun vuoksi. Myös erinäiset sairaudet voivat vaikuttaa puuston kasvuun, jolloin voidaan harkita ennen aikaista uudistamista. Säädetyistä puuston järeys- ja ikävaatimuksista voidaan myös todeta, että niiden vaikutus ei koske erityiskäyttöön perustettuja metsikköalueita. Joulukuusi-, energiapuu- tai jokin muu erikoispuumetsikkö ovat alueita, joilla voidaan harkinnan varaisesti soveltaa uudistamisprosessia. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 528/2006, 4§)

### **6.3 Luontainen uudistaminen**

Luontaiselle uudistamiselle laki edellyttää, että uudistettavalla alueella tai sen reunoilla kasvaa riittävästi hyvälaatuisia siemenpuita. Siemenpuiden tulee siis olla laadultaan ja siemennyskyvyltään hyviä sekä puulajin tulee myös olla uudistusalueelle kasvatuskelpoinen. Jos nämä mainitut edellytykset eivät kuitenkaan täyty, voidaan luontaisen uudistamisen osalta huomioida tilanteet, joissa uudistusalueelta löytyy jo ennestään riittävä määrä kasvatuskelpoisia ja puulajiltaan alueelle sopivia taimia. Havupuualueen luontaisessa uudistamisessa etenkin tulee huomioida, että alueelle on jätetty riittävä määrä siemenpuita. Maksimietäisyys reunametsästä on määritetty enintään 50 metrin matkalle, jos uudistusalueella ei ole riittävä määrä siementäviä puita. (Valtioneuvoston asetus 1234/2010, 10§.)

Metsien hoidossa sekä uudistamisessa on tapahtunut paljon kehitystä. Taloudellisuuden tilalle onkin noussut vahvasti esimerkiksi virkistyskäyttö sekä ekologiset ominaisuudet. Luontaisen metsikön piirteet ovatkin nykyään tavoiteltuja ominaisuuksia. Näin ollen niihin voidaan pyrkiä esimerkiksi luontaisen uudistamisen ja metsien käsittelyn tapamuutoksella (taulukko 6). Luontaista metsänuudistamista ja käsittelytapojen yhdistelmää voidaankin kutsua luonnon omiksi häiriötekijöiksi. Näiden metsissä tapahtuvien häiriötekijöiden ansiosta metsä pyrkiikin käsittelemättömänä uudistamaan itseään. Metsän suuret puut pyrkivätkin siementämään syntyneet aukkokohdat ja näin ollen uudistumaan omalla, luontaisella tavalla. (Koivula ym. 2012, 23.)

**TAULUKKO 6. Luontaisenuudistamisen soveltuvuus (Metsänhoitoyhdistys Kannus 2013).**

Luontainen uudistaminen				
	Puulaji	Maanmuokkaus	Hyödyt	Haitat
Suojuspuuhakkuu = Suojapuita hakkuun jälkeen 100 - 300 kpl/ha. Suojaavat ja siementävät tulevan puusukupolven.	Pääasiassa kuusi, myös mänty ja koivu	Mahdollinen	Edullinen onnistuessaan	Vaatii oikeanlaisen kasvupaikan ennen suojuspuuhakkuuta. Luontaisesti syntynyttä taimikkoa tulee olla jo valmiina.
Siemenpuuhakkuu = Siemenpuita 50 - 150 kpl/ha siementämään uuden puusukupolven.	Pääasiassa mänty, myös koivu	Äestys/laikutus	Edullinen onnistuessaan	Epäonnistumisen riskit = Huono siemenvuosi, huonot siemenpuut.
Kaistalehakkuu = Metsää uudistetaan avohakkuulla siten, että hakataan kapea kaistale. Reunusmetsä uudistaa alueen.	Mänty, kuusi, koivu	Äestys/laikutus	Edullinen onnistuessaan. Soveltuu varsinkin turvemaille.	Epäonnistumisen riskit = Huono siemenvuosi, huono reunametsä.
Poiminta- ja pienaukkohakkuut = Ovat jatkuvan kasvatuksen menetelmiä. Metsä uudistetaan pienialaisesti käyttäen apuna pienaukkoja.	Lähinnä kuusikot	Mahdollinen	Edullinen, voidaan hakata onnistuessaan 15 - 20 vuoden aikaväleissä.	Vaatii oikeanlaisen kohteen. Voi epäonnistua pahasti tai onnistua.

#### 6.4 Metsälaki uudistuu

Metsälain kokonaisuudistus on parhaillaan käynnissä. Lakiuudistukselle pohjautunut työryhmä antoi 17.8.2012 Maa- ja metsätalousministeriölle uuden metsälakiesityksen sekä muutosehdotuksen koskien valtioneuvoston asetusta. Näiden lausuntojen perusteella valmisteltiin hallitukselle esitys, joka lähtikin laajalle lausuntokierrokselle helmikuussa 2013. (Metsälaki ja sen uudistaminen 2013.)

Metsälain uudistamisessa ja loppuraportissa linjattiin pääkohdaksi asia, jossa metsätalous on määritelty elinkeinotoiminnaksi. Linjauksella tarkoitetaan, että yhteiskunnallinen ohjaus metsänomistajien ja metsäyrittäjien keskuudessa tulisi vapauttaa. MTK mielipide tässä asiassa on, että metsänomistaja tarvitsee nykyään ja tulevaisuudessa aiempaa enemmän tietoa eri metsienkäsittelytavoista, niiden hyödyistä sekä muiden seikkojen vaikutuksista ja riskeistä. Näin ollen metsänomistaja onkin suuressa roolis-

sa, koska hänen tulee tunnistaa tarkoin omat intressit omaa metsävarallisuuttaan kohtaan. Metsänomistajan tuleekin tiedostaa omat tavoitteensa sekä olla tietoinen taloudellisista asioista. Yrityksiltä saatavaa neuvontaa tulisi myös monipuolistaa ja muokata niin, että se vastaisi metsänomistajan vaatimuksia. MTK:n ei kuitenkaan jätä huomioita metsälain merkitystä ja toteaakin, että metsälakia tarvitaan kuitenkin vielä myös tulevaisuudessa. Kansainväliset sitoumukset sekä metsänomistajien oikeusturva ovatkin seikkoja, jotka edellyttävät toimivan metsälainsäädännön. (Metsälaki ja sen uudistuminen 2013.)

Uudistettu metsälaki tulisikin olemaan linjassa laajemman yhteiskunnallisen kehityksen kanssa. Tutkimuksista saaduista tuloksista voidaankin siis huomata, että aineettomat arvot metsienkäsittelyssä ovat nousseet yhä enemmän taloudellisten tavoitteiden rinnalle. Ei kuitenkaan voida sanoa, että taloudelliset tavoitteet olisivat laskeneet nyky-yhteiskunnassa, koska yhä useampi metsiin sijoittava ihminen toivookin metsävaroilleen enenevässä määrin suurempaa kasvukorkoa sekä tuottoarvoa. Voidaankin todeta, että kehittyvä yhteiskunta ja sen asettamat tavoitteet ovat muokanneet myös tulevaa metsälakia niin, että laki tulee huomioimaan huomattavasti enemmän metsänomistajaa sekä hänen toiveitaan. MTK tavoitteleeikin tulevalta lakiuudistukselta, että olisi mahdollista päästä eroon turhista rajoituksista ja byrokratiasta. On siis tärkeää, että metsänomistajan omaa päätösvaltaa metsänsä käytössä ja hyödyntämisessä laajennetaan. (Metsälaki ja sen uudistuminen 2013.)

Metsienkäsittelymahdollisuudet uudistuvan metsälain myötä ovatkin hyvin monipuoliset. Tarkoitus on, että esimerkiksi uudistushakkuiden osalta, metsänomistaja voi itsenäisesti neuvoja kuunnellen tehdä päätöksen ajankohdasta, jolloin toimenpide suoritetaan. Myös paljolti esillä olleet poiminta- ja pienaukkohakkuut sekä erikäisrakenteellinen metsikkötalous olisi entistä helpompi ottaa käytäntöön, koska yleiset rajoitteet metsienkäsittelyssä eivät enää estäisi monipuolista metsäomaisuuden käyttöä. (Uudistettu metsälaki lähtee lausuntokierrokselle 2013.)



## 7 TUOTOKSELLISUUS JA KANNATTAVUUS

Jatkuvassa kasvatuksessa metsistä saatava tulo ei ole verrattavissa tasaikäismetsätalouden metsistä saatavaan tuloon. Tämä kasvatusmalli antaa kuitenkin metsänomistajalle tasaista rahatuloa sekä säästöjä uudistus- ja metsänhoitotöissä. Jatkuvan kasvatuksen malli asettaa siis muutkin metsikön arvot omaan asemaansa ja näin ollen tarjoaa metsänomistajalle erilaista mahdollisuutta hyödyntää omaa metsäomaisuuttaan.

Nykyään jopa neljännes ihmisistä hoitaisi metsäänsä jatkuvan kasvatuksen ohjeiden mukaisesti. Tällaisiin ihmisiin lukeutuvat eläkeläisten lisäksi pienitilalliset sekä kaukana tilalta asuvat. Jos metsänomistaja asuu lähellä omaa tilaansa ja on kykenevä työskentelemään metsässä omatoimisesti, ei hän yleensä kannata metsien jatkuvaa kasvatusta. (Rönty 2011.) On kuitenkin kyettävä tarjoamaan vaihtoehtoisia palveluita, jotka kattaisivat kaikkien asiakkaiden toiveet.

Tohtori Lennart Eriksson (2007) kertoo artikkelissaan, että tuotoksellisuus jatkuvassa kasvatuksessa on vähäisempää kuin tasaikäismetsätaloudessa. Tämä tuotoksellisen arvo on mitattu nykyrahassa. Eriksson ei kuitenkaan lähde kommentoimaan tämän kasvatuksen tarpeellisuutta. Hän perustelee tätä väitettään sillä, että on olemassa kohteita, joissa jatkuvan kasvatuksen mallin hyödyntäminen on mahdollista. Näihin kohteisiin lukeutuvat mm. taajamametsät sekä monimuotoisuudeltaan arvokkaat kohteet. (Mäntyranta 2007.)

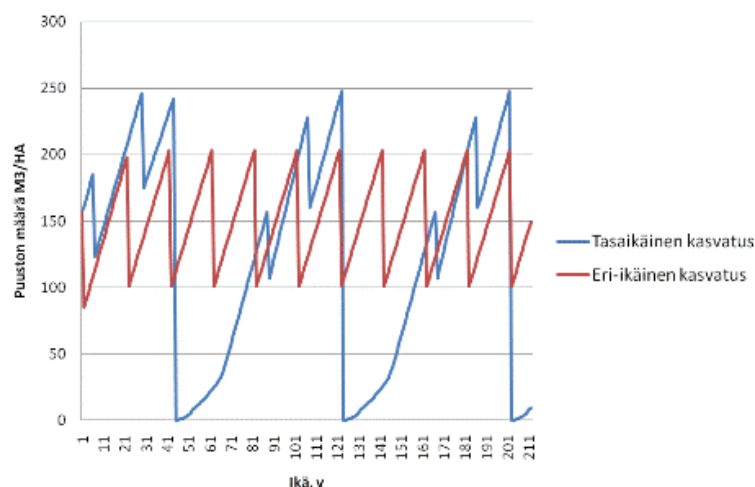
Eriksson kertoo artikkelissaan, että jatkuvassa kasvatuksessa metsän sidottu pääoma syö sen omaa tuotoksellisuutta. Tämän hän perustelee sillä, ettei metsien suurinta ja rahalliselta arvoltaan arvokkainta puupääomaa voida hyödyntää tehokkaasti. Eriksson mainitsee myös, että vaikka säästöjä tapahtuukin jatkuvassa kasvatuksessa, eivät ne kuitenkaan kata korvaamaan sitä menetystä, jonka metsänomistaja kärsii sitoessaan omaa käytettävää puupääomaansa. (Mäntyranta 2007.)

Jouko Kostamo (2009) mainitsee puheenvuorossaan myös, että jatkuvassa kasvatuksessa on mahdollista saada aikaan säästöjä uudistamistöiden osalta. Tämä siis tarkoittaa, että taimien hinta säästyy valmiin taimiaineksen avulla. Hän vetoaa puheenvuorossaan myös riskitekijöihin, jotka vaivaavat taimia sekä niiden kehitystä peitteellisessä metsässä. Esimerkiksi taimettuminen on tällaisissa metsissä melko vaikeaa paksun

karikekerroksen vuoksi.

Jatkuvan kasvatuksen tuotoksellisuuden tutkimus on nykyäänkin vielä melko vähäistä. Tämä selittää myös sen, ettei jatkuvan kasvatuksen rahallista tuottoa voida todeta täysin varmasti. Tärkeää on siis huomioida lähtökohdat ja selvittää metsänomistajan tarpeet. Eriksson mainitsee artikkelissaan, että kannattavuus jatkuvassa kasvatuksessa voisi olla mahdollista, jos metsänomistajan tilakoko olisi pieni. Hänen tulisi myös hoitaa metsää omatoimisesti ja maksaa kustannukset jollakin toisella tulonlähteellä. (Mäntyranta 2007.)

Eljas Heikkinen (2013) tarkastelee omassa esityksessään tasaikärakenteisen metsän kasvatusta verrattuna jatkuvaan kasvatukseen. Näiden kahden kasvatusmallien tuloksia vertaillen Heikkinen toteaa, että pitkällä aikavälillä puuntuotoksessa ei kuutiomäärällisesti ole suuria eroja (kaavio 2). Kannattavuuslaskelmissa hän kuitenkin huomaa ristiriitaisuuksia, koska norjalaisten ja ruotsalaisten tutkimukset ovat osoittaneet jatkuvan kasvatuksen häviävän tasaikärakenteellisen metsän kasvatukselle. Näille tutkimuksille ristiriitaa aiheuttaa myös se, että suomalaisten tutkimukset ovat olleet vertailussa täysin päinvastaisia. Suurimman epäilyn kohteen Heikkinen toteaa olevan jatkuvan kasvatuksen uudistusvarmuus. Ei siis voida olla täysin varmoja taimiaineksen riittävydestä.



**KUVIO 2. Metsien käsittelyn periaatteet tasaikäisen ja eri-ikäisen metsän osalta. Tasaikäinen metsikkö = Uudistushakkuu, taimikon perustaminen, taimikonhoito ja harvennukset. Eri-ikäinen metsikkö = poimintahakkuut. (Heikkinen 2013.)**

## 8 POHDINTA

### 8.1 Palvelutarjonta

Metsänomistajan mielestä metsiä hyödynnetään pankkeina, joista aika - ajoin on mahdollista saada hyviä tuloja. Toki tämä saa metsienomistajat eniten kuuntelemaan niitä ihmisiä, jotka kykenevät tarjoamaan sellaiset kasvatusmenetelmät, jotka tuottavat parhaat rahalliset tulot. Ei ole epäilystäkään, että näiden kasvatusmenetelmien kehittämistä kannattaisi missään tapauksessa vähentää. Emmekö siis tarvitse muuta, kuin yhden mallin metsien kasvattamiseen?

Mielestäni metsien kasvattamisessa ei tulisi olla liian kriittinen, koska metsät kykenevät tuottamaan puutavaraa, vaikka niitä ei hoidettaisi ollenkaan. On kuitenkin muistettava, että metsäalan toimijat ovat palveluja tarjoavia yrityksiä. On siis osattava tarjota asiakkaalle hänen pyytämiään tarvikkeita, tietolähteitä ja mahdollisuuksia.

Jatkuvaa kasvatusta tulisi hyödyntää mahdollisuutena kasvattaa toisenlaista metsää. Turha kritisointi ja vähättely kyseistä kasvatusmenetelmää kohtaan olisi parempi jättää taka-alalle, koska vaihtoehtoinen palvelutarjonta on yrittäjille pelkästään mahdollisuus eikä menetys. Turhaan kiistelyyn ja väittelyyn kulutetulla ajalla voitaisiin kehittää yhteistyönä jatkuvaa- ja jaksollista kasvatusta.

### 8.2 Suunnittelu ja kehitys

Nykyinen kehitys metsäkasvatuksessa onkin suurelta osin painottunut tasaikäismetsikön kasvattamiseen sekä sen parantamiseen. Koska näin on jatkunut jo jonkin aikaa, ei jatkuvalla kasvatukselle ja sen kehittämislle ole ollut tilaa eikä resursseja. Tästä syystä mm. puunkorjuuta ei ole pystytty kehittämään jatkuvan kasvatuksen puolella. Tässä olisikin hyvä tilaisuus tehdä yhteistyötä eri kasvatusmallien kehittäjien kanssa ja uhraa aikaa siihen, että saataisiin kehitettyä uusi mahdollisuus metsänkasvatukseen. Uusi mahdollisuus, jossa ongelmakohtien minimointi olisi samanlaista kuin nykyisin eniten hyödynnetyssä jaksollisessa kasvatuksessa. Mahdollisuudet kehittyä osaajaksi myös jatkuvassa kasvatuksessa olisivat suuret, jos koko metsäalan toimijat kykenisivät suunnitelmalliseen ja uudelleenlaiseen ajatteluun. Pelkkä johdonmukainen hakkuu ja jaksollinen kasvattaminen köyhdyttää niin toimitsijoiden ajatusmaailmaa kuin yhtenäise-

nä pidettyä metsäalaa. Helppous voi olla vaivatonta, mutta onko se kuitenkin aina parasta kaikille osapuolille.

Jatkuvan kasvatuksen ja jaksollisen kasvatuksen eroja pohditaan nykyään monilta suunnilta ja niiden kannattajien taholta käydään melko kiihkeitäkin keskusteluja. Kummankin puolen edustajilta löytyy monenlaisia ja hyvinkin perusteltuja mielipiteitä, joilla pyritään vähentämään toisen kasvatusmallin edustavuutta. Tällainen vastakkain - asettelu ei mielestäni ole tarpeellista, koska molemmat mallit ovat nykypäivinä mahdollisia toteuttaa, jos kasvupaikka antaa otolliset lähtökohdat. Kummankaan mallin osalta ei tapahdu metsienhoitomäärissäkään paljon poikkeuksia. On jopa puhuttu, että jatkuva kasvatus työllistäisi enemmän kuin jaksollinen kasvatus. Tämä tarkoittaisi lisätyötä metsäalalle, mikä taas yhteiskuntatasolla voisi olla osana parantamaan työllistymistä alalla sekä kokonaisuudessaan vähentämään työttömyyttä. Ensimmäisenä työmäärän lisääntyminen herättää kysymyksen, että kuinka käy kustannuksien. Kustannuksien ja työmäärien välistä suhdetta voidaan tosiasiasa verrata jaksollisen kasvatuksen kanssa. Työmäärää voidaan tulkita jatkuvan kasvatuksen osalta niin, että määrällinen vaihtelu aikavälillä on laaja, mutta ei kuitenkaan paljoa suurempi kuin jaksollisessa kasvatuksessa. Talousmetsissä työmäärän katsotaan olevan pieni, koska tapahtuvat toimenpiteet nähdään yhdellä kertaa, mutta eri-ikäismetsikössä toimenpiteet toistuvat useasti. Tämä lisää tunnetta suuresta työmäärästä, mutta sitä se ei kuitenkaan ole.

### 8.3 Soveltuvuus

Jatkuvasta kasvatuksesta puhutaan, että sen soveltuvuus olisi melko vähäistä nykypäivän metsäkasvatukseen. Sen soveltuvuus määrittyy pitkälti taajamametsien-, monimuotoisuudeltaan arvokkaiden kohteiden sekä pientilallisten metsänhoitoon. Vaikka kysyntä tätä metsänhoitomallia kohtaan olisikin vähäistä, ei sen kehittämistä pidä jättää huomiotta. Pientilojen omistajat ovat yleensä ihmisiä, jotka asuvat jopa hyvinkin kaukana omalta tilaltaan. Tällaiset ihmiset eivät ymmärrä yleensä metsänhoidosta paljon, mutta haluavat silti metsän pysyvän kunnossa. Näihin ihmisiin lukeutuu usein myös heitä, jotka hyödyntävät metsää muutenkin kuin rahaa tuottavana alueena. He haluavat ekologista kestävyyttä, jolloin metsäyrittäjän on kyettävä tarjoamaan vaihtoehtoja. Jos jatkuvan kasvatuksen menetelmää ei ole tuotu julki, eikä sitä ole mahdollista tarjota, voi seurauksena olla huono metsänhoito kyseisellä tilalla. Tällainen tila ei

myöskään tarjoa työtä metsätoimijoille, mikä taas omalta osaltaan heikentää yrityksien menestymistä.

Esimerkillä havainnollistaminen on monesti käypä tapa saada ilmaistua selkeä suunta ajatuksille. Kuvitellaan siis tilanne, jossa metsänomistaja ei ole tietoinen ollenkaan mitä metsässä tulisi hoidollisesti tehdä. Hän kuitenkin tietää, että hänen metsästään voi joka syksy saada talveksi flunssanestolääkettä eli marjoja. Myös kuivatut ja muuten hyödynnetyt sienet ovat arvokasta kotiin tuomista. Aivan, hän ei siis asu metsätillallaan vaan vieraillee siellä syksyisin ja hyödyntää sieltä saatavia elintarvikkeita. Metsässä olisi kuitenkin hakattavaa puustoa niin paljon, että eri yritykset olisivat kiinnostuneita ostamaan henkilön puut hyvään hintaan. Ajatus tuntuu harmillisen radikaalilta metsänomistajan kannalta. Hän kuitenkin haluaisi tietää, että olisiko mahdollista pitää metsä kunnossa ilman, että peitteellisyys katoaa. Tässä tilanteessa vastaaminen toimijan osalta käykin vaikeaksi. Tilanne siis kuvastaa nykypäivää, jossa alan toimijat eivät kovin hyvin tiedosta, mitä tällaisessa tilanteessa tulisi tehdä. Ja onko mahdollista edes tarjota sovellettua metsänhoitoa. Olisikin hyvä, että esimerkiksi Tapio muodostaisi suosituksen myös peitteelliselle metsätaloudelle, jotta metsäalan toimihenkilöiden olisi helppo ja vaivaton vastata tulevaisuuden haasteisiin.

#### **8.4 Yhteistyö**

Mielestäni ei ole tarkoitus saada aikaan vastakkain asettelua metsänkasvatuksen osalta, vaan tarkoitus on kehittyä yhteisesti ja mahdollistaa eri kasvatusmallien tarjonta. Asiakkaiden kysyntä tuotteita kohtaan muokkaa yrityksiä joka alalla. Näin tapahtuu myös metsäyrittäjien keskuudessa. Metsänkasvatuksen kehitykseen on tulevaisuudessa kiinnitettävä huomiota kasvavassa määrin, eikä mielestäni ole tarkoitus pysähtyä yhteen ja hyväksi havaittuun malliin. Jatkuvan kasvatuksen osalta tutkimustiedon määrä on tällä hetkellä melko vähäistä, mikä toisaalta heikentää menetelmän tarjoamista asiakkaille. Tutkimusta edistämään olisikin hyvä saada yhteistyöhankkeita, joissa tietomäärä lisääntyisi kokonaisuudessaan kaikille osapuolille. Ei siis kohdenneta varoja heikentämään toista kasvatusmallia, vaan yhdistetään tieto- sekä taitomäärä. Näin luomme yhdessä kokonaisuutta, jossa kestävä kehitys voidaan taata entistäkin paremmin. Metsälaki muuttuu, aikamme käsitykset muuttuvat ja ympäröivä kysyntä muuttuu, mutta muuttuuko metsäinen osaaminen ja olemmeko kykeneväisiä vastaamaan tuleviin haasteisiin. Haasteisiin, jotka tiedon lisääntyessä muuttuvat ja kyseen-

alaistavat jo olemassa olevaa käsitystä metsiemme kasvatuksesta. Uskon, että metsäalan osaavat ihmiset pystyvät kehittymään ja vastaamaan taidoillaan kysyntään. Hindastelu ja turha vastustaminen pois ja tilalle innovatiivinen ajattelu tulevaisuutta kohtaan.

## LÄHTEET

- Aliskasvosnäytteet Hyytiälässä 2012, Helsinki. WWW – dokumentti.  
[http://www.helsinki.fi/~korpela/HYDE\\_REF/Plots/Alikasvos\\_2012/elokuu2012\\_aarne.html](http://www.helsinki.fi/~korpela/HYDE_REF/Plots/Alikasvos_2012/elokuu2012_aarne.html). Ei päivitystietoja. Luettu 22.2.2013.
- Ekometsätaloudenliitto, Poimintahakattua metsää. WWW – dokumentti.  
[http://www.ekometsataloudenliitto.fi/fi/galleria\\_jk-hakkuut2.html](http://www.ekometsataloudenliitto.fi/fi/galleria_jk-hakkuut2.html). Ei päivitystietoja. Luettu 5.2.2013.
- Eri-ikäisrakenteisen metsikön kasvattaminen 2008, Metsäntutkimuslaitos. WWW - dokumentti. <http://www.metla.fi/hanke/3279/eri-ikais.htm>. Päivitetty 19.3.2008. Luettu 16.2.2013.
- Heikkinen, Eljas 2013. Eri-ikäisrakenteisen metsän kasvattaminen - kannattava vaihtoehto? WWW - dokumentti.  
[http://www.metsakeskus.fi/fi\\_FI/c/document\\_library/get\\_file?uuid=18df9a2f-b0e7-4a96-8e21-b093e2c8e643&groupId=10156](http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=18df9a2f-b0e7-4a96-8e21-b093e2c8e643&groupId=10156). Ei päivitystietoja. Luettu 27.2.2013.
- Innofor Oy Finland, Yläharvennukset ja Suomen laki. 2010. WWW – dokumentti.  
[http://www.innofor.fi/silmat\\_auki\\_metsassa#Yläharvennukset ja Suomen metsälaki](http://www.innofor.fi/silmat_auki_metsassa#Yläharvennukset%20ja%20Suomen%20metsälaki). Ei päivitystietoja. Luettu 20.2.2013
- Koivula, Matti, Hallman, Erkki, Kouki, Jari, Kuuluvainen, Timo, Siitonen, Juha, Valkonen, Sauli. 2012. Luonnonmetsän inspiroimaa metsänhoitoa tutkitaan aluetason koejärjestelyllä. Metsätieteen aikakauskirja 1/2012.
- Kostamo, Jouko, 2009. Metsänkäsittely nojaa tutkimukseen ja käytännön kokemukseen, Tapio. WWW - dokumentti. <http://www.tapio.fi/lehdistotiedotteet?id=12594144>. Ei päivitystietoja. Luettu 1.2.2013.
- Laine, Teemu, 2010. Metsänpaloa ja varoituksia. Suomen rangerit. WWW - dokumentti. <http://suomenrangerit.blogit.fi/tag/metsapalo/>. Ei päivitystietoja. Luettu 3.2.2013.
- Lähde, Erkki. Pohjoisten metsien rakenne ja kehitys. WWW - dokumentti.  
<http://www.mehta.fi/fi/lahde1.html>. Ei päivitystietoja. Luettu 3.2.2013.
- Lähde, Erkki, Laiho, Olavi & Norokorpi, Yrjö 2009. Hyvä metsänhoito. Suomen Graafiset Palvelut Oy Ltd.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus 528/2006. Metsälain soveltamisesta annetun maa- ja metsätalousministeriön päätöksen 3 ja 4 §:n muuttamisesta. WWW - dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060528>. Ei päivitystietoja. Luettu 19.2.2013.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus 224/1997. Maa- ja metsätalousministeriön päätös metsälain soveltamisesta. WWW – dokumentti.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1997/19970224>. Ei päivitystietoja. Luettu 19.2.2013.

Metsänhoitoyhdistys Kannus 2013, Uudistamistietopaketti. WWW – dokumentti.  
[http://www.mhy.fi/kannus/metsanhoito/fi\\_FI/tietopaketti uudistamisesta/](http://www.mhy.fi/kannus/metsanhoito/fi_FI/tietopaketti uudistamisesta/). Ei päivitystietoja. Luettu 25.2.2013.

Metsälaki 1093/1996. WWW – dokumentti.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>. Ei päivitystietoja. Luettu 19.2.2013.

Metsälaki ja sen uudistaminen 2013, MTK. WWW – dokumentti.  
[http://www.mtk.fi/metsa/metsapolitiikka/Kotimaan\\_metsapolitiikka/fi\\_FI/metsalaki/](http://www.mtk.fi/metsa/metsapolitiikka/Kotimaan_metsapolitiikka/fi_FI/metsalaki/). Päivitetty 26.2.2013. Luettu 26.2.2013.

Mäntyranta, Hannes, 2007. Jatkuva metsänkasvatus on hyvin tappiollista, Suomen Metsäyhdistys ry. WWW - dokumentti.  
<http://www.forest.fi/smyforest/forest.nsf/tiedotteetlookup/E08B8E8EC1EC10EFC225735300474668>. Ei päivitystietoja. Luettu 5.2.2013.

Pukkala, Timo, Lähde, Erkki & Laiho, Olavi. 2011. Metsän jatkuva kasvatus. Joensuu: Joen Forest Program Consulting.

Rönty, Heikki, 2011. Metsänuudistukseen halutaan pehmeämpiä menetelmiä. Yle Kainuu. WWW - dokumentti.  
[http://yle.fi/alueet/kainuu/2011/06/metsanuudistukseen\\_halutaan\\_pehmeampia\\_menetelmia\\_2687592.html](http://yle.fi/alueet/kainuu/2011/06/metsanuudistukseen_halutaan_pehmeampia_menetelmia_2687592.html). Päivitetty 28.6.2011. Luettu 12.2.2013.

Sata vuotta kestävä metsäntutkimushanke alkoi 2010, Helsingin sanomat. WWW - dokumentti.  
<http://www.hs.fi/talous/artikkeli/Sata+vuotta+kest%C3%A4v%C3%A4+mets%C3%A4ntutkimushanke+alkoi/1135254367827>. Ei päivitystietoja. Luettu 1.2.2013.

Uudistettu metsälaki lähtee lausuntokierrokselle 2013, Maa- ja metsätalousministeriö. WWW – dokumentti.  
[http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/tiedotteet/130208\\_metsalaki.html](http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/tiedotteet/130208_metsalaki.html). Päivitetty 8.2.2013. Luettu 15.2.2013.

Valkonen, Sauli, Sirén, Matti & Piri, Tuula. 2010. Poiminta- ja pienaukkohakkuut – vaihtoehtoja avohakkuulle. Metsäkustannus Oy.

Valtioneuvoston asetus 1234/2010. Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä. WWW – dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101234>. Ei päivitystietoja. Luettu 19.2.2013.

Vastavalo 2010, Kuusen aliskasvos koivikossa. WWW – dokumentti.  
<http://www.vastavalo.fi/kaksijaksoinen-twoaged-birch-aliskasvos-koivikossa-233236.html>. Ei päivitystietoja. Luettu 15.2.2013.



## LIITTEET

## LIITE 1: Kasvatusmallit.

Numeeriset mallinnukset jatkuvaan kasvatukseen: Etelä – Suomi (Lähde ym. 2009, 35.)

Kasvupaikoittaiset jatkuvan kasvatuksen mallit Etelä- ja Pohjois-Suomen kangasmetsille ja vastaaville turvemaille voimakkuudeltaan erilaisten hakkuiden jälkeen

Ppa	ES Lh					ES OMT				
	20,00 Erittäin lievä	18,00 Lievä	16,00 Normaali	14,00 Voimakas	12,00 Erittäin voimakas	19,00 Erittäin lievä	17,10 Lievä	15,20 Normaali	13,30 Voimakas	11,40 Erittäin voimakas
D1,3	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>
1	222	232	289	318	344	211	220	275	302	327
4	185	193	241	265	287	176	184	229	252	273
8	154	161	201	221	239	146	153	191	210	227
12	128	134	167	184	199	122	128	159	175	189
16	107	112	139	153	166	102	106	132	146	158
20	89	93	116	128	138	85	89	110	121	132
24	59	55	42	22	7	57	52	39	21	7
28	50	42	28	15	2	47	40	26	14	2
32	41	32	18	10	0	39	31	18	9	0
36	34	25	12	7	0	33	24	12	6	0
<10 cm	561	587	731	804	871	533	557	694	764	827
10-22 cm	325	339	423	465	504	308	322	402	442	479
>22 cm	185	154	100	53	9	176	147	95	50	9
<b>Yhteensä</b>	<b>1071</b>	<b>1080</b>	<b>1254</b>	<b>1322</b>	<b>1384</b>	<b>1017</b>	<b>1026</b>	<b>1191</b>	<b>1256</b>	<b>1315</b>

Ppa	ES MT					ES VT				
	18,00 Erittäin lievä	16,20 Lievä	14,40 Normaali	12,60 Voimakas	10,80 Erittäin voimakas	16,00 Erittäin lievä	14,40 Lievä	12,80 Normaali	11,20 Voimakas	9,60 Erittäin voimakas
D1,3	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>
1	200	209	260	286	310	178	186	231	254	276
4	166	174	217	238	258	148	155	193	212	230
8	139	145	181	199	215	123	129	161	177	191
12	116	121	151	166	179	103	107	134	147	159
16	96	101	126	138	150	86	90	112	123	133
20	80	84	105	115	125	71	75	93	102	111
24	54	49	37	20	6	48	44	33	18	6
28	45	38	25	13	2	40	34	22	12	1
32	37	29	17	9	0	33	26	15	8	0
36	31	22	11	6	0	28	20	10	5	0
<10 cm	505	528	658	723	784	449	469	585	643	697
10-22 cm	292	305	381	419	454	260	272	338	372	403
>22 cm	166	139	90	48	8	148	124	80	42	7
<b>Yhteensä</b>	<b>964</b>	<b>972</b>	<b>1129</b>	<b>1190</b>	<b>1246</b>	<b>856</b>	<b>864</b>	<b>1003</b>	<b>1058</b>	<b>1107</b>

Ppa	ES CT					ES CIT				
	14,00 Erittäin lievä	12,60 Lievä	11,20 Normaali	9,80 Voimakas	8,40 Erittäin voimakas	12,00 Erittäin lievä	10,80 Lievä	9,60 Normaali	8,40 Voimakas	7,20 Erittäin voimakas
D1,3	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>
1	155	162	202	223	241	133	139	174	191	207
4	129	135	169	185	201	111	116	145	159	172
8	108	113	141	155	167	92	97	120	132	144
12	90	94	117	129	140	77	81	100	110	120
16	75	78	98	107	116	64	67	84	92	100
20	62	65	81	89	97	54	56	70	77	83
24	42	38	29	15	5	36	33	25	13	4
28	35	30	19	10	1	30	25	17	9	1
32	29	23	13	7	0	25	19	11	6	0
36	24	17	9	5	0	21	15	7	4	0
<10 cm	393	411	512	563	610	337	352	439	482	522
10-22 cm	227	238	296	326	353	195	204	254	279	302
>22 cm	129	108	70	37	6	111	93	60	32	6
<b>Yhteensä</b>	<b>749</b>	<b>756</b>	<b>878</b>	<b>925</b>	<b>969</b>	<b>642</b>	<b>648</b>	<b>752</b>	<b>793</b>	<b>830</b>

Etelä-Suomi

## LIITE 2: Kasvatusmallit.

Numeeriset mallinnukset jatkuvaan kasvatukseen: Pohjois – Suomi (Lähde ym. 2009, 36.)

Lh=lehto, OMT=lehtomainen kangas, MT=mustikkatyyppi, VT=puolukkatyyppi, CT=kanervatyyppi, CIT=jäkälätyyppi, D1,3= läpimitta rinnankorkeudella, Ppa=puuston pohjapinta-ala, m<sup>2</sup>/ha

Ppa	PS Lh					PS OMT				
	15	14	12	11	9	14	13	11	10	9
	Erittäin lievä	Lievä	Normaali	Voimakas	Erittäin voimakas	Erittäin lievä	Lievä	Normaali	Voimakas	Erittäin voimakas
D1,3	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>
1	166	174	217	238	258	158	165	206	227	245
4	139	145	181	199	215	132	138	172	189	205
8	116	121	151	166	179	110	115	143	157	170
12	96	101	126	138	150	92	96	119	131	142
16	80	84	105	115	125	76	80	99	109	118
20	67	70	87	96	104	64	66	83	91	99
24	45	41	31	17	5	42	39	30	16	5
28	37	32	21	11	1	35	30	20	10	1
32	31	24	14	7	0	29	23	13	7	0
36	26	19	9	5	0	25	18	9	5	0
<10 cm	421	440	548	603	653	400	418	521	573	620
10-22 cm	244	255	317	349	378	231	242	301	331	359
>22 cm	139	116	75	40	7	132	110	71	38	7
Yhteensä										

Ppa	PS MT					PS VT				
	14	12	11	9	8	12	11	10	8	7
	Erittäin lievä	Lievä	Normaali	Voimakas	Erittäin voimakas	Erittäin lievä	Lievä	Normaali	Voimakas	Erittäin voimakas
D1,3	E <sub>100</sub>	E <sub>90</sub>	E <sub>80</sub>	E <sub>70</sub>	E <sub>60</sub>	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>
1	150	157	195	215	233	133	139	174	191	207
4	125	131	163	179	194	111	116	145	159	172
8	104	109	136	149	161	92	97	120	132	144
12	87	91	113	124	135	77	81	100	110	120
16	72	76	94	104	112	64	67	84	92	100
20	60	63	78	86	93	54	56	70	77	83
24	40	37	28	15	5	36	33	25	13	4
28	33	28	19	10	1	30	25	17	9	1
32	28	22	12	7	0	25	19	11	6	0
36	23	17	8	4	0	21	15	7	4	0
<10 cm	379	396	493	543	588	337	352	439	482	522
10-22 cm	219	229	286	314	340	195	204	254	279	302
>22 cm	125	104	67	36	6	111	93	60	32	6
Yhteensä										

Ppa	PS CT					PS CIT				
	11	9	8	7	6	9	8	7	6	5
	Erittäin lievä	Lievä	Normaali	Voimakas	Erittäin voimakas	Erittäin lievä	Lievä	Normaali	Voimakas	Erittäin voimakas
D1,3	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>	J <sub>100</sub>	J <sub>90</sub>	J <sub>80</sub>	J <sub>70</sub>	J <sub>60</sub>
1	117	122	152	167	181	100	104	130	143	155
4	97	102	127	139	151	83	87	108	119	129
8	81	85	105	116	126	69	73	90	99	108
12	67	70	88	97	105	58	60	75	83	90
16	56	59	73	81	87	48	50	63	69	75
20	47	49	61	67	73	40	42	52	58	62
24	31	29	22	12	4	27	25	19	10	3
28	26	22	15	8	1	22	19	12	7	1
32	22	17	10	5	0	19	15	8	4	0
36	18	13	6	3	0	15	11	6	3	0
<10 cm	295	308	384	422	457	253	264	329	362	392
10-22 cm	170	178	222	244	265	146	153	190	209	227
>22 cm	97	81	52	28	5	83	70	45	24	4
Yhteensä										

Pohjois-Suomi