



Lehtikuusen kasvatusmahdollisuudet Tiilään koulutilalla



Varpio, Johanna

2009 Hyvinkää

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Hyvinkää

Lehtikuusen kasvatumahdollisuudet Tiilään koulutilalla

Johanna Varpio
Maaseutuelinkeinojen
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Huhtikuu, 2009

Johanna Varpio

Lehtikuusen kasvatusmahdollisuudet Tiilään koulutilalla

Vuosi 2009

Sivumäärä 53

Tämä opinnäytetyö käsittelee lehtikuusen kasvatusmahdollisuuksia Tiilään koulutilalla Itä-Uudellamaalla. Nimestään huolimatta tila on yksityisomistuksessa. Työn tarkoituksena on selvittää, löytyykö tilalta lehtikuusen kasvatukseen sopivia metsikkökuvioita, ja onko lehtikuusen kasvatusta taloudellisesti kilpailukykyinen vaihtoehto muille puulajeille.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään lehtikuusen ominaisuuksia, käyttömahdollisuuksia ja lehtikuusen kasvatusta Suomessa. Koska Suomessa kasvatetaan puuntuotostarkoituksessa lähes ainoastaan siperianlehtikuusta, myös tässä opinnäytetyössä tarkastellaan nimenomaan siperianlehtikuusen kasvatuksen kannattavuutta.

Opinnäytetyössä on selvitetty lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvia kustannuksia sekä lehtikuusen puuntuotospotentiaalia erilaisilla kasvupaikoilla ja puun myynnistä saatavia tuloja. Lehtikuusen kasvatuksen kannattavuutta on vertailtu kuusen ja männyn kasvatuksen kannattavuuteen.

Tiilään koulutilalla lehtikuusen kasvatukseen sopivat metsikkökuviot on selvitetty tilan metsäsuunnitelman tietojen pohjalta. Metsänhoitotöistä aiheutuvista kustannuksista sekä puun myyntihinnoista on saatu tietoja mm. Uudenmaan metsänhoitoyhdistykseltä. Puuntuotosarviot perustuvat lähdekirjallisuuteen, puulajikohtaisiin harvennuskalleihin ja tilavuustaulukoihin sekä Metsäntutkimuslaitoksen laatimaan MOTTI -tietokoneohjelmaan.

Selvityksen tuloksista voidaan todeta, että vertailussa olleilla kasvupaikoilla lehtikuusen, kuusen ja männyn puuntuotoskyky ovat hyvin lähellä toisiaan. Kasvatuksen taloudellisen kannattavuuden ratkaiseekin lopulta se, mistä puusta saa parhaan hinnan.

Asiasanat: lehtikuusi, siperianlehtikuusi

Johanna Varpio

The cultivation possibilities of larch in agricultural training farm of Tiilää

Year 2009

Pages 53

This thesis introduced the cultivation possibilities of larch in the agricultural training farm of Tiilää in Eastern Uusimaa. The farm is in private ownership. The purpose of this thesis was to find out if there were copse areas which are convenient for cultivating larch on the farm, and if cultivating larch was economically competitive comparing to other tree species.

The theoretical part of the thesis introduced the features, use and cultivation of larch in Finland. Because it is the Siberian larch that is cultivated in Finland, the focus of the present thesis was explicitly on the profitability of cultivating Siberian larch.

This thesis introduced costs of cultivating larch, incomes from selling timber and the growth of larch in different habitats. Profitability of cultivating larch was compared to cultivating spruce or pine.

Copse areas which are convenient for cultivating larch in agricultural training farm of Tiilää were found on basis of the forest management plan. Information about cost caused by management and yield estimations were obtained, for example, from Forest Management Association Uusimaa. Estimations of tree growth were founded on secondary literature, models of felling trees and cubic tables of trees and also MOTTI- computer program formulated by Finnish Forest Research Institute.

The result showed that growth of larch, spruce and pine were quite similar in the habitats that were compared. The economical profitability of cultivation of larch depends on incomes obtained from selling timber.

Key words: larch, Siberian larch

Sisällys

1 Johdanto	5
2 Lehtikuusen ominaisuudet ja käyttö	6
2.1 Lehtikuusipuulajit globaalisti	6
2.2 Lehtikuusi Suomessa	8
2.3 Lehtikuusen ominaisuudet	10
2.4 Lehtikuusen käyttö	11
2.5 Lehtikuusen puumarkkinatilanne	12
3 Lehtikuusen kasvatusta	12
3.1 Lehtikuusen kasvatusta	12
3.1.1 Uudistaminen	13
3.1.2 Taimikonhoito	15
3.1.3 Harvennukset	16
3.1.4 Päätehakku	18
3.1.5 Muut metsänhoitotyöt	18
3.2 Puuntuotos	19
3.3 Tuhot	20
3.3.1 Sienitaudit	20
3.3.2 Hyönteistuhot	21
3.3.3 Muut tuhot	22
3.4 Metsän kasvatuksen kannattavuus	22
4 Selvityksen tavoitteet ja toteutus	23
4.1 Tiilään koulutila	23
4.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja toteutus	24
5 Lehtikuusen kasvatustilaisuuksien mahdollisuudet Tiilään koulutilalla	25
5.1 Lehtikuusen kasvatukseen soveltuvat metsikkökuviot	25
5.2 Lehtikuusen kasvatuksen kannattavuus Tiilään koulutilalla	27
5.2.1 Uudistaminen	27
5.2.2 Taimikonhoito	28
5.2.3 Harvennukset	29
5.2.4 Päätehakku	33
5.2.5 Taloudellinen kannattavuus	34
6 Johtopäätökset	38
Lähteet	40
Liitteet	41

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö käsittelee lehtikuusen kasvatusmahdollisuuksia ja kasvatuksen kannattavuutta Tiilään koulutilalla Askolassa Itä-Uudellamaalla. Tila on aiemmin toiminut koulutilana, mutta on nyt jo pitkään ollut yksityisomistuksessa. Tilaan kuuluu noin 50 ha peltoa ja 54,9 ha metsää. Tila on kasvinviljelytila, jonka pelloilla viljellään pääasiassa viljakasveja ja metsissä kasvatetaan mäntyä, kuusta ja koivua.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää tilan metsikkökuvioista lehtikuusen kasvatukseen soveltuvat kuviot ja olisiko lehtikuusen kasvatus niillä kannattavaa. Tarkastelun kohteena ovat metsikkökuviot, joilla päätehakkuu tulee ajankohtaiseksi seuraavan kahdenkymmenen vuoden kuluessa. Näistä kuvioista olen pyrkinyt selvittämään sellaiset, joilla kasvuolosuhteet ovat lehtikuuselle sopivat ja joille voisi seuraavan päätehakkuun jälkeen istuttaa lehtikuusta. Työn tarkoituksena on tarkastella lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvia kustannuksia ja tuotto-odotuksia verrattuna muihin vaihtoehtoisin puulajeihin. Lisäksi olen pyrkinyt tarkastelemaan metsätalouden merkitystä osana Tiilään koulutilan toimintaa sekä lehtikuusen kasvatuksesta mahdollisesti aiheutuvia etuja tai haittoja maatilän näkökulmasta.

Suomessa kasvatetaan puuntuotostarkoituksessa lähes ainoastaan siperianlehtikuusta, joten myös tässä opinnäytetyössä tarkastellaan nimenomaan siperianlehtikuusen kasvatusmahdollisuuksia ja kasvatuksen kannattavuutta. Jos Tiilään koulutilalla päätettäisiin kokeilla lehtikuusen kasvatusta, lajina olisi mitä todennäköisimmin siperianlehtikuusi. Toinen lehtikuusilaji, jota Suomessa kasvatetaan jonkin verran, on euroopanlehtikuusi, mutta se ei kuitenkaan sovellu yhtä hyvin metsätalouskäyttöön mutkaisemman runkonsa ja tautialttiutensa vuoksi. On siis epätodennäköistä, että Tiilään koulutilalla päädyttäisiin kasvattamaan euroopanlehtikuusta.

2 Lehtikuusen ominaisuudet ja käyttö

2.1 Lehtikuusipuulajit globaalisti

Lehtikuuset (*Larix*) ovat mäntykasvien (*Pinaceae*) heimoon kuuluvia kesävihantia havupuita. Ne kasvavat pääasiassa pohjoisen pallonpuoliskon viileässä ilmastovyöhykkeessä, erityisesti boreaalisella havumetsävyöhykkeellä. Eri lehtikuusilajeja on kymmenen, joista erotetaan lisäksi runsaasti erilaisia alalajeja ja muunnoksia. Eri lehtikuusilajit tunnistaa parhaiten käpyjen perusteella, sillä ne eroavat toisistaan merkittävästi. (Sarvas 2002, 252.)

Siperianlehtikuusi (*Larix sibirica*) kasvaa luontaisesti Koillis-Venäjällä ja Siperian länsiosissa. Läntisimmät esiintymät sijaitsevat Äänisjärven läheisyydessä. (Rantala & Anttila 2004, 21.) Venäjän metsistä jopa puolet on lehtikuusivaltaisia, Siperiassa on myös puhtaita lehtikuusimetsiä. Siperianlehtikuusi etenee vuoristoissa metsänrajalle asti, ja kasvaa jopa 2400 metrin korkeudessa. Parhailta kasvupaikoilla se saavuttaa yli 40 metrin pituuden ja 90 cm läpimitan. Siperianlehtikuusi on runsaasti valoa vaativa laji, joka on verrattain vaativa myös kasvualustan suhteen. Parhaiten se kasvaa kalkkipitoisessa, tuoreessa maassa, jossa on runsaasti kivennäisravinteita. Karuilla mailla siperianlehtikuusi kasvaa kituen, samoin soistuneilla mailla tai sellaisilla kasvupaikoilla, jossa seisova tai hitaasti liikkuva pohjavesi on lähellä maan pintaa. (Sarvas 2002, 257- 260.)

Siperianlehtikuusen kävyt ovat melko suuria, 2-4 cm:n pituisia, punaruskeita ja pyöreän kartiomaisia. Käpysuomuja on 20 -50, suojussilmut eivät näy käpysuomujen välistä. (Sarvas 2002, 257.) Neulasen pituus on 2-3,5 cm:n pituisia ja ovat kiinnittyneet kääpiöversoihin 15 -30 neulasen kimpuiksi. Emikukintojen väri vaihtelee vihreästä punertavan keltaiseen. (Reinikainen 1998, 29.) Rungon kuori on nuorilla siperianlehtikuusilla melko sileää, mutta muuttuu puun vanhetessa syväuurtiseksi, jopa yli 20 cm paksuksi uurre- tai kilpikaarnaksi. Runko on useimmiten suora. Oksat ovat hauraita ja heikkoja, eivätkä oksakiehkurat erotu selvästi toisistaan, sillä pääkiehkuroiden välissä kasvaa välioksia. Puun latvus on kartiomainen, mutta muuttuu myöhemmin epäsäännölliseksi. Siperianlehtikuusen juuristo ulottuu syvälle, usein yli 1,5 metrin syvyyteen. (Sarvas 259 -260.)

Euroopanlehtikuusen (*Larix decidua*) päälevinneisyysaluetta ovat Alpit. Hajaesiintymiä on myös muilla Euroopan vuoristoseuduilla. Yleisimmin euroopanlehtikuusi kasvaa puhtaina metsinä, mutta vuoristojen alarinteilla sitä esiintyy myös sekapuuna. Ylimmät kasvupaikat ovat 2 500 m:n korkeudella. Vuoristossa hitaasti kasvaessaan euroopanlehtikuusi voi saavuttaa jopa 1 000 vuoden iän. (Sarvas 2002, 267 -269.) Euroopanlehtikuusen runko on usein mutkainen ja vanhoilla puilla kaarna on syväuurtainen ja paksu. Oksien nuoret versot ovat selvästi riippu-

via. Neulaset ovat kiinnittyneet kääpiöversoihin 30 -40 neulasen kimppuina. Kävyt ovat 2-2,5 cm:n pituisia, soikeita ja suojussilmut näkyvät kypysuomujen välistä toisin kuin siperianlehtikuusella. Emikukinnot ovat useimmiten voimakkaan punaisia. (Sarvas 2002, 268 -269.) Luontaisen levinneisyysalueensa ulkopuolella euroopanlehtikuusta viljellään runsaasti Länsi- ja Keski-Euroopassa. Erityisesti Keski-Euroopassa se on yksi arvokkaimmista havupuista, ja sitä käytetään paljon mm. rakennuspuuna sekä vaneri- ja massateollisuudessa. (Reinikainen 1998, 36 -37.)

Dahurianlehtikuusi (*Larix gmelinii*) kasvaa laajalla alueella Itä-Siperiassa. Se kasvaa hyvin monenlaisilla kasvupaikoilla, parhaiten tuoreilla kangasmailla, mutta myös hiekka- ja kallioilla sekä soilla. (Reinikainen 1998, 41.) Karuilla alueilla dahurianlehtikuusi kasvaa yleensä puhtaina metsinä, paremmilla kasvupaikoilla se muodostaa usein sekametsiä. Muiden lehtikuusilajien tapaan dahurianlehtikuusi vaatii runsaasti valoa. Varsinkin levinneisyysalueensa pohjoisosissa dahurianlehtikuusi jää usein lyhyeksi ja mutkarunkoiseksi, hyvillä kasvupaikoilla se voi kuitenkin kasvaa yli 30 m:n pituiseksi ja jopa yli 100 cm:n paksuiseksi. Neulaset ovat 2-4 cm:n pituisia ja jäykempiä kuin siperianlehtikuusella. Kävyt ovat pieniä, yleensä 1-3,5 cm:n pituisia. Kuori ei ole paksu vanhoillakaan puilla. Dahurianlehtikuusen oksat ovat pitkiä ja tukevia. (Sarvas 2002, 273 -276.) Dahurianlehtikuusesta erotetaan useita alalajeja, jotka eroavat toisistaan mm. käpyjen ja neulasten puolesta. Tärkeimpiä näistä alalajeista ovat kuriilienlehtikuusi, prinssinlehtikuusi ja olganlehtikuusi. Dahurianlehtikuusen ja sen alalajien viljely niiden luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolella on vähäistä, lähinnä vain koeviljelyksillä ja maisemapuina. (Reinikainen 1998, 40 -42.)

Japaninlehtikuusi (*Larix kaempferi*) kasvaa luontaisesti pienellä alueella Japanin vuoristoseuduilla. Hyvällä kasvupaikalla japaninlehtikuusi kasvaa 25 -30 m:n pituiseksi, mutta ylhäällä vuorilla ne jäävät hyvin mataliksi ja pensasmaisiksi. Japaninlehtikuusen neulaset ovat melko leveitä ja pituudeltaan 2-4 cm. Kävyt ovat 2-3 cm:n pituisia. Japaninlehtikuusta viljellään paljon Japanissa sekä Keski-Euroopassa ja Britanniassa. (Sarvas 2002, 278 -279.)

Kiinanlehtikuusi (*Larix potaninii*) kasvaa Kiinan länsiosien vuoristoissa. Sitä esiintyy jopa 3000 m:n korkeudella. (Sarvas 2002, 280.) Himalajanlehtikuusi (*Larix griffithii*) puolestaan kasvaa Himalajan vuoristossa, pääasiassa 2400 -3600 m:n korkeudessa. Täysikasvuisenakin himalajanlehtikuusi on yleensä alla 20 m:n pituinen. Sen kävyt ovat todella suuria, 7-10 cm:n pituisia. Himalajanlehtikuusta on koitettu jonkin verran viljellä Keski-Euroopassa, mutta se on osoittautunut araksi. (Sarvas 2002, 280.)

Länsi-Amerikan lehtikuusta (*Larix occidentalis*) esiintyy melko pienellä alueella, lähinnä Washingtonin, Montanan ja Idahon osavaltioissa. Se on vuoristopuu, ja kasvaa useimmiten 600 -2100 m:n korkeudessa. Länsi-Amerikan lehtikuusi kasvaa suuremmaksi kuin mikään toinen

lehtikuusilaji. Suurimmat yksilöt ovat yli 60 m:n pituisia ja läpimitaltaan 2,5 m. Yleensä pituus on kuitenkin 40 -55 m ja läpimitta 90 -120 cm. Runko on useimmiten suora ja vanhoilla puilla paksun kilpikaarnan peittämä. Kävyt ovat 2,5 -3,5 cm:n pituisia ja lieriön mallisia. Kasvupaikan suhteen Länsi-Amerikan lehtikuusi on vaativa, parhaiten se menestyy vuoristolaaksojen yläosissa ja tuoreella kasvualustalla. Luontaisen levinneisyysalueensa ulkopuolella Länsi-Amerikan lehtikuusta ei juurikaan viljellä, sillä sen sopeutumiskyky on osoittautunut huonoksi. (Sarvas 2002, 281 -284.)

Kanadanlehtikuusen (*Larix laricina*) luontaista levinneisyysaluetta on Kanada ja Yhdysvaltain koillisosa. Muista lehtikuusilajeista poiketen kanadanlehtikuusi viihtyy erityisesti soistuneilla, alavilla mailla. Kanadanlehtikuusen runko on yleensä suora, eikä vanhoillekaan puille kehity paksua kaarnaa. Oksat ovat ohuita ja hentoja ja kävyt hyvin pieniä, 1,5-2 cm:n pituisia. Kanadanlehtikuusen viljely sen luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolella on vähäistä. (Sarvas 2002, 284 -287.)

Lyallin lehtikuusta (*Larix lyallii*) kasvaa läntisen Amerikan vuoristoseuduilla, lähinnä Kaskadien vuoristossa sekä Kalliovuorten pohjoisosissa. Puulla ei ole juurikaan metsätaloudellista merkitystä, sillä se jää hyvillään kasvupaikoilla pieneksi, puutavara on huonolaatuista ja kasvupaikat vaikeasti saavutettavia. (Sarvas 2002, 287 -288.)

2.2 Lehtikuusi Suomessa

Suomessa lehtikuusta on alettu kokeiluluontoisesti kasvattaa 1700-luvulla, ja 1800-luvulla on perustettu Suomen ensimmäiset varsinaiset lehtikuusimetsiköt. Vuonna 1738 perustettiin Suomen kuuluisin siperianlehtikuusen koeviljelmä Raivolan kylään Karjalan Kannakselle. Raivolan lehtikuusikon merkitys on ollut suuri, sillä metsikön kehitystä seuraamalla on saatu tärkeää tietoa lehtikuusen kasvattamisesta ja sopeutumisesta Suomen oloihin. Lisäksi suuri osa Suomen lehtikuusisiemenviljelmillä käytettävästä siemenestä on peräisin Raivolan lisäyslähteestä. (Rantala & Anttila 2004, 16 -17.)

Puuntuotostarkoituksessa Suomessa kasvatetaan lähes ainoastaan siperianlehtikuusta. Myös euroopanlehtikuusta viljellään jonkin verran, mutta se ei sovellu yhtä hyvin metsätaloukseen mutkaisemman runkonsa sekä tautialttiutensa vuoksi. Muita lehtikuusilajeja käytetään vain maisemapuina tai kasvatetaan tutkimusmielessä koeviljelmillä. (Rantala & Anttila 2004, 21.) Tässä opinnäytetyössä käsitelläänkin siperianlehtikuusen kasvatusta ja kasvatuksen kannattavuutta.

Kaikkiaan viljeltyjä lehtikuusimetsiä on Suomessa tällä hetkellä noin 30 000 ha. Tämä on noin 0,1 % Suomen metsäpinta-alasta. (Kjellberg 2007 .) 1960-luvun jälkeen istutetut lehtikuusikot

ovat lähes poikkeuksetta siperianlehtikuusta. 2000-luvulla lehtikuusta on viljelty noin 1 000 ha vuodessa ja vuosittain on istutettu lähes miljoona siperianlehtikuusen tainta. Erityisen runsaasti lehtikuusta on istutettu metsäyhtiöiden ja valtion metsiin. Etelä-Suomessa se on ollut suosittu myös peltojen metsityksessä. Suomessa käytettävä siemen on pääosin tuotettu kotimaisilla siemenviljelmillä, joita on yhteensä noin 30 ha. Alun perin useimpien näiden viljelmien siemen on lähtöisin Raivolan lehtikuusikoista. (Rantala & Anttila 2004, 20.)

Siperianlehtikuusi on ainoa ulkomainen puulaji, joka on vakiinnuttanut asemansa metsätalouksikäytössä Suomessa. Ennen edellistä jääkautta laji on kasvanut Suomessa luontaisesti, mutta nykyisin lajin lähimmät esiintymät sijaitsevat Äänisen tienoilla. Lainsäädännössä siperianlehtikuusi rinnastetaan kotimaisiin puulajeihin ja sille on laadittu myös omat harvennusohjeensa. (Rantala & Anttila 2004.)

Siperianlehtikuusi on ilmastovaatimuksiltaan joustava ja se menestyy kaikkialla Suomessa tunturialueita lukuun ottamatta. Tuotosmäärien suhteen se on kilpailukykyinen kotimaisten puulajiemme kanssa. Parhaiten siperianlehtikuusi viihtyy lehtomaisilla ja tuoreilla kankailla, ja sen valontarve on erittäin suuri. (Reinikainen 1998, 31.)

Ensimmäiset euroopanlehtikuusikot perustettiin Suomeen 1800-luvun puolivälissä. Nykyisin euroopanlehtikuusen kasvatusta on hyvin vähäistä, sillä se on altis lehtikuusensyövän aiheuttamille tuhoille. Koristepuuna sitä kuitenkin käytetään runsaasti. Koeviljelmillä on todettu euroopanlehtikuusen kasvun olevan jopa parempi kuin siperianlehtikuusen, mutta puun laatu on huonompi, sillä oksat ovat paksuja ja runko usein mutkainen. Euroopanlehtikuusi on tosin hyvin vaihteleva laji, ja alkuperävalinnalla on mahdollisuus vaikuttaa puun laatuun ja menestymiseen. (Rantala & Anttila 2004, 28.)

Dahurianlehtikuusta on Suomessa pieniä aloja Metsäntutkimuslaitoksen kokeilualueilla. Puun tekninen laatu ja tuotos ovat olleet huonompia kuin siperian- ja euroopanlehtikuusen. (Reinikainen 1998, 43.) Myös japaninlehtikuusta on Suomessa viljelty muutamilla koealoilla. Se on osoittautunut kuitenkin hallanaraksi, joten edellytyksiä laajamittaisempaan viljelyyn metsätalouksmielessä Suomessa ei ole. (Reinikainen 1998, 39.) Lisäksi Suomesta löytyy kanadanlehtikuusta muutamilta koealoilta, mutta varsinkaan Etelä-Suomessa se ei ole menestynyt. Pohjois-Suomessa tulokset ovat olleet lupaavampia, mutta nämä koeviljelmät ovat vielä nuoria. (Reinikainen 1998, 46.)

2.3 Lehtikuusen ominaisuudet

Muista havupuista poiketen lehtikuuset varistavat neulasensa aina syksyisin. Neulaset ovat pehmeitä ja ohuita, niissä on kaksi pihkatiehyettä sekä ilmarakoja. Neulaset ovat kiinnittyneet joko pitkäversoihin eli pääversoihin tai kääpiöversoihin eli sivuversoihin. Pitkäversoilla neulaset sijaitsevat kierteisesti ja harvakseltaan, kääpiöversoilla ne ovat pieninä kimppuina. Pitkäversot tuottavat lehtikuusten rungon ja oksien pituuskasvun, kääpiöversot puolestaan pysyvät elossa vain muutaman vuoden ja jäävät sen jälkeen kuivina kyhmyinä pitkäversoihin. (Sarvas 2002, 250 -251.)

Lehtikuuset ovat yksikotisia ja niiden kukat ovat yksineuvoisia. Tämä tarkoittaa, että hede- ja emikukinnot sijaitsevat samassa puussa, mutta eivät samassa kukassa. Kukat sijaitsevat yksittäisinä kääpiöversojen päässä, hedekukat lehdettömillä kääpiöversoilla ja emikukat lehdellisillä kääpiöversoilla. Lehtikuusen siemenpöly on painavaa, eikä tuuli kuljeta sitä kovin kauas. Suomen suhteellisen pienissä lehtikuusikoissa siemenpölyä ei ilmeisesti ole tarpeeksi, sillä itämätöntä siementä on runsaasti. Osittain tästä syystä ja toisaalta rehevien kasvupaikkojen voimakkaan kilpailun vuoksi lehtikuusen luontainen taimettuminen Suomessa on vähäistä. (Sarvas 2002, 252.)

Eri lehtikuusilajit tunnistaa parhaiten käpyjen perusteella, sillä ne ovat hyvin erilaisia eri lajeilla. Siemenet kypsyvät jo kukintavuoden syksyllä, mutta kävyt pysyvät oksissa kiinni tavallisesti useita vuosia. (Reinikainen 1998, 27.)

Nuoren lehtikuusen runko on usein mutkainen, mutta puun kasvaessa se suoristuu jonkin verran. Nuorilla puilla runko on sileä, vanhojen lehtikuusten runkoa peittää paksu kaarna. Oksat ovat heikkoja, eikä säännöllisiä vuosikiehkuroita erotu. Useimmista muista havupuista poiketen lehtikuuset kasvattavat runkoversoja. (Reinikainen 1998, 27 -28.)

Eri lehtikuusilajit risteytyvät helposti keskenään, jos ne kasvavat pölytysesäisyydellä toisistaan. Suomessa esiintyy jonkin verran siperian- ja euroopanlehtikuusen risteymiä. Nämä hybridipuut ovat usein osoittautuneet laadullisesti hyväksi ja nopeakasvuiksi. (Rantala & Anttila 2004, 30.)

2.4 Lehtikuusen käyttö

Lehtikuusen vuosiluston kesäpuuosuus on leveä, vanhoilla puilla lähes puolet koko luston leveydestä. Kevätpuuosan ja kesäpuuosan välinen raja on jyrkkä. Sydänpuu on rungon tyviosassa voimakkaan punaruskeaa, ylempänä rungossa vaaleampaa. Pintapuuta on vaaleaa. (Sarvas 2002, 257.) Puuaine on kovaa, tiheää ja painavaa, ominaispaino kuivalla puulla on noin 550 kg/m³(Rantala & Anttila 2004, 78).

Sydänpuun muodostuminen alkaa lehtikuusella alle 20 vuoden iässä, ja sen suhteellinen määrä kasvaa siitä lähtien. 60-vuotiaassa puussa sydänpuun osuus on noin 70 %. Sydänpuuta pidetään lahonkestävänä. Lahonkestossa on kuitenkin suurta vaihtelua riippuen puun kasvupaikasta, iästä ja kasvunopeudesta. (Sarvas 2002, 261.)

Lehtikuusipuulla on monia käyttömahdollisuuksia. Erityisesti sitä käytetään kohteissa, jotka ovat alttiina vaihteleville kosteusolosuhteille, jolloin lehtikuusen luontaisesta lahonkestosta on hyötyä. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi maa-, vesi- ja siltarakenteet sekä veneiden valmistus. Lehtikuusta voidaan käyttää myös sellaisissa kohteissa, joissa ei terveys- tai ympäristösyistä haluta käyttää kyllästysaineita. (Rantala & Anttila 2004, 83.)

Rakentamisessa lehtikuusta ei käytetä kovin paljoa sen vähäisen tarjonnan vuoksi. Koska lehtikuusta ei ole saatavilla riittävän suuria määriä, teollisuuden ei ole kannattavaa muuttella kalliita prosesseja. Lehtikuusi soveltuu kuitenkin käytettäväksi esimerkiksi saunan sisustuksessa, ikkunankarmeissa, lautaverhouksessa, portaissa, lattioissa tai runkorakenteissa. Sahatavaran laatua alentaa se, että lehtikuusitukit ovat usein oksaisia. Tämä ongelma on tosin ratkaistavissa kasvatuksen aikaisella pystykarsinnalla. Lisäksi sahatavaruudessa on haittaa lehtikuusipuun korkeasta pihkapitoisuudesta sekä puuaineen väännylystä sen kuivuessa. (Rantala & Anttila 2004, 95 -96.)

Puusepänteollisuudessa lehtikuusta käytetään jonkin verran, ja siitä valmistetaan esimerkiksi ulkokalusteita, huonekaluja ja erilaisia käyttöesineitä. Polttopuuna lehtikuusi on verrattavissa kuuseen ja mäntyyn. Lisäksi lehtikuusia kasvatetaan maisemapuina. (Rantala & Anttila 2004, 98.)

Lehtikuusen käyttö Suomessa on melko vähäistä, johtuen suurelta osin sen huonosta saatavuudesta. Lehtikuusen lahonkesto, puuaineen kovuus ja erilainen ulkonäkö ovat kuitenkin ominaisuuksia, joiden vuoksi sen käytön voisi ennustaa lisääntyvän. Mm. sisustamisessa on jo näkyvissä lehtikuusen suosion kasvu. (Innotimber 2008.)

2.5 Lehtikuusen puumarkkinatilanne

Koska lehtikuusen tarjonta on melko vähäistä, sille ei ole vakiintuneita markkinoita. Suuret puunostajat eivät ole kiinnostuneita lehtikuusesta, koska sen tarjonta on vähäistä ja myynnissä olevat erät pieniä. Lehtikuusitukkippuu kannattaa yleensä myydä pienille paikallisille sahayrityksille, jotka ovat maksaneet siitä suunnilleen samaa hintaa kuin mäntyukista (taulukko 1). Tarjolla Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan alueella on kuitenkin tähän mennessä ollut lähinnä vain pientä sahatukkipuuta, jonka sydänpuuosuus on suuri. Lehtikuusen hinta muodostuu tapauskohtaisesti ja siihen vaikuttavat mm. puun laatu ja eräkoko. Tietoja mahdollista lehtikuusipuun ostajista kannattaa tiedustella esimerkiksi paikalliselta metsänhoitoyhdistykseltä. (Sulopuisto 2009.)

Yksi mahdollisuus aktiiviselle metsänomistajalle on myös jalostaa itse puutavaraa pidemmälle ja myydä lehtikuusta esimerkiksi valmiiksi sahattuna. (Rantala & Anttila 2004, 66.)

Lehtikuusikuitupuuta on saatu myytyä mäntykuidun hinnalla. Puulajeja ei kuitenkaan saa sekoittaa. Lehtikuusikuitupuuta voidaan käyttää paperinvalmistuksessa, mutta se vaatii erilaisen käsittelyn. (Sulopuisto 2009.)

	Tukkippuu, €/m ³		Kuitupuuta, €/m ³		
	Harvennus- hakkuut	Päätehakkuu	Ensi- harvennus	Myöhemmät harvennukset	Päätehakkuu
Lehtikuusi	60	80	14	17	20
Kuusi	58	62	20	24	26
Mänty	58	62	14	17	20

Taulukko 1. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kantohinnoista, €/m³

3 Lehtikuusen kasvatus

3.1 Lehtikuusen kasvatus

Lehtikuusen kasvatukseen parhaiten soveltuvia kasvupaikkoja ovat lehtomaiset kankaat (käenkaali-mustikkatyyppi, OMT) sekä keskimääräistä viljavammat tuoreet kankaat (mustikkatyyppi, MT). Lehtikuusi tulee toimeen myös karummilla kasvupaikoilla, mutta kun tavoitellaan hyvää kasvua, maapohjan on oltava runsasravinteinen. (Pro Puu ry., 2008.) Turvemaidilla tai tiiviillä ja tasaisilla kasvupaikoilla lehtikuusi ei viihdy lainkaan, sillä se ei siedä seisovaa vettä. Näin ollen myöskään pohjaveden pinta ei saa olla liian korkealla. (Rantala & Anttila 2004, 31.)

3.1.1 Uudistaminen

Metsänuudistamisessa tavoitteena on saada uusi taimikko perustettua mahdollisimman nopeasti ja pienin kustannuksin. Metsän taloudellinen tuotto laskee huomattavasti, jos uuden taimikon aikaansaamiseen kuluva aika on pitkä. Metsälain mukaan uudistaminen on tehtävä viiden vuoden kuluessa edellisen päätehakkuun aloittamisesta tai kolmen vuoden sisällä hakkuun päättymisestä. (Rantala 2005, 56.)

Lehtikuusen luontainen uudistumiskyky on Suomessa heikko ja lehtikuusikko perustetaan aina istuttamalla tai kylvämällä. Ylivoimaisesti yleisin tapa perustaa lehtikuusikko on istuttaminen. Useimmiten lehtikuusikko perustetaan puhtaana yhden puulajin metsikkönä. (Rantala & Anttila 2004, 31.)

Vaikka istutuksen välittömät kustannukset ovat suuremmat kuin kylvön, se tulee rehevillä kasvupaikoilla lopulta edullisemmaksi, koska taimet lähtevät nopeasti kasvuun ja uudistumisaika on lyhyt. Kylvötaimet puolestaan kasvavat hitaasti ja hukkuvat pintakasvillisuuden sekaan. Etelä-Suomessa istutuksella voitetaan puulajista ja kasvupaikasta riippuen vähintään kaksi vuotta kylvöön verrattuna ja onnistumisvarmuus on parempi. Myös taimikonhoitokustannukset jäävät useimmiten pienemmiksi ja todennäköisyys, että myöhemmin joudutaan tekemään täydennys- tai jopa uusintaviljelyä, on pienempi. (Hyvämäki 2002, 173; Rantala 2005, 61.)

Viljelytiheys vaihtelee eri puulajeilla. Hyvän metsänhoidon suositusten mukaan lehtikuusta tulisi istuttaa 1600 tainta/ha, kuusta vähintään 1800 tainta/ha ja mäntyä vähintään 2000 tainta/ha. Jos männyn kohdalla uudistusmenetelmäksi valitaan kylvö, kylvökohtia on oltava mielellään vähintään 4000 kpl/ha. Siemeniä tarvitaan käsinkylvössä noin 200 grammaa hehtaarille, koneellisessa kylvössä siemenmäärä on noin 300 g/ha. Yleisin kylvötapa on konekylvö, joka tehdään maanmuokkauksen yhteydessä. (Rantala 2005, 72.)

Puun taimien hinnat vaihtelevat taimien koosta riippuen. Myös kenno, pakkaus ym. tekijät vaikuttavat hintaan. Lehtikuusen taimien hinta on noin 50 senttiä/taimi, kuusen taimien noin 24 senttiä/taimi (keskipaakku, joka on eniten käytetty taimikoko) ja männyn taimien 18 - 26 senttiä/taimi. Jos istutus teetetään palkkatyönä, sen hinta on männyllä ja kuusella yleisimmin noin 10 senttiä puun tainta kohden, kun istutetaan paakkutaimia pottiputkella. Lehtikuusella istutushinta on 11 - 12 senttiä/taimi. Hintaero johtuu siitä, että lehtikuusen taimi on yleensä isompi. Kaikkine kuluineen taimen istutuksesta kertyy hintaa 23 - 25 senttiä/taimi. (Sulopuisto 2009.)

Puun taimien hankinnan kustannus hehtaaria kohti on siis lehtikuusen osalta noin 800 € (50 snt /taimi, 1600 tainta), kuusen osalta noin 430 € (24 snt /taimi, 1800 tainta) ja männyn osalta noin 440 € (22 snt /taimi, 2000 tainta). Jos taimien hintaan lisätään istutustyön (24 snt /taimi) osuus, hehtaarikustannukset lehtikuusella ovat noin 1200 €, kuusella noin 850 € ja männyllä noin 900 €. Metsänomistaja voi toki tehdä istutustyön myös itse, jolloin kustannukset jäävät pienemmiksi.

Koneellinen kylvötyö muokkauksen yhteydessä aiheuttaa lisäkustannuksia noin 80 €/ha. Käsinkylvö maksaa palkkatyönä teetettynä noin 100 - 125 €/ha. (Sulopuisto 2009.) Männyn siemenen hinta vaihtelee laadun mukaan reippaasti. Männyn kylvössä käytetään yleisimmin siemenviljelyssiementä, jonka hinta on noin 700 €/kg (Tapion siemenkeskus 2009). Männyn siementen hinnaksi tulee siis noin 210 €/ha, jos kylvömäärä on 300 g/ha.

Taimien hankinnan ja istutustyön lisäksi uudistamiskustannuksiin kuuluvat mahdollisesta uudistusalan raivauksesta ja maan muokkauksesta aiheutuvat kulut. Uudistusosalta kannattaa ennen maanmuokkausta ja istutusta raivata pois päätehakkuussa jäljelle jäänyt pienpuusto ja hakkuutähteet, koska niistä saattaa olla haittaa taimien kehitykselle. Myös uudistamis- ja taimikonhoitotyöt sujuvat helpommin, kun ala on raivattu. Raivausta ei kuitenkaan kovin usein tehdä. Jos tehdään, niin hinta on 100 - 200 €/ha. (Sulopuisto 2009.)

Maanmuokkaus parantaa taimien kasvuolosuhteita ja nopeuttaa siten niiden kasvuun lähtöä. Muokatussa maassa taimet kasvattavat juurensa suoraan kivennäismaahan, jolloin ravinteiden saatavuus sekä vesi- ja lämpöolosuhteet ovat paremmat kuin muokkaamattomassa maassa. Maanmuokkaus myös vähentää istutustyöstä aiheutuvia kustannuksia, koska työ sujuu helpommin. (Rantala 2005, 67.)

Muokkausmenetelmiä on useita erilaisia. Kylvöalueen muokkaukseen sopiva menetelmä on yleensä äestys tai laikutus. Laikutuksessa maan humuskerrosta poistetaan laikuittain. Menetelmä sopii erityisesti moreenimaille, joissa ei ole vesitaloushuolia. Äestys muistuttaa laikutusta, mutta siinä poistettava humuskerros on paksumpi, noin 10 cm. Huonona puolena kyseisissä muokkausmenetelmissä on se, että ne paljastavat runsaasti kivennäismaata, johon usein kasvaa vesakkoa. Tämä tarkoittaa, että taimikonhoito on työläämpää. (Rantala 2005, 68.) Äestyskustannus on noin 180 €/ha, laikutus 230 €/ha. (Sulopuisto 2009.)

Viljelytaimille ja rehevämmille kasvupaikoille sopivin muokkausmenetelmä on usein mätästys. Mätästyksessä tehdään istutusta varten kohoumia, joilla taimet lähtevät nopeasti kasvuun. (Hyvämäki 2002, 179.) Mätästyksestä aiheutuu kustannuksia noin 290 €/ha. Maanmuokkauksen hehtaarikustannukset riippuvat muokkaustavasta ja maaston vaikeudesta. Menetelmistä mätästys on hitainta ja siten kalleinta. (Sulopuisto 2009.)

Taulukossa 2. on vertailtu hehtaarikohtaisia uudistamiskustannuksia lehtikuusen, kuusen ja männyn osalta. Kustannukset on laskettu edellä mainittujen hintojen mukaan. Raivauksen hintana on käytetty kaikilla puulajeilla 150 €/ha.

Puulaji	Toimenpiteet	Kustannukset, €/ha
Lehtikuusi	Raivaus, mätästys, istutus: 1600 tainta/ha	noin 1650 € (ilman raivausta, noin 1500 €)
Kuusi	Raivaus, mätästys, istutus: 1800 tainta/ha	noin 1300 € (ilman raivausta noin 1150 €)
Mänty	Raivaus, äestys, istutus: 2000 tainta/ha	noin 1250 € (ilman raivausta noin 1100 €)
Mänty	Raivaus, äestys, kylvö: siemeniä 300 g/ha	konekylvö noin 620 € (ilman raivausta noin 470 €) käsinkylvö noin 660 € (ilman raivausta noin 510 €)

Taulukko 2. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn uudistamiskustannuksista, €/ha

3.1.2 Taimikonhoito

Lehtikuusitaimikoissa on ensimmäisinä vuosina huolehdittava heinätorjunnasta sekä lehti-puuvesakon poistamisesta. Jos maanmuokkausmenetelmänä on käytetty mätästystä, taimet saavat kuitenkin sen verran etumatkaa, että varhaisperkausta ei aina tarvita. Perkaus tehdään yleensä raivaussahalla ja sen teettäminen palkkatyönä maksaa noin 200 - 300 €/ha, riippuen poistettavan vesakon määrästä. Taimikonhoitotyöt on tehtävä tarpeeksi aikaisessa vaiheessa, jotta kasvatettavan puuston kasvu ei pääse taantumaan missään vaiheessa. (Sulopuisto 2009.) Erityisesti rehevillä mailla kilpailu pintakasvillisuuden kanssa on kovaa ja taimet saattavat hukkua heinän sekaan, jos heinätorjunnasta ei huolehdita. Yleensä heinätorjunta tehdään mekaanisesti, eli heinät tallataan tai niitetään taimien ympäriltä. Tämä on sellaista työtä, joka metsänomistajan useimmiten kannattaa tehdä itse. Jos heinittyminen on todella runsasta, voi heinätorjunnan tehdä myös kemiallisesti. (Rantala 2005, 77 -78.)

Jos paljon taimia on tuhoutunut, joudutaan joskus täydentämään taimikkoa istuttamalla uusia taimia aukkopaikkoihin. Täydennysraja on lehtikuusella 1000 tainta/ha ja vastaavasti kuusella 1300 tainta/ha sekä mänyllä 1500 tainta/ha. Jos taimia on alle näiden raja-arvojen, täydennystä on harkittava. Mitä aikaisemmin täydennystaimet istutetaan, sitä paremmat ovat onnistumismahdollisuudet. (Rantala 2005, 79 - 80.) Lehtikuusella taimien valontarve on erittäin suuri, eikä lehtikuusitaimikoita kannata täydentää enää, jos istutuksesta on kulunut 3-4 vuotta. Tällöin täydennystaimet eivät enää ehdi mukaan muun taimikon kehitykseen ja niiden kasvu jää heikoksi. (Rantala & Anttila 2004, 38.)

Jos taimikot ovat liian tiheitä, niitä on harvennettava. Tätä kutsutaan varsinaiseksi taimikonhoidoksi. Lehtikuusitaimikoissa harvennus tehdään, kun puiden valtapituus on 4 - 7 m. Lehtikuusia jätetään kasvamaan 1300 kpl/ha. Kuusentaimikoissa taimikonhoito on ajankohtaista yleensä 4 - 5 m:n valtapituudessa, jolloin kasvatettavia puita jätetään 1800 kpl/ha. Mäntytaimikoissa taimikonhoito tehdään 5 - 8 m:n valtapituudessa ja puita jätetään kasvamaan 1800 - 2000 kpl/ha. Tavoitteena on, että yhdellä taimikonhoitokerralla saadaan puusto kehittymään niin, että metsikköä voidaan kasvattaa ilman hoitotoimenpiteitä ensimmäiseen varsinaiseen harvennushakkuuseen asti. (Rantala 2005, 91 - 93.)

3.1.3 Harvennukset

Harvennushakkuissa luodaan edellytykset hyvätuottoisen puuston kehitykselle. Kasvamaan jätetään parhaimmat puuyksilöt ja niiden kehitystä hidastavat puut poistetaan. Jäljelle jäävien puiden järeytymisen nopeutuu, koska puiden välinen kilpailu ravinteista, vedestä ja valosta vähenee. Suuremman kasvutilan ansiosta erityisesti puiden paksuuskasvu nopeutuu. Oikea-aikaisilla harvennushakkuilla saadaan myös lyhennettyä metsikön kiertoaika, joka puolestaan parantaa taloudellista kannattavuutta. Lisäksi saadaan harvennushakkuutuloja. (Rantala 2005, 105 -106.)

Ensiharvennus on tärkeä metsänhoidollinen toimenpide, jolla on suuri merkitys puuston myöhemmän kehityksen kannalta. Tavoitteena on valita kasvatettavaksi laadultaan parhaat puut ja antaa niille riittävästi kasvutilaa. Tärkein tavoite ensiharvennuksessa onkin turvata jäljelle jäävän puuston hyvät kasvuolosuhteet. (Rantala 2005, 109.)

Lehtikuusi kärsii hyvin helposti varjostuksesta ja sen kasvu hidastuu. Lehtikuusen itseharvenemiskyky on huono ja varjoon jääneet puut pysyvät pitkään kituvina hengissä ja kuluttavat ravinteita. Lehtikuusikossa on huolehdittava jatkuvasti puiden riittävästä kasvutilasta ja tehtävä harvennukset ajoissa. Harvennukset nopeuttavat huomattavasti jäljelle jääneiden lehtikuusten pituuskasvua ja järeytymistä, jolloin myös metsikön kiertoaika lyhenee ja kasvatuksen taloudellinen kannattavuus paranee. (Rantala & Anttila 2004, 40 -41.)

Ensiharvennuksen ajankohta riippuu paljolti metsikön taimikkovaiheen hoidosta. Lehtikuusella ensiharvennus Etelä-Suomessa tehdään yleensä, kun puusto on lehtomaisella kankaalla noin 20 vuoden ikäistä ja tuoreella kankaalla noin 25 vuoden ikäistä ja pituudeltaan 12 - 15 metristä. Tässä vaiheessa lehtikuusikko harvennetaan niin, että kasvamaan jää noin 600 - 800 puuta hehtaarille. (Rantala & Anttila 2004, 41.)

Kuusikoissa ja männiköissä ensiharvennus on ajankohtainen noin kymmenen vuotta myöhemmin kuin lehtikuusikoissa, koska kuusen ja männyn kasvu on hitaampaa. Kuusia jätetään yleensä ensiharvennuksessa kasvamaan 900 -1100 runkoa hehtaarille, mäntyjä 800 -1200. (Rantala 2005, 109- 111.) Lehtikuusta kasvatetaan koko kiertoajan huomattavasti harvemmasa kuin kuusta tai mäntyä. (Reinikainen 1998, 34.)

Ensiharvennuksen jälkeen tehdään yleensä vielä 1-2 harvennusta. Näistä harvennuksista saatavat hakkuutulot ovat jo huomattavasti suuremmat kuin ensiharvennuksesta. Harvennushakkuilla on tärkeä vaikutus puun kasvatuksen taloudellisen kannattavuuden kannalta, koska niistä saadaan tuloja ennen päätehakkuuta. (Niemistö 2005, 75.)

Siperianlehtikuuselle, kuuselle ja männylle on laadittu omat harvennusohjeensa ja harvennusmallinsa, joiden perusteella voi arvioida myöhempien harvennushakkuiden oikeaa toteutusaikaa ja voimakkuutta. Mallit sopivat parhaiten metsiköihin, jotka on hoidettu hyvän metsänhoidon suositusten mukaisesti. Harvennusmallit on laadittu pitkäaikaisten kokeiden perusteella ja niiden avulla on mahdollista päästä hyvään taloudelliseen lopputulokseen. (Rantala & Anttila 2004, 44.)

Lehtikuusikoissa toinen harvennus suositellaan tehtäväksi puuston ollessa noin 40-vuotiaista. Tällöin puustoa harvennetaan niin, että hehtaarille jää kasvamaan 400 - 600 lehtikuusta. Kolmas harvennus on ajankohtainen noin 60 vuoden iässä, jolloin lehtikuusikko harvennetaan päätehakkuutiheyteen, eli 150 - 300 lehtikuusta/ha. (Reinikainen 1998, 34.) Metsikköä on tarkkailtava säännöllisesti ja harvennettava viimeistään silloin, kun puiden latvukset alkavat supistua, jotta kasvu pysyy nopeana. Yhdellä harvennuskerralla pitäisi hakata enintään kolmannes puuston tilavuudesta, jotta vältytään tuuli- ja lumituhoriskeiltä. Harvennuksissa pyritään aina jättämään jäljelle parhaat puuyksilöt. (Rantala & Anttila 2004, 41.)

Kuusikko harvennetaan 1 -3 kertaa, tavallisimmin parhaaseen taloudelliseen tulokseen päästään kahdella harvennuskerralla. Tällöin toinen harvennus tehdään 40 - 60 vuoden iässä ja kuusia jätetään kasvamaan 500 - 650 runkoa/ha. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 51.) Männikkö harvennetaan tuoreella kankaalla toisen kerran yleensä noin 20 vuotta ensiharvennuksen jälkeen. Kasvamaan jätetään 550 - 750 mäntyä/ha. Männiköissä myös kol-

mas harvennuskerta on usein tarpeen, puusto harvennetaan tällöin 350 -550 rungon hehtaari-tiheyteen. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 46.)

3.1.4 Päätehakkuu

Puuston uudistuskypsyys määritellään ensisijaisesti sen järeyden eli keskiläpimitan perusteella. Päätehakkuu kannattaa tehdä, kun se on tuottoisampaa kuin puiden kasvattamisen jatkaminen. Yleensä puusto kannattaa kasvattaa sitä järeämmäksi mitä viljavammalla kasvupaikalla se kasvaa. Metsänomistajan tavoitteet ratkaisevat parhaan uudistusajankohdan; jos tavoitteena on tuottaa mahdollisimman paljon laadukasta tukkipuuta, kiertoaika on uudistuskypsyydelle asetettujen suositusten ylärajoilla. Lyhyemmällä kiertoajalla puun myynnistä saata- vat tulot jäävät pienemmiksi, mutta aikaistuvat. Optimaalista uudistamishetkeä etsittäessä kannattaa ottaa huomioon myös puunhinta, koska hintojen vaihtelu voi olla hyvin suurta melko lyhyenkin ajan sisällä. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 32- 34.)

Lehtikuusen kasvu ja järeytyminen on nopeampaa kuin muilla Suomessa kasvatettavilla havupuilla. Poikkeuksellisen harvassa kasvatusasennossaan se pystyy hyödyntämään kasvupaikan tarjoamat ravinteet ja auringonvalon tehokkaasti. Etelä-Suomessa sopivalla kasvupaikalla siperianlehtikuusikko saavuttaa päätehakkuukoon tavallisesti noin 80 vuodessa. Koska lehtikuusi jatkaa nopeaa kasvua vielä tämän jälkeenkin ja koska yleensä halutaan kasvattaa juuri mahdollisimman järeää lehtikuusitukkipuuta, kiertoaikaa voi pidentää yli 100 vuoden. Hyvälaatuisen lehtikuusen rinnankorkeusläpimita on yli 35 cm. (Reinikainen 1998, 34.)

Kuusikko on Etelä-Suomessa uudistuskypsä, kun puiden keskiläpimita on lehtomaisella kankaalla 28 - 32 cm, tuoreella kankaalla 26 - 30 cm. Puuston ikä on lehtomaisella kankaalla tällöin 70 - 90 vuotta ja tuoreella kankaalla 80 - 100 vuotta. Männyn uudistamisjäreys Etelä-Suomessa tuoreella kankaalla kasvatettaessa on 26 - 32 cm. Puuston ikä on tällöin 70 - 90 vuotta. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 33 -34.)

3.1.5 Muut metsänhoitotyöt

Lehtikuusen alaoksat kuolevat varhain, heti kun puiden latvukset alkavat varjostaa niitä. Kuolleet oksat pysyvät rungossa kiinni hyvin pitkään eli luonnostaan oksat karsiutuvat hitaasti. Laatupuun tuottamiseksi pystykarsinta on lehtikuusilla välttämätöntä. Jos karsintaa ei tehdä, sahatavaran laatu on merkittävästi huonompi, sillä oksainen puutavara on heikompaa kuin oksaton ja oksat myös muuttavat puun syiden suuntaa, jolloin jalostus vaikeutuu. Moniin käyttökohteisiin oksainen lehtikuusi ei kelpaa lainkaan. (Rantala & Anttila 2004, 56.)

Lehtikuusi sopii hyvin pystykarsittavaksi, sillä sen oksat ovat ohuita ja karsintajäljet kyljestyvät nopeasti. Myös eläviä oksia voi nykyisen tutkimustiedon mukaan karsia ilman suurta lahovian riskiä. Yleensä lehtikuusen pystykarsinta tehdään kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen karsinta tehdään, kun puiden rinnankorkeusläpimitta on 8-12 cm. Tällöin puut karsitaan 2,5 -3,5 metrin korkeudelle. Elävää latvusta on jätettävä vähintään 60 % puun pituudesta, jotta puun kasvu ei hidastu. Toinen karsinta on ajankohtainen, kun kertaalleen karsitun puun alimmat jäljellä olevat oksat alkavat kuolla. Tällöin puu karsitaan 5,5-6 metriin asti. Tulevasta käyttö-tarkoituksesta riippuen saattaa olla perusteltua tehdä myöhemmin vielä kolmas karsinta, jolloin puu karsitaan jopa 10 metriin asti. (Reinikainen 1998, 33.)

Harvennuksia ei kannata tehdä heti karsinnan jälkeen, koska valossa runkoihin kasvaa usein runkovesoja. Vain järeäksi kasvatettava puusto, eli 300 -500 runkoa/ha kannattaa karsia. Karsittavaksi valitaan pisimmät ja suorimmat lehtikuuset. Karsinta kannattaa tehdä keväällä tai keskikesällä. Myöhään syksyllä ja alkutalvella karsinta ei ole suositeltavaa, sillä lahovartuntojen riski on silloin suuri. (Rantala & Anttila 2004, 58 -59.)

Lehtikuusi kasvaa nopeasti, ja tarvitsee kasvuunsa paljon ravinteita. Järeytymistä voidaan nopeuttaa lannoituksella. Lannoituksen vaikutus puun kasvuun on nopea, ja vuotuinen kasvu on suurimmillaan jo toisena vuonna typpilannoituksen jälkeen. Lannoituksen vaikutusaika on kaikkiaan 6-8 vuotta. 150 kg:n typpilannoituksella saadaan yleensä noin 15 -20 m³ lisäkasvua/ha. Typpilannoituksen lisäksi myös fosforilannoitus parantaa lehtikuusen kasvua. (Rantala & Anttila 2004, 59.)

3.2 Puuntuotos

Kasvupaikan puuntuotoskykyä kutsutaan boniteetiksi. Boniteettiin vaikuttavia tekijöitä ovat kasvupaikan maaperä, pinnanmuodot ja ilmasto-olosuhteet. Puuntuotoskyky ilmaistaan kuutiometreinä kuorellista runkopuuta hehtaaria kohti vuodessa. Puuntuotoskyky erilaisilla kasvupaikoilla on puulajikohtainen. (Ojansuu 2005, 50.)

Lehtikuusen järeytyminen on nopeampaa kuin millään kotimaisella puulajilla. Puuta kutsutaan järeäksi, jos sen rinnankorkeusläpimitta on yli 20 cm. Parhailla kasvupaikoilla ensimmäiset lehtikuuset voivat saavuttaa tämän mitan jo noin 15 vuoden iässä. Vastaavasti männikoissä ja kuusikoissa ensimmäiset puut saavuttavat yli 20 cm rinnankorkeusläpimitan noin 30 vuoden iässä. Jos metsikön järeytymistä tarkastellaan valtaläpimitan eli sadan paksuimman puun rinnankorkeusläpimitan avulla, lehtikuusikossa yli 20 cm:n valtaläpimitta saavutetaan keskimäärin alle 30 vuoden iässä. Männikoissä ja kuusikoissa vastaava valtaläpimitta saavutetaan noin 50 vuoden iässä. (Rantala & Anttila 2004, 49 -52.)

Koska lehtikuusen kasvatusasento on huomattavasti harvempi kuin männyllä tai kuusella, puuntuotosta ei voi verrata yksittäisten puiden kasvunopeuden perusteella. Puuston pohjapinta-alan ja tilavuuden kehitys antavat puuntuotoksesta paremman kuvan. Lehtikuuselle sopivimmilla kasvupaikoilla se pystyy kilpailemaan puuston kokonaistuotoksessa männyn ja kuusen kanssa. Metsäntutkimuslaitoksen kokeissa viiden parhaimman lehtikuusimetsikön kokonaistuotos 50 -55 vuoden iässä on ollut noin 555 m³/ha. (Reinikainen 1998, 31.) Lehtomaisilla kankailla (OMT) lehtikuusipuuston kokonaistuotos kiintokuutiometreinä on tutkimusten mukaan ollut hieman suurempi kuin kotimaisten puulajien. Lehtomaisella kankaalla lehtikuusen kuutiokasvu kuoretta on suurimmillaan noin 30 vuoden iässä, jolloin se on yli 12 m³/ha. Tuoreilla kankailla (MT) ja kuivahkoilla kankailla (VT) lehtikuusen puuntuotos on suunnilleen samaa luokkaa kuin kotimaisilla puulajeilla. Tuoreilla kankailla kuutiokasvu kuoretta on suurimmillaan noin 9 m³/ha lehtikuusikon ollessa noin 40-vuotias. Kuivilla kankailla (CT) mänty kasvaa selvästi paremmin kuin lehtikuusi. (Rantala & Anttila 2004, 53 -56.)

3.3 Tuhot

Lehtikuusi on osoittautunut melko kestäväksi erilaisia tuhoja vastaan. Tuhoalttius on suurin silloin, jos lehtikuusta kasvatetaan sille sopimattomalla kasvupaikalla tai liian tiheässä. (Väre & Kiuru 2006, 17.)

3.3.1 Sienitaudit

Suomessa esiintyvistä sienitaudeista lehtikuuselle vaarallisin on lehtikuusensyöpä eli lehtikuusenkoro (*Lachnellula willkommii*). Lehtikuusensyöpä on peräisin Keski-Euroopasta, euroopanlehtikuusen luontaiselta esiintymisalueelta, ja euroopanlehtikuusi on taudille huomattavasti alttiimpi kuin siperianlehtikuusi. Tämä tautialttius on ehkä tärkein yksittäinen syy, miksi euroopanlehtikuusta ei juurikaan kasvateta Suomessa. Siperianlehtikuuseen lehtikuusensyöpä iskeytyy lähinnä vain, jos puut ovat huonokuntoisia ja kituvia, eli esimerkiksi liian kosteilla kasvupaikoilla. (Reinikainen 1998, 28.)

Alttiita lehtikuusensyövälle ovat erityisesti nuorehkot, 10 -35 -vuotiaat euroopanlehtikuuset. Sieni tunkeutuu itiöiden välityksellä nuoriin oksiin, joiden kuori on vahingoittunut. Sieni elää puun kuoren solukossa ja tappaa solukkoa sitä mukaa kun se etenee. Sairastuneen kohdan kuori irtoaa ja varisee pois, jolloin syntyy avoin haava. Puu pyrkii eristämään tartuntakohdan muodostamalla korkkisolukkoa, mutta usein sieni pystyy silti jatkamaan etenemistään. Jos tauti pääsee leviämään oksista puun runkoon, haavat jättävät pysyviä, puun arvoa alentavia epämuodostumia. Joka tapauksessa tartunnan saaneiden puiden kasvu hidastuu merkittävästi, sillä lehtikuusensyöpä tappaa niiden oksia ja yhteyttävä pinta-ala vähenee. (Sarvas 2002, 271 -272.)

Muita sienitauteja, jotka voivat tarttua lehtikuuseen ovat mm. kuusen juurikäpää (*Heterobasidion parviporum*) ja männyn tyvilaho (*Heterobasidion annosum*). Myös karhunkäpää esiintyy jonkin verran lehtikuusilla. Lehtikuusta ei siis pidä istuttaa sellaisille kasvupaikoille, joilla on esiintynyt tyvilahotauteja. (Reinikainen 1998, 28.)

Lehtikuusilla voi esiintyä myös mm. lehtikuusenkarvakkaa (*Lachnellula occidentalis*), havupuunsyöpää (*Phacidium coniferarum*) ja männynversosyöpää (*Gremmeniella abietina*). Lisäksi lehtikuusen neulasilla voi elää useita eri ruostesieniä. (Rantala & Anttila 2004, 62.)

3.3.2 Hyönteistuhot

Merkittävimpiä lehtikuusen hyönteistuholaisia ovat havukirva (*Adelges laricis*), iso lehtikuusenpistiäinen (*Pristiphora erichsonii*) ja tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*). Kaikkiaan lehtikuusella eläviä hyönteislajeja on useita kymmeniä, mutta niistä suurin osa on varsin harmittomia. (Rantala & Anttila 2004, 63.)

Havukirvoja esiintyy useimmiten varttuneissa, yli 10 vuoden ikäisissä taimikoissa, joissa ne imevät ravintoa neulasista. Tämän seurauksena neulaset kellastuvat ja taimikossa näkyy kuivia latvoja ja verson kärkiä. Lisäksi kirvat erittävät mesikastetta, joka näkyy mustana oksilla ja rungolla. Terveiden lehtikuusen taimien runko on punaruskea, joten poikkeavan värin perusteella tunnistaa taimikon, jossa havukirvoja esiintyy. Havukirvat ovat melko yleisiä lehtikuusitaimikoissa ja jos niitä on runsaasti, taimia saattaa kuolla. (Rantala & Anttila 2004, 64.)

Lehtikuusella esiintyy useita eri pistiäislajeja. Näistä selvästi eniten tuhoa aiheuttaa iso lehtikuusenpistiäinen, jonka toukat syövät puiden neulasia. Toukkia on useimmiten puiden latvaosissa ja jos niitä on paljon, ne saattavat syödä latvan tai oksia, taimikoissa esiintyessään jopa koko puunkin paljaaksi. Myös sievä lehtikuusenpistiäinen (*Lygaeonematus wesmaeli*) ja pieni lehtikuusenpistiäinen (*Pristiphora laricis*) syövät lehtikuusen neulasia, mutta ne ovat harvinaisempia kuin iso lehtikuusenpistiäinen ja syövät neulasia vähemmän. (Reinikainen 1998, 28, Rantala & Anttila 2004, 64.)

Tukkimiehentäi on tuhohyönteinen, jota esiintyy kaikilla puulajeilla, siis myös lehtikuusella. Tukkimiehentäi syö puun taimien kuorta. Tukkimiehentäitä torjutaan yleisesti perimetriinikäsittelyllä, joka suojaaa taimia melko hyvin ainakin ensimmäisen vuoden ajan. (Rantala & Anttila 2004, 63.)

Joinakin vuosina lehtikuusia kiusaavat myös lehtikuusenkoit, joita Suomessa on tavattu kahta lajia (*Coleophora sibiricella* siperianlehtikuusella ja *Coleophora laricella* euroopanlehtikuu-

sella). Koit kaivertavat neulasia ontoiksi, jolloin neulaset kellastuvat. Tämä heikentää puiden kasvua. (Sarvas 2002, 273.)

3.3.3 Muut tuhot

Nisäkkäistä myyrät, jänikset sekä hirvet aiheuttavat tuhoa lehtikuusikoissa. Myyrien ja jänisten aiheuttamilta tuhoilta voidaan välttyä suojaamalla lehtikuusen taimet suojaputkilla, hirvi-
tuhojen välttäminen on hankalampaa. (Rantala & Anttila 2004, 64 -65.)

Lehtikuusella on luja runko ja syvä juuristo, joten se ei ole arka myrskyille tai koville tuulille. Myöskään lumi ei yleensä aiheuta tuhoa lehtikuusikoissa, koska lehtikuuset pudottavat neulasensa talveksi, joten lumi ei kerääny puihin. Koska lehtikuusen luontaisilla esiintymisalueilla talvet ovat hyvinkin kylmiä, se kestää kovia pakkasia. Kevättalvella lehtikuusen taimet saattavat tosin kärsiä kevätkuivuudesta, jos maa on vielä jäässä mutta aurinko lämmittää jo puita. (Sarvas 2002, 260.)

3.4 Metsän kasvatuksen kannattavuus

Metsätalouden kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat myydyn puun määrä ja siitä saatu hinta, metsänhoidosta aiheutuvat kustannukset sekä mahdolliset tuet ja verotus. Metsänomistajan oma aktiivisuus metsänhoitotöissä on myös merkittävä tekijä. Esimerkiksi taimikonhoitotyöt ovat usein sellaisia, jotka metsänomistaja tekee itse ja säästää näin palkkakuluissa. Parhaan mahdollisen kannattavuuden saavuttamiseksi myös metsänhoitotöiden oikea ajoitus on erittäin tärkeää. Esimerkiksi harvennusten ja päätehakkuun ajankohta on pyrittävä valitsemaan niin, että metsätaloudesta saatavien tulojen nykyarvo on mahdollisimman suuri. (Hyvämäki 2002, 394.)

Kuten muussakin liiketoiminnassa, myös metsätaloudessa kannattavuudella tarkoitetaan tulojen ja menojen erotusta, eli metsätaloudesta saatavaa voittoa. Metsätalouden kannattavuuden arviointi perustuu siis tulevien tulojen ja menojen nykyarvolaskelmaan. (Hyvämäki 2002, 386.) Tiilään koulutilalla on metsätalouden osalta tavoitteena, että tulevien nettotuottojen nykyarvo on mahdollisimman suuri, eli metsikön taloudellinen tuottavuus olisi paras mahdollinen.

Metsätalouden kannattavuuden ennustaminen pitkälle eteenpäin on vaikeaa, koska muuttujia on niin paljon ja siihen liittyy aina monia epävarmuustekijöitä. Taloudelliset tilanteet voivat muuttua nopeasti ja on vaikeaa ennustaa, minkälaisella puulla on menekkiä tulevaisuudessa. Koska lehtikuusi on erikoispuu, sen tulevan menekin ennustaminen on vielä epävarmempaa kuin yleisimmillä puulajeillamme. Lisäksi lehtikuusta ostavat yritykset ovat useimmiten melko

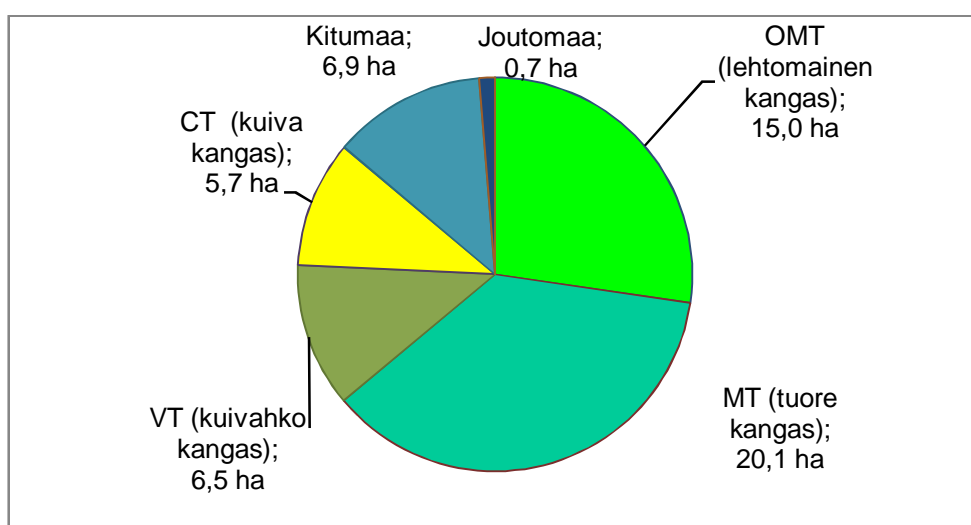
pieniä ja hinta muodostuu tapauskohtaisesti mm. puutavaran laadun ja eräkoon mukaan (Su-
lopuisto 2009).

4 Selvityksen tavoitteet ja toteutus

4.1 Tiilään koulutila

Opinnäytetyöni tarkoituksena on selvittää Tiilään koulutilalla lehtikuusen kasvatukseen sovel-
tavat metsikkökuviot ja olisiko lehtikuusen kasvatusta niillä kannattavaa. Tiilään koulutila si-
jaitsee Itä-Uudellamaalla Askolassa ja sen päätuotantosuunta on kasvinviljely, eli kotieläimiä
tilalla ei ole. Tila on nimestään huolimatta ollut jo pitkään yksityisomistuksessa. Aiemmin se
on toiminut koulutilana. Tilalla on peltoa n. 50 ha ja metsää 54,9 ha. Pelloilla viljellään lä-
hinnä kevätvehnää ja mallasohraa, joinakin vuosina myös ruista ja syysvehnää. Lehtikuusi
sopisi hyvin istutettavaksi myös metsitettävälle pelloille, mutta koska tila on aktiivitala, sillä ei
todennäköisesti ole ainakaan lähiaikoina aikomuksia peltojen metsitykseen. Metsätalouden
merkitys Tiilään koulutilalla on melko suuri, koska suhteessa peltopinta-alaan metsää on mel-
ko paljon. Puunmyyntitulot muodostavat siis tilalla merkittävän tulonlähteen.

Tilan metsät sijaitsevat kaikki talouskeskuksen läheisyydessä. Metsämaasta suurin osa on kas-
vupaikkaluokaltaan tuoretta kangasta (MT, 20,1 ha) ja lehtomaista kangasta (OMT, 15,0 ha).
Lisäksi on myös kuivahkoa kangasta (VT, 6,5 ha) ja kuivaa kangasta (CT, 5,7 ha). Kitumaata on
6,9 ha ja joutomaata 0,7 ha. Tilan metsämaan jakautuminen eri kasvupaikkoihin on esitetty
kaaviossa 1. Tällä hetkellä tilan metsissä kasvaa lähinnä kuusta ja mäntyä sekä muutamalla
metsikkökuvioilla koivua.



Kaavio 1. Pinta-alat kasvupaikkaluokittain

4.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja toteutus

Aloitin opinnäytetyön tekemisen hankkimalla teoriatietoa lehtikuusesta, sen ominaisuuksista ja kasvatuksesta Suomessa sekä lehtikuusen merkityksestä Suomen metsätaloudessa. Luin mahdollisimman paljon lehtikuusta käsittelevää lähdeaineistoa, jota löytyi melko hyvin. Työtä tehdessäni on käytössäni ollut myös Tiilään koulutilan metsäsuunnitelma, josta löytyi perustiedot metsikkökuvioista ja niiden tämänhetkisestä puustosta. Lisäksi olen saanut paikalliselta metsänhoitoyhdistykseltä (MHY Uusimaa) tietoja esimerkiksi puun taimien hinnoista sekä metsänhoitotöiden hinnoittelusta. Näistä tiedoista on ollut suurta apua selvittäessäni lehtikuusen kasvatuksen kannattavuutta.

Selvityksen kohteeksi valitsin metsikkökuviot, joilla päätehakkuu tullaan todennäköisesti tekemään seuraavan 20 vuoden aikana. Metsäsuunnitelman perusteella selvitin näistä kuvioista, missä lehtikuusi voisi menestyä eli mille kuvioille lehtikuusta voisi seuraavan päätehakkuun jälkeen istuttaa. Pyrin selvittämään myös lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat kustannukset ja tuotto-odotukset verrattuna muihin vaihtoehtoihin eli lähinnä kuusen tai männyn kasvatukseen.

Opinnäytetyössä pyrin tarkastelemaan lisäksi myös metsätalouden merkitystä osana Tiilään koulutilan toimintaa sekä lehtikuusen kasvatuksesta mahdollisesti aiheutuvia etuja tai haittoja maatilan näkökulmasta. Tilan tavoitteena metsätaloudessa on mahdollisimman hyvä metsän tuottoarvo (nettotulojen nykyarvo).

Varsinaisen opinnäytetyön kirjoittamisen aloitin teoriaosasta. Kun opinnäytetyön teoriaosa oli pääpiirteissään valmis, aloin kirjoittaa varsinaista selvitysosaa. Teoriaosaa kirjoittaessani opin itse paljon lehtikuusesta ja sen kasvatuksesta, joten työn kirjoittaminen tässä järjestyksessä oli hyvä ratkaisu.

Selvitysosassa vertailin lehtikuusen kasvatuksen taloudellista kannattavuutta kuusen tai männyn kasvatukseen eli pyrin selvittämään mm. taimikon perustamisesta ja hoidosta aiheutuvat kulut, harvennuksista aiheutuvat kulut ja tulot, metsänhoitotöiden vaatiman työmäärän eri puulajien kohdalla sekä lopulta päätehakkuusta saatavan puuntuotoksen ja tulot. Sekä lehtikuusen, kuusen että männyn kasvatuksen kannattavuutta selvitellessäni olen käyttänyt niille tyypillisiä kasvatusohjelmia, joten kiertoajat ovat erilaisia. Tämä osaltaan vaikeuttaa vertailua. Parhaan kasvatusohjelman (harvennusten lukumäärä, kiertoaika) valinta on myös melko haasteellista ja siihen vaikuttavat hyvin monet eri tekijät.

Kustannuksia lehtikuusen, kuten muidenkin puulajien, kasvatuksessa kertyy metsän uudistamisesta (maanmuokkaus, taimien istutus) sekä taimikonhoidosta. Näiden kustannusten arvioiminen oli melko helppoa. Tuotto-odotusten arvioiminen sitten oli huomattavasti haasteellisempaa. Tuottoa metsänkasvatuksessa saadaan harvennuksista sekä päätehakuusta. Eri lähteissä oli melko erilaisia tietoja puuston kasvusta eri kasvupaikoilla, joten pyrin käyttämään keskiarvoja. Puuston kasvun ennustaminen on vaikeaa, koska siihen vaikuttavat niin monet tekijät ja aikajakso on kymmeniä vuosia. Ehkä vielä haasteellisempaa on arvioida puun hinnan kehitystä vuosikymmeniä eteenpäin.

Oman oppimisen tavoitteenani opinnäytetyötä tehdessäni on ollut saada lisää tietoa lehtikuusesta ja sen kasvatuksesta Suomessa sekä oppia paremmin ymmärtämään, minkälainen merkitys metsällä/metsätaloudella on osana maatalon toimintaa. Lisäksi tavoitteenani on ollut tekemään vertailuja eri vaihtoehtojen, tässä tapauksessa eri puulajien kasvatuksen taloudellisesta kannattavuudesta. Näistä asioista opin todella paljon työtä tehdessäni, joten oman oppimisen tavoitteet tulivat siltä osin saavutetuiksi melko hyvin.

5 Lehtikuusen kasvatumahdollisuudet Tiilään koulutilalla

5.1 Lehtikuusen kasvatukseen soveltuvat metsikkökuviot

Keskityn työssäni tarkastelemaan metsikkökuvioita, jotka tulevat tilan metsäsuunnitelman perusteella uudistuskypsiksi seuraavan 20 vuoden aikana. Yltääkseen hyvään kasvuun lehtikuusi tarvitsee runsasravinteisen kasvupaikan, parhaiten lehtikuusen kasvatukseen soveltuvat lehtomaiset kankaat (käenkaali-mustikkatyypin, OMT) sekä tuoreet kankaat (mustikkatyypin, MT). Näin ollen lehtikuusen kasvatusta voisi Tiilään koulutilalla tulla kysymykseen metsikkökuvioilla nro. 18 ja 33, jotka ovat lehtomaisia kankaita sekä metsikkökuvioilla nro. 1, 8, 23, 27 ja 30, jotka ovat tuoreita kankaita. Mahdollisesti lehtikuusi menestyisi myös kuivahkolla kankaalla (puolukkatyyppi, VT), eli metsikkökuvioilla nro. 4, 7 ja 28. Kartta tilan metsikkökuvioista on liitteenä 1.

Tiilään koulutilan metsäsuunnitelman mukaan kuviolla 18 kasvaa pääpuulajina kuusi. Kuusikon ikä on noin 70 vuotta, ja se on varttunut kasvatusmetsikköä. Kuvion pinta-ala on 1,4 ha. Kuvio on osittain soistunut. Soistuneisuus heikentää kuvion kiinnostavuutta lehtikuusen kasvatuksen kannalta, sillä lehtikuusi ei lainkaan viihdy soistuneella maalla.

Kuviolla 33 kasvaa myös noin 70-vuotias kuusikko, jonka kehitysluokka metsäsuunnitelmassa on 3 eli varttunut kasvatusmetsikkö. Kuvion pinta-ala on 2,4 ha. Kuvio voisi hyvinkin soveltua lehtikuusen kasvatukseen.

Kuviolla 1 kasvaa myös kuusta. Puuston ikä on noin 80 vuotta, ja kehitysluokaltaan se on varttunutta kasvatusmetsikköä. Kuvion pinta-ala on 0,6 ha. Osa metsikkökuvioista on erittäin kivistä maastoa.

Metsikkökuvio 8 on kehitysluokaltaan uudistuskypä metsikkö eli metsäsuunnitelmassa kehitysluokka 4. Pääpuulaji on kuusi, ja puuston ikä on noin 100 vuotta. Kuvion pinta-ala on 1,0 ha. Osa kuvioista on melko kivistä maastoa.

Kuviolla 23 kasvaa 70-vuotias kuusikko, joka luokitellaan metsäsuunnitelmassa varttuneeksi kasvatusmetsiköksi. Kuvion pinta-ala on 0,6 ha. Tämä metsikkökuvio voisi hyvinkin olla sopiva lehtikuusen kasvatukseen.

Kuvion 27 pääpuulaji on mänty. Männikön ikä on noin 100 vuotta ja kehitysluokaltaan se on uudistuskypä metsikkö. Kuvion pinta-ala on 1,3 ha.

Kuviolla 30 kasvaa pääpuulajina kuusta. Puuston ikä on 90 vuotta. Kehitysluokaltaan metsikkö on uudistuskypä. Kuvion pinta-ala on 0,8 ha. Kuvio saattaisi olla sopiva lehtikuusen kasvatukseen.

Kuviolla 4 kasvaa 120-vuotias männikkö, joka on uudistuskypä. Kuvio on osittain soistunut. Kuvion pinta-ala on 0,8 ha. Metsäsuunnitelmassa tälle kuviolle on suunniteltu tehtäväksi siemenpuuhakkuu sekä uudisojitus. Soistuneisuuden vuoksi lehtikuusi ei menestyisi kyseisellä kuviolla.

Kuvion 7 pääpuulaji on mänty. Puusto on noin 80-vuotiasta varttunutta kasvatusmetsikköä. Kuvion pinta-ala on 1,7 ha. Osa kuvioista on erittäin kivistä maastoa ja paikoin maa on soistunutta, joten lehtikuusen kasvatukseen saa tämän kuvion osalta unohtaa.

Kuviolla 28 kasvaa 70-vuotias männikkö. Kehitysluokaltaan se on varttunutta kasvatusmetsikköä. Kuvion pinta-ala on 0,5 ha. Suurin osa kuvioista on erittäin kivistä ja kallioista maastoa. Lehtikuusen kasvatukseen voisivat seuraavan 20 vuoden kuluessa uudistettavista metsikkökuvioista kasvupaikan ja tilan metsäsuunnitelman perusteella sopia erittäin hyvin metsikkökuviot 23, 27, 30 ja 33 sekä melko hyvin metsikkökuviot 1 ja 8 (taulukko3). Tässä opinnäytetyössä keskityn siis tarkastelemaan lehtikuusen kasvatukseen kannattavuutta nimenomaan näiden kuuden metsikkökuvion osalta.

	Kuvio	Kasvupaikkaluokka	ha	% metsäpinta- alasta
Erittäin hyvin	23	MT	0,6	1,1
	27	MT	1,3	2,4
	30	MT	0,8	1,5
	33	OMT	2,4	4,4
Melko hyvin	1	MT	0,6	1,1
	8	MT	1,0	1,8

Taulukko 3. Tiilään koulutilan metsikkökuvioiden soveltuvuus lehtikuusen kasvatukseen

5.2 Lehtikuusen kasvatuksen kannattavuus Tiilään koulutilalla

5.2.1 Uudistaminen

Tässä opinnäytetyössä lähemmin tarkastelemistani Tiilään koulutilan metsikkökuvioista yksi on lehtomaista kangasta (OMT, kuvio 33) ja viisi tuoretta kangasta (MT, kuviot 1, 8, 23, 27 ja 30). Kuviolla kasvaa pääpuulajina kuusta (kuviot 1, 8, 23, 30 ja 33) ja mäntyä (kuvio 27). Tässä opinnäytetyössä vertailen lehtikuusen kasvatuksen kannattavuutta kuusen ja männyn kasvatuksen kannattavuuteen. Tuoreilla kankailla vertailen siis lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksen kannattavuutta. Lehtomaisella kankaalla vertailussa ovat lehtikuusi ja kuusi, sillä kasvupaikka on liian rehevä männylle, joten mänty kasvaisi huonolaatuisesti (Hyvämäki 2002, 172). Kyseisillä metsikkökuvioilla paras uudistusmenetelmä on lehtikuusella ja kuusella istuttaminen, koska kasvupaikat ovat melko reheviä. Männyn kohdalla myös kylvä voisi olla mahdollista.

Tarkastelemistani metsikkökuvioista kuviolla 33 vertailen kuusen ja lehtikuusen kasvatuksen kannattavuutta, koska kasvupaikka on liian rehevä männylle. Muokausmenetelmistä tälle kuviolle on sopivin mätästys, koska alue on helposti heinittyvää. Kuvio on myös osittain rinteemaata ja rinteiden alaosista ajoittain melko märkää, joten mätästyksen avulla taimille saadaan paremmat kasvuolosuhteet. Uudistusketju tällä kuviolla sekä lehtikuusen että kuusen kohdalla sisältää raivauksen, mätästyksen ja istutuksen. Seuraava päätehaku kuviolla on ajankohtainen todennäköisesti vuosien 2020 - 2025 välillä.

Metsikkökuvioilla 1 ja 8 maasto on melko samantyyppistä. Näillä kuvioilla tarkastelen lehtikuusen ja kuusen kasvatuksen lisäksi myös männyn kasvatusta. Alueet eivät vaikuta niin helposti heinittyviltä, joten niillä voisi männyn kohdalla harkita myös kylvää. Kuviolla 8 nykyinen

puusto on uudistuskypsää. Kuviolla 1 seuraava päätehaku ajoittuu tilan metsäsuunnitelman tietojen perusteella vuosiin 2020 - 2025.

Metsikkökuvioilla 23, 27 ja 30 vertailen lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatusta. Nämä kuviot ovat melko reheviä, joten jos ne uudistetaan männylle, paras uudistamistapa on istuttaminen. Kuvioiden 27 ja 30 nykyinen puusto on uudistuskypsää. Kuviolla 23 seuraava päätehaku on ajankohtainen vuoden 2025 vaiheilla. Kuviokohtaiset uudistamiskustannukset eri puulajeilla on esitetty taulukossa 4.

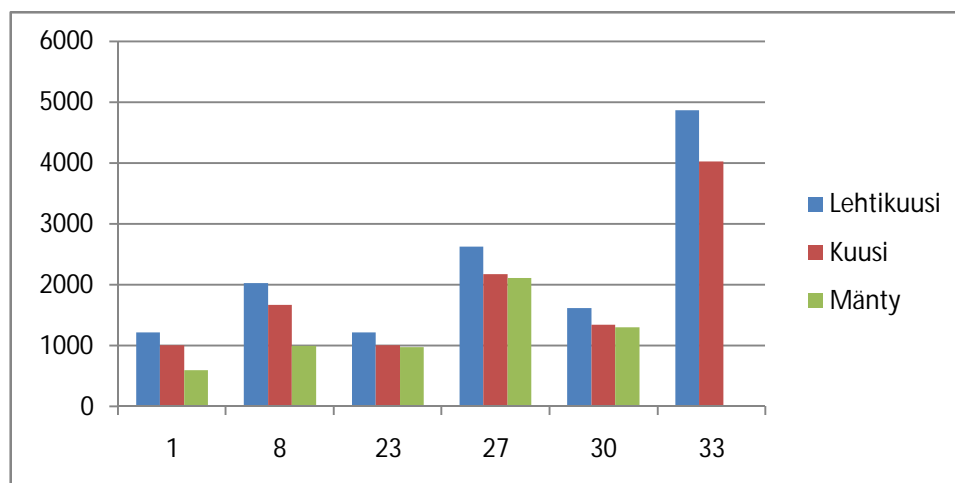
Kuvio	Kasvu- paikka	Pinta-ala, ha	Lehtikuusi	Kuusi	Mänty
1	MT	0,6	990 €	780 €	kylvö: 370-400 € istutus: 750 €
8	MT	1,0	1 650 €	1 300 €	kylvö: 620-660 € istutus: 1 250 €
23	MT	0,6	990 €	780 €	750 €
27	MT	1,3	2 150 €	1 700 €	1 600 €
30	MT	0,8	1 300 €	1 050 €	1 000 €
33	OMT	2,4	3 950 €	3 100 €	—————

Taulukko 4. Vertailu uudistamiskustannuksista eri puulajeilla, €/kuvio

5.2.2 Taimikonhoito

Tillään koulutilan metsikkökuvioista kuviolla 33 taimikon varhaisperkauksen tarve tulee todennäköisesti olemaan suurin, sillä kasvupaikka on rehevä. Kaikilla kuvioilla on toki huolehdittava heinäntorjunnasta ja lehtipuuvesakon poistamisesta. Jos heinäntorjunnan päätyy teettämään palkkatyönä, siitä aiheutuu kustannuksia noin 200 €/ha. Taimikonhoidosta aiheutuvat kustannukset ja työmäärä ovat suunnilleen yhtä suuret riippumatta siitä mitä puulajeja kasvatetaan. Ulkopuolisella teetettynä taimikonhoidon kustannukset ovat n. 250 - 350 €/ha. Taimikonhoitoon on mahdollista saada tukea (Kestävän metsätalouden rahoitustuki, tukivyoehyke 1) 126,5 €/ha, jos työ teetetään palkkatyönä ja 84,5 €/ha, jos työn tekee itse. (Hynynen, Valkonen & Rantala 2005, 215.)

Lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta (uudistaminen, taimikonhoito) aiheutuvat kustannukset on esitetty kuviokohtaisesti kaaviossa 2.



Kaavio 2. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta aiheutuvista kustannuksista eri metsikkökuvioilla, €/kuvio

5.2.3 Harvennukset

Seuraavassa pyrin arvioimaan Tiilään koulutilan metsikkökuvioiden puuntuotoskykyä ja hakkuukertymää eri puulajeilla. Laskelmat perustuvat lähdekirjallisuuteen, Uudenmaan metsänhoitoyhdistykseltä saamiini tietoihin, puulajikohtaisiin harvennushakkuu- ja tilavuustaulukoihin sekä Metsäntutkimuslaitoksen laatimaan MOTTI -tietokoneohjelmaan. Oletuksena on, että metsänhoitotyöt on tehty hyvän metsänhoidon suositusten mukaisesti.

Laskelmissa käytetyt hinnat ovat suuntaa antavia keskiarvohintoja, sillä puunhinnan vaihtelut ovat hyvinkin suuria. Esimerkiksi vuonna 2007 puusta maksettiin huippuhintoja, nyt reilusti vähemmän. Vuosien ja vuosikymmenten kuluessa hinnat voivat muuttua todella paljonkin. Lisäksi erityisesti lehtikuusen kohdalla puunhinta määräytyy tapauskohtaisesti puunlaadun ja eräkoon perusteella. Vakiintuneita markkinoita lehtikuusella ei ole, sillä tarjonta on vähäistä. Lehtikuusikuitupuuta on saatu myytyä Etelä-Suomen alueella mäntykuidun hinnalla, puulajeja ei kuitenkaan saa sekoittaa. Tukkipuut kannattaa myydä paikallisille pikkusahureille, jotka ovat maksaneet suunnilleen mäntytukin hintaa. Toistaiseksi tarjolla on kuitenkin ollut pientä tukkia ja arvo todennäköisesti kasvaa siinä vaiheessa, kun saadaan järeitä tukkeja, joiden sydänpuuosuus on suuri. Kaikki hinnat ovat pystykaupan hintoja eli kantohintoja. Veroja ei ole seuraavissa hinta-arvioissa otettu huomioon. (Sulopuisto 2009.)

Lehtikuusella on käytetty harvennushakkuista saatavien tukkien hintana 60 €/m³. Lehtikuusikuitupuun hintana on käytetty ensiharvennuksessa 14 €/m³ ja myöhemmissä harvennuksissa 17 €/m³. (Metsälehti.)

Kuusitukin hintana harvennuksessa on käytetty 58 €/m³ ja kuusikuitupuun hintana ensiharvennuksessa 20 €/m³ ja toisessa harvennuksessa 24 €/m³. Vastaavasti harvennushakkuista saatavan mäntytukin hintana on käytetty 58 €/m³ ja kuitupuun hintana ensiharvennuksessa 14 €/m³ ja muissa harvennuksissa 17 €/m³. (Metsälehti.)

Ensiharvennuksessa poistettava puusto on usein pieniläpimittaista ja korjuukustannukset ovat korkeat, joten hakkuutulot jäävät melko pieniksi. Lähes poikkeuksetta harvennusalueet on raivattava ennen hakkuuta. Ennakkoraivauksesta aiheutuvat kustannukset ovat noin 250 - 300 €/ha. (Sulopuisto 2009.)

Yleensä suurin osa ensiharvennuksessa poistettavasta puustosta on jo kuitupuukokoista, jos taimikonhoito on tehty ajallaan. Tukkipuuta ensiharvennuksesta saadaan vain harvoin, tosin lehtikuusella ensimmäiset puut saattavat jo olla ensiharvennusvaiheessa tukkipuukokoisia. Käyttökelpoista kuitupuuta kertyy yleensä 35 - 70 m³/ha. Kaikkein pieniläpimittaisimmat puut kelpaavat lähinnä energiakäyttöön. (Niemistö 2005, 73.)

Tarkastelemallani metsikkökuviolla 33 (OMT) lehtikuusella ensiharvennus kannattaisi todennäköisesti tehdä 20 vuoden iässä. Puiden keskiläpimitta on tällöin noin 17 cm ja valtapituus 14 m. Puusto harvennetaan niin, että hehtaarille jää kasvamaa 700 lehtikuusta. Myyntiin saadaan puuta noin 70 m³/ha, josta kuitupuuta on 97 %, eli 68 m³/ha. Hukkapuuta (latva) hakkuukertymästä on 3 %, eli 2 m³/ha. Yhteensä ensiharvennuksesta saataisiin siis tuloja noin 952 €/ha. Summasta on vielä vähennettävä ennakkoraivauksesta aiheutuneet kulut, noin 250 €/ha. Ensiharvennusalueet on lähes poikkeuksetta raivattava ennen hakkuuta. Myöhempiä harvennuksia raivataan harvemmin, tosin paine koneyrittäjien suunnalta kasvaa koko ajan. Kaikissa laskelmissa ensiharvennustuloista on vähennetään siis ennakkoraivauksesta aiheutuvat kustannukset.

Kuviolla 33 lehtikuusen toinen harvennus on ajankohtainen 40 vuoden iässä, jolloin metsikkö harvennetaan 400 rungon hehtaariheyteen. Puuston valtapituus on tällöin noin 21 m ja keskiläpimitta jo 30 cm. Puuta harvennuksesta kertyy noin 100 m³/ha, josta jo noin 80 % eli noin 80 m³/ha on tukkipuuta. Kuitupuuta saadaan noin 18 m³/ha. Hakkuutulot kertyy 5 106 €/ha. Kolmas harvennuskerta tehdään puuston ollessa 60 vuoden ikäistä. Lehtikuusia jätetään kasvamaan 200 kpl/ha. Puut ovat tässä vaiheessa noin 26 m pituisia ja keskiläpimitaltaan 37 cm. Puuta saadaan 140 m³/ha, josta tukkipuuta 90 % eli 126 m³/ha ja kuitupuuta 9 % eli noin 13 m³/ha. Tuloja kertyy siis kolmannesta harvennuksesta noin 7 781 €/ha.

Jos kuviolla 33 kasvatettaisiin kuusta, ensiharvennus kannattaisi tehdä noin 30 vuoden iässä. Puuston valtapituus on tällöin noin 14 m ja keskiläpimitta 16 cm. Kuusikko harvennetaan 1000 rungon hehtaariheyteen. Myyntiin ensiharvennuksesta saadaan puuta 60 m³/ha, josta 97 %

eli 59 m³/ha on kuitupuuta. Tuloja saadaan siis noin 1 180 €/ha. Toinen harvennus tehdään puuston ollessa 50 vuoden ikäistä, valtapituus 20 m ja keskiläpimitta 23 cm. Kasvamaan jätetään 600 kuusta/ha. Hakkuukertymä on noin 100m³/ha, josta tukkipuuta 70 % eli noin 70 m³/ha ja kuitupuuta 28 % eli 28 m³/ha. Tuloja kuusikon toisesta harvennuksesta tällä kuviolla saataisiin siis yhteensä noin 4 732 €/ha.

Metsikkökuvioilla 23, 27 ja 30 (MT) kasvuolosuhteet ovat hyvin samantyyppisiä, joten puuntuotoksen näillä kuvioilla voisi olettaa olevan samaa tasoa. Lehtikuusen ensiharvennusajankohta tuoreella kankaalla on 25 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus on noin 13 m ja keskiläpimitta 17 cm. Myyntiin saadaan puuta noin 60 m³/ha, josta kuitupuuta on noin 97 % eli 59 m³/ha. Tuloja tästä kertyy noin 804 €/ha. Toinen harvennus tehdään 45 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus on 19 m ja keskiläpimitta 28 cm. Puuta saadaan noin 90 m³/ha, tukkipuutosuus 80 % eli 72 m³/ha ja kuitupuuta 18 % eli noin 16 m³/ha. Tuloja toisesta harvennuksesta saadaan siis yhteensä noin 4 592 €/ha. Kolmas harvennus tehdään 65 -vuotiaana, puuston valtapituuden ollessa 24 m ja keskiläpimitan 34 cm. Puuta hakataan 120 m³/ha, josta tukkipuuta 87 % eli noin 104 m³/ha ja kuitupuuta noin 14 m³/ha. Puunmyyntituloja näistä kertyy yhteensä noin 6 478 €/ha.

Jos metsikkökuvioilla 23, 27 ja 30 kasvatettaisiin kuusta, ensiharvennusajankohta olisi puuston ollessa 35 vuoden ikäistä, valtapituus tällöin noin 14 m ja keskiläpimitta 15 cm. Myyntiin saadaan puuta noin 60 m³/ha. Tästä 97 % on kuitupuuta, joten ensiharvennustuloja kertyy 1 180 €/ha. Toinen harvennus kuusikossa tehdään 55 vuoden iässä, valtapituuden ollessa noin 20 m ja keskiläpimitan 21 cm. Hakkuukertymä tällöin on noin 100 m³, josta tukkipuuta 68 % eli 68 m³/ha ja kuitupuuta 30 % eli 30 m³/ha. Myyntituloja näistä saadaan yhteensä noin 4 664 €/ha.

Metsikkökuviot 23, 27 ja 30 ovat sen verran reheviä, että jos niillä kasvatettaisiin mäntyä, se kannattaisi istuttaa. Männyn ensiharvennus tehdään 30 vuoden iässä, jolloin valtapituus on noin 14 m ja keskiläpimitta 14 cm. Puusto harvennetaan niin, että hehtaarille jää 1000 runkoa. Myyntipuuta männyn ensiharvennuksesta saadaan 60 m³/ha, josta 97 % on kuitupuuta. Tuloja tästä kertyy noin 826 €/ha. Toinen harvennus männikössä tehdään 600 rungon hehtaariheyteen puuston ollessa 50 vuoden ikäistä. Valtapituus tässä vaiheessa on noin 18 m ja keskiläpimitta 19 cm. Puuta toisella harvennuskerralla saadaan myyntiin noin 80 m³/ha, josta tukkipuuta 62 % eli 50 m³/ha ja kuitupuuta 36 % eli 29 m³/ha. Tuloja kertyy yhteensä 3 393 €/ha. Männikössä kannattanee tämän jälkeen tehdä vielä kolmas harvennushakkuu 70 vuoden iässä, jolloin puusto harvennetaan päätehakkuutiheyteen eli 400 runkoa/ha. Puuston valtapituus on noin 22 m ja keskiläpimitta 24 cm. Puuta hakataan noin 90 m³/ha, tukkipuuta tästä määrästä on 85 % eli 77 m³/ha ja kuitupuuta 12 % eli 11 m³/ha. Tuloja saadaan tällöin noin 4 653 €/ha.

Tiilään koulutilan metsikkökuviot 1 ja 8 ovat myös tuoreita kankaita, mutta ne ovat melko kivisiä ja maaperä on hieman vähäravinteisempaa, joten puuntuotoskyky lienee hieman erilainen kuin kuviolla 23, 27 ja 30. Jos kuvioille 1 ja 8 istutettaisiin lehtikuusta, ensiharvennusajankohta olisi todennäköisesti 25 vuoden iässä, jolloin lehtikuusten valtapituus on 12 m ja keskiläpimitta 15 cm. Myyntiin ensiharvennuksesta saadaan puuta noin 50 m³/ha, josta kuitupuuta 97 % eli 49 m³/ha. Tuloja ensiharvennuksesta saadaan näin ollen 686 €/ha. Toinen harvennus tehdään 45 vuoden iässä, kun puuston valtapituus on 18 m ja keskiläpimitta 26 cm. Myyntiin saadaan puuta noin 70 m³/ha, josta tukkipuuta on 75 % eli 53 m³/ha ja kuitupuuta 23 % eli noin 16 m³/ha. Tuloja tästä kertyy 3 452 €/ha. Lehtikuusikossa tehdään vielä kolmas harvennus, kun puusto on 65 vuoden ikäistä, valtapituudeltaan noin 23 m ja keskiläpimitta 32 cm. Puuta saadaan myyntiin noin 110 m³/ha, josta tukkipuuta noin 82 % eli 90 m³/ha ja kuitupuuta 17 % eli 19 m³/ha. Tuloja kolmannella harvennuskerralla kertyy yhteensä noin 5 723 €/ha.

Kuvioilla 1 ja 8 ensiharvennusajankohta kuusen kohdalla on 35 vuoden iässä. Puuston valtapituus on tässä vaiheessa noin 13 m ja keskiläpimitta 14 cm. Puuta ensiharvennuksesta saadaan myyntiin noin 55 m³/ha, josta 97 % eli 53 m³/ha on kuitupuuta. Tuloja tästä saadaan noin 1 060 €/ha. Toinen harvennus kuusikossa tehdään noin 55 vuoden iässä, valtapituuden ollessa 18 m ja keskiläpimitan 18 cm. Myyntiin kertyy puuta noin 90 m³/ha, josta tukkipuuta 60 % eli 54 m³/ha ja kuitupuuta 38 % eli 34 m³/ha. Tuloja toisesta harvennuksesta saadaan noin 3 948 €/ha.

Jos metsikkökuvioilla 1 ja 8 kasvatettaisiin mäntyä, se kannattaisi todennäköisesti kylvää. Kylvämällä perustetuissa männiköissä puunlaatu on useimmiten parempi kuin istutetuissa, joten kylvö on ensisijainen uudistamismenetelmä, jos kasvupaikka ei ole liian rehevä. Ensiharvennus männikössä näillä metsikkökuvioilla on ajankohtainen 30 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus on noin 14 m ja keskiläpimitta 14 cm. Myyntiin saadaan puuta tällöin noin 60 m³/ha, josta 97 % eli 58 m³/ha on kuitupuuta. Tuloja kertyy 812 €/ha. Toinen harvennuskerta on 50 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus on 18 m ja keskiläpimitta 19 cm. Puuta hakataan 80 m³/ha, josta tukkipuuta on 62 % eli 50 m³/ha ja kuitupuuta 36 % eli 29 m³/ha. Tuloja saadaan yhteensä 3 393 €/ha. Männikössä kannattanee tehdä vielä kolmas harvennus, kun puusto on 70 vuoden ikäistä, valtapituus on noin 22 m ja keskiläpimitta 24 cm. Tässä vaiheessa puuta saadaan myyntiin noin 90 m³/ha, josta 85 % eli 77 m³/ha on tukkipuuta ja 14 % eli 13 m³/ha kuitupuuta. Tuloja kolmannella harvennuskerralla saadaan noin 4 687 €/ha.

5.2.4 Päätehakkuu

Päätehakkuusta kertyvien tulojen arvioinnissa on käytetty lehtikuusitukkipuun hintana 80 €/m³ ja lehtikuusikuitupuun hintana 20 €/m³. Laadukkaista, karsituista tyvitukeista saattaa tosin saada reilusti parempaakin hintaa, jopa 140 – 250 €/m³. Kuusitukin hintana on käytetty 62 €/m³ ja kuusikuitupuun hintana 26 €/m³. Männyllä vastaavat hinnat ovat 62 €/m³ ja 20 €/m³. Kaikki hinnat ovat pystykaupan hintoja eli kantohintoja.

Metsikkökuviolla 33 lehtikuusikko saavuttanee päätehakkuukriteerit 80 vuodessa. Puuston valtapituus on tällöin noin 29 m ja keskiläpimitta 42 cm. Tukkipuiden tilavuustaulukon mukaan tämän kokoisen lehtikuusen koko rungon tilavuus on 1,649 m³, ja koska päätehakkuussa lehtikuusia on jäljellä 200 runkoa/ha, saadaan puuta noin 330 m³/ha. Tästä tukkipuun osuus on 97 % eli 320 m³/ha ja kuitupuun osuus 2 % eli noin 7 m³/ha. Myyntituloja näistä kertyy arviolta noin 25 740 €/ha.

Jos kuviolla 33 kasvatettaisiin kuusta, sen päätehakkuu kannattaisi todennäköisesti tehdä noin 70 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus on 24 m ja keskiläpimitta 28 cm. Yhden rungon tilavuus on tällöin noin 0,7 m³ ja puuta on päätehakkuuvaiheessa 600 runkoa/ha, joten puuta päätehakkuusta kertyy noin 420 m³/ha. Tästä tukkipuuta on 90 % eli 378 m³/ha ja kuitupuuta 9 % eli noin 38 m³/ha. Tuloja saadaan yhteensä noin 25 558 €/ha.

Metsikkökuvioilla 23, 27 ja 30 päätehakkuuajankohta lehtikuusikossa olisi noin 85 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus on noin 28 m ja keskiläpimitta 42 cm. Yhden lehtikuusen rungon tilavuus on tällöin 1,607 m³, joten puuta päätehakkuusta saadaan noin 320 m³/ha. Tukkipuun osuus tästä on 96 % eli 307 m³/ha ja kuitupuuta on 3 % eli noin 10 m³/ha. Tuloja näistä kertyy noin 24 760 €/ha.

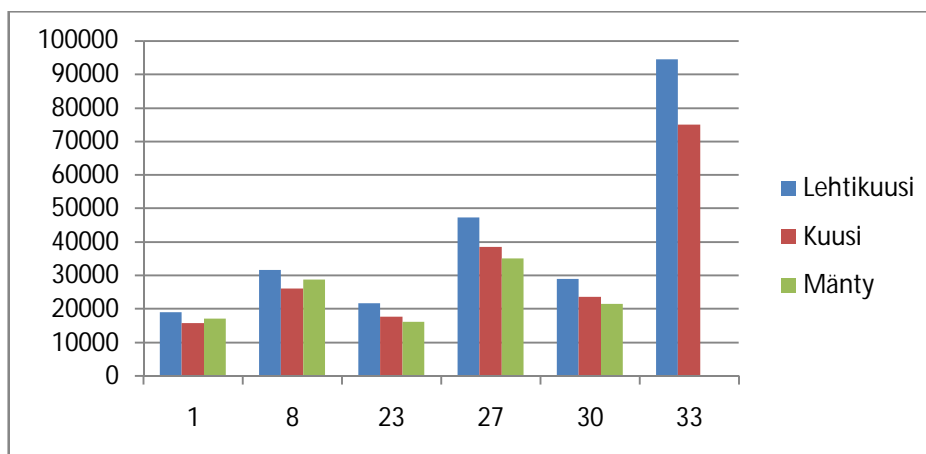
Jos kuvioilla 23, 27 ja 30 kasvatettaisiin kuusta, sen päätehakkuu ajoittuisi noin 75 vuoden ikään. Puuston valtapituus tällöin on noin 24 m ja keskiläpimitta 27 cm. Yhden rungon tilavuus on 0,66 m³, joten 600 rungon tilavuus on noin 400 m³/ha. Määrästä on tukkia 88 % eli 352 m³/ha ja kuitupuuta 11 % eli 44 m³/ha. Tuloja kuusikon päätehakkuusta saadaan noin 22 824 €/ha.

Mäntyä kasvatettaessa kuvioilla 23, 27 ja 30 päätehakkuu olisi ajankohtainen noin 85 vuoden iässä, puuston valtapituuden ollessa tällöin noin 25 m ja keskiläpimitan 29 cm. Runkotilavuus on tässä vaiheessa noin 0,75 m³. Mäntyjä kasvaa päätehakkuuvaiheessa 400 kpl/ha, joten puuta kertyy noin 300 m³/ha. Tukkipuuosuus on 92 % eli 276 m³/ha ja kuitupuun osuus 8 % eli 24 m³/ha. Puunmyyntituloja männikön päätehakkuusta saadaan noin 18 420 €/ha.

Metsikkökuvioilla 1 ja 8 lehtikuusen päätehakkuu kannattaisi todennäköisesti tehdä noin 85 vuoden iässä. Näillä kuvioilla lehtikuusten valtapituus on tällöin noin 27 m ja keskiläpimitta 40 cm. Yhden rungon tilavuus on 1,42 m³, joten päätehakkuusta (200 runkoa) kertyy puuta noin 285 m³/ha, josta tukkia 96 % eli 274 m³/ha ja kuitupuuta 3 % eli 9 m³/ha. Myyntituloja näistä saadaan noin 22 100 €/ha.

Kuusen päätehakkuu kuvioilla 1 ja 8 ajoittuu noin 80 vuoden ikään. Puuston valtapituus on 23 m ja keskiläpimitta 26 cm. Runkotilavuus tämän kokoisella kuusella on tilavuustaulukon mukaan noin 0,6 m³, joten 600 puusta kertyy 360 m³/ha, josta tukkipuuta 87 % eli 313 m³/ha ja kuitupuuta 12 % eli 43 m³/ha. Puunmyyntituloja kuusikon päätehakkuusta kertyy noin 21 463 €/ha.

Jos kyseisillä kuvioilla 1 ja 8 kasvatettaisiin mäntyä, päätehakkuuajankohta on noin 85 vuoden iässä, jolloin puuston valtapituus olisi 24 m ja keskiläpimitta 31 cm. Runkotilavuus on 0,81 m³, joten yhteensä 400 männystä saadaan puuta noin 325 m³/ha, josta tukkipuun osuus on 93 % eli 302 m³/ha ja kuitupuun osuus 7 % eli 23 m³/ha. Myyntituloja näistä kertyy 20 090 €/ha. Lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta (harvennus- ja päätehakkuusta) saatavat tulot eri metsikkökuvioilla on esitetty kaaviossa 3. Harvennuksista ja päätehakkuusta saatava puumäärä ja tulot eri metsikkökuvioilla on esitetty lisäksi liitteissä 2-7.



Kaavio 3. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta saatavista tuloista eri metsikkökuvioilla, €/kuvio

5.2.5 Taloudellinen kannattavuus

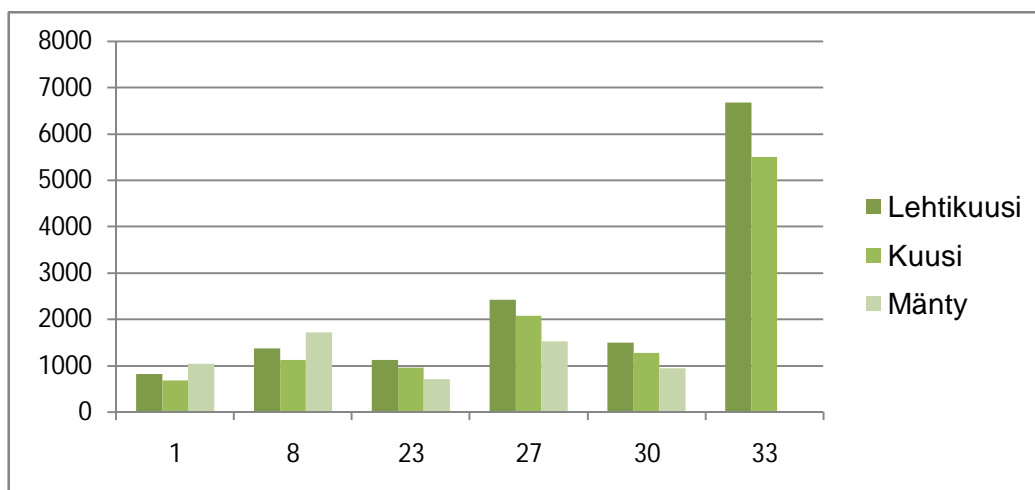
Metsänkasvatuksen taloudelliseen kannattavuuteen liittyy monia epävarmuustekijöitä. Taloudelliset tilanteet maailmalla ja Suomessa muuttuvat jatkuvasti, joten tieto eri puutavaralajien tulevasta menekistä ja puunhinnoista on puutteellista. Myös esimerkiksi metsätalouden

tuet ja verotus saattavat useiden kymmenien vuosien aikana muuttua moneen kertaan. Koska puunhintojen arvioiminen pitkälle eteenpäin on hyvin hankalaa, puuntuotannon kannattavuuden arvioimisessa kannattaa ehkä keskittyä enemmän vertailemaan puuntuotosmääriä eri puulajeilla.

Metsikkökuviolla 33 lehtikuusen puuntuotos koko 80 vuoden kiertoaikana on suunnilleen 640 m³/ha, joka tekee keskimäärin 8 m³/ha/vuosi. Vastaavat luvut kuusella ovat 70 vuoden kiertojalla 580 m³/ha ja 8,29 m³/ha/vuosi. Vuotuinen puuntuotos näillä puulajeilla on siis suunnilleen samaa luokkaa, kuusella hieman parempi. Nämäkin luvut ovat toki vain arvioita. Lehtikuusella on käytetty laskelmissa pidempää kiertoaikaa, koska se jatkaa hyvää kasvuaan pidempään kuin kuusi, ja koska nimenomaan järeästä lehtikuusitukista on mahdollisuus saada parempaa hintaa. Koska puuntuotokset ovat lehtikuusella ja kuusella näin lähellä toisiaan, kannattavuuden ratkaisee lopulta se, kummasta saa parempaa hintaa, kun tulee puunmyynnin aika. Kuusen hintakehitys säilyy todennäköisesti melko tasaisena, lehtikuusen osalta kehitys on arvaamattomampaa. Oletuksena opinnäytetyötä tehdessäni on kuitenkin ollut, että järeästä lehtikuusitukista maksetaan jonkin verran parempaa hintaa kuin kuusitukista.

Arvioitujen kustannusten ja tulojen pohjalta kaaviossa 4 sekä liitteissä 8 -15 tarkastellaan metsänkasvatuksen taloustulosta vertailemalla kasvatuksen alkuketkeen diskontattuja nettotuloja. Käytetty korkokanta on 3 %. Oletuksena on, että kaikki työt on teetetty palkkatyönä. Monet metsänhoitotyöt ovat toki sellaisia, jotka voi tehdä itse, jolloin työ tulee edullisemmaksi. Tällä ei kuitenkaan liene vaikutusta tässä vertailussa, koska se koskee yhtäläillä kaikilla puulajeilla.

Taimikonhoidon kuluista on laskelmissa vähennetty Kemera -tuki 126,5 €/ha. Lisäksi puunmyyntituloista on vähennetty pääomatulovero eli 28 %. Metsätalouden menot ovat verotuksessa vähennyskelpoisia. Jos metsänomistajalla ei verovuonna ole lainkaan pääomatuloja metsätaloudesta, verotuksessa vähennetään hänen ansiotulojensa veroista metsätalouden menoista 28 %. (Verohallinto 2009.)



Kaavio 4. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta saatavista nettotuloista, diskontattuna kasvatuksen alkuhetkeen 3 % korolla, €/kuvio

Kuviolla 33 lehtikuusen kasvatuksen alkuhetkeen diskontatut nettotulot ovat käyttämälleni puun hinnoilla hieman suuremmat kuin kuusen kasvatuksesta saatavat. Jotta lehtikuusen kasvatusta on kuusen kasvatusta kannattavampaa, on lehtikuusipuusta saatava parempaa hintaa kuin kuusipuusta, sillä vuotuinen puuntuotos lienee kuusella hieman parempi. Kaiken kaikkiaan kuvio 33 vaikuttaa sopivalta lehtikuusen kasvatukseen ja jos Tiilään koulutilalla aletaan kasvattaa lehtikuusta, sitä todennäköisesti istutetaan juuri tälle kuviolle. Lehtikuusen kasvatusta kuviolle 33 on myös maisemallisesta näkökulmasta hyvä vaihtoehto, koska kuvio rajoittuu tilan talouskeskukseen ja maantiehen, eli on näkyvällä paikalla.

Kuvioilla 23, 27 ja 30 lehtikuusen kokonaispuuntuotos 85 vuoden kiertoaikana on noin 590 m³/ha, eli 6,94 m³/ha/vuosi. Kuusen puuntuotos kyseisillä kuvioilla 75 vuoden kiertoaikana on 560 m³/ha, eli 7,47 m³/ha/vuosi. Männyllä vastaavat luvut ovat 85 vuoden kiertoaikana 530 m³/ha ja 6,24 m³/ha/vuosi. Kyseisillä metsikkökuvioilla kuusen puuntuotoskyky vaikuttaisi siinä olevan paras. Jos järeästä lehtikuusitukista saa paremman hinnan kuin kuusitukista, lehtikuusen kasvatuksesta saatavat tulot ovat kuitenkin hieman paremmat. Männyn kohdalla sekä puuntuotos että nettotulot vaikuttavat olevan selvästi huonompia, joten kuvioilla kannattaneen kasvattaa joko lehtikuusta tai kuusta.

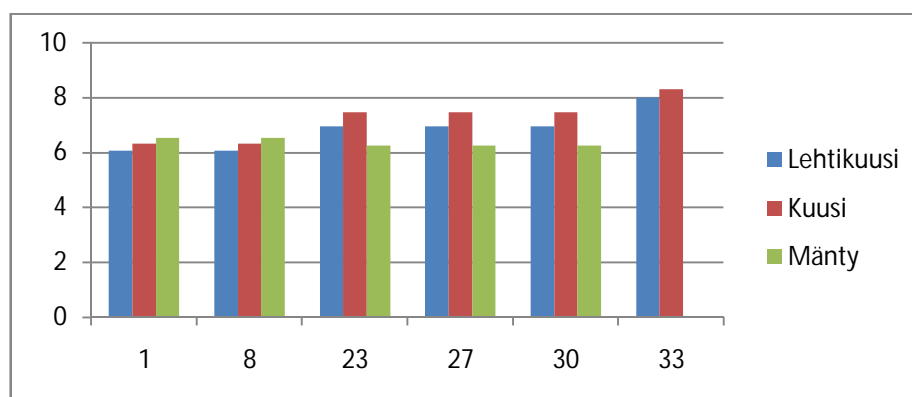
Kuvioilla 1 ja 8 lehtikuusen puuntuotos 85 vuoden kiertoaikana on yhteensä noin 515 m³/ha, eli 6,06 m³/ha/vuosi. Kuusen puuntuotos 80 vuoden aikana on 505 m³/ha eli 6,31 m³/ha/vuosi. Männyllä kokonaispuuntuotos on 85 vuoden aikana 555 m³/ha eli 6,53 m³/ha/vuosi. Vaikka kuviot ovat tuoreita kankaita, niiden kasvillisuus vaikuttaisi olevan sen verran karumpaa, että myös männyn kasvatusta voisi olla niillä hyvä vaihtoehto. Männyn kasvatuksen taloudellinen tulos vaikuttaisi kasvatuksen alkuhetkeen diskontattujen nettotulojen

perusteella olevan paras, johtuen suurelta osin edullisemmista uudistamiskustannuksista. Muutoin näiden kolmen puulajin välillä ei kannattavuudessa liene suuriakaan eroja.

Taulukossa 5 on esitetty lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta saatavat nettotulot (tulot, joista vähennetty menot) eri metsikkökuvioilla. Lukuja vertailtaessa on muistettava, että eri puulajeilla on käytetty erilaisia kiertoaikoja. Taulukossa 5 on laskettu myös vuotuiset nettotulot eri metsikkökuvioille (kokonaistulot jaettu kiertoajalla). Kaaviossa 5 on esitetty lehtikuusen, kuusen ja männyn vuotuinen puuntuotos eri metsikkökuvioilla.

Kuvio	Lehtikuusi		Kuusi		Mänty	
	Netto- tulot, €/kuvio	€/kuvio/vuosi	Netto- tulot, €/kuvio	€/kuvio/vuosi	Netto- tulot, €/kuvio	€/kuvio/vuosi
1	18 000	210	14 900	190	16 800	200
8	29 950	350	24 800	310	28 000	330
23	21 950	260	16 200	220	15 400	180
27	45 600	560	35 100	470	33 350	390
30	29 300	340	21 600	290	20 500	240
33	90 100	1 150	71 500	1 050	—	—

Taulukko 5. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksen kannattavuudesta eri metsikkökuvioilla



Kaavio 5. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn puuntuotoksesta, m³/ha/vuosi

6 Johtopäätökset

Kaikki lähemmin tarkasteleman Tiilään koulutilan metsikkökuviot ovat tuoreita tai lehtomaisia kankaita. Kaikilla näillä kuvioilla lehtikuusen kasvatusta on taloudellisesti ihan hyvä vaihtoehto. Tätä karummilla kasvupaikoilla lehtikuusta sen sijaan ei kannattane kasvattaa.

Kaikilla tarkastelemillani metsikkökuvioilla lehtikuusen ja kuusen puuntuotos ovat hyvin lähellä toisiaan. Kannattavuuden ratkaiseekin lopulta se, kummasta saa paremman hinnan. Kuvioilla 1 ja 8 myös mänty on kilpailukykyinen vaihtoehto.

Verrattuna kuusen tai männyn kasvatukseen lehtikuusen kasvattaminen on jonkin verran kalliimpaa ja taloudellinen tuotto on epävarmempaa. Lehtikuusen ehkä suurin etu verrattuna kuuseen ja mäntyyn on sen nopea järetyminen. Taloudellisen tuoton lisäksi lehtikuusen kasvatuksessa on myös maisemallisia arvoja.

Tämän selvityksen tuloksista etenkin puunmyynnistä saatavat tulot ovat vain arvioita ja todellinen tuleva myyntihinta voi vaihdella paljonkin. Puuntuotot eri kasvupaikoilla sen sijaan pitävät paremmin paikkansa, toki nekin ovat vain suuntaa antavia, koska puun kasvuun vaikuttaa niin moni asia. Kuitenkin lehtomaisilla ja tuoreilla kankailla lehtikuusi vaikuttaisi olevan taloudellisen tuloksen kannalta kilpailukykyinen vaihtoehto kuusen tai männyn kasvatukselle.

Sopivalla kasvupaikalla kasvatettaessa siperianlehtikuusen kasvatukseen liittyvät tuhoriskit eivät ole suurempia kuin kuusen tai männyn kasvatuksessakaan, kunhan metsänhoitotyöt tehdään ajallaan. Puun myynnin osalta suurimpana haasteena on löytää ostaja kuitupuukokoiselle lehtikuuselle, jota harvennuksissa joudutaan poistamaan. Ainakin tällä hetkellä lehtikuusikuitupuu on kuitenkin Etelä-Suomen alueella saatu myytyä mäntykuitupuun hinnalla. Hyvälaatuiselle lehtikuusitukille ostajia kyllä löytyy.

Jotta lehtikuusen kasvattaminen olisi taloudellisesti kannattavampaa kuin kuusen kasvattaminen, pitäisi lehtikuusitukkipuusta saada hieman korkeampaa hintaa. Jos lehtikuusitukki myydään kuusitukin hinnalla, taloudellinen kannattavuus jäänee huonommaksi, koska lehtikuusen puuntuotos lienee hieman pienempi. Erot jäävät todennäköisesti kuitenkin hyvin pieniksi, sillä useimmiten lehtikuusta istutetaan melko pienelle alueelle, esimerkiksi yhdelle metsikkökuvioille.

Tiilään koulutilan metsikkökuvioista lehtikuusi todennäköisesti menestyy parhaiten kuviolla 33. Tällä kuviolla lehtikuusen ja kuusen puuntuotoskyky ovat hyvin lähellä toisiaan, ja lehti-

kuusen kasvattaminen vaikuttaisi olevan taloudellisesti hieman kuusen kasvatusta kannattavampaa. Myös kuvioilla 23, 27 ja 30 lehtikuusen kasvattaminen vaikuttaa taloudellisesti kannattavalta. Sen sijaan kuvioille 1 ja 8 parempi valinta lienee mänty tai kuusi.

Lähteet

- Hynynen, J., Valkonen, S. ja Rantala, S. (toim.) 2005. Tuottava metsänkasvatus. Hämeenlinna: Karisto Oy. Metsäntutkimuslaitos. Metsäkustannus Oy.
- Hyvämäki, T. (toim.) 2002. Tapion taskukirja. 24. uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Innotimber 2008. Lehtikuusi ja tekniset ominaisuudet. [WWW-dokumentti]. <http://www.puuta.fi/lehtikuusi.htm>. (Luettu 10.12.2008).
- Kjellberg, L. 2007. Jotakin erilaista. Metsälehti Makasiini 5/2007. s. 15-16. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Metsälehti. Keskihintojen kehitys vuoden alusta viikkoon 5/Etelä-Suomi. [WWW-dokumentti]. <http://www.metsalehti.fi/fi-FI/puunhinnat/?forestryCenterId=2>. (Luettu 3.2.2009).
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006. Hyvän metsänhoidon suositukset. Helsinki: F. G. Lönnberg. Metsäkustannus Oy.
- Niemistö, P. 2005. Metsän käsittely. Teoksessa Hynynen, J., Valkonen, S. ja Rantala, S. (toim.) Tuottava metsänkasvatus. Hämeenlinna: Karisto Oy. Metsäntutkimuslaitos. Metsäkustannus Oy.
- Ojansuu, R. 2005. Kasvupaikka ja puuntuotoskyky. Teoksessa Hynynen, J., Valkonen, S. ja Rantala, S. (toim.) Tuottava metsänkasvatus. Hämeenlinna: Karisto Oy. Metsäntutkimuslaitos. Metsäkustannus Oy.
- Pro Puu ry. Lehtikuusi. [WWW-dokumentti]. <http://www.puuproffa.fi/arkisto/lehtikuusi.php>. (Luettu 26.8.2008).
- Rantala, S. & Anttila, T. 2004. Lehtikuusen kasvatus ja käyttö. Pihlaja-sarja 6. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Rantala, S. (toim.) 2005. Metsäkoulu. 5. täysin uudistettu painos. Hämeenlinna: Karisto Oy. Metsäkustannus Oy.
- Reinikainen, J. (toim.) 1998. Lehtikuusi ja muut ulkomaiset havupuut. 3. painos. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy. Metsälehti Kustannus.
- Sarvas, R. 2002. Havupuut. 2. painos. Hämeenlinna: Karisto Oy. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Sulopuisto, J. Metsänhoitoyhdistys Uusimaa. 2009. Sähköpostiviesti. Lähetetty 30.1.2009. Tapion siemenkeskus. Siementen hinnasto Suomessa. [WWW-dokumentti]. <http://www.tapio.fi/siemenkeskus>. (Luettu 30.1.2009).
- Verohallinto. Metsätalouden verotus. [WWW-dokumentti]. <http://www.vero.fi/nc/doc/download.asp?id=5180;214222>. (Luettu 18.3.2009).
- Väre, H. & Kiuru, H. 2006. Suomen puut ja pensaas. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy.

Liitteet

Liite 1 Tiilään koulutilan metsäsuunnitelmapartta

Liite 2 Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 33 (OMT, 2,4 ha)

Liite 3 Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 23 (MT, 0,6 ha)

Liite 4 Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 27 (MT, 1,3 ha)

Liite 5 Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 30 (MT, 0,8 ha)

Liite 6 Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 1 (MT, 0,6 ha)

Liite 7 Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 8 (MT, 1,0 ha)

Liite 8 Lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuviolla 33

Liite 9 Kuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuviolla 33

Liite 10 Lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 23, 27 ja 30

Liite 11 Kuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 23, 27 ja 30

Liite 12 Männyn kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 23, 27 ja 30

Liite 13 Lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 1 ja 8

Liite 14 Kuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 1 ja 8

Liite 15 Männyn kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 1 ja 8

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kantohinnoista, €/m³

Taulukko 2. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn uudistamiskustannuksista, €/ha

Taulukko 3. Tiilään koulutilan metsikkökuvioiden soveltuvuus lehtikuusen kasvatukseen

Taulukko 4. Vertailu uudistamiskustannuksista eri puulajeilla, €/kuvio

Taulukko 5. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn puuntuotoksesta, m³/ha/vuosi

Kaavioluettelo

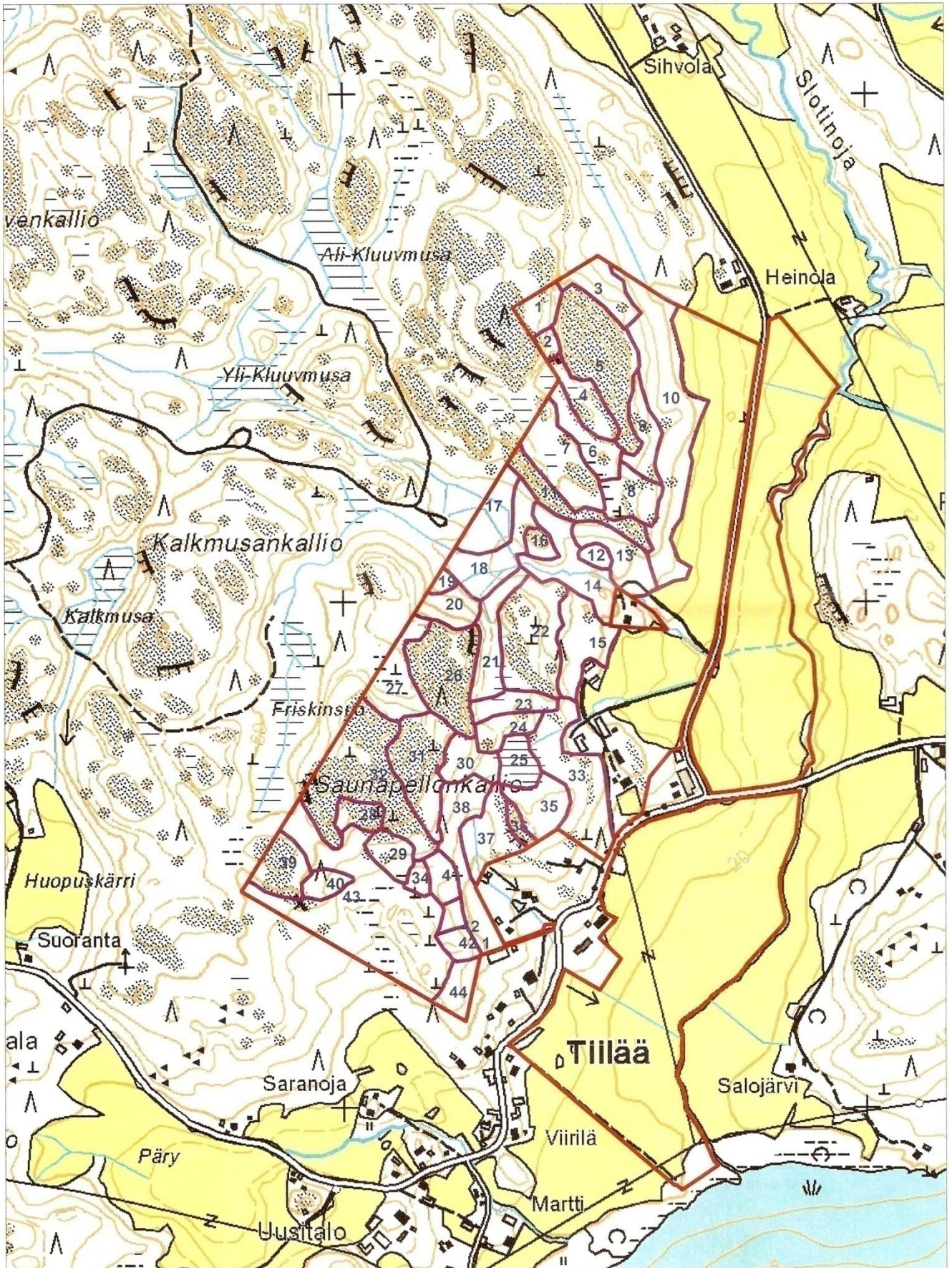
Kaavio 1. Pinta-alat kasvupaikkaluokittain

Kaavio 2. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta aiheutuvista kustannuksista eri metsikkökuvioilla, €/kuvio

Kaavio 3. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta saatavista tuloista eri metsikkökuvioilla, €/kuvio

Kaavio 4. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksen kannattavuudesta eri metsikkökuvioilla

Kaavio 5. Vertailu lehtikuusen, kuusen ja männyn kasvatuksesta saatavista nettotuloista, diskontattuna kasvatuksen alkuketkeen 3 % korolla, €/kuvio



Liite 2

Puulaji, kiertoaika	Toimenpide	Tukki, m ³ /ha	Kuitu, m ³ /ha	Tukki, m ³ /kuvio	Kuitu, m ³ /kuvio	Tulot, €/kuvio
Lehtikuusi 80 v.	Ensi- harvennus	_____	68	_____	163	n. 1 700
	2. harv.	80	18	192	43	n. 12 250
	3. harv.	126	13	302	31	n. 18 650
	Pääte- hakkuu	320	7	768	17	n. 61 800
	Yhteensä	526	106	1 262	254	n. 94 400
Kuusi 70 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	142	n. 2 250
	2. harv.	70	28	168	67	n. 11 350
	Pääte- hakkuu	378	38	907	91	n. 61 350
	Yhteensä	448	125	1075	300	n. 74 950

Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 33 (OMT, 2,4 ha)

Liite 3

Puulaji, kiertoaika	Toimenpide	Tukki, m ³ /ha	Kuitu, m ³ /ha	Tukki, m ³ /kuvio	Kuitu, m ³ /kuvio	Tulot, €/kuvio
Lehtikuusi 85 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	35	n. 350
	2. harv.	72	16	43	10	n. 2 750
	3. harv.	104	14	62	8	n. 3 900
	Pääte- hakkuu	307	10	184	6	n. 14 850
	Yhteensä	483	99	289	59	n. 21 850
Kuusi 80 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	35	n. 550
	2. harv.	68	30	41	18	n. 2 800
	Pääte- hakkuu	352	44	211	26	n. 14 400
	Yhteensä	420	133	252	79	n. 17 750
Mänty, istutettu 85 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	35	n. 350
	2. harv.	50	29	30	17	n. 2 050
	3. harv.	77	11	46	7	n. 2 700
	Pääte- hakkuu	276	24	166	14	n. 11 050
	Yhteensä	403	64	242	73	n. 16 150

Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuvioilla 23 (MT, 0,6 ha)

Liite 4

Puulaji, kiertoaika	Toimenpide	Tukki, m ³ /ha	Kuitu, m ³ /ha	Tukki, m ³ /kuvio	Kuitu, m ³ /kuvio	Tulot, €/kuvio
Lehtikuusi 85 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	77	n. 750
	2. harv.	72	16	94	21	n. 5 950
	3. harv.	104	14	135	8	n. 8 400
	Pääte- hakkuu	307	10	399	13	n. 32 200
	Yhteensä	483	99	628	119	n. 47 300
Kuusi 80 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	77	n. 1 200
	2. harv.	68	30	88	39	n. 6 050
	pääte- hakkuu	352	44	458	57	n. 31 250
	Yhteensä	420	133	546	173	n. 38 500
Mänty, istutettu 85 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	77	n. 750
	2. harv.	50	29	65	38	n. 4 400
	3. harv.	77	11	100	14	n. 6 050
	Pääte- hakkuu	276	24	359	31	n. 23 950
	Yhteensä	403	64	524	160	n. 35 150

Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuvioilla 27 (MT, 1,3 ha)

Liite 5

Puulaji, kiertoaika	Toimenpide	Tukki, m ³ /ha	Kuitu, m ³ /ha	Tukki, m ³ /kuvio	Kuitu, m ³ /kuvio	Tulot, €/kuvio
Lehtikuusi 85 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	47	n. 450
	2. harv.	72	16	58	13	n. 3 650
	3. harv.	104	14	83	11	n. 5 200
	Pääte- hakkuu	307	10	246	8	n. 19 800
	Yhteensä	483	99	387	79	n. 29 100
Kuusi 80 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	47	n. 750
	2. harv.	68	30	54	24	n. 3 750
	Pääte- hakkuu	352	44	282	35	n. 19 200
	yhteensä	420	133	336	106	n. 23 700
Mänty, istutettu 85 v.	Ensi- harvennus	_____	59	_____	79	n. 450
	2. harv.	50	29	40	23	n. 2 700
	3. harv.	77	11	62	9	n. 3 700
	Pääte- hakkuu	276	24	221	19	n. 14 750
	Yhteensä	403	64	323	130	n. 21 600

Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 30 (MT, 0,8 ha)

Liite 6

Puulaji, kiertoaika	Toimenpide	Tukki, m ³ /ha	Kuitu, m ³ /ha	Tukki, m ³ /kuvio	Kuitu, m ³ /kuvio	Tulot, €/kuvio
Lehtikuusi 85 v.	Ensi- harvennus	_____	49	_____	29	n. 250
	2. harv.	53	16	32	10	n. 2 050
	3. harv.	90	19	54	11	n. 3 450
	Pääte- hakkuu	274	9	164	5	n. 13 250
	Yhteensä	417	93	250	55	n. 19 000
Kuusi 80 v.	Ensi- harvennus	_____	53	_____	32	n. 500
	2. harv.	54	34	32	20	n. 2 350
	Pääte- hakkuu	313	43	188	26	n. 12 900
	Yhteensä	367	130	220	78	n. 15 750
Mänty, kylvetty 85 v.	Ensi- harvennus	_____	58	_____	35	n. 350
	2. harv.	50	29	30	17	n. 2 050
	3. harv.	77	13	46	8	n. 2 800
	Pääte- hakkuu	302	23	181	14	n. 12 050
	Yhteensä	429	123	257	74	n. 17 250

Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 1 (MT, 0,6 ha)

Liite 7

Puulaji, kiertoaika	Toimenpide	Tukki, m ³ /ha	Kuitu, m ³ /ha	Tukki, m ³ /kuvio	Kuitu, m ³ /kuvio	Tulot, €/kuvio
Lehtikuusi 85 v.	Ensi- harvennus	_____	49	_____	49	n. 450
	2. harv.	53	16	53	16	n. 3 450
	3. harv.	90	19	90	19	n. 5 700
	Pääte- hakkuu	274	9	274	9	n. 22 100
	Yhteensä	417	93	417	93	n. 31 700
Kuusi 80 v.	Ensi- harvennus	_____	53	_____	53	n. 800
	2. harv.	54	34	54	34	n. 3 950
	Pääte- hakkuu	313	43	313	43	n. 21 450
	Yhteensä	367	130	367	130	n. 26 200
Mänty, kylvetty 85 v.	Ensi- harvennus	_____	58	_____	58	n. 550
	2. harv.	50	29	50	29	n. 3 400
	3. harv.	77	13	77	13	n. 4 700
	Pääte- hakkuu	302	23	302	23	n. 20 100
	Yhteensä	429	123	429	123	n. 28 750

Harvennuksista ja päätehakuusta saatava puumäärä ja tulot metsikkökuviolla 8 (MT, 1,0 ha)

Liite 8

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeän €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 650	-1 188	-1 188
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	20	952	685	379
2. harvennus	40	5 106	3 676	1 127
3. harvennus	60	7 781	5 602	951
päättehakkuu	80	25 740	18 533	1 742
yhteensä		n. 37 550	n. 27 050	n. 2 780
€/ha/vuosi		n. 470	n. 340	n. 35

Lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuviolla 33

Liite 9

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeän €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 300	-936	-936
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	30	1 180	850	350
2. harvennus	50	4 732	3 407	777
päättehakkuu	70	25 558	18 402	2 324
yhteensä		n. 29 800	n. 21 450	n. 2 290
€/ha/vuosi		n. 430	n. 310	n. 33

Kuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuviolla 33

Liite 10

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeen €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 650	-1 188	-1 188
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	25	804	579	277
2. harvennus	45	4 592	3 306	874
3. harvennus	65	6 478	4 664	683
päätihakkuu	85	24 760	17 827	1 445
yhteensä		n. 36 600	n. 24 900	n. 1 860
€/ha/vuosi		n. 430	n. 290	n. 22

Lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 23, 27 ja 30

Liite 11

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeen €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 300	-936	-936
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	35	1 180	850	302
2. harvennus	55	4 664	3 358	661
päätihakkuu	75	22 824	16 433	1 790
yhteensä		n. 27 000	n. 19 450	n. 1 590
€/ha/vuosi		n. 360	n. 260	n. 21

Kuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 23, 27 ja 30

Liite 12

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeen €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 250	-900	-900
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	30	826	595	245
2. harvennus	50	3 393	2 443	557
3. harvennus	70	4 653	3350	423
päättehakkuu	85	18 420	13 262	1 075
yhteensä		n. 25 650	n. 18 500	n. 1 170
€/ha/vuosi		n. 300	n. 220	n. 14

Männyn kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 23, 27 ja 30

Liite 13

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeen €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 650	-1 188	-1 188
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	25	686	494	236
2. harvennus	45	3 452	2 485	657
3. harvennus	65	5 723	4 121	603
päättehakkuu	85	22 100	15 912	1 290
yhteensä		n. 29 950	n. 21 550	n. 1 370
€/ha/vuosi		n. 350	n. 250	n. 16

Lehtikuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 1 ja 8

Liite 14

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeen €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-1 300	-936	-936
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	35	1 060	763	271
2. harvennus	55	3 948	2 843	559
päättehakkuu	80	21 463	15 453	1 452
yhteensä		n. 24 800	n. 17 850	n. 1 120
€/ha/vuosi		n. 310	n. 220	n. 14

Kuusen kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 1 ja 8

Liite 15

	ikä	tulot/ kustannukset €/ha	tulot/ kustannukset verojen jälkeen €/ha	nettotulojen arvo kasvatuksen alkuhetkellä 3 %:n korolla €/ha
uudistaminen	0	-620	-446	-446
heinäntorjunta	2	-200	-144	-136
taimikonhoito	10	-174	-125	-93
ensiharvennus	30	812	585	241
2. harvennus	50	3 393	2 443	557
3. harvennus	70	4 687	3 375	426
päättehakkuu	85	20 090	14 465	1 173
yhteensä		n. 28 000	n. 20 150	n. 1 720
€/ha/vuosi		n. 330	n. 240	n. 20

Männyn kasvatuksesta aiheutuvat tulot ja kustannukset kuvioilla 1 ja 8