

Tero Asunmaa

**Männyn kylvötaimikoiden kehittyminen 2004–2008
aikana Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen alueella**

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Metsätalousinsinööri (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä: Tero Asunmaa

Työn nimi: Männyn kylvötaimikoiden kehittyminen 2004–2008 aikana Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen alueella

Ohjaaja: Antti Väätäinen ja Hannu Lassila

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 34

Liitteiden lukumäärä: 2

Työn tavoitteena oli selvittää männynkylvötaimikoiden tilan kehittymistä 2004–2008 vuosien aikana Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen Töysän toimiston alueella. Tutkimus koostui maastomittauksista ja mittaustulosten yhteenvedoista. Tavoitteena oli saada tietoa taimikoiden tilasta ja siitä, miten metsänuudistamisessa on onnistuttu.

Taimikot oli perustettu vuonna 2000. Ensimmäinen taimikon inventointi oli suoritettu kesällä 2004. Inventoitavat 18 uudistusala poimittiin satunnaisotannalla. Koealoja mitattiin yhteensä 292 kpl. Uudistusalojen pinta-ala oli yhteensä 41,6 hehtaaria.

Mittaukset suoritettiin samaa mittausmenetelmää käyttäen kuin vuonna 2004, joten tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään. Mittausmenetelmänä oli Metsäntutkimuslaitoksen kehittämä menetelmä, jota käytettiin Metsänuudistamisen laadunhallinta -projektissa, jossa Suomenselän metsänhoitoyhdistys oli ollut mukana 2004.

Tulosten perusteella männyn uudistaminen onnistuu parhaimmin kuivahkoilla kankeilla. Myös keskikarkeilla maalajeilla ja turvemaalla taimikoiden kehitys on ollut hyvää. Näiltä kohteilta taimia on myös hävinnyt mittausten välisenä aikana vähiten.

Avainsanat: metsänuudistaminen, mänty, kylvö

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Forestry

Specialisation:

Author/s: Tero Asunmaa

Title of thesis: The development of pine tree seedling sowing during 2004-2008 in Suomenselkä Forest Management association area.

Supervisor(s): Antti Väätäinen and Hannu Lassila

Year: 2016

Number of pages: 34

Number of appendices: 2

The aim of the thesis was to find out the development situation of planted pine seedlings from 2004 to 2008 in the Suomenselkä Forest Management Association Töysä office area. The study consisted of field measurements and measurement result summaries. The aim was to obtain information on the status of seedling stands and if reforestation had been successful.

The seedlings were planted in 2000. The first inventory was completed in the summer of 2004. 18 inventoried reforestation areas in the sector were picked at random. In the observation plots a total of 292 seedlings were measured. The reforestation plots' total surface area was 41.6 hectares.

The measurements were carried out in 2008 using the same measurement method as in 2004, so the results are comparable. The measurement method was developed by Finnish Forest Research and was used in the forest regeneration quality management project; in which the Suomenselkä Forest Management Association was involved with in 2004.

On the basis of the results the reforestation of pine succeeds best in dry soil. Also medium grade earth and peat land seedling development had been good. On these sites the amount of seedlings were the least reduced between 2004 and 2008.

Keywords: reforestation, pine, sowing

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 TUTKIMUKSEN TAUSTA.....	8
2.1 Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus.....	8
2.2 Työn merkitys ja hyöty.....	9
2.3 Aiempaa tietoa aiheesta.....	10
3 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	11
3.1 Inventointikohteet.....	11
3.2 Koealaverkosto ja koealat.....	12
3.3 Uudistusalan ennakkotiedot.....	12
3.4 Kasvupaikka, kivisyys, märkyys ja maalaji.....	12
3.5 Muokkausmenetelmä, uudistamismenetelmä ja uudistamispuulaji.....	14
3.6 Taimien määrä uudistusaloilla.....	14
3.7 Muuta tietoa koealalta.....	15
4 TULOKSET.....	16
4.1 Kasvupaikat.....	16
4.2 Maalajit.....	16
4.3 Maanmuokkausmenetelmät.....	17
4.4 Kasvupaikan vaikutus runkolukuun.....	18
4.5 Kasvupaikan vaikutus taimien pituuteen.....	19
4.6 Maalajin vaikutus runkolukuun.....	20
4.7 Maalajin vaikutus taimien pituuteen.....	20
4.8 Maanmuokkausmenetelmän vaikutus runkolukukehitykseen.....	22
4.9 Maanmuokkausmenetelmän vaikutus taimien pituuskehitykseen.....	23
5 TAIMIKOIDEN TIHEYSLUOKAT JA TASAISUUS.....	24
5.1 Taimikoiden jakautuminen tiheysluokkiin.....	24
5.2 Taimikoiden sisäinen tasaisuus.....	25

6	TULOKSIEN TARKASTELU	26
6.1	Kasvupaikan vaikutus runkoluku- ja pituuskehitykseen	26
6.2	Maalajin vaikutus runkolukuun ja pituuskehitykseen.....	27
6.3	Maanmuokausmenetelmän vaikutus runkolukuun ja pituuskehitykseen .	28
6.4	Taimikoiden tasaisuus	29
6.5	Tutkimuksen luotettavuus	29
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	31
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	34

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 Taimikoiden sijainti. 11

Kuvio 1. Männyn kylvöalueiden kasvupaikat.....	16
Kuvio 2. Maalajien osuudet.....	17
Kuvio 3. Maanmuokkausmenetelmät kylvökoealoilla.....	17
Kuvio 4. Kasvupaikan vaikutus runkolukukehitykseen.....	18
Kuvio 5. Kasvupaikan vaikutus kasvatettavien ja haittaavien taimien pituuskehitykseen.....	19
Kuvio 6. Maalajin vaikutus runkolukuun.....	20
Kuvio 7. Maalajin vaikutus kasvatettavien ja haittaavien taimien pituuteen.....	21
Kuvio 8. Maanmuokkausmenetelmän vaikutus runkolukukehitykseen.....	22
Kuvio 9. Maanmuokkausmenetelmän vaikutus kasvatettavien ja haittaavien taimien pituuskehitykseen.....	23
Kuvio 10. Taimikoiden jakautuminen tiheysluokkiin vuosina 2004 ja 2008.....	24
Kuvio 11. Taimikoiden sisäinen tiheysjakauma.....	25
Taulukko 1. Koealojen lukumäärä ja pinta-alat.....	11

1 JOHDANTO

Tulevaisuudessa metsäteollisuuden puunkäyttö tulee kasvamaan uusien metsäteollisuuden kohdistuvien investointien vuoksi. Tämän vuosituhannen alussa metsäalan ja metsäteollisuuden tulevaisuuden näkymät näyttivät paljon huonommilla mita ne ovat tänä päivänä, koska paperi- ja sellutehtaita ajettiin alas. Toimintaa siirrettiin halvempien työvoimakustannusten ja halvemmän raaka-aineen vuoksi ulkomaille. Tulevaisuudessa näyttää siltä, että metsäteollisuus investoi kotimaahan, koska uusia tehtaita rakennetaan mm. Äänekoskelle ja muitakin hankkeita on suunnitteilla. Uudet tehtaat luovat ja parantavat metsäalan imagoa ja nostavat sen arvostusta Suomen taantuvassa taloustilanteessa.

Raakapuun kysyntä tulee todennäköisesti Suomessa kasvamaan ja sen seurauksena metsien kasvumahdollisuudet kannattaisi hyödyntää täysimääräisesti kuitenkin metsäluontoa vaarantamatta. Uudistushakkuuta suunniteltaessa kannattaisi nykyistä paremmin suunnitella tulevat uudistamistoimenpiteet. Tärkeitä asioita uudistamisketjussa ovat oikea puulajivalinta kasvupaikalle, maalajin huomioiminen maanmuokkausmenetelmää valittaessa ja nopeus uudistustöiden loppuun saattamisessa. Metsänomistajien pitäisi nykyistä enemmän ottaa huomioon se, että metsänuudistamistoimenpiteissä ei kannata säästää kustannuksissa, koska välttämättä halvin uudistamistoimenpide ei anna tulevaisuudessa parasta mahdollista tuottoa.

Metsänomistajarakenne on viimeisten vuosien aikana muuttunut. Metsänomistajista suurin osa asuu kaupungissa ja myös naisten osuus metsänomistajina on lisääntynyt. Taimikoiden inventoinnilla saadaan tuotettua tarkkaa tietoa myös metsänomistajille, jotka eivät asu metsätilansa lähistöllä.

Metsänomistajalle uusi metsälaki on antanut enemmän valinnanvaputta päättää uudistushakkuun ajankohdasta. Uudessa metsälaiissa ei ole enää puuston keskiläpimittaan sidottua minimiläpimittaa, jolloin puuston voi hakata. Puuston ikäkriteerikin on poistettu uudesta laista. Taimikon perustaminen uudistushakkuun jälkeen on kuitenkin lakisääteinen toimenpide, jota ei voi jättää toteuttamatta. Toimenpiteet ovat saatava tehtyä kolmen vuoden kuluessa hakkuun toteuttamisesta. (L 27.6.2014/567.)

2 TUTKIMUKSEN TAUSTA

Suomessa metsiä kasvatetaan niin, että ne tuottavat mahdollisimman arvokasta puuta. (Äijälä ym. 2014, 10.) Metsänuudistaminen on kokenut muutoksia. Männyn viljely ja varsinkin männyn istutus lähti laskuun 1980-luvun alussa. Tällöin uudistettiin mäntyä noin 85 prosenttia koko uudistusalueesta ja vuonna 2003 vain 49 prosenttia. (Metsätilastollinen vuosikirja 2014, 109.) Metsänuudistamisen tavoitteena on saada aikaan elinvoimainen, riittävän tiheä ja hyvälaatuinen ja kasvupaikalle kasvatettavaksi soveltuvista puulajeista koostuva taimikko sekä turvata sen kasvuedellytykset. Tämä metsänkasvatuksen yksi tärkeimmistä vaiheista määrää pitkälti metsikön kehityksen kiertoaajan kuluessa. Uudistamisen onnistuminen ja taimikonhoidosta huolehtiminen turvaavat pitkällä aikavälillä metsien taloudellisen kestävyuden lisäksi myös metsien ekologisen ja sosiaalisen kestävyuden. (Äijälä ym. 2014, 10–11.)

Metsänuudistaminen on metsänkasvatuksen tärkein vaihe, joka pitkälti määrää metsikön kehityksen kiertoaajan loppuun asti. Onnistunut metsänuudistaminen tarkoittaa sitä, että vanhan metsän tilalle saadaan uusi, tuottoisa puusukupolvi nopeasti ja pienin kustannuksin metsäluonnon monimuotoisuutta vaarantamatta. Uudistamisvaihe alkaa päätehakkuusta ja se päättyy, kun uudistamiseen tähtäävät toimet on saatettu loppuun ja taimikko on vakiintunut. Taimikko on vakiintunut, kun taimet saavuttavat 0,5–1,0 metrin keskipituuden eikä mikään näköpiirissä oleva tekijä uhkaa sen kehitystä. (Valkonen ym. 2001, 8.) Metsänuudistamisen tavoite voidaan lyhyesti kiteyttää kustannustehokkaasti aikaansaaduksi taimikoksi, jolla on riittävä tiheys, tuottavat puulajisuhteet ja riipeä pituuskehitys. (Saksa & Kankaanhuhta 2007, 9.)

2.1 Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus

Aloite tähän työhön syntyi työharjoittelun yhteydessä Suomenselän metsänhoitoyhdistyksessä Töysän toimiston alueella kevätkesällä 2008. Metsänhoitoyhdistyksen motiivina oli selvittää kylvötaimikoiden kehittymistä ja siten parantaa uudistamisen laadunhallintaa. Samalla yhdistys haki hoidon tarpeessa olevia kohteita.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten kylvötaimikot ovat kehittyneet ja mitkä tekijät tulokseen vaikuttavat. Tutkimuksessa hyödynnetään vuoden 2004 mittauksia lähinnä männyntaimikoiden tilan kehittymistä Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen alueella. Suomenselän metsänhoitoyhdistys oli mukana metsän uudistamisen laadunhallintaprojektissa vuonna 2004.

Tutkimuksessa on inventoitu kesällä 2008 uudestaan vuonna 2004 inventoituja uudistusaloja. Vuoden 2004 inventointitulokset olivat jo olemassa ja niitä käytettiin tutkimuksessa hyväksi. Saatuja tuloksia verrataan keskenään ja selvitetään, mistä mahdolliset muutokset johtuvat. Tuloksia verrataan keskenään kasvupaikan, maalajin, uudistamismenetelmän ja maanmuokkausmenetelmän kesken. Vertailu tapahtuu uudistusala- ja koealakohtaisesti.

Henkilökohtaisena tavoitteena työn tekijällä on tutustua tarkasti aiheeseen liittyvään kirjalliseen materiaaliin ja ohjeisiin sekä kehittyä metsäalan että erityisesti metsän uudistamisen asiantuntijana. Tarkoituksena on hyödyntää harjoittelu-aikaa tekemällä opinnäytetyö metsänhoitoyhdistykselle.

2.2 Työn merkitys ja hyöty

Opinnäytetyön työelämälähtöiset tavoitteet määritteli Suomenselän metsänhoitoyhdistys, joka on myös opinnäytteen toimeksiantaja. Työn toteutus perustuu Metsäntutkimuslaitoksen Metsän uudistamisen laadunhallinta hankkeen käytäntöihin ja inventointimenetelmään. Inventointimenetelmän tuloksia verrataan metsänhoidon suositusten tavoitetasoon.

Metsänhoitoyhdistys pystyy kehittämään metsänuudistamisen laatua tämän työn pohjalta. Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella voidaan arvioida, miten uudistusalueiden metsänuudistamisessa on onnistuttu ja mitkä ovat tärkeimmät kehityskohteet. Työssä myös pyritään selvittämään taimikon laatuun vaikuttavia tekijöitä kahtena mittausajankohtana sekä niiden välissä tapahtuneita muutoksia. Kesien 2004 ja 2008 tuloksia pyritään analysoimaan ja selittämään mm. koealan kasvupaikan, kivisyyden, märkyuden, maalajin, muokkaamis- ja uudistamismenetelmän sekä uudistamispuulajin mukaan. Tutkimus tulee hyödyttämään Suomenselän

metsänhoitoyhdistyksen työskenteleviä metsäammattilaisia ja opinnäytetyön tekijää ammattitaidon kehittymisenä.

2.3 Aiempaa tietoa aiheesta

Taimikon inventointitutkimuksia on tehty useita Metsäntutkimuslaitoksen toimesta (Saksa & Kankaanhuhta 2007; Miina, Saksa & Valkonen 2011; Saksa, ym. 2005). Esimerkiksi metsänuudistamisen laadun hallintahankkeita on ollut monia. Niissä on kuitenkin inventoitu alueet vain kertaalleen läpi.

Saku Laaksonen (2007) on tehnyt laajan opinnäytetyön aiheesta keväällä 2007 Mäntytaimikoiden tilan kehittymisestä vuosien 2002–2006 välisenä aikana Länsi-Satakunnan metsänhoitoyhdistyksen alueella. Hän vertaili aikaisempia metsänuudistamisen laadun hallintahankkeessa saatuja tutkimustuloksia omiin inventoimiinsa tuloksiin.

Hankaniemi (2003) on tehnyt opinnäytetyön keväällä 2003. Aiheena hänellä oli taimikon perustamisen onnistuminen Suomenselän Metsänhoitoyhdistyksen alueella vuosina 1991–1992. Opinnäytetyössä analysointiin EU-rahoitteisen taimikonhoidon tehostamishankkeen tuloksia Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen alueella. Hankaniemen mukaan metsän uudistaminen on onnistunut todella hyvin, vaikka kylvöä oli käytetty liian rehevillä kasvupaikoilla, niin myös niille kuvioille on syntynyt kasvatuskelpoinen taimikko kymmenen vuoden kuluessa. (Hankaniemi 2003.)

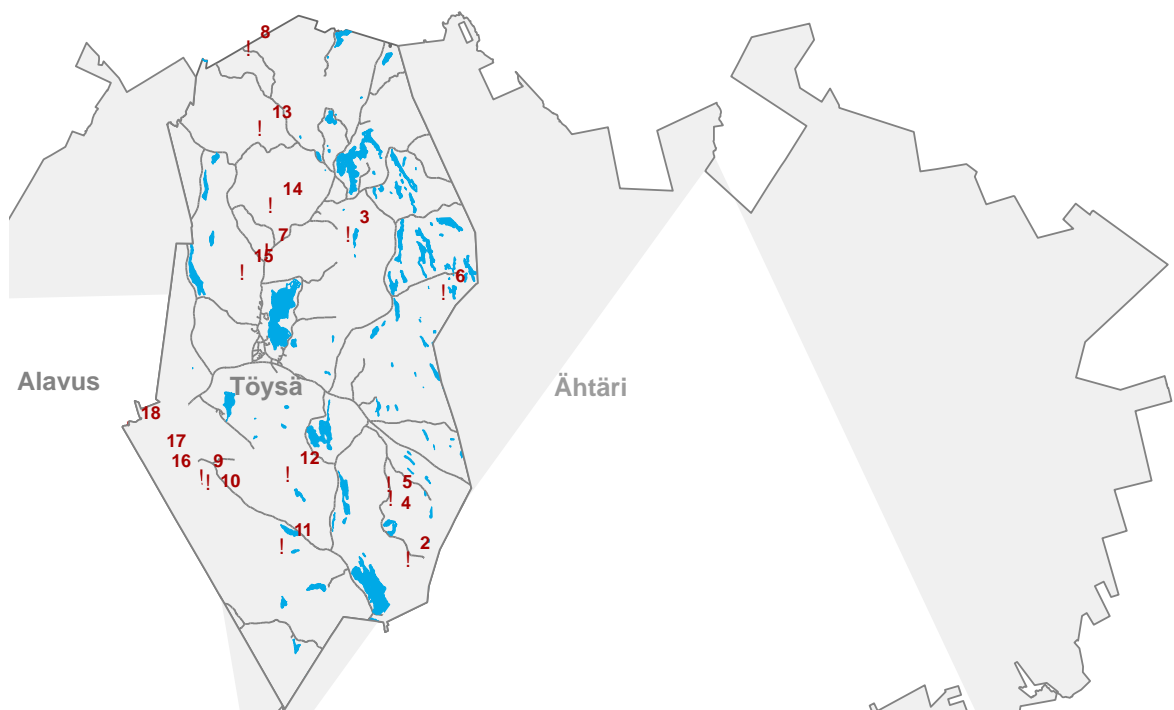
3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Inventointikohteet

Tutkimuksessa mitattiin 2004 vuoden Metsänuudistamisen laadun hallintahankkeessa mukana olleita taimikoita Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen alueelta. Taimikot sijaitsivat Töysässä. Inventoitavia kohteita valittiin satunnaisotannalla 18 kappaletta. Mitattavien kohteiden yhteispinta-ala oli 41,6 hehtaaria. Maastomittaukset tehtiin touko-kesäkuun 2008 aikana. Ajankohta oli erinomainen, koska lehtipuiden lehdet ja aluskasvillisuus eivät haitanneet mittauksen suorittamista.

Taulukko 1. Koealojen lukumäärä ja pinta-alat.

	Tuore kangas	Kuivahko kangas	Yhteensä
Koealat, kpl	128	180	308
Pinta-ala, ha	17,3	24,3	41,6



Kuva 1 Taimikoiden sijainti.

3.2 Koealaverkosto ja koealat

Maastomittauksessa käytettiin linjoittaista ympyräkoealaotantaa, jonka avulla kuviolle muodostettiin tasaisesti kattava koealaverkosto. Koealojen määrä määräytyi kuvion pinta-alan ja uudistamismenetelmän yhteisvaikutuksesta kuitenkin siten, että koealoja täytyi olla vähintään 15 kpl ja enintään 20 kpl kuviolla.

Koealan kokona käytettiin 2004 kesällä 20 neliometriä. Koealan mittauksessa käytettävän ympyräkoealan säde oli 2,52 m. Keväällä 2008 inventointimittauksessa käytettiin koealan säteenä 3,99 m, joten koealan koko oli 50 neliometriä.

Inventointimittauksia tehtäessä ei ollut tietoa vielä mahdollisesta opinnäytetyön tekemisestä mitattujen tietojen pohjalta. Mittauksille metsänhoitoyhdistyksen tärkein kriteeri oli saada tietoa taimikoiden tilasta yhdistyksen toimialueelta. Tutkimuksen kannalta olisi tietenkin ollut parempi vaihtoehto käyttää mittauksessa koealan säteenä samaa 2,52 m, niin kuin käytettiin keväällä 2004. Suurempi koealan koko antoi laajemman pinta-alan taimikon kokonaispinta-alasta.

3.3 Uudistusalan ennakkotiedot

Kesän 2004 mittauslomakkeista saatiin uudistusalaakohtaisesti seuraavat tiedot: uudistusalan numero, kuntakoodi, aluekoodi, toteuttaja, pinta-ala, koealaväli, metsänomistaja, kylä, tilan nimi, hankenumero, hakkuuvuosi, muokkausvuosi, viljelyvuosi, taimilaji, inventoija, inventointivuosi ja koordinaatit (X ja Y) taimikon sijainnista. Edellä mainittuja asioita ei tarvinnut uudestaan kirjata, koska ne olivat pysyneet samoina.

3.4 Kasvupaikka, kivisyys, märkyys ja maalaji

Luokittelu on sama, jota on käytetty Metsäntutkimuslaitoksen metsänuudistamisen laadunhallinta maastotyöohjeessa vuodelta 2004 (Metsäntutkimuslaitos 2004).

Kasvupaikka vaihtoehtoja oli kuusi. Vaihtoehdot olivat rehevimmästä köyhempään lehto, lehtomainen kangas, tuore kangas, kuivahko kangas, kuiva kangas ja

karukko kangas. Turvemaat luokitellaan vastaavaan kivennäismaiden luokitukseen. Kasvupaikka luokiteltiin hyvänmetsänhoidon suositusten mukaan.

Kasvupaikan määrittämisessä voitiin käyttää apuna uudistusalan reunametsiä, niistä ainakin sai viitteitä oikeasta kasvupaikkatyypistä. Apuna voitiin käyttää myös vanhan metsikön tyyppikasvien jäänteitä ja kivien ja kantojen lähistöjä, koska monesti niissä oli vielä vanhan metsikön aikaisia tyyppikasveja.

Kivisyydellä tarkoitetaan, että onko koealan puuntuotoskyky heikentynyt kivisyyden takia. Kivisyyden huomaa koealalta helposti puutteellisesta maanmuokkauksesta ja viljelytiheyden alhaisuudesta. Vaihtoehtoja oli kaksi: kivisyydellä ei vaikutusta uudistamistulokseen ja kivisyys alentaa uudistamistulosta.

Märkyydellä tarkoitetaan, että onko koealan puuntuotoskyky heikentynyt liian märkyiden takia. Märkyys arvioidaan uudistusallalla mahdollisesti tehdyn muokkauksen jälkeisen tilanteen mukaan. Vaihtoehtoja oli kaksi: Märkyydellä ei vaikutusta uudistamistulokseen ja märkyys alentaa uudistamistulosta.

Maalajin määrittämisessä käytettiin apuna maanäytekairaa, jolla otettiin muokkaukselta kohdasta välittömästä humuskerroksen alaisesta 5–10 cm paksusta maakerroksesta näyte. Sormilla ja silmillä tehtävän tutkimuksen perusteella määritettiin pääasiallisin maalajite. Turpeen paksuuden ylittäessä 20 cm, luetaan koeala turvemaaksi. Inventointimenetelmässä maalajit olivat jaettu neljään eri luokkaan. Ne olivat; karkea, keskikarkea, hieno ja turvema.

Karkea - raekoko silmin arvioitavissa näytteestä.

Keskikarkea – rakeet irrallisia, voi erottaa paljoin silmin.

Hieno – paljoin silmin rakeet ei erotettavissa, routiva maalaji, voi havaita rousteen merkkejä muokkausjäljessä.

Turve – eloperäinen maalaji, havaittavissa maatonutta puuta, saroja ja sammalta.

3.5 Muokkausmenetelmä, uudistamismenetelmä ja uudistamispuulaji

Muokkausmenetelmä inventoitiin koealan edustamalta alalta; itse inventointikoeala voi olla muokkaamaton. Vaihtoehdot olivat muokkaamaton, laikutus, äestys, mätästys ja muu muokkausmenetelmä.

Uudistamismenetelmä inventointiin kunkin mittauskoealan edustamalta alalta. Uudistamismenetelmävaihtoehtoja olivat luontainen, istutus, koneistutus, kylvä, konekylvä ja puolikylvä. Puolikylvöllä tarkoitetaan kylvää pienellä siemenmäärällä ja sen lisäksi siemenpuut tuottamassa siementä uudistusosalalle.

Uudistamispuulaji selvitettiin kunkin mittauskoealan edustamalta alalta. Istutus-
taimikoissa voi puulaji vaihtua uudistusosalalla. Puulajilla tarkoitetaan sitä puulajia, jonka hyväksi uudistamistoimenpiteet on tehty. Huolimatta siitä, että jollakin koealalla ei kyseistä puulajia olisikaan, on uudistamispuulaji sama kuin muuallakin. Jos uudistusosalalla on käytetty kahden eri puulajin sekaistutusta tai kylvää, tulee koealan uudistamispuulajiksi merkitä se puulaji, jota koealalla inventoinnin mukaan on enemmän. Uudistamispuulajivaihtoehdot olivat seuraavat: mänty, kuusi, rauduskoivu, lehtikuusi ja muu puulaji.

3.6 Taimien määrä uudistusaloilla

Kaikilla uudistusaloilla, niin istutetuilla, kylvetyillä kuin luontaisestikin uudistetuilta aloilta laskettiin kaikki taimet. Havupuut laskettiin puulajeittain ja lehtipuut eroteltiin siemensyntyisiin koivuihin ja muihin lehtipuihin sekä merkittiin lomakkeelle omiin sarakkeisiin. Muihin lehtipuihin luettiin esimerkiksi vesasyntyiset koivut. Luettavien taimien piti olla kunnoltaan kehityskelpoisia ja pituuden vähintään 5 cm. Mukaan luettavien saman puulajin taimien tulee olla vähintään 30 cm etäisyydellä toisistaan. Etäisyys kuitenkin arvioitiin silmämääräisesti. Saman puulajin taimien maksimi laskentamäärä oli 20 kpl/koeala.

Taimien pituuden määrittämiseksi koealan keskipistettä lähimmän uudistamispuulajin taimen pituus mitattiin 5 cm:n tarkkuudella. Sen lisäksi arvioitiin taimikon kehitystä haittaavan lehtipuuston valtapituus 10 cm:n tarkkuudella. Koealan rajaami-

seen käytettävän mittakepin mitta-asteikkoa apuna käyttäen saatiin mitattua taimien pituudet ja haittaavan lehtipuuston valtapituuden.

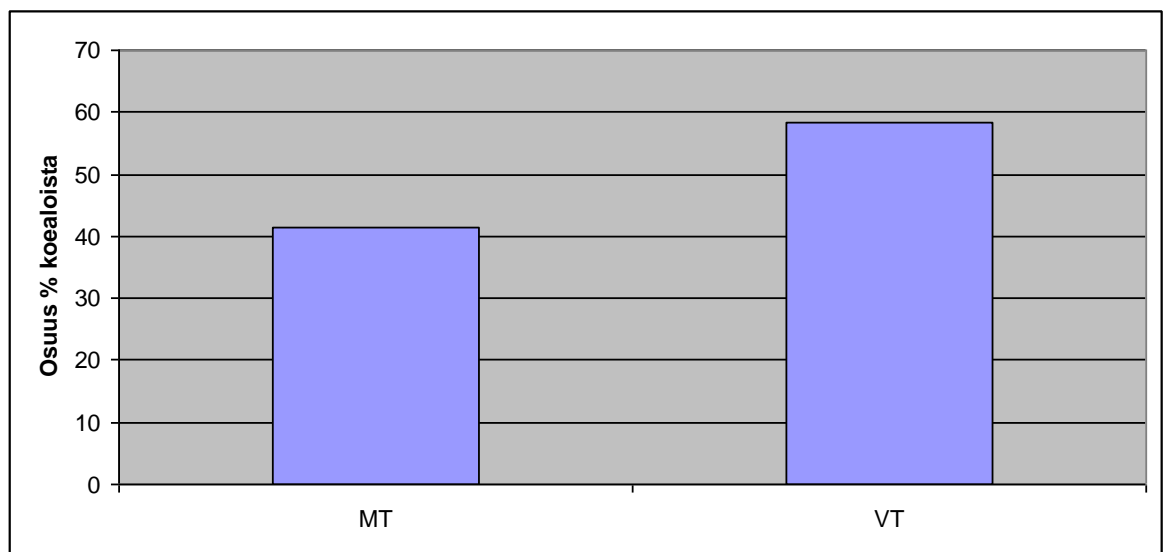
3.7 Muuta tietoa koealalta

Muita tietoja koealalta kohtaan kirjattiin pääilmansuunnasta poikkeava inventointiverkosto, jos oli käytetty väli-ilmansuuntaa. Taimikonhoidon kohdistaminen vain tietylle taimikkokuvion osalle oli mahdollista merkitä muihin tietoihin. Koealalla havaitut merkittävät tuhot kirjattiin myös muihin tietoihin koealalta. Merkittäviä tuhoja olivat taimikoissa hirvi- ja myyrätuhot.

4 TULOKSET

4.1 Kasvupaikat

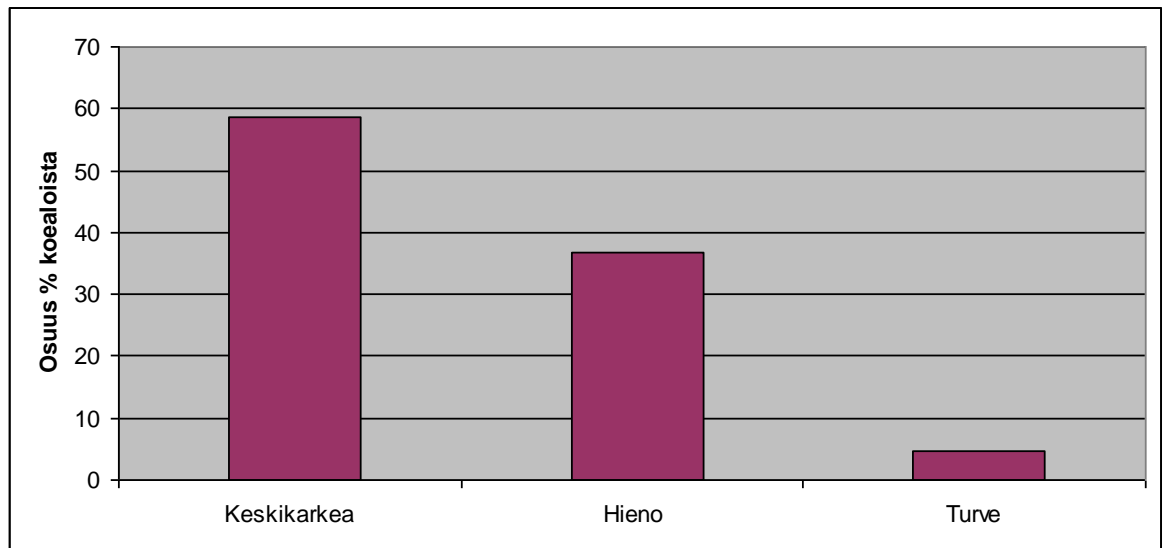
Koealoista sijaitti 41,6 % tuoreilla kankailla ja 58,4 % kuivahkoilla kankailla (kuvio 1). Lehtoa, lehtomaista kangasta, kuivaa ja karukkokangasta ei tutkimuksen männynkylvö-koealoilla esiintynyt.



Kuvio 1. Männyn kylvöalueiden kasvupaikat.

4.2 Maalajit

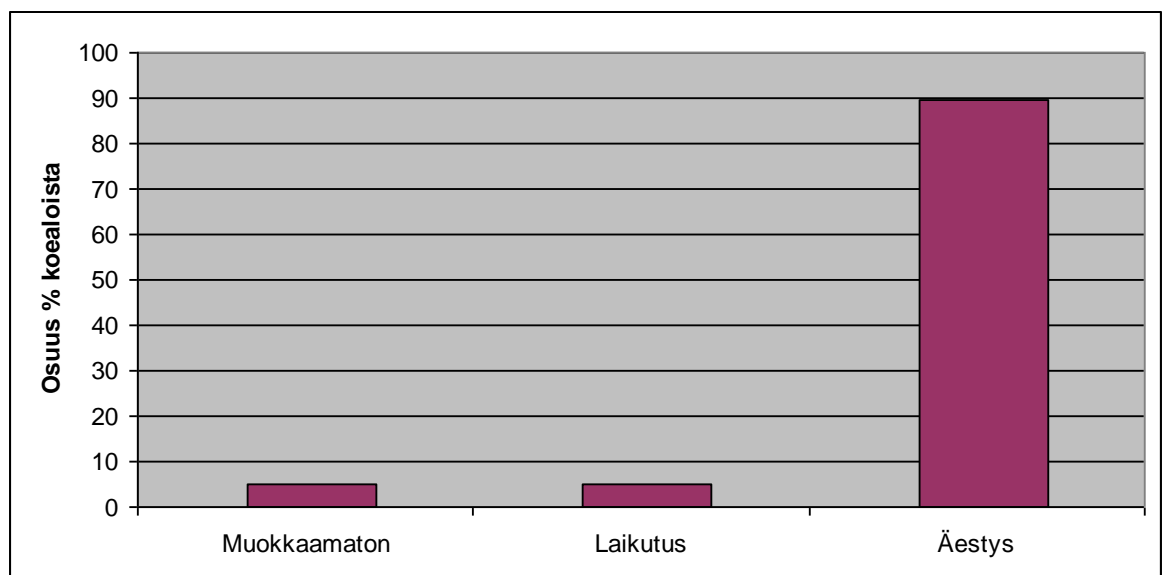
Kuviosta 2 selviää, että vallitsevat maalajit, joille on kylvetty mäntyä ovat keskikarkea ja hieno. Keskikarkeaa oli 58,8 % ja hienoa 36,7 % ja turvemaan osuus oli hyvin alhainen 4,6 %. Karkeaa maalajia ei tutkimuksen koealoilla esiintynyt.



Kuvio 2. Maalajien osuudet.

4.3 Maanmuokausmenetelmät

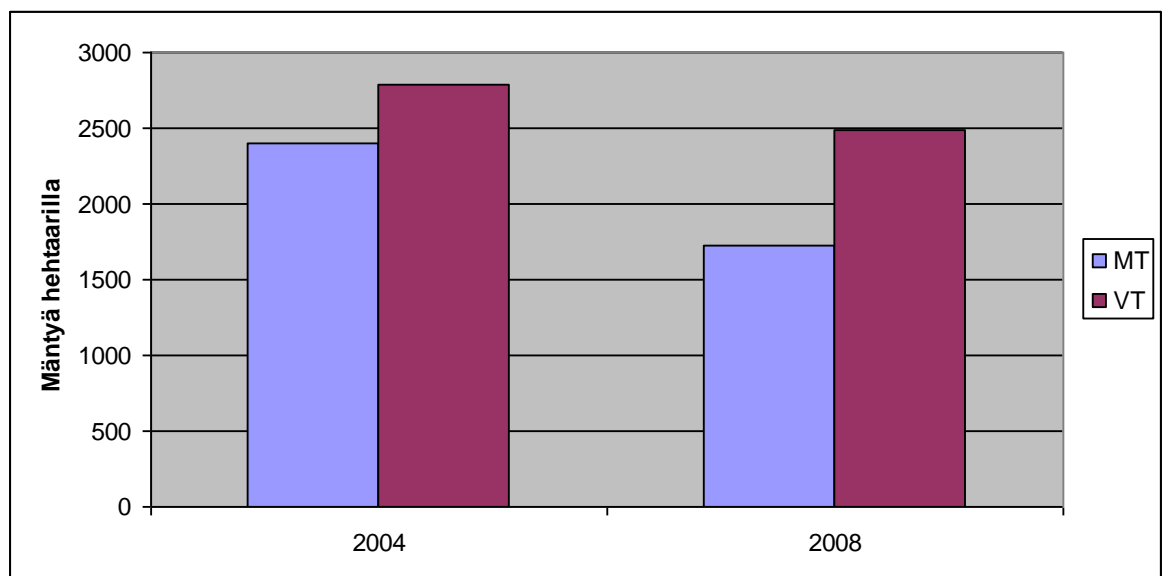
Kuviosta 3 selviää, että äestys on ollut suosituin maanmuokausmenetelmä männyn kylvökoaloilla 89,6 %. Laikutusta oli vain yhdellä uudistusosalalla eli sen osuus jäi hyvin vähäiseksi 5,2 %. Muokkaamattoman koalojen osuus oli vain 4,9 %.



Kuvio 3. Maanmuokausmenetelmät kylvökoaloilla.

4.4 Kasvupaikan vaikutus runkolukuun

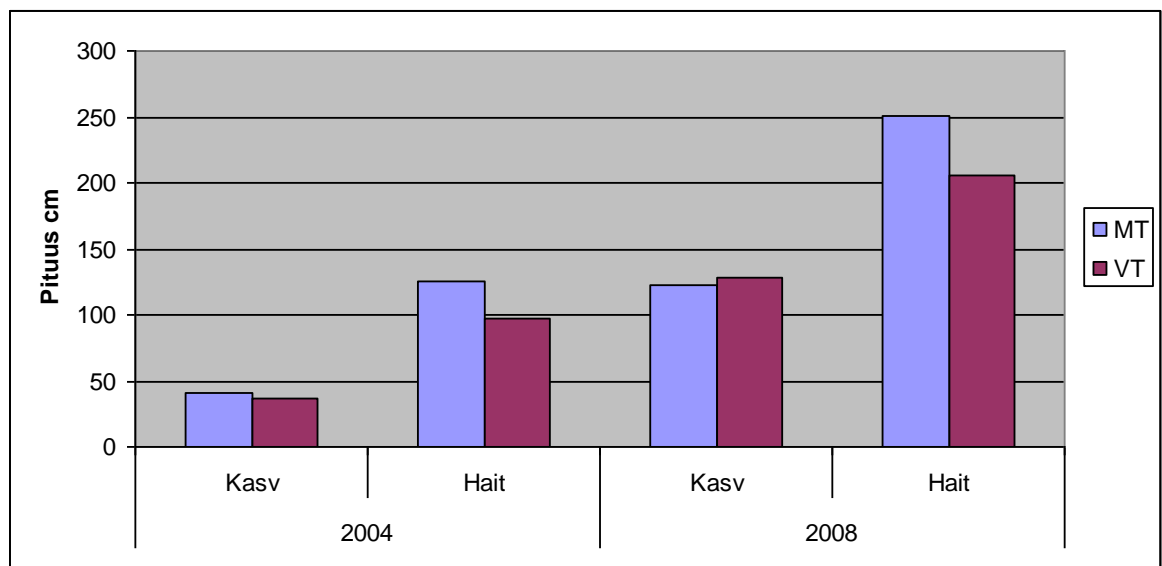
Kuviosta 4 selviää, että runkoluku on laskenut tuoreella kankaalla (MT) ja kuivahkolla kankaalla (VT). Tuoreella kankaalla laskua on tapahtunut seurantajakson aikana 678 kpl/ha. Kuivahkolla kankaalla taimien määrän laskeminen on ollut vähäisempää 308 kpl/ha. Suhteessa lähtötilanteeseen on tuoreelta kankaalta kadonnut n. 28 % ja kuivahkolta kankaalta n. 11 % mäntyistä. Tuoreella kankaalla oli keskimäärin vuonna 2004 2402 ja vuonna 2008 1724 mäntyntaimea hehtaarilla. Kuivahkolla kankaalla oli vuonna 2004 mäntyntaimia 2790 ja vuonna 2008 niitä oli 2482 hehtaarilla. Tuoreelta kankaalta on seurantajakson eli 2004–2008 aikana kadonnut mäntyntaimia enemmän kuin kuivahkolta kankaalta.



Kuvio 4. Kasvupaikan vaikutus runkolukukehitykseen.

4.5 Kasvupaikan vaikutus taimien pituuteen

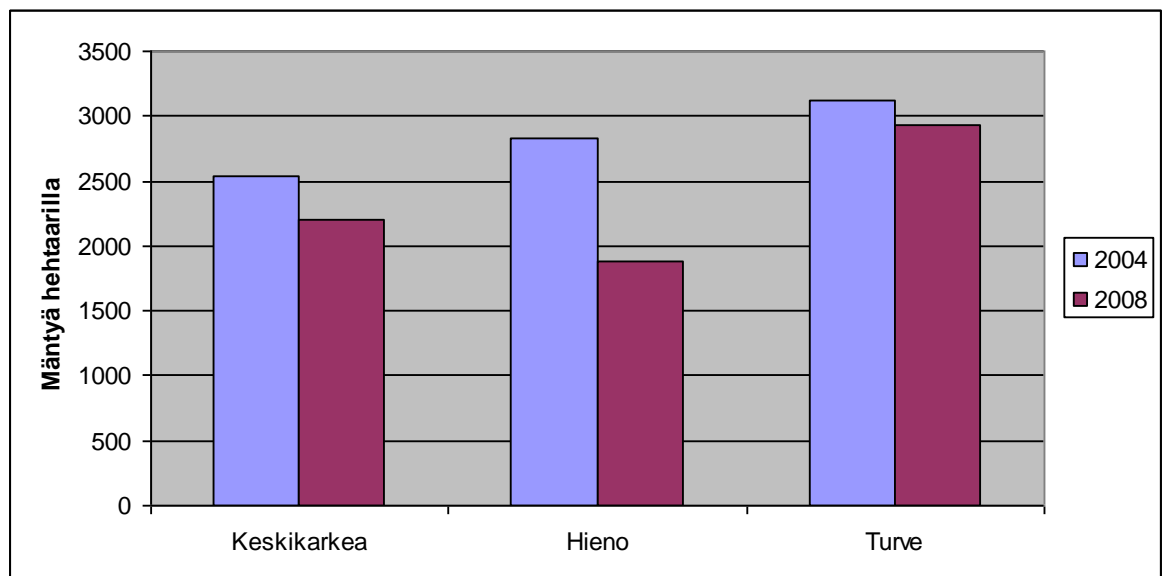
Kuten kuviosta 5 selviää, ei kasvupaikalla ole ollut suurta vaikutusta kasvatettavien taimien pituuskasvuun. Tuoreella kankaalla 2004 kasvatettavat taimet olivat keskimäärin 41,1 cm:n mittaisia. Kuivahkolla kankaalla kasvatettavat taimet olivat 2004 37,1 cm:n mittaisia eli pituuseroa oli vain 4 cm. Tuoreella kankaalla haittaavan lehtipuun kasvu on ollut nopeampaa kuin kuivahkolla kankaalla. Tuoreella kankaalla 2004 lehtipuut ovat olleet keskimäärin 125,9 cm:n pituisia ja vastaavasti kuivahkolla kankaalla 2004 lehtipuut ovat olleet 97,6 cm:n mittaisia, joten pituus ero oli n. 28 cm. Tuoreella kankaalla 2008 kasvatettavat taimet olivat keskimäärin 122,5 cm:n mittaisia ja kuivahkolla kankaalla 128,8 cm eli pituus eroa 6,3 cm. Tuoreella kankaalla 2008 lehtipuusto on ollut 250 cm mittaista ja kuivahkolla kankaalla vastaavana ajankohtana 205,6 cm, joten pituuseroa haittaavan lehtipuuston pituudessa oli 44,4 cm. Kasvatettavat taimet ovat keskimäärin olleet 2004 72 cm lyhyempiä kuin lehtipuut ja 2008 kasvatettavat taimet ovat olleet vastaavasti 102 cm lyhyempiä.



Kuvio 5. Kasvupaikan vaikutus kasvatettavien ja haittaavien taimien pituuskehitykseen.

4.6 Maalajin vaikutus runkolukuun

Kuviosta 6 selviää, että runkoluku on laskenut kaikilla maalajeilla, joita tutkimuksen koealoilla esiintyi. Keskikarkealla maalajilla vuonna 2004 on ollut 2533 mäntyä hehtaarilla ja 2008 vuonna niitä on ollut keskimäärin 2203. Taimimäärässä on siten tapahtunut laskua 330 kpl hehtaarilla. Hienolla maalajilla on ollut vuonna 2004 keskimäärin 2827 mäntyä hehtaarilla ja vuonna 2008 keskimäärin 1880 mäntyä hehtaarilla. Taimia on kadonnut hienolla maalajilla 947 kpl. Turvemaalla on ollut vuonna 2004 keskimäärin 3115 mäntyä hehtaarilla ja 2008 niitä on ollut keskimäärin 2938, joten taimi määrä on laskenut vain 177 tainta hehtaarilla. Turvemaan tuloksia täytyy lukea pienellä varauksella turvemaan aineiston vähäisen määrän vuoksi, koska turvetta oli 4,6 % koealojen maalajeista. Mäntyjen kokonaismäärään verrattuna eniten mäntyjä on kadonnut hienolta maalajilta 33,5 % ja toiseksi vähiten keskikarkealta maalajilta vain 13 %. Turvemaalta on kadonnut männyn taimista 5,7 %.

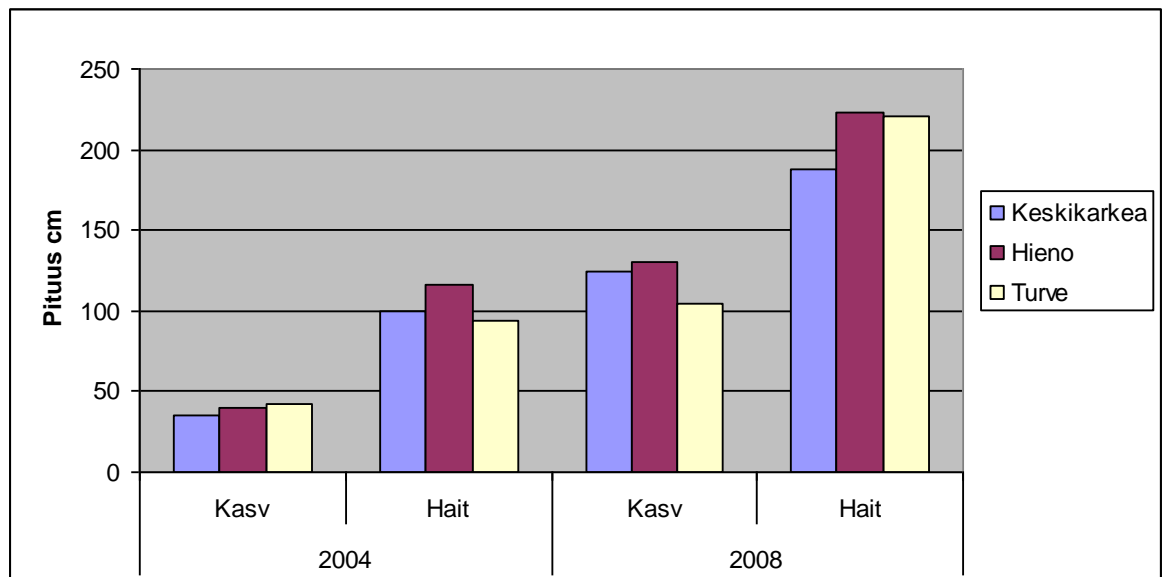


Kuvio 6. Maalajin vaikutus runkolukuun.

4.7 Maalajin vaikutus taimien pituuteen

Kuviosta 7 nähdään, että eri maalajeilla ei ole ollut suurta merkitystä taimien pituuskehitykseen. Keskikarkealla maalajilla vuonna 2004 kasvatettavat taimet olivat keskimäärin 35,7 cm:n mittaisia ja 2008 ne olivat 124 cm:n pituisia. Haittaavat

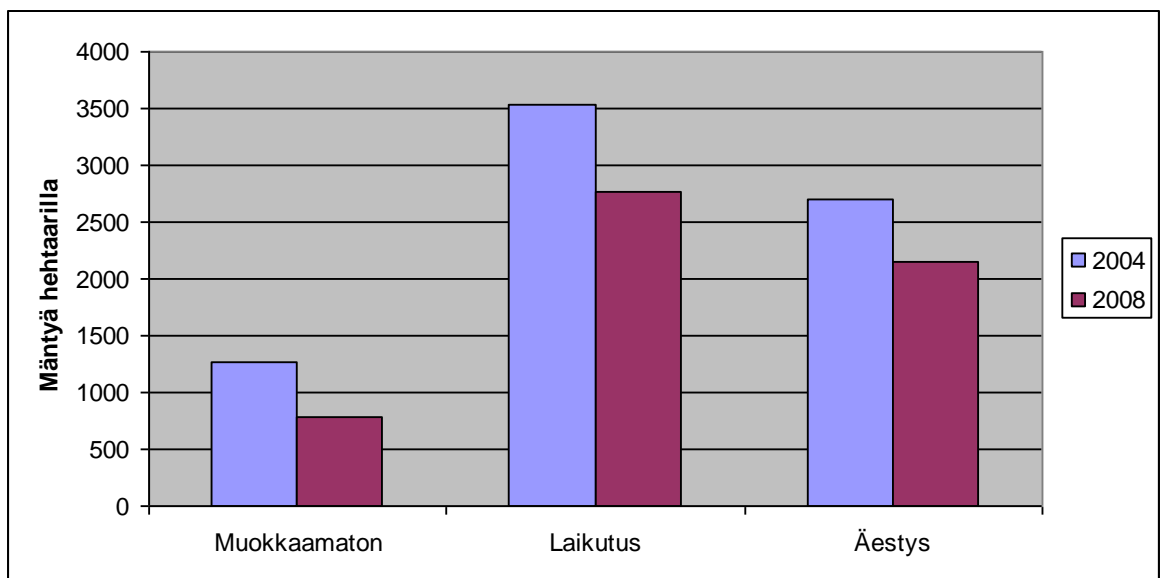
lehtipuut olivat 2004 keskimääriin 99,2 cm: n mittaisia ja 2008 ne olivat keskimäärin 188,3 cm:n pituisia. Hienolla maalajilla kasvatettavat taimet 2004 olivat keskimäärin 39,6 cm:n mittaisia ja vastaavasti 2008 ne olivat 130,8 cm:n pituisia. Haittaava lehtipuusto oli 2004 keskimäärin 116,7 cm:n pituista ja 2008 ne olivat keskimäärin 223,1 cm:n mittaista. Turvemaalla kasvatettavat taimet olivat 2004 keskimäärin 42,7 cm:n mittaisia ja 2008 ne olivat 105 cm:n mittaisia. Haittaava lehtipuusto turvemaalla 2004 oli ollut 93,8 cm: n pituista ja 2008 keskimäärin 220,8 cm:n mittaista.



Kuvio 7. Maalajin vaikutus kasvatettavien ja haittaavien taimien pituuteen.

4.8 Maanmuokkausmenetelmän vaikutus runkolukukehitykseen

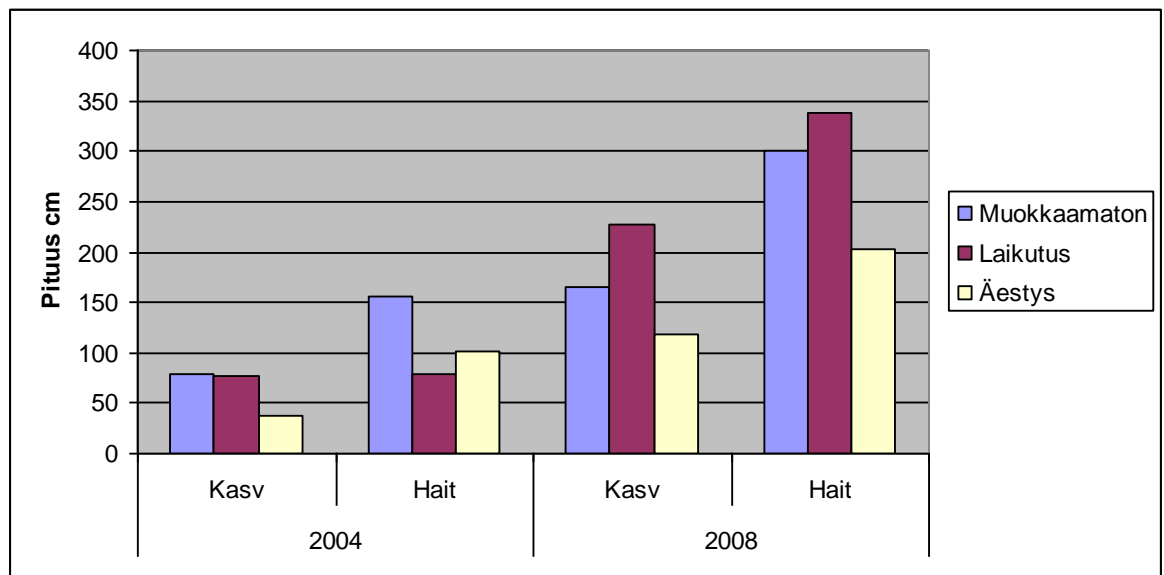
Kuviosta 8 nähdään, että mäntyjä on kadonnut muokkaamattomilta, laikutetuilta ja äestetyiltä koealoilta. Muokkaamattomilla koealoilla vuonna 2004 oli 1267 mäntyä hehtaarilla ja vuonna 2008 niitä oli 787, taimien määrä oli vähentynyt mittausten välissä 480 kpl. Muokkaamattomia koealoja oli vain 4,9 % koealojen lukumäärästä, joten muokkaamattomien koealojen tuloksia täytyy tulkita varauksellisesti. Laikutetuilla koealoilla 2004 oli ollut 3531 mäntyä hehtaarilla ja 2008 niitä oli 2760, taimien määrä oli vähentynyt mittausten välissä 771 kpl. Laikutettuja koealoja oli 5,2 % koealojen lukumäärästä, joten laikutettujen koealojen tuloksia täytyy tulkita varauksellisesti, niiden vähäisen määrän vuoksi. 2004 vuonna äestetyillä koealoilla mäntyjä oli keskimäärin 2702 ja vuonna 2008 niiden määrä oli laskenut 2150 mäntyn hehtaarilla. Mäntyjä oli kadonnut äestetyiltä koealoilta mittausten välisenä aikana 552 tainta. Maanmuokkausmenetelmän tarpeellisuus selviää hyvin kuviossa olevasta kehityksestä. Muokkaamattomien koealojen tulokset ovat erittäin huonoja.



Kuvio 8. Maanmuokkausmenetelmän vaikutus runkolukukehitykseen.

4.9 Maanmuokausmenetelmän vaikutus taimien pituuskehitykseen

Kuviosta 9 selviää, että taimien pituuskehityksessä on ollut eroja muokkaamattoman maan, laikutuksen ja äestysten suhteen. Kasvatettavat taimet 2004 ovat olleet muokkaamattomilla koaloilla keskimäärin 78,3 cm:n mittaisia, laikutetuilla keskimäärin 77,2 cm:n mittaisia ja äestetyillä koaloilla vain 37,3 cm:n pituisia. Muokkaamattomilla koaloilla haittaava lehtipuusto on ollut vuonna 2004 155,3 cm pitkää ja laikutetuilla 79,0 cm:n mittaista ja äestetyillä koaloilla 101,5 cm. Muokkaamattomilla koaloilla kasvatettavien männyntaimien pituus 2008 on ollut 165,7 cm, laikutetuilla koaloilla 226,3 cm ja äestetyillä koaloilla 117,4 cm. Haittaavan lehtipuiden pituus on ollut muokkaamattomilla koaloilla 301,3 cm, laikutetuilla 337,3 cm ja äestetyillä koaloilla 203,4 cm. Muokkaamattomien 4,9 % ja laikutettujen 5,2 % koalojen tutkimustuloksia täytyy tulkita varauksellisesti johtuen niiden vähäisestä määrästä.



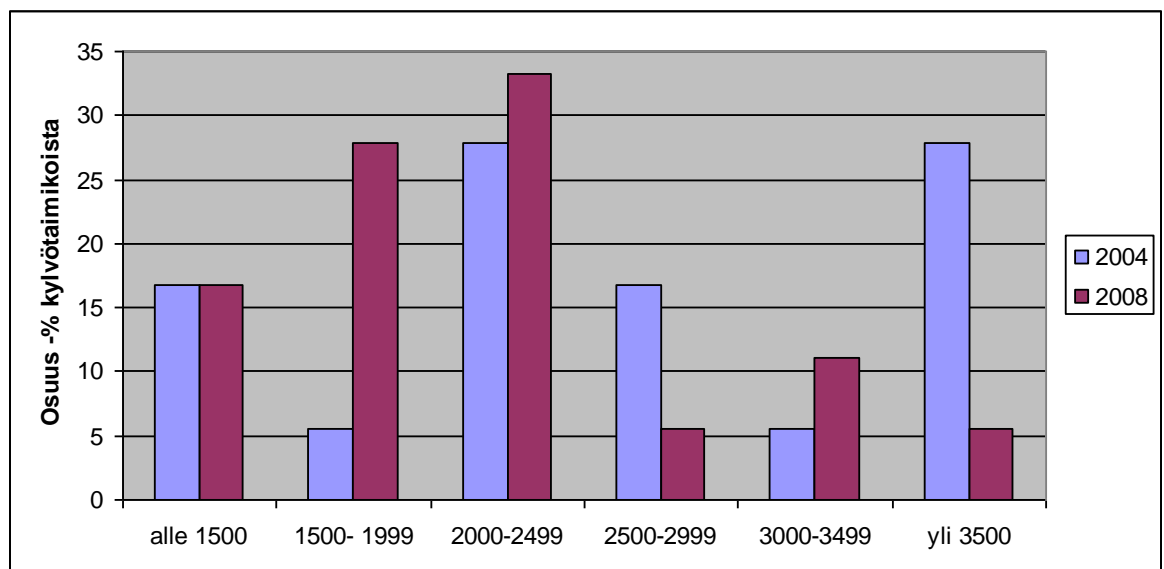
Kuvio 9. Maanmuokausmenetelmän vaikutus kasvatettavien ja haittaavien taimien pituuskehitykseen.

5 TAIMIKOIDEN TIHEYSLUOKAT JA TASAISUUS

5.1 Taimikoiden jakautuminen tiheysluokkiin

Taimikoiden jakautuminen tiheysluokkiin on esitelty kuviossa 10. Kylvöaloilla pidetään tavoitetiheytenä 3000 mäntyä hehtaarilla (Saksa & Kankaanhuhta 2007, 27). Vuotena 2004 tavoitteen ylittäneitä taimikoita oli 33,4 % eli 6 taimikkoa tutkimuksen kaikista taimikoista (18). 2008 vuonna niitä oli 16,7 % eli 3 taimikkoa tutkimuksen kaikista taimikoista. 2500–2999 runkoa hehtaarilla 2004 oli 16,7 % eli 3 taimikkoa ja 2008 niiden määrä oli 5,6 % vain 1 taimikko. Runkoluvultaan 2000–2499 taimikoita 2004 oli 27,1 % 5 taimikkoa ja 2008 niiden määrä oli noussut 33,3 % eli 6 taimikkoon. Runkoluvultaan 1500–1999 taimikoita 2004 oli 5,6 % vain 1 taimikko ja vastaavasti 2008 niiden määrä oli noussut 27,8 % eli 5 taimikkoon. Alle 1500 r/ha taimikoita oli molempina inventointivuosina 16,7 % eli 3 taimikkoa.

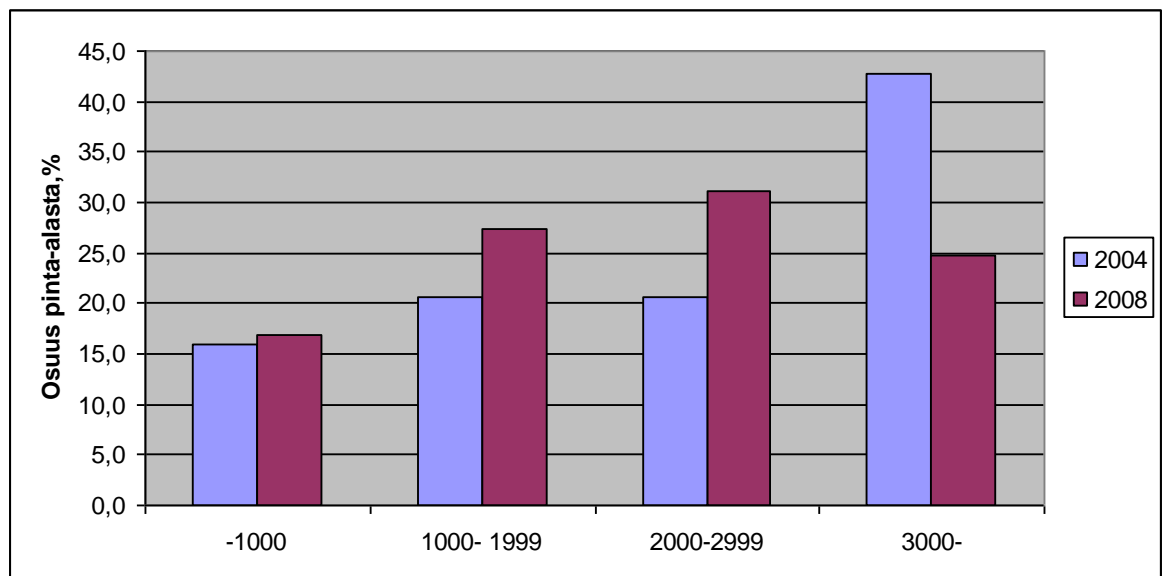
Keskimääräisesti männynkylvöalojen taimikoissa 2004 oli 2710 männyntainta hehtaarilla ja 2008 vuonna 2118 männyntainta hehtaarilla. Runkoluku oli laskenut tarkastelujakson aikana keskimäärin 592 männyntaimella.



Kuvio 10. Taimikoiden jakautuminen tiheysluokkiin vuosina 2004 ja 2008.

5.2 Taimikoiden sisäinen tasaisuus

Taimikoiden sisäinen tasaisuus on esitelty kuviossa 11. Alle 1000 taimea/ha olevia koealoja oli vuonna 2004 16 % ja vuonna 2008 niiden osuus oli 16,9 %. Tiheydeltään 1000–1999 taimea/ha olevia koealoja oli vuonna 2004 20,6 % ja vuonna 2008 27,4 %, joten niiden osuus oli noussut 6,8 %-yksikköä. Tiheydeltään 2000–2999 taimea/ha olevia koealoja oli vuonna 2004 20,6 % ja vuonna 2008 31,1 %, joten niiden osuus oli noussut 10,5 %-yksikköä. Tiheydeltään yli 3000 taimea/ha olevia koealoja oli vuonna 2004 42,8 % ja vuonna 2008 24,7 %, joten niiden osuus oli laskenut 18,1 %-yksikköä.



Kuvio 11. Taimikoiden sisäinen tiheysjakauma.

6 TULOKSIEN TARKASTELU

6.1 Kasvupaikan vaikutus runkoluku- ja pituuskehitykseen

Kylvöalojen kehitystä tarkastellaan kahden kasvupaikan kesken eli tuoreen ja kuivahkon kankaan, koska muita kasvupaikkoja ei aineistossa esiintynyt. Kuivahkolla kankaalla oli 2008 vuonna 2482 mäntyä ja tuoreella kankaalla 2008 vuonna 1724 mäntyä hehtaarilla. Molemmilta kasvupaikoilta katosi männyntaimia seurantajakson aikana. Kuivahkolta kankaalta katosi 308 tainta ja tuoreelta kankaalta 679 tainta hehtaarilta. Suhteessa lähtötilanteeseen on tuoreelta kankaalta kadonnut n. 28 % ja kuivahkolta kankaalta n. 11 % männyntaimista.

Tuoreen kankaan männyntaimien vähenemistä selittää se, että tuoreella kankaalla aineiston mukaan on ollut 2004 vuonna n. 9400 haittaavaa lehtipuuta hehtaarilla. Ne ovat varjostaneet ja piiskanneet kasvavia männyntaimia. Kuivahkolla kankaalla on ollut 2004 vuonna noin 4400 haittaavaa lehtipuuta hehtaarilla.

Männyntaimet käyvät taimikossa kilpailua elintilasta. Ne taimet, jotka selviävät valitsemissa olosuhteissa mukautumaan kasvupaikan ehtoihin selviävät elävinä. Männyntaimet käyvät kilpailua vedestä, valosta, lämmöstä ja maaperän ravinteista. (Kubin 2001, 99.)

Kasvatettavien taimien pituuskehityksessä ei ollut kasvupaikalla merkitystä, koska pituuserot olivat 2004 vuonna 4 cm ja 2008 vuonna 6,3 cm. Haittaavan lehtipuiden pituuskehitykseen kasvupaikalla oli merkitystä. Tuoreella kankaalla haittaavat lehtipuut kasvoivat pituutta nopeammin. Vuonna 2004 pituuseroa oli tuoreen kankaan hyväksi n. 28 cm ja 2008 vuonna n. 44 cm. Vuosien 2004–2008 välisenä aikana kasvatettavat taimet olivat kasvaneet keskimäärin 86,5 cm ja haittaavat lehtipuut olivat kasvaneet keskimäärin 116,1 cm. Haittaavien lehtipuiden nopeampi kasvuvauhti näkyy jatkuvan kylvöaloilla.

6.2 Maalajin vaikutus runkolukuun ja pituuskehitykseen

Keskikarkealta maalajilta on 2004–2008 välisenä aikana männyntaimista kadonnut 330 kpl/hehtaari. Keskikarkealla maalajilla oli haittaavia lehtipuita 6237 runkoa hehtaarilla. Hienolta maalajilta on 2004–2008 välisenä aikana kadonnut hehtaarilta 947 männyntainta. Haittaavia lehtipuita hienolla maalajilla on ollut 5641 runkoa hehtaarilla, eli 596 runkoa vähemmän kuin keskikarkealla maalajilla.

Maalajissa hienojen maa-ainesten lisääntymisen kasvaessa maaperän ominaisuudet voivat olla hyvinkin erilaiset. Ominaisuuksiin vaikuttaa esimerkiksi maan vesipitoisuus. Näin tapahtuu varsinkin silloin, kun lämpö- ja vesioloja tasoittava humuskerros on poistettu maanmuokkauksen seurauksena kivennäismaan päältä. Hiesu- ja savimaat ovat ongelmia tuottavia maita. Niille ovat tyypillistä, että ne kovettuvat kuivuessaan ja liettyvät märkänä niin tiiviiksi, että juuriston elintoiminnot voivat loppua. Syksyisin ja keväisin hienoille maille voi syntyä roustetta, joka katkoo juuria ja voi nostaa taimia maasta. Tilanne ei kuitenkaan parane, vaikka kivennäismaata käännettäisiin syvemmältä maanpintaan, vaan viljelyalusta pitäisi koostua maan humuspitoisesta pintakerroksesta. (Mälkönen 2001, 125–126.) Rousteongelmien lisäksi männyntaimikoilla on yleisesti todettu olevan ongelmia hienojakoisilla maalajeilla. (Saksa & Kankaanhuhta 2007, 48.)

Turvemaalta taimien väheneminen on ollut maltillisempaa, taimimäärä on vähentynyt 177 taimella hehtaarilla. 2004 kasvatettavia männyntaimia oli 3115 kpl hehtaarilla ja 2008 vuonna niiden määrä oli laskenut 2938 männyntaimiin hehtaarilla. Turvemaalla taimet olivat selvinneet hyvin, vaikka haittaavia lehtipuita oli ollut 6083 runkoa hehtaarilla. Turvemaalla 2008 on ollut eniten männyntaimia 2938 kpl/ha. Toiseksi eniten männyntaimia on ollut keskikarkealla maalajilla 2203 kpl/ha. Vähiten männyntaimia 2008 on ollut hienolla maalajilla 1880 tainta hehtaarilla.

Pituuskehityksessä ei ollut niin suuria eroja kuin runkolukumäärässä eri maalajien suhteen. Keskikarkealla maalajilla kasvatettavat taimet olivat kasvaneet 88,3 cm ja haittaavat lehtipuut olivat kasvaneet 89,1 cm. Hienolla maalajilla kasvatettavat taimet olivat kasvaneet 91,2 cm ja haittaavat lehtipuut 106,4 cm. Turvemaalla kasvatettavat männyntaimet olivat kasvaneet vain 62,3 cm ja vastaavasti haittaavien

lehtipuiden pituuskasvu on ollut 127,0 cm. Hienolla maalajilla männyntaimet ovat kasvaneet pituutta eniten, toiseksi eniten ovat kasvaneet keskikarkealla maalajilla männyntaimet ja vähiten ovat kasvaneet turvemaan männyntaimikot. Turvemaalla haittaavat lehtipuut ovat kasvaneet eniten 127,0 cm. Toiseksi eniten ovat kasvaneet hienojen maalajien haittaavat lehtipuut 106,4 cm. Vähiten ovat kasvaneet keskikarkeiden haittaavat lehtipuut 89,1 cm.

6.3 Maanmuokkausmenetelmän vaikutus runkolukuun ja pituuskehitykseen

Maanmuokkausmenetelmän tuloksia ei voi tarkastella kuin äestetyiltä aloilta, koska laikutettujen koealojen osuus oli vain 5,2 % ja samoin muokkaamattomien koealojen osuus oli 4,9 %, joten niiltä ei kehitystä tarkastella aineiston vähyyden vuoksi. Äestetyillä aloilla männyntaimien määrä oli vähentynyt mittausten välillä 552 taimella hehtaarilta. 2004 vuonna mäntyjä oli äestetyillä koealoilla 2702 runkoa hehtaarilla. Vuonna 2008 mäntyjen määrä oli laskenut 2150 mäntyyn hehtaarilla, joka on vielä hyvä tiheys. Mäntyjen katoamista selittää kilpailu elintilasta kasvatettavien taimien kesken haittaavien lehtipuiden viedessä elintilaa männyiltä.

Kasvatettavien mäntyjen pituuskasvu on ollut mittausten välissä 80,1 cm äestetyillä aloilla. Haittaavien lehtipuiden kasvu oli vastaavasti 101,9 cm. Haittaavat lehtipuut ovat 86 cm keskimäärin pidempiä, kuin kasvatettavat männyt. Kasvatettavat männyt olivat 2008 keskimäärin 117,4 cm pitkiä ja haittaavat lehtipuut ovat olleet 203,4 cm pitkiä.

Päätehakuusta uudistamistoimenpiteisiin kuluva aika lisää merkittävästi pintakasvillisuuden ja taimien välistä kilpailua. Uudistuslalla tulee sitä voimakkaampaa olemaan heinien, ruohojen, pensaiden ja lehtipuuvesakon aiheuttama kilpailu viljalla kasvupaikoilla mitä enemmän aikaa kuluu päätehakkuun ja uudistamistöiden välillä. Taimikonhoitotarpeeseen vaikuttaa merkittävästi uudistamistoimenpide. Voimakas maanmuokkaus vähentää pintakasvillisuuden kehitystä pidemmän aikaa kuin kevyesti toteutettu maanmuokkaus. Maanmuokkauksessa voidaan muokkausjäljen kokoa kasvattamalla jossain määrin vähentää pintakasvillisuuden kilpailua. Maanmuokkauksella parannetaan luontaisen siemensyntyisen puuston syntyedellytyksiä. Mitä enemmän muokkaus paljastaa kivennäismaata ja rikkoo

humuspeitettä, sitä paremmat olot luodaan pioneeripuulajien luontaiselle taimettumiselle. Mättäällä olosuhteet ovat lehtipuiden taimettumiselle haastavat, joten mätäsinnalle lehtipuut taimettuvat 2–3 kasvukautta myöhemmin kuin tasapinnalle tehtyyn laikkuun. Mättäällä kasvavien taimien kilpailukyky on parempi kuin laikussa kasvavien taimien. (Saksa, Miina & Uotila 2016, 35–36.)

6.4 Taimikoiden tasaisuus

Taimikoiden sisällä on aina onnistumiseltaan erilaisia alueita. Tässä tutkimuksessa molempina inventointiajankohtina pinta-alasta yli 15 % oli tiheydeltään alle 1000 kpl/ha. Luontainen täydennyskään ei ollut tuonut lisätaimia riskikohteille kylvetyille uudistusaloille. Samalla tiheydeltään yli 2000 kpl/ha taimikoita oli noin 60 % pinta-alasta, tulosta voidaan pitää hyvänä. Karuille ja maalajiltaan karkeille maille kylvettyjen taimikoiden uudistaminen onnistui erinomaisesti ja ne kehittyivät myös jatkossa hyvin. Kylvökohteiden huolellinen valinta ja kohteen jako tarvittaessa uudistamistavaltaan erilaisiin osiin on hyvän uudistamistuloksen edellytys. (Saksa & Kankaanhuhta 2007, 38–39.)

6.5 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden ongelmana voidaan pitää kahden eri maastomittaajan erilaista kokemusta taimikon inventointimittauksissa. Vuoden 2004 mittaaja oli osallistunut metsänuudistamisen laadunseurantakurssille, joita Metsätutkimuslaitos järjesti mukana olleille Metsänhoitoyhdistyksen ammattilaisille. Vuoden 2008 mittaajalla ei ollut aiempaa kokemusta taimikoiden inventointimenetelmistä.

Ongelmana voidaan pitää myös sitä, että koska koealoja ei oltu 2004 merkitty, ne sijoittuivat todennäköisesti eri paikkoihin kuvioilla eri mittausajankohtina eli 2004 ja 2008. Ongelmaan en voinut mitenkään vaikuttaa, koska kuvion kartalle oli merkitty ainoastaan mittauksen aloituspiste, niin kuin metsänuudistamisen laadunseuran-

taohjeissa oli määritelty. Mittauksen aloituspisteestäkin oli apua sen verran, että koealat lähtivät kuitenkin lähes oikeasta paikasta metsikkökuviona tarkasteltuna.

Inventoitavia kuvioita oli tutkimuksessa mukana 18 kpl ja koealoja mitattiin kuvioilta 290 kpl. Kuvioiden vähäinen määrä toi tutkimukseen jonkin verran luotettavuusongelmaa. Taimikoita ei valittu enempää tutkimukseen, koska käytettävissä oleva aika oli rajallinen inventoinnin tekemiseen. Tuloksien laskeminen koealakohtaisesti varmisti kasvupaikkatekijöiden huomioimisen ominaisuuksiltaan vaihtelevilla kuvioilla.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Männyn kylvökoealoista 41,6 % sijaitsi tuoreella kankaalla, mikä ei ole hyvän metsänhoidon suositusten mukainen kylvökohde männylle. Tuoreelle kankaalle uudistettaessa mäntyä tulisi suositusten mukaan käyttää istutusta. (Äijälä ym. 2014, 45–46.) Suurin osa tällaisista suositusten vastaisesta toimenpiteestä johtuu metsänomistajan omista päätöksistä käyttää mahdollisimman edullista ja vaivatonta uudistamismenetelmää sen sijaan että pyrittäisiin parhaaseen mahdolliseen uudistamistulokseen. Tutkimustuloksista voidaan havaita, että tuoreella kankaalla äestystä ja kylvöä käyttäen ei hyviin tuloksiin päästä. Vuonna 2008 oli keskimäärin 1724 mäntyä hehtaarilla tuoreen kankaan koealoilla.

Maanmuokkausmenetelmistä käytetyin oli äestys, 89,6 %:lla koealoista. Hienojakoisella maalajilla koealoista oli 36,7 % ja turvemaalla 4,6 %, niille hyvän metsänhoidon suositusten mukainen muokkausmenetelmä olisi ollut mätästys. Mätästystä ei ollut käytetty yhdelläkään tutkimuksessa mukana olleella kohteella. Laikutusta oli käytetty vain yhdellä uudistusalalla, sen osuus jäi 5,2 %. (Äijälä ym. 2014, 46.)

Vähiten mäntyjä oli kadonnut keskikarkealta maalajilta 330 kpl hehtaarilta. Eniten männyntaimia oli kadonnut mittausten välisenä aikana hienolta maalajilta 947 kpl hehtaarilta, mikä johtuu edellä mainitusta suositusten vastaisesta maanmuokausmenetelmästä.

Pituuskasvussa kasvatettavilla taimilla ei ollut eroa tuoreen ja kuivahkon kankaan välillä. Haittaavat lehtipuut olivat tuoreella kankaalla kasvaneet enemmän, mikä johtuu tuoreen kankaan ravinteikkaammasta kasvupaikasta.

Maalajilla ei ollut tutkimustuloksien mukaan suoranaista vaikutusta kasvatettavien taimien pituuskehitykseen. Haittaavien lehtipuiden pituuskehityksessä oli havaittavissa, että hienolla maalajilla pituuskasvu oli ollut n. 34 cm nopeampaa kuin keskikarkealla maalajilla.

Tutkimustuloksien mukaan tuoreella kankaalla ehdotetaan käytettäväksi uudistusmenetelmäksi ehdottomasti istutusta. Kuivahkon kankaan hienojakoisille maalajeille suositellaan istuttamista. Tutkimuksen tuloksista voidaan todeta suora yh-

teys hyvän metsänhoidon suosituksiin. Ne uudistamistoimenpiteet jotka ovat männylle suositeltuja, niissä on tutkimuksen aineistonkin mukaan kehitys ollut parhainta.

LÄHTEET

- Hankaniemi, S. 2003. Taimikon perustamisen onnistuminen Suomenselän metsänhoitoyhdistyksen alueella vuosina 1991-1992. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö.
- L 27.6.2014/567. Metsälaki.
- Laaksonen, S. 2007. Mäntytaimikoiden tilan kehittyminen vuosien 2002- 2006 välisenä aikana Länsi- Satakunnan metsänhoitoyhdistyksen alueella. Opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Maa- ja metsätalouden yksikkö.
- Kubin, E. 2001. Taimien eloonjääminen. Teoksessa Valkonen S; Ruuska J; Kolström T; Kubin E; Saarinen (toim.) 2001. Onnistunut metsänuudistaminen. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Metsätilastollinen vuosikirja. 2014. Tampere: Tammerprint Oy. Metsäntutkimuslaitos.
- Miina, J., Saksa, T. & Valkonen, S. 2011. Männyn taimikoiden laatu tuoreen kankaan kasvupaikoilla. Metsätieteen aikakauskirja 1/2011.
- Mälkönen, E. 2001. Uudistusalan valmistus. Teoksessa Valkonen S; Ruuska J; Kolström T; Kubin E; Saarinen (toim.) 2001. Onnistunut metsänuudistaminen. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Saksa, T, Kankaanhuhta, V., Kalland, F. & Smolander, H. 2005. Uudistamistuloksen laatu Etelä- Suomen yksityismetsissä ja keskeisimmät kehittämiskohteet. Metsätieteen aikakauskirja 1/2005.
- Saksa, T. & Kankaanhuhta, V. 2007. Metsänuudistamisen laatu ja keskeisimmät kehittämiskohteet Etelä- Suomessa. Metsänuudistamisen laadun hallintahankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen yksikkö. Gummerus Kirjapaino Oy.
- Saksa, T; Miina, J. & Uotila, K. 2016. Taimikonhoito – tavoitteet, menetelmät ja kustannukset. Latvia: Metsäkustannus Oy.
- Valkonen S; Ruuska J; Kolström T; Kubin E; Saarinen (toim.) 2001. Onnistunut metsänuudistaminen. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

LIITTEET

Liite 1. Koeala/linjaväli.

Liite 2. Maastolomake.

LIITE 1. Koeala/Linjaväli

Liite 1. Koeala/linjaväli

VILJELY- TAIMIKKO		LUONTAINEN UUDISTUSALA	
Uudistusalan pinta-ala, ha	Koeala/ linjaväli, m	Uudistusalan pinta-ala, ha	Koeala/ linjaväli, m
0,5	16	2,8	37
0,6	18	2,9	38
0,7	19	3,0	38
0,8	21	3,1	39
0,9	22	3,2	40
1,0	24	3,3	40
1,1	26	3,4	41
1,2	27	3,5	41
1,3	28	3,6	42
1,4	29	3,7	43
1,5	30	3,8	43
1,6	31	3,9	44
1,7	32	4,0	44
1,8	32	4,1	45
1,9	32	4,2	45
2,0	33	4,3	46
2,1	33	4,4	46
2,2	33	4,5	47
2,3	33	4,6	47
2,4	34	4,7	48
2,5	35	4,8	48
2,6	36	4,9	49
2,7	36	5,0	50

