

Juho Sahlberg

**Taimikoiden metsänhoidollinen tila ja myyrätuhojen
esiintyminen Ilmajoella vuosina 2006 - 2008 istutetuissa
taimikoissa**

Opinnäytetyö

Kevät 2010

Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ähtäri

Metsätalouden koulutusohjelma

Metsätaloustuotannon suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ähtäri
Koulutusohjelma: Metsätalouden koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto: Metsätaloustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Juho Sahlberg

Työn nimi: Taimikoiden metsänhoidollinen tila ja myyrätuhojen esiintyminen Ilmajoella vuosina 2006 - 2008 istutetuissa taimikoissa

Ohjaaja: Hannu Yli-Kojola

Vuosi: 2010

Sivumäärä: 48

Liitteiden lukumäärä: 2

Tutkimuksessa selvitettiin taimikoiden tilaa, taimituhoja ja erityisesti myyrätuhojen esiintymistä Ilmajoella vuosina 2006 - 2008 istutetuissa taimikoissa. Selvitykselle oli tarvetta, koska myyrätuhoja oli havaittu runsaasti ja haluttiin kartoittaa tuhotilanne ja taimikoiden metsänhoidollinen tila sekä täydennysviljelytarpeet tarkemmin. Lisäksi selvitettiin tuhotiedot erikseen pellonmetsityksistä ja rauduskoivun istutuksista.

Tutkimuksen aineisto kerättiin keväällä 2010 otantana taimikoista kuvioittaisella arvioinnilla, jossa paino oli runkolukumittauksissa ja tuhohavainnoissa. Runkolukumittaukset tehtiin ympyräkoealoilta, lisäksi määritettiin kuviolta maa- ja puustotiedot sekä käsittelytiedot ja toimenpide-ehdotukset. Lisätietoa taimikoista saatiin metsänhoitoyhdistyksen arkistoista.

Metsänhoidollinen tila oli hyvä 50 %:lla kaikista taimikoista ja 28 %:lla pellonmetsityksistä. Vajaatuottoisia taimikoita oli 14 %:lla kaikkien taimikoiden alasta ja 45 %:lla pellonmetsitysten alasta. Metsikön laatua alentavaa tuhoa esiintyi lähes puolella taimikoiden alasta, josta todettavaa tuhoa oli neljäsosalla ja vakavaa tuhoa vajaalla neljäsosalla pinta-alasta. Myyrätuhoja esiintyi 16 %:lla taimikoiden alasta. Pellonmetsitysten alasta myyrätuhoja esiintyi yli puolella.

Tutkimuksesta saadaan tietoa siitä millaisilla istutusaloilla myyrätuhoja kannattaa torjua. Metsän uudistamisessa voidaan ottaa myyrätuhoriski huomioon esimerkiksi puulajin ja muokkausmenetelmän valinnassa. Taimikoiden tilaa tulisi seurata tarkasti, mikäli halutaan hyvä uudistamistulos eli taimikot kannattaisi tarkistaa pari vuotta viljelyn jälkeen. Metsänhoitoyhdistykset saavat myyräkantojen huiput tietoonsa Metsäntutkimuslaitoksen myyräseurannoista ja voivat tietojen avulla varautua tuhoihin ja tiedottaa metsänomistajille kohonneesta myyrätuhoriskistä.

Avainsanat: metsänhoitoyhdistykset, metsänviljely, metsätuhot, myyrätuhot, taimikot

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Agriculture and Forestry, Ähtäri

Degree programme: Forestry

Specialisation: Forestry Production

Author: Juho Sahlberg

Title of thesis: The silvicultural state and the presence of vole damage in sapling stands planted in Ilmajoki between the years 2006 and 2008

Supervisor: Hannu Yli-Kojola

Year: 2010

Number of pages: 48

Number of appendices: 2

The study examined the state of planting areas, sapling damage, and in particular vole damage that occurred in Ilmajoki on plantings made in the years 2006 - 2008. The study was needed as a lot of vole damage was observed and the damage situation, the state of the plantations and also the amount of replanting required needed to be surveyed more accurately. The damage situation of reforestations and silver birch plantations was also studied.

The sampling data was collected in the spring 2010 from planted areas and the main idea was to collect information about damage using reading frame measurements in circles. The measurements were made to define soil and tree information and what treatments had been done on the plantation before as well as proposals for future action.

The state of the plantations was good in 50 % of the area and in 28 % of the reforestation areas. Plantings that were not profitable were found in 14 % of all sapling areas and 45 % of reforestation areas. Damage lowering the quality of the forest occurred in nearly half the sapling areas, of which a quarter lowered the quality by one level. Serious damage occurred in just under a quarter of the area. Vole damage occurred in 16 % of the plantation area. On reforestations vole damage occurred in more than half of the areas.

The study provides information about what type of planting areas are in need of vole damage control. When regenerating forest, the risk of vole damage can be taken into account when selecting the tree species that is to be used and also when selecting the soil preparation method. The state of the plantations should be monitored closely, if good regeneration results are to be achieved. It is worthwhile to check saplings two or three years after planting.

Keywords: forest damage, Forest Management Associations, plantations, regeneration, vole damage

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
1 JOHDANTO	6
1.1 Työn tausta ja tavoitteet	6
1.2 Taimikoiden metsänhoidollinen tila	7
1.3 Myyrien kannanvaihtelut	8
1.4 Tärkeimmät metsätuhoa aiheuttavat myyrälajit	10
1.4.1 Peltomyyrä	10
1.4.2 Metsämyyrä	13
1.5 Myyrätuhojen torjuntakeinoja	15
1.5.1 Yleistä myyrätuhojen torjunnasta	15
1.5.2 Taimisuojaat	16
1.5.3 Myrkyt	17
1.5.4 Hajukarkotteet ja pöllöt	17
1.6 Myyrätuhojen ajoittuminen	18
1.7 Myyrätuhojen laajuuteen vaikuttavia tekijöitä	19
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	20
2.1 Tutkimuksen perusjoukko ja otos	20
2.2 Tutkimusmenetelmä	20
2.3 Aineiston perustiedot	21
2.4 Taimikoista mitatut tunnuksat	22
2.5 Runkolukumittausten toteutus	22
3 TULOKSET	24
3.1 Taimikoiden yleistietoja	24
3.2 Tuhot kaikissa taimikoissa	27
3.3 Myyrätuhot taimikoissa	31
3.4 Metsikön laatu taimikoissa	34
3.5 Tuhot pellonmetsityksissä	36
3.6 Tuhot rauduskoivun istutuksissa	39
4 YHTEENVETO JA POHDINTA	41

4.1 Yhteenveto.....	41
4.2 Pohdinta.....	42
LÄHTEET	47

LIITTEET

LIITE 1. Maastotyön tunnuksset ja koodit

LIITE 2. Täydennysviljelyrajat

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Ilmajoen metsänhoitoyhdistyksessä pohdittiin taimikoiden myyrätuhojen kartoittamista. Selvitys päätettiin tehdä, koska myyrätuhoja oli havaittu runsaasti ja haluttiin kartoittaa tuhotilanne ja taimikoiden metsänhoidollinen tila tarkemmin. Eteläisestä Suomesta oli löydetty keväällä 2009 täysin tuhoutuneita taimikoita ainakin 18 000 hehtaaria ja lievempiä tuhoja vielä paljon isommalta taimikkoalalta (Huitu & Henttonen 17.6.2009).

Syksyn 2008 myyräseurannoissa havaittiin ennätysmäisiä myyräkantoja etenkin Keski-Suomessa ja Savossa, mutta myyriä oli runsaasti myös Länsi-Suomessa (Huitu & Henttonen 13.10.2008). Ilmajoellakin voitiin siis olettaa esiintyvän kohtuullisen paljon myyrätuhoja.

Tässä työssä selvitettiin erityisesti myyrien ja muidenkin tuhonaiheuttajien aiheuttamien taimituhojen esiintymistä ja merkitystä Ilmajoen metsänhoitoyhdistyksen alueella vuosina 2006 - 2008 istutetuissa taimikoissa. Tutkimus laajeni myyrätuho selvityksistä kaikkien istutustaimikoiden tuhotilanteen ja metsänhoidollisen tilan selvittämiseen. Myyrätuhojen osuutta ja merkitystä taimikoiden metsänhoidolliseen tilaan painotettiin työssä erityisesti. Taimikoiden täydentämistä varten pyrittiin maastotyössä myös löytämään metsänomistajien aiemmin havaitsemien tuho taimikoiden lisäksi muita taimikoita, joissa oli tuhoa.

Myyrätuhotilanteen kartoituksen ja taimikoiden tilan selvittämisen kautta saadaan metsänhoitoyhdistykselle tärkeitä tietoa, jonka avulla metsänhoitoyhdistys voi aktivoida metsänomistajia seuraamaan omien taimikoidensa tilaa ja tunnistamaan mahdollisia myyrätuhoriskejä ja muita tuhoriskejä sekä painottaa käytännön neuvontatyössä myös metsävakuutusten tarpeellisuutta.

1.2 Taimikoiden metsänhoidollinen tila

Taimikoiden metsänhoidollista tilaa kuvaa metsikön laatu, joka määritettiin maastotyössä jokaiselta taimikkokuviolta. Metsikön laatu arvioidaan puuston tiheyden, puuntuotoksen määrän ja laadun perusteella. Hyvälaatuinen taimikko on kasvupaikalle sopivaa puulajia ja täystiheä. Taimikon laatua voivat alentaa harvuuden lisäksi tekijät, jotka huonontavat puuston rakennetta. Näitä tekijöitä ovat vähäarvoisen tai kasvupaikalle sopimattoman puulajin suuri osuus, tuhot tai taimien heikko tekninen laatu sekä taimikon epätasaisuus. Epätasaisessa taimikossa puusto on selvästi ryhmittäistä, epätasaista tai erikokoista, mikä alentaa laatua, vaikka runkoluku olisikin riittävä. Uudistamis- tai maanmuokkaustöiden selvä viivästyminen voi alentaa metsikön laatua. Taimikot ovat laadultaan kehityskelpoisia tai vajaatuottoisia. Kehityskelpoiset taimikot jaotellaan hyvään, tyydyttävään tai välttävään luokkaan. Vajaatuottoinen on huonoin laatuluokka. Kun laatu on jokin muu kuin hyvä, kirjataan merkittävin ja tarvittaessa myös seuraavaksi merkittävin laadun alentamisen syy. (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006.)

Hyvä metsikön laatu tarkoittaa, että puulaji on kasvupaikalle sopiva ja taimikon käsittely on ollut hyvän metsänhoidon suositusten mukaista. Vallitseva puulaji muodostaa runkolukuna mitaten riittävän tiheän ja tasaisen metsikön, eikä ylitiheys haittaa metsikön kehitystä. Taimikossa on kasvatettavia taimia ainakin lähes metsänhoitosuositusten mukainen määrä, eli vähintään noin 90 % istutus- tai taimikonhoitotiheyssuosituksista. (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006.) Istutus- ja taimikonhoitotiheyssuositukset saatiin Tapion ”Hyvän metsänhoidon suosituksista” (Hyvän metsänhoidon suositukset 2007).

Tyydyttävä metsikön laatu tarkoittaa sitä, että taimikko on tiheyden puolesta hyvälaatuista metsikköä heikompi, mutta kykenee kutakuinkin käyttämään maapohjan kasvuedellytykset hyväkseen. Taimikon laatu voi korjaantua hyväksi tarvittavan metsänhoitotoimenpiteen, eli pienissä taimikoissa esimerkiksi täydennysviljelyn avulla. Kasvatettavien puiden runkoluku ei tyydyttävissä taimikoissa ole metsänhoitosuositusten mukainen, mutta taimikossa ei tarvitse välttämättä tehdä täydennysviljelyä. (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006.)

Välttävä metsikön laatu tarkoittaa tässä sitä, että taimikko katsotaan kehityskelpoiseksi, mutta sitä ei voida pitää edes tyydyttävänä. Välttävässä taimikoissa laatu ei yleensä enää korjaannu hyväksi toimenpiteiden avulla, mutta pienissä taimikoissa se voi olla mahdollista täydennysviljelyn avulla. Taimien vähäinen määrä alentaa laatua, kun taimikon vallitsevan puulajin taimia on liian harvassa tai taimikko on aukkoista. Harvuus voi johtua tuhoista tai huonosta viljelytyöstä. Pienissä taimikoissa laatu on runkoluvun suhteen välttävä, jos kasvatettavien taimien määrä sijoittuu täydennysviljelyvälille. Tällöin taimikossa on yleensä tehtävä täydennysviljely. Täydennysviljelyä ei kannata enää tehdä, jos taimikko on keskipituudeltaan yli puoli metriä kuivahkolla kankaalla ja sitä huonommissa tai yli 2 metriä tuoreella kankaalla tai sitä rehevämmillä kasvupaikoilla. (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006.)

Taimikko on vajaatuottoinen, jos metsikön uudistamisesta on aikaa yli 4 vuotta eikä sitä ole viljelty tai silloin kun pyritään luontaiseen uudistamiseen, taimettuminen kohtuullisessa ajassa ei ole todennäköistä. Tuhojen seurauksena syntyneet puustoiset aukean luonteiset alat ovat aina vajaatuottoisia, jolloin niiden kehitysluokan määrää säilyneen puuston koko ja ikä. Pienet taimikot ovat harvuuden vuoksi vajaatuottoisia, kun kasvatettavia taimia on vähemmän kuin täydennysviljelyvälin alaraja. Vajaatuottoisessa taimikossa viljely on epäonnistunut ja yleensä taimikko on perustettava uudelleen, mutta pienissä alle 0,5 metrin pituisissa taimikoissa voi riittää täydennysviljely. (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006.)

1.3 Myyrien kannanvaihtelut

Myyräkannat olivat Suomen eteläpuoliskossa huipussaan edellisen kerran vuonna 2005. Metsäntutkimuslaitoksen myyräseurannoissa havaittiin, että myyräkannat harvenivat Etelä-Suomessa vuoden 2006 aikana. Syksyllä 2007 Metsäntutkimuslaitoksen seurantojen mukaan kannat olivat vahvassa nousussa eteläisessä Suomessa. Varsinkin metsämyyrät olivat lisääntyneet tehokkaasti kesän 2007 aikana.

Paikallisesti peltomyyriäkin oli jo runsaasti, mutta niitä oli selvästi metsämyyriä vähemmän. (Huitu & Henttonen 7.6.2007, 8.11.2007.)

Kesäkuussa 2008 julkaistussa Metsäntutkimuslaitoksen tiedotteessa kerrottiin, että myyräkannat ovat runsaat ja edelleen vahvasti nousussa etelässä noin Kokkolan korkeudelle asti. Metsä- ja peltomyyrien kannat olivat poikkeuksellisen runsaat etenkin Keski-Suomessa, Päijät-Hämeessä ja Savossa. Varsinais-Suomessa myyrien määrät olivat vähäiset, minkä epäiltiin johtuvan epäsuotuisasta talvesta. Vesimyyrien kannat vaihtelivat laikuittaisesti koko Suomessa. (Huitu & Henttonen 5.6.2008.)

Edelleen syksyllä 2008 Metsäntutkimuslaitoksen tiedotteessa kerrottiin, että Kokkola-Kainuu-linjan eteläpuolella on ennätysellinen huippu myyräkannoissa. Laajoilla alueilla oli havaittu suurimpia myyrätiheyksiä vuosikymmeniin. Tiedotteen mukaan myyräkannan säilyessä keskitalveen ja jopa kevääseen asti, pahat taimi tuhot olisivat todennäköisiä keväällä 2009. Myyräsyklit eli myyrien määrien vaihtelut ovat 2000 -luvulla olleet voimakkaita Suomen eteläosissa. Myyräkantojen huiput näyttivät voimistuvan. (Huitu & Henttonen 13.10.2008.)

Metsäntutkimuslaitoksen tiedotteessa kesäkuussa 2009 todettiin, että edellisen talven ennätysuuret myyräkannat aiheuttivat kaikkien aikojen suurimmat tuhot taimikoissa keväällä 2009. Pahimmat myyrätuhot olivat Häme-Uudenmaan, Keski-Suomen, Etelä-Savon, Pirkanmaan ja Pohjois-Savon metsäkeskusten toimialueiden taimikoissa. Kemera-tukikelpoista (Kestävän metsätalouden rahoituslaki 11.5.2007/544) täysin tuhoutunutta taimikkoa arvioitiin olevan eteläisessä Suomessa, eli Joensuu-Kokkola linjan eteläpuolella, ainakin aiemmin mainittu 18 000 hehtaaria ja lievemmin vahingoittuneita taimikoita moninkertainen määrä. (Huitu & Henttonen 17.6.2009.)

Valtakunnan metsien kahdeksannessa inventoinnissa 1986 - 1994 myyrätuhoja oli havaittu 19 000 hehtaarilla kaikissa metsissä koko Suomessa, mikä on vain tuhat hehtaaria enemmän kuin myyrien aiheuttamaksi arvioitu taimikoiden täystuhojen määrä eteläisessä Suomessa vuonna 2009. Inventointitiedoissa vuosilta 1986 -

1994 oli mukana myös lievät tuhot. Myyrätuhojen määrä oli vuosina 1986 - 1994 0,1 % metsämaan alasta ja 0,2 % kaikkien tuhojen alasta. (Yli-Kojola & Nevalainen 2006.)

Kevätkesällä 2009 myyräkannat olivat Etelä-Suomen tuhoalueilla romahtamassa, vaikka peltomyyriä oli tavattu toukokuussa paikoin vielä kohtalaisia määriä. Syklisyyden jatkuessa samalla tavalla kuin 2000 -luvulla keskimäärin kesäkuuhun 2009 asti, seuraava myyrähuippu tulisi olemaan syksyllä 2011 ja seuraava merkittävä myyrätuhoriski taimikoissa olisi talvella 2011 - 2012. (Huitu & Henttonen 17.6.2009.)

Myyräkannat romahtivat pääsääntöisesti kesään 2009 mennessä, kuten oli ennustettu. Talviromahdusta seuraa yleensä myyrien määrän laskua vielä seuraavana kesänä, mutta kesällä 2009 lasku jäi melko vähäiseksi. Joillakin paikoilla myyrien määrät jopa lisääntyivät hieman kevästä syksyyn. Myyrien ikärakenne ja lisääntymistila antavat odottaa laskuvaiheen jatkumista kaikkialla talven 2009 - 2010 yli. Tiedotteessa todettiin, että myyrien kannanvaihtelun aallonpohja saavutettaneen Etelä-Suomessa keväällä 2010. (Huitu & Henttonen 5.11.2009.)

1.4 Tärkeimmät metsätuhoa aiheuttavat myyrälajit

1.4.1 Peltomyyrä

Peltomyyrät syövät pääasiassa heiniä ja ruohoja, mutta talvella myyrät joutuvat usein syömään puiden kuorta, kun heinää ei löydy tarpeeksi. Puiden kuorissa on runsaasti haitta-aineita, joten myyrien täytyy syödä talvellakin heinäkasveja. Puun kuoresta puuttuu myös joitakin myyrien tarvitsemia ravinteita. Kuitenkin pellonmet-sityksissä on havaittu, että taimia syödään runsaasti myös kesällä, mikä voi johtua tiettyjen ravinteiden tarpeesta. (Metsätuho-opas 2000.) Rauduskoivua myyrät voi-

vat syödä pellonmetsitysaloilla jo juhannuksen jälkeen (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 81).

Peltomyyrien kannat vaihtelevat nopeasti peräkkäisinä vuosina. Peltomyyrä on nopea lisääntymään ja niillä voi olla kesässä 3 - 7 poikuetta. Etelä-Suomessa myyräkannan on todettu olevan huipussaan kolmen vuoden välein. Pohjois-Suomessa vaihtelu jakautuu hieman pidemmälle aikavälille. Myyräkanta vaihtelee ajallisesti ja paikallisesti, joten pahoja tuhovuosia voi olla kaksikin peräkkäin. Metsämailla tuhot ovat voimakkaimmillaan myyräkannan huippukesää seuraavana talvena. Kannanvaihtelua aiheuttavat mm. myyriä syövien petojen, kettujen ja pöllöjen kantojen vaihtelut. Silloin kun petokannat pienenevät, myyräkannat pääsevät taas kasvaamaan. Erilaiset sairaudet tappavat myyriä, kun ravinto vähenee ja niiden vastustuskyky heikkenee. (Metsätuho-opas 2000.)

Peltomyyrä aiheuttaa tuhoja eniten rehevillä kasvupaikoilla kuten heinittyneillä hakkuualoilla ja metsitetyillä pelloilla. Peltomyyrälle kelpaavat kaikki pääpuulajit, mutta useimmiten se syö rauduskoivun ja männyn taimia. Peltomyyrä syö taimen kuorta tyvestä. Talviaikaan lumen alla oleva taimen rungon osa voi olla kokonaan syöty. Jos kuorta on syöty rungon ympäri, taimi kuolee. Jos syönnös ei ulotu rungon ympäri, taimen kuori kylestyy vähitellen, mutta puuhun jää yleensä piilevä vika. Sienitaudit pääsevät iskeytymään puuhun helposti ja runko saattaa myös kuivua syöntikohdasta ja puun lujuus heikkenee, jolloin puu saattaa katketa lumen painosta tai myrskyssä kasvuaikanaan. (Metsätuho-opas 2000.)

Peltomyyrä aiheuttaa myyrälajeista vakavimmat tuhot taimikoissa. Isot myyräkannat ovat paikallisia ja tuhot keskittyvät yleensä pienille aloille kuten yksittäisiin taimikoihin esimerkiksi pellonmetsitysaloilla. Myyrätuhojen määrän on arvioitu nousseen viime vuosikymmeninä, minkä on arveltu johtuvan muun muassa peltojen metsityksen lisääntymisestä sekä metsämaan rehevöitymisestä, kun maan typpipitoisuus on kasvanut. Rehevimmillä kasvupaikoilla metsää uudistettaessa on suurin myyrätuhojen riski. (Metsätuho-opas 2000.)



Kuva 1. Kuollut kuusentaimi, jonka runkoa on järsitty (J. Sahlberg 2009).



Kuva 2. Männynntaimi, jonka runkoa on järsitty (J. Sahlberg 2009).

1.4.2 Metsämyyrä

Metsämyyrä aiheuttaa vahinkoa syömällä männyn ja kuusen taimien silmuja ja kuorta latvakasvaimista. Se aiheuttaa tuhoja jopa 4 metriä pitkissä puissa. Metsämyyrä voi syödä myös koivuntaimien kuorta (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 80). Latvakasvaimen katkaiseminen ja silmujen syönti häiritsevät taimen latvuksen kehitystä. Männyn taimi vaihtaa latvaa ja joskus taimen latva pensoittuu ja runkoon tulee mutkia. Latvan vaihdosta tulee puun runkoon laatuviikoja, jotka tulevat näkyviin vasta sahatavarassa. Pieniin taimiin syntyneet viat jäävät syvälle tyvitukin alaosaan, josta seuraa tyvitukin laadun heikkeneminen. Kuusella vioituskohdan alapuolelta lähtee kasvuun leposilmu, jonka ansiosta kuusi selviää latvavioituksesta paremmin kuin mänty. Kuusella runkoon ei välttämättä jää laatuviikaa. Metsämyyrä voi vioittaa yksittäisessä taimikossa pääosaa taimista. (Metsätuho-opas 2000.)

On huomattu, että metsämyyrien määrä lisääntyy usein hieman ennen peltomyyriä. Metsämyyrien aiheuttamia latvatuhoja on taimikoissa nähtävissä ennen kuin peltomyyrien kannat kasvavat ja niiden aiheuttamia taimituhoja todetaan. Yleisimmin metsämyyrä syö taimia, jotka ovat pituudeltaan 0,5 - 2 metriä (Poteri 1999, 18). Laajimmat metsämyyrän aiheuttamat tuhot esiintyvät myyräkantojen nousu- ja huippuvuosina. (Metsätuho-opas 2000.)

Kun männynntaimikosta löytyy metsämyyrien aiheuttamia tupsulatvoja tai mutkalle menneitä puita, olisi vioittuneet puut hyvä merkitä ja poistaa ensiharvennuksessa. Jos latvoja on syöty hyvin runsaasti ja lähes koko taimikon puut ovat vioittuneet, joudutaan miettimään taimikon uudistamista. (Henttonen 2001.)

Metsämyyrien aiheuttamia tuhoja esiintyy sekä viljely- että luonnontaimissa (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 80) ja kaikenlaisilla kasvupaikoilla. Latvatuhoja tapahtuu jopa karuilla kankailla. Eniten niitä on kuitenkin rehevissä taimikoissa ja avohakkuualoilla heti hakkuun jälkeen. Aukoilla peltomyyrät usein syrjäyttävät metsämyyrät. Metsämyyrien aiheuttamien tuhojen riski pienenee taimien kasvaessa. Metsämyyrät ovat vähälukuisempia ja ne aiheuttavat vähemmän tuhoa kuin peltomyyrät, joten metsämyyrien torjuntaa ei yleensä kannata tehdä. (Metsätuho-opas 2000.)



Kuva 3. Mänty, jonka latva on poikki (J. Sahlberg 2010).



Kuva 4. Kuusi, jonka latva on katkaistu (J. Sahlberg 2010).

1.5 Myyrätuhojen torjuntakeinoja

1.5.1 Yleistä myyrätuhojen torjunnasta

Myyrien aiheuttamia taimituhoja on hankalaa ja työlästä torjua. Myyrätuhojen ennaltaehkäisy, kuten esimerkiksi heinäntorjunta, pitää tehdä metsikön istuttamisen kanssa samoihin aikoihin. Istutus kannattaisi ajoittaa runsaan myyrävuoden jälkeiseen kasvukauteen tuhojen vähentämiseksi (Poteri 1999, 17). Pääpuulajit ovat kaikki alttiita myyrätuhoille, mutta puulajin valinnalla voidaan silti vähentää tuhoriskiä. Pellonmetsityskohteissa suositellaan istutettavaksi kuusta. Koivuista hieskoivu kestää myyrätuhoja jonkin verran paremmin kuin rauduskoivu. (Metsätuho-opas 2000.)

Uudella metsätalousmaalla eli pellonmetsitysalloilla voi myyrätuhoja esiintyä rauduskoivu- ja mäntyvaltaisissa taimikoissa myyrävuosina jopa joka viidennessä taimikossa, vanhalla metsätalousmaalla tuhoriski on selvästi pienempi. Tuhoriski pienenee myös huomattavasti, kun ei ole myyrävuotta. Kuusivaltaisilla aloilla riski on selvästi pienempi kuin muiden puulajien vallitsevilla aloilla. (Yli-Kojola 2005.)

Heinäntorjunta on välttämätöntä pellonmetsityskohteissa myyrätuhojen ehkäisemiseksi, koska sillä pyritään vähentämään myyrien ravintokasveja ja suojakasvillisuutta. Kun heinä poistetaan taimen ympäriltä, siihen syntyy kasvion alue, jossa myyrät eivät liiku ja jossa lumi painuu talvella tiukempaan. Lunta voidaan lisäksi tiivistää taimien ympäriltä esimerkiksi suksilla (Jukka 1988, 43) tai muuten mekaanisesti talleamalla. Heinän vähentämisellä pystytään myös lisäämään taimien elinvoimaa, koska taimien juuristokilpailu muun kasvillisuuden kanssa vähenee. Heinäntorjunnalla pystytään myös vähentämään myyräkannan huippuvuosina tapahtuvaa taimien kesäaikaista syöntiä, jolloin myyrien talvikantakin voi jäädä pienemmäksi. (Metsätuho-opas 2000.)

Myyrätuhoja voidaan torjua myös taimisuojoilla, myrkyillä ja karkotteilla. Näistä tehokkain keino on taimisuojat, jotka ovat kehittyneet 1990-luvulla. Taimisuoja käytetään

tetään erityisesti pellonmetsityksessä, koska peltomyyrät aiheuttavat usein suurta tuhoa taimille. Helmikuussa 2001 voimaan tulleessa Kemera -tukiohjeessa taimisuojiin käytön kustannuskatto on poistunut ja tukea voi saada myös työlle. Metsänhoitoyhdistyksetkin saavat hieman tukea samassa yhteydessä. (Henttonen 2001.)

Maanmuokkauksen tarkoituksena on myös vähentää heinittymistä. Muokkaukseen kannattaa yhdistää kemiallinen heinätorjunta, jolloin päästään parhaaseen tulokseen. Muokkaustapa valitaan maaperän mukaan. Pellonmetsityksissä täyskyntö ja mätästys ovat antaneet hyviä tuloksia. Mätästys toimii parhaiten vähälumisina talvina ja vähälumisilla alueilla, sillä myyrät välttävät liikkumista paljailla mätäillä. Täyskyntö on myös hyvä vaihtoehto, sillä se ei jätä myyrille ravintoa tai suojapaikkoja, joita esimerkiksi pallekynnössä jää palteiden välialueille. Myös palteeseen jää myyrille sopivia suojapaikkoja. (Metsätuho-opas 2000.)

1.5.2 Taimisuojat

Taimisuoja suosittelaa käytettäväksi etenkin pellonmetsityksissä ja erikoispuulajeja istutettaessa. Kookkaimmat taimisuojat ylettyvät puoleen metriin ja suojaavat hyvin runsaslumisinkin talvina, mutta ovat tietenkin kalleimpia. Henttonen (2001) mukaan hinta-suojausteho-suhteeltaan noin 30 cm:n suojat ovat optimaalisin vaihtoehto. Kalliita erikoistaimia viljeltäessä voi olla kannattavaa käyttää kookkaita, esimerkiksi 60 cm:n pituisia suoja. (Henttonen 2001.)

Taimisuoja tulee käydä tarkastamassa ainakin pari kertaa vuodessa, koska suoja voi liikkua eri syistä kuten mm. kasvavan heinän mukana, tuulessa, hirvieläinten liikkuaessa taimikossa tai roudan nostaessa suojan tukikeppiä. Taimisuojiin paikalleen laitto on hidasta ja tarkkaa työtä ja sen vuoksi kallista teettä. (Henttonen 2001.)

1.5.3 Myrkyt

Klerat-myrkkysyöttiä voidaan käyttää talvella niin, että syöttejä tiputetaan pelto-myyrien hangessa oleviin hengitysreikiin. Paljaalle maalle myrkkyä ei saa laittaa. Peltomyyrät syövät taimia myös kesällä, joten myrkky ei ole riittävän tehokas keino niiden torjunnassa. (Metsätuho-opas 2000.)

Paikallisia vesimyyräkantoja voidaan torjua pudottamalla syöttijviä myyrien käytäviin tekemällä ensin pieni reikä käytävän kattoon. Reikä pitää tukkia jyvien pudottamisen jälkeen. Myyrämyrkyssä on tehoaineena brodifakumia pienempiä määriä kuin rotanmyrkyssä, joten myrkyn ei pitäisi aiheuttaa oireita kissalle tai koiralle, joka syö myrkkyyn kuolleen vesimyyrän. Myrkkyyntä kuolleita myyriä syöville lumi-koille ja päästäisille myrkystä voi olla haittaa. (Henttonen 2001.)

1.5.4 Hajukarkotteet ja pöllöt

Metsämyyrän tuhoa voidaan torjua samoilla hajukarkotteilla kuin hirvituhoa. Karkotte ruiskutetaan latvasilmuun ja latva-kasvaimen yläosaan, jolloin se estää taimien syönnin. Jos taimikossa on havaittu runsaasti metsämyyriä, torjunta kannattaa tehdä syyskuun lopulla. Peltomyyrän torjumiseksi karkotetta täytyy levittää taimien tyville. (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 80–81.)

Karkotteet voivat oikeaan aikaan käytettynä antaa hyvän myyrä- ja hirvisuojan, mutta taimet saattavat vioittua karkotteen tai levitystyön aiheuttamana. Ennen kuin taimisuojat yleistyivät, karkotteet olivat yleinen keino myyriä vastaan. Karkotteiden tehoon vaikuttavat levitysolosuhteet ja kesän sateet. Runsaat sateet saattavat huuhtoa nopeasti suurimman osan karkotteesta pois. (Henttonen 2001.)

Peltomyyrien torjumiseksi kannattaa käyttää hajukarkotteita heti taimien istuttamisen jälkeen. Karkotteissa on paha maku ja haju, mutta ne eivät ole myrkyllisiä. Taimien tyvet voidaan käsitellä karkotteella jo alkukesästä, mikäli kesäsyöntiä on odotettavissa. Heinäkuun lopulta alkaen karkotteella voidaan käsitellä taimet ko-

konaan. Alkukesästä taimia ei kannata käsitellä kokonaan, koska se voi aiheuttaa vaurioita vastaistutetuille taimille. (Metsätuho-opas 2000.)

Pöllöjen houkuttelemiseksi voidaan hakkuuaukoille jättää muutaman metrin korkeisia lahovikaisia tyvirunkoja, joista pöllöt voivat vahtia myyriä (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 81). Henttosen (2001) mukaan pöllön pönttöjen asettaminen ei ole tehokas keino myyrätuhojen estämiseksi. Koska myyrien lisääntyminen on paljon nopeampaa kuin pöllöjen, myyrätuhoja syntyy yleensä ennen kuin pöllöt ovat ehtineet lisääntyä. Lisäksi useimmat pöllöt ovat reviirilintuja, joten niitä ei voi olla niin tiheässä, että ne yksin pystyisivät torjumaan myyrätuhoja. (Henttonen 2001.)

1.6 Myyrätuhojen ajoittuminen

Suomen eteläisessä puoliskossa myyräkannat ovat vaihdelleet kolmen vuoden kiertorytmillä. Myyräkannoilla on nousu-, huippu- ja romahdusvuosi. Vaihtelu tapahtuu yleensä niin, että nousuvuoden syksyllä kannat ovat runsaat, pysyvät runsaana seuraavan talven ja kanta on huipussaan seuraavana kesänä ja syksynä. Huippusyksyn jälkeen myyräkanta romahtaa usein seuraavana kevättalvena, mutta joskus romahdus ajoittuu vasta kesän alkuun. (Henttonen 2001.)

Tuhojen on oletettu tapahtuvan yleensä nousu- ja huippuvuoden välisenä talvena tai vuotta myöhemmin huipun kääntyessä jyrkkään laskuun. Peltomyyrien on havaittu tekevän tuhoa myös kesäisin pelloilla, joita on metsitetty koivun taimilla. Tutkimuksissa on havaittu, että peltomyyrät aloittavat kesäaikaisen syömisen jo juhannuksena ja kesäaikainen syönti voi jopa ylittää talviaikaisen tuhon. Yleensä tuhot inventoidaan keväällä, joten kesäaikaista syöntiä ei välttämättä havaita erillään talviaikaisesta syönnistä. Havupuiden taimia peltomyyrät eivät tutkimusten mukaan syö juuri kesäisin vaan pääasiassa vain talvisin. (Henttonen 2001.)

1.7 Myyrätuhojen laajuuteen vaikuttavia tekijöitä

Myyrien aiheuttamien taimituhojen laajuus ei johdu pelkästään myyrien määrästä, vaan siihen vaikuttavat myös taimikon ja sen ympäristön muu kasvillisuus, lumi- peitteen määrä ja lumen laatu. Joskus suurissakin myyrätiheyksissä tuhot voivat olla vähäiset ja päinvastoin tuhot voivat joskus olla suuria, vaikka myyriä olisi vähän. Useimmiten lumisina talvina tuhoja on enemmän, mutta myös lumen laatu vaikuttaa. Jos lumi on kevyttä pakkaslunta, niin myyrät pystyvät liikkumaan lumen alla ja ravinnonsaanti on helppoa. Tuhoja syntyy enemmän silloin, kun lumi on suojakelien tiivistämää ja jäistä. Kun olosuhteet lumen alla ovat myyrille epäedulliset, tuhoja syntyy runsaasti, koska ravinnonsaanti vaikeutuu ja myyrät joutuvat käyttämään ravinnokseen puiden taimia. (Henttonen 2001.)

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimuksen perusjoukko ja otos

Tutkimuksen perusjoukkona olevien kaikkien vuosina 2006 - 2008 istutettujen taimikoiden tiedot kerättiin Ilmajoen metsänhoitoyhdistykseltä. Kaikista taimikoista saatiin selville istutusvuosi, pinta-ala, metsänomistajan nimi, tilan nimi ja numero, kylän nimi ja numero ja se onko taimikko uudistusala vai pellonmetsitysala eli onko kuvio vanhaa vai uutta metsätalousmaata. Kasvupaikka, maalaji ja maanmuokkaustapa löytyivät myös metsänhoitoyhdistyksen arkistosta useimpien istutus-taimikoiden osalta, myöhemmin tiedot vielä tarkistettiin maastotyön yhteydessä ja selvitettiin niiden taimikoiden osalta, joista tietoja ei ollut ennestään saatavilla. Viljelytuotteen puulaji selvisi kansioista melkein kaikkien taimikoiden osalta.

Kun perusjoukkoon kuuluvien taimikoiden tiedot oli kerätty, poimittiin perusjoukosta joka kolmas taimikko mukaan tutkimusotokseen maastossa mitattavaksi. Lisäksi mitattiin vielä erikseen kaikki otoksen ulkopuolelle jääneet pellonmetsitysalat ja rauduskoivun istutukset, joista voitiin laskea omat erilliset tulokset. Otokseen valituista taimikoista määriteltiin maastotyön yhteydessä kuviotietoina maaperätiedot ja tehdyt käsittelyt, sekä mitattiin kuviota koskeviksi tiedoiksi taimien puustotiedot ja niiden tuhotiedot systemaattisella koeala-arvioinnilla.

2.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä taimikoiden tilan selvittämiseksi käytettiin maastossa tapahtuvaa kuviokohtaista taimien runkolukujen mittaamista koealaotantana ja lisäksi kuviolta arvioitiin muun muassa kasvupaikkatyyppi, viljelytaimien ikä ja tehdyt maanpinnan käsittelyt. Runkolukumittauksilla selvitettiin koealoittain taimien kokonaisrunkoluku, kasvatettavien taimien runkoluku, viljelytaimien runkoluku, täydentävien taimien runkoluku sekä niiden taimien runkoluku, joissa oli tuhoa. Kuviolle tehtiin metsänhoitoehdotus tarpeen mukaan. Runkolukumittausten ja maa- ja kä-

sittelytietojen määrittelyn jälkeen aineisto kerättiin MS Excel-taulukkoon, jossa tehtiin tulosten laskenta ja graafiset tarkastelut.

Tutkimus oli perusteltua rajoittaa istutettuihin taimikoihin, koska luontaisia taimikoita olisi ollut vaikea ajoittaa vuosille 2006 - 2008. Lisäksi kylvötuppaissa tuhojen vaikutus ei ole niin suuri kuin istutetuissa taimikoissa, koska kylvötuppaisiin jää yleensä jäljelle myös hyväkuntoisia taimia. Taimikoiden metsänhoidollinen tila ei oletettavasti huonone tuhojen vaikutuksesta kylvötaimikoissa niin paljon kuin istutetuissa taimikoissa, koska runkolukumäärät ovat niissä mahdollisesti paljon suurempia. Istutettuja taimikoita oli Ilmajoen metsänhoitoyhdistyksen alueella paljon vähemmän kuin kylvettyjä ja luontaisia, koska suurempi osa viljelyistä oli tehty kylvämällä. Vuosikertomusten mukaan vuosina 2006 - 2008 oli kylvetty yhteensä 496 hehtaaria ja istutettu 203 hehtaaria, joista osa oli täydennysviljelyä.

2.3 Aineiston perustiedot

Tutkimuksen perusjoukossa keväällä 2010 oli istutettuja taimikkokuvioita 149 kappaletta, joiden pinta-ala oli yhteensä 195,8 hehtaaria (Taulukko 1). Siinä oli mukana kaikki Ilmajoen metsänhoitoyhdistyksen alueella toteutetut istutukset. Maastossa mitattu otos sisältää yhteensä 44 taimikkokuvioita, joiden yhteispinta-ala on 67,3 ha. Lisäksi mitattiin kaikki vuosina 2006 - 2008 istutetut pellonmetsitystaimikot ja rauduskoivun istutukset.

Taulukko 1. Aineiston perustiedot.

	Vuosina 2006 - 2008 istutetut taimikot	Mitattu otos	Mitatut pellon- metsitys- taimikot	Mitatut raudus- koivun istutusalat
Metsänomistajia	76	38	10	5
Kuvioita	149	44	10	5
Pinta-ala, ha	195,8	67,3	13,8	4,9

2.4 Taimikoista mitatut tunnuksset

Mitattavien tunnusten valinnassa ja maasto-ohjeissa käytettiin apuna sovellettua mittausohjetta, joka perustuu valtakunnan metsien 10. inventoinnin maastotyöohjeeseen (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006). Taimikoiden täydennys- ja vajaatuottoisuusrajat saatiin Tapion ”Hyvän metsänhoidon suosituksista” (Hyvän metsänhoidon suositukset 2007). Jokaiselta taimikkokuviolta määritettiin maatiiedot, puustotiedot, tuhotiedot ja tehdyt käsittelyt. Maatiietoja ovat muun muassa maaluokka, kasvupaikkatyyppi ja ojitustilanne. Puustotietoja ovat muun muassa vallitseva puulaji, viljelytaimien osuus, kasvatettavien taimien runkoluku ja metsikön ikä. Tuhotietoja ovat tuhon ilmiasu, tuhon aiheuttaja ja tuhon aste, lisäksi arvioitiin taimikon metsänhoidollinen tila eli metsikön laatu. Käsittelytietoja ovat muun muassa tehdyt hakkuut, tehdyt maanpinnan käsittelyt, tehty metsänviljely, viljelty puulaji, muut tehdyt toimenpiteet ja ehdotetut metsänhoitotoimenpiteet. Metsänhoitotoimenpiteinä voitiin ehdottaa täydennysviljelyä, heinäntorjuntaa, taimikon varhaisperkausta tai taimikonhoitoa. Liitteessä 1 esitetään luettelona kaikki mitatut tunnuksset.

2.5 Runkolukumittausten toteutus

Taimikkokuvioiden runkolukumittaukset toteutettiin siten, että kuvioilta otettiin pääsääntöisesti enintään kymmenen koealaa niin, että saatiin luotettavat tulokset koko

kuviolle. Koealojen riittävä määrä arvioitiin sen mukaan kuinka paljon runkolukumäärät vaihtelivat eri koealoilla kuvion sisällä. Jollain kuviolla otettiin 12 koealaa johtuen taimikon epätasaisuudesta. Koealavälit laskettiin askelmittauksella ja väli-en pituus vaihteli 10 metristä 40 metriin riippuen taimikkokuvion koosta. Koealalin- ja kulki isommissa kuvioissa taimikkokuvion keskellä kuvion pituussuunnassa, eli kuvion pisimmän reunan suuntaisesti. Joitain kuvioita mitattiin aluksi etelä-pohjois-suunnassa, jolloin koealalinjoja tuli useampia ja niiden välit laskettiin askelmittauksella, kuten koealojen paikatkin. Etelä-pohjois-suunta katsottiin bussolilla. Koealat rajoitettiin ympyräkoealoina 3,99 metrin mittavavalla. Koealojen määrän mukaan laskettiin koealojen yhteispinta-ala, josta laskettiin jokaisen koealalta lasketun taimen edustavuus hehtaaria kohti.

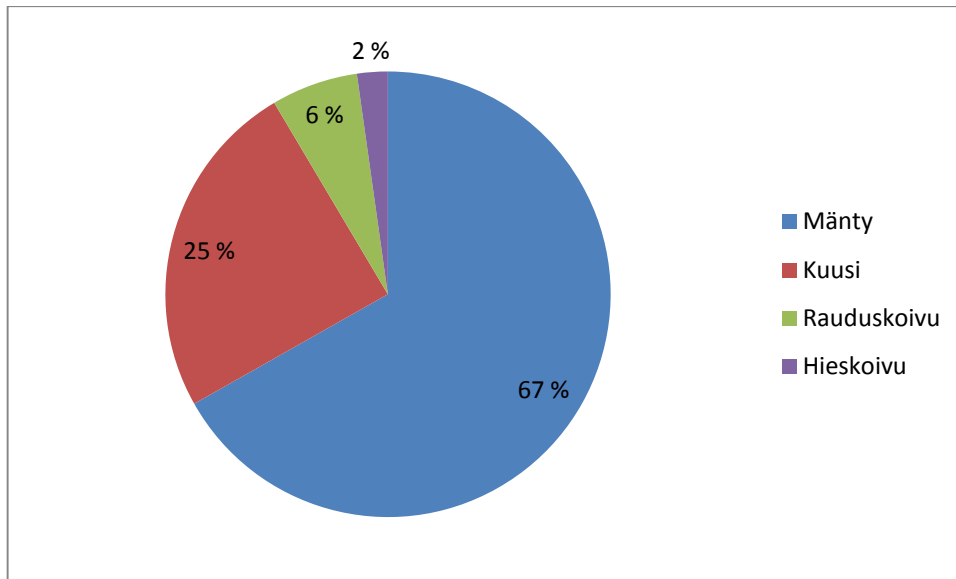
3 TULOKSET

3.1 Taimikoiden yleistietoja

Ilmajoella vuosina 2006 - 2008 istutetuissa taimikoissa kangasmaan osuus oli 93 %, korven osuus 6 % ja rämeen osuus 1 % pinta-alasta. Kankaista oli ojitettu vajaa puolet. Viljelytaimien ikä jakautui otoksessa eri vuosille melko tasaisesti, mutta nelivuotiaita oli hieman vähemmän kuin kolmi- ja viisivuotiaita. Kolmivuotiaita taimikoita oli 39 %, nelivuotiaita 27 % ja viisivuotiaita 34 %.

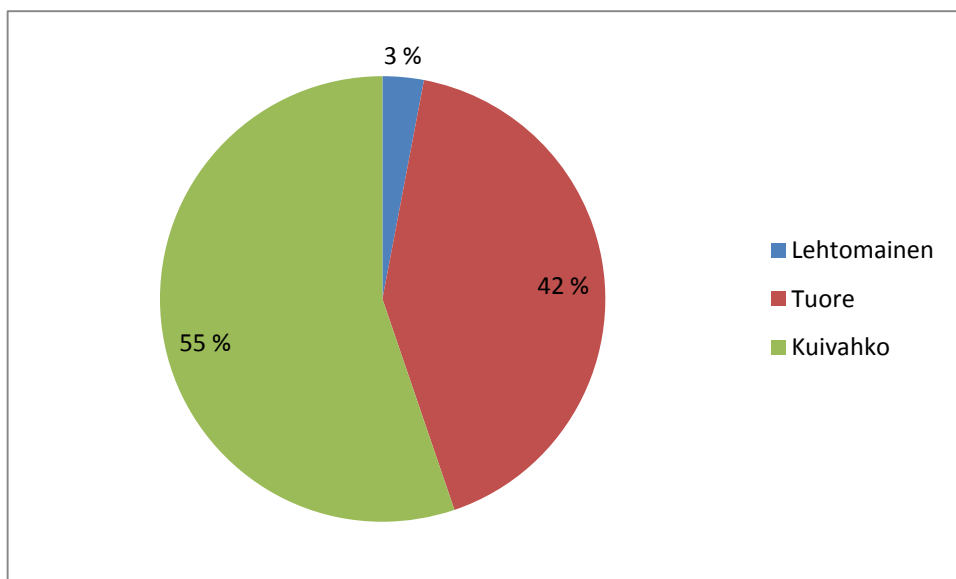
Pellonmetsitysaloilla kangasmaan osuus oli 82 % ja korven 18 % pinta-alasta. Pellonmetsitysaloista 55 % oli kuusivaltaisia, 21 % rauduskoivuvaltaisia ja mäntyvaltaisia 12 %. Suurin osa pellonmetsityksistä oli toteutettu vuonna 2006. Rauduskoivun istutuksista 90 % oli kankaalla ja loput pinta-alasta oli korpea. Suurin osa rauduskoivun istutuksista oli toteutettu vuonna 2007.

Ilmajoella 2006 - 2008 istutettujen taimikoiden pinta-alasta kaksi kolmasosaa on mäntyvaltaisia, noin neljäsosa kuusivaltaisia ja loput koivuvaltaisia taimikoita (Kuvio 1).



Kuvio 1. Vallitseva puulaji Ilmajoella 2006 - 2008 istutetuissa taimikoissa.

Taimikoiden pinta-alasta hieman yli puolet oli kuivahkolla kasvupaikalla, noin 40 prosenttia tuoreella kasvupaikalla ja loput lehtomaisella kasvupaikalla (Kuvio 2).



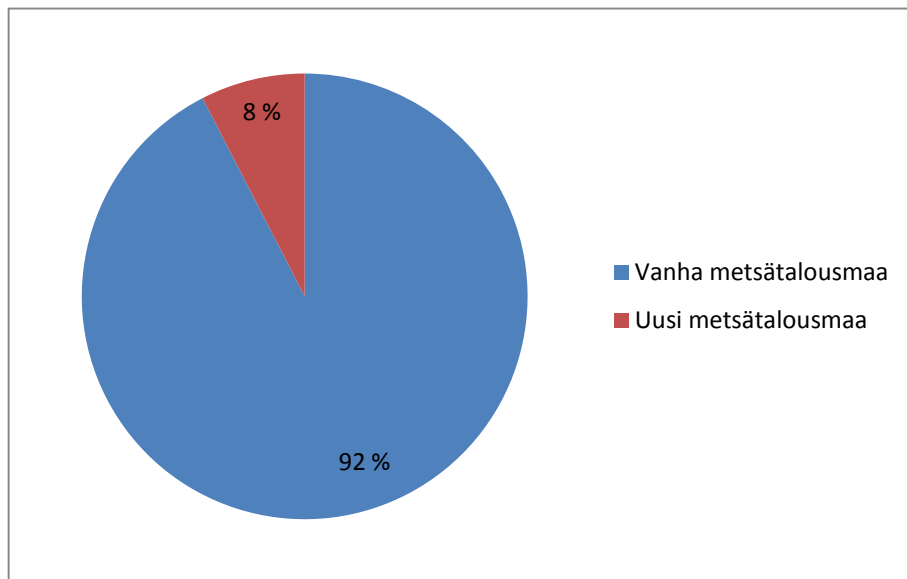
Kuvio 2. Taimikoiden jakaantuminen eri kasvupaikkatyyppeihin.

Taulukon 2 mukaan kuivahkolla kasvupaikalla mänty oli yleisin vallitseva puulaji, tuoreella kasvupaikalla kuusi ja lehtomaisella kasvupaikalla, jota oli hyvin vähän, koivu oli yleisin vallitseva puulaji.

Taulukko 2. Vallitseva puulaji kasvupaikkatyypeittäin.

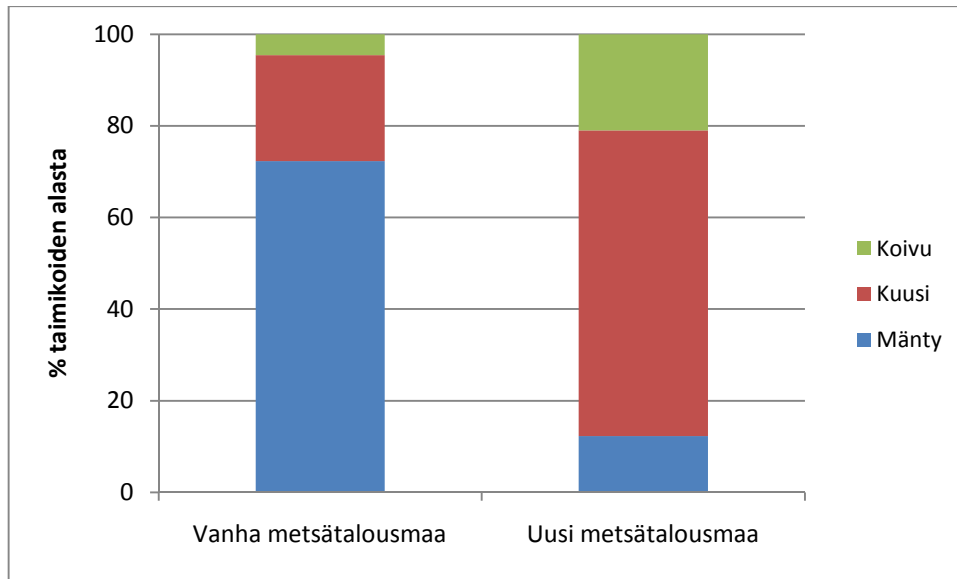
Vallitseva puulaji	Kasvupaikkatyyppi			Yhteensä
	Lehtomainen kangas	Tuore kangas	Kuivahko kangas	
	hehtaaria			
Mänty		32	99	131
Kuusi		42	6	48
Koivu	6	8	3	17
Yhteensä	6	82	108	196

Taimikoiden pinta-alasta noin 90 prosenttia oli vanhalla metsätalousmaalla ja loput uudella metsätalousmaalla (Kuvio 3). Vanha metsätalousmaa tarkoittaa avohakkuualoja, jotka on uudistettu istuttamalla. Uusi metsätalousmaa tarkoittaa pellonmetsityksiä.



Kuvio 3. Vanha/uusi metsätalousmaa.

Vanhalla metsätalousmaalla mänty oli selvästi yleisin ja kuusi toiseksi yleisin vallitseva puulaji. Uudella metsätalousmaalla kuusi oli yleisin ja koivu toiseksi yleisin vallitseva puulaji, mäntyvaltaisia taimikoita oli pellonmetsitysaloilla hyvin vähän. (Kuvio 4.)



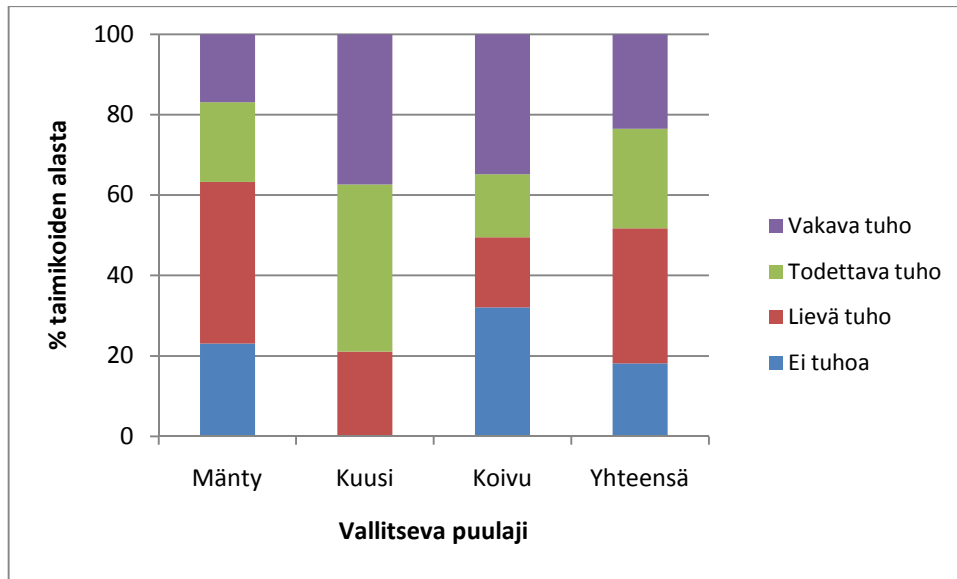
Kuvio 4. Eri puulajien osuudet vanhalla ja uudella metsätalousmaalla.

3.2 Tuhot kaikissa taimikoissa

Tuhon esiintyminen ja aste

Kaikista taimikoista noin 18 %:lla ei ollut tuhoa, noin 34 %:lla oli lievää tuhoa, todettavaa tuhoa oli noin neljäsosalla ja vakavaa tuhoa vajaassa neljäsosassa pinta-alasta, täydellisiä tuhoja ei ollut. (Kuvio 5.) Todettava ja vakava tuho alentavat taimikon metsänhoidollista laatua.

Vakavaa tuhoa oli suhteellisesti eniten kuusivaltaisissa taimikoissa, joissa kaikissa oli jonkinasteista tuhoa. Myös todettavaa tuhoa oli eniten kuusivaltaisissa taimikoissa. Lievää tuhoa oli eniten mäntyvaltaisissa taimikoissa. Lievä tuho ei ole laskenut metsikön laatua, todettava tuho on laskenut metsikön laatua yhdellä luokalla ja vakava tuho enemmän kuin yhdellä luokalla (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006). Täydellistä tuhoa ei ollut.



Kuvio 5. Eriasteisten tuhojen esiintyminen eri puulajien vallitsemisissä taimikoissa.

Kaikissa taimikoissa noin 46 hehtaarilla oli vakava tuho. Tuhoa ei ollut lainkaan noin 36 hehtaarilla. Lievä tuho oli noin 66 hehtaarilla ja todettava tuho noin 49 hehtaarilla. (Taulukko 3.)

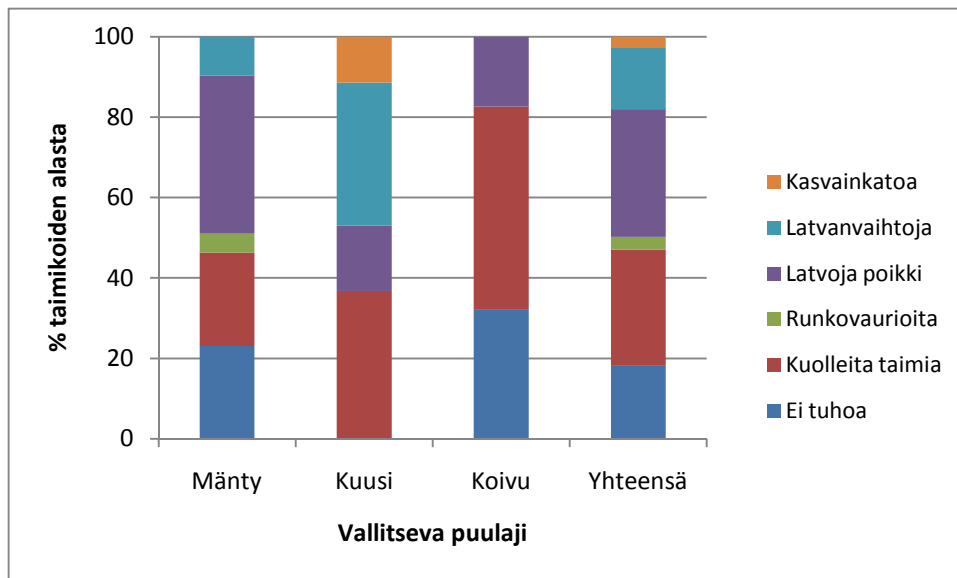
Taulukko 3. Tuhon aste eri puulajien vallitsemisissä taimikoissa.

Vallitseva puulaji	Tuhon aste				Yhteensä
	Ei tuhoa	Lievä tuho	Todettava tuho	Vakava tuho	
	hehtaaria				
Mänty	30	53	26	22	131
Kuusi		10	20	18	48
Koivu	5	3	3	6	17
Yhteensä	36	66	49	46	196

Tuhon ilmiasu

Taimikoissa tuhon ilmiasuina esiintyi yleisimmin katkenneita latvoja ja kuolleita taimia. Mäntyvaltaisissa yleisimpiä olivat katkenneet latvat, kuusivaltaisissa ylei-

simmin esiintyi kuolleita taimia ja latvanvaihtoja, joita oli molempia suunnilleen saman verran. Koivuvaltaisissa oli eniten kuolleita taimia. (Kuvio 6. ja Taulukko 4.)



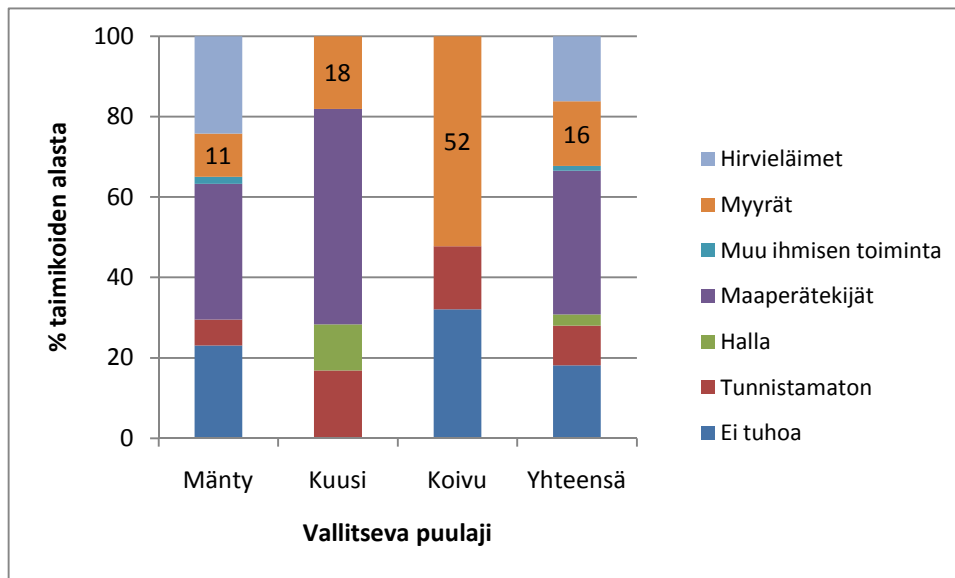
Kuvio 6. Tuhojen ilmiöiden suhteelliset osuudet eri puulajien vallitsemisissä taimikoissa.

Taulukko 4. Tuhojen ilmiöiden eri puulajien vallitsemisissä taimikoissa.

Vallitseva puulaji	Tuhojen ilmiöiden						Yhteensä
	Ei tuhoa	Kuolleita taimia	Runkovaurioita	Latvoja poikki	Latvanvaihtoja	Neulas-katoa	
	hehtaaria						
Mänty	30	30	6	51	13		131
Kuusi		18		8	17	5,5	48
Koivu	5	8		3			17
Yhteensä	36	57	6	62	30	6	196

Tuhon aiheuttaja

Mänty- ja kuusivaltaisissa taimikoissa yleisimpänä tuhonaiheuttajana olivat maaperätekijät, joita ovat kuivuus, liika vesi ja routa. Koivuvaltaisissa taimikoissa, joita oli aika vähän, yleisin tuhonaiheuttaja oli myyrä. (Kuvio 7.)



Kuvio 7. Tuhojen aiheuttajien suhteelliset osuudet eri puulajien vallitsemissa taimikoissa.

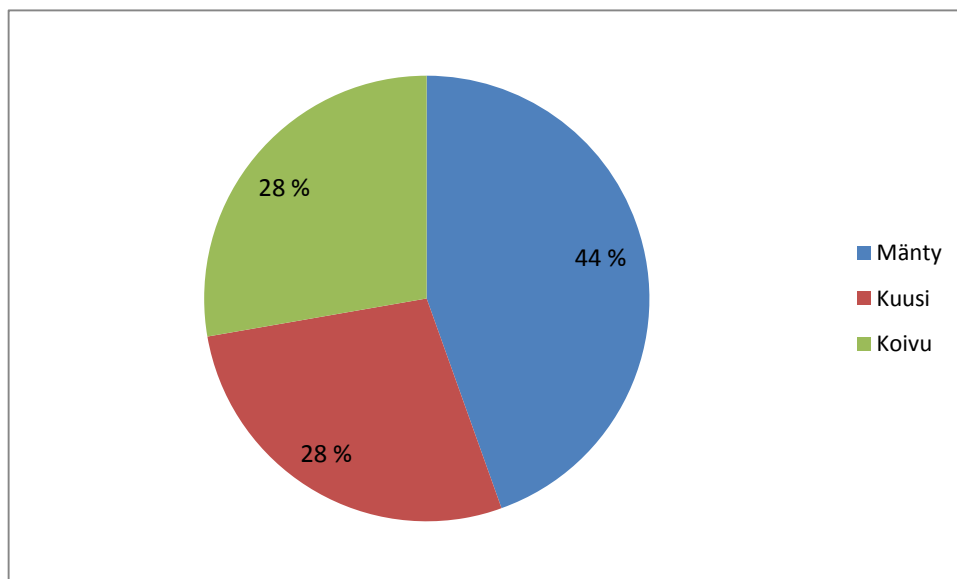
Kaikissa taimikoissa yleisin tuhon aiheuttaja oli maaperätekijät. Hirvieläimet ja myyrät olivat aiheuttaneet myös aika paljon tuhoa. (Taulukko 5).

Taulukko 5. Tuhon aiheuttaja eri puulajien vallitsemisissa taimikoissa.

Vallitseva puulaji	Tuhon aiheuttaja							Yhteensä
	Ei tuhoa	Tunnistamaton	Halla	Maa-pe-räte-kijät	Muu ihmisen toiminta	Myyrät	Hirvieläimet	
	hehtaaria							
Mänty	30	8		44	2	14	32	131
Kuusi		8	6	26		9		48
Koivu	5	3				9		17
Yhteensä	36	19	6	70	2	31	32	196

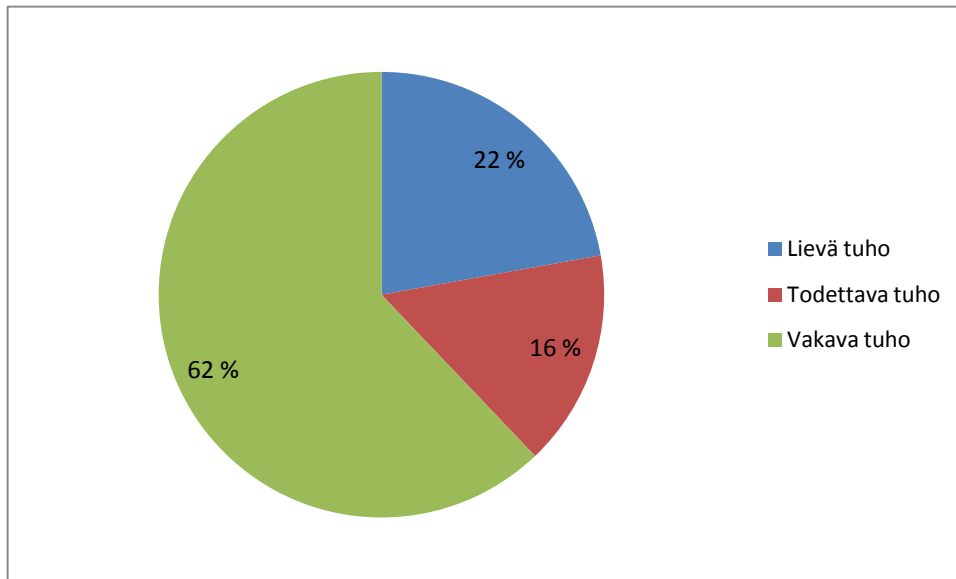
3.3 Myyrätuhot taimikoissa

Myyrätuhoja esiintyi noin 16 %:lla taimikoiden pinta-alasta, eli noin 31 hehtaarilla. Myyrätuhoista 44 % oli mäntyvaltaisissa sekä vajaan 30 % sekä kuusi että koivuvaltaisissa taimikoissa (Kuvio 8). Suhteellisesti kuitenkin myyrätuhoja esiintyi mäntytaimikoissa vähiten.



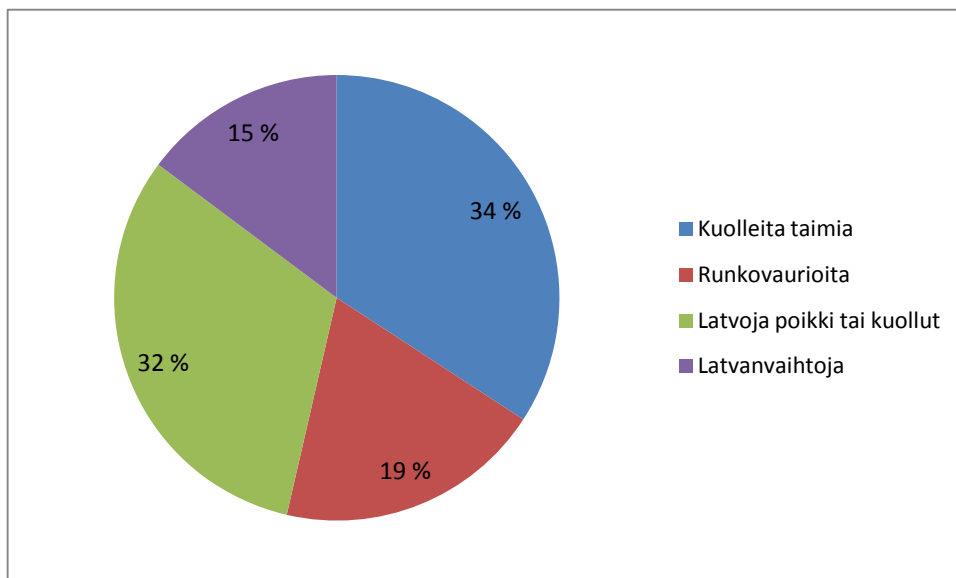
Kuvio 8. Vallitseva puulaji myyrätuhotaimikoissa.

Myyrätuhotaimikoista yli puolessa tuhon aste oli vakava, lopuissa esiintyi todettavaa ja lievää tuhoa (Kuvio 9).



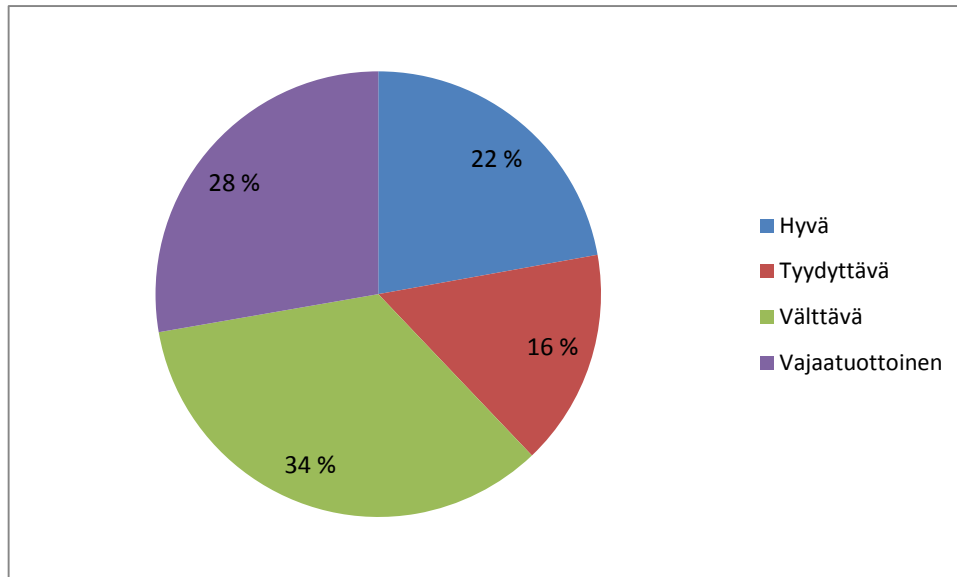
Kuvio 9. Tuhoaste myyrätuhotaimikoissa.

Myyrätuhojen ilmiäsuista yleisimpiä olivat kuolleiden taimien esiintyminen sekä katkenneet latvat (Kuvio 10).



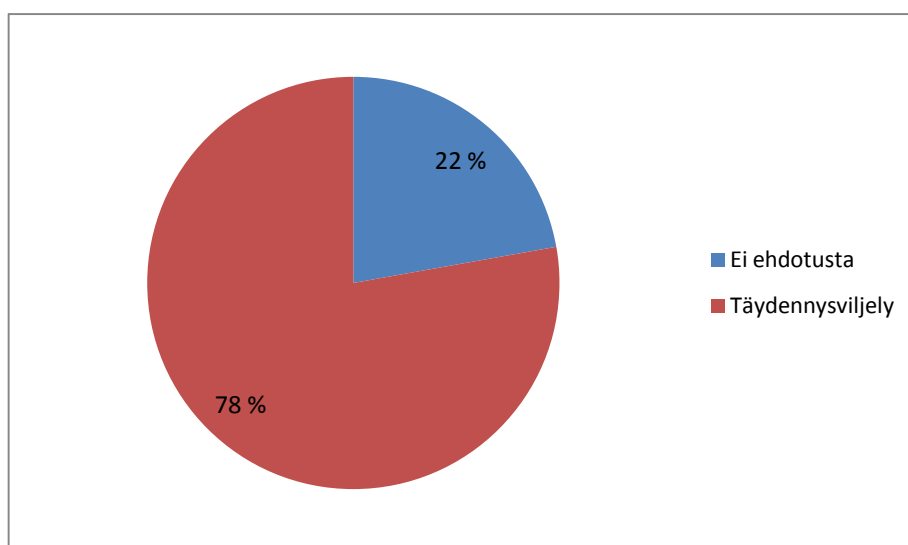
Kuvio 10. Tuho ilmiäsu myyrätuhotaimikoissa.

Metsikön laatu oli välttävä tai vajaatuottoinen suurimmassa osassa myyrätuhotaimikoista (Kuvio 11). Vakavan myyrätuhon seurauksena metsikön laatu on joko välttävä tai vajaatuottoinen. Tutkimuksen kohteena olleet vajaatuottoisetkin taimikot pystytään täydentämään, koska taimet ovat vielä aika pieniä.



Kuvio 11. Metsikön laatu myyrätuhotaimikoissa.

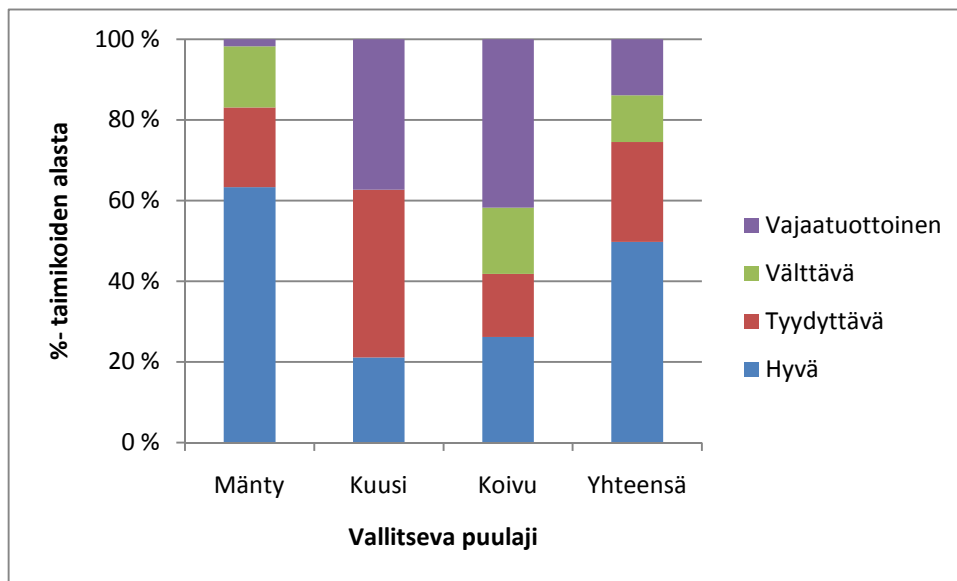
Myyrätuhotaimikoiden pinta-alasta vajaalle 80 prosentille ehdotettiin täydennysviljelyä (Kuvio 12). Lopuissa tuho oli lievää, jolloin täydennysviljelyä ei tarvita.



Kuvio 12. Täydennysviljelytarpeet myyrätuhotaimikoissa.

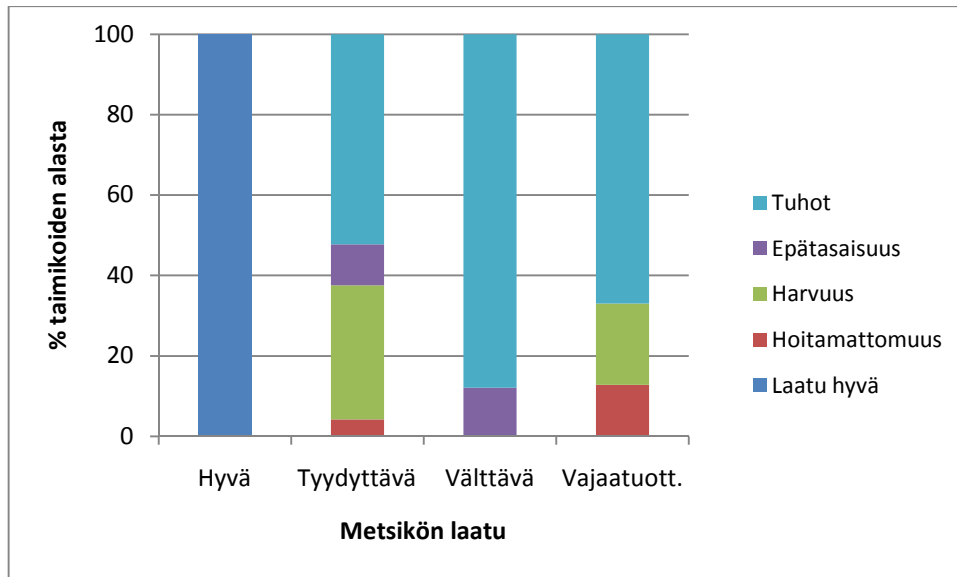
3.4 Metsikön laatu taimikoissa

Tutkimuksen taimikoista puolet oli metsänhoidollisen tilan puolesta hyviä, tyydyttäviä oli neljäsosa, välttäviä hieman yli 10 prosenttia ja vajaatuottoisia vajaat 15 prosenttia taimikoiden pinta-alasta. Metsikön laatu oli suhteellisesti selvästi paras mäntyvaltaisissa taimikoissa. Kuusi- ja koivuvaltaisissa taimikoissa metsikön laatu oli keskimäärin suunnilleen samanlainen. (Kuvio 13.)



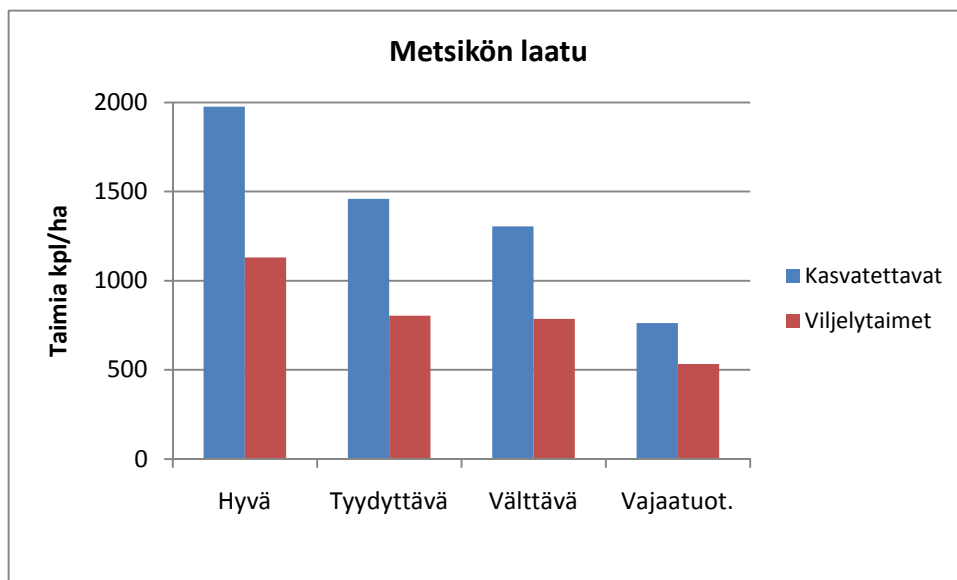
Kuvio 13. Metsikön laatu eri puulajien vallitsemisissä taimikoissa.

Tuhot olivat merkittävin syy taimikoiden laadun alenemiseen (Kuvio 14.)



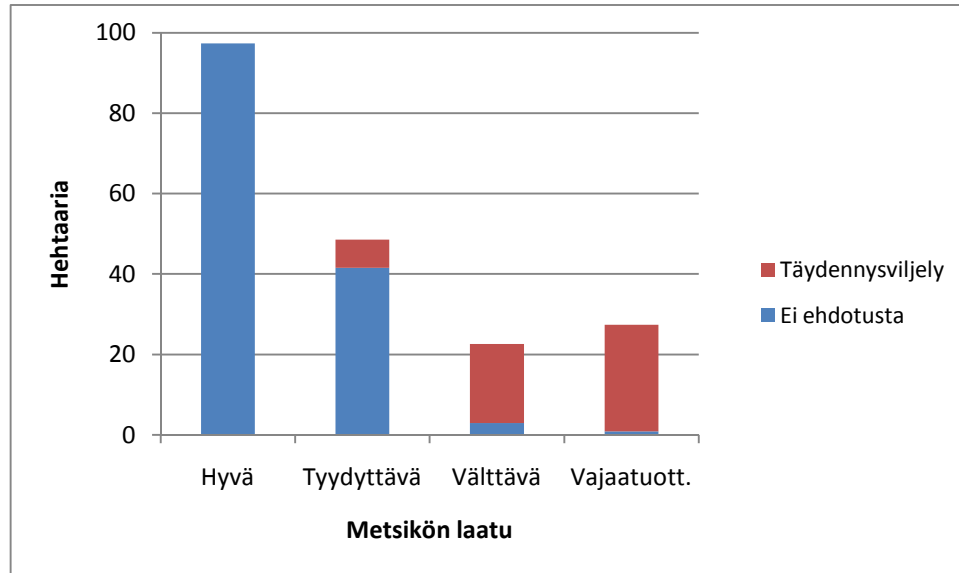
Kuvio 14. Metsikön laadun alentamisen syyt erilaatuisissa taimikoissa.

Viljelytaimien määrä oli taimikoissa keskimäärin melko alhainen, mutta täydentävät taimet olivat parantaneet taimikoiden laatua. Kuviossa 15 esitetään viljelytaimien runkoluku eri laatuissa taimikoissa verrattuna kasvatettavien taimien runkolukuun.



Kuvio 15. Kasvatettavien- ja viljelytaimien runkoluku erilaatuisissa taimikoissa.

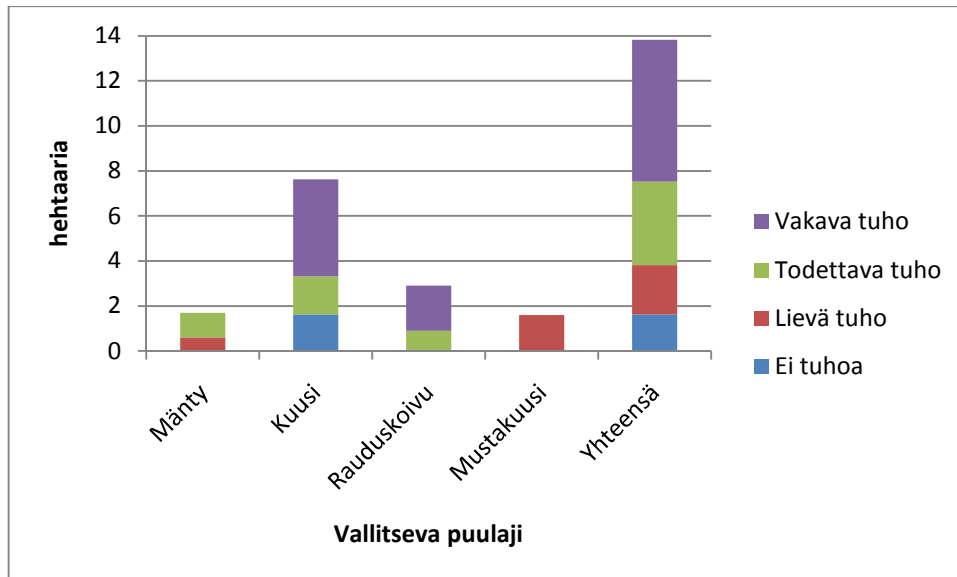
Täydennysviljelytarvetta oli yhteensä 53 hehtaarilla, mikä on noin 27 prosenttia taimikoiden pinta-alasta. Vajaatuottoisissa ja välttäväissä taimikoissa täydennysviljelyn tarvetta oli luonnollisesti eniten. (Kuvio 16.)



Kuvio 16. Täydennysviljelytarpeet eri laatuissa taimikoissa.

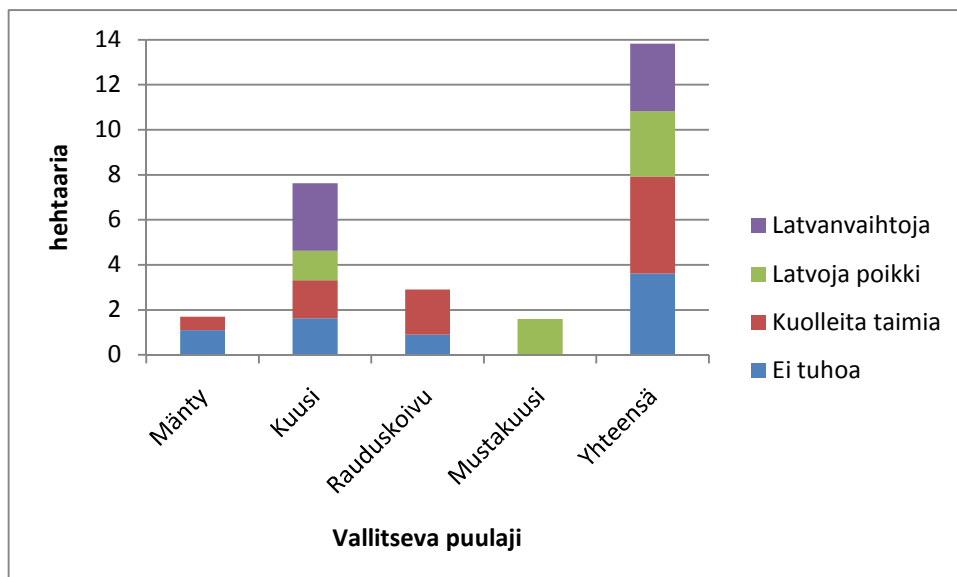
3.5 Tuhot pellonmetsityksissä

Vakavaa tuhoa esiintyi pellonmetsitystaimikoissa hieman vajaassa puolella, todettavaa tuhoa noin neljäsosassa ja lievää tuhoa noin kuudesosassa pinta-alasta. Pellonmetsitysaloja oli yhteensä noin 14 hehtaaria. (Kuvio 17.) Taimikko, jossa mustakuusi oli vallitsevana ja pihtakuusi sivupuulajina, oli täydennetty kotimaisella kuusella.



Kuvio 17. Eriasteisten tuhojen esiintyminen eri puulajien vallitsemisissä pellonmetsitystaimikoissa.

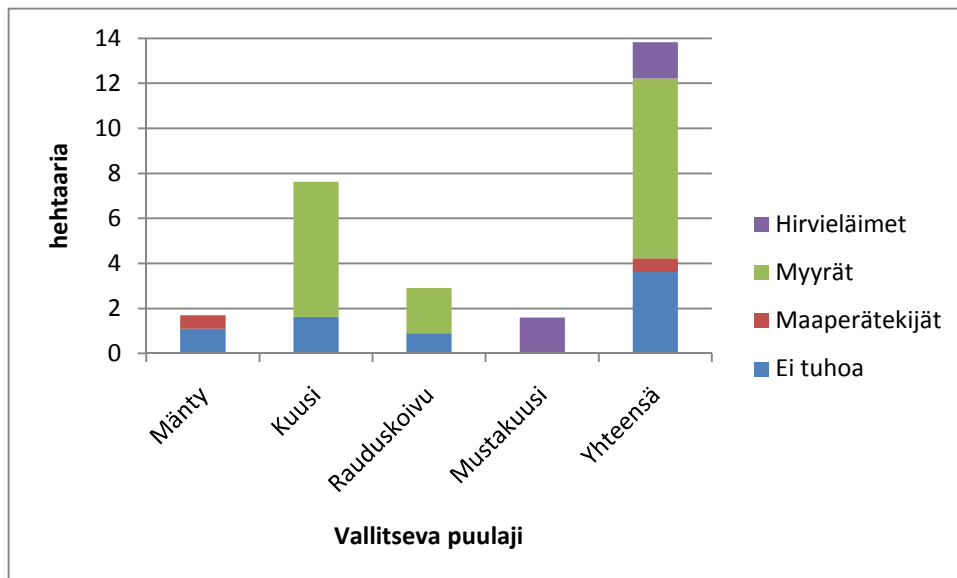
Latvanvaihtoja ja katkenneita latvoja esiintyi noin viidesosassa ja kuolleita taimia noin kolmasosassa pellonmetsitysten pinta-alasta. Yleisin tuhon ilmiö pellonmetsityksissä oli kuolleiden taimien esiintyminen. (Kuvio 18.)



Kuvio 18. Tuhojen ilmiö eri puulajien vallitsemisissä pellonmetsitystaimikoissa.

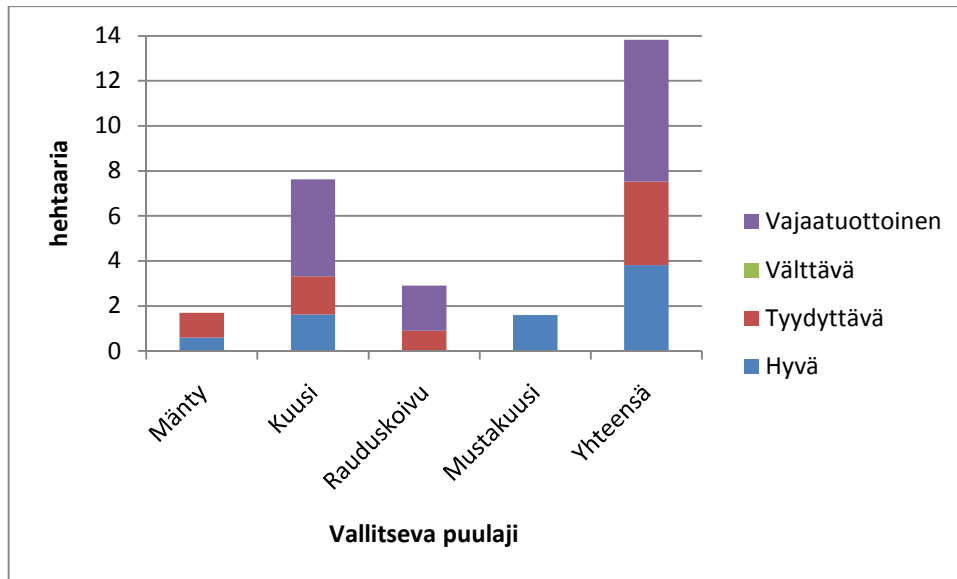
Myyrät olivat yleisin tuhon aiheuttaja pellonmetsityksissä. Maaperätekijät olivat aiheuttaneet tuhoa yhdessä mäntyvaltaisessa pellonmetsitystaimikossa. Taimi-

kossa, jossa mustakuusi oli vallitseva, hirvieläimet olivat aiheuttaneet tuhoa. (Kuvio 19.)



Kuvio 19. Tuhojen aiheuttaja eri puulajien vallitsemisissä pellonmetsitystaimikoissa.

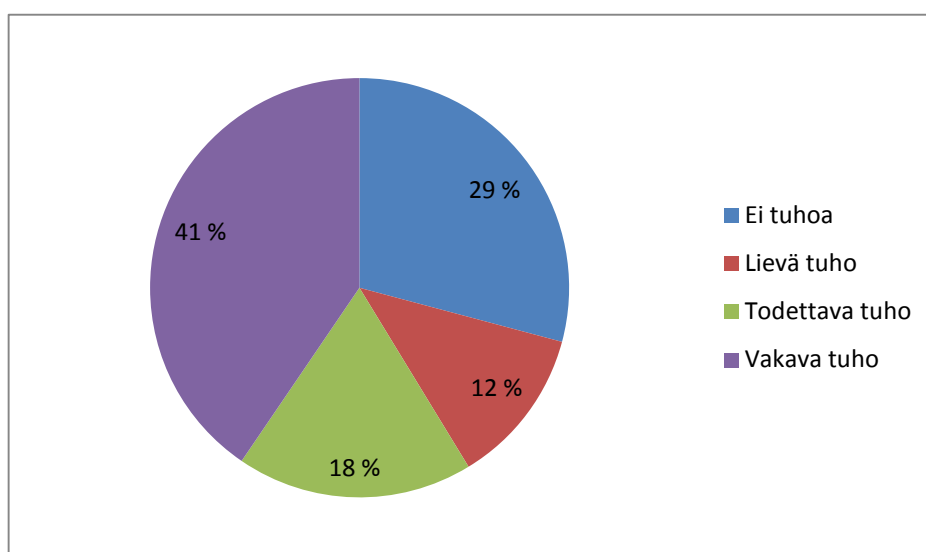
Hieman vajaa puolet pellonmetsityksistä oli vajaatuottoisia ja tyydyttäviä noin neljäsosa pinta-alasta. Taimikko, jossa vallitsevana puulajina oli mustakuusi, oli laadultaan hyvä. (Kuvio 20.) Täydennysviljelytarvetta oli 8 hehtaarilla, eli noin 60 prosentissa pellonmetsitysten pinta-alasta. Myyrät olivat yleisin tuhon aiheuttaja kaikissa pellonmetsityksissä, joissa tarvittiin täydennysviljelyä. Vajaatuottoisten taimikoiden lisäksi, taimikoista, joiden laatu oli tyydyttävä, yhdellä 1,7 hehtaarin alalla oli täydennysviljelytarvetta epätasaisuuden vuoksi.



Kuvio 20. Metsikön laatu eri puulajien vallitsemisessa pellonmetsitystaimikoissa.

3.6 Tuhot rauduskoivun istutuksissa

Rauduskoivun istutuksista vajaassa 30 prosentissa ei ollut tuhoa, lievää tuhoa oli hieman yli 10 prosentissa, todettavaa tuhoa vajaassa 20 prosentissa ja vakavaa tuhoa noin 40 prosentissa pinta-alasta (Kuvio 21). Rauduskoivun istutuksia oli 4,9 hehtaaria.



Kuvio 21. Eriasteisten tuhojen esiintyminen rauduskoivun istutuksissa.

Rauduskoivun istutusten pinta-alasta noin 30 %:lla esiintyi kuolleita taimia ja noin 40 %:lla sekä kuolleita taimia että runkovaurioita. Myyrät ja jänikset olivat aiheuttaneet tuhoa 40 %:lla, maaperätekijät yli 10 %:lla ja tunnistamaton tuhoniheuttaja vajaalla 20 %:lla rauduskoivun istutuksista. Metsikön laatu oli hyvä hieman yli 20 %:lla, tyydyttävä vajaalla 20 %:lla, välttävä vajaalla 20 %:lla ja vajaatuottoinen noin 40 %:lla rauduskoivun istutusten pinta-alasta. Täydennysviljelyn tarvetta oli rauduskoivun istutuksissa 2,9 hehtaarilla, eli noin 60 prosentilla niiden pinta-alasta.

4 YHTEENVETO JA POHDINTA

4.1 Yhteenveto

Kuvioarvioinneilla ja runkolukumittauksilla saatiin taimikoiden tilasta selville tärkeitä havaintoja. Todettavaa tuhoa oli noin neljäsosalla ja vakavaa tuhoa vajaalla neljäsosalla pinta-alasta, lisäksi oli lievää tuhoa, jolla ei ole merkittävää vaikutusta taimikoiden metsänhoidolliseen tilaan.

Myyrät olivat aiheuttaneet tuhoa vanhan metsätalousmaan istutuksista vajaalla 14 %:lla pinta-alasta. Pellonmetsityksissä myyrätuhoja ilmeni noin 58 %:lla ja rauduskoivun istutuksissa noin 41 %:lla pinta-alasta. Myyrätuhotaimikoiden pinta-alasta noin 78 %:lle ehdotettiin täydennysviljelyä eli myyrätuhot olivat pääosin vakavia ja taimikot niiden jäljiltä harvoja.

Puolet taimikoiden pinta-alasta oli metsänhoidolliselta laadultaan hyvä, tyydyttävä neljäsosassa, välttävä 12 %:lla ja vajaatuottoinen 14 %:lla kaikkien taimikoiden pinta-alasta. Mäntyvaltaisissa taimikoissa metsikön laatu oli keskimäärin selvästi parempi kuin kuusi- ja koivuvaltaisissa. Viljelytaimien määrä oli taimikoissa keskimäärin melko alhainen, mutta täydentävät taimet olivat parantaneet taimikoiden laatua. Istutetuista taimista kuolee ensimmäisten vuosien aikana merkittävä määrä.

Täydennysviljelytarvetta oli noin 28 %:lla kaikkien taimikoiden pinta-alasta. Pellonmetsityksissä täydennysviljelytarvetta oli 8 hehtaarilla, eli noin 58 %:lla pinta-alasta. Myyrätuhot olivat suurin syy pellonmetsitysten täydennysviljelytarpeeseen, sillä myyrät olivat yleisin tuhonaiheuttaja kaikissa niissä pellonmetsitystaimikoissa, jotka olivat liian harvoja ja joissa tarvittiin täydennysviljelyä.

Rauduskoivun istutusten metsänhoidollinen laatu oli keskimäärin melko heikko. Täydennysviljelyn tarvetta oli 2,9 hehtaarilla, eli noin 60 %:lla rauduskoivun istutusten pinta-alasta.

Myyrätuhoista lähes puolet oli mäntyvaltaisissa taimikoissa, mutta mäntyvaltaisia taimikoita oli selvästi eniten mistä johtuen suhteellinen myyrätuhojen osuus oli niissä pienempi kuin kuusi- ja koivuvaltaisissa taimikoissa. Kuolleiden taimien ja katkenneiden latvojen esiintymiset, olivat yleisimmät myyrätuhon ilmiöt. Runko- vauriot, joita esiintyi noin 19 prosentissa myyrätuhotaimikoista, olivat ilmeisesti peltomyyrän aiheuttamia. Suurin osa myyrätuhoista oli vakavia, eli ne olivat aiheuttaneet metsikön laadun alenemista useammalla kuin yhdellä luokalla. Vakavan myyrätuhon seurauksena metsikön laatu on yleensä joko välttävä tai vajaatuottoinen. Tämän tutkimuksen pienet vajaatuottoiset taimikot pystytään täydentämään. Suurimmassa osassa myyrätuhotaimikoista oli täydennysviljelytarvetta.

4.2 Pohdinta

Pohjois-Savon, Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan ja Rannikko/Pohjanmaan metsäkeskusten alueella valtakunnan metsien yhdeksännen inventoinnin mukaan pienten taimikoiden metsänhoidollinen tila oli hyvä 58,7 %:lla, tyydyttävä 25,7 %:lla, välttävä 11,6 %:lla ja vajaatuottoinen 4,1 %:lla pinta-alasta (Korhonen & Tomppo 1999). Tässä tutkimuksessa saatiin selville, että metsikön laatu Ilmajoella pienissä taimikoissa oli hyvä noin 50 %:lla, tyydyttävä noin 25 %:lla, välttävä noin 12 %:lla ja vajaatuottoinen noin 14 %:lla pinta-alasta. Valtakunnan metsien inventoinneissa pieniin taimikoihin kuuluvat taimikot 1,3 metrin pituuteen saakka eli niissä on mukana myös isompia ja vanhempia taimikoita, kuin tässä tutkimuksessa, joten vertailu ei ole kunnolla mahdollista. Valtakunnan metsien inventoinneissa mukana ovat istutustaimikoiden lisäksi myös kylvötaimikot ja luontaiset taimikot.

Pienissä alle 0,5 metrisissä taimikoissa on enemmän tuhoa kuin yli metrisissä taimikoissa, joten Ilmajoella ei näyttäisi olevan mitään erityistä poikkeamaa tavanomaisesta tilanteesta. Vajaatuottoisten taimikoiden suuren määrän tässä tutkimuksessa voidaan olettaa johtuneen osittain myyrähuipusta, joka oli talvella 2008 - 2009. Tässä mukana olivat kuitenkin vain istutustaimikot, joten kylvötaimikoiden mukana ollessa tilanne voisi olla erilainen.

Runkolukumittauksista olisi saanut tässä tutkimuksessa vielä tarkempia, jos täydentävät taimet olisi laskettu koealojen keskeltä pienemmiltä koealoilta. Maastotyössä kaikki taimet laskettiin 3,99 metrin mittavavan avulla, jolloin täydentävien taimien laskenta oli hankalaa. Tuhon aiheuttajien tunnistaminen oli myös hankalaa joissain tapauksissa, koska eri tuhonaiheuttajien tuhot ovat monesti hyvin samankäisiä ilmiasultaan. Tuhojen aiheuttajia ja ilmiasuja kirjattiin kuvioille kaksi, jolloin ensimmäiseksi kirjattiin se tuhon ilmiasu ja aiheuttaja, joka oli aiheuttanut eniten tuhoa taimikossa. Kaikissa taimikoissa erot eivät olleet kovin selviä, eli joissain taimikoissa oli suunnilleen saman verran eri tuhonaiheuttajien aiheuttamia taimituhoja, mikä aiheuttaa epätarkkuutta tuloksiin. Aineiston koko on tässä tutkimuksessa aika pieni, jolloin tulokset eivät ole niin luotettavia, kuin esimerkiksi valtakunnan metsien inventoinneissa. Tulosten prosentteja ja hehtaareita täytyy siis tulkita suuntaa antavina, mutta ne on saatu systemaattisella koealaotannalla, joten tietojen voidaan kuitenkin olettaa olevan kohtuullisen luotettavia.

Pellonmetsityksissä oli runsaasti etenkin myyrätuhoja. Hirvet olivat aiheuttaneet tuhoa pellonmetsitysalalla, johon oli aiemmin istutettu mustakuusta ja pihtakuusta ja täydennetty myöhemmin tavallisella kuusella. Vakavat tuhot olivat pellonmetsityksissä pääasiassa myyrien aiheuttamia. Myyrätuhojen seurauksena hieman vajaa puolet pellonmetsitysalasta oli vajaatuottoista. Mäntyvaltaisia pellonmetsitysaloja oli niin vähän, että niistä ei voida tehdä päätelmiä. Kuusi- ja rauduskoivuvaltaisista pellonmetsitysalaloista yli puolet oli vajaatuottoisia myyrätuhojen seurauksena. Männyntaimet olivat vallitsevia myös yhdessä pellonmetsityksessä, johon oli istutettu rauduskoivua, koska männyntaimia oli tullut siihen luontaisesti erittäin runsaasti. Siinä taimikossa ei ollut myyrätuhoa, mutta yksittäisenä taimikkona siitä ei voida tehdä johtopäätöksiä.

Uudella metsätalousmaalla eli pellonmetsitysalaloilla voi myyrätuhoja esiintyä rauduskoivu- ja mäntyvaltaisissa taimikoissa myyrävuosina jopa joka viidennessä taimikossa, vanhalla metsätalousmaalla tuhoriski on selvästi pienempi (Yli-Kojola 2005). Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat aiempaa tietoa siitä, että myyrätuhoja esiintyy eniten pellonmetsityksissä, koska myös kaikki rauduskoivun istutusten myyrätuhot olivat niillä. Vanhalla metsätalousmaalla havaittiin ainoastaan yksi

taimikko, jossa oli vakava myyrätuho, mutta pellonmetsityksissä vakavia myyrätuhoja oli peräti neljässä kymmenestä taimikosta.

Peltomyyrän aiheuttamien tuhojen on arvioitu lisääntyneen viime vuosikymmeninä, koska peltoja metsitetään enemmän ja metsäluonto on rehevöitynyt ilman typpilaskeuman seurauksena (Metsätuho-opas 2000). Aiemmissä tutkimuksissa on havaittu, että myyrät syövät mieluummin mäntyä ja koivua kuin kuusta. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että vanhan metsätalousmaan mäntyvaltaisissa taimikoissa oli selvästi enemmän myyrätuhoa kuin kuusivaltaisissa. Yhdessä mäntyvaltaisessa taimikossa vanhalla metsätalousmaalla oli vakava tuho, jonka oli aiheuttanut lähes yksinomaan peltomyyrä. Se taimikko oli peltojen ja tien vieressä. Muissa vanhan metsätalousmaan taimikoissa ei havaittu peltomyyrien tuhoja, mutta metsämyyrien tuhoja havaittiin jonkin verran. Kuusivaltaisissa vanhan metsätalousmaan taimikoissa oli vakavia taimituhoja, mutta ne eivät olleet yksin myyrien aiheuttamia.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella näyttää siltä, että metsänomistajien kannattaa torjua myyrätuhoja myös kuusitaimikoissa, vaikka kuusen on todettu olevan vähemmän altis myyrien syönnille kuin muut puulajit. Ainakin, jos kuusta istutetaan pellolle, torjunta on suositeltavaa, sillä kuusi voi olla enemmän altis myyrätuhoille pellonmetsitysalloilla, koska niillä kasvaa yleensä enemmän heinää kuin vanhalla metsätalousmaalla. Myyrätuhoriskiä vanhalla metsätalousmaalla avohakkuun jälkeen istutettaessa näyttäisi lisäävän uudistusalan sijainti peltojen läheisyydessä, mutta tämän varmistamiseksi tarvittaisiin isompi aineisto. Yleisesti myyrätuhoja kannattaa torjua rehevillä kasvupaikoilla olevissa taimikoissa, joissa kasvaa paljon heinää ja jotka sijaitsevat pelloilla tai peltojen läheisyydessä. Heinätorjuntaa ja joissain tapauksissa myös muita toimenpiteitä myyrien torjumiseksi kannattaa tehdä myyrille alttiilla istutusaloilla, mikäli myyräkanta on huipussaan ja tuhoja odotettavissa. Metsänhoitoyhdistykset saavat myyräkantojen huiput tietoonsa Metsäntutkimuslaitoksen myyräseurannoista ja voivat niiden avulla varautua tuhoihin ja tiedottaa metsänomistajille myyrätuhovaarasta. Taimikoiden tilaa tulisi seurata tarkasti, mikäli halutaan hyvä uudistamistulos.

Metsänhoitoyhdistyksen olisi hyvä neuvoa metsänomistajia tarkistamaan taimikoidensa tila pari vuotta viljelyn jälkeen, jolloin saataisiin selville onko uudistaminen onnistunut ja tarvittaessa voitaisiin selvittää täydennysviljelytarve. Osa metsänomistajista on hyvinkin aktiivisia taimikoidensa kunnon tarkistamisen suhteen, mutta eivät kaikki, jolloin osa taimikoista saattaa jäädä vajaatuottoiseksi usean vuoden ajaksi. Kauempana asuvilla metsänomistajilla ei yleensä ole niin hyviä mahdollisuuksia tarkistaa taimikoitaan, kuin paikkakunnalla asuvilla, joten tarkistukset jäisivät pääosin metsänhoitoyhdistyksen tehtäväksi.



Kuva 5. Mänty, jonka latva on katkaistu (J. Sahlberg 2010).



Kuva 6. Haaroittunut mänty (J. Sahlberg 2010).

LÄHTEET

- Henttonen, H. 2001. Myyrätuhojen nykynäkymiä. Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus: Metsätieteen aikakauskirja, 2/2001: 284 – 289.
- Huitu, O. & Henttonen, H. 2007 - 2009. Myyräennusteet 2007 - 2009. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen/Vantaan tutkimuskeskus [Verkkotiedote]. [Viitattu 15.7.2009] Saatavana:
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2007/2007-06-07-myyra.htm>,
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2007/2007-11-08-myyrat.htm>,
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2008/2008-06-05-myyrat.htm>,
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2008/2008-10-13-myyrahuippu.htm>,
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2009/2009-06-17-myyrakanta.htm>,
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2009/2009-11-05-myyratiedote.htm>.
- Hyvän metsänhoidon suositukset, 2007. Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio.
- Jukka, L. 1988. Metsänterveysopas: metsätuhot ja niiden torjunta. Helsinki: Samerka Oy.
- Kestävän metsätalouden rahoituslaki 11.5.2007/544. Finlex. [verkkosivut][Viitattu 30.3.2010] Saatavana:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070544?search%5Bnimi%5D=Kest%C3%A4v%C3%A4n%20mets%C3%A4talouden%20rahoituslaki&search%5Btype%5D=metadata>.
- Korhonen, K.T. & Tomppo, E. 1999. Onko metsänhoidon taso romahtanut?. Metsätieteen aikakauskirja, 1/1999: 135 - 136.
- Metsätuho-opas 2000. Tuhonaiheuttajaluettelo/Selkärankaiset. Metsäntutkimuslaitos [verkkosivusto]. [viitattu 13.7.2009] Saatavana:
<http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/opas/index.htm>.
- Poteri, M. 1999. Taimituho-opas. Suonenjoki: Metsäntutkimuslaitos.
- Uotila, A. & Kankaanhuhta, V. 2003. Metsätuhojen tunnistus ja torjunta. 2. uud. p. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Valtakunnan metsien 10. inventointi (VMI10) Maastotyön ohjeet 2006/Koko Suomi. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos. [www-sivut] [Viitattu 14.5.2010] Saatavana: <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi10-maasto-ohje-06.pdf>.
- Yli-Kojola, H. 2005. Metsikkö- ja puutuhojen ennustemallit. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 948. 106 s.

Yli-Kojola, H. & Nevalainen, S. 2006. Metsätuhojen esiintyminen Suomessa 1986-94. Metsätieteen aikakauskirja 1/2006: 97 - 180.

LIITTEET

LIITE 1. Maastotyön tunnukset ja koodit

Maastotyön ohjeena käytettiin soveltaen Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maastotyöohjetta (Valtakunnan metsien 10. inventoinnin maasto-ohjeet 2006).

MAATIEDOT

Maaluokan muutos	0 = Maaluokka ja tarkennus eivät ole muuttuneet 20 vuoteen, 1 = Entinen maatalousmaa
Kasvupaikan päätyyppi	1 = Kangas, 2 = Korpi, 3 = Räme
Kasvupaikkatyyppi	2 = Lehtomaiset kasvupaikat 3 = Tuoreet kasvupaikat 4 = Kuivahkot kasvupaikat
Ojitustilanne	0 = Ojittamaton, 1 = Ojitettu, 4 = Turvekangas

PUUSTOTIEDOT

Kehitysluokka	1 = Aukea uudistusala, 2 = Pieni taimikko
Syntytapa	0 = Aukea, 1 = Siemensyntyinen, luontainen, 2 = Vesasyntyinen, 3 = Istutettu, 4 = Kylvetty
Vallitseva puulaji	0 = Puuton, 1 = Mänty, 2 = Kuusi, 3 = Rauduskoivu, 4 = Hieskoivu, A4 = Lehtikuusi, A6 = Muu kuusi Vallitseva oli se puulaji, jonka osuus kasvatettavien taimien runkoluvusta oli suurin.
Vallitsevan puulajin osuus	0 = Puuton, 1 = 5 - 15 %, 2 = 15 - 25 %, 3 = 25 - 35 %, 4 = 35 - 45 %, 5 = 45 - 55 %, 6 = 55 - 65 %, 7 = 65 - 75 %, 8 = 75 - 85 %, 9 = 85 - 95 %, 10 > 95 %
Sivupuulaji 1	Sivupuulajit kirjattiin puulajiosuuden mukaisessa järjestyksessä alkaen suurimmasta.

Sivupuulaji 1:n osuus	Puulaji- ja osuuskoodit kirjattiin kuten vallitsevan puulajin kohdalla.
Sivupuulaji 2	Samoin kuin sivupuulaji 1
Sivupuulaji 2:n osuus	Samoin kuin sivupuulaji 1
Sivupuulaji 3	Samoin kuin sivupuulaji 1 ja 2
Sivupuulaji 3:n osuus	Samoin kuin sivupuulaji 1 ja 2
Viljelytaimien osuus	0 = Puuton, 1 = 5 - 15 %, 2 = 15 - 25 %, 3 = 25 - 35 %, 4 = 35 - 45 %, 5 = 45 - 55 %, 6 = 55 - 65 %, 7 = 65 - 75 %, 8 = 75 - 85 %, 9 = 85 - 95 %, 10 > 95 % Viljelytaimien osuus määriteltiin kehityskelpoisissa taimikoissa kasvatettavien taimien runkoluvusta.
Taimien kokonaisrunkoluku/ha	Kokonaisrunkolukuun laskettiin kaikki taimet paitsi ne, jotka olivat kuolleet tai kasvatuskelvottomia.
Kasvatettavien taimien runkoluku/ha	Tehdyistä runkolukumittauksista laskettiin kasvatettavien taimien runkoluku puulajeittain. Kasvatettavaan taimiin laskettiin kasvatuskelpoiset viljelytaimet sekä täydentävät luonnontaimet.
Viljelytaimien runkoluku/ha	Viljelytaimien runkolukuun kirjattiin kasvatettavat viljelytaimet.
Muiden taimien runkoluku/ha	Muiden taimien runkolukuun kirjattiin kaikki luonnontaimet, jotka eivät olleet kasvatettavia.
Tuhotaimien runkoluku/ha	Tuhotaimien runkolukuun kirjattiin kaikki viljelytaimet, joissa havaittiin tuhoa.
Viljelytaimien keskipituus, dm	Viljelytaimien keskipituus kirjattiin desimetreinä.
Metsikön (viljelytaimien) ikä, v	Viljelytaimien iän arvioinnissa käytettiin apuna taimilajia, istutusvuotta ja iän laskentaa oksakiekuroista.

TUHOTIEDOT

Tuhon 1 ilmiäsu	0 = Kuviolla ei tuhoa, 1 = Kuolleita taimia, 2 = Kaatuneita tai katkenneita taimia, 4 = Runkovaurioita esim. myyrän syömäjälkiä, 6 = Latvoja poikki tai kuollut eli latva oli katkennut tai kuollut eikä latvanvaihto ollut korjannut tuhoa), 7 = Latvanvaihtoja eli latvan epämuodostumia tai monilatvaisuutta, B = Neulas-, lehti- tai kasvainkatoa (Neulasten, lehtien tai versojen tuhoutuminen)
-----------------	--

Tuhon 1 aiheuttaja	- = Ei tuhoja, 0 = Tuhon syytä ei tunneta, A3 = Halla, A6 = Maaperätekijät (kuivuus, liika vesi, routa, ravinteiden epätasapaino), A9 = Muu ihmisen toiminta (latvojen irtoaminen istutettaessa), B1 = Myyrät, B2 = Hirvieläimet, B3 = Muu selkärangainen (jänis)
Tuhon 2 ilmiasu	Kuten tuho 1.
Tuhon 2 aiheuttaja	Kuten tuho 1.
Tuhojen aste	Tuhojen aste kuvaa kaikkien tuhojen yhteisvaikutusta taimikossa. - = Ei tuhoja, 1 = Todettava tuho (alentanut taimikon laatua yhdellä luokalla tai lisännyt jo aiemmin vajaatuottoisen taimikon vajaatuottoisuutta, mutta tuho ei kuitenkaan ole muuttanut taimikon kehitysluokkaa), 2 = Vakava tuho. (On merkinnyt taimikon laadun huononemista aiemmin kehityskelpoisessa taimikossa enemmän kuin yhdellä luokalla tai taimikon kehitysluokan muuttumista uudistusalaksi. Jo aiemmin vajaatuottoisessa taimikossa tuho on lisännyt vajaatuottoisuutta olennaisesti.)
Metsikön laatu	1 = Hyvä, 2 = Tyydyttävä, 3 = Välttävä, 4 = Vajaatuottoinen Metsikön laatu kuvaa taimikon metsänhoidollista tilaa ja se määriteltiin näissä pienissä taimikoissa pääasiassa kasvatettavien taimien runkoluvun perusteella. Taimikoiden täydennys- ja vajaatuottoisuusrajat ovat liitteessä 2.
Laadun alentamisen syy 1	1 = Puulaji (alentaa laatua, jos taimikon puulajisuhteet ovat kasvupaikkaan nähden sellaiset, että ne pienentävät taimikon tuotosta ja/tai tuottoa), 2 = Hoitamattomuus (merkitsee taimikon kehityksen kannalta tarpeellisten metsänhoito-, uudistamis- tai maanmuokkaustöiden viivästymistä tai laiminlyöntiä tai muun kuin vallitsevan jakson valtapuuston ylitheyttä), 3 = Harvuus (alentaa laatua taimikoissa, joissa kasvatettavien taimien määrä on liian pieni), 4 = Epätasaisuus (alentaa laatua, tyypillisesti enintään välttäväksi, taimikoissa, joissa taimet ovat selvästi ryhmissä tai ne ovat erikoisia), 5 = Tuhot (Alentavat laatua taimikoissa, joissa taimien kasvu on alentunut olennaisesti tuhojen vuoksi. Tuhon aikaansaamat aukeat alat kuuluvat tähän luokkaan)
Laadun alentamisen syy 2	Kuten edellä.

KÄSITTELYT

Tehdyt hakkuut	0 = Ei hakkuuta, 7 = Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten. Hakkuutapa on ollut avohakkuu.
Tehtyjen hakkuiden ajankohta	- = Ei hakkuuta, 0 = Arviointikesä, 1 = Edellinen hakkuukausi, 2 = Kaksi hakkuukautta sitten, 3 = Kolme hakkuukautta sitten, 4 = Neljä hakkuukautta sitten, 5 = Viisi hakkuukautta sitten, 6 = 6 - 10 hakkuukautta sitten
Tehty metsänviljely	0 = Ei istutettu, 1 = Istutus onnistunut, 3 = Istutus epäonnistunut
Tehdyn metsänviljelyn ajankohta	- = Ei tehty metsänviljelyä, 0 = 2010, 1 = 2009, 2 = 2008, 3 = 2007, 4 = 2006, 5 = Muu ajankohta
Viljelty puulaji	Kirjattiin se puulaji, jolla edellä kuvattu istutus oli tehty. Puulajikoodit ovat samat kuin puulajisuhteiden kuvauksessa.
Muut tehdyt toimenpiteet	0 = Ei toimenpiteitä, 1 = Täydennysviljely aiemmin viljellyssä metsikössä, 2 = Täydennysviljely luontaisesti uudistetussa metsikössä
Muiden tehtyjen toimenpiteiden ajankohta	- = Ei muita tehtyjä toimenpiteitä, 0 = 2010, 1 = 2009, 2 = 2008, 3 = 2007, 4 = 2006
Ehdotetut metsänhoitotoimenpiteet	0 = Ei toimenpiteitä, 2 = Täydennysviljely, 3 = Heinäntorjunta, 4 = Raivaus (taimikon varhaisperkaus tai taimikonhoito)

LIITE 2. Täydennysviljelyrajat

Tapion ”Hyvän metsänhoidon suositusten” mukaiset täydennysviljelyrajat (Hyvän metsänhoidon suositukset 2007).

Taimikon keskipituus, m	Kasvupaikkatyyppi	Etelä-Suomi		Kasvatettavat puulajit
		Alaraja	Yläraja	
< 0,5	Lehtomainen ja tuore	1200	1500	Mänty, Kuusi, Hieskoivu
0,5 - 1,0	Lehtomainen ja tuore	1000	1300	Mänty, Kuusi, Hieskoivu
0,5 - 2,0	Lehtomainen ja tuore	800	1100	Rauduskoivu
< 0,5	Kuivahko	1000	1300	Mänty, Hieskoivu (soilla), Kuusi (korvet)