



■ Yrjö Niskanen

Yrjö Niskanen

Metsäsuunnitelman vaikutus ensiharvennuspäätökseen

Niskanen, Y. 2004. Metsäsuunnitelman vaikutus ensiharvennuspäätökseen. Metsätieteen aikakauskirja 3/2004: 237–254.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää metsäsuunnitelman vaikutusta ensiharvennuspäätökseen. Vaikutus jaettiin viiteen osavaikutukseen; tieto-, aktivointi-, määrä-, kohdistamis- ja ajoitusvaikutus. Tutkimus perustui kuvio- ja metsälötason aineistoon 182 eteläsavolaiselta metsälöltä, joilta selvitettiin metsien käyttö metsäsuunnitelman voimassaoloajalta, kymmenvuotisjaksolta noin vuosina 1990–2000. Kuviotason aineistolle laadittiin ensiharvennusta selittävä logit-malli ja metsälötason aineistoa analysoitiin vertailevilla menetelmillä.

Metsäsuunnitelmalla oli ensiharvennuksia lisäävä aktivointi- ja määrävaikutus, muttei tieto-, kohdistamis- tai ajoitusvaikutuksia. Metsänhoitoyhdistysten aktiivisuus suunnittelun välialuuetietojen käytössä todennäköisesti vähensi eroja metsäsuunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien välillä.

Suunnitelman omistavista ja suunnitelmaa omistamattomista noin kolmannes tiesi metsälönsä todellisen ensiharvennustilanteen (ei tietovaikutusta). Suunnitelman omistavista ryhtyi suunnitelmaa omistamattomia suurempi osuus ensiharvennukseen (aktivointivaikutus). Joka seitsemäs metsänomistaja teki kaikki ensiharvennukset. Suunnitelman omistavat olivat tehneet keskimäärin lähes puolet ja suunnitelmaa omistamattomat reilun neljänneksen tarpeesta (määrävaikutus). Ensiharvennus kohdistui yleisesti harvennuksen tarpeessa oleville kuvioille (ei kohdistamisvaikutusta). Metsäsuunnitelman kiireellisyyesitykset eivät vaikuttaneet suunnitelman omistavien töiden ajoitukseen (ei ajoitusvaikutusta), mutta metsäsuunnitelman omistavat harvensivat kiireellisiä kohteita suunnitelmaa omistamattomia todennäköisemmin. Suunnitelmaan sitoutuminen lisäsi ensiharvennuksen todennäköisyyttä. Metsänomistajan ikääntyminen, ulkokuntalaisuus ja metsälön koon kasvu puolestaan alensivat todennäköisyyttä.

Metsäsuunnitelman kehittämisessä tavoitteet tulisi asettaa ainakin metsänomistajan osaamiselle metsäsuunnitelman käytössä ja suunnitelman tavoitelluille vaikutuksille päätöksenteossa. Vaikuttavuus paranisi myös lisäämällä suunnitelman käytön erillistä neuvontaa sekä lisäämällä ammattilaisten aktiivisuutta suunnitelman käytön neuvonnassa tilakäyntien yhteydessä.

Asiasanat: metsäsuunnittelu, ensiharvennus, päätöstuki, yksityismetsänomistajat, logit-malli, vaikuttavuus, metsäpolitiikka

Yhteystiedot: Näädäntie 7, 58900 Rantasalmi Sähköposti iinuski@pp.inet.fi

Hyväksytty 24.8.2004

I Johdanto

Harvennuksen tarkoituksena on parantaa metsikön taloudellista kokonaistuottoa tehostamalla jäljelle jäävän puuston kasvua ja suuntaamalla kasvu valittuihin puihin (mm. Kellomäki 1991). Harvennushakkuilla lisätään markkinakelpoisen käyttöpuun määrää, vaikka harvennukset eivät välttämättä lisääkään metsikön puuston kokonaistuotosta luonnontilaiseen metsikköön verrattuna (mm. Ilvessalo 1920, Mielikäinen 1979, Pesonen ja Hirvelä 1993, Hynynen ja Arola 1999). Metsikön kehityksen kannalta tärkein harvennushakkuu on nuoren metsän ensiharvennus (mm. Hynynen ja Saramäki 1995). Yhteiskunta edistää ensiharvennuksia metsänomistajien neuvonnalla, metsäsuunnittelulla ja nuorten metsien hoitoon suunnatulla rahoitustuella. Rahoitustuki parantaa työn yksityistaloudellista kannattavuutta (metsänparannuslaki 1987, laki kestävän metsätalouden rahoituksesta 1996). Edistämistoimista huolimatta ensiharvennuskäärät ovat jääneet 1980- ja 1990-luvuilla alle metsänhoidollisen tavoitetason (Metsä 2000 -ohjelma 1985, Ensiharvennustyöryhmän... 1988, Kansallinen metsäohjelma 2010, 1999, Tomppo ym. 2001). Kansallisen metsäohjelman 2010 (1999) yhtenä keskeisenä tavoitteena on lisätä nuoren metsän hoidon ja ensiharvennusten työmääriä. Keinoina käytetään rahoitustukea, neuvontaa ja metsäsuunnittelua.

Metsänomistajien neuvonnan ja ammattiavun onkin todettu lisäävän metsänkäytön aktiivisuutta (mm. Järveläinen 1971, Hänninen ja Viitala 1994, Ovaskainen ja Kuuluvainen 1994, Hänninen 2001) ja metsäsuunnitelman omistavien metsänomistajien hakkaavan metsiään suunnitelmaa omistamattomia enemmän (m³/ha vuodessa) (mm. Karppinen ja Hänninen 1990, Hänninen ja Viitala 1994, Pesonen ym. 1998). Hakkuumahdollisuuksien hyödyntäminen ei kuitenkaan ole ollut suunnitelman omistavilla muita tehokkaampaa. Metsäsuunnitelman vaikutusta metsien käyttöön on Suomessa kuitenkin tutkittu varsin vähän. Suunnitelman merkitystä koskevat tähänastiset tulokset on saatu metsälötason tarkasteluista ja ainoa metsäsuunnitelmaa koskeva tieto tutkimuksissa on ollut omistaako metsänomistaja tilakohtaisen suunnitelman vai ei. Ensimmäinen kuviotason tarkastelu on Niskasen (2003) taimikon-

hoitoa käsittelevä tutkimus.

Tilakohtainen metsäsuunnitelma voi vaikuttaa metsänkäyttöön joko tukemalla metsänomistajan omaa päätöksentekoa sikäli kuin hän itse on aktiivinen ja osaa käyttää suunnitelmaa tai tukemalla metsäammattilaista tämän asioidessa metsänomistajan kanssa. Tuki metsää koskevassa päätöksentekotilanteesta muodostuu yhtäältä metsäsuunnittelun tuottamista metsävaratiedoista: paikkaan sidotusta kuviokohtaisesta inventointitiedosta, suunnitelmaan sisältyvästä metsäsäädöksiä ja metsänhoitoa koskevasta tiedosta sekä metsäsuunnitelman laatineen metsäammattilaisen asiantuntijuudesta. Tämä metsävaroja koskeva tiedollinen tuki on aina tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavan metsänomistajan käytettävissä, mutta se voi olla myös tilakohtaista suunnitelmaa omistamattomien käytettävissä suunnittelun välialuetietona esim. metsänhoitoyhdistyksen ammattilaisten tulkitsemana (Niskanen 2002).

Toisaalta metsäsuunnitelman päätöstuki muodostuu suunnittelun tuottamista kuviokohtaisista päätössuosituksista. Tilakohtaisen suunnitelman omistavilla näiden päätössuositusten taustalla on metsänomistajan metsänsä käytölle määrittelemiä tavoitteita, metsänomistuksen tavoitteita (mm. Eid 1990, Kangas 1992, Lönnstedt ja Roos 1993, Pukala ja Kangas 1993, Kangas ym. 1996, Pesonen 1996, Pykäläinen 2000, Kajanus 2001, Kangas ym. 2001, Karppinen 2000). Tällainen metsänomistuksen tavoitteisiin perustuva päätöstuki on vain tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavien käytettävissä, mutta ei suunnittelun välialuetietoihin tukeuduttaessa.

Tilakohtaisen metsäsuunnitelman vaikutus voidaan jakaa kuuteen osavaikutukseen: tieto-, aktivointi-, määrä-, kohdistamis-, ajoitus- ja käyttötapavaikutus (Niskanen 2003). Ensiharvennuksessa metsäsuunnitelman vaikutus voi ilmetä tietoisuutena metsälön ensiharvennustilanteesta (tietovaikutus), aktivoitumisena ryhtyä ensiharvennukseseen (aktivointivaikutus), lisääntyneenä ensiharvennuskääränä suhteessa tarpeeseen (määrävaikutus), ensiharvennuksen kohdistumisena esitetyille kuvioille (kohdistamisvaikutus) ja harvennuksen toteuttamisena kiireellisyyesitysten mukaisessa järjestyksessä (ajoitusvaikutus). Metsäsuunnitelman vaikutus voi ilmetä myös metsänkäyttötavan valinnassa (käyttötapavaikutus), esimerkiksi uudistuskypsiens metsien hakkuutavan valinnassa suhteessa suunnitelman esitykseen. En-

siharvennuksessa käyttötapa vaikutus ei kuitenkaan ole relevantti. Tieto-, aktivointi- ja määrävaikutukset tulevat esille metsälötasolla verrattaessa suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänomistajien tietoja ja toimintaa toisiinsa. Kohdistamis-, ajoitus- ja käyttötapa vaikutukset ilmenevät kuviotasolla ja vaikutuksista saadaan tietoa myös tarkastelemalla pelkästään metsäsuunnitelman omistavien metsänkäyttöä.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää tilakohtaisen metsäsuunnitelman vaikutuksia nuorten kasvatusmetsiköiden (02-kehitysluokka) ensiharvennuspäätökseen. Tilakohtaisen metsäsuunnitelman oletetaan olevan metsänomistajan tavoitteiden mukainen. Suunnitelman vaikutuksia tutkittiin selvittämällä metsänomistajien ensiharvennukset kymmeneltä vuodelta sekä vertaamalla tilakohtaisen suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien ensiharvennustapahtumia. Vertailevalla tarkastelulla selvitettiin tieto-, aktivointi- ja määrävaikutuksia metsälötasolla sekä kohdistamis- ja ajoitusvaikutuksia kuviotasolla. Lisäksi pelkästään tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavia metsänomistajia tarkastelemalla pyrittiin selvittämään suunnitelmaan sitoutumisen vaikutusta ensiharvennuspäätökseen sekä kuviotasolla kohdistamis- ja ajoitusvaikutuksia.

2 Ensiharvennuspäätökseen vaikuttavat tekijät

Tilakohtaisen metsäsuunnitelman tulisi lisätä metsänomistajan tietoisuutta metsälön vaatimista ensiharvennuksista (tietovaikutus). Suunnitelman omistavien metsänomistajien tulisi siten olla suunnitelmaa omistamattomia paremmin tietoisia ensiharvennusten puutteista suhteessa tarpeeseen. Suunnitelman tietovaikutus voidaan kuitenkin kyseenalaistaa, sillä metsäammattilaiset eivät pidä metsänomistajien osaamista kohteiden etsinnässä ja työn kiireellisyyksien selvittämisessä kovinkaan hyvänä (Niskanen 2002). Muutenkin metsänomistajien yleisen metsätuntemuksen on todettu olevan puutteellinen (Repo 1985). Tässä tutkimuksessa kuitenkin oletetaan, että metsäsuunnitelman omistavat

Taulukko 1. Ensiharvennuspäätökseen vaikuttavat tekijät ja odotettu vaikutussuunta. (+) = vaikuttaa lisäävästi, (0) = ei vaikutusta, (-) = vaikuttaa vähentävästi

Vaikuttava tekijä	Odotettu vaikutus
Metsäsuunnitelma	- tietovaikutus (+) - määrävaikutus (+) - aktivointivaikutus (+) - kohdistamisvaikutus (0) - ajoitusvaikutus (+)
Metsässä mukanaolo suunnitelmaa laadittaessa	(+)
Metsänomistajan sitoutuminen metsäsuunnitelmaan	(+)
Myyntiverotus	(-)
Metsänomistajan ikä	(-)
Ulkokuntalaisuus	(0 tai -)
Metsälön ala	(0 tai +)
Metsänhoitoyhdistys puunmyynnin suunnittelun asiointikanavana	(+)

tietävät todellisen ensiharvennustilanteen suunnitelmaa omistamattomia paremmin (taulukko 1).

Jos metsäsuunnitelma aktivoi metsänomistajan ensiharvennukseseen (aktivointivaikutus), niin suunnitelman omistavista työhön tulisi ryhtyä suunnitelmaa omistamattomia suurempi osuus. On myös todennäköistä, että ensiharvennukseseen aktivoituneilla suunnitelman omistavilla metsänomistajilla ensimmäinen harvennuskerta on aiemmin kuin vastaavilla suunnitelmaa omistamattomilla metsänomistajilla. Mahdollinen aktivointivaikutus perustuu paitsi metsäsuunnitelman sisältämään metsävaratietoon ensiharvennustarpeesta myös metsäammattilaisten yhteydenpitoon suunnittelutyön yhteydessä. Myös itse suunnitelma-asiakirjan saantiin liittyvä myönteinen tunne voi vaikuttaa aktiivisesti. Nämä vaikutukset puuttuvat suunnitelmaa omistamattomilta metsänomistajilta.

Metsäsuunnitelma voi lisätä ensiharvennuksia (määrävaikutus), mikä ilmenee metsäsuunnitelman omistavien muita suurempana ensiharvennusmääränä suhteessa tarpeeseen. Vaikutuksen arviointi ei ole yksiselitteistä, sillä metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat voivat muutenkin olla muita aktiivisempia metsänkäytössä, ovathan he hankineet suunnitelman. Toisaalta, jos eroa ei ole, niin silloin tilakohtainen suunnitelma ei ainakaan

ole lisännyt ensiharvennuksia. Lisätukea metsäsuunnitelman vaikutukselle saadaan, jos kaikista ensiharvennukseen ryhtyneistä suunnitelman omistavien työmäärät ovat suunnitelmaa omistamattomia suuremmat. Aktiivisuuden voidaan tällöin olettaa olevan molemmissa ryhmissä samaa suuruusluokkaa ja määräraojen ilmentävän suurelta osin metsäsuunnitelman vaikutusta.

Metsäsuunnitelman kohdistamisvaikutuksella tarkoitetaan metsänkäytön kohdistumista suunnitelmassa esitetyille kuvioille. Kohdistumista arvioitaessa ei oteta huomioon kiireellisyyssesitystä vaan pelkästään työn kohdistuminen. Hakkuun tulisi kohdistua niille nuorten kasvatusmetsien kuvioille, joilla on ensiharvennusesitys. Harvennustarve arvioidaan käytännön metsätaloudessa puuston tilan, harvennusmallien ja liiketaloudellisen kannattavuuden perusteella.

Ajoitusvaikutuksen selvittämiseksi tarkastellaan tehdäänkö ensiharvennuksia kiireellisyyssesitysten mukaisessa järjestyksessä. Ajoitusvaikutusta arvioitaessa työn kohdistumisen lisäksi otetaan siis huomioon myös sen ajankohta. Jos ensiharvennus kohdistuu merkittävästi muille kuin harvennuksen tarpeessa oleville kuvioille, ei suunnitelmalla voi tällöin olla ajoitusvaikutusta. Jos työ taas kohdistuu pääasiassa harvennuksen tarpeessa oleville kuvioille, voidaan ajoitusvaikutustakin arvioida. Tilakohtaisen metsäsuunnitelman tulisi vaikuttaa ensiharvennuksen ajoitukseen niin, että kiireelliset kohteet tehdään ensin ja muut myöhemmin. Tällöin kiireellisillä kohteilla tehtyjen harvennusten osuus tarpeeseen nähden on muita kohteita suurempi. Koska tilakohtaista suunnitelmaa omistamattomat eivät tiedä metsiköiden ensiharvennusesityksiä, tulisi hakkuun ajoituksen olla heillä sattumanvaraisempaa. Toisaalta puumarkkinat ja metsäammattilaisten vähäinen pyrkimys suunnitelman noudattamiseen hakkuukohteiden valinnassa (Niskanen 2002) voivat vähentää ajoitusvaikutusta.

Metsänomistajan sitoutuminen metsäsuunnitelmaan vaikuttaa todennäköisesti myönteisesti ensiharvennuspäätökseen. Sitoutumisen vaikutus voi näkyä kaikilla vaikutuksen osa-alueilla tietovaikutuksesta ajoitusvaikutukseen. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sitoutumisen vaikutusta yksinomaan kuvion ensiharvennuksen todennäköisyyteen, jolloin sitoutumisen oletetaan lisäävän työn toteuttamisen todennäköisyyttä. Metsänomistajan muka-

naolo metsässä suunnitelmaa laadittaessa voi olla yksi metsäsuunnitelmaan sitouttava tekijä. Suunnitelmaan sitoutumista mitataan tutkimuksessa myös haastattelukysymyksillä.

Metsäammattihenkilön tilakäyntien merkityksen metsänkäytön- ja hoidon aktivoijina ovat todenneet mm. Järveläinen (1971, 1974) ja Tikkanen (1981). Ammattihenkilön merkitys ilmenee yleensä puunmyynnin suunnittelukäyntien yhteydessä. Aktiivimpia puunmyyjiä ovat olleet pinta-alaverotuksessa olevat metsänomistajat (Pesonen ja Räsänen 1994, Ovaskainen ja Ripatti 1998, 2000) ja nuoremmat, yleensä alle 60-vuotiaat henkilöt (Järveläinen 1988, Karppinen ja Hänninen 1990, Karppinen ym. 2002). Pienten metsälöiden omistajat myyvät puuta isojen metsälöiden omistajia harvemmin ja käyttävät myös suunnitelmaa muita harvemmin. Ulkokuntalaisten on todennäköisesti paikkakuntalaisia vaikeampi hoitaa metsäasioitaan, mikä alentaa heidän ensiharvennusmääriään.

Metsänhoitoyhdistysten henkilöillä on käytettävissään metsäsuunnittelun välialuetiedot metsäsuunnitelmaa omistamattomien metsänomistajien metsistä (Niskanen 2002). Suunnitelmaa omistamattomien keskuudessa metsänhoitoyhdistystä puukaupassa asiointikanava käyttävillä ensiharvennusmäärien tulisi siten olla suurempi kuin muilla.

Suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien välinen ero ensiharvennuksissa pienenee, jos metsänhoitoyhdistyksen aktiivinen välialuetietojen käyttö lisää suunnitelmaa omistamattomien ensiharvennuksia. Ero pienenee myös silloin, kun metsänomistaja käyttää suunnitelmaa itsenäisesti vähän ja ammattilaisen tulkitsemana paljon. Tällöinhän ammattilaisen tulkitsemana tilakohtaisen suunnitelman käyttö ja metsävaratiedon käyttö välialuetiedoista ovat lähes sama asia. Erojen kaventuminen voi näkyä kaikilla osa-alueilla; ensiharvennustilanteen tiedostamisessa, ensiharvennukseen aktivoitumisessa, ensiharvennusmäärässä sekä työn kohdistamisessa ja ajoituksessa.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Otanta-asetelma

Tutkimus kohdistettiin metsänomistajiin, jotka olivat omistaneet jakamattomana metsälön yksin tai yhdessä puolison kanssa koko metsäsuunnitelman voimassaoloajan, 10-vuotiskauden. Näin varmistettiin, että sama metsänomistaja oli päätöksentekijä koko tutkimusjakson. Yhteisomistustilat rajattiin pois, koska päätöksentekotilanne on niillä useasta omistajasta johtuen erilainen. Pitkä, koko suunnitelmakauden kattava tarkasteluaika mahdollistaa ensiharvennusten vertaamisen metsäsuunnitelman esityksiin. Pitkä tarkastelujakso myös vähentää puumarkkinoiden vaihtelusta johtuvia vaikutuksia tuloksiin.

Tutkimusaineisto kerättiin vuosina 2000–2001. Metsänomistajien perusjoukon muodostivat 29 metsätalousalueen metsänomistajat 17 kunnan alueella Etelä-Savossa. Metsätalousalue on maantieteellisesti yhtenäinen, pääasiassa suunnittelutyön rationalisointiseksi muodostettu alue. Alueen metsänomistajat voivat hankkia tilakohtaisen metsäsuunnitelman. Koko alueen metsävaratiedot on kerätty yhtenevästi, joten myös suunnitelmaa hankkimattomien metsänomistajien tiedot ovat vertailukelpoisia. Näitä suunnitelmaa hankkimattomien metsävaratietoja kutsutaan metsäsuunnittelun välialuetiedoiksi. Metsäkeskus oli tehnyt tutkimusalueille metsäsuunnittelun ns. Taso-menetelmällä vuosina 1988–1991.

Otanta varten tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavien metsänomistajien perusjoukko 25 metsätalousalueelta ryhmiteltiin neljään ryhmään: omistajan asuinpaikan suhteen paikkakunnalla asuviin ja ulkokuntalaisiin sekä tilan metsäpinta-alan suhteen vähintään 50 hehtaaria ja alle 50 hehtaaria omistaviin. Otos poimittiin kustakin ryhmästä systemaattisena määrävälilotantana tilan metsäpinta-alan mukaiseen suuruusjärjestykseen järjestetystä joukosta. Jokaiseen ryhmään pyrittiin saamaan vähintään 30 metsänomistajaa. Näin otokseen tuli kaikkiaan 131 tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavaa metsänomistajaa, joiden keski-ikä oli 58 vuotta ja keskimääräinen metsälökoko 54 hehtaaria.

Metsäsuunnitelmaa omistamattomien perusjoukko jouduttiin kokoamaan useammalta alueelta, koska tilakohtaisen metsäsuunnitelman oli tilannut 70–85

prosenttia kunkin alueen metsänomistajista ja näiden ulkopuolelle jääneestä joukosta oli vaikea saada vertailukelpoinen aineisto. Perusjoukon muodostivat siten edellä mainittujen 25 alueen lisäksi neljän muun alueen metsäsuunnitelmaa omistamattomat metsänomistajat. Perusjoukosta otokseen valittiin satunnaisotoksella 51 metsänomistajaa. Heidän keski-ikänsä oli 63 vuotta ja metsälön keskikoko 49 hehtaaria. Kaikkiaan tutkimusjoukkona oli 182 metsänomistajaa, joiden keski-ikä oli 59 vuotta ja omistamiensa metsälöiden keskikoko 53 hehtaaria. Miehiä metsänomistajista oli 77 prosenttia ja he omistivat metsäalasta 83 prosenttia.

3.2 Metsänkäytön selvittäminen ja maastoaineisto

Tutkimustilojen metsänkäyttö selvitettiin metsäsuunnitelman 10-vuotiselta voimassaoloajalta metsänhoitoyhdistysten ja metsäkeskuksen arkistoista, maastokäynnillä metsässä sekä metsänomistajaa haastatteleamalla. Metsänkäytöstä selvitettiin ensiharvennukset käsittelytavan ja vuoden tarkkuudella. Jos käyttö kohdistui vain osaan metsäsuunnitelman kuviota, kuvio jaettiin käsiteltyyn kuvioon ja käsittelemättömään kuvioon. Samoilla kuvioilla ei havaittu useampia käsittelykertoja. Metsänkäytöstä kerätty tieto tallennettiin täydentämään kuvioittaisia metsäsuunnittelutietoja.

Ensiharvennustarpeena käytettiin tilakohtaisen metsäsuunnitelman tai suunnittelun välialuetietojen ensiharvennusesityksiä. Metsäsuunnitelman omistavilla metsänomistajilla ensiharvennusta vaativia kuvioita oli 768 ja muilla 260 kappaletta (taulukko 2). Ensiharvennustarvetta oli 121 metsäsuunnitelman omistavalla metsänomistajalla keskimäärin 7,5 hehtaaria ja metsäsuunnitelmaa omistamattomilla 48 metsänomistajalla keskimäärin 8,3 hehtaaria (taulukko 3). Joka kolmannella metsänomistajalla oli kiireellisiä kohteita keskimäärin 2,1 hehtaaria. Ensiharvennustarvetta ei ollut lainkaan kymmenellä metsäsuunnitelman omistavalla ja kolmella suunnitelmaa omistamattomalla metsänomistajalla. Nämä metsälöt eivät ole harvennustarkastelussa mukana.

Taulukko 2. Otosmetsälöiden ensiharvennuskuviot ja niiden jakaantuminen kiireellisyysluokkiin. Metsälöt, joilla on ensiharvennustarve.

Kuvioiden lukumäärä, kpl	Metsäsuunnitelma		Yhteensä
	On	Ei ^{a)}	
Kaikki nuorten metsiköiden kuviot (khl 02)	1022	337	1359
Kuviot, joilla on ensiharvennustarve	768	260	1028
– Kiireellisesti harvennettavia	105	20	125
– Ensimmäisellä viisivuotiskaudella harvennettavia	294	120	414
– Toisella viisivuotiskaudella harvennettavia	369	120	489

^{a)} Metsäsuunnitelmaa omistamattomien ensiharvennustarve on saatu metsäsuunnittelun välialuuetiedoista.

Taulukko 3. Otosmetsälöiden jakaantuminen ensiharvennuksen kiireellisyysluokkiin.

	Metsäsuunnitelma		Yhteensä
	On	Ei ^{a)}	
	Metsälöitä, kpl (Ensiharvennustarve, ha)		
Metsälöt, joilla on ensiharvennustarve	121 (7,5)	48 (8,3)	169 (7,7)
– Kiireellisesti harvennettavia	45 (2,1)	15 (2,2)	60 (2,1)
– Ensimmäisellä viisivuotiskaudella harvennettavia	96 (3,4)	39 (4,9)	135 (3,8)
– Toisella viisivuotiskaudella harvennettavia	102 (4,8)	36 (4,9)	138 (4,8)

^{a)} Metsäsuunnitelmaa omistamattomien ensiharvennustarve on saatu metsäsuunnittelun välialuuetiedoista.

3.3 Haastatteluaineisto

Metsänomistajien haastattelut tehtiin tilalla asuville maastokäyntien yhteydessä ja muille puhelimitse. Seitsemän metsänomistajaa ei suostunut haastatteluun, mutta he täyttivät lomakkeen itse. Tietoja ei saatu kuudelta metsäsuunnitelmaa omistamattomalta ja yhdeltä suunnitelman omistavalta henkilöltä. Haastatteluissa selvitettiin metsänomistajan ja metsälön perustiedot, metsänomistajan metsänomistukseen liittyviä tavoitteita, asioiminen metsäammattilaisten kanssa, suunnitelman noudattamispyrkimys hakkuissa ja taimikonhoidossa, suunnitelman käytön toimintaympäristö ja omistajan näkemys metsässä tehdyistä töistä.

3.4 Tutkimusmenetelmä

3.4.1 Metsälötason tarkastelu

Metsälötason tarkastelussa tutkittiin tilakohtaisen metsäsuunnitelman tieto-, määrä- ja aktiivointivaihtokutuksia sekä osin ajoitusvaikutuksia vertaamalla

suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien tietoja keskenään. Jakaumien erojen testaamiseen käytettiin χ^2 -testiä ja Mann-Whitneyn U-testiä. Mann-Whitneyn epäparametrinen testiä käytettiin keskiarvotestin asemasta testattaessa suhteellisten osuuksien eroja, koska jakaumat eivät ole normaalijakaumia. Muuttujien välisten korrelaatioiden tarkastelussa käytettiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa. Tuloksista raportoidaan vain tilastollisesti merkitsevät muuttujat, joskaan tilastollisia tunnuslukuja ei aina tekstissä esitetä.

Metsäsuunnitelman tietovaikutuksen selvittämiseksi metsänomistajia pyydettiin arvioimaan metsälönsä ensiharvennustilannetta. Vastaukset luokiteltiin vääriksi, a) jos metsänomistaja arvioi harvennuksia tehdyn vaikka niitä ei ollut tehty lainkaan, b) jos harvennuksia oli tehty jonkin verran, mutta metsänomistaja arvioi ettei työtä ollut tehty lainkaan tai hänen mielestään kaikki työt oli tehty, ja c) jos kaikki harvennuksia oli tehty, mutta metsänomistajan arvio oli tätä vähäisempi määrä.

Taulukko 4. Logit-mallin muuttujien määrittelyt.

	Määrittely	Taso *)
Selittävä muuttuja		
Ensiharvennus	Tehty / ei tehty	
Selittävät muuttujat		
<i>Kaikki metsänomistajat</i>		
Metsälön ala	Metsälön pinta-ala, ha	Mo / Me
Ulkokuntalaisuus	Metsänomistajan asuinpaikka suhteessa metsälön sijaintiin, 2-luokkainen dummy	Mo / Me
Myyntiverotus	Verotusmuoto, 2-luokkainen dummy	Mo / Me
Metsänomistajan ikä	Ikä haastatteluhetkellä	Mo / Me
Metsänhoitoyhdistys asiointikanavana	Puunmyyntisuunnitelman tekijä ennen puukauppaa, 2-luokkainen dummy	Mo / Me
Ensiharvennustarve metsäsuunnitelmassa	Omistajalla metsäsuunnitelma (on/ei) ja kuviolla ensiharvennustarve (on/ei), 4-luokkainen muuttuja	kuvio
<i>Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat</i>		
Metsäsuunnitelman kiireellinen ensiharvennusesitys	Metsäsuunnitelman ensiharvennusesitys (kiireellinen, muu kiireellisyysluokka, ei harvennusesitystä), 3-luokkainen muuttuja	kuvio
Metsässä mukana olo suunnitelmaa laadittaessa	Metsänomistajan asuinpaikka (paikkakuntalainen/ulkokuntalainen) ja metsässä mukanaolo suunnitelmaa laadittaessa (kyllä/ei), 4-luokkainen muuttuja	Mo / Me
Sitoutuminen metsäsuunnitelmaan	Kymmenen haastattelukysymyksen vastauksista muodostettu summamuuttuja, jatkuva muuttuja (kysymykset liitteessä 1)	Mo / Me

*) Muuttujan tasoina ovat metsänomistaja/metsälö (Mo / Me) ja kuvio.

3.4.2 Kuviotason tarkastelu

Kuviotason tarkastelussa tutkittiin tilakohtaisen metsäsuunnitelman kohdistamis- ja ajoitusvaikutuksia sekä muita ensiharvennuspäätökseen vaikuttavia tekijöitä (taulukko 1). Tarkastelu tehtiin logistisen regressiomallin avulla (mm. Cramer 1991). Ensiharvennuskuvion hakkuun todennäköisyyttä selitettiin sekä metsänomistaja-, metsälö- että kuviokohtaisilla tekijöillä. Mallin selitettävä muuttuja on dikotominen; ensiharvennuskuvio on joko hakattu (P(1)) tai sitä ei ole hakattu (P(0)). Mallissa siis selitetään kuvion ensiharvennuksen todennäköisyyttä. Toinen malli muodostettiin kaikille metsänomistajille ja toinen vain tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistaville (taulukko 4). Hypoteesien perusteella muodostettiin ensivaiheessa perusmalli ja tästä supistettu malli muuttujien merkitsevyyden perusteella. Supistettuun malliin valittiin Wald-testin mukaan 5 prosentin riskitasolla merkitsevät muuttujat.

Metsälön ala tarkoittaa metsänomistajan suunnit-

telualueella omistaman metsälön pinta-alaa. Tälle pinta-alalle on laadittu metsäsuunnitelma tai pinta-alalle on saatavissa metsävaratiedot suunnittelun välialuetietoina. *Ulkokuntalaisuus* sai arvon yksi, jos metsänomistaja asui metsän sijaintikunnan ulkopuolella. Muuttuja *myyntiverotus* sai arvon yksi, jos metsänomistajan verotusmuoto oli pääomatuloverotus. *Metsänomistajan ikä* ilmaisee omistajan iän haastatteluhetkellä. *Metsänhoitoyhdistys asiointikanavana* puunmyynnin suunnittelussa sai arvon yksi, jos metsänomistaja ilmoitti teettävänsä puunmyyntisuunnitelman useimmiten tai aina metsänhoitoyhdistyksellä. Vastaavasti muuttuja sai arvon nolla metsänomistajan asioidessa puunmyynnin suunnitteluvaiheesta lähtien useimmiten tai aina suoraan puunostajan kanssa.

Tilakohtaisen metsäsuunnitelman kohdistamisvaikutusta tarkasteltiin neliluokkaisella muuttujalla, josta tehtiin dummy-muuttuja. Muuttuja kuvasi oliko metsänomistajalla metsäsuunnitelma ja oliko kuviolla ensiharvennusesitys. Vertailuluokaksi valit-

tiin tapaus, jossa metsänomistajalla on metsäsuunnitelma ja kuviolla on ensiharvennusesitys. Muuttujan merkityksellisin tieto saadaan verrattaessa perusluokkaa luokkaan ”ei ole metsäsuunnitelmaa, mutta kuviolla on ensiharvennustarve”. Tällöin saadaan arvio siitä, lisääkö tilakohtaisen suunnitelman ensiharvennusesitys työn todennäköisyyttä metsäsuunnitelmaa omistamattoman metsänomistajan ensiharvennuksen tarpeessa oleviin kuvioihin nähden. Muuttujan kertoimien eroista voidaan myös päätellä, kohdistuuko työ kuvioille, joilla on ensiharvennusehdotus, vai myös muille kuvioille (kohdistamisvaikutus). Ajoitusvaikutuksen esiin saamiseksi testattiin myös kuusiluokkaista muuttujaa, joka jakaantuu luokkiin samalla tavalla kuin neliluokkainen muuttuja, mutta ensiharvennustarve jaettiin vielä kahtia, kiireelliseen ja ei kiireelliseen. Vertailuluokkana olivat metsäsuunnitelman kuviot, joilla oli kiireellinen ensiharvennusesitys.

Mallit muodostettiin myös vain tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistaville metsänomistajille. Malleissa metsäsuunnitelman ensiharvennusesitystä kuvaavaa muuttujaa tarkennettiin siten, että luokkina olivat ensiharvennuksen kiireellisyysluokat: kiireellinen, ei kiireellinen, ei ensiharvennusesitystä. Vertailuluokaksi valittiin kiireellisiksi luokitellut kuviot.

Metsäsuunnitelmaan sitoutumista selvitettiin metsäsuunnitelman käyttöä koskevilla kysymyksillä. Kysymykset pyrittiin suunnittelemaan niin, että vastaukset yhdessä kuvaisivat mahdollisimman luotettavasti metsänomistajan näkemyksen suunnitelman käytöstä ja suunnitelman toteutumiseen sitoutumisesta (liite 1). Vastauksista muodostettiin summamuuttuja, jonka saama arvo voi vaihdella välillä 8–43. Summamuuttujaa käytetään yleensä, kun pyritään parantamaan monimutkaisen käsitteen hahmottamista, mittarin validiteettia, vastausten tulkinnan luotettavuutta, vastausten erottelukykyä ja yksinkertaistamaan analyysiä (de Vaus 1996). Metsässä mukanaolon vaikutusta tarkasteltiin muuttujalla, joka otti huomioon osallistumisen maastotyöhön ja metsänomistajan paikkakuntalaisuuden.

4 Tulokset

4.1 Metsälötaso

Vain kolmannes metsänomistajista arvioi todellisen ensiharvennustilanteen oikein (taulukko 5). Yleensä arvot olivat yliarvioita. Esimerkiksi ensiharvennuk-

Taulukko 5. Metsänomistajien näkemys ensiharvennustilanteesta. Metsälöt, joilla on ensiharvennustarve.

	Vastaus oikein, %	Ei osannut sanoa, %	Vastaus väärin, %	Yhteensä, %
Metsälöllä ei ole tehty lainkaan ensiharvennuksia				
– on tilakohtainen metsäsuunnitelma	12	15	73	100 (n=34)
– ei ole tilakohtaista metsäsuunnitelmaa	13	20	67	100 (n=15)
Metsälöllä on tehty ensiharvennuksia				
– on tilakohtainen metsäsuunnitelma	40	7	53	100 (n=85)
– ei ole tilakohtaista metsäsuunnitelmaa	52	9	39	100 (n=23)
Yhteensä				
– on tilakohtainen metsäsuunnitelma	32	9	59	100 (n=119)
– ei ole tilakohtaista metsäsuunnitelmaa	37	13	50	100 (n=38)

Taulukko 6. Metsälöiden jakaantuminen tehdyn ensiharvennuksen perusteella ($\chi^2 = 8,981$, $df = 3$, merkitsevyys = 0,030).

Metsäsuunnitelma	Tehty ensiharvennusta tarpeeseen nähden, % metsälöistä				Yhteensä
	0 %	1–49 %	50–99 %	100 %	
On	28	26	30	16	100 (n=121)
Ei ^{a)}	44	33	10	13	100 (n=48)

^{a)} Metsäsuunnitelmaa omistamattomien ensiharvennustarve on saatu metsäsuunnittelun välialuetiedoista.

set kokonaan tekemättä jättäneistä metsänomistajista kaksi kolmesta arvioi kuitenkin tehneensä ensiharvennuksia. Metsäsuunnitelman omistavat ja omistamattomat arvioivat ensiharvennustilanteen yhtä huonosti. Metsäsuunnitelma ei siis lisännyt metsänomistajan tietoisuutta ensiharvennustilanteesta (ei tietovaikutusta).

Metsäsuunnitelma sen sijaan aktivoi metsänomistajia ryhtymään ensiharvennuksiin (aktivoivaikutus). Suunnitelman omistavista useampi kuin kaksi kolmesta oli ryhtynyt ensiharvennuksiin kun suunnitelmaa omistamattomissa vastaavasti oli ryhtynyt vain hieman yli puolet (taulukko 6). Noin joka seitsemäs oli tehnyt kaikki ensiharvennukset. Merkkinä aktivoivaikutuksesta voidaan myös pitää sitä, että suunnitelman omistavat olivat ryhtyneet työhön suunnitelmaa omistamattomia aiemmin. Harvennus-

ta tehneet suunnitelman omistavat olivat ryhtyneet työhön keskimäärin 4,7 vuotta metsäsuunnitelman valmistumisesta, kun vastaava aika metsäsuunnitelmaa omistamattomilla oli keskimäärin 5,9 vuotta.

Metsäsuunnitelmalla oli ensiharvennuksia lisäävä määrävaikutus (taulukko 7). Suunnitelman omistavien harventama osuus tarpeesta oli yli puolitoistakertainen suunnitelmaa omistamattomiin verrattuna. Myös ensiharvennuksiin ryhtyneistä metsänomistajista metsäsuunnitelman omistavat olivat harventaneet hieman suunnitelmaa omistamattomia suuremman osuuden, mutta ero oli tilastollisesti merkitsevä vain 10 prosentin riskitasolla. Suunnitelman omistavat olivat harventaneet ensimmäisen viisivuotiskauden kohteita suunnitelmaa omistamattomia enemmän ja aiemmin (taulukot 7 ja 8). Ensiharvennuksia tehtiin yleensä yhtenä tai kahtena

Taulukko 7. Metsäsuunnitelman voimassaoloaikana tehty ensiharvennus.

	Metsälöt, joilla on ensiharvennustarve					Metsälöt, joilla on ryhdytty ensiharvennukseen				
	Tehdyn ensiharvennuksen osuus				Ensiharvennuskertojen määrä	Tehdyn ensiharvennuksen osuus				Ensiharvennuskertojen määrä
K ^{b)}	1. ^{b)}	2. ^{b)}	Keskim.	K ^{b)}		1. ^{b)}	2. ^{b)}	Keskim.		
On metsäsuunnitelma	49% n=45	42% n=96	43% n=102	44% n=121	1,6 n=121	74% n=30	55% n=73	58% n=76	61% n=87	2,2 n=87
Ei ^{a)} metsäsuunnitelmaa	23% n=15	22% n=39	30% n=36	28% n=48	0,9 n=48	38% n=9	39% n=22	52% n=21	50% n=27	1,5 n=27
Mann-Whitney(Z)	-1,812	-2,872	-1,660	-2,510	-2,755	-1,752	-1,775	-0,734	-1,686	-3,159
merkitsevyys	*	***	*	**	***	*	*		*	***

Merkitsevyystasot: * P < 0,1, ** P < 0,05, *** P < 0,01

^{a)} Metsäsuunnitelmaa omistamattomien ensiharvennustarve on saatu metsäsuunnittelun välialue tiedoista.

^{b)} K = kiireellisistä, 1. = 1. 5 v kauden esityksistä, 2. = 2. 5 v kauden esityksistä

Taulukko 8. Kuvion keskimääräinen aika suunnitelmätietojen valmistumisesta ensiharvennukseen tai suunnitelma-kauden loppuun. Ensiharvennuksen tarpeessa olevat kuviot metsälöiltä, jotka ovat ryhtyneet ensiharvennukseen.

	Harvennetut ja harventamattomat kuviot			Harvennetut kuviot		
	K ^{b)}	1. ^{b)}	2. ^{b)}	K. ^{b)}	1. ^{b)}	2. ^{b)}
On metsäsuunnitelma	6,7v n=78	8,1v n=256	8,3v n=324	5,1v n=52	6,1v n=126	6,4v n=156
Ei ^{a)} metsäsuunnitelmaa	8,8v n=10	9,3v n=88	9,0v n=89	7,0v n=4	7,6v n=27	6,7v n=28
Mann-Whitney (Z)	-1,943	-3,677	-2,712	-1,363	-2,809	-0,746
-merkitsevyys	*	***	***		***	

Jos kuviolla ei ole tehty ensiharvennusta, on elinaikana käytetty 10 v.

Merkitsevyystasot: * P < 0,1, ** P < 0,05, *** P < 0,01

^{a)} Metsäsuunnitelmaa omistamattomien ensiharvennustarve on saatu metsäsuunnittelun välialue tiedoista.

^{b)} K = kiireellisistä, 1. = 1. 5 v kauden esityksistä, 2. = 2. 5 v kauden esityksistä

Taulukko 9. Metsälön sijaintikunnassa asuvien ja ulkokuntalaisten metsänomistajien ensiharvennusten jakauma. Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat ($\chi^2 = 9,046$, $df = 3$, $merkitsevyys = 0,029$).

	Tehty ensiharvennusta tarpeeseen nähden, % metsälöistä				Yhteensä
	0 %	1–49 %	50–99 %	100 %	
Paikkakuntalaiset	19	29	37	16	100 (n=70)
Ulkokuntalaiset	41	21	20	18	100 (n=51)

Taulukko 10. Metsälön sijaintikunnassa asuvien ja ulkokuntalaisten metsänomistajien ensiharvennukset metsäsuunnitelman voimassaoloaikana. Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat.

	Metsälöt, joilla on ensiharvennustarve Tehdyn ensiharvennuksen osuus tarpeesta		Metsälöt, joilla on ryhdytty ensiharvennukseen Tehdyn ensiharvennuksen osuus tarpeesta	
	Ensiharvennus- kertojen määrä	Ensiharvennus- kertojen määrä	Ensiharvennus- kertojen määrä	Ensiharvennus- kertojen määrä
Paikkakuntalaiset	49% (n=70)	2,1 (n=70)	60% (n=57)	2,6 (n=57)
Ulkokuntalaiset	37% (n=51)	1,0 (n=51)	62% (n=30)	1,6 (n=30)
Mann-Whitney (Z) merkitsevyys	-1,947 *	-4,868 ***	-0,337	-3,558 ***

Merkitsevyystasot: * $P < 0,1$, ** $P < 0,05$, *** $P < 0,01$

vuotena kymmenen vuoden aikana. Ensiharvennusta oli mukana keskimäärin joka toisella puunmyyntikerralla.

Paikkakuntalaiset olivat ulkokuntalaisia aktiivisempia ryhtymään ensiharvennuksiin. Metsäsuunnitelman omistavien paikkakuntalaisten metsälöistä kahdeksalla kymmenestä oli tehty ensiharvennuksia, mutta vain reilulla puolella ulkokuntalaisten metsälöistä. Ensiharvennuksiin ryhdyttyään, olivat ulko- ja paikkakuntalaiset kuitenkin harventaneet metsiköitään keskimäärin yhtä aktiivisesti. Töiden loppuun tekemisessä ulkokuntalaiset olivat näistä jopa aktiivisempia, sillä heistä kolmannes oli tehnyt kaikki ensiharvennukset ja paikkakuntalaisista vain viidennes (taulukot 9 ja 10).

4.2 Kuviotaso

4.2.1 Kaikki metsänomistajat

Kaikille metsänomistajille laaditun mallin mukaan metsänomistajan ikääntyminen, ulkokuntalaisuus ja myyntiverotus alensivat ensiharvennuksen todennäköisyyttä ennakkohypoteesin mukaisesti (taulukko 11). Sen sijaan se, asioiko metsänomistaja puukaupassa pääasiassa metsänhoitoyhdistyk-

sen vai suoraan puunostajan kanssa ei vaikuttanut ensiharvennuksen todennäköisyyteen. Tulos on ennakkohypoteesin vastainen. Osaltaan tulosta voi selittää metsäsuunnitelman omistavien metsänomistajien suuri osuus aineistossa, sillä tarkasteltaessa pelkästään suunnitelmaa omistamattomia, lisäsi metsänhoitoyhdistyksen käyttö ensiharvennuksen todennäköisyyttä (Wald 3,1 (*)) (erillistarkastelu). Suurilla metsälöillä ensiharvennustodennäköisyys oli pienempi kuin pienillä metsälöillä.

Metsäsuunnitelman omistamisella oli myönteinen vaikutus ensiharvennusten todennäköisyyteen. Mallin mukaan ensiharvennus on todennäköisintä, kun metsälöllä on metsäsuunnitelma ja kuviolla on hoidon tarve. Harvennuksen todennäköisyys on tätä vähäisempi, jos kuviolla ei ole ensiharvennustarvetta tai metsälöllä ei ole metsäsuunnitelmaa. Tulos tukee metsäsuunnitelman määräväikutusta ensiharvennuksissa.

Metsäsuunnitelmaa omistamattomilla metsänomistajilla ensiharvennuksen kohdentuminen harvennuksen tarpeessa oleville kuviolle ei ollut muita kuvioita todennäköisempää. Tämä testattiin muuttamalla ”ensiharvennustarve metsäsuunnitelmassa” -muuttujan vertailuluokaksi ”ei omista metsäsuunnitelmaa eikä kuviolla ole ensiharvennustarvetta”. Ensiharvennus ei tällöin ollut vertailuluokkaa toden-

Taulukko 11. Ensiharvennuskuvion hakkuuta selittävän logit-mallin estimointitulokset. Kaikki metsänomistajat.

Selittävä muuttuja	Perusmalli		Supistettu malli	
	Kerroin	Wald	Kerroin	Wald
Vakio	1,1632	13,0769***	1,1962	13,9364***
Metsälön ala, ha	-0,0050	12,0502***	-0,0046	10,7514***
Ulkokuntalaisuus (vertailuluokkana; asuu metsälön sijaintikunnassa)	-0,392	7,7166***	-0,3250	5,8004**
Myyntiverotus (vertailuluokkana pinta-alaverotus)	-0,2983	4,5351**	-0,3304	5,6895**
Metsänomistajan ikä	-0,0144	7,8774***	-0,0133	6,8918***
Metsänhoitoyhdistyksen käyttö asiointi- kanavana (vertailuluokkana puunostaja)	0,2173	2,6504		
Ensiharvennustarve metsäsuunnitelmassa (vertailuluokkana: on metsäsuunnitelma ja on ensiharvennusesitys)		66,1230***		67,1684***
- ei ole metsäsuunnitelmaa eikä kuviolla ole ensiharvennustarvetta	-1,2934	10,2319***	-1,3152	10,5574***
- ei ole metsäsuunnitelmaa, mutta kuviolla on ensiharvennustarve	-0,8516	21,0256***	-0,8963	23,7655***
- on metsäsuunnitelma, mutta kuviolla ei ole ensiharvennustarvetta	-1,2598	47,3019***	-1,2441	46,4781***
n	1250		1250	
Mallin -2 Log Likelihood	1514,556		1517,218	
Hosmer & Lemeshow (merkitsevyys)	10,8381	0,2110 df=8	21,6973	0,0055 df=8

Merkitsevyystasot: * P < 0,1, ** P < 0,05, *** P < 0,01

näköisempää vaikka suunnitelmaa omistamattoman kuviolla olisi ollut ensiharvennuksen tarve (Wald 1,0). Kun kuviolla ei ollut harvennuksen tarvetta, ei harvennuksen todennäköisyydessä myöskään ollut eroa metsäsuunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien välillä (Wald 0,03). Kiireellisiksi määriteltyjen ensiharvennuskohdeiden harvennus oli suunnitelman omistavilla todennäköisempää kuin metsäsuunnitelmaa omistamattomilla (Wald 5,1 (**)).

Mallin ennustama ensiharvennuksen todennäköisyys oli 0,542 selittävien muuttujien perusarvoin (taulukko 13). Jos kuviolla ei ollut lainkaan ensiharvennustarvetta, niin hakkuu oli hyvin epätodennäköistä. Hakkuun todennäköisyys aleni tällöin alle puoleen lähtötasosta. Supistettu malli luokiteli todennäköisyydellä 0,5 oikein 66 prosenttia ja mallin ennustamalla tasolla 0,38 noin 64 prosenttia havainnoista.

4.2.2 Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat

Metsäsuunnitelman omistaville metsänomistajille laaditun mallin mukaan metsänomistajan ikääntyminen ja myyntiverotus alensivat ensiharvennuksen todennäköisyyttä ennakkohypoteesin mukaisesti. Sen sijaan ennakkohypoteesin vastaisesti metsänhoitoyhdistyksen käyttö pääasiallisena asiointikanavana ei lisännyt ensiharvennusten todennäköisyyttä. Suurilla metsälöillä ensiharvennustodennäköisyys oli pienempi kuin pienillä metsälöillä.

Metsäsuunnitelman ajoitusvaikutus ei ollut ennakkohypoteesin mukainen. Kiireellisten kohteiden harvennus ei ollut todennäköisempää kuin hakkuu ensimmäisen tai toisen viisivuotiskauden kohteissa. Sen sijaan harvennus kohdentui ennakkohypoteesin mukaisesti kuviolle, joille suunnitelmassa oli ensiharvennusesitys. Tämä testattiin valitsemalla vertailuluokaksi ”kuviolla ei ole ensiharvennusesitystä”. Ensiharvennus oli tällöin sekä kiireellisissä että muissa kiireellisyysluokissa todennäköisempää

Taulukko 12. Ensiharvennuskuvion hakkuuta selittävän logit-mallin estimointitulokset. Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat.

Selittävä muuttuja	Perusmalli		Supistettu malli	
	Kerroin	Wald	Kerroin	Wald
Vakio	0,4987	0,7304	0,7137	1,6821
Metsälön ala, ha	-0,0055	11,1169***	-0,0052	10,4915***
Myyntiverotus (vertailuluokkana pinta-alaverotus)	-0,3302	4,0701**	-0,4471	8,2417***
Metsänomistajan ikä, v	-0,0144	6,0024**	-0,0151	6,9518***
Metsänhoitoyhdistyksen käyttö asiointi- kanavana (vertailuluokkana puunostaja)	0,2246	2,2137		
Metsäsuunnitelman kiireellinen ensiharvennusesitys (vertailuluokkana: kiireellisesti harvennettavat kuviot)		51,2920***		51,9715***
- kuviolla ei ole ensiharvennusesitystä	-1,5829	34,2693***	-1,5785	34,4260***
- kuvion ensiharvennusesitys on ensimmäinen tai toinen viisivuotiskausi	-0,2700	1,4820	-0,2638	1,4416
Metsänomistaja on ollut mukana maastossa metsäsuunnitelmaa laadittaessa (vertailu- luokkana on: paikkakuntalainen on ollut mukana)		7,3764*		
- paikkakuntalainen, ei maastossa	0,0706	0,1618		
- ulkokuntalainen, mukana maastossa	0,2644	0,4768		
- ulkokuntalainen, ei maastossa	-0,3963	4,4911**		
Metsänomistajan sitoutuminen metsä- uunnitelmaan (jatkuva summamuuttuja)	0,0304	5,0514**	0,0280	4,5400**
n	952		952	
Mallin -2 Log Likelihood	1178,059		1186,247	
Hosmer & Lemeshow (merkitsevyys)	9,6229	0,2925 df=8	15,2086	0,0552 df=8

Merkitsevyystasot: * P < 0,1, **P < 0,05, *** P < 0,01

kuin vertailuluokan kuvioilla (Wald 34,4 (***) ja 46,9 (***)).

Metsänomistajan metsässä mukanaolo metsäsuunnitelmaa laadittaessa ei osoittautunut merkitseväksi. Sen sijaan metsänomistajan sitoutuminen metsäsuunnitelmaan lisäsi ensiharvennuksen todennäköisyyttä, kuten ennakkohypoteesissa oletettiin. Sitoutumista mitanneen summamuuttujan hyvyttä arvioitiin reliabiliteetikertoimella, jolla tarkoitetaan havaitun ja todellisen pistemäärän välisen korrelaation neliötä (Nummenmaa ym. 1997). Reliabiliteetikertoimenä käytettiin Cronbachin alfa-kerrointa, joka ilmaisee reliabiliteetikertoimen alarajan estimaatin (Norusis 1997, Nummenmaa ym. 1997). Cronbachin alfa-kerroin voi saada arvoja välillä 0–1. Käytetyn summamuuttujan alfa-kerroin oli 0,77, mi-

tä voidaan pitää hyvää reliabiliteettia osoittavana. Reliabiliteettia pidetään yleensä hyvänä, kun alfa on yli 0,7 (de Vaus 1996).

Mallin ennustama ensiharvennuksen todennäköisyys oli 0,426 selittävien muuttujien perusarvoilla (taulukko 14). Jos kuviolla ei ollut lainkaan ensiharvennusesitystä oli harvennus hyvin epätodennäköistä. Suunnitelmaan sitoutumista mitanneen summamuuttujan jakauma on vasemmalle vino. Muuttujan saamalla minimiarvolla hakkuun todennäköisyys alenee lähes kolmanneksen perustasosta, mutta maksimiarvolla todennäköisyys kasvaa vain seitsemänneksen. Supistettu malli luokitteli todennäköisyydellä 0,5 oikein 62 prosenttia ja mallin ennustamalla tasolla 0,41 noin 63 prosenttia havainnoista.

Taulukko 13. Selittävien tekijöiden muutosten vaikutus kuvion ensiharvennuksen todennäköisyyteen. Kaikki metsänomistajat.

Selittävä muuttuja	Vedonlyönti- suhteiden osamäärä (odds ratio)	Muutos selittäjän arvossa	Muutos ensi- harvennuksen todennäköisyydessä (%-yksikköä)
Metsäala	0,9954		
– mediaani – alakvartiili		59 ha–39 ha	+2
– mediaani – yläkvartiili		59 ha–93 ha	–4
Ulkokuntalaisuus	0,7225	Paikkakuntalainen– ulkokuntalainen	–8
Verotusmuoto	0,7187	Pinta-alaverotus– pääomatuloverotus	–8
Metsänomistajan ikä	0,9868		
– mediaani – alakvartiili		57 v–49 v	+3
– mediaani – yläkvartiili		57 v–69 v	–4
Kuviolla on metsäsuunnitelmassa ensiharvennustarve	0,2882	On – On suunnitelma – ei tarvetta	–29
	0,4081	On –	–22
	0,2684	Ei suunnitelmaa – on tarve On –	–30
		Ei suunnitelmaa – ei tarvetta	
Todennäköisyys selittäjien perusarvoin		0,542	

Taulukko 14. Selittävien tekijöiden muutosten vaikutus kuvion ensiharvennuksen todennäköisyyteen. Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat.

Selittävä muuttuja	Vedonlyönti- suhteiden osamäärä (odds ratio)	Muutos selittäjän arvossa	Muutos ensi- harvennuksen todennäköisyydessä (%-yksikköä)
Metsäala	0,9948		
– mediaani – alakvartiili		62 ha–39 ha	+3
– mediaani – yläkvartiili		62 ha–97 ha	–4
Verotusmuoto	0,6395	Pinta-alaverotus– pääomatuloverotus	–11
Metsänomistajan ikä	0,9850		
– mediaani – alakvartiili		56 v–49 v	+3
– mediaani – yläkvartiili		56 v–67 v	–4
Kuviolla on metsäsuunnitelmassa ensiharvennustarve	0,2063	On – On suunnitelma – ei tarvetta	–29
Sitoutuminen metsäsuunnitelmaan	1,0284		
– mediaani – vastausten minimi		31–12	–12
– mediaani – alakvartiili		31–28	–2
– mediaani – yläkvartiili		31–34	+2
– mediaani – vastausten maksimi		31–39	+6
Todennäköisyys selittäjien perusarvoin		0,426	

5 Tulosten tarkastelua

Tulosten mukaan metsäsuunnitelmalla oli osin ennakkohypoteesien mukaisia vaikutuksia ensiharvennuspäätökseen. Vaikutus ilmeni ensiharvennusmäärissä (määrävaikutus) ja ensiharvennukseen ryhtymisaktiivisuudessa (aktiivointivaikutus), mutta suunnitelma ei lisännyt metsänomistajien tietoa todellisesta ensiharvennustilanteesta (tietovaikutus), ei vaikuttanut juurikaan ensiharvennusten ajoitukseen (ajoitusvaikutus) eikä harvennusten kohdentumiseen (kohdistamisvaikutus).

Suurin osa metsänomistajista oli tietämättömiä ensiharvennustensa todellisesta tilanteesta. Metsänomistajien omat arviot olivat yleensä yliarvioita tehdyistä töistä, mikä heikentää ryhmäneuvonnan ja joukkoviestinnän edellytyksiä. Yleiset kehotukset eivät saane metsänomistajaa kovinkaan herkästi ensiharvennuksiin, jos hän ajattelee tehneensä jo kaikki tarpeelliset työt. Sen sijaan henkilökohtaisella neuvonnalla metsänomistajan virheellisten käsitysten oikaisussa voidaan onnistua. Oikea tieto todellisesta ensiharvennustilanteesta voi lisätä töiden määrää, mutta myös aktivoida aloittamaan työt. Haastattelukysymyksillä mitattu suunnitelmaan sitoutuminen oli merkisevä ensiharvennuksen todennäköisyyttä lisäävä tekijä, mikä korostaa tietovaikutuksen tärkeyttä suunnitelman vaikuttavuudessa.

Metsäsuunnitelman heikko tietovaikutus selittyy metsänomistajan näkökulmasta suunnitelman vaikeakäyttöisyydellä (Niskanen 2003). Metsäsuunnitelma ei ”aukea” metsänomistajalle eikä nosta tärkeitä asioita hänelle päätettäväksi. Metsänhoitoyhdistysten metsäammattilaisten mielestä uudemmat metsäsuunnitelmat eivät ole tässä tarkasteltuja Taso-järjestelmän suunnitelmia helpokäyttöisempiä (Niskanen 2002). Tietämättömyys todellisesta ensiharvennustilanteesta osoittaa myös, että ammattihenkilöt eivät juurikaan neuvo metsänomistajaa ensiharvennustilanteen seuraamisessa eivätkä päivitä metsänomistajan metsäsuunnitelmaa, vaikka suunnitelman käyttö on suureksi osaksi heidän vastuullaan.

Metsäsuunnitelman aktiivointivaikutus vastasi ennakkohypoteesia. Suunnitelman omistavat olivat muita aktiivisempia ryhtymään ensiharvennuksiin. Kaikki ensiharvennuseksperit olivat kuitenkin

harventanut vain joka seitsemäs metsäsuunnitelman omistava metsänomistaja. Suunnitelman kokonaisstrategian toteuttaminen ensiharvennusten osalta oli näin ollen vähäistä. Puutteelliseen ensiharvennusten tekoon on osaltaan vaikuttanut metsänomistajien tietämättömyys todellisesta ensiharvennustilanteesta. Suunnitelman huonon tietovaikutuksen perusteella aktivoituminen on ennemminkin seurausta metsäammattilaisten aktiivisuudesta ensiharvennuskohdeiden etsinnässä metsäsuunnitelmasta kuin metsänomistajan omasta toimeliaisuudesta. Metsäammattilaisten toimiin ovat osaltaan taas vaikuttaneet myös puumarkkinatilanteet.

Metsäsuunnitelman omistavat olivat tehneet ensiharvennuksista suunnitelmaa omistamattomia suuremman osuuden tarpeesta (määrävaikutus). Määrävaikutus perustui suurelta osin metsäsuunnitelman omistavien aktiivisuuteen ryhtyä harvennuksiin. Ryhdyttyään ensiharvennuksiin, suunnitelman omistavat olivat myös tehneet harvennuksia suunnitelmaa omistamattomia enemmän, mutta ero oli tilastollisesti merkitsevä vain kymmenen prosentin riskillä. Toisaalta heikko merkitsevyys voi johtua suunnitelmaa omistamattomien pienestä, vain 27 metsänomistajaa käsittävästä aineistosta. Kokonaisuutena ensiharvennuksiin ryhtymättömien suuri määrä näyttäisi olevan merkittävä yksittäinen syy ensiharvennuseksperien jäämiselle alle metsänhoidollisen tavoitetaso suuralueilla.

Kiireellisten kohteiden tulokset eivät vastanneet ennakkohypoteesia; suunnitelmalla ei ollut vaikutusta harvennusten ajoittamiseen. Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat harvensivat kylläkin kiireellisiä kohteita suunnitelmaa omistamattomia aktiivisemmin ja aiemmin, mutta osaltaan tulos johtuu suunnitelman omistavien yleensäkin paremmasta aktiivisuudesta ryhtyä ensiharvennuksiin ja suuremmista ensiharvennuseksperien määristä. Sen sijaan metsäsuunnitelman omistavat eivät harventaneet kiireellisiä kohteitaan muita kohteita todennäköisemmin. Ajoitusvaikutuksen vähäisyys johtuu osaltaan harvennuskertojen vähäisyydestä. Tavallisimmillaan ensiharvennuksia tehtiin kymmenen vuoden ajanjaksona vain kahtena vuotena. Jos metsälöllä on kaikkien kolmen kiireellisyysluokan kohteita, tulisi ensiharvennuskertoja suunnitelmakaudella olla kuitenkin vähintään kolme. Ensimmäisellä kerralla harvennetaan kiireelliset kohteet jne. Toisaalta

puumarkkinat vaikuttavat paljon hakkuukohteiden valintaan ja esimerkiksi metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöistä vain reilu kolmannes pyrki noudattamaan suunnitelmaa hakkuukohteiden valinnassa (Niskanen 2002).

Metsäsuunnitelman vaikutusta ensiharvennuspäätökseen on voinut heikentää se, että suunnitelma ei vastaa metsänomistajan metsänomistuksen tavoitteita. Voi jopa olla, että tavoitteita ei ole lainkaan selvitetty suunnitelman laadinnan yhteydessä. Toisaalta ensiharvennusten tekeminen vallitsevien metsänhoitokäsitysten mukaan ajallaan palvelee monenlaisia metsänomistuksen tavoitteita. Tavoitteiden selvittäminen on joka tapauksessa monimutkainen prosessi, johon sisältyy runsaasti virhemahdollisuuksia (mm. Kangas 1992, Pykäläinen 2000). Perusteellisestikin selvitetty tavoitteet voivat kuitenkin muuttua 10 vuoden aikana tai tavoitteeseen ei jakseta pyrkiä pitkäjänteisesti. Tavoitteeseen pyrkiminen edellyttää myös suunnitelman käytön osaamista. Suunnitelman mahdollinen vastaamattomuus metsänomistuksen tavoitteisiin ei näin ollen ole kovinkaan todennäköinen syy suunnitelman noudattamatta jättämiselle.

Tehtyjen ensiharvennusten määrää voidaan tutkimuksessa pitää vähimmäisarviona tehdyistä töistä. Vaikka työt on selvitetty mahdollisimman huolella asiapapereista, metsänomistajaa haastatteleamalla ja maastossa käymällä, niin joitakin tehtyjä töitä on silti voinut jäädä huomaamatta. Voidaan kuitenkin olettaa, että mahdollisesti huomaamatta jääneet kohteet ovat jakaantuneet aineistoon satunnaisesti, eivätkä ole vaikuttaneet ryhmien välisiin vertailuihin niitä vääristävästi.

Logistisessa regressiomallissa käytetyt muuttujat ovat metsälön sisällä toisistaan riippuvia, koska kuvioiden ensiharvennuspäätöksiin ovat vaikuttaneet samat metsänomistajasta ja metsälöstä johtuvat tekijät. Käytetty logit-malli ei näin ollen aivan täysin vastaa aineiston hierarkista rakennetta. Riippuvuusongelman ratkaisemiseksi hierarkkisten aineistojen käsittelyyn on kehitetty monitasoisia malleja (Goldstein 1999, Mattila 2002). Mallissa muuttujat voivat olla useilta hierarkkisilta tasoilta, joille määritetään satunnaistekijät ja näin vähennetään riippuvuuden vaikutuksia (Goldstein 1999). Nyt käytettyä logit-mallia pidettiin tässä tutkimuksessa kuitenkin riittävänä. Logit-mallien antamat tulokset eivät myöskään olleet ristiriidassa metsälötason tarkastelun kanssa.

Alueellisesti tulokset voidaan varsin luotettavasti yleistää puunmyyntikulttuuriltaan Etelä-Savon kaltaisille alueille Etelä-Suomea.

Tutkimuksessa käytettiin varsin niukasti kuviotason selittäviä muuttujia. Kuviotason selittävinä muuttujina voisivat nyt käytettyjen lisäksi olla esimerkiksi kuvioiden sijainti suhteessa ympäristöön sekä sijainti ja ajalliset tekijät suhteessa puunmyynteihin ja leimikon muihin kuvioihin.

Metsäsuunnitelma näyttää vaikuttaneen ensiharvennuspäätökseen suunnitelman esityksiä mukaisesti. Vaikutus syntyy kuitenkin lähinnä metsäammattilaisten aktiivisella suunnitelman metsävaratiedon hyväksikäytöllä metsänomistajan oman panoksen jäädessä vähäisemmäksi. Metsäsuunnitelman vaikuttavuutta voitaisiin tehostaa määrätietoisella kehitystyöllä. Tavoitteet tulisi asettaa ainakin metsänomistajan osaamiselle metsäsuunnitelman käytössä ja suunnitelman halutuille vaikutuksille. Metsäsuunnitelman tulisi ohjata metsänomistaja harvojen, mutta olennaisten asioiden pariin ja edelleen keskusteluihin metsäammattilaisten kanssa. Vaikutavuutta voitaisiin parantaa myös lisäämällä metsäammattilaisten ja metsänomistajien yhteydenpitoa suunnitelman valmistumisen aikana ja myöhemmin, lisäämällä suunnitelman käytön erillistä neuvontaa sekä lisäämällä ammattilaisten aktiivisuutta suunnitelman käytön neuvonnassa tilakäyntien yhteydessä. Ennen kaikkea panostusta tarvittaisiin metsästään kaukana asuvien metsänomistajien neuvontaan metsänomistajalle mielenkiintoisen metsäsuunnitelman avulla.

Kiitokset

Tutkimus on osa Metsäntutkimuslaitoksen Metsäpolitiikka yksityismetsätalouden ohjaajana -hanketta. Tutkimuksessa käytetyn haastattelu- ja maastoaineiston keräsivät metsätalousinsinöörit Mari Honkonen ja Hannele Makkonen. Käsikirjoitusta ovat eri vaiheissa kommentoineet hankkeen vastuututkija MMM Harri Hänninen, MMT Mikko Kurttila ja professori Timo Pukkala. Heidän antamalla palautteella on ollut suuri merkitys käsikirjoitusta työstettäessä. Myös julkaisusarjan määräämien esitarkastajien tekemät parannusehdotukset ovat vaikuttaneet

tutkimuksen lopulliseen muotoon. Tutkimukseen on saatu rahoitusta Maa- ja metsätalousministeriön yhteistutkimusmäärärahoista, Metsämiesten Säätiöltä sekä Suomen kulttuurirahastolta. Lämpimät kiitokset kaikille edellä mainituille.

Kirjallisuus

- Cramer, J.S. 1991. Logit model for economists. Edward Arnold/Hodder and Stoughton Limited, London-New York. 110 s.
- Eid, T. 1990. Long term forest planning – Economical and biological production possibilities of a forest. Department of Forestry. Agricultural University of Norway. Doctor scientarium theses 1990:9. 143 s.
- Ensiharvennustyöryhmän muistio. 1988. Maa- ja metsätalousministeriö. Moniste. 57 s.
- Goldstein, H. 1999. Multilevel statistical models. Edward Arnold, London. 164 s.
- Hynynen, J. & Arola, M. 1999. Ensiharvennusajankohdan vaikutus hoidetun männikön kehitykseen ja harvennuksen kannattavuuteen. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/1999: 5–23.
- & Saramäki, J. 1995. Ensiharvennuksen viivästymisen ja harvennusvoimakkuuden vaikutus nuoren männikön kehitykseen. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1995(2): 99–113.
- Hänninen, H. 2001. Purevatko metsäpolitiikan keinot metsänhoitorästeihin? *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2001: 81–85.
- & Viitala, E.-J. 1994. Yksityismetsätalouden rakenneuutos ja metsätalouden edistämistoiminta. Teoksessa: Ovaskainen, V. & Kuuluvainen, J. (toim.). *Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484: 75–105.
- Ilvessalo, Y. 1920. Kasvu- ja tuottotaulukot Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. *Acta Forestalia Fennica* 15(4). 96 s.
- Järveläinen, V.-P. 1971. Factors influencing silvicultural activity. A study of the influence of attitudes, individual farm backgrounds, and regional conditions on the silvicultural activity of forest owners in Karstula and Jämsä, Finland. Tiivistelmä: Metsänhoidolliseen toimintaan vaikuttavat tekijät. *Communicationes Institutii Forestalis Fenniae* 73(2). 107 s.
- 1974. Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen. Summary: Forestry behavior of private forest owners in Finland. *Folia Forestalia* 222. 190 s.
- 1988. Hakkuumahdollisuuksien käyttöön vaikuttavat tilakohtaiset tekijät maan länsi- ja itäosissa. *Folia Forestalia* 707. 64 s.
- Kajanus, M. 2001. Strategy and innovation model for entrepreneurial forest owner. Joensuun yliopisto. 105 s.
- Kangas, J. 1992. Metsikön uudistamisketjun valinta: monitavoitteisen hyötyteoriaan perustuva päätösanalyysimalli. Joensuun yliopisto. 230 s.
- , Loikkanen, T., Pukkala, T. & Pykäläinen, J. 1996. A participatory approach to tactical forest planning. *Acta Forestalia Fennica* 251. 24 s.
- , Pukkala, T. & Kangas, A. 2001. HERO: heuristic optimization for multi-criteria forestry decision analysis. Teoksessa: *The analytic hierarchy process in natural resource and environmental decision making*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. s. 51–65.
- Kansallinen metsäohjelma 2010. 1999. Maa- metsätalousministeriö. MMM:n julkaisuja 2/1999. 38 s.
- Karppinen, H. 2000. Forest values and the objectives of forest ownership. Abstrakti: Metsänomistajien arvot ja tavoitteet. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 757. 55 s + liitteenä 4 alkuperäistä julkaisua. Väitöskirja.
- & Hänninen, H. 1990. Yksityistilojen hakkuumahdollisuuksien käyttö Etelä-Suomessa. *Folia Forestalia* 747. 117 s.
- , Hänninen, H. & Ripatti, P. 2002. Suomalainen metsänomistaja 2000. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 852. 83 s.
- Kellomäki, S. 1991. Metsänhoito. *Silva Carelica* 8. 501 s.
- Laki kestävän metsätalouden rahoituksesta. Laki 1094/1996.
- Lönnstedt, L. & Roos, A. 1993. Det enskilda skogsbrukets avverkningsnivå – en beräkning baserad på skogstillstånd och skogägarnas mål. Cutting levels for non-industrial forestry – An estimate based on the state of the forest and the goals of forest owners. The Swedish University of Agricultural Sciences. Dpt of Forest-Industry-Market Studies. Report 26. 106 s.
- Mattila, U. 2002. The risk of pine twisting rust damage in young Scots pines: a multilevel logit model approach. *Forest ecology and management* 165: 151–161.
- Metsä 2000 -ohjelma. 1985. Talousneuvosto, Metsä 2000 -ohjelmaneuvosto. Valtion painatuskeskus. 53 s.
- Metsänparannuslaki. Laki 140/1987.

- Mielikäinen, K. 1979. Alaharvennusten vaikutus männikön tuotokseen ja arvoon. *Folia Forestalia* 401. 23 s.
- Niskanen, Y. 2002. Metsäsuunnitelma metsäammattilaisen käytössä Etelä-Savossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 828. 27 s.
- 2003. Metsäsuunnitelman vaikutus taimikonhoitopäätökseen. *Käsikirjoitus Metsätieteen aikakauskirjaa varten*. 33 s.
- Norusis, M.J. 1997. *SPSS Professional Statistics 7.5*. United States of America. 276 s.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1996. Tutkimusaineiston analyysi. *WSOY*. 397 s.
- Ovaskainen, V. & Kuuluvainen, J. (toim.). 1994. Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 484. 122 s.
- & Ripatti, P. 1998. Metsäverojärjestelmän muutos, siirtymäkauden veroalinnat ja yksityismetsänomistajien puunmyynnit. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 2/1998: 179–194.
- & Ripatti, P. 2000. Metsäverotuksen siirtymäkausi näkyy puunmyynissä. *Metsäntutkimus* 2: 16–17.
- Pesonen, M. 1996. Estimation of potential allowable cut using modelling of landowners' strategic decision making. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 625. 56+83 s.
- & Hirvelä, H. 1993. Harvennushakkuiden määrä ja harvennushakkuiden liiketaloudellinen merkitys. *Folia Forestalia* 812. 18 s.
- & Räsänen, P. 1994. Yksityismetsänomistajien metsäverovalinnat ja arvioita metsäverokertymistä 1993–2005. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 535. 57 s.
- , Kurttila, M., Teittinen, A. & Kajanus, M. 1998. Yksityismetsien metsäsuunnittelu – nykytilanne ja kehittämistarpeita. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 715. 32 s.
- Pukkala, T. & Kangas, J. 1993. A heuristic optimization method for forest planning and decision making. *Scandinavian Journal of Forest Research* 8: 560–570.
- Pykäläinen, J. 2000. Interactive use of multi-criteria decision analysis in forest planning. *Joensuun yliopisto*. 37+72 s.
- Repo, S. 1985. Yksityismetsänomistajien metsätuntemus ja siihen vaikuttavat tekijät. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. *Raportteja ja artikkeleita* 47. 63 s.
- Tikkanen, I. 1981. Effects of public forest policy in Finland. An econometric approach to empirical policy analysis. *Silva Fennica* 15(1): 38–64.
- Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2001. Etelä-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2001: 309–406.
- de Vaus, D.A. 1996. *Surveys in social research*. Allen & Unwin Pty Ltd, Australia & UCL Press Limited University College, London. Fourth edition. 411 s.

43 viitettä

Liite I. Summamuuttujassa käytetyt kysymykset.

Kysymys	Vastausvaihtoehdot
Kun tilallanne on suunniteltu puunmyyntiä tai taimikonhoitoa, niin kuinka usein näissä tilanteissa metsäsuunnitelmaa on käytetty? Puunmyynnin suunnittelussa.	1=ei ollenkaan, 2=satunnaisesti, 3=useimmiten, 4=aina
Kun tilallanne on suunniteltu puunmyyntiä tai taimikonhoitoa, niin kuinka usein näissä tilanteissa metsäsuunnitelmaa on käytetty? Taimikonhoidon suunnittelussa.	1=ei ollenkaan, 2=satunnaisesti, 3=useimmiten, 4=aina
Kuinka usein arvioisitte käyttävänne suunnitelmaa?	0=ei ollenkaan, 1=5–10 vuoden välein, 2=2–5 vuoden välein, 3=1–2 kertaa vuodessa, 4=3–5 kertaa vuodessa, 5=6–11 kertaa vuodessa, 6= yli 12 kertaa vuodessa
Kuinka tärkeänä pidätte metsäsuunnitelmaa puunmyynnin suunnittelussa?	1=erittäin vähän merkitystä, 2=melko vähän merkitystä, 3=en osaa sanoa, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä
Kuinka tärkeänä pidätte metsäsuunnitelmaa taimikonhoidon suunnittelussa?	1=erittäin vähän merkitystä, 2=melko vähän merkitystä, 3=en osaa sanoa, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä
Minkä verran olette seurannut suunnitelmassa esitettyjen hakkuiden toteutumista verrattuna metsäsuunnitelmaan?	1=en ollenkaan, 2=vähän, 3=paljon, 4=määrätietoisesti
Minkä verran olette seurannut suunnitelmassa esitettyjen taimikonhoitojen toteutumista verrattuna metsäsuunnitelmaan?	1=en ollenkaan, 2=vähän, 3=paljon, 4=määrätietoisesti
Oletteko tietoisesti pyrkinyt noudattamaan suunnitelmaa?	1=en ollenkaan, 2=vähän, 3=paljon, 4=määrätietoisesti
Minkä verran metsäsuunnitelmanne tiedot ja esitykset ovat vaikuttaneet metsien käyttöä koskeviin päätöksiinne?	1=erittäin vähän, 2=melko vähän, 3=en osaa sanoa, 4=melko paljon, 5=erittäin paljon
Mikä on metsäsuunnitelmanne esitys 10-vuotiskauden hakkuumääräksi?	0=en osaa sanoa, 2=metsänomistaja ilmoittaa jonkin luvun