

Timo Saksa



Heikki Smolander

Timo Saksa ja Heikki Smolander

Metsänviljelyn viivästyminen Pohjois-Savon alueella tilastoissa ja todellisuudessa

Saksa, T. & Smolander, H. 1998. Metsänviljelyn viivästyminen Pohjois-Savon alueella tilastoissa ja todellisuudessa. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1/1998: 53–64.

Tutkimuksessa selvitettiin vuosina 1988, 1991 ja 1992 suunniteltujen ja vielä vuoden 1996 alussa Pohjois-Savon metsäkeskuksen hankerekisterin mukaan keskeneräisten metsänuudistamishankkeiden toteutustilanne ja metsänhoidollinen tila. Aineisto koostui 224 hankkeen otoksesta.

Vuonna 1988 suunniteltujen hankerekisterin mukaan toteutettujen ja toteuttamattomien uudistamishankkeiden kokonaispinta-alasta pelkästään avohakkuun tai avohakkuun ja muokkauksen varaan jäi 4 %, mutta vuonna 1992 vastaava osuus oli 13 %. Ilman viljelytoimenpiteitä jäänyt avohakkuiden pinta-ala näyttää moninkertaistuneen 1990-luvun alussa verrattuna 1980-lukuun. Vakuustalletusten ja takausten poistamisella ja yleisellä metsänhoito-ohjeiston muutoksella on todennäköisesti ollut vaikutuksensa tähän kehitykseen.

Metsäkeskuksen hankerekisteri antoi yliarvion todellisten uudistamisrastien määrästä. Varsinaisia viivästyneitä uudistusaloja, joilla metsä oli vain hakattu ja mahdollinen uudistusalan maanmuokkaus tehty vähintään kaksi vuotta ennen maastotarkastusta, jäi vuoden 1988 aineistoon 71 % ja vuosien 1991 ja -92 aineistoihin vain 34 ja 30 % rekisterin mukaan toteuttamattomien hankkeiden pinta-alasta. Hakkaamattomien kohteiden osuus tästä tilastoharhasta oli 3–13%. Sellaisten uudistusalojen osuus, jotka oli viljelty, vaikka merkintä siitä hankerekisteristä puuttuikin, oli vuoden 1988 hankkeissa 25 % ja vuoden 1992 49 %.

Metsälain kriteerien mukaan 71 % ainoastaan avohakkuun varaan jätetyistä uudistusaloista tulisi viljellä kokonaan. Avohakkuun ja muokkauksen jälkeen vastaava kokonaan viljeltävien uudistusalojen osuus oli 42 %. Nuorimpien, vuosina 1993 ja 1994 muokattujen uudistusalojen osalta metsänuudistamistulos paranee luontaisen uudistamisen ansiosta vielä hieman, mutta kokonaan viljeltävien uudistusalojen osuuden voidaan arvioida nousevan vuoden 1992 osalta 7–8 %:iin suunnitellusta avohakkuupinta-alasta (vuonna 1988 1,3 %). Niistä aloista, jotka oli muokattu ja istutettu, uudelleen viljeltäviä oli vain 3% ja täydennettäviä 30%.

Asiasanat: metsän uudistaminen, uudistamisen viivästyminen, uudistamistulos
Kirjoittajien yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema, Juntintie 40, 77600 Suonenjoki Faksi (017) 513 068, sähköposti timo.saksa@metla.fi
Hyväksytty 4.2.1998

1 Johdanto

Metsänuudistaminen yksityismetsissä perustuu metsänomistajan, metsänhoitoyhdistyksen, metsäkeskuksen tai muun metsäalan ammattilaisen tekemiin ja metsäkeskuksen hyväksymiin metsänuudistamissuunnitelmiin. Aiemmin jokaisesta metsänuudistushankkeesta tehtiin oma erillinen uudistamissuunnitelma, mutta nykyisin uudistamishankkeista osa toteutetaan metsätaloussuunnitelmien perusteella ja niistä tehdään vain metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle.

Metsänuudistamissuunnitelmassa/metsänkäyttöilmoituksessa esitetään metsikön uudistamismenetelmäksi joko luontainen uudistaminen tai metsänviljely. Metsänviljelyyn tähtäävästä suunnitelmasta ilmenee uudistusalan muokkausmenetelmä sekä mille puulajille avohakkuuala on tarkoitus istuttaa tai kylvää. Samoin siinä ennakoidaan taimikon varhahoidon toimenpiteitä kuten uudistusalan heinimis- ja perkaustarvetta. Metsäkeskus ylläpitää uudistamissuunnitelmista koostuvaa uudistamishankerekisteriä ja päivittää siihen tehdyt uudistamistoimenpiteet.

Vanhan yksityismetsälain (Yksityismetsälaki 1967, Laki yksityismetsälain... 1991) mukaan uudistamissuunnitelmassa määritettiin maanomistajalle korkeintaan viiden vuoden pituinen, hakkuun aloittamisesta alkava määräaika uudistamistöiden toteutukselle. Uudessa, vuonna 1997 voimaan tullessa metsälaisa, vastaavaksi toteutusajaksi määritetään viisi vuotta hakkuun aloittamisesta ja korkeintaan kolme vuotta uudistushakkuun päättymisestä (Metsälaki 1996). Uudistamishankkeen katsotaan olevan ns. rästihanke, jos uudistamistoimenpiteitä – maanmuokkaus ja metsänviljely – ei ole toteutettu annetussa määräajassa (Kiviniemi 1992, Hartikainen ja Kokkonen 1996).

Metsänuudistamissuunnitelmaan liitettiin vuoden 1991 maaliskuuhun saakka yksityismetsälain (Yksityismetsälaki 1967) mukainen vakuustalletus tai takaus, jonka avulla turvattiin uuden metsän perustamisesta aiheutuvien kulujen maksaminen. Tämän vakuuden pois jäämisen on pelätty johtavan laiminlyönteihin uuden metsän perustamisessa ja taimikon varhahoidossa. Samoin erityisesti uudistamistoimintaan kohdistuneiden ympäristö- ja luon-

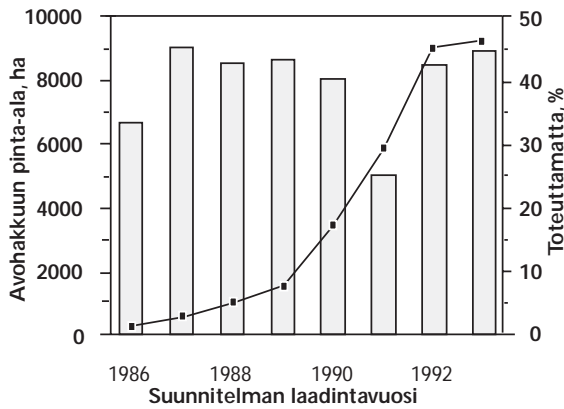
nonhoitonäkökohtien korostumisen (esim. Luonnonläheinen metsänhoito 1994) on epäilty johtavan metsänuudistamisen, erityisesti metsänviljelyn vähenemiseen (Hartikainen ja Kokkonen 1996).

Pohjois-Savon metsäkeskuksen alueella on tehty 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun alussa avohakkuuseen ja viljelyyn perustuva uudistamissuunnitelma vuosittain noin 8 500 hehtaarille. Vuonna 1991 uudistamissuunnitelmia tehtiin poikkeuksellisesti vain noin 5 000 hehtaarille. Hankerekisterin mukaan vuonna 1988 tehdyistä uudistamissuunnitelmista oli vuoden 1996 alussa lähes 5,3 % (pinta-alasta) toteuttamatta. Vuosina 1991 ja 1992 tehdyistä uudistamissuunnitelmista vastaavat toteuttamattomien hankkeiden pinta-alaosuudet 4–5 vuoden kuluttua laadinnasta olivat 30 ja 45 % (kuva 1).

Tämän esitutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia nämä metsäkeskuksen hankerekisterissä toteuttamattomina näkyvät hankkeet ovat: mikä osa on hakkaamatta, millä osalla suunnitelman mukaiset työt on tehty, mutta ilmoitus metsäkeskukselle on jäänyt tekemättä ja millä osalla suunniteluja uudistamistöitä ei ole tehty. Lisäksi selvitettiin hakattujen uudistusalojen uudistumistulos.

2 Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen perusjoukon muodostivat ne vuosina 1988, 1991 ja 1992 tehdyt Pohjois-Savon metsäkeskuksen hankerekisterin metsänuudistamissuunnitelmat, joissa uudistamismenetelmäksi oli valittu metsänviljely ja jotka olivat rekisterin mukaan toteuttamatta vielä 1.1.1996. Näistä hankkeista valittiin suunnitelma vuosittain systemaattisella otannalla 50 vuonna 1988, 100 vuonna 1991 ja 100 vuonna 1992 suunniteltua uudistamishanketta. Vuonna 1988 suunnitelluissa uudistamishankkeissa on ollut mukana vakuustalletus tai takaus, mutta vuosien 1991 ja 1992 suunnitelmat edustavat uusien metsänuudistamissuosituksen aikaa, jolloin ei vakuustalletuksiakaan enää vaadittu. Vaikka vuosina 1991 ja 1992 laadittujen uudistamissuunnitelmien lakisääteinen toteutusajaksi (5 vuotta) ei vielä ollut mittausvuonna kokonaan kulunut, pyrittiin tällä otoksella ennakoimaan 1–2 vuoden kuluttua metsälain mukaan rästi-



Kuva 1. Vuosina 1986–1993 laadittujen metsänviljelyyn tähtäävien uudistamissuunnitelmien kokonaispinta-ala (pylväät) sekä vuoden 1996 alussa uudistamishankerekisterin mukaan toteuttamattomien metsänuudistamissuunnitelmien pinta-alaosuus (murtoviiva) Pohjois-Savossa. Lähde: Pohjois-Savon metsäkeskuksen uudistamishankerekisteri.

hankkeeksi tulevien uudistusalojen toteutustilanne ja uudistumistulos.

Kaikkiaan 227 uudistamishankkeen toteuttamisvaihe ja saavutettu uudistumistulos yritettiin selvittää maastossa 15.5.–31.10.1996 välisenä aikana. Kolme kohdetta jäi puutteellisen karttamateriaalin vuoksi löytämättä, joten aineisto koostuu 224 uudistusalaista. Otossuhde, eli tarkastettujen hankkeiden pinta-alan osuus hankerekisterin mukaan toteuttamattomista kohteista oli vuosien 1988 ja 1991 hankkeiden osalta 9 % ja vuoden 1992 hankkeiden osalta 4 %.

Hakkaamattomilta taikka 1–2 vuotta aiemmin hakatuilta kohteilta ei uudistamistulosta mitattu. Otannalla valittujen kohteiden hakkuuajankohta yritettiin selvittää ennen maastotyötä metsäkeskuksen saamien hakkuuilmoitusten perusteella, mutta hakkuuajankohdan varmistaminen tätä kautta ei onnistunut.

Uudistumistulos mitattiin systemaattista linjoittaista ympyräkoelaotantaa (koealan koko 10 m²) käyttäen. Linja- ja koealaväli olivat samoja ja ne määräytyivät uudistusalan (tai inventoitavan osaluuden) pinta-alan perusteella seuraavasti:

Taimikon ala, ha	Linja/koealaväli, m	Koealoja, kpl/ha	Otantaprosentti
0,3–1,0	15	44	4,4
1,0–2,0	20	25	2,5
2,0–3,0	25	16	1,5
3,0–5,0	30	11	1,1

Yli viiden hehtaarin uudistusalat jaettiin mahdollisimman homogeenisiin osa-alueisiin, joista satunnaisesti valittu alue otettiin inventointikohteeksi. Mittaus aloitettiin satunnaisesti valitusta pisteestä (ensimmäinen koeala), joka oli likimain puolen koealavälin päässä taimikon reunasta. Koealaverkosto muodostettiin kaikilla uudistusaloilla päälmansuuntien mukaan.

Koko uudistusala koskien kirjattiin uudistamissuunnitelmasta laadintavuosi, uudistusalan pinta-ala sekä suunnitellut uudistamistoimenpiteet. Maastossa arvioitiin uudistushakkuun, maanmuokkauksen ja metsänviljelyn sekä taimikonhoitotöiden toteutusajankohdat. Samoin tehtiin uudistusalan senhetkiseen tilaan ja arvioituun jatkokehitykseen perustuva ehdotus uudistusallalla tarvittavista toimenpiteistä.

Kultakin koealalta selvitettiin kasvupaikkaryhmä (kangas/suo), metsätyyppi lisämääreineen (kivisyys/soistuneisuus) sekä oliko koealan edustamalla alalla (so. puolen koealavälin säteisen ympyrän alalla) tehty muokkausta, viljelyä tai taimikonhoitoa. Koealalla olleet viljellyt ja siemensyntyiset männyn, kuusen, raudus- ja hieskoivun taimet (pituus >10 cm) laskettiin. Muun lehtipuuston ja vesakon määrä arvioitiin 5–10 kappaleen luokissa. Taimien keskipituudet ja lehtipuuston ja vesakon valtapituus arvioitiin 5 cm luokin. Koealalta määritettiin kasvatuskelpoiset taimet puulajeittain sekä kasvatuskelpoisten taimien keskipituus. Kasvatuskelpoisten taimien tuli olla (i) puulajiltaan kasvupaikalle sopivia, (ii) kunnoltaan kehityskelpoisia ja (iii) pituudeltaan muuhun taimikkoon soveltuvia ja (iv) niillä tuli olla riittävä kasvutila (vähintään 60 cm lähimpään toiseen kasvatuskelpoiseksi arvioituun taimeen) (Saksa 1992).

Uudistamistulosta arvioitiin yksityismetsälain mukaisin kriteerein (Luonnonläheinen metsänhoito 1994), jotka ovat puuntuotantoa ajatellen varsin löyhät (vrt. Vuokila 1980). Taimikoiden uudelleenperustamisrajana käytettiin 600 kasvatuskelpoisen

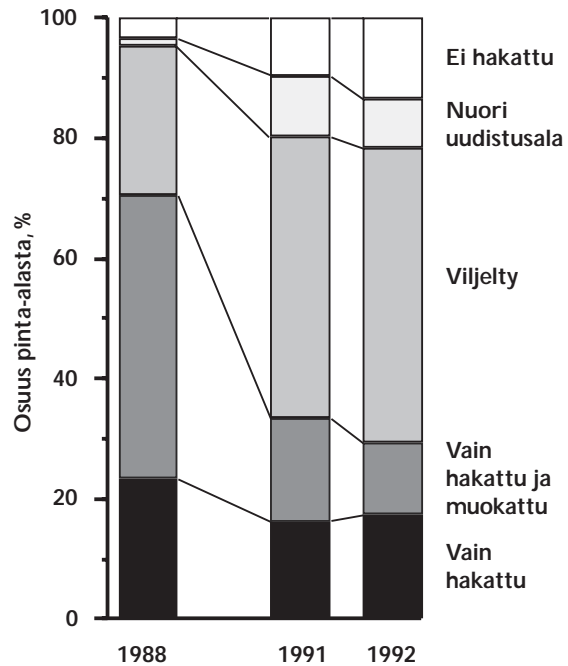
taimen tiheyttä valtapuulajista riippumatta kaikilla kasvupaikoilla. Täydennettäväksi luokiteltiin mäntyvaltainen taimikko, jos tiheys jäi alle 1 500 taimen hehtaarilla. Vastaavasti kuusi- ja hieskoivuvaltaiset taimikot luettiin täydennettäviin, kun niiden kasvatuskelpoisten taimien määrä jäi alle 1 300 taimen hehtaarilla. Rauduskoivuvaltaisissa taimikoissa täydennysrajana käytettiin 1 200 tainta/ha. Taimikoiden tilajärjestystä arvioitiin vertaamalla tyhjen koealojen osuutta Poisson-jakauman ennustamaan tyhjen koealojen osuuteen (Räsänen ym. 1985).

3 Tulokset

3.1 Tehdyt uudistamistoimenpiteet

Uudistamishankerekisterissä toteuttamattomina olleista vuonna 1988 tehtyjen suunnitelmien mukaisista avohakkuista oli 3 % edelleen tekemättä kesällä 1996 (kuva 2). Vastaavat hakkaamattomien uudistusalojen osuudet olivat vuoden 1991 aineistossa 10 % ja vuoden 1992 aineistossa 13 %. Uudistusaloja, joilla hakkuu oli kesken tai se oli toteutettu vuonna 1994 tai sen jälkeen ja uudistusaloja, joilla maanmuokkaus oli tehty vuonna 1995 tai myöhemmin oli 1 % vuonna 1988, 10 % vuonna 1991 ja 8 % vuonna 1992 suunnitelluista, hanke- rekisterin mukaan toteuttamattomista uudistusaloista. Näillä aloilla tulkittiin hakkuusta/maanmuokkauksesta kuluneen niin vähän aikaa, ettei suunnitelmanmukaisia uudistamistoimenpiteitä ole vielä ennätetty kokonaisuudessaan tehdä. Maankäyttömuoto oli muuttunut kahdessa kohteessa hakkuun jälkeen. Nämä alat käsiteltiin laskennassa hakkaamattomien ryhmässä.

Viljeltyjä aloja oli 41 % (suunnitelmavuosittain 25–47–49 %, kuva 2). Näistä osa (8–21–30 %) oli vuosina 1995 ja 1996 viljeltyjä, nuoria uudistusaloja, joiden uudistamistoimenpiteet kirjautunevat normaalin käytännön mukaisesti hankerekisteriin. Viljellyistä kohteista yli puolet, 56 %, oli istutettu kuusella, 19 % männyllä ja 15 % rauduskoivulla. Viljellyistä uudistusaloista 8 % oli kylvetty männulle. Yksi uudistusala oli istutettu hieskoivulla ja yksi lehtikuusella. Uudistamissuunnitelmassa eh-

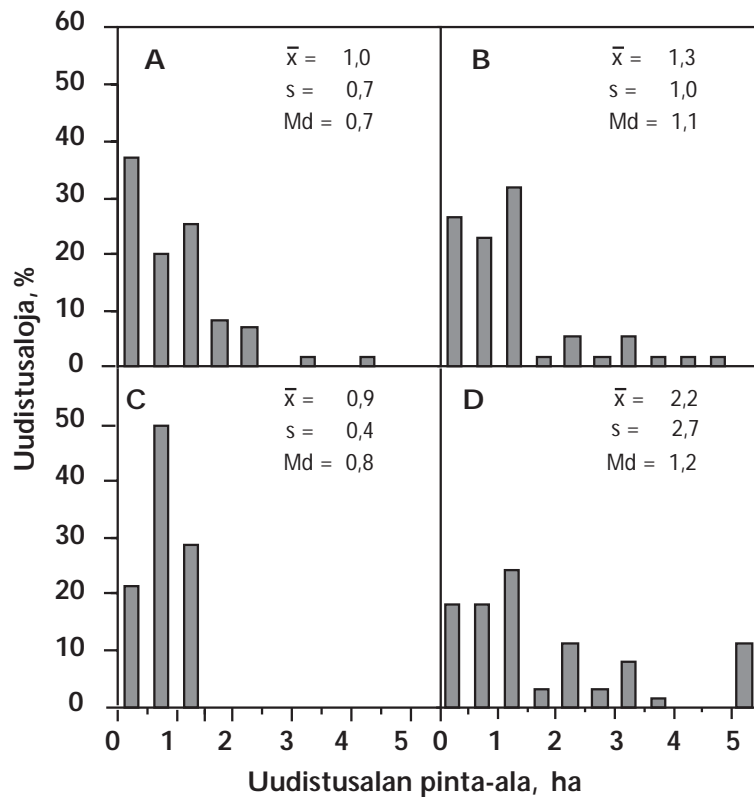


Kuva 2. Tarkastettujen uudistusalojen jakaantuminen tehtyjen uudistamistoimenpiteiden mukaan. Nuoriin uudistusaloihin sisältyvät myös keskeneräiset hakkuut.

dotettua puulajia oli käytetty 77 %:ssa kohteista. Yli 90 % viljelyistä oli toteutettu kolmen vuoden kuluessa hakkuusta, mutta suurimmillaan hakkuusta viljelyyn kulunut aika oli seitsemän vuotta. Vuonna 1988 suunnitelluista hankkeista 21 %:ssa uudistamistoimenpiteiden toteutusaika venyi yli kolmen vuoden. Vuonna 1992 vastaava osuus oli 7 %.

Varsinaisia viivästyneitä uudistusaloja, joilla metsä oli vain hakattu ja mahdollinen uudistusalan maanmuokkaus tehty vähintään kaksi vuotta ennen maastotarkastusta, oli vuoden 1988 aineistossa 71 % ja vuosien 1991 ja -92 aineistoissa 34 ja 30 % toteuttamattomien uudistamishankkeiden pinta-alasta (kuva 2). Näistä aloista 97 % oli hakattu joko suunnitelman tekovuonna tai sitä seuraavana vuonna. Mittaukseen mennessä hakkuusta/muokkauksesta oli kulunut vähintään 2 vuotta, joten voidaan olettaa, ettei näiden kohteiden uudistamistoimenpiteitä tehdä aiemman suunnitelman mukaisesti.

Pinta-alaltaan *varsinaiset viivästyneet uudistusalat* vuoden 1988 aineistossa olivat muita tutkittuja



Kuva 3. Tarkastettujen uudistusalojen kokojakauma. A = pelkästään avohakatut, B = avohakatut ja muokatut, C = muokkauksetta viljellyt ja D = muokatut ja viljellyt alat.

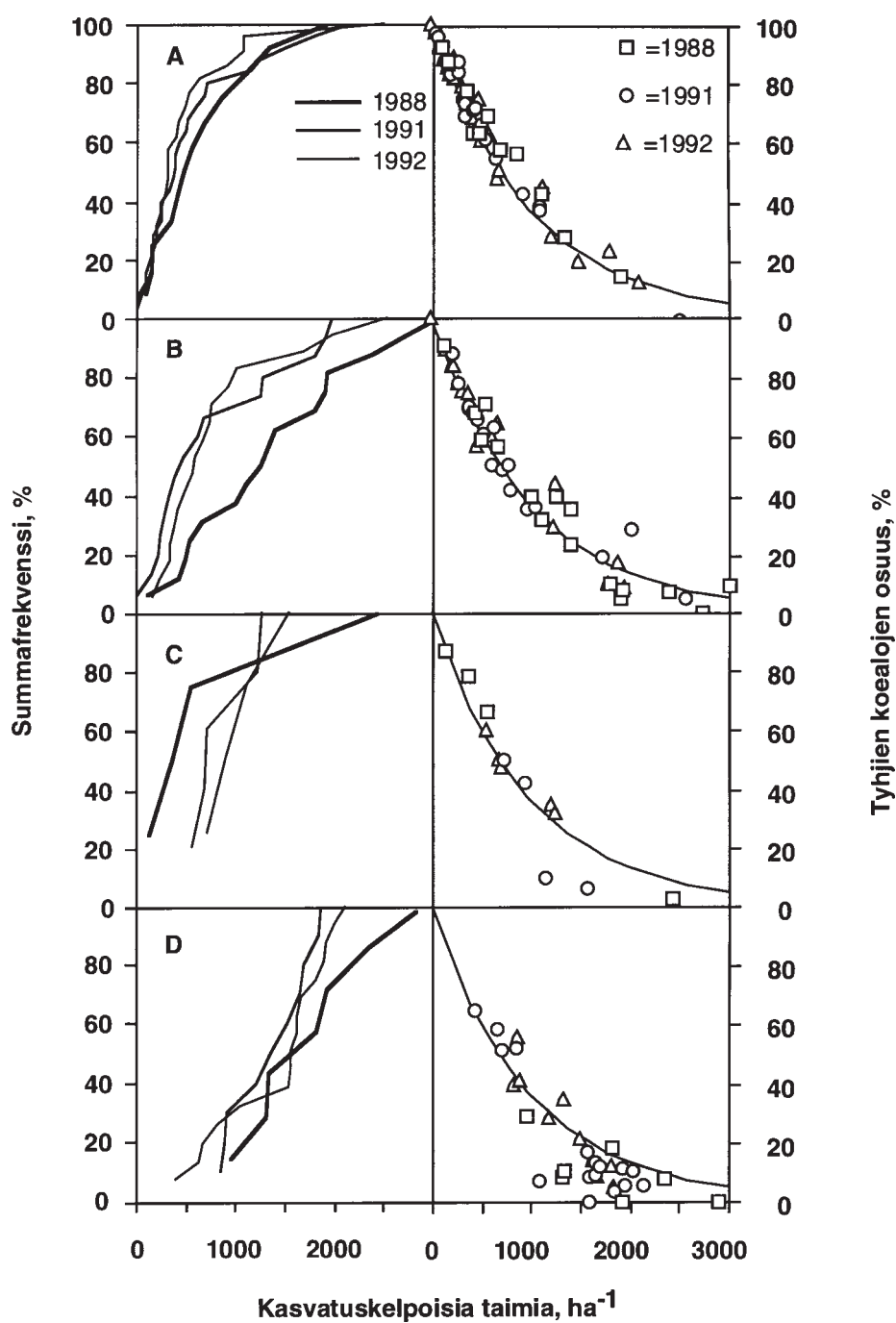
aloja suurempia, mutta vuosien 1991 ja 1992 aineistossa ne olivat keskimääräistä pienempiä. Viljelyt uudistusalat olivat 1991 ja 1992 aineistossa keskimääräistä suurempia. Muokkaamatta jätetyt uudistusalat olivat pinta-alaltaan pienempiä (kuva 3). Uudistusalan mediaanikoko jäi näissä kohteissa 0,7–0,8 ha:iin. Muokattujen alojen mediaanikoko oli 1,1–1,2 ha. Muokatut ja viljellyt uudistusalat olivat muita suurempia, keskimäärin yli kahden hehtaarin laajuisia.

Vallitsevin kasvupaikkaluokka oli tuore kangas (70 % kohteista). Ilman metsänviljelyä jätetyissä uudistusaloissa oli vähemmän lehtomaisia kankaita (20 %) kuin viljellyissä uudistusaloissa (28 %). Tutkittujen uudistusalojen kasvupaikkajakauma ei oleellisesti poikkea uudistusalojen keskimääräisestä kasvupaikkajakaumasta Pohjois-Savossa (esim. Pohjois-Savon metsälautakunnan ... 1992).

3.2 Uudistumistulos

Pelkästään avohakatuilla aloilla (A) luontainen taimettuminen oli useimmiten riittämätön täysituotoksen metsikön syntymistä ajatellen. Kasvatuskelpoisten taimien mediaanitiheys oli 370 kpl/ha (kuva 4). Taimikoiden tilajärjestys oli satunnainen ja tyhjäreutusadanneksen mediaani oli 73. Kasvatuskelpoisista taimista 67 % oli kuusia, 15 % mäntyjä ja 17 % rauduskoivuja. Yksityismetsälain kriteerien mukaan 71 % ainoastaan hakkuun varaan jätetyistä uudistusaloista tulisi perustaa uudelleen ja 17 % tulisi täydennysviljellä (taulukko 1).

Avohakatuilla ja muokatuilla aloilla (B) luontainen taimettuminen oli ollut runsaampaa ja tasaisempaa kuin pelkästään hakatuilla aloilla. Kasvatuskelpoisten taimien mediaanitiheys oli 690 kpl/ha ja taimettomien koalojen mediaaniosuus 50 %.



Kuva 4. Kasvatuskelpoisten taimien tiheysjakaumat (vasemmalla) sekä tilajärjestys taimikon tiheyden ja tyhjäkoealaosuuden avulla (oikealla) kuvattuna (A–D kuten kuvassa 3). Tilajärjestystä esittäväan kuvaan on piirretty lisäksi Poissonin satunnaisjakauman edellyttämä tyhjäkoealasadannes eri tiheyksillä. Käyrän yläpuolella olevat taimikot ovat tilajärjestykseltään satunnaista ryhmittäisempiä ja sen alapuolella olevat satunnaista tasaisempia.

Taulukko 1. Mitattujen uudistusalojen uudistamistulos kasvatuskelpoisten taimien määrän avulla arvioituna. Uudelleen viljelyn raja 600, täydennysraja mäntyvaltaisissa 1 500, kuusivaltaisissa 1 300 ja rauduskoivuvaltaisissa 1 200 kasvatuskelpoista tainta hehtaarilla. A = Pelkästään avohakkuu; B = Avohakkuu ja maanmuokkaus; C = Viljely ilman muokkausta; D = Maanmuokkaus ja viljely.

	Suunnitelman laadintavuosi	Uusittavia kohteita, %	Täydennettäviä kohteita, %	Tyydyttäviä kohteita, %
A	1988	58	25	17
	1991	76	19	5
	1992	72	12	16
	keskimäärin	71	17	12
B	1988	25	19	56
	1991	47	35	18
	1992	54	13	33
	keskimäärin	42	23	35
C	1988	75	0	25
	1991	0	75	25
	1992	20	60	20
	keskimäärin	31	46	23
D	1988	0	14	86
	1991	6	25	69
	1992	0	40	60
	keskimäärin	3	27	70

Kuusta oli keskimäärin hieman vähemmän kuin rauduskoivua, mutta kuusella taimettuminen oli tilajärjestykseltään tasaisempaa (tyhjäkoelasadannes 60) kuin rauduskoivulla (tyhjäkoelasadannes 74). 30 %:lla kohteista yli 20 % uudistusalan pinta-alasta oli jätetty muokkaamatta. Avohakkuun ja muokkauksen jälkeen kokonaan viljeltävien taimikoiden osuus oli 42 %, täydennettävien 23 % ja tyydyttävästi uudistuneita aloja oli 35 %. Näillä muokatuilla aloilla vanhempien taimikoiden metsänhoidollinen tila oli nuorempia uudistusaloja parempi pitempään jatkuneen luontaisen taimettumisen ansiosta (ks. kuva 4).

Muokkaamatta viljeltyjä kohteita (C) oli vain 13, joten niille lasketut estimaatit ovat epätarkempia kuin muille ositteille lasketut. Näillä aloilla viljely oli pääosin ollut täydennysviljelyn luonteista, koska kasvatuskelpoisten istutustaimien mediaani oli

440 kpl/ha ja viljelytaimettomien koalojen osuus nousi 56 %:iin (kuva 4). Lisäksi vain 35 %:ssa kohteista viljely oli tehty yli 50 %:lla uudistusalan pinta-alasta. Kasvatuskelpoiset luontaiset kuuset (mediaani 140 kpl/ha) ja rauduskoivut (mediaani 40 kpl/ha) muodostivat lähes toisen puolen taimista, jolloin kokonaan taimettomien koalojen osuus laski 41 %:iin. Tiheimmät taimikot olivat tilajärjestykseltään Poisson-jakauman avulla arvioituna satunnaista tasaisempia. Ilman maanmuokkausta viljeltyistä kohteista 29 % olisi perustettava uudelleen käyttäen uudistamisketjua raivaus-muokaus-istutus.

Muokatuilla ja viljeltyillä aloilla (D) kasvatuskelpoisten viljelytaimien määrä oli keskimäärin 1 000 tainta/ha (mediaani 1 140 kpl/ha). Viljelytaimikot olivat tilajärjestykseltään kohtuullisen tasaisia, sillä tyhjiä koalojen osuus oli 20 % (mediaani 13 %). Viljelytaimien lisäksi oli merkittävästi luontaista täydennystä, joka oli kuusta ja rauduskoivua. Viljelytaimikoista valtaosa oli tilajärjestykseltään satunnaista tasaisempia. Yli 80 %:lla uudistusaloista maanmuokkaus oli tehty koko uudistuskuviolla. Metsänviljely oli tehty keskimäärin 95 %:lle uudistusalan pinta-alasta. Vain 3 % muokatuista ja viljeltyistä aloista oli kokonaan uusittavia ja vajaa 30 % täydennettäviä.

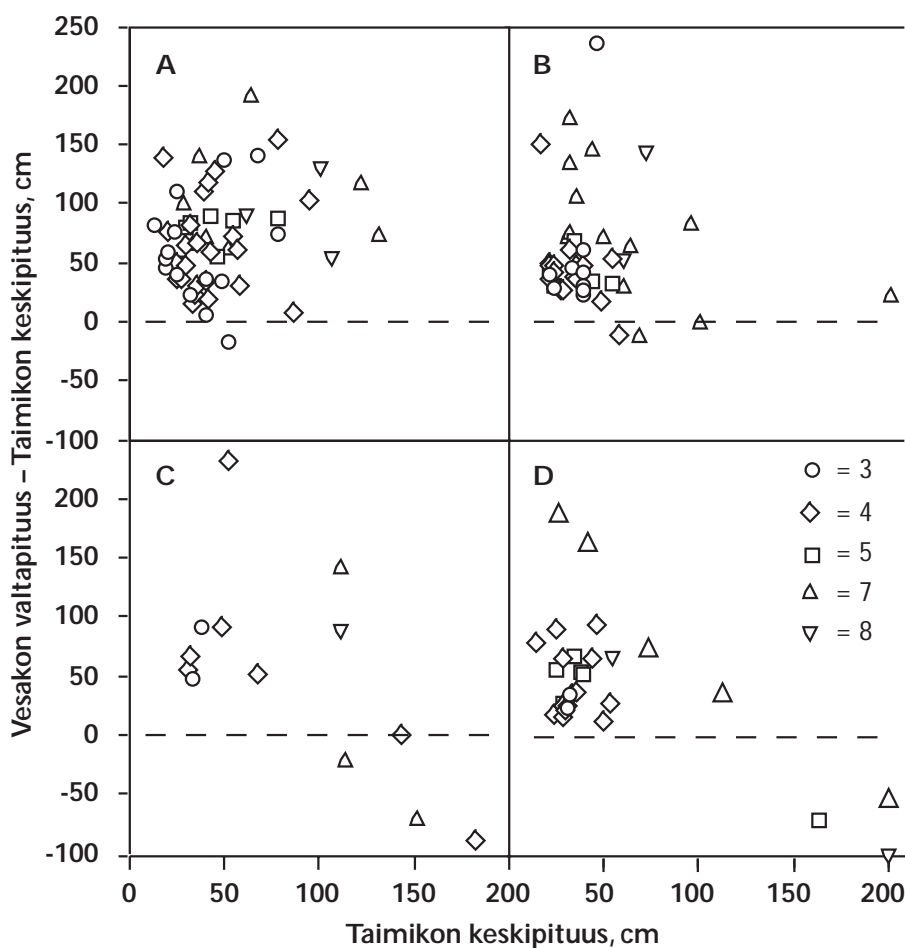
Valtapaualajeina olivat lehtomaisilla kankailla kuusi 59 %:lla ja rauduskoivu 36 %:lla kohteista. Tuoreella kankaalla vastaavat osuudet olivat 71 ja 18 %. Kuivahkon kankaan uudistusaloilla 50 % taimikoista oli mäntyvaltaisia ja 42 % kuusivaltaisia. Koivuvaltaisia taimikoita oli eniten (40 %) muokatuilla, luontaisen uudistumisen varaan jätetyillä aloilla. Uudistusalojen kokonaistaimimäärät puulajeittain on esitetty liitteessä 1.

3.3 Taimikonhoidon tarve

Siemensyntyyisten taimien lisäksi uudistusaloilla oli lehtipuuvesakkoa, johon luettiin vesasyntyiset koi-vut ja kaikki muut lehtipuut (pihlajaj, lepät, pajut yms.). Vesakko oli tiheintä muokkaamattomilla ja viljelemättömillä uudistusaloilla (taulukko 2). Vesakko peitti uudistusalat melko tasaisesti, sillä keskimäärin vain viidesosa pinta-alasta oli vesottumaton. Muokkaamattomilla uudistusaloilla vesakon

Taulukko 2. Lehtipuuvesakon määrän jakaantuminen uudistusaloittain eri tavoin toteutetuilla uudistusaloilla (A–D, kuten taulukossa 1) sekä keskimääräinen vesottumattoman pinta-alan osuus uudistusalalla.

	Havaintojakauma, vesoja kpl/ha					Keskimäärin uudistusalalla			
	alle 5 000	5 000– 9 999	10 000– 14 999	15 000– 20 000	yli 20 000	vesoja, kpl/ha		vesaton ala, %	
	% uudistusaloista					\bar{x}	s	\bar{x}	s
A	7	50	28	13	2	10 400	4 300	16	17
B	25	47	18	5	5	8 600	6 000	23	20
C	21	43	57	0	0	8 200	3 600	22	17
D	28	44	23	3	2	8 000	4 400	24	15



Kuva 5. Uudistusalan vesakon valtapituuden ja kasvatuskelpoisten taimien keskipituuden erotus suhteessa kasvatuskelpoisten taimien keskipituuteen. Hakkuusta kuluneet vuodet ilmaistu eri symbolein (A–D kuten kuvassa 3).

valtipituus (115–130 cm) oli keskimäärin 35–50 cm suurempi kuin muokatuilla uudistusaloilla.

Taimikon heinimistä havaittiin tehdyn vain yhdellä ja perkausta neljällä uudistusosalalla. Kaikki nämä alat olivat muokattuja uudistusaloja, joista kuitenkin vain yksi oli viljelty. Vesakon valtipituus oli muutamaa poikkeusta lukuunottamatta kasvatuskelpoisten taimien keskipituutta suurempi. Pituusero oli viljelemättömillä aloilla suurempi kuin viljellyillä aloilla (kuva 5). Vesakon ja kasvatuskelpoisten taimien pituusero kasvoi hakkuusta kuluneen ajan kasvaessa. Viljelemättömillä aloilla vesakko oli jo 7–8 vuoden kuluttua hakkuusta keskimäärin yli metrin kasvatuskelpoisia taimia pitempää. Viljellyillä aloilla vastaava ero jäi puolta pienemmäksi.

Kaikille metsänhoidollisesti tyydyttäville uudistusaloille ehdotettiin heinimistä ja/tai perkausta taimien jatkokehityksen turvaamiseksi. Samoin kaikille täydennettävillä taimikoille ehdotettiin myös perkausta täydennysistutuksen lisäksi. Kokonaan viljeltävistä uudistusaloista 35 %:lla katsottiin uudistusalan raivaus tarpeelliseksi ennen maanmuokkausta ja istutusta.

4 Tulosten tarkastelu

Pääosa uudistamishakkuista oli tehty vuoden kulluttua uudistamissuunnitelman laadinnasta, mutta joissakin tapauksissa aikaviive suunnittelusta hakkuuseen oli venynyt seitsemäksikin vuodeksi. Joka kymmenes uudistamissuunnitelman mukainen hakkuu oli jäänyt kokonaisuudessaan toteutumatta suunnitelman voimassaoloaikana. Nämä uudistamissuunnitelmat kuitenkin näkyvät metsäkeskuksen hankerekisterissä toteuttamattomina uudistamishankkeina, joten toteuttamattomat hakkuut näyttäsivät aiheuttavan kertaluokaltaan 10 %:n harhan (suunnitelmavuosittain 3–10–13 %, kuva 2) hankerekisteristä arvioituun toteuttamattomien uudistusalojen määrään.

Hankerekisterin harhaisuutta lisää se, että joka neljännessä uudistamishankkeessa (suunnitelma-
vuosittain 25–47–49 % pinta-alasta) tehtyt uudistamistyöt olivat syystä tai toisesta jääneet kirjautumatta normaalissa tahdissa metsäkeskuksen uudis-

tamishankerekisteriin. Näiden hankkeiden joukossa oli useita yhtiöiden mailla olevia metsänuudistamiskohteita. Lisäksi vuosina 1991 ja 1992 suunnitelluista uudistusaloista oli 20–30 % nuoria metsänviljelyaloja, jotka mitä ilmeisemmin raportoidaan toteutetuiksi vuosina 1996 ja 1997.

Kokonaisuudessaan erilaisten edellä mainittujen syiden eliminoinnin jälkeen *varsinaisia viivästyneitä uudistusaloja*, joilla metsä on vain hakattu ja mahdollinen uudistusalan maanmuokkaus tehty vähintään kaksi vuotta ennen mittausajankohtaa, jäi vuoden 1988 aineistoon 71 % ja vuosien 1991 ja -92 aineistoihin 34 ja 30 % hankerekisterin mukaisesti toteuttamattomien uudistusalojen pinta-alasta. Metsäkeskuksen hankerekisteri antaa näin ollen todella tuntuvan yliarvion toteuttamattomien uudistusalojen määrästä.

Kun uudistamissuunnitelmaan kuulunut vakuuspoistettiin vuonna 1991, pelättiin sen johtavan metsänviljelymäärien laskuun. Nyt tehdyn selvityksen perusteella vuonna 1988 suunnitelluista metsänviljelyyn tähtäävien uudistamishakkuiden pinta-alasta (toteutetut ja toteuttamattomat yhteensä) jäi 4 % luontaisen uudistumisen varaan, mutta vuosien 1991 ja 1992 suunnitelmista vastaavat osuudet olivat 10 % ja 13 %. Pelkästään avohakkuun tai avohakkuun ja muokkauksen varaan jäävien uudistusalojen määrä näyttäisi kolminkertaistuneen 1990-luvun alussa verrattuna 1980-lukuun. Vakuustalustusten ja takausten poistamisella ja yleisellä metsänhoito-ohjeiston muutoksella on ollut vaikutuksensa tähän kehitykseen. Mikä näiden kummankin osuus muutokseen on ja mitkä muut syyt ovat heikentäneet uudistusalojen huolenpitotasa, vaatii erillisen selvityksen.

Kaikki vuosina 1991 ja 1992 suunnitellut, kesä-lä 1996 viljelemättömänä olleet alat eivät aiemman yksityismetsälain tai nykyisen metsälain mukaan ole olleet mittausajankohtana vielä metsälainmukaisia uudistamisrastejä (Hartikainen ja Kokkonen 1996), sillä uudistamistoimenpiteisiin varattu aika ei kaikilla kohteilla ollut vielä kulunut umpeen. Aineiston käsittelyssä luokiteltiin nuoret, vuoden 1993 jälkeen hakatut tai vuonna 1995 tai myöhemmin muokatut uudistusalat normaaleiksi uudistusaloiksi. Näin ollen vuonna 1992 suunnitelluilla, tässä tutkimuksessa viivästyneiksi luokitelluilla uudistusaloilla oli kulunut vähintään kolme

vuotta hakkuusta, joten voidaan olettaa, ettei näillä uudistusaloilla ole tarkoitukseen jatkaa suunniteltuja uudistamistoimenpiteitä.

Pelkästään avohakkuun varaan jätettyjen uudistusalojen uudistumistulos ylty metsälain edellyttämälle tyydyttävälle tasolle vain muutamissa kohteissa. Maanmuokkauksen jälkeen onnistumisprosentti nousi keskimäärin 35 %:n tasolle. Muokkaamatta viljelyissä kohteissa uudistamistulos jäi tätäkin alhaisemmaksi. Metsänviljely oli näillä kohteilla ollut yleensä täydennysviljelyä. Maanmuokkauksen jälkeen viljelyistä aloista tyydyttäviä oli noin 65 %. Tämäkin jää Etelä-Suomessa muokatuilta uudistusaloilta saatua metsän uudistamistulosta heikommaksi (Saksa 1992). Muutamissa kohteissa muokkaus ja viljely kattoi vain osan uudistusalaan, mikä osaltaan selittää heikkoa uudistamistulosta. Toisaalta normaalia suurempi osa tämän aineiston uudistusaloista oli viljelty vasta 3–5 vuoden päästä hakkuusta, mikä on osaltaan voinut heikentää uudistamistulosta. Joissakin metsänuudistamisen kenttäkohteissa on metsänuudistamistulos heikentynyt hakkuun ja metsänviljelyn välisen ajan kasvaessa (esim. Pohtila 1977). Kokonaan epäonnistuneiden, uusittavien metsänviljelykohteiden määrä (3 %) vastasi hyvin valtakunnan metsien 8. inventoinnissa saatua epäonnistuneiden metsänviljelyiden osuutta (2,4 %) Etelä-Suomessa (Salminen 1993).

Viljelemättömien ja vajavaisesti uudistuneiden uudistusalojen kuntoon saattaminen edellyttää uudistusalan raivausta, maanmuokkausta ja metsänviljelyä. Näillä viivästyneillä aloilla uudistamista vaikeuttaa keskimääräistä suurempi vesakon määrä (esim. Räsänen ym. 1985), mikä edellyttää useissa kohteissa uudistusalan raivausta ennen maanmuokkausta. Pahoin heinittyneillä uudistusaloilla voidaan joutua turvautumaan esim. äestyksen sijasta mätästykseen, jotta istutustaimien alkukehitys voidaan turvata.

Kun havaittu uudistusalojen metsänhoidollinen tilanne yleistetään vuosien 1988, 1991 ja 1992 aikana tehtyihin hankerekisterin mukaisiin suunniteltuihin uudistushakkuualoihin Pohjois-Savossa, nousevat kokonaan viljeltävien ja täydennettävien uudistusalojen pinta-alat seuraavan asetelman mukaiseksi:

Suunnittelu- vuosi	Viivästyneet uudistusalat		Kokonaan viljeltävä		Täydennys- viljely	
	%	ha	%	ha	%	ha
1988	4	360	1	90	≈0,4	≈30
1991	10	500	6	300	2	150
1992	13	1100	9	760	1	80

Luontainen taimettuminen parantaneen nuorimpien, vuosina 1993 ja 1994 muokattujen uudistusalojen metsänuudistamistulosta vielä hieman, joten kokonaan viljeltävän pinta-alan osuus voisi alentua ehkä 1–2 %-yksikköä. Näin voidaan arvioida, että 1990-luvun alkupuolen uudistusaloista tulee vähintään 3–5 kertaa enemmän epäonnistuneita viljelemättömiä uudistusaloja kuin 1980-luvun lopulla. Täydennystarve pienenee vastaavasti kaikkein nuorimilla uudistusaloilla, mutta siitä huolimatta täydennysistutuksella kuntoon saatettavien uudistusalojen määrä on moninkertaistunut 1990-luvulla aiempaan verrattuna. Lisäksi täydennysviljelyn onnistumisesta saadut tutkimustulokset eivät ole olleet kovinkaan rohkaisevia (Gemmel 1988, Saaremaa ja Leppälä 1995).

Uudistamistuloksen arvioinnissa käytettiin yksityismetsälain mukaisia tiheysnormeja (Luonnonläheinen metsänhoito 1994). Jos taimikoiden uudelleen viljelyn raja nostettaisiin esim. 1 000 taimen/ha, nousisi kokonaan viljeltävien uudistusalojen pinta-ala kolmanneksella.

Vakuustalletusten poisjäämisestä, metsänhoidon menetelmien muuttumisesta luonnonmukaisemmiksi taikka muista syistä johtuva uudistamistoiminnan tason lasku näyttää tämän tutkimuksen perusteella paitsi todelliselta myös suuruusluokaltaan merkittävältä ilmiöltä. Koska aineisto peittää vain yhden metsäkeskuksen toteutumattomat uudistusalat, se ei anna oikeutta pitkälle meneviin metsänhoitopoliittisiin päätelmiin. Tutkimuksen jatkona toteutettavalla metsänomistajien haastattelututkimuksella pyritään selvittämään, mistä metsänuudistamistoimenpiteiden viivästyminen tai tekemättä jättäminen on johtunut.

Tässä hankkeessa tutkimuskohteena olivat pelkästään metsäkeskuksen hankerekisterin mukaan toteutumattomat hankkeet, joten tämän aineiston perusteella ei voi arvioida, millainen uudistamistulos on saavutettu normaaliaikataulussa tehdyissä viljelyissä, joita valtaosa metsänviljelyistä kuitenkin

kin on. Valtakunnallinen, tilastollisesti edustavaan otantaan perustuva metsänuudistamisen seuranta-järjestelmä (esim. Räsänen ym. 1979) antaisi nyt olennaista, uutta tietoa metsäpoliittiseen päätöksentekoon.

Kiitokset

Tutkimus toteutettiin Metsäntutkimuslaitoksen Suomenjoen tutkimusaseman ja Pohjois-Savon metsäkeskuksen yhteistyönä. Kiitämme Johtaja Matti Suihkosta ja metsänhoitopäällikkö Tuomas Huuskosta aloitteellisuudesta ja avusta tutkimuksen eri vaiheissa. Savon Liiton myöntämä avustus mahdollisti hankkeen käynnistämisen lyhyellä aikataululla. Otannan toteutti metsätalousinsinööri Ilpo Nuutinen, tutkimuksen maastotyöt tekivät metsätalousteknikko Juha Nuutinen, Sampsa Nykänen ja Jani Markkanen, aineiston käsittelyssä avusti tutkimusmestari Sylvi Ossi.

Kirjallisuus

- Gemmel, P. 1988. Beeting in *Picea Abies* (L.) Karst. Growth and damage in a field experiment. *Scandinavian Journal of Forest Research* 3: 201–212.
- Hartikainen, S. & Kokkonen, J. 1996. Yksityismetsissä isot uudistamisrästöt. *Metsänviljely pitäisi kaksinkertaistaa*. Koneviesti 2: 26.
- Kiviniemi, M. 1992. *Metsäoikeus*. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 319 s.
- Laki yksityismetsälain muuttamisesta 1991. Laki 266/1991.
- Luonnonläheinen metsänhoito. *Metsänhoitosuosituksen Metsäkeskus Tapion julkaisu 6/1994*. 72 s.
- Metsälaki 1996. Laki 1093/1996.
- Pohjois-Savon metsälautakunnan toimintakertomus 1993. Kuopio 1994. 46 s.
- Pohtila, E. 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. *Seloste: Aurattujen alueiden metsänviljely Lapissa*. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 91(4): 100 s.
- Räsänen, P.K., Pohtila, E., Rautiainen, O. & Laitinen E. 1979. Valtakunnallinen metsänuudistamisen inventointi aloitettu metsäntutkimuslaitoksessa. *Metsä ja puu* 2: 4–9.
- Räsänen, P.K., Pohtila, E., Laitinen, E., Peltonen, A. & Rautiainen, O. 1985. Metsien uudistaminen kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978–1979 inventointitulokset. *Folia Forestalia* 637. 30 s.
- Saarenmaa, L. & Leppälä, T. 1995. Fill-in seedlings in constituting the stocking of Scots pine stand in Northern Finland. *Silva Fennica* 29(2): 141–150.
- Saksa, T. 1992. Männyn istutustaimikoiden kehitys muokatuilla uudistusaloilla. *Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu* 418. 48 s.
- Salminen, S. 1993. Eteläisimmän Suomen metsävarat 1986–1988. *Folia Forestalia* 825. 111 s.
- Vuokila, Y. 1980. *Metsänkasvatuksen perusteet ja menetelmät*. WSOY. Porvoo. 256 s.
- Yksityismetsälaki 1967. Laki 412/1967.

15 viitettä

Liite 1. Mitattujen uudistusalojen taimimäärien havaintojakaumat sekä keskiarvot (\bar{x} = keskiarvo, s = keskihajonta) puulajeittain tarkastetuilla uudistusaloilla.

	ei taimia	Havaintojakauma, taimia kpl/ha				Keskimäärin uudistusalalla			
		1–499	500–999	1000–2000	yli 2000	taimia, kpl/ha		taimeton ala, %	
		% uudistusaloista				\bar{x}	s	\bar{x}	s
A. Pelkästään avohakkuu n = 58									
Mänty	43	48	2	3	4	250	750	91	16
Kuusi	2	16	31	14	38	2 170	2 320	56	23
Rauduskoivu	33	48	10	9	0	250	400	88	15
Hieskoivu	32	29	12	10	17	1 770	4 310	82	21
Yhteensä	0	2	16	23	59	4 450	4 990	41	23
B. Avohakkuu ja maanmuokkaus n = 48									
Mänty	33	42	17	2	6	510	1 230	85	22
Kuusi	2	35	17	15	31	3 010	5 400	58	29
Rauduskoivu	23	27	15	21	14	1 170	2 060	70	27
Hieskoivu	21	16	13	15	35	2 100	2 430	65	29
Yhteensä	0	4	4	13	79	6 800	6 080	25	22
C. Viljely ilman muokkausta n = 13									
Mänty	54	46	0	0	0	100	160	95	9
Kuusi	0	15	31	31	23	1 650	2 110	64	25
Rauduskoivu	39	38	8	15	0	310	490	86	20
Hieskoivu	39	38	0	0	23	630	1 050	87	18
Viljelty puulaji	0	0	46	39	15	570	420	60	27
Yhteensä	0	0	8	46	46	3 280	2 730	26	21
D. Maanmuokkaus ja viljely n = 33									
Mänty	45	49	3	3	0	120	250	93	10
Kuusi	18	18	24	15	25	2 990	7 460	68	26
Rauduskoivu	18	43	30	9	0	480	480	80	17
Hieskoivu	15	18	12	25	30	1 720	1 910	67	26
Viljelty puulaji	6*	0	9	54	30	1 250	670	34	29
Yhteensä	0	3	0	12	85	6 570	7 750	11	13

* yksi harva kuusenistutus (1994) ja yksi harva männynkylvö (1993).