

Liisa Saarenmaa ja Jarmo Liukkonen

# Palleauraus ja täydennysistutus uudistamistuloksen parantamisessa Kuusijoen näytealalla Pohjois-Suomessa

Saarenmaa, L. & Liukkonen, J. 1995. Palleauraus ja täydennysistutus uudistamistuloksen parantamisessa Kuusijoen näytealalla Pohjois-Suomessa. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1995(2): 131–139.

Kuusijoen täydennysviljelykoe perustettiin vuonna 1972, ja sen tarkoituksena oli selvittää puulajin ja palleaurauksen vaikutusta täydennysviljelytaimien menestykseen. Koealue jaettiin kahteen lohkoon, joista toinen jätettiin muokkaamatta ja toinen palleaurattiin. Täydennysviljely tehtiin 15 vuotta alkuperäisen viljelyn jälkeen männyn kaksivuotiailla paljasjuurisilla ja kuusen, rauduskoivun sekä lehtikuusen kaksivuotiailla turverullataimilla. Maanmuokkauksen vaikutus täydennystaimien menestymiseen oli erittäin selvä. Muokkaamattomalla alueella ei ollut yhtään kehityskelpoista täydennysviljelytaimta vuonna 1990, jolloin koe mitattiin uudelleen. Muokatulla lohollakin vain kuusen täydennystaimet olivat säilyneet hyvin elossa. Niiden pituuskasvu oli kuitenkin selvästi hitaampaa kuin muilla puulajeilla. Pääosan kasvatuskelpoisista taimista muodostivat luontaisesti syntyneet hieskoivut, joiden määrä vaihteli muokkaamattomilla ruuduilla 480–750 kpl/ha ja muokatulla 870–1 880 kpl/ha. Muokatulla ruudulla luontainen taimiaines yksinään olisi riittänyt ylittämään nykyisen täydennysviljelyrajan. Muokatuille ruuduille syntyi kaksijaksoinen metsä, jonka ylemmän jakson muodostivat alkuperäisestä viljelystä säilyneet harvassa kasvavat männyt. Muokkaamattomilla ruuduilla kaksijaksoisuutta ei ollut, koska lähes kaikki täydennystaimet olivat kuolleet. Täydennysviljelyllä pyritään aikaansaamaan täystiheä tasaikäinen metsikkö, mikä Kuusijoen kokeessa epäonnistui. Osittain epäonnistuminen johtui myöhäisestä täydennysajankohdasta. Alkuperäisen viljelyn epäonnistumisen syy oli todennäköisesti maan muokkaamatta jättäminen ja männyn istutus. Rautapodsolimaannoksen vuoksi Kuusijoen kangas kuuluu Pohjois-Suomen vaikeasti uudistettaviin kohteisiin, joilla maanmuokkauksen ja puulajivalinnan vaikutus on uudistamistuloksen kannalta ratkaisevan tärkeä.

Asiasanat: täydennysviljely, palleauraus, uudistamistulos, Pohjois-Suomi  
Kirjoittajien yhteystiedot: Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos, PL 24, 00014 Helsingin yliopisto. Faksi (90) 191 7605, sähköposti liisa.saarenmaa@helsinki.fi  
Hyväksytty 20.3.1995

## 1 Johdanto

Täydennysviljelyn tarkoitus on saattaa vajaapuustoinen uudistusala täyspuustoiseksi (Metsien hoito 1990). Uudistusalojen taimettumista seurataan tarkasti osana organisaatioiden toiminnan muuta seurantaa. Metsälautakunnat tekevät sekä otantatarkastuksia että verohuojennustarkastuksia, joiden yhteydessä todetaan uudistusalojen tila ja maanomistajalle ilmoitetaan tarvittavista hoitotoista. Metsähallituksessa on ollut käytössä vuodesta 1972 alkaen metsänhoitotöiden kirjanpidoksi kutsuttu järjestelmä, jonka puitteissa uudistusalat on tarkastettu kolmen, seitsemän ja 12 vuoden ikäisinä. Metsähallituksen mailla 20 % männyn ja 14 % kuusen istutusaloista oli 1970- ja 1980-luvuilla tehtyjen taimikontarkastusten mukaan täydennys- tai uusintaviljelyn tarpeessa (Saarenmaa 1992).

Uudistusaloja täydennettiin ahkerasti 1980-luvulla, jolloin vuotuisesta istutusaloista täydennysviljelyyn käytettiin 10–20 %. Vuonna 1990 ensikertaiseen metsänviljelyyn käytettiin 193 miljoonaa tainta ja täydennysistutukseen 28 miljoonaa tainta, mikä tarkoittaa että kaikista istutetuista taimista 13 % käytettiin täydennysviljelyyn. Täydennystaimista noin 60 % oli mäntyä, 30 % kuusta ja 10 % muita puulajeja (Metsätilastollinen vuosikirja 1990–91).

Metsänhoidon intensiivisyys on viime aikoina laskenut, mikä on heijastunut myös täydennysistutukseen. Kun esimerkiksi Metsähallituksen vuonna 1990 antamissa metsänhoitosuosituksissa männyn täydennysviljelyrajat yli 800 d.d.-yksikön lämpösumma-alueella vaihtelivat 1200–1800 tainta/ha kasvupaikasta riippuen, olivat ne vuonna 1994 annetuissa metsänhoitosuositusten tarkennuksissa laskeneet 640–800 tainta/ha (Metsien hoito 1990, Metsänhoitosuositusten tarkennukset 1994). Täydennysviljelyrajalla tarkoitetaan sitä taimitiheyttä, mitä alhaisemmat tiheydet ohjaavat täydentämään.

Täydennysviljelyn tuloksellisuutta koskevaa tietoa on Suomen oloista vähän. Organisaatioiden täydennysviljelyä koskeva kiinnostus rajoittui pitkään toiminnan määrälliseen kirjaamiseen. Metsähallituksessa, joka on viljelypinta-alalla painotettuna tehnyt suhteellisesti eniten täydennysviljelyä Suomessa, on vuodesta 1972 alkaen seurattu metsänviljelyalojen kehitystä tietokonerekisterin avulla,

mutta täydennysviljelyt on kirjattu siihen omalla koodillaan vasta vuodesta 1988 lähtien (Saarenmaa 1992).

Suomessa täydennysviljelyn problematiikkaa ovat käsitelleet Yli-Vakkuri (1968), Yli-Vakkuri ym. (1969) ja Vuokila (1972). Oikarinen (1980) ja Leppälä (1992) tutkivat täydennysviljelyn tulosta inventoimalla täydennettyjä taimikoita. Oikarisen (1980) mukaan täydennysviljelyllä ei ollut vaikutusta taimikon tiheyteen. Leppälän (1992) mukaan täydennystaimista oli elossa keskimäärin 48 %, kun täydennyksestä oli kulunut korkeintaan viisi vuotta, ja ne olivat 5–10 cm lyhyempiä kuin alkuperäisen istutuksen taimet.

Ruotsissa täydennysviljelyä on tutkinut Gemmel (1987) ja Norjassa Braathe (1992). Gemmelin (1987) tutkimukset koskevat täydennystaimien kehitystä kuusen uudistusaloilla. Hän suosittelee, että täydennysviljely tehdään sellaisella puulajilla, joka on kasvultaan alkuperäisessä viljelyssä käytettyä puulajia nopeampi.

Taimien tilajärjestyksellä näyttää olevan vaikutusta myös täydennysviljelyn onnistumiseen. Täydennys onnistuu paremmin, kun alkuperäiset taimet ovat kuolleet laikuittain verrattuna tasaisesti vajaapuustaisen taimikon sekaan tehtyyn täydennykseen (Gemmel 1987, Braathe 1992). Yli-Vakkurin (1968) mukaan täydennysviljely voidaan tehdä etukäteenkin viljelytiheyttä suurentamalla. Usein siitä ei kuitenkaan ole apua, koska taimet näyttävät kuolevan pikemminkin laikuittain kuin tasaisesti.

Yksi harvoja Suomessa olevia täydennysviljelykokeita on Metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen maalaiskuntaan Kuusijoen kankaalle vuonna 1972 perustama näyteala, jonka tarkoituksena oli selvittää puulajin ja palleaurauksen vaikutusta täydennystaimien menestykseen. Kun Metsähallitus vuonna 1972 päätti täydennysviljellä alueella sijaitsevan epätydyttävän männyn taimikon, Metsäntutkimuslaitos tarjoutui tekemään siellä täydennysviljelyä koskevan kokeen eri puulajeja käyttäen. Kuusijoen näyteala ei täytä tieteelliselle kokeelle asetettuja vaatimuksia, koska siitä puuttuvat toistot. Koska täydennysviljelykokeita on meillä vähän, koe katsottiin aiheelliseksi mitata uudelleen vuonna 1990.

Kuusijoen kankaan täydennysviljely poikkeaa tavanomaisesta täydennysviljelystä siinä, että se on nykykäytäntöä ajatellen tehty kovin myöhään alku-

peräisen viljelyn jälkeen. Rovaniemen hoitoalueen metsätaloussuunnitelman kartanselityskirjan (1972) mukaan taimikko oli kokeen perustamisvuonna iältään 15 vuotiasta ja valtapituudeltaan 2 m. Käytännössä täydennysviljely pyritään tekemään muutama vuoden kuluttua uudistamisesta, jotta täydennystaimet ehtivät sopeutua kasvavaan taimikkoon (Metsänhoitosuosituksen tarkennukset 1994).

Työn tavoitteena on selvittää epäonnistuneen viljelytuloksen parantamista myöhäisellä täydennysviljelyllä tutkimalla männyn, kuusen, koivun ja lehtikuusen elossaoloa ja kasvatuskelpoisuutta toisiinsa, alkuperäisiin viljelytaimiin ja luontaisesti syntyneisiin taimiin verrattuna muokkaamattomilla ja palleauratuilla näyteruuduilla.

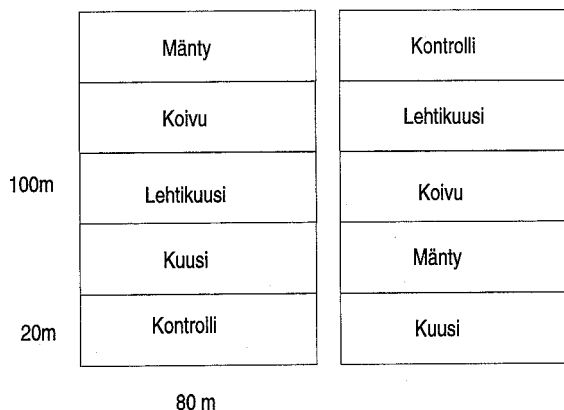
## 2 Aineisto ja menetelmät

Kuusijoen täydennysviljelykoe sijaitsee Rovaniemen maalaiskunnassa Metsähallituksen maalla. Koealue edustaa metsätyypiltään variksenmarjapuolukkatyyppiä (EVT), ja maalajiltaan se on kauttaaltaan hienoa hietaa. Metsätyyppi määritettiin heinäkuisen kasvillisuuden perusteella ja maalaji näytekupista, joita kaivettiin 3 kpl/ruutu. Maannoksessa näkyy paikotellen rautapodsolimaannokselle tyypillisiä kovia saostumalinssejä. Alue on topografialtaan tasainen ja sen korkeus merenpinnasta on 120 m. Kasvukauden tehoisan lämpötilan summa on 910 d.d.

Rovaniemen hoitoalueen metsätaloussuunnitelman kartanselityskirjan (1951) mukaan kuviolla kasvoi ennen sen uudistamista noin 130 vuotta vanha kuusi–koivu-sekametsä, jonka tilavuudeksi arvioitiin 100 m<sup>3</sup>/ha ja keskipituudeksi 14 m. Alkuperäinen istutus tehtiin männyllä todennäköisesti kuokkalaituksen jälkeen vuonna 1957.

Vuonna 1972 valmistuneen metsätaloussuunnitelman kartanselityskirjan mukaan tuolloin kuviolle kasvavan taimikon tila oli epätydyttävä. Taimikon iäksi arvioitiin 15 vuotta, keskipituudeksi 2 m ja tiheydeksi 0,5 (täystiheän taimikon saama arvo on 1,0). Metsätaloussuunnitelmassa kuviolle ehdotettiin muokkausta ja männyn täydennysistutusta.

Metsäntutkimuslaitos perusti kuviolle täydennys-



Kuva 1. Kuusijoen täydennysviljelykokeen koejärjestelyt. Piirretty Tapani Pohjolan v. 1973 laatiman koealaselostuksen mukaan.

viljelykokeen vuonna 1972. Koe muodostui kahdesta lohkoista, muokkaamattomasta ja palleauratusta, joissa kummassakin oli viisi ruutua: kontrolliruutu (ei täydennetty) ja männyllä, kuusella, koivulla sekä lehtikuusella täydennetyt ruudut. Lohkon koko oli 80 m × 100 m ja ruudun 20 m × 80 m. Lohkojen väliin jätettiin viiden metrin levyinen kaisla (kuva 1).

Muokkaamaton lohko täydennysistutettiin vuonna 1972. Samana vuonna viereinen lohko muokattiin palleauraamalla, ja se täydennysistutettiin vuonna 1973. Auraus tuhosi osan alkuperäisen istutuksen taimista. Kaikki ruudut kontroleja lukuunottamatta täydennettiin tiheyteen 2 500 tainta/ha. Männyn taimet olivat kaksivuotiaita paljasjuuritaimia (1M+1A) ja kuusen, koivun ja lehtikuusen taimet turverullataimia (1M+1Ar). Täydennystaimien verson pituus, juureniskan paksuus ja juuriston syvyys määritettiin puulajeittain 30 näytetaimen perusteella vuonna 1973. Koivun taimet olivat muita taimia selvästi pitempiä (taulukko 1).

Koeala mitattiin uudelleen heinäkuussa 1990. Kaikista koealojen puista arvioitiin syntytyyppi, kasvatuskelpoisuus ja pituus puulajeittain. Rinnankorkeusläpimitaltaan 2,5 cm ylittävistä puista mitattiin lisäksi rinnankorkeusläpimitta 1 cm:n tarkkuudella. Pituus mitattiin 1 dm:n tarkkuudella 1,3 m:ä pitemmistä ja 5 cm:n tarkkuudella sitä lyhyemmistä puista.

Kasvatuskelpoisuudeltaan puut jaettiin kasvatus-

Taulukko 1. Täydennysviljelytaimien keskikoko puulajeittain vuonna 1973 (☒=keskiarvo, s=hajonta).

	Mänty		Kuusi		Koivu		Lehtikuusi	
	☒	s	☒	s	☒	s	☒	s
Verson pituus, cm	10	2,5	23	3,9	53	15,2	16	3,4
Juurenniskan läpimitta, mm	2,7	0,5	2,6	0,5	6,9	1,5	2,8	0,6
Juuriston syvyys	17	3,4	18	2,4	18	3,8	18	3,5

kelpoisiin, kasvatuskelvottomiin ja kuolleisiin. Kasvatuskelpoisuus määriteltiin valtakunnan metsänuudistamisen inventointiohjeiden (1978) mukaisesti. Pituusvaatimusta sovellettiin joustavasti aukkopai-koissa kasvaviin taimiin, joiden pituus saattoi poiketa huomattavasti muusta taimikosta.

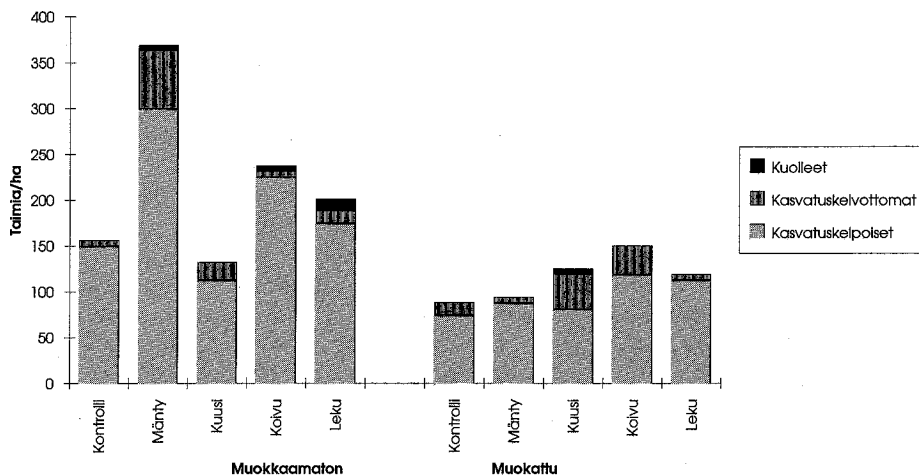
Täydennysviljelytaimien erottamista muista taimista ja niiden kuolleisuuden arviointia helpottivat merkkitikut, jotka oli asetettu täydennysviljelyn yhteydessä jokaisen täydennystaimen viereen. Suurin osa tikuista oli säilynyt paikoillaan mittaus-teen asti, joten niiden perusteella oli mahdollista tehdä myös täydennystaimien kuolleisuutta koskevia arvioita.

Eri käsittelyitä vertailtiin toisiinsa taimimäärien, pituuden ja läpimitan keskiarvotunnusten perusteella.

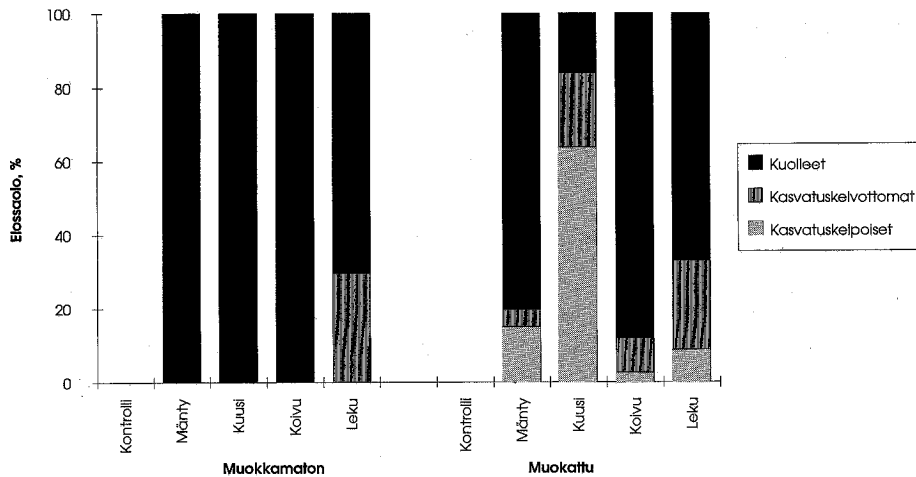
### 3 Tulokset

Muokkaamattoman ja palleauratun lohkon välillä oli selvä ero kokonaistaimimäärissä auratun lohkon hyväksi. Muokkaamattomalla loholla kasvatuskelpoisten taimien määrä vaihteli ruuduittain 630–960 kpl/ha, kun se auratulla loholla oli kaksinkertainen eli 1 290–2 160 kpl/ha. Suurin osa kasvatuskelpoisista taimista oli luontaisesti syntyneitä hieskoivuja.

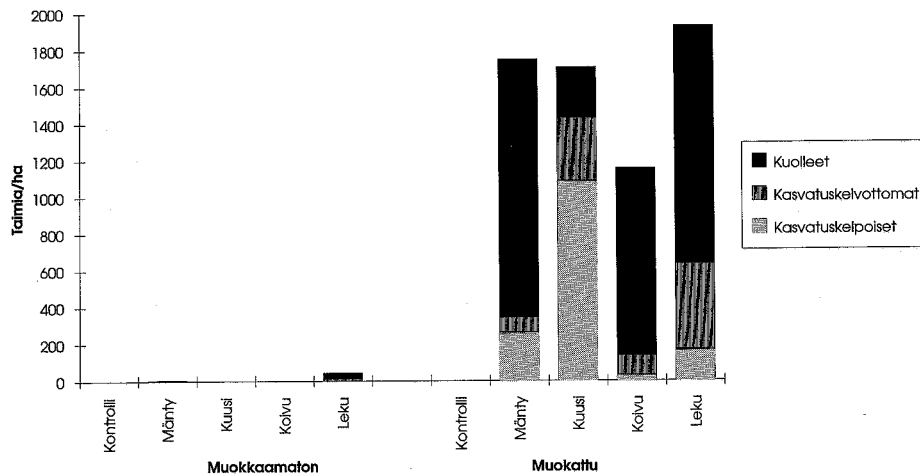
Alkuperäisten viljelytaimien määrä sen sijaan oli muokkaamattomalla loholla suurempi kuin auratulla, mikä ilmeisesti johtui siitä, että auraus oli tuhonnut osan alkuperäisistä taimista. Muokkaamattomalla loholla kasvatuskelpoisia alkuperäisiä taimia oli 110–300 kpl/ha koeruudusta riippu-



Kuva 2. Alkuperäisten viljelytaimien määrä ja kasvatuskelpoisuus koeruuduittain vuonna 1990.



Kuva 3. Täydennystaimien elossaolosadannes vuonna koeruuduittain 1990.



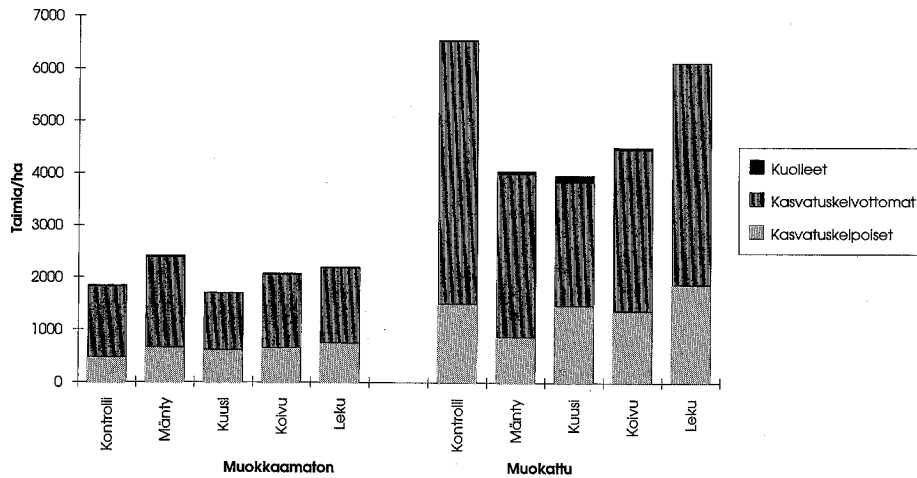
Kuva 4. Täydennystaimien määrä ja kasvatuskelpoisuus koeruuduittain vuonna 1990.

en. Muokatulla loholla niitä oli vastaavasti 80–120 kpl/ha (kuva 2).

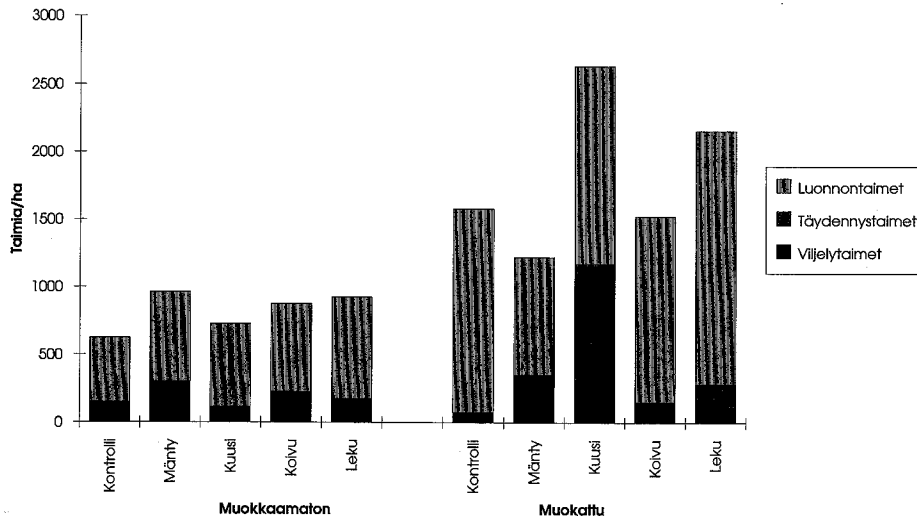
Muokkauksen vaikutus näkyi selvästi myös täydennystaimien elossaolossa (kuva 3). Muokkamattomalta ruudulta lähes kaikki täydennystaimet olivat kuolleet, eikä muutamista vielä elossaolevista taimista yhtäkään luokiteltu kasvatuskelpoiseksi. Muokatulla loholla täydennystaimista parhaiten olivat menestyneet kuuset, joista kasvatuskelpoisia oli 1 090 kpl/ha. Muut puulajit olivat menestyneet

huomattavasti huonommin. Kasvatuskelpoisia männyn täydennystaimia oli elossa 260 kpl/ha, koivun 30 kpl/ha ja lehtikuusen 170 kpl/ha (kuva 4).

Muokatulla loholla oli selvästi enemmän myös kasvatuskelpoisia luonnontaimia kuin muokkaamattomalla loholla. Muokatuilla kasvatuskelpoisia luonnontaimia oli 870–1 880 kpl/ha, kun muokkaamattomilla ruuduilla niiden määrä vaihteli 480–750 kpl/ha. Eniten kasvatuskelpoisia luonnontaimia



Kuva 5. Luontaisesti syntyneiden taimien määrä ja kasvatuskelpoisuus koeruuduittain vuonna 1990.

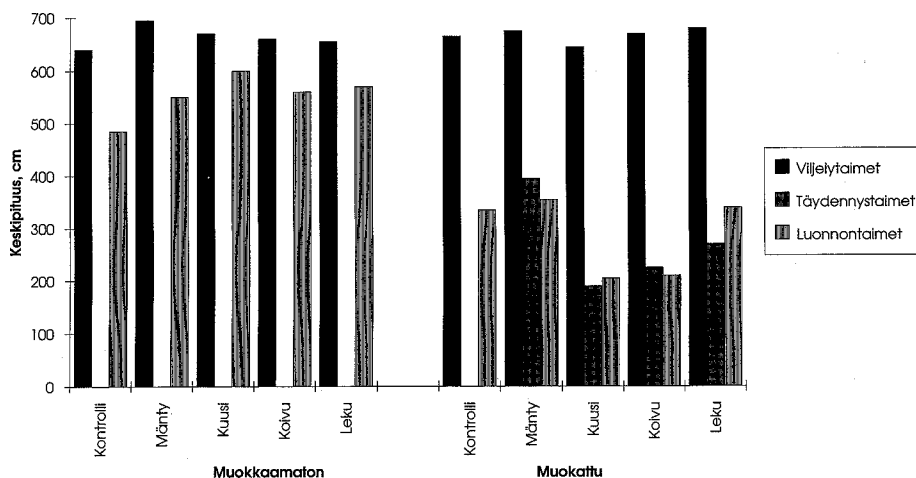


Kuva 6. Kasvatuskelpoisten taimien määrä syntyntavoittain ja koeruuduittain vuonna 1990.

oli muokatulla lehtikuusen täydennysruudulla. Kasvatuskelvottomia luonnontaimia oli kaikilla ruuduilla vähintään kaksinkertaisesti kasvatuskelpoisiin verrattuna (kuva 5). Suurin osa luonnontaimista oli hieskoivua, mutta jonkin verran esiintyi myös mäntyä ja kuusta.

Alkuperäisten viljelytaimien osuus kasvatuskelpoisista oli muokkaamattomalla loholla 20–30 %, kun se täydennyksen yhteydessä muokatulla loh-

kolla oli alle 10 %. Muokatulla loholla täydennystaimien osuus kaikista kasvatuskelpoisista taimista vaihteli 2–41 %, kun se muokkaamattomalla loholla oli nolla. Parhaiten menestyivät kuusen täydennystaimet ja huonoimmin koivu. Kaikista kasvatuskelpoisista taimista 56–95 % oli luontaisesti syntyneitä (kuva 6). Metsähallituksen tarkistettujen metsänhoitosuosituksen (1994) mukaan kaikki koeruodut olivat runsaan luontaisen taimiai-



Kuva 7. Kasvatuskelpoisten taimien aritmeettinen keskipituus syntytaivoittain ja koeruuduittain vuonna 1990.

neksen ansiosta riittävän tiheitä edelleen kasvatettaviksi.

Kasvatuskelpoisten taimien keskipituus vaihteli syntytaivoittain. Pisimpiä olivat alkuperäiset viljelytaimet, joiden aritmeettinen keskipituus vuonna 1990 vaihteli 640–695 cm koeruuduittain. Muokkaamattoman ja muokatun lohkon välillä ei alkuperäisten taimien välillä ollut pituuseroa juuri lainkaan. Sen sijaan luonnontaimien keskipituudessa oli eroa muokattujen ja muokattujen ruutujen välillä. Muokkaamattomalla loholla luonnontaimien keskipituus vaihteli ruuduittain 485–600 cm, kun se muokatulla loholla oli vastaavasti 205–355 cm. Muokkaamattomalta lohkolta ei voitu mitata täydennystaimien pituutta, koska taimet olivat kuolleet.

Muokatun lohkon täydennystaimien aritmeettinen keskipituus vaihteli puulajeittain. Kasvatuskelpoisista täydennystaimista pisimpiä olivat männyn taimet, joiden aritmeettinen keskipituus vuonna 1990 oli 395 cm. Lyhyimmiksi jäivät kuusen taimet, jotka olivat saavuttaneet 190 cm:n keskipituuden. Koivun kasvatuskelpoisten täydennystaimien aritmeettinen keskipituus oli vuonna 1990 225 cm ja lehtikuusen vastaavasti 270 cm (kuva 7).

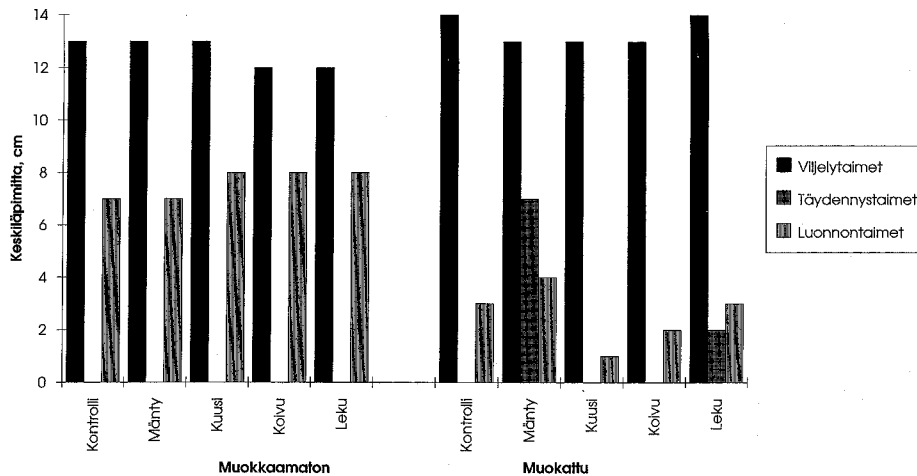
Syntytavalla oli vaikutusta myös taimien keskiläpimittaan. Paksuimpia olivat alkuperäiset puut, joiden aritmeettinen keskiläpimitta vuonna 1990 vaihteli ruuduittain 12–14 cm. Luotaisesti synty-

neiden taimien keskiläpimitta vaihteli 7–8 cm muokkaamattomalla loholla ja 1–4 cm muokatulla loholla. Täydennystaimista on tiedossa vain männyn ja lehtikuusen keskiläpimitat, koska kaikki kasvatuskelpoiset kuusen ja koivun täydennystaimet olivat läpimitaltaan alle 2,5 cm eikä niistä niin ollen mitattu läpimittaa. Kasvatuskelpoisten männyn täydennystaimien aritmeettinen keskiläpimitta oli vuonna 1990 7 cm ja lehtikuusen vastaavasti 2 cm (kuva 8).

## 4 Tulosten tarkastelu

Koska koe oli näytealaluonteinen, sen antamien tulosten yleistettävyyden huono. Täydennys tehtiin, kun alkuperäisestä viljelystä oli kulunut 15–16 vuotta, jolloin taimet olivat saavuttaneet 2 m:n valtapituuden. Metsähallituksen ohjeiden mukaan täydennysviljely pitää tehdä ennen kuin taimikko on saavuttanut 1 m keskipituuden (Metsien hoito 1990). Metsänhoidollisesti täydennys tehtiin siis liian myöhään, mikä sekin huonontaa tulosten käyttökelpoisuutta.

Puutteellisista koejärjestelyistä huolimatta maanmuokkauksen edullinen vaikutus tuli selvästi esille: muokkaamattomilla ruuduilla lähes kaikki täy-



Kuva 8. Kasvatuskelpoisten taimien aritmeettinen keskiläpimitta syntytavoittain ja koeruuduittain 1990.

dennystaimet olivat kuolleet eikä eloon jääneistä yhtäkään voitu luokitella kasvatuskelpoiseksi. Paitsi täydennystaimia muokkaus vaikutti edullisesti myös luonnontaimien syntymiseen. Muokatuilla ruuduilla kasvatuskelpoisten luonnontaimien määrä oli kaksi kertaa suurempi kuin muokkaamattomilla.

Aikaisemmissa tutkimuksissa muokkauksen on havaittu nopeuttavan myös puuston järeytymistä (esim. Pohtila ja Pohjola 1983). Kuusijoen kokeessa luonnontaimien keskiläpimitta oli kuitenkin muokkaamattomalla lohkolle suurempi kuin muokatulla. Syynä siihen saattoi olla muokatun lohkon suuri taimitiheys, minkä tiedetään hidastavan järeytymistä (Vuokila 1972).

Kokeesta voidaan myös päätellä jotakin eri puulajien soveltuvuudesta täydennysistutukseen. Täydennystaimien elossaolo kuusta lukuunottamatta oli niin huono, ettei täydennyksellä saavutettu toivottua tulosta. Vuonna 1990 eli 17 vuotta täydennysistutuksen jälkeen kuusen täydennystaimista 64 % oli kasvatuskelpoisia, kun vastaavat luvut olivat männyllä 15 %, koivulla 3 % ja lehtikuusella 9 %. Kuusen ylivoimaisuutta täydennyslajina vähensi huono pituuskasvu, joka Gemmelin (1987) mukaan heikentää täydennysviljelyn kannattavuutta.

Männyn täydennystaimien huono menestys ei ollut yllätys, koska alkuperäinenkin männyllä tehty istutus oli epäonnistunut. Alue oli rautapodsoli-maannoksen vuoksi poikkeuksellisen vaikeasti uu-

distettava. Maalajiltaan se on hienoa hietaa, mikä Pohjois-Suomessa aiheuttaa usein vaikeuksia männyn uudistamisessa. Rauduskoivulle ja lehtikuuselle kuivahkoa kangasta edustava kasvupaikka saattoi olla liian karu. Rauduskoivun menestymistä haittasi todennäköisesti myös runsas luontainen hieskoivukasvusto.

Täydennysviljelyn tavoitteena on yleensä saada aikaan tasaikäinen ja täystiheä taimikko, mikä kokeessa epäonnistui. Täydennyksen tuloksena muokatulle lohkolle syntyi kaksijaksoinen metsä, jossa ylemmän jakson muodostaa harvahko alkuperäisen viljelyn tuloksena syntynyt männikkö ja alemman jakson luontaisesti syntyneet hieskoivut ja eloon jääneet täydennystaimet. Muokkaamattomalla lohkolle kaksijaksoisuutta ei esiintynyt, koska lähes kaikki täydennystaimet olivat kuolleet.

Kaksijaksoisuus todennäköisesti säilyy ensiharvennukseen asti, jolloin yleensä alemmaa jaksoa poistetaan vallitsevan alaharvennuskäytännön mukaisesti. Toisaalta alkuperäisiä viljelytaimia oli niin vähän, etteivät ne yksin riittä metsää muodostaviksi puiksi. Siksi onkin aiheellista miettiä, kohdellaanko alkuperäisen istutuksen kautta syntyneitä taimia etukasvuisina susipuina, joita olisi myös syytä poistaa ensiharvennuksessa. Metsänhoidolliselta kannalta alkuperäisen viljelyn taimet ovat verrattavissa jättöpuihin, joilla aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään olevan haitallinen vaikutus muun



taimikon kehitykseen (esim. Sirén 1952).

Kuusijoen kokeessa kasvatuskelpoisten luonnon-  
taimien määrä oli huomattavasti suurempi kuin aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu (Saarenmaa 1992). Niiden runsauteen vaikutti todennäköisesti pitkä uudistumisaika, sillä luonnotaimien määrän tiedetään Pohjois-Suomessa lisääntyvän ajan mittaan (Saarenmaa 1990). Vaikka Kuusijoen sekä alkuperäinen että täydennysviljely epäonnistuivat, uudistusalun muokatulle osalle saatiin syntymään täystiheä taimikko lähinnä luontaisen uudistumisen ansiosta.

Viljelymetsätaloudessa yhtenä tavoitteena on lyhentää uudistumisaikaa. Kun viljely ei ensimmäisellä kerralla tuota toivottua tulosta, mahdollisuudet uudistumisaikojen lyhentämiseen huononevat. Kun uudistumisaika täydennettävissä taimikoissa joka tapauksessa on pidentynyt, kannattaisi harkita turvautumista luontaisen taimiainekseen täydennyksen sijasta uudistumisaikojen pitenemisen kustannuksellakin.

## Kirjallisuus

- Braathe, P. 1992. Investigations concerning the development of regeneration of Norway spruce which is irregularly spaced and of varying density. 3. Supplementary planting. *Communications of Skogforsk.* 45(4). 64 s.
- Gemmel, P. 1987. Development of beeted seedlings in stands of *Picea abies* (L.) Karst. in Southern Sweden. Dissertation. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Silviculture. 110 s.
- Leppälä, T. 1992. Männynistutusalojen täydennysviljelyn antamat tulokset Pohjanmaalla ja Lapissa. *Metsänhoitotieteen tutkielma MMK-tutkintoa varten.* Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. Moniste. 71 s.
- Metsien hoito. 1990. Lappi. Suositus. Metsähallitus, Perä-Pohjolan piirikuntakonttori. 68 s.
- Metsänhoitosuositusten tarkennukset. 1994. Lappi. Metsähallitus. 12 s.
- Metsätaloussuunnitelman kartanselityskirja. 1951. Metsähallitus, Rovaniemen hoitoalue.
- 1972. Metsähallitus, Rovaniemen hoitoalue.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1990–91. *Folia Forestalia* 790. 281 s.
- Oikarinen, M. 1980. Viljelykoivikon, -kuusikon ja männikön kasvusta ja tuotoksesta. *Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen tutkimusaseman tiedonantoja* 222. 46 s.
- Pohtila, E. & Pohjola, T. 1983. Vuosina 1970–72 Lapin perustetun aurattujen alueiden viljelykokeen tulokset. Summary: Results from the reforestation experiment on ploughed sites established in Finnish Lapland during 1970–72. *Silva Fennica* 17(3): 201–224.
- Saarenmaa, L. 1990. Viljelyketjun valinta asiantuntijajärjestelmän avulla Lapissa. Summary: Choice of reforestation method based on an expert system in Finnish Lapland. *Folia Forestalia* 762. 49 s.
- 1992. Induktiivinen oppiminen metsänviljelyn tiedokannan tulkinassa. Metsähallituksen metsänhoitotöiden kirjanpitoaineistoon perustuva tutkimus. Helsingin yliopisto, Metsäekologian laitoksen julkaisuja 3. 173 s.
- Sirén, G. 1952. Havaintoja Perä-Pohjolan valtion mailla 1948–50 suoritetuista männyn kylvöistä. Summary: Observations on pine sowings on state-owned lands in Perä-Pohjola (Far North) in 1948–50. *Silva Fennica* 78. 40 s.
- Valtakunnan metsänuudistamisen inventointi. 1978. Kenttätöiden ohjeet. *Metsäntutkimuslaitos, metsänhoidon tutkimusosasto.* Moniste. 29 s.
- Vuokila, Y. 1972. Taimiston käsittely puuntuotannolliselta kannalta. Summary: Treatment of seedling stands from the viewpoint of production. *Folia Forestalia* 141. 36 s.
- Yli-Vakkuri, P. 1968. Taimiston perustamistiheys. Eripainos *Metsätaloudellisesta Aikakauslehdestä* 2/68. 4 s.
- , Räsänen, P. & Solin, P. 1969. Metsänviljelyn antamista tuloksista Lounais-Suomen, Itä-Hämeen, Itä-Savon, Keski-Suomen ja Kainuun piirimetsälautakuntien alueella. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 2. 92 s.

17 viitettä