

Sekakoivikon reaktio ensiharvennukseen mustikkaturvekankaalla Lapissa

Thinning response of a young, birch-dominated mixed stand on *Vaccinium myrtillus* peatland forest type in Lapland

Hannu Hökkä & Timo Penttilä

Hannu Hökkä & Timo Penttilä, The Finnish Forest Research Institute, Rovaniemi Research Station, P.O.Box 16, FIN-96301 Rovaniemi, Finland

The five-year response of a birch-dominated mixed stand (80% *Betula pubescens*, 14% *Betula pendula*) to thinning was studied in a thinning experiment in a mesotrophic, shallow-peated site in Ylitornio, northern Finland. Four thinning intensities (0%, 47%, 57% and 71% removal of the initial stem number, i.e. 0%, 17%, 27% and 52% removal of the initial basal area), with three replications, were arranged in a randomized block design. At the time of thinning, the stand age was 30 a, and the dominant height was 11.5 m. Light (15%) and normal (27%) thinning decreased the rates of stand-level basal area growth by 12 and 15%, respectively. Thinning resulted in a significant increase in the growth of mean height and a subsequent increase in volume growth in the normally-thinned plots. Following heavy thinning, the volume and basal area growth rates were 35% and 32% less than those in the control treatment. The relative basal area increment, as well as the increase in mean diameter, was at its maximum in the heavily-thinned plots.

Keywords: *Betula pubescens*, forest drainage, growth, thinning

JOHDANTO

Ojituksen tuloksena turvemaille on noussut paljon metsiköitä, joissa hieskoivun osuus puustosta männyn tai kuusen ohella on merkittävä. Alunperin nevaisilla ja viljavuudeltaan ruohoisilla ja sitä paremmilla kasvupaikoilla hieskoivu muodostaa myös puhtaita metsiköitä. 1980-luvun alussa turvemaiden lehtipuuvaltaisia metsiä oli eniten Pohjanmaalla ja Lapin kolmion alueella, alueen lehtipuumetsien n. 0,65 milj. ha:n kokonaisalasta valtaosa (Kuusela ym. 1986). Keltikankaan ym. (1986) mukaan 11,5 % koko maan ojitusaluemetsiköistä oli lehtipuuvaltaisia.

Metsätaloudessa suhtautuminen hieskoivikoihin on voimakkaasti muuttunut. Vielä 1970-luvun alussa hieskoivikot katsottiin yleisesti vajaatuottoisiksi metsiköiksi sillä perusteella, ettei niistä pidetty taloudellisesti kasvatuskelpoisena puulajina raudusta alhaisemman kasvun ja tukkipuutuotoksen vuoksi. Myöhemmin turvemaiden hieskoivikoiden kasvattamisen on osoitettu olevan taloudellisesti verrattavissa männiköiden kasvatukseen (Keltikangas & Seppälä 1977). Nykyisin koivukuitu on ajoittain kysytyimpiä puutavaralajeja metsäteollisuudessa. Lisäksi pieniläpimittaiselle nuorten metsien kokopuulle on viime aikoina virinnyt kysyntää alueellisten lämpölaitosten energialähteenä

(Keskimölo 1994, Mattila & Keskimölo 1994).

Tutkimuksissa on selvitetty hieskoivun biomasatuotosta ja puulajin sopeutumista puiden väliseen kilpailuun ja harvennukseen turvemaidella (Saramäki 1977, 1981, Ferm 1983, 1989 ja 1990, Moilanen 1985). Näiden selvitysten, sekä Niemistön (1991) kasvatusmallien perusteella nuorelle hieskoivikolle on suositeltu suhteellisen korkeaa kasvatustiheyttä, kuitupuun tuotoksessa 2 000 runkoa ha⁻¹ ensiharvennukseen saakka. Niemistön (1991) mukaan nuorissa hieskoivikoissa puustopääoman voimakas pienentäminen pienentää kasvua enemmän kuin varttuneissa metsiköissä. Hieskoivun viihtymistä tiheässä on selitetty puulajin varjopuuluonteella (Ferm 1990). Varttuneen turvemaan hieskoivikon kasvun Oikarinen ja Pyykkönen (1981) totesivat pysyvän korkeana voimakkaankin harvennuksen jälkeen.

Kohtuullisen puuntuotoksen edellytyksenä on, että kasvupaikan tyyppipitoisuus vastaa puulajin vaatimuksia. Turvemaidella ravinteisuutensa puolesta hieskoivulle kelvollisia kasvupaikkoja ovat suursara-mustikkatasoa olevat ja sitä paremmat suot (Saramäki 1977).

Tässä tutkimuksessa esitetään ennakkotuloksia ojitetun kangaskorven sekakoivikon reaktiosta eri voimakkuudella tehtyyn harvennukseen ensimmäisen harvennusta seuranneen 5-vuotisjakson aikana Etelä-Lapissa. Tässä yhteydessä puulajeja ei erotella, vaan rajoitutaan metsikkötason tunnuksiin.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksen aineistona on hiesvaltaisen koivikon harvennuskoe Ylitornion Jolangissa ($p = 7397$, $i = 395$, $k = 115$ m). Alueen keskimääräinen lämpösusma on 932 dd °C. Koe perustettiin vuonna 1988 silloin ylitiheäksi arvioituun, valtapituudeltaan 11,5 m pitkään sekakoivikkoon lohkokattain arvotun kokeen koejärjestelyn mukaisesti. Jäävän puuston runkolukuun perustuvat käsittelytasot olivat harventamaton (keskimäärin 3 500 ha⁻¹), lievä (2 000 ha⁻¹), normaali (1 500 ha⁻¹) ja voimakas (1 000 ha⁻¹) harvennus kolmena toistona, joista jokainen oli omassa lohkoissaan. Lohkotusperusteena käytettiin puuston järeyttä. Koealojen pinta-ala

vaihteli 0,065–0,113 ha:n välillä. Ojat sisältyivät pinta-alaan.

Kontrolliin nähden harvennusvoimakkuudet olivat 43, 57 ja 71% runkoluvusta. Puiden kokovaihtelun vuoksi runkoluku antaa jäävän puuston määrästä harhaisen kuvan. Pohjapinta-alan suhteen laskettuna harvennusvoimakkuudet olivat 17, 27 ja 52% (Taulukko 1). Harvennuspoistuma oli kokeessa keskimäärin 42,1 m³ha⁻¹, josta kuitupuuta 32,7 m³ha⁻¹ (Taulukko 1). Puuston keskitilavuus ennen harvennusta oli 94 m³ha⁻¹.

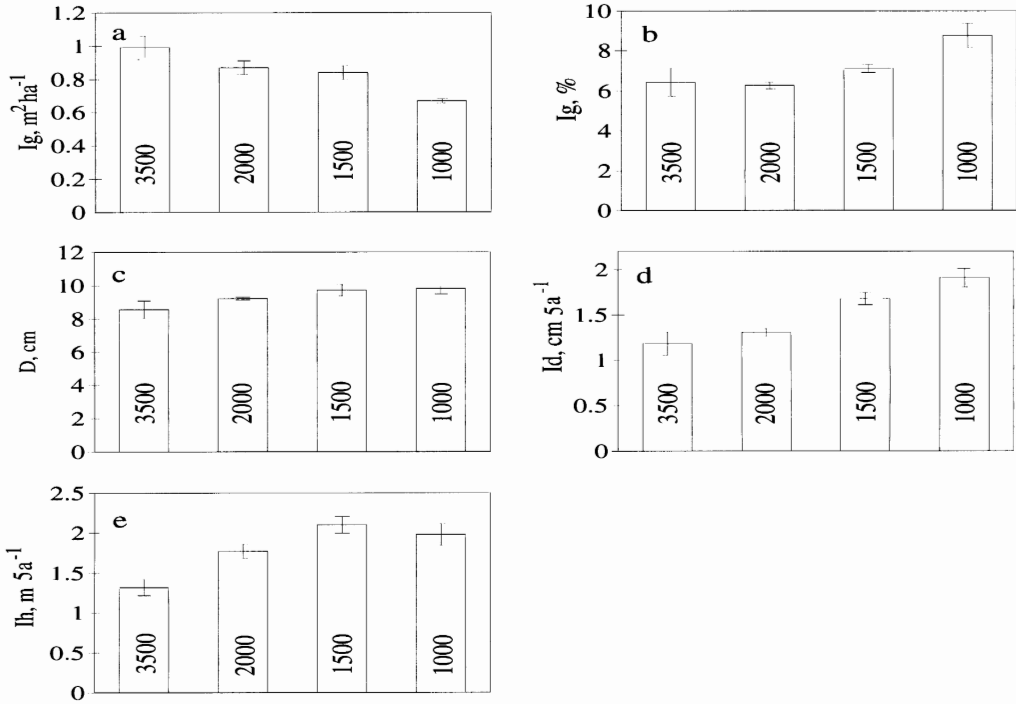
Kasvupaikka on alunperin ollut kangaskorpi, joka on ojitettu v. 1957 80–100 metrin sarkaleveydellä. Vuonna 1987 koealueelle kaivettiin yksi täydennysoja ja kokeen yläpuolelta perattiin yksi vanha oja. Koe sijaitsee etelään viettävällä rinteellä. Turpeen paksuus oli keskimäärin 15 cm. Kokeen perustamisen aikaan kasvupaikka oli mustikkaturvekangas I:tä (Laine 1989) vastaava. Topografia ja ohut turve olivat johtaneet tehokkaaseen kuivatukseen. Saramäen (1977) kasvatusmallien mukaan koemetsikön pituusboniteetti sijoittui luokkien H₅₀ = 18 ja H₅₀ = 16 m välille.

Alkuperäinen puusto hakattiin ojituksen yhteydessä ja kuvio on ilmeisesti palanut viereisen kuvion kulotuksessa samoihin aikoihin. Koivikko on syntynyt luontaisesti ja taimikonharvennus tehty vuonna 1975. Metsikkö oli kokeen perustamisen aikana iältään ja kooltaan suhteellisen yhtenäinen. Puustosta valtaosa oli hieskoivua (keskimäärin 80% jäävän puuston pohjapinta-alasta). Lisäksi metsikössä oli sekapuuna rauduskoivua (14%) sekä haapaa, kuusta ja mäntyä (yhteensä 6%).

Koealoittaiset puustotunnukset laskettiin koealojen peruslaskentaohjelmistolla (Heinonen 1994). Käsittelyttäisiä puustotunnusten eroja analysoitiin varianssianalyysillä käyttäen selittävinä tekijöinä käsittely- ja lohkoketijää. Kasvutunnuksia verrataan aiemmin julkaistuihin tuloksiin koivikoiden harvennuksesta sekä kasvatusmalleihin.

TULOKSET

Pohjapinta-alan kasvu noudatti johdonmukaisesti harvennusvoimakkuuden eroja. Lievä, normaali ja voimakas harvennus pienensivät pohjapinta-alan kasvua 12, 15 ja 31% (Kuva 1). Pohjapinta-alan kasvu oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi



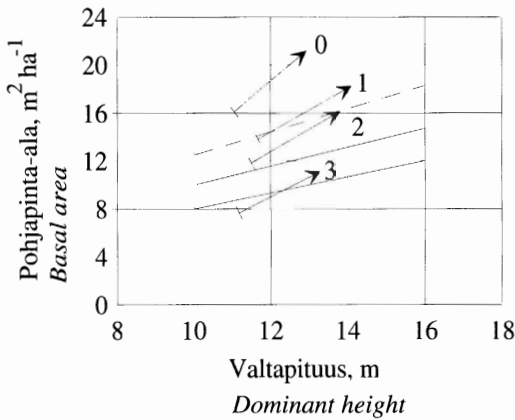
Kuva 1. a–e. Puuston pohjapinta-alan absoluuttinen (a) ja suhteellinen (b) kasvu sekä aritmeettinen keskiläpimitta harvennuksen jälkeen (c) ja sen kasvu (d) sekä aritmeettisen keskipituuden kasvu (e) eri käsittelyillä jäävän runkoluvun mukaan. Keskiarvo merkitty janalla.

Fig. 1. a–e. The post-thinning (a) absolute and (b) relative basal area growth, (c) unweighted mean diameter, (d) growth of the mean diameter and (e) growth of the mean height by treatment (shown as number of stems per hectare). Standard error of mean indicated by the line.

Taulukko 1. Puuston (j = jäävä puusto, p = poistuma, k = kuitupuu) keskimääräisiä tunnuksia: V = tilavuus, G = pohjapinta-ala, D = keskiläpimitta, i_v = keskimääräinen viiden vuoden tilavuuskasvu harvennuksen jälkeen. Keskiarvot on esitetty sulkeissa.

Table 1. Mean stand characteristics (j = residual stand, p = thinning removal, k = pulpwood): V = stand volume, G = basal area, D = mean diameter, i_v = five-year mean volume growth. Standard errors in parentheses.

Käsittely Treatment	Tunnus — Characteristic					
	V_j $m^3 ha^{-1}$	V_p $m^3 ha^{-1}$	V_{pk} $m^3 ha^{-1}$	G_j $m^2 ha^{-1}$	D_j cm	i_v $m^3 ha^{-1} a^{-1}$
kontrolli control	75 (8.6)	–	–	16.2 (1.4)	8.6 (0.5)	6.4 (0.8)
lievä harvennus light thinning	69 (1.8)	32 (5.5)	24 (5.6)	13.5 (0.1)	9.2 (0.6)	5.6 (0.2)
normaali harvennus normal thinning	60 (5.1)	40 (5.2)	32 (3.8)	11.8 (0.9)	9.7 (0.2)	6.6 (0.5)
voimakas harvennus heavy thinning	37 (3.3)	55 (10.3)	43 (7.7)	7.7 (0.5)	9.8 (0.8)	4.2 (0.4)



Kuva 2. Puuston pohjapinta-alan ja valtapituuden keskimääräinen kehitys eri harvennusvoimakkuuksilla (0 = kontrolli, 1 = lievä, 2 = normaali ja 3 = voimakas harvennus) suhteessa harvennusmallien (Metsänhoitosuosituks 1994) leimausrajaan (katkoviiva) ja hakkuun jälkeiseen pohjapinta-alasuositukseen (yhtenäiset viivat).

Fig. 2. The average development of the stand's basal area and dominant height by treatment (0 = control, 1 = light thinning, 2 = normal thinning, 3 = heavy thinning) in relation to the guide-lines for thinning (dashed line) and post-thinning minimum and maximum (solid lines) according to thinning models (Metsänhoitosuosituks 1994).

harventamattomalla kuin voimakkaasti harvennetulla käsittelyllä ($p = 0,006$, $F = 12,06$, $df = 3$). Puuston reaktio harvennukseen näkyy kuitenkin siinä, että suhteellinen pohjapinta-alan kasvu oli selvästi korkein voimakkaasti harvennetulla ja ero kontrolliin oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,038$, $F = 5,64$, $df = 3$) (Kuva 1).

Harventamattomilla koelaloilla puuston vuotuinen tilavuuskasvu oli tutkimusjakson aikana keskimäärin $6,4 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$. Voimakas harvennus pienensi kasvua keskimäärin $2,3 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (35%), lievä harvennus $0,9 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (13%). Normaalin harvennuksen jälkeen tilavuuskasvu oli $0,2 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (3%) korkeampi kuin harventamattomalla. Tilavuuskasvun maksimin sijoittuminen normaalisti harvennetulle käsittelylle selittyi pituuskasvun voimakkaalla harvennusreaktiolla (Kuva 1). Kontrolliruuduilla kasvu oli alhaisin ja normaalisti harvennetuilla korkein (160% harventamattoman kasvusta). Erot keskipituuden kasvussa olivat

tilastollisesti merkitseviä ($p = 0,005$, $F = 13,11$, $df = 3$).

Puuston järeytyemisestä kertoo keskiläpimitan kasvu eri käsittelyillä. Vaikka puusto oli keskikooltaan pienintä kontrolliruuduilla, eivät aritmeettisen keskiläpimitan erot tutkimusjakson alussa eri käsittelyillä olleet tilastollisesti merkitseviä ($p = 0,079$, $F = 3,74$, $df = 3$) (Kuva 1). Jakson aikana keskiläpimitan kasvu oli suurin voimakkaasti harvennetuilla koelaloilla (166% harventamattoman kasvusta, Kuva 1). Erot keskiläpimitan kasvussa olivat tilastollisesti merkitseviä ($p = 0,001$, $F = 24,10$, $df = 3$).

Eri voimakkuudella harvennettujen koelajojen kasvua verrattiin Niemistön (1991) esittämiin hieskoivikon kasvatusmalleihin. Mallien mukaan valtapituudeltaan 11 m:n metsikössä puustopääoman pienennyksen 50%:lla tulisi johtaa keskimäärin 30%:n tilavuuskasvutappioon harventamattomaan metsikköön verrattuna. Tässä aineistossa harvennusvoimakkuus oli enimmillään 52% ppa:sta, jolloin kasvu oli 66% harventamattoman kasvusta. Lievä harvennus johti tässä aineistossa keskimäärin 6% mallien ennustamaa tasoa pienempään kasvuun. Voimakkaan pituuskasvun vuoksi normaali harvennus tuotti n. 15% korkeamman kasvun tason kuin Niemistön (1991) mallit.

Valtapituuden ja pohjapinta-alan kehitystä harvennuksen jälkeen verrattiin myös Metsäkeskus Tapion harvennusmalleihin (Metsänhoitosuosituks 1994) (Kuva 2). Harventamattomilla koelaloilla puuston pohjapinta-ala nousi viiden vuoden kuluessa selvästi leimausrajan yläpuolelle. Samoin lievästi harvennetut puustot ylittivät leimausrajan viidessä vuodessa. Vastaavassa ajassa normaalisti harvennetut metsiköt lähestyivät leimausrajaa. Viisi vuotta voimakkaan harvennuksen jälkeen puusto vastasi harvennusmallien hakkuun jälkeistä suositusta (Kuva 2). Jakson aikana kahdelta kontrolliruudulta oli kuollut puita, toiselta neljä ja toiselta yksi. Luontaisesta poistumasta ei voitu todeta, johtuiko se tiheydestä vai muista syistä.

TARKASTELU

Aikaisemmat soilla kasvavien hieskoivikoiden tuotostutkimukset ovat rajoittuneet etupäässä

Oulun lääniin. Pohjoisempanakin on kasvatuskelpoisia hieskoivumetsiköitä, joten käsittelyohjeiden sovellettavuuden alueelliseen tarkasteluun on tarvetta. Tämän tutkimuksen aineistona oli vain yksi metsikkö Ylitorniolla, mikä on syytä ottaa huomioon tuloksia yleistettäessä.

Vaikka koemetsikkö sijaitsi selvästi pohjoisempana kuin esimerkiksi Fermin (1983), Moilasan (1985) sekä Niemistön (1991) tutkimuskohteet keskimäärin, puuston kasvu ja reaktio harvennukseen oli samaa tasoa. Koemetsikön kasvu (yli $6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) lieneekin Lapissa nuorten koivikoiden keskimääräistä kasvun tasoa korkeampi. Lievä harvennus (17% ppa:sta) pienensi hieman jäävän puuston tilavuuskasvua ja normaali harvennus (27% ppa:sta) puolestaan lisäsi sitä. Vasta voimakkaassa harvennuksessa oli poistettu kookkaita runkoja, mikä myös selkeästi pienensi puustopääomaa ja sitä kautta kasvua. Kun poistuma oli yli 50% ppa:sta, kasvu pieneni 35%. Fermin (1983) mukaan voimakas harvennus pienensi hieskoivikon kasvua n. 25%. Moilasan (1985) tutkimuksessa 50% poistuma vähensi kasvua 30%. Oikarisen & Pyykkösen (1981) mukaan varttuneessa turvemaan hieskoivikossa 43%:n poistuma pienensi kasvua vain 11%.

Keskitunnusten kehityksestä voitiin todeta, että puusto oli reagoinut harvennukseen. Voimakkaan harvennuksen jälkeen suhteellinen pohjapinta-alan kasvu oli korkein ja puuston järeytyminen nopeinta, mikä on todettu myös aiemmissa tutkimuksissa (Oikarinen & Pyykkönen 1981, Ferm 1983, Moilanen 1985). Yllättävää oli pituuskasvun voimakas reaktio normaaliin harvennukseen. Käsittelyjen väliset erot eivät selity kasvupaikan vaihtelulla, koska pohjapinta-alan kasvu noudatti harvennusvoimakkuuksien eroja. Vastaavanlaisen tuloksen keskivahvan harvennuksen (28% ppa:sta) pituuskasvua lisäävästä vaikutuksesta saivat Oikarinen ja Pyykkönen (1981), joskaan pituuskasvun erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (ks. myös Moilanen 1985). Niemistön (1991) mukaan harvennusvoimakkuuden lisäyksen vaikutus jäävän puuston pituuskehitykseen oli mitätön tai lähinnä kasvua pienentävä. Ilmeisesti tässä aineistossa puiden välinen kilpailu rajoittaa jo selvästi pituuskasvua kontrolliruuduilla.

Kasvatus- ja harvennussmalleihin vertailun

perusteella tutkimusmetsikön harvennusreaktio oli nopea ja voimakas. Puustojen valtapituuden ja pohjapinta-alan kehitykseen nähden lievää ja normaalia harvennusta voidaan pitää liian lievinä käsittelyinä, koska metsikkö oli viisi vuotta harvennuksen jälkeen jälleen käsittelyn tarpeessa. Puuntuotoksen kannalta optimi saattaisi löytyä kokeessa käytetyn normaalin ja voimakkaan harvennuksen väliltä.

Harventamattomuus johti viidessä vuodessa ylitiheyteen, mikä ei kuitenkaan vielä aiheuttanut luonnonpoistumaa. Vaikka tiheyden kasvaessa hieksen on todettu säilyttävän kasvukykyä paremmin kuin rauduksen (Ferm 1990), ylitiheys johtaa ennen pitkää latvusten liialliseen supistumiseen ja luonnonpoistuman lisääntymiseen myös hieskoivikossa (Niemistö 1991). Pohjois-Suomessa lumituhoriski todennäköisesti lisääntyy harvennuksen viivästyessä.

Tulokset koskevat vain yhtä viisivuotisjaksoa harvennuksen jälkeen, joten niiden perusteella ei tehty laskelmia eri harvennusvoimakkuuksien edullisuudesta. Pelkästään harvennusta seuraavan 5-vuotisjakson tilavuuskasvun perusteella arvioiden normaalia harvennusta voidaan pitää edullisimpana käsittelyvaihtoehtona. Ensimmäisen viiden vuoden aikana puuston harvennusreaktio voitiin jo selkeästi havaita, joten harvennuksen voidaan todeta parantaneen jäävien puiden kasvuoloja. Kokeessa käytetyt normaali ja voimakas harvennus tuottivat myös taloudellisesti korjuukelpoisen harvennuskeritymän.

KIITOKSET

Tutkimus kuuluu Metsäntutkimuslaitoksen Suometsien kasvu ja tuotos -hankkeeseen. Koe perustettiin yhteistyössä Metsähallituksen silloisen Länsi-Lapin hoitoalueen kanssa osana laajempaa suometsien käsittelyä koskevaa koesarjaa. Kenttätöistä vastasivat metsätalousteknikot Jouko Pelkonen ja Kauko Raatiniemi. Kokeiden perustamiseen saatiin apua ja rahoitusta Metsähallitukselta. Puustotunnusten laskennan teki Riitta Alaniva. Erkki Pekkinen tarkasti käsikirjoituksen englanninkieliset osat. Toimituksen valitsevat ennakkotarkastajat, professorit Kari Mielikäinen ja Juhani Päivänen tekivät käsikirjoitukseen hyödyllisiä parannusehdotuksia. Esitämmme kaikille tutkimusta edistäneille parhaat kiitoksemme.

KIRJALLISUUS

- Ferm, A. 1983. Tuloksia koivun kasvatustiheyskokeesta sekä männyn ja koivun sekakasvatuskokeesta turve- maalla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 120: 13–17.
- Ferm, A. 1989. Hieskoivun kasvatus soilla (Abstract: Growing pubescent birch (*Betula pubescens*) on drained peatland forests). Metsäntutkimuspäivä Kannuksessa 1988. Metsäntutkimuslaitoksen tiedon- antoja 332: 40–51.
- Ferm, A. 1990. Coppicing, aboveground woody biomass production and nutritional aspects of birch with specific reference to *Betula pubescens*. Metsäntutki- muslaitoksen tiedonantoja 348: 1–35.
- Heinonen, J. 1994. Koalojen puu- ja puustotunnusten laskentaohjelma KPL. Käyttöohje. Metsäntutki- muslaitoksen tiedonantoja 504: 1–80.
- Keltikangas, M. & Seppälä, K. 1977. Ojitusalueiden hieskoivikoiden kasvatus taloudellisena vaihtoehtona (Summary: The economics of growing birch stands on drained peatlands). *Silva Fennica* 11: 49–68.
- Keltikangas, M., Laine, J., Puttonen, P. & Seppälä, K. 1986. Vuosina 1930–1978 ojitetut suot: ojitusalueiden inventoinnin tuloksia (Summary: Peatlands drained for forestry during 1930–1978: results from field surveys of drained areas). *Acta Forestalia Fennica* 193: 1–94.
- Keskimölä, A. 1994. Puuenergian hankinta ja käyttö Lapissa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 522: 1–30.
- Kuusela, K., Mattila, E. & Salminen, S. 1986. Metsävarat piirimetsälautakunnittain Pohjois-Suomessa 1982–1984 (Summary: Forest resources in North Finland by Forestry Board Districts, 1982–1984). *Folia Forestalia* 655: 1–86.
- Laine, J. 1989. Metsäojitettujen soiden luokittelu (Summary: Classification of peatlands drained for forestry). Suo 40: 37–51.
- Metsänhoitosuositukset 1994. Metsäkeskus Tapion julkaisu 6/1994. Helsinki. 72 pp.
- Mattila, E. & Keskimölä, A. 1994. Energiapuun korjuumahdollisuuksien arviointi metsän hakkuu- ja hoitohdotusten perusteella. Rovaniemen energia- puukertymäarvio 1984–93 (Summary: Calculation of possible energy wood outturn on the basis of forest treatment proposals. An estimate of energy wood outturn in Rovaniemi for 1984–1993). Metsän- tutkimuslaitoksen tiedonantoja 534: 1–52.
- Moilanen, M. 1985. Lannoituksen ja harvennuksen vaikutus hieskoivun kasvuun ohutturpeisilla ojitetuilla rämeillä (Summary: Effect of fertilization and thinning on the growth of birch (*Betula pubescens*) on the drained mires with thin peat layer). *Folia Forestalia* 629: 1–29.
- Niemistö, P. 1991. Hieskoivikoiden kasvatustiheys ja harvennusmallit Pohjois-Suomen turvemailla (Summary: Growing density and thinning models for *Betula pubescens* stands on peatlands in northern Finland). *Folia Forestalia* 782: 1–36.
- Oikarinen, M. & Pyykkönen, J. 1981. Harvennuksen ja lannoituksen vaikutus turvekankaan hieskoivikon kehitykseen Pohjanmaalla (Abstract: The effect of thinning and fertilization on the growth of pubescent birch (*Betula pubescens*) on drained *Myrtillus* spruce swamp in Ostrobothnia). *Folia Forestalia* 486: 1–15.
- Saramäki, J. 1977. Ojitettujen turvemaiden hieskoivi- koiden kehitys Kainuussa ja Pohjanmaalla (Summary: Development of white birch (*Betula pubescens* Ehrh.) stands on drained peatlands in northern Central Finland). *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae*. 91(2): 1–59.
- Saramäki, J. 1981. Hieskoivun kasvu ja kasvatus Pohjan- maalla ja Kainuussa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 3: 1–37.

SUMMARY:

Thinning response of a young, birch-dominated mixed stand on *Vaccinium myrtillus* peatland forest type in Lapland

In Finland, pubescent birch (*Betula pubescens*) commonly forms mixed stands with Scots pine (*Pinus sylvestris*) and Norway spruce (*Picea abies*) in drained peatland sites. On fertile, initially treeless, fens it can also form pure stands after drainage. Birch-dominated stands are most common in the drained peatlands of Ostrobothnia and southwestern Lapland. At present, it is in

demand as raw material for the pulp and paper industry, and there is increasing interest in using small-sized birch for energy purposes, too.

In previous studies, it has been observed that as a young stand, birch should be grown at rather high densities. Heavy thinnings can considerably decrease its volume growth. Compared to silver birch (*Betula pendula*), pubescent birch is more

shade-tolerant. The aim of this study was to obtain information on the thinning response of pubescent birch in southwestern Lapland and to compare the results to those obtained in more southern locations.

The data consisted of one thinning experiment located in Jolanki, Ylitornio (N = 7397 km, E = 395 km, elevation 115 m above sea level). The birch stand had regenerated naturally on a drained, shallow-peated, paludified *Vaccinium myrtillus* spruce forest site type following the clear felling of the previous spruce stand and the drainage of the site in 1957. In 1988, the stand age was about 30 a, it had a mean volume of 94 m³ha⁻¹, a density of 3 500 stems ha⁻¹, and a dominant height of 11.5 m. The stand was dominated by *Betula pubescens* (80% of the stand's basal area after thinning) with an admixture of *Betula pendula* (14%). In the experiment, the four thinning intensity treatments (3 500, 2 000, 1 500 and 1 000 stems per ha after thinning), with three replications, were arranged in a randomized block design. The treatments corresponded to 0%, 17%, 27% and 52% removal of the initial basal area (Table 1).

The differences in the stand characteristics five years after thinning were tested with ANOVA. Thinning resulted in significantly lower basal area growth rates compared to the control treatment (Fig. 1). In relative terms, the decreases were 12%, 15% and 31% following light, normal and heavy thinning, respectively. Despite the decrease in absolute growth rates, thinning significantly increased the relative basal area growth rate (Fig.

1). Also, the unweighted mean diameter five years after thinning was promoted as the intensity of the treatment increased. The differences were highly significant. Immediately after thinning, the treatments did not differ in terms of mean diameter (Fig. 1). The change in volume growth rates was different. Highest volume growth occurred on normally thinned plots. This was due to the significant increase in height growth following thinning (Fig. 1).

The observed 30% decrease in volume and basal area growth following 50% removal of the initial stocking complies with the previously reported results. The results were compared to thinning guide-lines for pubescent birch stands on drained peatland sites (Fig. 2). Following light or normal thinning, stand density (basal area vs. dominant height) increased markedly during the growth period. In five years, plots with those treatments reached the threshold density where thinning is recommended.

With these data, heavy thinning resulted in both clearly positive growth response by the retained trees to the increased growing space, as well as in a considerable decrease in the stand-level growth rate. When subjected to lighter thinning, the stand responses were less distinct. On the basis of volume growth, the normal thinning could be recommended. For more comprehensive conclusions to be drawn, a longer study period and more detailed tree-level analysis of the response is required.

Received 13.3.1995, accepted 28.7.1995