

Jukka Aarnio ja Tapio Rantala

Peltojen metsänistutuksen yksityis- taloudellinen kannattavuus

Aarnio, J. & Rantala, T. 1994. Peltojen metsänistutuksen yksityistaloudellinen kannattavuus. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1994(1): 3–17.

Tutkimuksessa selvitettiin peltojen metsityksen yksityistaloudellinen kannattavuus eri puolilla maata. Viljelypuulajeina käytettiin mäntyä, kuusta ja rauduskoivua. Kannattavuus määritettiin sekä metsänomistajan itse rahoittamana että valtion metsänparannusavustuksella. Kannattavuuskriteereinä käytettiin nettonykyarvoa ja sisäistä korkoa.

Puulajeista paras tulos saatiin istuttamalla koivua. Kuusen istutuksen kannattavuus oli sekä kivennäis- että turvemaidella lähes yhtä hyvä kuin koivulla. Männyn istutus oli selvästi kannattamattomin vaihtoehto taimikkovaiheen suuren kuolleisuuden ja siitä johtuvan alhaisen tuotoksen johdosta. Luontaisesti syntyneet, lähinnä hieskoivun, taimet kohottivat eräissä epäonnistumistapauksissa kannattavuutta merkittävästi.

Metsänparannusrahoitus paransi selvästi metsityksen kannattavuutta. Istutuksesta aiheutuu kuitenkin siinä määrin kustannuksia, että metsittäjän tulisi valita ensisijaisiksi kohteiksi sellaiset pellot, joilla tuhoutumisriskit ovat pienet. Erityisesti turvemaiden karut pellot ovat kannattamattomia metsityskohteita. Samoin tulisi välttää kohteita, joilla hirvi-, myyrä- tai hallatuhon todennäköisyys on suuri. Epävarmoissa tapauksissa tulisi viljellen tehtävästä metsityksestä luopua ja edistää pellon luontaista metsitymistä vain välttämättömmillä toimenpiteillä.

Asiasanat: pellonmetsitys, istutus, kannattavuus, liiketalous.

Kirjoittajien yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki.

Hyväksytty 11.7.1994

1 Johdanto

Laajamittainen peltojen metsitys alkoi 1960-luvulla, koska maataloustuotannon tehostumisen seurauksena kasvinviljelyyn tarvittiin yhä pienempi peltoala. 1970-luvun alkupuolella metsitettiin vuosittain yli 10 000 hehtaaria. Sen jälkeen

peltojen metsitys väheni huomattavasti, vaikka metsitysten rahoitusmahdollisuuksia parannettiin ja metsityspalkkioita nostettiin. 1980-luvun alkupuolella metsitettiin enää 2 000–4 000 hehtaaria vuodessa (Metsätilastollinen vuosikirja 1990–91). Vuodesta 1989 alkaen metsitetty peltoala alkoi jälleen kasvaa, kun metsityspalkkioita korotettiin. Vuonna 1992 metsitettiin ennätykselliset 17 000 hehtaaria,

joka oli 22 % koko yksityismetsien viljelyalasta ko. vuonna.

Maatalouden ylituotanto-ongelmien purkaminen on vaatinut huomattavaa vientitukea. Tärkeä keino poistettaessa peltoa maataloustuotannosta on pellon metsitys (Komiteanmietintö 1987:24). Pellon metsitystyöryhmän mukaan vuotuinen metsityspinta-ala olisi nostettava 10 000 hehtaariin vuoteen 1993 mennessä (Työryhmämuistio MMM 1988:32). Metsä 2000-ohjelman (1988) tavoitteena oli saavuttaa mainittu taso vasta vuonna 1995. Molempien ohjelmien tavoitteet saavutettiin siten ennen asetettuja määräaikoja.

Yksityisen päätöksentekijän kannalta pellon vaihtoehtoiset käyttömuodot ovat hyvin erilaisia tuloja menorakenteeltaan. Kasvinviljelyssä vuosittaiset menot ja tulot ovat melko säännölliset. Sen sijaan peltojen metsityksessä tarvitaan suurehko alkuihminen ja muutkin menot painottuvat metsikön perustamisen alkuvuosiin. Ensimmäiset hakkuutulot saadaan metsityiltä pelloilta parhaimmillakin kasvupaikoilla kuitenkin vasta noin 20 vuoden kuluttua metsikön perustamisesta.

Kasvinviljely ja puunkasvatus eroavat toisistaan myös tuotantosuunnan vaihtomahdollisuuksien suhteen. Kasvinviljelyssä maanomistaja voi ainakin periaatteessa vaihtaa kasvilajiketta lähes joka vuosi. Metsityspäätös on sitävastoin käytännössä lähes peruuttamaton, koska valtiolle maksettavat peltojen raivauspalkkiot ovat nykyisin suhteellisen suuria verrattuna peltojen tuottoarvoihin. Tuotantovaihtoehtojen eroista huolimatta maa- ja metsätaloudelle on yhteistä, että molempiin liittyy tällä hetkellä monia epävarmuustekijöitä.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää peltojen metsittämisen yksityistaloudellinen kannattavuus. Kannattavuus määritetään yleisimmille puulajeille eri puolilla Suomea sekä maanomistajan itse rahoittamana että valtion metsänparannusavustuksella tuettuna. Kasvinviljelystä saatavaa nettonykyarvoa verrataan samoilla korkokannoilla määritettyihin puunkasvatuksen nettonykyarvoihin. Kannattavuuskriteerinä käytetään nykyarvon ohella sisäistä korkoa.

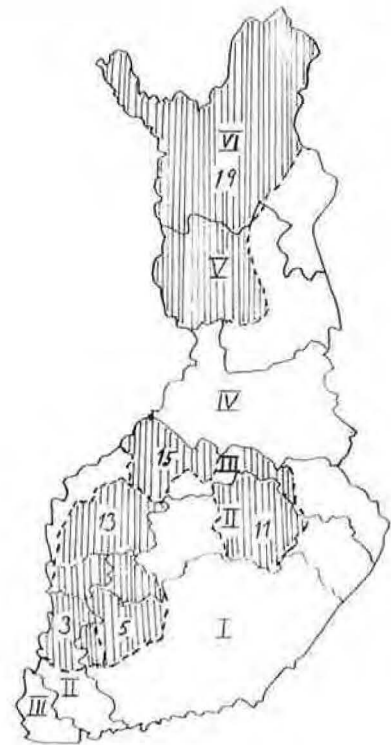
Kuva 1. Tutkimusaineiston metsälautakunnat (3, 5, 11, 13, 15 ja 19) ja metsänparannuksen rahoitusvyöhykkeet (I–VI).

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Inventointiaineisto

Tutkimusaineistona käytettiin peltojen metsitysten onnistumisinventointien koealoittaisia mittaustietoja (Ferm ja Polet 1991). Maantieteellisen sijainnin mukaan koealat jaettiin Keski-Pohjanmaan, Satakunnan, Pohjois-Suomen ja Pohjois-Savon aineistoiksi. Satakunnan aineisto sisälsi Etelä-Pohjanmaan, Pirkka-Hämeen ja Satakunnan metsälautakunnat (Kinnunen 1977, Kinnunen ja Nerg 1983) ja Pohjois-Suomen aineisto (Rossi ym. 1993) edusti lähinnä ns. Lapin kolmion aluetta, joka sisältyy metsänparannustuen 5. rahoitusvyöhykkeeseen (kuva 1).

Tutkimukseen hyväksyttiin koealat vuosina 1968–1978 toteutetuista pellonmetsityksistä, koska näistä syntyneet taimikot ovat jo ohittaneet tuhoutumisaltteimman alkuvaiheen. Lisäksi puuston kehityksen simulointi voitiin tehdä luotettavammin varttu-



neemmista puustoista, joissa kasvu oli mitattu pitemmältä ajanjaksolta.

Inventointiaineisto sisälsi sekä kivennäis- että turvemaiden peltoja. Jos yksittäisellä pellolla oli sekä turve- että kivennäismaakoealoja, niin koealat jaettiin kahteen eri laskentayksikköön maalajin perusteella.

Aineisto luokiteltiin lisäksi kasvupaikan ja istutuspuulajin perusteella. Satakunnan aineistosta puutettiin kokonaan rauduskoivun istutukset ja Keski-Pohjanmaan aineistosta kuusen istutukset. Pohjois-Suomen niukkaa rauduskoivuaineistoa ei otettu mukaan tutkimukseen.

Pellot jaettiin edelleen onnistuneisiin (osite 1), osittain onnistuneisiin (osite 2) ja epäonnistuneisiin viljelyihin (osite 3). Osittain onnistuneilla pelloilla viljelytaimet olivat kokonaan tai lähes kokonaan tuhoutuneet, mutta pellolle oli luontaisesti syntynyt kasvatuskelpoinen puusto. Epäonnistuneita viljelyitä oli kaikissa tapauksissa selvästi enemmän turvemaidella kuin kivennäismailla (taulukko 1).

Jokaisesta ositteesta poimittiin tasavälisellä otannalla 40 koealaa. Jos ositteessa oli alkuaan vähemmän kuin 40 koealaa, niin kaikki koealat otettiin mukaan. Jokainen metsitetty pelto muodosti yhden laskentayksikön, joka koostui 1–15 koealasta.

Puuston biologinen ikä vaihteli onnistuneissa 15 ja 27 vuoden ja osittain onnistuneissa istutuksissa 9 ja 26 vuoden välillä (taulukko 2). Runkoluku oli yleensä selvästi pienempi kuin alkuperäinen istutustiheys (2 000–2 500 tainta/ha), paitsi Pohjois-Suomessa, jossa luontaisia taimia oli lähes poikkeuksetta syntynyt runsaasti.

2.2 Tuotosten määrittäminen

Puuston kehitys simuloitiin Metsälaskelman (MELA) avulla (Siitonen 1983 ja Ojansuu ym. 1991) ja puuston käsittelyvaihtoehdot noudattivat Metsäkeskus Tapion metsänhoitosuosituksia väljennettynä hakkuiden ajoittumisen osalta (Metsänhoitosuositukset 1989). Harvennushakkuut tehtiin alaharvennuksina. Hieskoivua kasvatettiin vain, jos istutetun pääpuulajin määrä ei riittänyt täystiheän metsikön muodostumiseen.

Kunkin laskentayksikön optimaalinen käsittelyohjelma valittiin maksimoimalla nettotuottojen ny-

kyarvo 3 %:n laskentakorkokannalla. Nykyarvot sisälsivät pelkästään ensimmäisen kiertoaajan tulo- ja menotapahtumat. Lopullisessa kannattavuusvertailussa em. tulo- ja menovirtojen oletettiin toistuvan samanlaisina ikuisuuteen asti.

Optimikäsittelyohjelmien mukainen keskimääräinen vuotuinen kasvu ei merkittävästi poikennut Satakunnan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon aineistoissa (taulukko 3). Pohjois-Suomessa kasvu jäi vain jonkin verran pienemmäksi, sillä valtaosa Pohjois-Suomen koealoista keskittyi hyväkasvuiselle Lapin kolmion alueelle (lämpösumma 900–1000 d.d). Viljelyn epäonnistuessa metsiköiden vuotuinen kasvu jäi keskimäärin 2 m³/ha pienemmäksi kuin onnistuneen metsänviljelyn tapauksessa (osite 1). Pohjois-Savon aineistossa kivennäismaiden puustojen keskimääräiset kasvut olivat selvästi suurempia kuin turvemaidella.

Tuotoserojen vertailua eri puulajien välillä vaikeuttaa inventointiaineiston puutteellisuus. Kuusen ja koivun keskimääräinen vuotuinen tuotos oli kuitenkin kaikissa tapauksissa mäntyä suurempi. Männy selvästi muita puulajeja heikommat kasvut johutuivat männynistutusten eriaisteisista epäonnistumisista sekä niiden sijoittumisesta karuimmille ja muutenkin ravinnetaloudeltaan ongelmallisimmille peltolohkoille.

Harvennushakkuita tehtiin 0, 1 tai 2 kertaa kiertoaajan kuluessa. Niiden lukumäärään vaikutti lähinnä metsikön tiheys. Kiertoaika piteni edettäessä etelästä pohjoiseen ja siirryttäessä rehevimmiltä kasvupaikoilta karuimmille. Osittain onnistuneilla kokeilla kiertoaajat olivat onnistuneita kokeita lyhyempiä, jos uudeksi pääpuulajiksi tuli hieskoivu, sillä sen kasvu taantuu muita puulajeja aiemmin.

2.3 Tuotosten hinnoitteluperusteet

Hakattava puusto hinnoiteltiin käyttäen kantohintoja, jotka saatiin Metsätalostollisesta vuosikirjasta (1993). Raakapuumarkkinoiden hintavaihtelut ovat viimeisten kymmenen vuoden aikana olleet harvinaisen suuria, ja kansantaloudessa vallitseva poikkeuksellinen epävarmuus vaikeutti myös tulevien kantohintojen ennustamista, joten laskelmien perustaksi valittiin vuonna 1991 vallinnut kantohintataso. Vuonna 1991 maksetut kantohinnat olivat

Taulukko 1. Pellonmetsityskokeet ja niiden jako ositteisiin.

Osite 1: Viljely onnistunut
Osite 2: Viljely epäonnistunut (pääpuulaji vaihtunut)
Osite 3: Metsitys epäonnistunut

Alue	Kasvupaikka	Puulaji	Osite 1		Osite 2		Osite 3	
			Peltoja	Koealoja	Peltoja	Koealoja	Peltoja	Koealoja
						kappaletta		
a) Kivennäismaat								
Satakunta	..	Kuusi	7	40	-	-	-	-
	..	Mänty	6	28	3	12	-	-
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	2	8	-	-	-	-
	MT	Koivu	6	31	2	9	-	-
	MT	Mänty	6	38	1	2	-	-
	VT	Mänty	1	4	-	-	-	-
Pohjois-Savo	..	Koivu	8	40	-	-	-	-
	..	Kuusi	16	40	-	-	-	-
	..	Mänty	17	35	2	5	-	-
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	3	17	-	-	-	-
	MT	Kuusi	3	27	-	-	-	-
	MT	Mänty	8	39	-	-	-	-
b) Turvemaat								
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	2	8	-	-	-	-
	MT	Koivu	3	12	6	19	2	9
	MT	Mänty	7	26	2	6	2	8
	VT	Mänty	2	7	1	5	-	-
Pohjois-Savo	OMT	Kuusi	4	40	-	-	-	-
	MT	Kuusi	5	40	-	-	-	-
	MT	Mänty	-	-	2	26	1	11
	VT	Mänty	1	10	-	-	-	-
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	1	14	2	11	1	1
	MT	Kuusi	4	25	2	15	-	-
	MT	Mänty	6	23	2	15	1	1

huomattavasti alemmalla tasolla kuin 1980-luvun jälkipuoliskolla, mutta toisaalta selvästi korkeampia kuin vuosina 1992–93. Tukkipuun keskihinnat ovat vuoden 1994 alkupuolella solmitussa hintasuositussopimuksessa likimain samoja kuin vuonna 1991, mutta kuitupuun keskihinnat ovat alempia ja hintasuhteet ovat jossain määrin muuttuneet.

Satakunnan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon

kantohintojen erot olivat melko pienet koivutukkia lukuunottamatta (taulukko 4). Koivutukin hinta vaihteli alueellisesti noin 20 %, kun muiden puutavaralajien vaihteluväli oli alle 10 prosenttia. Pohjois-Suomen kantohintataso jäi selvästi muita alueita matalammaksi.

Kantohintoihin tehtiin leimikkokohtaiset yksikköhinnan korjaukset vuoden 1991 maaliskuun lo-

Taulukko 2. Pellonmetsityskokeiden metsikkötunnukset ositteittain.

Osite 1: Viljely onnistunut

Osite 2: Viljely epäonnistunut (pääpuulaji vaihtunut)

Alue	Kasvupaikka	Puulaji	Osite 1			Uusi pääpuulaji*	Osite 2		
			Runkoluku, kpl/ha	Tilavuus, m ³ /ha	Ikä, a		Runkoluku, kpl/ha	Tilavuus, m ³ /ha	Ikä, a
a) Kivennäismaat									
Satakunta	..	Kuusi	1625	54	27	-	-	-	-
	..	Mänty	1625	71	26	4	1125	49	26
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	1875	61	16	-	-	-	-
	MT	Koivu	1436	30	17	1, 2	2389	17	12
	MT	Mänty	1421	28	17	4	1000	10	10
	VT	Mänty	2500	42	20	-	-	-	-
Pohjois-Savo	..	Koivu	1063	70	18	-	-	-	-
	..	Kuusi	1538	35	20	-	-	-	-
	..	Mänty	1300	49	18	3	900	38	18
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	2412	6	15	-	-	-	-
	MT	Kuusi	2796	14	18	-	-	-	-
	MT	Mänty	4936	15	17	-	-	-	-
b) Turvemaat									
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	1375	56	16	-	-	-	-
	MT	Koivu	1542	40	17	1, 2, 4	1474	13	12
	MT	Mänty	1808	13	16	4	2500	14	9
	VT	Mänty	2643	18	17	4	2000	28	16
Pohjois-Savo	OMT	Kuusi	1212	9	18	-	-	-	-
	MT	Kuusi	1050	7	20	-	-	-	-
	MT	Mänty	-	-	-	4	693	0	14
	VT	Mänty	700	13	21	-	-	-	-
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	2857	2	15	4	4136	22	14
	MT	Kuusi	4680	8	17	4	7033	8	14
	MT	Mänty	3370	16	17	2, 4	14700	30	16

* 1 = mänty, 2 = kuusi, 3 = rauduskoivu, 4 = hieskoivu

pussa päättyneen hintasuositussopimuksen mukaan (Puun ... 1990). Korjaukset tehtiin leimikon järeyden ja tiheyden eli siitä hehtaaria kohti hakattavan puumäärän perusteella. Peruskantohintaan tehdyt korjaukset vaihtelivat +30 markasta -30 markkaan. Muita yksikköhinnan korjaustekijöitä ei voitu laskelemissa ottaa huomioon.

2.4 Kustannukset

Pellonmetsityshankkeet on viime vuosina toteutettu yleensä valtion myöntämän rahoitustuen turvin. Uudessa metsänparannuslaissa lainarahoitus on lopetettu ja metsityksiin myönnetään pelkästään valtion tukea (Laki metsänparannuslain muuttamisesta 1278/92). Kokonaan valtion varoista korvataan

Taulukko 3. Metsiköiden ennustettu kehitys ja hakkuut 1. kiertoaajalla.

Osite 1: Viljely onnistunut

Osite 2: Viljely epäonnistunut (pääpuulaji vaihtunut)

Alue	Kasvupaikka	Puulaji	Osite 1			Osite 2		
			Harvennus- hakkuiden lukumäärä, kpl	Kiertoaika, a	Ainespuun keskimääräinen vuotuinen kasvu, m ³ /ha/a	Harvennus- hakkuiden lukumäärä, kpl	Kiertoaika, a	Ainespuun keskimääräinen vuotuinen kasvu, m ³ /ha/a
a) Kivennäismaat								
Satakunta	..	Kuusi	1-2	68-88	8,6	-	-	-
	..	Mänty	1-2	78-88	6,0	1	68-78	4,0
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	1	61	7,9	-	-	-
	MT	Koivu	1-2	71	5,6	2-3	91-101	5,0
	MT	Mänty	0-2	91	5,2	1	81	4,3
	VT	Mänty	2	91	4,6	-	-	-
Pohjois-Savo	..	Koivu	1-2	50-69	7,0	-	-	-
	..	Kuusi	0-2	65-85	9,0	-	-	-
	..	Mänty	0-2	70-84	6,4	1-2	65-80	6,1
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	1	82-91	4,9	-	-	-
	MT	Kuusi	1-2	102-111	4,6	-	-	-
	MT	Mänty	1-2	92-121	4,2	-	-	-
b) Turvemaat								
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	1	61-71	7,3	-	-	-
	MT	Koivu	1-2	71-81	6,1	0-2	81-101	3,5
	MT	Mänty	0-2	91	5,1	0-1	81-90	4,6
	VT	Mänty	2	101	5,0	2	90	4,4
Pohjois-Savo	OMT	Kuusi	0-2	78-84	6,8	-	-	-
	MT	Kuusi	0-1	79-93	4,3	-	-	-
	MT	Mänty	-	-	-	0-1	81-88	2,8
	VT	Mänty	0	92	2,4	-	-	-
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	2	101	6,8	1	81	3,8
	MT	Kuusi	2	91-101	5,3	1	81-91	4,0
	MT	Mänty	0-2	81-102	4,4	1-2	91-102	3,9

suunnittelu- ja työnjohtokustannukset sekä taimet ja muut materiaalikustannukset. Työkustannuksista osa korvataan valtion varoista ja loppuosa jää metsittäjän maksettavaksi. Vuoden 1993 alussa voimaan tulleen asetusmuutoksen mukaisten metsänparannuksen rahoitusvyöhykkeiden perusteella (kuva 1) määritettiin kullekin tutkimusalueelle rahoitustuki (Asetus metsänparannusasetuksen muuttamisesta 1563/92). Tukiprosentit olivat seuraavat:

Satakunta	35
Keski-Pohjanmaa	50
Pohjois-Savo	35
Pohjois-Suomi	65

Laskelmat tehtiin paitsi valtion tuella myös maanomistajan omaan rahoitukseen perustuen.

Kasvatusvaihtoehtojen kustannusrakenne selvitettiin inventointitietojen perusteella. Työlajeittai-

Taulukko 4. Perusleimikon kontohinnat (mk/m³) tutkimusalueittain.

Alue	Puutavaralaji					
	mät		kut		kot	
	Kantohinta					
Satakunta	229	188	223	93	117	73
Keski-Pohjanmaa	216	169	202	97	115	76
Pohjois-Savo	224	175	244	89	116	77
Pohjois-Suomi	186	156	140	87	106	76

mä = mänty, ku = kuusi, ko = koivu, t = tukki, k = kuitu

sina yksikkökustannuksina käytettiin yksityismetsissä vuonna 1991 kullakin metsälautakunta-alueella toteutuneita kustannuksia (Hanketoteutuksen seurantaraportin ... 1992). Satakunnan aineistossa käytetyt kustannukset määritettiin Satakunnan, Pirkka-Hämeen ja Etelä-Pohjanmaan metsälautakuntien keskiarvoina.

Varsinaista metsittämistä edeltävistä töistä heinätorjunta muodosti suurimman osuuden kustannuksista (taulukko 5). Pellonmuokkausten kustannus oli alimmillaan vain runsas 300 markkaa hehtaarilla. Omin varoin toteutettuna varsinainen istutustyö maksoi metsittäjälle 3 000–4 000 mk/ha. Metsänparannusrahoituksella tuettuna istutus maksoi Satakunnassa maanomistajalle vähän yli 1 000

markkaa ja Pohjois-Suomessa noin 400 markkaa hehtaarilta. Täydennysistutukset aiheuttivat suurimmat jälkihoitokustannukset.

Metsityksen seurauksena pellon maankäyttölaji muuttuu metsämaaksi ja sitä verotetaan voimassa olevien veroperusteiden mukaan. Laskelmat tehtiin verojärjestelmän muutoksesta huolimatta (siirtymäaika 13 vuotta) pinta-alaverotukseen perustuen (taulukko 6). Metsittämisen jälkeinen 20–30 vuoden verovapaus pienentää jossain määrin verotuksen vaikutusta kannattavuuteen. Myös muut vähennykset otettiin huomioon laskelmissa. Ensiharvennusräjähdys oli puolet hakatun puumäärän arvosta hinnoiteltuna verokuutiometrin raha-arvolla. Lisäksi metsätalouden puhtaasta tulosta vähennettiin 3 000 markan uudistamisvähennys (istutusalueilla) ja 1 000 markan taimikkovähennys (Laki maatilatalouden tuloverolain muuttamisesta 718/1990). Maanviljelijöiden valtionveronalaisten tulojen perusteella arvioitiin keskimääräiseksi tuloveroprosentiksi 30, jota käytettiin kaikilla tutkimusalueilla (Maatalouslaskenta 1990).

2.5 Kasvinviljelyn nettohyödyt

Kullekin tutkimusalueelle määritettiin 2–3 tärkeimmän viljeltävän lajikkeen katetuotot "Katetuotto-menettelmien mukaisten mallilaskelmien" (1991) alimman satotason perusteella, koska oletettiin, että

Taulukko 5. Yksikkökustannukset työaloittain, mk/ha.

a = omarahoitus
b = metsänparannusrahoitus

Työalaji	Satakunta		Keski-Pohjanmaa		Pohjois-Savo		Pohjois-Suomi		
	a	b	a	b	a	b	a	b	
Pellonmuokkaus	420	273	335	168	339	220	681	238	
Heinän torjunta	1170	306	1096	173	1061	267	1307	230	
Suunnittelu ja työnjohto	850	0	850	0	850	0	745	0	
Istutus	Mänty	3364	1043	3187	714	3287	993	3058	412
	Kuusi	3697	1103	-	-	3503	977	3232	431
	Koivu	-	-	3564	694	3548	892	-	-
Täydennysistutus	Mänty	0	0	1280	1280	1230	1230	1127	1127
	Kuusi	0	0	-	-	0	0	0	0
	Koivu	-	-	1510	1510	0	0	-	-
Taimikonhoito	1104	542	1120	425	1196	582	982	267	

Taulukko 6. Pinta-alaverotuksen määräytymisperusteet.

		Sata-	Keski-	Pohj.-	Pohj.-
		kunta	Pohjanmaa	Savo	Suomi
Metsäveroluku,	Veroluokka I	5,2	4,1	4,9	2,2
(m ³ /ha)	Veroluokka II	3,6	2,9	3,6	1,7
Verokuutiometrin	raha-arvo, mk	123	91	121	77
Verovapaus, a		20	25	20	30

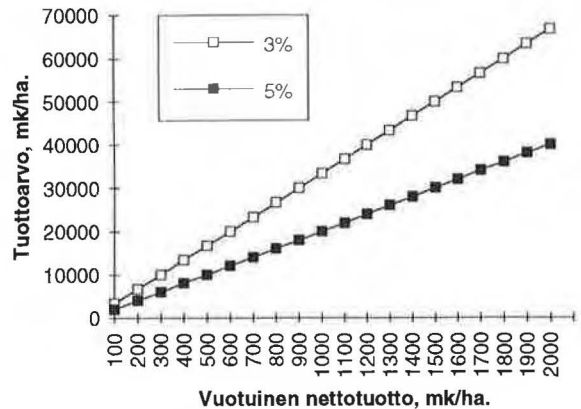
metsityksiä tehdään ensisijaisesti tilojen huonoimmille peltolohkoille. Keskimääräiset hehtaarikohtaiset tuotokset eivät poikenneet kovin paljon ”Maltilaskelmissa” käytetyistä satotasoina (Maatilatilastollinen vuosikirja 1989, 1990 ja 1991). Lopullinen katetuotto määritettiin kunkin alueen tärkeimpien lajikkeiden pinta-aloilla painotettuna. Korkeimmaksi tuotto muodostui Satakunnassa, jossa kauran ja ohran 3 000 kg:n hehtaarisadolla saatiin 700 markan vuotuinen katetuotto muuttuvien kustannusten sekä työ- ja konekustannusten jälkeen. Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa vuotuinen tuotto oli 300–350 markkaa. Pohjois-Suomessa vastaava arvo jäi 150 markkaan.

Pellon nettonykyarvot määritettiin diskonttaamalla ikuisuuteen asti vuotuinen katetuotto 3 ja 5 %:n korkokannoilla. Satakunnassa pellon nykyarvoksi saatiin 3 %:n korkokannalla 23 300 markkaa ja 5 %:n korolla 14 000 markkaa (kuva 2). Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa vastaavat arvot jäivät alle 12 000 ja 7 000 markan. Pohjois-Suomessa pellon nettonykyarvot olivat ainoastaan 5 000 ja 3 000 markkaa.

2.6 Kannattavuuden määrittäminen

Kasvatusvaihtoehtojen kannattavuuskriteereinä käytettiin tulevaisuudessa saatavien nettotuottojen nykyarvoa (nettonykyarvo) sekä sisäistä korkoa. Nykyarvojen avulla voidaan parhaiten verrata puunkasvatuksen ja kasvinviljelyn kannattavuuksia. Sisäisten korkojen avulla voidaan metsitysinvestointien kannattavuutta verrata tietyn oletuksen myös muihin sijoituskohteisiin.

Investointien tuottoarvot määritettiin 3 ja 5 %:n korkokannoilla. Nettonykyarvoihin sisältyy myös



Kuva 2. Pellon tuottoarvo 3 ja 5 %:n laskentakorkokannoilla.

seuraavilla kiertoajoilla saatavat nettotuotot. Tuottojen ja kustannusten oletettiin toistuvan tulevaisuudessa samansuuruisina ja samoina ajankohtina kuin ensimmäisellä kiertoajalla. Tulevien kiertoaikojen kustannukset määritettiin metsämaalla vuonna 1991 toteutuneitten kustannusten mukaisina (Hanketoteutuksen seurantaraportin ... 1992).

3 Tulokset

3.1 Kivennäismaat

Metsitetyn pellon tuottoarvoon vaikuttavat maanomistajan tavoitteet ja ympäristön määräämät rajoitteet. Maanomistajan tavoitteet pelkistettiin tässä tutkimuksessa sijoitetun pääoman tuottovaatimukseen (laskentakorkokanta ja sisäinen korko). Kiinteitä rajoitteita ovat pellon alueellinen sijainti ja sen boniteetti. Nämä vaikuttavat puuntuotoskyvyn ohella myös investoinnin rahoitusehtoihin ja puulajivalintaan.

Satakunnan aineiston kivennäismaiden onnistuneiden metsitysten (taulukko 7) kuusen istutuksille saatiin 3 %:n korkokannalla nettonykyarvoksi yli 10 000 ja männylle yli 5 000 markkaa/ha, kun investointi toteutettiin omin varoin. Käytettäessä 5 %:n korkokantaa molempien puulajien tuottoarvot olivat selvästi negatiivisia. Toteutettaessa hank-

Taulukko 7. Kivennäismaiden onnistuneiden kokeiden nettonykyarvot ja hajonnat 3 %:n ja 5 %:n korkokannoilla ositteittäin eri rahoitusmuodoilla (omarahoitus = 1a, mp-rahoitus = 1b).

NPV = nettonykyarvo, mk/ha
s = hajonta

Alue	Kasvupaikka	Puulaji		Osite 1a		Osite 1b	
				Korkokanta 3 %	5 %	Korkokanta 3 %	5 %
Satakunta	..	Kuusi	NPV	10817	-1799	12708	1634
			s	4655	1674	4696	1674
	..	Mänty	NPV	5523	-2991	7154	209
			s	4187	1441	4324	1527
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	NPV	7545	-2212	12329	2618
			s	89	48	225	200
	MT	Koivu	NPV	2229	-4438	6131	4
			s	1715	539	1742	561
	MT	Mänty	NPV	1701	-4507	4958	-535
			s	2801	894	2805	893
	VT	Mänty	NPV	503	-4549	4504	-250
			s	-	-	-	-
Pohjois-Savo	..	Koivu	NPV	12476	44	15299	3924
			s	5223	2042	5408	2171
	..	Kuusi	NPV	12040	-1032	14285	2537
			s	5101	1991	5205	2027
	..	Mänty	NPV	6519	-3386	8390	-71
			s	3452	1213	3539	1279
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	NPV	-1022	-5029	4123	129
			s	426	79	301	113
	MT	Kuusi	NPV	-1572	-5142	3565	29
			s	1406	347	1489	371
	MT	Mänty	NPV	-2982	-6188	1898	-1196
			s	1270	402	1379	446

keet metsänparannusrahoituksella metsitysinvestoinnit olivat kannattavia myös viiden prosentin korolla.

Keski-Pohjanmaalla kannattavimpia olivat OMT-koivikoiden istutukset. Viiden prosentin korkokantaa käytettäessä kaikissa omaraohitusvaihtoehdoissa nettonykyarvot olivat negatiivisia. Ainoastaan männynistutuksille saatiin metsänparannusavustustakin käytettäessä negatiivisia nykyarvoja 5 %:n korolla.

Pohjois-Savon kivennäismaille ei oltu tehty metsätyyppiluokitusta, joten aineisto ositettiin yksinomaan istutuspuulajien perusteella. Kannattavimpia olivat koivunistutukset, joita vain hiukan hei-

kommiksi jäivät kuusenviljelyt. Männiköiden nykyarvot olivat vain noin puolet koivikoiden ja kuusikoiden arvoista. Omarahoituksella toteutettaessa koivikoille saatiin positiivinen nykyarvo vielä 5 %:n korkokannalla. Männiköissä 5 %:n korkokannalla määritetty nykyarvo ei yhteiskunnan rahoitustuellakaan tullut positiiviseksi.

Pohjois-Suomen koaloilla jäivät sekä 3 että 5 %:n korkokannoilla lasketut nettonykyarvot negatiivisiksi toteutettaessa hankkeet omin varoin. Männiköille saatiin selvästi pienempiä nykyarvoja kuin vastaaville kuusen istutuksille.

Pohjois-Savossa rauduskoivun ja kuusen metsitysaloilla saatiin maan korkeimmat nykyarvot sekä

Taulukko 8. Kivennäismaiden sisäiset korot ositteittain eri rahoitusmuodoilla (omarahoitus = a, mp-rahoitus = b).

Osite 1: Viljely onnistunut

Osite 2: Viljely epäonnistunut (pääpuulaji vaihtunut)

Alue	Kasvu- paikka	Puulaji	Sisäinen korko, %			
			Osite 1		Osite 2	
			a	b	a	b
Satakunta	..	Kuusi	4,4	5,9	-	-
	..	Mänty	3,9	5,1	2,3	2,7
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	4,3	6,8	-	-
	MT	Koivu	3,4	5,1	2,9	4,2
	MT	Mänty	3,3	4,5	2,0	3,0
	VT	Mänty	3,1	4,8	-	-
Pohjois-Savo	..	Koivu	5,0	7,7	-	-
	..	Kuusi	4,7	6,5	-	-
	..	Mänty	3,9	5,0	3,9	4,9
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	2,8	5,3	-	-
	MT	Kuusi	2,6	5,0	-	-
	MT	Mänty	2,4	3,8	-	-

omarahoituksella että metsänparannustuella. Keski-Pohjanmaan OMT-koivikoiden ja Satakunnan kuusikoiden netto nykyarvot jäivät jonkin verran Pohjois-Savon arvoja pienemmiksi. Pohjois-Suomessa nykyarvot olivat selvästi pienempiä kuin muilla tutkimusalueilla. Metsänparannustuki pienseni alueellisia kannattavuuseroja, mutta ei kuitenkaan tasoittanut niitä yhtä suuriksi.

Puulajeista selvästi alhaisimmat nykyarvot saatiin kaikilla alueilla männylle. Tuloksia tarkasteltaessa on muistettava, että mäntyä on istutettu karuimmille ja metsittämisen kannalta usemmiten vaikeimmille pelloille. Rauduskoivun ja kuusen netto nykyarvojen vertailussa on otettava huomioon, että istutuksen epäonnistumisriski on koivulla suurempi. Lisäksi on huomattava, että aineiston puutteellisuuden vuoksi koivua ja kuusta oli mahdollista vertailla samalla alueella vain Pohjois-Savossa.

Kunkin osa-aineiston sisäistä vaihtelua on kuvattu hajontaluvulla (taulukko 7). Hajonnat ovat sidoksissa vastaavan nykyarvon suuruuteen, joten eri korkokannoilla ja osittain myös eri alueille lasketujen hajontojen vertaaminen ei ole mielekästä. Mitä

suurempi hajontaluku on suhteessa netto nykyarvoon sitä heterogeenisemmästä aineistosta on kysymys. Muutamien osa-aineistojen kohdalla pienet hajontaluvut tosin johtuvat osittain pienestä aineistosta.

Etelä-Suomessa kivennäismaiden kuusi- ja koivukoealoille saatiin metsitysinvestoinnin sisäiseksi koroiksi omarahoituksella 3–5 prosenttia (taulukko 8). Käytettäessä valtion rahoitustukea sisäiset korot nousivat 5 ja 8 %:n välille. Korkeimmat sisäiset korot saatiin odotetusti Pohjois-Savon koivukoealoilla. Metsänparannusavustus nosti korot yli 5 %:n myös Pohjois-Suomen kuusikoealoilla.

Toisessa tarkasteltavassa ositteessa pääpuulaji oli vaihtunut. Tämän ositteen kokeet olivat kivennäismailla pääasiassa männynistutuksia. Sekä Satakunnassa että Keski-Pohjanmaalla metsitysten netto nykyarvot jäivät käytetyillä laskentakorkokannoilla negatiivisiksi omarahoitusvaihtoehdoissa. Sisäiset korot olivat 2,0–2,9 % (taulukko 8). Sen sijaan Pohjois-Savossa saatiin kahdelle epäonnistuneelle männynistutusalueelle luontaisesti syntyneelle rauduskoivikolle nykyarvoksi 3 %:n korolla lähes 6 000 mk/ha ja sisäiseksi koroksi 3,9 %.

Keski-Pohjanmaan MT-koivikoissa sekä Pohjois-Savon männiköissä saatiin metsänparannusavustuksellakin positiivisia nykyarvoja ainoastaan 3 %:n laskentakorolla. 5 %:n laskentakorkoa käytettäessä kaikki nykyarvot jäivät negatiivisiksi. Pohjois-Suomen kivennäismailla tähän ositteeseen ei tullut yhtään peltoa.

Metsänparannusrahoitus kohotti sisäisiä korkoja keskimäärin yhden prosentti-yksikön. Sisäisten korkojen pysyvyyttä arvioitiin myös herkkyysanalyysin avulla. Kantohintatasoa vaihdeltiin ± 25 % perustasostaan. Tämä vaikutti 0,2–0,9 %-yksikköä sisäiseen korkoon. Kantohintatason nosto vaikutti vähemmän kuin vastaavansuuruinen lasku. Pohjois-Suomessa muutokset olivat vähäisempiä kuin Etelä-Suomessa.

3.2 Turvemaat

Kannattavimpia metsityskohteita turvemailla olivat Keski-Pohjanmaan OMT-koivikot ja Pohjois-Savon OMT-kuusikot (taulukko 9). Mikäli hankkeet rahoitettiin metsänparannusavustuksella, ko-

Taulukko 9. Turvemaiden onnistuneiden kokeiden nettonykyarvot ja hajonnat 3 %:n ja 5 %:n korkokannoilla ositteittain eri rahoitusmuodoilla (omarahoitus = 1a, mp-rahoitus = 1b).

NPV = nettonykyarvo, mk/ha
s = hajonta

Alue	Kasvupaikka	Puulaji		Osite 1a		Osite 1b	
				Korkokanta 3 %	5 %	Korkokanta 3 %	5 %
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	NPV	4869	-3597	8806	835
			s	1828	294	1734	264
	MT	Koivu	NPV	2432	-4403	6377	74
			s	2743	973	2905	1059
	MT	Mänty	NPV	661	-5101	4049	-1073
			s	2593	681	2673	726
	VT	Mänty	NPV	-293	-5248	3577	-1032
			s	336	79	188	25
Pohjois-Savo	OMT	Kuusi	NPV	5055	-3683	7095	-183
			s	3918	1180	3982	1218
	MT	Kuusi	NPV	-942	-5203	991	-1744
			s	2697	824	2736	834
	MT	Mänty	NPV	-	-	-	-
			s	-	-	-	-
	VT	Mänty	NPV	-4903	-6942	-2462	-3376
			s	-	-	-	-
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	NPV	1396	-4757	6475	391
			s	-	-	-	-
	MT	Kuusi	NPV	-139	-4827	4968	334
			s	756	252	805	270
	MT	Mänty	NPV	-1711	-5754	3207	-758
			s	1460	371	1410	360

hosi nettonykyarvo Keski-Pohjanmaalla lähes 9 000 markkaan. Satakunnan metsitysten vertailu maan muihin osiin ei ollut mahdollista aineiston puutteen vuoksi.

Keski-Pohjanmaalla kaikkien metsitysvaihtoehtojen nettonykyarvot olivat negatiivisia omarahoituksella 5 %:n korkokannalla. Metsänparannusrahoitus nosti nykyarvot positiivisiksi lukuunottamatta männiköitä. Koivun istutuksen kannattavuus olikin Keski-Pohjanmaalla selvästi mäntyä parempi.

Pohjois-Savon männiköille saatiin negatiivisia nettonykyarvoja kaikilla rahoitustavoilla ja korkokannoilla. Sen sijaan kuusen istutus OMT-tyypille oli kannattavaa molemmilla rahoitusvaihtoehdoilla. 5 %:n laskentakorkoa käytettäessä olivat kaikki nykyarvot Pohjois-Savossa jo negatiivisia.

Pohjois-Suomessa saatiin omin varoin tehdyistä

metsityksistä ainoastaan OMT-kuusikoille positiivinen nykyarvo 3 %:n laskentakorolla. Julkisen rahoitustuen merkitys korostuu selvästi Pohjois-Suomessa, jossa ainoastaan MT-männiköiden 5 %:n korolla lasketut nykyarvot olivat negatiivisia.

Turvemaiden nettonykyarvojen alueelliset erot ovat huomattavasti pienemmät kuin kivennäismailla. Etenkin metsänparannusrahoituksella toteutettaessa kannattavuuserot jäivät pieniksi. Kaikilla tutkimusalueilla kannattavuus oli selvästi heikoin mäntykoaloilla. Turvemaiden onnistuneiden metsitysten nykyarvot jäivät Pohjois-Suomea ja Keski-Pohjanmaan MT-koivikoita lukuunottamatta selvästi pienemmiksi kuin vastaavat arvot kivennäismailla.

Omin varoin tehdyissä metsityksissä sisäiset korot vaihtelivat turvemaiden 2 ja 4 %:n välillä (tau-

Taulukko 10. Turvemaiden sisäiset korot ositteittain eri rahoitusmuodoilla (omarahoitus = a, mp-rahoitus = b).

Osite 1: Viljely onnistunut
Osite 2: Viljely epäonnistunut (pääpuulaji vaihtunut)

Alue	Kasvu- paikka	Puulaji	Sisäinen korkeus, %			
			Osite 1		Osite 2	
			a	b	a	b
Keski-Pohjanmaa	OMT	Koivu	3,8	5,7	-	-
	MT	Koivu	3,4	5,1	1,9	2,7
	MT	Mänty	3,1	4,2	2,0	2,8
	VT	Mänty	3,0	4,2	2,3	3,6
Pohjois-Savo	OMT	Kuusi	3,7	4,9	-	-
	MT	Kuusi	2,8	3,4	-	-
	MT	Mänty	-	-	1,8	1,7
	VT	Mänty	2,0	2,3	-	-
Pohjois-Suomi	OMT	Kuusi	3,2	5,5	1,8	4,2
	MT	Kuusi	3,0	5,5	2,1	4,4
	MT	Mänty	2,6	4,3	2,0	3,4

lukko 10). Käytettäessä metsänparannusavustusta sisäinen korko oli pääsääntöisesti 4 ja 6 %:n välillä. Merkille pantavaa on se, että alueelliset erot eivät olleet suuria. Kaiken kaikkiaan turvemaidella saatiin selvästi alhaisempia sisäisiä korkoja kuin kivennäismailla.

Turvemaiden osittain onnistuneissa metsityksissä nykyarvo oli poikkeuksetta negatiivinen (3 000–7 000 mk/ha) omarahoituksella (taulukko 9). Metsänparannusavustuksellakin saatiin ainoastaan Keski-Pohjanmaan VT-männiköissä ja Pohjois-Suomen kaikissa viljelyvaihtoehdoissa 3 %:n korolla positiivisia nykyarvoja. Sisäiset korot vaihtelivat epäonnistuneissa metsityksissä 1,7 ja 4,4 %:n välillä alueesta ja rahoitustavasta riippuen (taulukko 10). Turvemaidella kantohintojen muutosten vaikutus kannattavuuteen oli vähäisempi kuin kivennäismailla.

4 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tämän tutkimuksen aineistona käytettiin käytännön pellonmetsitysten inventointitietoja, koska pel-

lonmetsityksistä ei ole niiden kasvua ja kehitystä selvittäviä pitkäaikaiskokeita. Metsityksessä tehdyt toimenpiteet selvitettiin useimmissa tapauksissa asiapapereista vasta koelohja mitattaessa 1980-luvun lopulla. Satakunnan aineistossa metsitykseen liittyvät työmäärät oli arvioitu sekä puuston mittaukset oli aloitettu heti istutusvaiheen jälkeen (Kinunen 1977). Nykyiset ja 1970-luvulla toteutetut metsityshankkeet eivät ole täysin vertailukelpoisia, koska menetelmissä on tapahtunut muutoksia. Maanmuokkauksissa, taimien laadussa ja heinätorjunnassa on tapahtunut kehitystä, joka todennäköisesti edistää istutusten onnistumista. Nykyisten hankkeiden kannattavuus saattaa siten olla parempi ja epäonnistumisriski pienempi.

Puuston ikä oli useimmissa tapauksissa 15–25 vuotta, ja kiertoaajan loppuosan kasvu ja kehitys ennustettiin MELAn avulla. Menettely johti karummilla kasvupaikoilla ja erityisesti Pohjois-Suomessa hyvin pitkään ennustejakssoon, mikä lisää tuotostietojen virhemahdollisuutta. MELA-malleilla pellonmetsityksille saatuja kasvuennusteita saattaa heikentää myös se, että mallit on laadittu metsämaan puustoille.

Metsityskohteet vastaavat yleensä puuntuotoskyylyltään hyvin reheviä metsämaan kasvupaikkoja, vaikka peltojen metsitys kohdistuu ensisijaisesti huonommille pelloille (Selby 1980). Pelloille syntyneitten metsiköitten metsätyypit olivat vaikeasti määritettävissä, koska pelloilta osittain puuttui metsien bonitoinnissa tarvittava pintakasvillisuus. Kasvupaikan boniteetti saattoi näin helposti tulla alitai yliarvioituksi. Tutkimusaineisto oli pääosin luokiteltu boniteetiltaan OMT- ja MT-tasoiseksi. Luokittelussa voi olla ainakin yksittäisillä pelloilla aliarviota. MELAssa boniteetin aliarvio pienentää ennustettuja kasvuja, koska boniteetti on yksi kasvua selittävä muuttuja.

Pellonmetsityksistä saatavan puutavaran laadun vaikutusta ei otettu huomioon. Rehevillä kasvupaikoilla kasvatetuista männyistä tiedetään, että niiden laatu jää lenkoudesta ja paksuokaisuudestakin johtuen hyvin huonoksi. Pelloille istutetuissa rauduskoivikoissa erilaiset sienitaudit pienentävät tukkipuun saantoa. Koska koelohjilta tehtävät mittaukset olivat suhteellisen lyhyeltä jaksolta ja ennustejakso oli taas useimmiten melko pitkä, ei laatuhiannoittelua voitu soveltaa.

Raakapuumarkkinoiden viimeaikainen kehitys on osoittanut, että puutavaran yksikköhinnat ja laatuvaatimukset voivat muuttua hyvinkin nopeasti. Puunkasvatuksen pitkän aikajänteen vuoksi ei hallittu ennustaa kantohintojen ja puutavaralajien hintasuhteiden kehitystä, vaan laskettiin pelkästään 25 %:n kantohinnan muutosten vaikutukset kannattavuustunnuksiin. Tulosten kannalta merkityksellisintä on kuitenkin kantohintatason muutokset suhteessa kustannustasoon. Kasvupaikkojen boniteettien määräämä edullisuusjärjestys on kuitenkin melko vakaa, vaikka tuotot ja kustannukset muuttuvat. Raakapuun alueelliset hintasuhteet ja valtion rahoitustuki maan eri osissa voivat myös muuttua. Näiden voidaan kuitenkin olettaa säilyvän samansuuntaisina, joten muutosten vaikutus alueelliseen edullisuusjärjestykseen lienee pieni.

Tässä tutkimuksessa kasvatustiheydet jäivät useimmiten jonkin verran pienemmiksi kuin alkuperäiset istutustiheydet (2 000–2 500 tainta/ha). Tällä on vaikutusta myös saatuihin nettonykyarvoihin. Tämän tutkimuksen tuloksia verrataan Salmisen (1993) esittämiin viljelymetsiköiden dynaamiseen ohjelmointiin perustuvien optimikäsittelyohjelmien tuottoarvoihin, jotka perustuvat Vuokilan ja Väliahon (1980) kehittämiin viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmalleihin.

Salminen (1993) sai 3 %:n laskentakorkokannalla OMT-kuusikossa (H100-27) nykyarvoksi 7 825 markkaa/ha ja lehdoissa (H100-30) 13 350 markkaa/ha. Tässä tutkimuksessa Satakunnassa kivennäismaiden onnistuneilla kuusikoealoilla nettonykyarvo oli keskimäärin 10 800 markkaa/ha ja Pohjois-Savossa vastaava arvo oli keskimäärin 12 000 markkaa. Tulokset ovat samansuuntaisia ja viittaavat siihen, että näillä alueilla kuusella metsitetyt pellot ovat erittäin hyviä kasvupaikkoja.

Männikön nykyarvoksi Salminen (1993) sai VT:tä vastaavilla kasvupaikoilla (H100-24) 5 460, MT:llä (H100-27) 11 200 ja OMT:llä 21 000 markkaa/ha. Tässä tutkimuksessa saatiin kivennäismaiden onnistuneilla koealoilla nettonykyarvoksi Satakunnassa keskimäärin 5 500 ja Pohjois-Savossa 6 500 mk/ha. Tulokset ovat yhteensopivia Salmisen esittämän pituusboniteetti luokan H100-24 tuottoarvon kanssa. Ennestään jo tiedetään, että männynistutukset on pyritty kohdistamaan karuimmille pelloille. Perustellusti voidaan kuitenkin olettaa, että

käytännön pelloistutukset ovat keskimäärin kohdistuneet paremmille kasvupaikoille kuin H100-24. Nykyarvo osoittaa kuitenkin kasvatustiheyden ja muiden onnistumiseen vaikuttavien tekijöiden heikentäneen männynistutuksen kannattavuutta myös onnistuneissa metsityksissä.

Pellonmetsitys oli selvästi kannattavampaa kivennäismailla kuin turvemaiilla. Turvemaiden heikompi tulos oli seurausta suuremmasta viljelytaimien nuoruusvaiheen kuolleisuudesta, joka alensi hehtaarikohtaista runkolukua ja sitä kautta hakkuumahdollisuuksia. Täydellisen epäonnistumisen riski oli myös turvemaiilla huomattavasti suurempi kuin kivennäismailla. Ensisijaisiksi metsityskohteiksi tulisikin valita kivennäismaiden peltoja.

Kannattavuus aleni etelästä pohjoiseen siirryttäessä, vaikka ei yhtä nopeasti kuin metsänviljelyinvestoinneissa yleensä. Tämä johtui siitä, että Pohjois-Suomen metsitysaineisto edusti tuotoskyvyttään hyvää ns. Lapin kolmion aluetta ja lisäksi kivennäismaiden metsitykset onnistuivat alueella hyvin.

Metsänparannusrahoitus nosti tuntuvasti kannattavuuslukuja. Avustuksen alueellisesta porrastuksesta johtuen kannattavuus kohosi voimakkaimmin Pohjois-Suomessa. Alueelliset kannattavuuserot jäivät jopa yllättävän pieniksi metsänparannusrahoituksen jälkeen.

Puulajeista paras tulos saavutettiin istuttamalla koivua. Kuusen istutuksen kannattavuus oli sekä kivennäis- että turvemaiilla lähes yhtä hyvä kuin koivulla. Männyn istutus oli kaikissa tapauksissa selvästi kannattamattomin vaihtoehto suuren taimikkovaiheen kuolleisuuden ja siitä johtuvan alhaisen tuotoksen seurauksena. Männyn istutusten epäonnistumiset voivat osittain johtua myös siitä, että usein juuri mänty oli valittu istutuspuulajiksi erityisesti heikommille, ravinnetaloudeltaan epätasapainoisille kasvupaikoille, joilla muutkaan puulajit eivät ehkä olisi menestyneet.

Päätöksentekotilanteessa verrataan pelloilta pitkällä aikavälillä saatavia kasvinviljelyn tuottoja puunkasvatuksen tuottoihin. Nykyisellä hinta- ja kustannustasolla kasvinviljelyn vuotuinen katetuotto jäi selvästi alle 1 000 markan keskimääräistä heikommilla satotasolla kaikkien kustannusten vähentämisen jälkeen. Peltoviljelyn tuotot näyttäisivät lähivuosina tästä vielä alenevan. Parhaassa vaih-

tohdossa, Pohjois-Savon koivukoaloilla, metsitetyn pellon nettonykyarvoksi saatiin 3 %:n laskentakorkokannalla yli 15 000 markkaa/ha, kun metsänparannustuki on otettu huomioon. Kasvinviljelyssä vastaavansuuruinen nykyarvo edellyttää vuosittain lähes 500 markan katetuottoa hehtaarilta.

Vuonna 1992 maksettiin vielä metsityspalkkioita, joiden suuruus vaihteli 7 000 ja 12 400 markan välillä. Suurin hehtaarikohtainen palkkio maksettiin Etelä-Suomessa. Mikäli maanomistaja metsitti koko peltoalansa, maksettiin vielä vuonna 1991 palkkio kaksinkertaisena. Tämänsuuruiset palkkiot nostivat metsitettyjen peltöjen nettonykyarvot jo selvästi yli keskimääräisellä satotasolla saatavan tuottoarvon. Vuonna 1993 metsityspalkkioita ei kuitenkaan enää maksettu uusille hankkeille.

Euroopan Unionin maatalousuudistuksen yhteydessä hyväksyttiin ympäristönsuojeluohjelma, jossa peltöjen metsityksille luvattiin huomattavaa tukea (EY:n maatalousuudistus 1992). Istutusten hehtaarikohtaiseksi kertatuoksi esitettiin 19 000–25 000 markkaa puulajista riippuen. Tämän ohella maataloustuotannon tulonmenetyksestä korvataan vuosittain jopa 4 000 markkaa hehtaarilta 20 vuoden ajan sekä lisäksi voidaan maksaa vielä 1 000–3 000 markkaa hoitokorvausta. Em. korvaukset nostaisivat huomattavasti metsitysvaihtoehdon kannattavuutta. Tuen saaminen riippuu Suomen mahdollisesta EU-jäsenyydestä ja metsitystukeen varattavien määrärahojen riittävydestä sekä EU:ssa että myös Suomessa, koska varojen saanti edellyttää myös huomattavaa kansallista tukea.

Pitkäjänteisten finanssijoitusten reaali tuotto on Suomessa ollut keskimäärin 2 % (Saario 1991). Peltöjen metsitysinvestoinnit ovat siten varsin kilpailukykyisiä erityisesti sellaisilla metsityskohteilla, joilla epäonnistumisriski on pieni. Metsityspäätöksen tekoon vaikuttavat taloudellisten arvojen ohella myös erilaiset aineettomat arvot, kuten virkistys-, maisema- ja tunnearvot, jotka vaihtelevat suuresti maanomistajien välillä. Tällöin kannattavuusnäkökohdat ovat päätöksenteossa toissijaisia.

Jos maataloustuotanto on tappiollista tai maatalouden rajoitukset pakottavat maanomistajan lopettamaan kasvinviljelyn, voi metsitys olla mielekäs vaihtoehto pienemmilläänkin tuotto-odotuksilla. Toisaalta harjoitettava tukipolitiikka saattaa vaikuttaa ratkaisevasti pellonmetsitysten kannattavuuteen.

Nykyisin viljellen tapahtuvasta metsittämisestä aiheutuu kuitenkin siinä määrin kustannuksia, että metsittäjän tulisi valita ensisijaisiksi kohteiksi sellaiset pellot, joilla tuhoutumisriskit ovat pienet. Erityisesti turvemaiden karut pellot ovat usein kannattamattomia metsityskohteita. Samoin tulisi välttää kohteita, joilla hirvi-, myyrä- tai hallatuhon todennäköisyys on suuri. Kasvupaikan ravinteisuuden selvittäminen ennen metsityspäätöksen tekoa kasvattaa kustannuksia, mutta toisaalta voi estää istutukseen sijoitettujen varojen täydellisen menettämisen. Jos näyttää ilmeiseltä, ettei puustoa voida saada aikaan kohtuullisin kustannuksin, tulisi viljelyn avulla tehtävästä metsityksestä luopua ja edistää vain välttämättömimmillä toimenpiteillä pellon luontaista metsittymistä.

Kirjallisuus

- Asetus metsänparannusasetuksen muuttamisesta 1563/92.
 EY:n maatalousuudistus. Top Agrar 8/1992.
 Ferm, A. & Polet, K. (toim.) 1991. Peltöjen metsitysmenetelmät. Tutkimushankkeen väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 391. 120 s.
 Hanketoteutuksen seurantaraportin yhteenvetotilasto vuodelta 1991. Metsäkeskus Tapio. 1992.
 Katetuottomenetelmän mukaisia mallilaskelmia 1991. Maatalouskeskusten liiton julkaisuja 824. 112 s.
 Kinnunen, K. 1977. Istutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä. Folia Forestalia 318. 25 s.
 — & Nerg, J. 1983. Istutustaimikoiden tila 11–12 vuotta viljelystä Länsi-Suomen yksityismetsissä. Folia Forestalia 546. 20 s.
 Komiteanmietintö 1987:24. Maatalous 2000.192 s.
 Laki maataloustuotannon tasapainottamisesta 1261/89.
 Laki maatilatalouden tuloverolain muuttamisesta 718/1990.
 Laki metsänparannuslain muuttamisesta 1278/92.
 Maatalouslaskenta 1990. Osa 4: viljelijöiden tulot ja varallisuus. Maa- ja metsätalous 1992:8.
 Maatilatilastollinen vuosikirja 1989,1990,1991. SVT Maa- ja metsätalous 1990:6, 1991:2 ja 1992:2.
 Metsä 2000 -ohjelman ensimmäinen kymmenvuotiskausi 1986–1995. Väliraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. 56 s.

- Metsänhoitosuosituksset. 1989. Keskusmetsälautakunta Tapio. 54 s.
- Metsätalastollinen vuosikirja 1990–91. SVT Maa- ja metsätalous 1992:3. Folia Forestalia 790. 281 s.
- Metsätalastollinen vuosikirja 1992. SVT Maa- ja metsätalous 1993:5. 317 s.
- Ojansuu, R., Hynynen, J., Koivunen, J. & Luoma, P. 1991. Luonnonprosessit metsälaskelmassa (MELA) – Metsä 2000-versio. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 385. 57 s.
- Puun hintasuositussopimukset 1.4.1990–31.3.1991. Maataloustuottajien keskusliiton metsävaltuuskunnan ja Teollisuuden puuyhdistyksen sopimus.
- Rossi, S., Varmola, M. & Hyppönen, M. 1993. Pellonmetsitysten onnistuminen Lapissa. Folia Forestalia 807. 23 s.
- Saario, S. 1991. Trendi: yli 70 kuvaa ja taulukkoa pörskurssien ja niihin vaikuttavien tekijöiden kehityksestä pitkällä tähtäimellä. Weilin + Göös. 161 s.
- Salminen, O. 1993. Männikön ja kuusikon liiketaloudellinen vajaatuottoisuus. Folia Forestalia 805. 27 s.
- Selby, A. 1980. Field afforestation in Finland and its regional variations. Tiivistelmä: peltojen metsittämisen alueellinen vaihtelu Suomessa. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 99(1). 126 s.
- Siitonen, M. 1983. A long term forestry planning system based on data from the Finnish National Forest Inventory. Forest inventory for improved management. Proceedings of the IUFRO Subject Group 4.02 Meeting in Finland. Helsingin yliopiston metsänarvioimistieteen laitoksen tiedonantoja 17: 195–207.
- Työryhmämuistio MMM 1988:32. Pellonmetsitystyöryhmän muistio. 27 s.
- Vuokila, Y. & Väliaho, H 1980. Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 99(2). 271 s.