



**Etelä-Suomen harvennusmetsien
määrä ja korjuuolosuhteet
vuosina 1988–2000**

THE AMOUNT OF THINNING FORESTS
IN SOUTHERN FINLAND –
HARVESTING CONDITIONS 1988–2000

RISTO LILLEBERG
ANSSI RAITANEN

HELSINKI 1989

M E T S Ä T E H O

Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto ry:n metsätyöntutkimusosasto
*Forest Work Study Section of the Central Association of Finnish
Forest Industries*

ETELÄ-SUOMEN HARVENNUSMETSIEN MÄÄRÄ
JA KORJUUOLOSUHTEET VUOSINA 1988 - 2000

*The Amount of Thinning Forests
in Southern Finland -
Harvesting Conditions 1988 - 2000*

Risto Lilleberg
Anssi Raitanen

SISÄLLYS Contents

	Sivu Page
TIIVISTELMÄ	4
1 JOHDANTO	5
2 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄ	5
3 TULOKSET	7
3.1 Harvennushakkuiden pinta-ala ja sen kehitys vuosina 1988 - 2000	7
3.2 Harvennushakkuiden hakkuukertymä ja sen kehitys vuosina 1988 - 2000	8
4 PÄÄTELMIÄ	12
KIRJALLISUUTTA - References	13
Summary	14
LIITETAULUKOT	15

TIIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Etelä-Suomen harvennushakkuuksien määrää ja korjuuolosuhteet. Aineistona käytettiin koealatieitoja, jotka on kerätty valtakunnan metsien 7. inventoinnissa vuosina 1977 - 1982. Koealojen kehitystä simuloitiin metsälaskelman (MELAn) avulla vuoteen 2000 saakka. Jokaiselle koealalle simuloitiin sama käsittely kuin Metsä 2000 -ohjelmassa.

Vuosina 1981 - 1987 Etelä-Suomen harvennushakkuiden pinta-ala on vaihdellut 160 000:sta 220 000 ha:iin. Kun määriä verrattiin MELAn avulla simuloituihin tavoitteisiin, vuosien 1981 - 1987 harvennushakkuurästäksi saatiin noin 210 000 ha, keskimäärin noin 30 000 ha vuodessa.

Kun selvitettiin tulevia harvennushakkuumääriä, tarkasteltiin kahta vaihtoehtoa: harvennushakkuusohjelmaa 1, joka sisältää kaikki MELAn ehdottamat harvennushakkuut, ja harvennushakkuusohjelmaa 2, jossa harvennushakkuut on siirretty vähintään 10 vuotta eteenpäin niissä kohteissa, joiden hakkuukertymä on alle 20 m³/ha. Molemmassa vaihtoehdoissa MELA "hakkaa" harvennushakkuurästit vuoteen 2000 mennessä.

Harvennushakkuusohjelmassa 1 harvennushakkuiden pinta-alatavoitteeksi ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) saatiin 239 000 ha ja toisena (1991 - 2000) 182 000 ha vuodessa. Vuosien 1988 - 2000 tavoite on keskimäärin 195 000 ha vuodessa, josta ensiharvennushakkuita on 75 000 ha ja muita harvennushakkuita 120 000 ha vuodessa. Harvennushakkuukertymän tavoite on nykyisin tavara-

lajimenetelmin ensimmäisenä kautena noin 8.5 milj. m³ ja toisena hieman yli 10 milj. kuutiometriä vuodessa. Vuosien 1988 - 2000 harvennushakkuukertymä on keskimäärin noin 9.8 milj. m³ vuodessa, josta ensiharvennushakkuiden osuus on 2.5 milj. m³ ja muiden harvennushakkuiden 7.3 milj. m³ vuodessa.

Harvennushakkuusohjelmassa 2 asetettu hakkuukertymän minimiraja (20 m³/ha) aiheuttaa sen, että ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) pinta-alatavoite pienenee 174 000 ha:iin ja toisena (1991 - 2000) suurenee 194 000 hehtaariin vuodessa. Vuosien 1988 - 2000 harvennushakkuiden pinta-alatavoite on keskimäärin 189 000 ha vuodessa, josta ensiharvennushakkuita on 71 000 ha ja muita harvennushakkuita 118 000 ha vuodessa. Harvennushakkuukertymä on ensimmäisenä kautena vajaat 7.7 milj. m³ ja toisena noin 10.8 milj. m³ vuodessa. Vuosien 1988 - 2000 harvennushakkuukertymä on keskimäärin 10.1 milj. m³ vuodessa, josta ensiharvennushakkuiden osuus on 2.8 milj. m³ ja muiden harvennushakkuiden 7.3 milj. m³ vuodessa.

Ensiharvennushakkuiden hehtaarikohtainen hakkuukertymä vuosina 1988 - 2000 on keskimäärin ohjelmassa 1 noin 34 m³ ja ohjelmassa 2 noin 40 m³. Muiden harvennushakkuiden hehtaarikohtainen hakkuukertymä on molemmissa ohjelmissa vuosina 1988 - 2000 keskimäärin hieman yli 60 m³.

Harvennushakkuukertymän runkojen keskipaksuus on harvennushakkuusohjelman mukaan vuosina 1988 - 2000 ensiharvennushakkuissa 51 - 57 dm³ ja muissa harvennushakkuissa 112 - 120 dm³.

Asiasana: harvennushakkuut

1 JOHDANTO

Metsätehossa käynnistettiin syksyllä 1988 tutkimushanke "Harvennushakkuiden toteutamisvaihtoehdot ja edellytykset". Tähän maa- ja metsätalousministeriön yhteistutkimusvaroin tehtävään tutkimushankkeeseen liittyivät vuonna 1989 Metsäntutkimuslaitos ja Jaakko Pöyry Oy ja hankkeen nimeksi tuli "Harvennushakkuiden taloudellinen merkitys ja toteutamisvaihtoehdot". Tutkimushanke edellytti esitutkimusta, jossa selvitetään Etelä-Suomen nykyisten harvennushakkuiden määrä, puuntuotannolliset tunnus- ja korjuuolosuhteet. Tutkimusalue käsittää Ahvenanmaan maakunnan ja maan 15 eteläisintä metsälautakuntaa.

Esitutkimuksessa oli tavoitteena selvittää Etelä-Suomen harvennushakkuiden pinta-ala, sen jakautuminen ensi- ja muihin harvennushakkuihin, puuston määrä (m^3/ha ja runkoa/ha) sekä poistettavan ja jäävän puuston runkolukuserjat harvennushakkuulajeittain ja puulajivaltaisuuksittain.

Kun tarkastellaan harvennushakkuiden puunkorjuun taloudellisuutta, tärkeitä tunnuksia ovat hakkuukertymä (m^3/ha), poistettavien runkojen keskikoko ja hakkuukertymän jakautuminen puutavaralajeittain.

2 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄ

Tutkimus tehtiin Etelä-Suomesta vuosina 1977 - 1982 kerätyn valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston pohjalta, koska 8. inventoinnin tietoja ei ollut käytettävissä.

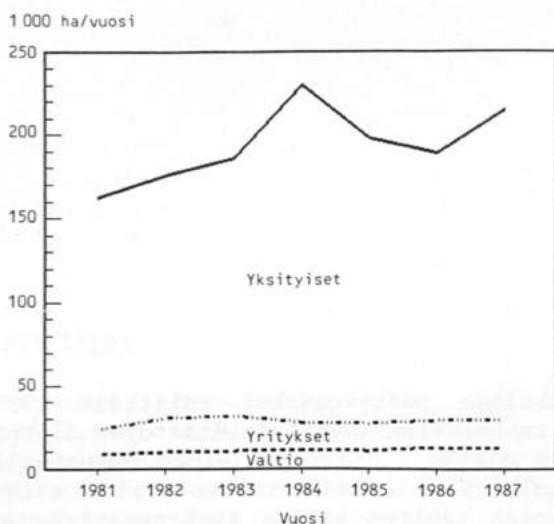
Tutkimusaineisto käsiteltiin Metsäntutkimuslaitoksen kehittämän metsälaskelman (MELAn) avulla Metsä 2000 -ohjelman metsälautakunnittaisten toistosimulointiohjeiden mukaisesti. MELA on metsätalouden suunnittelulaskelma, joka perustuu numeeriseen simulointiin ja lineaariseen optimointiin. Se on kehitetty valtakunnan metsien inventointitulosten perusteella tehtäviä suuralueittaisia laskelmia varten.

Laskelman perusvuodeksi valittiin 1980, jolta kaikkien inventointitietojen oletettiin olevan. Toisto-ohjeiden perusteella simuloitiin metsälautakunnittain niiden metsien kehitys kahden kymmenvuotiskauden (1981 - 1990 ja 1991 - 2000) ajaksi. Metsälautakunnittaisista simulointituloksista poimittiin tarkastelun kohteeksi vain ne valtakunnan metsien inventoinnin koaloista muodostetut laskentayksiköt, jotka MELA oli harventanut kyseisinä kausina.

Perusvaihtoehdon lisäksi simuloitiin metsien kehitys tilanteessa, jossa kaikki ensimmäisen kymmenvuotiskauden harvennushakkuut siirretään 10 vuotta eteenpäin eli tehtäviksi seuraavana kymmenvuotiskautena. Silloin pystyttiin tarkastelemaan erilaisten harvennushakkuiden hakkuun siirtämisen vaikutusta lopputulokseen. Metsälautakunnittain simuloitujen tulokset ovat tutkimuksen varsinaista aineistoa.

Perussimuloinnin pohjalta laskettiin koko Etelä-Suomea koskevat harvennushakkuiden pinta-ala-tavoitteet kymmenvuotiskausittain. Ensimmäisen kymmenvuotiskauden (1981 - 1990) alkuosan kohdalta oli mahdollisuus verrata vuotuisia harvennushakkuutavoitteita toteutuneisiin pinta-aloihin. Vuosien 1981 - 1987 harvennushakkuupinta-aloista on tietoja metsätilastollisissa vuosikirjoissa. Luvut sisältävät pelkästään harvennushakkuiden omistajaryhmittäisen jakautumisen metsälautakuntien alueella. Tietoja harvennushakkuutavoittain ei ole käytettävissä.

Valtion ja yritysten omistamien metsien hakkuupinta-alat ovat todellisia pinta-aloja. Yksityismetsien hakkuupinta-aloina annetut luvut ovat yhtä kuin yksityismetsätalouden edistämisyjärjestöjen ammattimiesten kyseisenä vuonna suorittamien leimausten määrä. Metsätilastollisissa vuosikirjassa on esitetty arvio, että se kattaisi noin 80 % yksityismetsien kaupallisia hakkuuta varten tehdyistä leimauksista. Osa leimauksista johtaa kuitenkin hakkuuseen vasta myöhemminä vuosina tai niitä ei toteuteta lainkaan.



Kuva 1. Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala omistajaryhmittäin vuosina 1981 - 1987

Arviot vuosien 1981 - 1987 harvennushakkuiden pinta-aloista saatiin siten lisäämällä valtion ja yritysten harvennushakkuupinta-aloihin 1.25:llä kerrotut yksityismetsien harvennusleimausten pinta-alat (kuva 1).

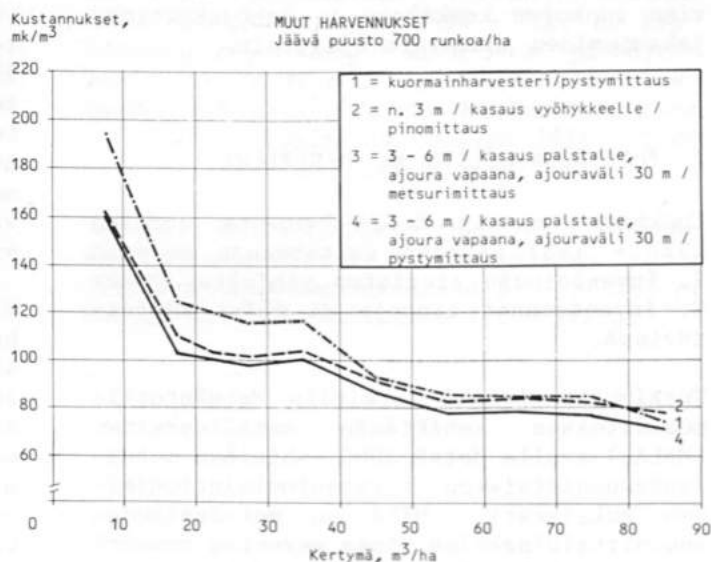
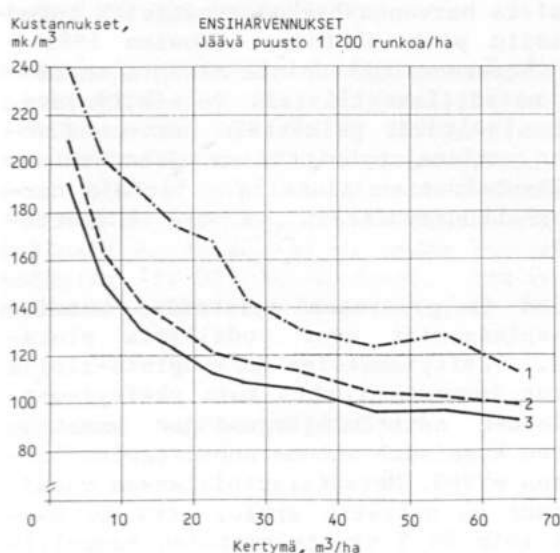
Laskelmissa käytetty tieto on peräisin vuodelta 1980, joten aiempien vuosien rästit sisältyvät jo tavoitemääriin. Ensimmäisen kymmenvuotiskauden harvennushakkuiden pinta-alatavoitteeksi saatiin perussimuloinnin tuloksena 223 253 ha vuodessa.

Kun vuosien 1981 - 1987 harvennushakkuutavoitteesta vähennettiin toteutunut harvennushakkuumäärä, saatiin erotukseksi harvennushakkuurästi:

Harvennushakkuutavoite	1 562 771 ha
Harvennushakkuumäärä	1 354 084 "
Harvennushakkuurästi	208 687 ha

Tutkimuksessa oletettiin, että vuosien 1981 - 1987 harvennushakkuurästi hakataan seuraavien 13 vuoden aikana (1988 - 2000) tasasuuruisin vuotuiserin. Siten tutkimuksen laskentakausiksi valittiin ensimmäisen kymmenvuotiskauden loppuosa (1988 - 1990) ja toinen kymmenvuotiskausi (1991 - 2000). Yksi perusoletus oli myös se, että vuosien 1981 - 1987 harvennushakkuurästi kohdistuu tasaisesti näiden vuosien harvennuskoh-teisiin. Näiden oletusten perusteella oli mahdollista laskea uudet tavoiteluvut mo-lemmille kausille. Kun rästejä lisättiin toisen kauden tavoitteisiin, piti puustoa kasvattaa 10 vuotta, jotta kasvun vaikutus kertymään voitaisiin ottaa huomioon.

Ensiharvennushakkuille ei ole olemassa tarkkaa määritelmää, eikä valtakunnan met-sien 7. inventoinnin aineistossa ole harvennushakkuita jaoteltu, vaan ne ovat yhte-nä ryhmänä. Siksi tässä tutkimuksessa päätettiin käyttää ensiharvennus-nimitystä niistä harvennushakkuista, joissa puuston vallitsevan jakson keskipituus on 13 m tai vähemmän ja keskiläpimitta kuuluu korkein-taan luokkaan 13 cm ($d_{1.3}$) 2 cm:n tasaavaa luokitusta käytettäessä. Kuitenkin nämä harvennushakkuut siirtyessään 10 vuotta eteenpäin säilyvät ensiharvennuksina.



Kuva 2. Etelä-Suomen harvennushakkuiden korjuukustannukset kertymäluokittain kautena 1988 - 1990 (leimikko-olosuhteet: korjuu kesällä, palkkausalue 4, maastoluokka 1, lähikuljetusmatka 250 m, leimikon pinta-ala 5 ha; oksaisuusluokka: mänty 02, kuusi 03, lehtipuu 02)

Tutkimuksessa valittiin perusvaihtoehtoksi - harvennushjelma 1 - sellainen tilanne, jossa kaikki MELAn sisältämät harvennushakkuut tehdään sellaisinaan, ts. leimikoita ei valita esimerkiksi jonkin tietyn minimikertymän perusteella. Toiseksi vaihtoehtoksi - harvennushjelma 2 - valittiin sellainen tilanne, jossa tietyn minimikertymän alittavien kohteiden hakkuu siirretään vähintään 10 vuotta eteenpäin. Jos kyseinen kohde tuossa ajassa saavuttaa minimirajan, se hakataan.

Toisen vaihtoehtoon perustana olevan hakkuukertymän minimirajan määrittämiseksi laskettiin ensimmäisen kauden (1988 - 1990) harvennushakkuutavoitteiset tulokset kertymäluokittain 30 m³:iin/ha asti 5 m³:n välein ja siitä eteenpäin 10 m³:n välein. Näiden kertymäluokittaisten tulosten perusteella muodostettiin keskimääräisiä esimerkkileimikoita, joille laskettiin korjuukustannukset Metsätehon puunkorjuun vaihtoehtolaskentajärjestelmää käyttäen (kuva 2, s. 6). Siten voitiin määrittää se hakkuukertymän minimiraja, jota hehtaarikohtaiselta kertymältään pienemmät leimikot on tarkoituksenmukaista jättää hakkaamatta. Toisen vaihtoehtoon hakkuukertymän minimirajaksi valittiin edellä esitettyyn tarkasteluun perustuen 20 m³/ha.

3 TULOKSET

3.1 Harvennushakkuiden pinta-ala ja sen kehitys vuosina 1988 - 2000

Kun kaikki harvennushakkuut tehdään MELAn mukaisesti - harvennushjelma 1 -, on ensimmäisen kauden (1988 - 1990) harvennushakkuiden pinta-alatavoite 239 000 ha ja toisen (1991 - 2000) 182 000 ha vuodessa (taulukko 1). Vuosien 1988 - 2000 harvennushakkuutavoitteeksi tulee siten keskimäärin 195 000 ha vuodessa, josta ensiharvennushakkuuta on 75 000 ha ja muita harvennushakkuuta 120 000 ha vuodessa. Tämä tavoite vastaa keskimäärin vuosien 1981 - 1987 toteutunutta määrää (ks. kuvaa 1, s. 6).

Ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) ensiharvennushakkuiden osuus on 2/3 koko harvennushakkuupinta-alasta, mutta se pienenee toisena (1991 - 2000) hieman yli neljännekseen. Harvennushakkuut keskittyvät tulevaisuudessa mäntyvaltaisiin metsiköihin ja varsinkin ensiharvennuksissa niiden osuus pinta-alasta on suuri. Kuusivaltaisten metsien harvennushakkuut näyttävät tulevaisuudessa keskittyvän muihin harvennuksiin. Ensiharvennushakkuissa lehtipuuvaltaisten metsiköiden osuus on varsinkin ensimmäisenä kautena huomattavan suuri (taulukko 1).

TAULUKKO 1 Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala ensimmäisenä ja toisena kautena, harvennushjelma 1

Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	1 000 ha/vuosi	(%)
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	90 (55)	33 (69)
Kuusi "	28 (17)	7 (14)
Lehtipuu "	47 (28)	8 (17)
Yhteensä	165 (100)	48 (100)
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	32 (43)	67 (50)
Kuusi "	38 (51)	59 (44)
Lehtipuu "	4 (6)	8 (6)
Yhteensä	74 (100)	134 (100)
HARVENNUSHAKKUUT yhteensä		
Mäntyvaltainen	122 (51)	100 (55)
Kuusi "	66 (28)	66 (36)
Lehtipuu "	51 (21)	16 (9)
YHTEENSÄ	239 (100)	182 (100)

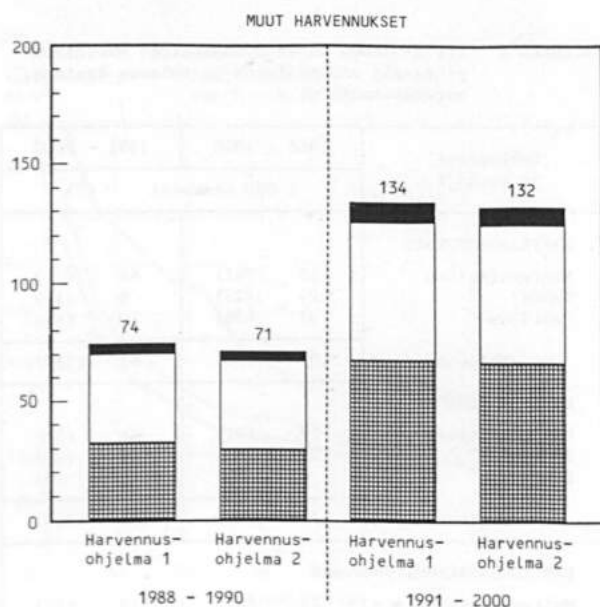
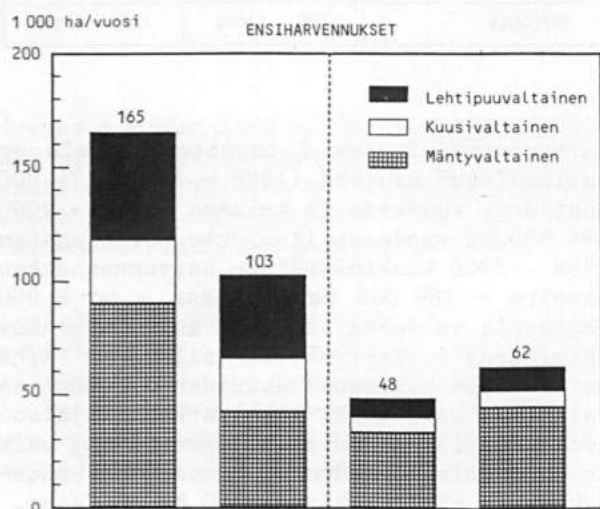
Harvennushjelmassa 2 tavoitepinta-ala on ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) 174 000 hehtaaria vuodessa ja toisena (1991 - 2000) 194 000 ha vuodessa (taulukko 2). Vuosien 1988 - 2000 keskimääräinen harvennushakkuutavoite - 189 000 ha vuodessa - on 6 000 hehtaaria vuodessa vähemmän kuin harvennushjelmassa 1. Kertymältään alle 20 m³:n/ha metsiköiden harvennushakkuiden siirtäminen vaikuttaa vain vähän koko tarkastelujakson keskimääräiseen harvennushakkuuun, vaikka ensimmäisen kauden vuotuinen harvennushakkuuunala pieneneekin 65 000 ha vuodessa.

TAULUKKO 2 Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala ensimmäisenä ja toisena kautena, harvennushjelma 2

Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	1 000 ha/vuosi	(%)
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	42 (41)	44 (71)
Kuusi "	24 (23)	8 (13)
Lehtipuu "	37 (36)	10 (16)
Yhteensä	103 (100)	62 (100)
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	29 (41)	66 (50)
Kuusi "	38 (53)	59 (45)
Lehtipuu "	4 (6)	7 (5)
Yhteensä	71 (100)	132 (100)
HARVENNUSHAKKUUT yhteensä		
Mäntyvaltainen	72 (41)	110 (57)
Kuusi "	61 (35)	67 (34)
Lehtipuu "	41 (24)	17 (9)
YHTEENSÄ	174 (100)	194 (100)

Vuosien 1988 - 2000 keskimääräisestä harvennushakkuutavoitteesta ensiharvennushakkuuta on 71 000 ha ja muita harvennushakkuuta 118 000 ha vuodessa.

Harvennusohjelmassa 2 ensiharvennushakkuiden määrä vähenee hakkuukertymän minimirajan takia ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) noin 60 000 ha vuodessa verrattuna harvennusohjelmaan 1, eniten mäntyvaltaisissa ensiharvennushakkuissa. Toisena kautena (1991 - 2000) ensiharvennushakkuiden pinta-ala lisääntyy noin 14 000 ha vuodessa, kun taas muiden harvennushakkuiden määrä ei merkittävästi muutu kumpanakaan kautena harvennusohjelmaan 1 verrattuna (kuva 3).



Kuva 3. Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala harvennusohjelmittain ja puulajivaltaisuuksittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000

3.2 Harvennushakkuiden hakkuukertymä ja sen kehitys vuosina 1988 - 2000

Harvennusohjelman 1 mukaan harvennushakkuiden hakkuukertymä suurenee nykyisiä tavaralajimenetelmiä käytettäessä ensimmäisen kauden (1988 - 1990) vajaasta 8,5 milj. kuutiometristä hieman yli 10 milj. m³:iin vuodessa toiseen kauteen (1991 - 2000) siirryttäessä (taulukko 3), vaikka harvennushakkuiden pinta-ala tuona aikana pieneneekin yli 50 000 ha vuodessa. Syynä siihen on se, että kertymältään pienien ensiharvennushakkuiden osuus on ensimmäisenä kautena suurempi. Vuosien 1988 - 2000 keskimääräinen harvennushakkuukertymä on harvennusohjelmassa 1 noin 9,8 milj. m³ vuodessa, josta ensiharvennushakkuiden osuus on 2,5 milj. m³ ja muiden harvennushakkuiden 7,3 milj. m³ vuodessa.

Ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) ensiharvennushakkuiden osuus on yli puolet hakkuukertymästä, mutta osuus pienenee toisena kautena (1991 - 2000) 19 %:iin (taulukko 3). Mäntyvaltaisten metsien osuus harvennushakkuukertymästä on pienempi ja kuusivaltaisten metsien suurempi, kuin niiden osuus pinta-alasta. Se johtuu männiköiden kuusikoita pienemmästä hakkuukertymästä hehtaaria kohti (taulukko 5, s. 9).

Harvennushakkuiden hakkuukertymä puutavaralajeittain näkyy taulukosta 4 ja vastaavat tiedot puulajivaltaisuuksittain ja harvennushakkuutavoittain liitetaulukoista 1 ja 2 (s. 15).

TAULUKKO 3 Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ensimmäisenä ja toisena kautena, harvennusohjelma 1

Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990		1991 - 2000	
	1 000 m ³ /vuosi		(%)	
ENSIHARVENNUKSET				
Mäntyvaltainen	1 970	(43)	1 166	(60)
Kuusi "	934	(21)	336	(17)
Lehtipuu "	1 640	(36)	438	(23)
Yhteensä	4 544	(100)	1 940	(100)
MUUT HARVENNUKSET				
Mäntyvaltainen	1 645	(42)	3 473	(42)
Kuusi "	2 116	(54)	4 357	(53)
Lehtipuu "	163	(4)	454	(5)
Yhteensä	3 924	(100)	8 284	(100)
HARVENNUSHAKKUUT yhteensä				
Mäntyvaltainen	3 615	(43)	4 639	(45)
Kuusi "	3 050	(36)	4 693	(46)
Lehtipuu "	1 803	(21)	892	(9)
YHTEENSÄ	8 468	(100)	10 224	(100)

TAULUKKO 4 Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä puutavaralajeittain ensimmäisenä ja toisena kautena, harvennusohjelma 1

Hakkuutapa ja puutavaralaji	1988 - 1990		1991 - 2000	
	1 000 m ³ /vuosi		(%)	
ENSIHARVENNUKSET				
Mäntytukkipuu	385	(8)	117	(6)
Kuusi "	234	(5)	84	(4)
Koivu "	117	(3)	30	(2)
Yhteensä	736	(16)	231	(12)
Mäntykuitupuu	1 374	(30)	764	(39)
Kuusi "	757	(17)	282	(15)
Koivu "	1 192	(26)	522	(27)
Muu lehtikuitupuu	485	(11)	141	(7)
Yhteensä	3 808	(84)	1 709	(88)
YHTEENSÄ	4 544	(100)	1 940	(100)
MUUT HARVENNUKSET				
Mäntytukkipuu	647	(16)	1 246	(15)
Kuusi "	394	(10)	1 083	(13)
Koivu "	142	(4)	229	(3)
Yhteensä	1 183	(30)	2 558	(31)
Mäntykuitupuu	968	(25)	2 014	(24)
Kuusi "	898	(23)	1 911	(23)
Koivu "	651	(16)	1 343	(16)
Muu lehtikuitupuu	224	(6)	458	(6)
Yhteensä	2 741	(70)	5 726	(69)
YHTEENSÄ	3 924	(100)	8 284	(100)
HARVENNUSHAKKUUT yhteensä				
Mäntytukkipuu	1 032	(12)	1 363	(13)
Kuusi "	628	(8)	1 167	(11)
Koivu "	259	(3)	259	(3)
Yhteensä	1 919	(23)	2 789	(27)
Mäntykuitupuu	2 342	(28)	2 778	(27)
Kuusi "	1 655	(19)	2 193	(22)
Koivu "	1 843	(22)	1 865	(18)
Muu lehtikuitupuu	709	(8)	599	(6)
Yhteensä	6 549	(77)	7 435	(73)
Y H T E E N S Ä	8 468	(100)	10 224	(100)

Tukkipuun osuus harvennushakkuukertymästä on ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) 23 % ja toisena (1991 - 2000) 27 %. Ensiharvennushakkuissa tukkipuun osuus on ensimmäisenä kautena 16 %, josta se pienenee toisena kautena 12 %:iin. Nykyiset ensiharvennushakkuimet näyttävät siis olevan vielä monin paikoin monijaksoisia, mutta tulevaisuudessa, kun viljelymetsien osuus harvennushakkuiden pinta-alasta suurenee, tukkipuun osuus ensiharvennushakkuiden kertymästä pienenee (taulukko 4).

Harvennushakkuiden hakkuukertymän lisäys tulee muista harvennushakkuista, joihin hakkuiden painopiste siirtyy ensi vuosikymmenellä; toiseen kauteen siirryttäessä muiden harvennushakkuiden kertymä yli kaksinkertaistuu ja ensiharvennushakkuiden kertymä pienenee alle puoleen ensimmäiseen kauteen verrattuna. Harvennushakkuiden pinta-ala ja hakkuukertymä puolajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain esitetään liitetaulukoissa 3 ja 4, s. 16.

Hakkuukertymä hehtaaria kohti suurenee toiseen kauteen siirryttäessä kauttaaltaan (taulukko 5), kun taas rungon keskikoko pienenee ensiharvennushakkuissa lievästi (taulukko 6). Se johtunee ensiharvennushakkuiden muuttumisesta rakenteeltaan tasaisemmiksi. Muiden harvennushakkuiden pienet hakkuukertymät hehtaaria kohti johtuvat nykyään voimassa olevien metsänkäsittelyohjeiden luonteesta, joita myös MELassa sovelletaan. Ne sallivat metsikön myöhäisellä iällä useita lieviä harvennushakkuja. Jos harvennushakkuja leimausrajaa metsikön myöhäisellä iällä nostettaisiin, harvennushakkuukertymä hehtaaria kohti suurensi ja harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala pienensisi. Se olisi korjuun taloudellisuudelle edullista.

TAULUKKO 5 Etelä-Suomen harvennushakkuiden hehtaarikohtainen hakkuukertymä, harvennusohjelma 1

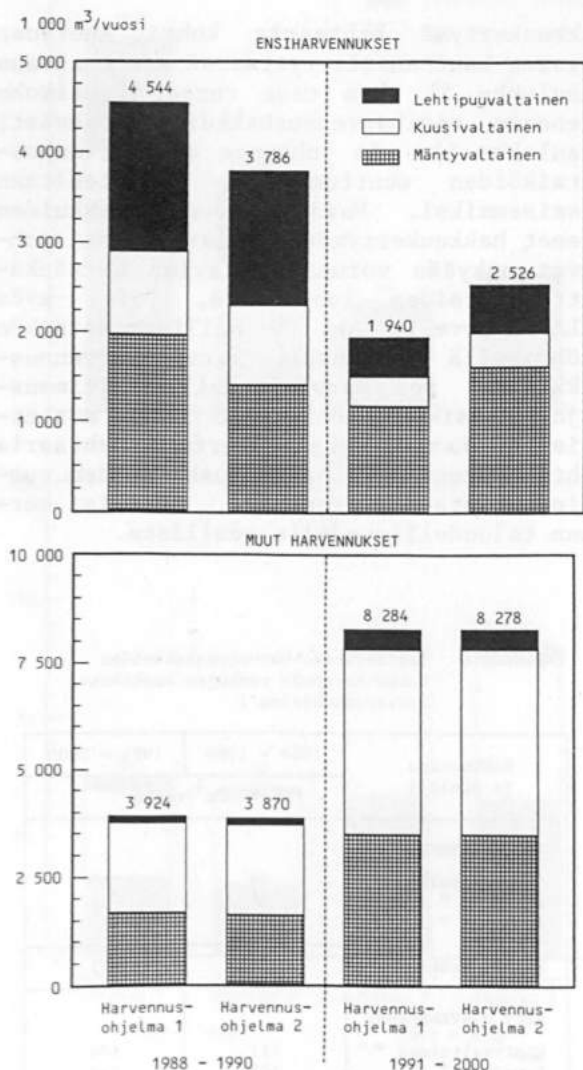
Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	m ³ /ha	
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	21.9	34.6
Kuusi "	33.6	50.4
Lehtipuu "	34.5	55.4
Kaikki keskimäärin	27.5	40.1
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	51.0	51.8
Kuusi "	55.9	74.1
Lehtipuu "	43.5	60.5
Kaikki keskimäärin	53.1	62.1

TAULUKKO 6 Etelä-Suomen harvennushakkuiden hakkuukertymän runkojen keskikoko, harvennusohjelma 1

Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	dm ³ /runko	
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	49	48
Kuusi "	61	67
Lehtipuu "	55	51
Kaikki keskimäärin	53	51
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	111	109
Kuusi "	115	134
Lehtipuu "	81	96
Kaikki keskimäärin	111	120

TAULUKKO 7 Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ensimmäisenä ja toisena kautena, harvennushjelma 2

Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	1 000 m ³ /vuosi	(%)
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	1 411 (37)	1 599 (63)
Kuusi "	899 (24)	391 (16)
Lehtipuu "	1 476 (39)	536 (21)
Yhteensä	3 786 (100)	2 526 (100)
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	1 596 (41)	3 474 (42)
Kuusi "	2 113 (55)	4 352 (53)
Lehtipuu "	161 (4)	452 (5)
Yhteensä	3 870 (100)	8 278 (100)
HARVENNUSHAKKUUT yhteensä		
Mäntyvaltainen	3 007 (39)	5 073 (47)
Kuusi "	3 012 (39)	4 743 (44)
Lehtipuu "	1 637 (22)	988 (9)
YHTEENSÄ	7 656 (100)	10 804 (100)



Kuva 4. Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä harvennushjelmittain ja puulajivaltaisuuksittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000

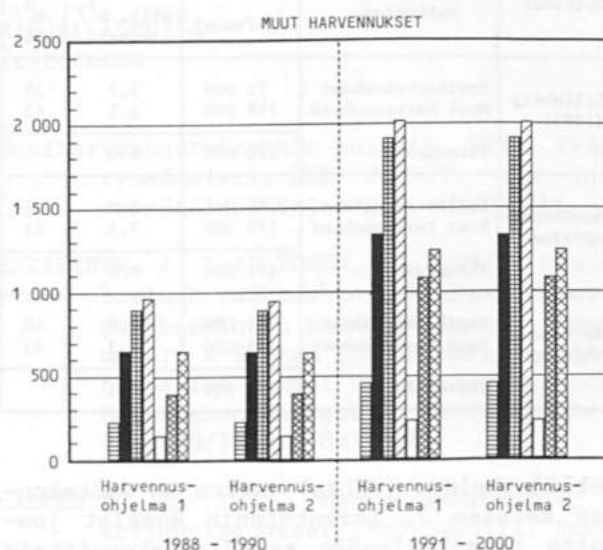
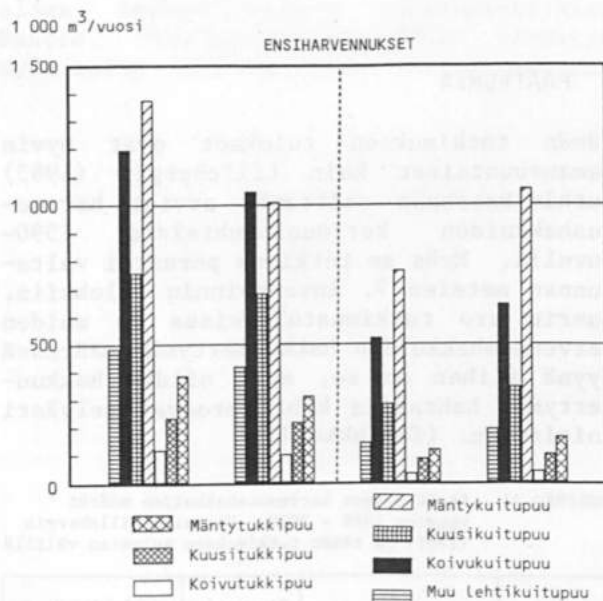
Harvennushjelmassa 2 hakkuukertymä on ensimmäisenä kautena (1988 - 1990) vajaat 7.7 milj. m³ vuodessa (taulukko 7). Se on noin 0.8 milj. m³ vähemmän vuodessa kuin harvennushjelmassa 1. Koska mäntyvaltais-ten ensiharvennushakkuiden pinta-ala pie-neni ensimmäisenä kautena eniten, kohdis-tuu suurin osa hakkuukertymänkin pienene-misestä tuohon ryhmään. Toisena kautena (1991 - 2000) hakkuukertymä suurenee noin 10.8 milj. m³:iin vuodessa. Se on vajaat 0.6 milj. m³ vuodessa enemmän kuin harven-nushjelmassa 1. Suurin osa lisäyksestä kohdistuu mäntyvaltaisiin ensiharvennushak-kuisiin. Muihin harvennushakkuisiin har-vennushjelma 2 ei vaikuta juuri mitenkään, vaan määrät ovat likimain samat kuin har-vennushjelmassa 1 (kuva 4).

TAULUKKO 8 Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä puutavaralajeittain ensimmäisenä ja toisena kautena, harvennushjelma 2

Hakkuutapa ja puutavaralaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	1 000 m ³ /vuosi	(%)
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntytukkkipuu	313 (8)	163 (6)
Kuusi "	217 (6)	99 (4)
Koivu "	101 (3)	38 (2)
Yhteensä	631 (17)	300 (12)
Mäntykuitupuu	1 007 (26)	1 051 (42)
Kuusi "	684 (18)	344 (14)
Koivu "	1 044 (28)	639 (25)
Muu lehtikuitupuu	420 (11)	192 (7)
Yhteensä	3 155 (83)	2 226 (88)
YHTEENSÄ	3 786 (100)	2 526 (100)
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntytukkkipuu	635 (16)	1 249 (15)
Kuusi "	393 (10)	1 085 (13)
Koivu "	142 (4)	229 (3)
Yhteensä	1 170 (30)	2 563 (31)
Mäntykuitupuu	943 (24)	2 007 (24)
Kuusi "	890 (23)	1 910 (23)
Koivu "	644 (17)	1 338 (16)
Muu lehtikuitupuu	223 (6)	460 (6)
Yhteensä	2 700 (70)	5 715 (69)
YHTEENSÄ	3 870 (100)	8 278 (100)
HARVENNUSHAKKUUT yhteensä		
Mäntytukkkipuu	948 (13)	1 412 (13)
Kuusi "	610 (8)	1 184 (11)
Koivu "	243 (3)	267 (2)
Yhteensä	1 801 (24)	2 863 (26)
Mäntykuitupuu	1 950 (25)	3 058 (29)
Kuusi "	1 574 (20)	2 254 (21)
Koivu "	1 688 (22)	1 977 (18)
Muu lehtikuitupuu	643 (8)	652 (6)
Yhteensä	5 855 (76)	7 941 (74)
Y H T E E N S Ä	7 656 (100)	10 804 (100)

Vuosien 1988 - 2000 keskimääräinen hakkuukertymä harvennusohjelmassa 2 on 10.1 milj. kuutiometriä vuodessa, josta ensiharvennushakkuiden osuus on 2.8 milj. m³ ja muiden harvennushakkuiden 7.3 milj. m³ vuodessa.

Harvennusohjelmaan 1 verrattuna ensimmäisen kauden (1988 - 1990) hakkuukertymän pienentyminen kohdistuu melko tasaisesti eri puutavaralajeihin (taulukko 8, s. 10). Tosin mäntykuitupuun kertymä pienenee suhteellisesti hieman muita enemmän. Toisena kautena (1991 - 2000) mäntykuitupuun hakkuukertymä vastaavasti suurenee muita enemmän (kuva 5).



Kuva 5. Etelä-Suomen harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä harvennusohjelmittain ja puutavaralajeittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000

TAULUKKO 9 Etelä-Suomen harvennushakkuiden hehtaarikohtainen hakkuukertymä, harvennusohjelma 2

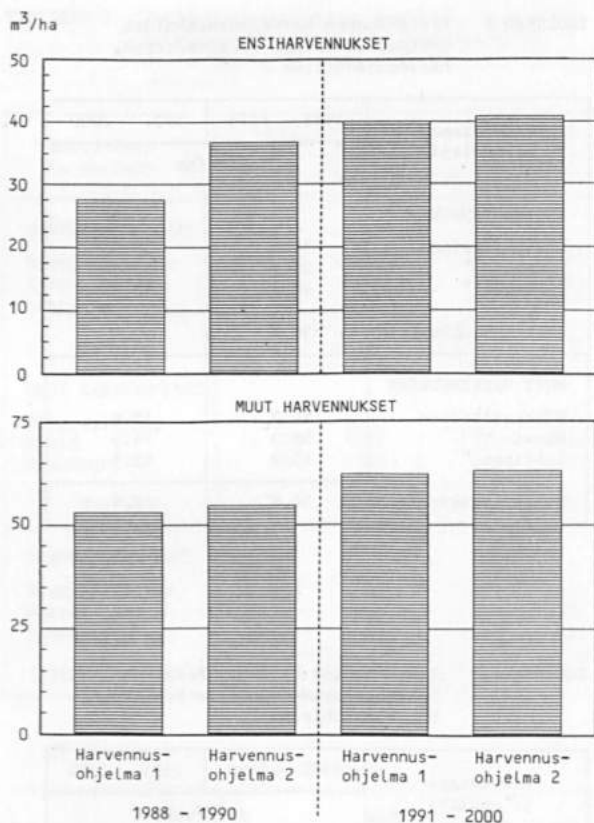
Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	m ³ /ha	
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	33.6	36.0
Kuusi "	36.9	52.3
Lehtipuu "	40.2	53.9
Kaikki keskimäärin	36.7	40.9
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	54.0	52.6
Kuusi "	56.3	74.5
Lehtipuu "	45.9	62.5
Kaikki keskimäärin	54.8	62.9

TAULUKKO 10 Etelä-Suomen harvennushakkuiden hakkuukertymän runkojen keskikoko, harvennusohjelma 2

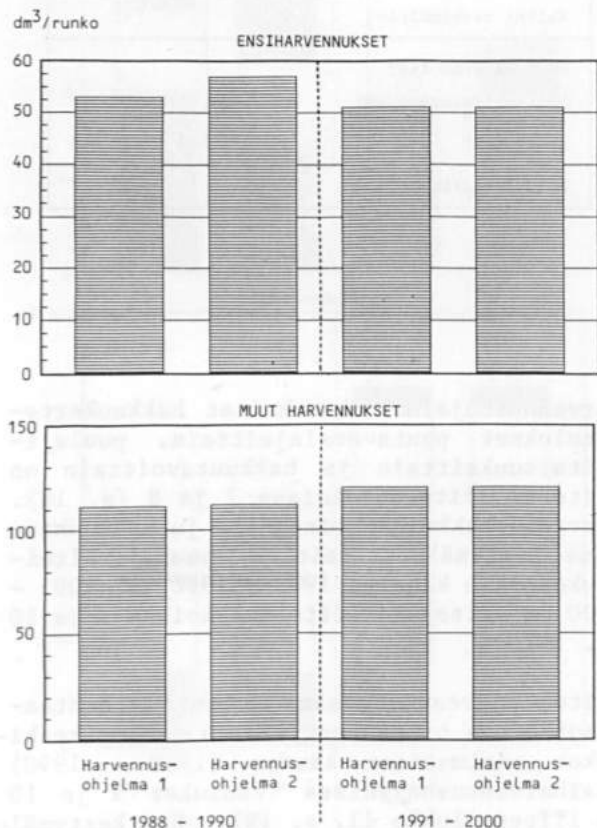
Hakkuutapa ja puulaji	1988 - 1990	1991 - 2000
	dm ³ /runko	
ENSIHARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	55	49
Kuusi "	62	65
Lehtipuu "	57	51
Kaikki keskimäärin	57	51
MUUT HARVENNUKSET		
Mäntyvaltainen	112	110
Kuusi "	115	134
Lehtipuu "	84	96
Kaikki keskimäärin	112	120

Harvennusohjelman 2 mukaiset hakkuukertymätulokset puutavaralajeittain, puulajivaltaisuuksittain ja hakkuutavoittain on esitetty liitetaulukoissa 7 ja 8 (s. 18). Harvennushakkuiden pinta-ala ja hakkuukertymä kertymäluokittain ja puulajivaltaisuuksittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000 on esitetty liitetaulukoissa 9 ja 10 (s. 19).

Eniten harvennusohjelma 2 muuttaa hehtaarikohtaisia hakkuukertymiä ja rungon keskikokoa ensimmäisen kauden (1988 - 1990) ensiharvennushakkuissa (taulukot 9 ja 10 ja liitetaulukko 11, s. 19). Kun kertymältään pienet kohteet jätetään hakkaamatta, suurenee ensiharvennushakkuiden keskimääräinen kertymä noin 9 m³/ha (kuva 6, s. 12).



Kuva 6. Etelä-Suomen harvennushakkuiden hehtaari-kohtainen hakkuukertymä harvennusohjelmittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000



Kuva 7. Etelä-Suomen harvennushakkuiden runkojen keskikoko harvennusohjelmittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000

Mäntyvaltaisten ensiharvennushakkuiden kertymä suurenee peräti yli 11 m³/ha. Myös hakkuukertymän runkojen keskikoko suurenee hieman (kuva 7). Hakkuukertymä hehtaaria kohti muuttuu niin merkittävästi, että korjuun keskimääräiset tiheysluokat muuttuvat ja korjuun taloudellisuus paranee. Sen sijaan rungon koko muuttuu niin vähän, ettei se juurikaan vaikuta korjuukustanuksiin.

Ensimmäisen kauden (1988 - 1990) muiden harvennushakkuiden samoin kuin toisen kauden (1991 - 2000) molempien harvennushakkuutapojen hakkuukertymä hehtaaria kohti (kuva 6) ja rungon keskikoko (kuva 7) ovat molemmissa harvennusohjelmissa likimain samansuuruiset.

4 PÄÄTELMÄ

Tämän tutkimuksen tulokset ovat hyvin samansuuntaiset kuin Lillebergin (1985) tutkimuksessaan esittämät arviot harvennushakkuiden korjuuolosuhteista 1990-luvulla. Myös se tutkimus perustui valtakunnan metsien 7. inventoinnin tuloksiin. Suurin ero tutkimustuloksissa on muiden harvennushakkuiden hakkuukertymän määrässä. Syynä siihen on se, että niiden hakkuukertymät hehtaaria kohti eroavat selvästi toisistaan. (Taulukko 11)

TAULUKKO 11 Etelä-Suomen harvennushakkuiden määrät vuosina 1988 - 2000. Vertailu Lillebergin (1985) ja tämän tutkimuksen tulosten välillä

Tutkimus	Harvennus-hakkuutapa	Pinta-ala, ha/vuosi	Hakkuukertymä, m³/ha	
			milj. m³/vuosi	m³/ha
Lilleberg (1985)	Ensiharvennukset	72 000	2.7	38
	Muut harvennukset	118 000	5.3	43
	Yhteensä	190 000	8.0	
Harvennus-ohjelma 1	Ensiharvennukset	75 000	2.5	34
	Muut harvennukset	120 000	7.3	61
	Yhteensä	195 000	9.8	
Harvennus-ohjelma 2	Ensiharvennukset	71 000	2.8	40
	Muut harvennukset	118 000	7.3	62
	Yhteensä	189 000	10.1	

Metsälaskelmaa (MELAA) varten on valtakunnan metsien 7. inventoinnin koealat jouduettu ryhmittelemään metsälautakunnittain mahdollisimman homogeenisiin laskentayksiköihin, joita kunkin metsälautakunnan alueella on 150 - 200. Ryhmittely, joka laadittiin Metsä 2000 -ohjelmaa varten, ei

ole ilmeisesti paras mahdollinen, kun halutaan tarkastella harvennushakkuusmetsien määrää ja korjuuolosuhteita. Koealojen ryhmitteleminen laskentayksiköihin tulisi saada helpoksi ja joustavaksi, jotta se voitaisiin suorittaa uudelleen kunkin ajankohdan tarpeiden mukaisesti.

Metsälaskelmassa (MELA) laskentayksikön harvennushakkuun tarve tutkitaan laskentayksikön yhdistelmätietojen avulla. Koska yhdistelmätiedot ovat laskentayksikön koealatietojen keskiarvoja, saattaa esimerkiksi niiden perusteella leimausrajan alittavassa laskentayksikössä olla koealoja, jotka vaatisivat harventamista. Tosin harvennettaviin laskentayksiköihin saattaa sisältyä myös koealoja, joilla itsessään ei ole harvennustarvetta, mutta joiden pinta-ala sisältyy harvennettavaan pinta-alaan laskentayksikön yhteispinta-alan kautta. Metsälaskelmaan (MELA) sisältyy myös muita ohjelmallisia tai parametrein

säädeltäviä yleistäyksiä, joilla on vaikutusta harvennushakkuutavoitteen määrään.

Tarkkojen ennusteiden teko harvennushakkuusmetsien määrästä ja korjuuolosuhteista on ongelmallista ja vaikeaa. Nykyiset tietolähteet eivät sovellu kovin hyvin siihen tarkoitukseen. Esimerkiksi harvennushakkuusmäärien tarkka jakaminen ensi- ja muihin harvennushakkuuksiin ei ole mahdollista. Vasta valtakunnan metsien 8. inventointi antaa tarkempia ja tuoreempia tietoja metsiemme tilasta.

Myös MELAA on edelleen kehitettävä, jotta se soveltuisi paremmin ja joustavammin tämänkaltaisiin selvityksiin. Alkaneessa yhteistutkimushankkeessa "Harvennushakkuuden taloudellinen merkitys ja toteuttamisvaihtoehdot" on MELAA tarkoitus kehittää näiltä osin. Edellä mainituista syistä tämän tutkimuksen tuloksia voidaan pitää lähinnä suuntaa antavina.

KIRJALLISUUTTA References

Ensiharvennustyöryhmän muistio. 1988. Työryhmämuistio MMM 1988:27. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki

ESKELINEN, A. & PELTONEN, J. 1982. Puunkorjuun vaihtoehtolaskentajärjestelmä puunhankinnan suunnittelussa. Summary: A System for Calculating Alternative Timber Harvesting Methods. Metsätehon katsaus - Metsäteho Review 20/1982. Helsinki

LILLEBERG, R. 1985. Harvennushakkuuden korjuuolosuhteet 1990-luvulla. Summary: Harvesting Conditions for Thinnings in the 1990s. Metsätehon katsaus - Metsäteho Review 14/1985. Helsinki

Metsä 2000 -ohjelman pääraportti. 1985. Talousneuvosto, Metsä 2000 -ohjelma-jaosto. Helsinki

Metsälaskelman soveltaminen Metsä 2000 metsien hoidon ja käsittelyn työryhmän vaihtoehtoisten puuntuotanto- ja hakkuuohjelmien laadintaan. 1985. Liite 1 teoksessa: Metsien hoidon ja käsittelyn työryhmän raportti. Talousneuvosto, Metsä 2000 -ohjelma-jaosto. Helsinki

Metsätilastollinen vuosikirja, vuodet 1981 - 1987. Yearbook of Forest Statistics 1981 - 1987. Suomen Virallinen Tilasto - Official Statistics of Finland. XVII A:13 - 19. Helsinki

THE AMOUNT OF THINNING FORESTS IN SOUTHERN FINLAND — HARVESTING CONDITIONS 1988 - 2000

By Risto Lilleberg and Anssi Raitanen

S u m m a r y

The object of the research project was to determine the amount of thinning forests in Southern Finland as well as the harvesting conditions in these thinnings from 1988 to the year 2000.

During 1981 to 1987, the area of thinning cuttings in Southern Finland varied from 160 000 ha to 220 000 ha.

For purposes of determining the amount of future thinning cuttings, two alternative programs were considered. Program 1 includes all thinnings. Program 2 makes provision for postponing thinnings by at least ten years in areas where the cutting volume is less than 20 solid m³/ha.

The targeted thinning area per year in program 1 is 239 000 ha during the first period, from 1988 to 1990, and 182 000 ha during the second, from 1991 to the year 2000. The average targeted thinning area for the years 1988 to 2000 is 195 000 ha per year, first thinnings accounting for 75 000 ha and other thinnings for 120 000 ha per year. The targeted thinning cutting volume according to present shortwood methods is about 8.5 million solid m³ per year during the first period, and slightly above 10 million m³ during the second period. The average thinning cutting volume for the years 1988 to 2000 is about 9.8 million solid m³ per year, of which 2.5 million m³ in first thinnings per year, and 7.3 million m³ in others.

The minimum cutting volume of 20 solid m³/ha in program 2 results in a decrease in the targeted thinning area to 174 000 ha for the first period, from 1988 to 1990, and an increase during the second period, from 1991 to 2000, to 194 000 ha per year. The average targeted thinning area for the years 1988 to 2000 is 189 000 ha per year, first thinnings accounting for 71 000 ha and other thinnings for 118 000 ha per year. The targeted thinning cutting volume is not quite 7.7 million solid m³ per year during the first period, and about 10.8 million m³ during the second period. The average thinning cutting volume for the years 1988 to 2000 is about 10.1 million solid m³ per year, of which 2.8 million m³ in first thinnings per year, and 7.3 million m³ in others.

The cutting volume for first thinnings for the years 1988 to 2000 is about 34 solid m³ per ha in program 1, and about 40 m³ in program 2. The cutting volume of other thinnings is slightly above 60 m³ per hectare for both programs during the years 1988 to 2000.

Depending on the thinning program, the average size of the stems cut in first thinnings is about 51 to 57 solid dm³ and in other thinnings about 112 to 120 dm³ during the years 1988 to 2000.

Key word: thinnings

LIITETAULUKOT

LIITE-
TAULUKKO 1 Etelä-Suomen ensiharvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja puutavaralajeittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 1

Puutavara- laji	1988 - 1990		1991 - 2000	
	1 000 m ³ /vuosi (Z)			
M Ä N T Y V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	194	(10)	79	(7)
Kuusi "	38	(2)	15	(1)
Koivu "	16	(1)	7	(1)
Yhteensä	248	(13)	101	(9)
Mäntykuitupuu	1 093	(55)	696	(60)
Kuusi "	225	(11)	101	(8)
Koivu "	350	(18)	244	(21)
Muu lehtikuitupuu	54	(3)	24	(2)
Yhteensä	1 722	(87)	1 065	(91)
Y H T E E N S Ä	1 970	(100)	1 166	(100)
K U U S I V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	80	(9)	20	(6)
Kuusi "	112	(12)	55	(17)
Koivu "	31	(3)	8	(2)
Yhteensä	223	(24)	83	(25)
Mäntykuitupuu	99	(10)	25	(7)
Kuusi "	336	(36)	117	(35)
Koivu "	203	(22)	65	(19)
Muu lehtikuitupuu	73	(8)	46	(14)
Yhteensä	711	(76)	253	(75)
Y H T E E N S Ä	934	(100)	336	(100)
L E H T I P U U V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	111	(7)	18	(4)
Kuusi "	84	(5)	14	(3)
Koivu "	70	(4)	15	(4)
Yhteensä	265	(16)	47	(11)
Mäntykuitupuu	182	(11)	43	(10)
Kuusi "	196	(12)	64	(14)
Koivu "	639	(39)	213	(49)
Muu lehtikuitupuu	358	(22)	71	(16)
Yhteensä	1 375	(84)	391	(89)
Y H T E E N S Ä	1 640	(100)	438	(100)

LIITE-
TAULUKKO 2 Etelä-Suomen muiden harvennushakkuiden vuotuinen hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja puutavaralajeittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 1

Puutavara- laji	1988 - 1990		1991 - 2000	
	1 000 m ³ /vuosi		(%)	
M Ä N T Y V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	373	(23)	697	(20)
Kuusi "	90	(6)	192	(6)
Koivu "	40	(2)	52	(1)
Yhteensä	503	(31)	941	(27)
Mäntykuitupuu	711	(43)	1 558	(45)
Kuusi "	200	(12)	428	(12)
Koivu "	187	(11)	439	(13)
Muu lehtikuitupuu	44	(3)	107	(3)
Yhteensä	1 142	(69)	2 532	(73)
Y H T E E N S Ä	1 645	(100)	3 473	(100)
K U U S I V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	263	(12)	514	(12)
Kuusi "	297	(14)	871	(20)
Koivu "	94	(5)	159	(4)
Yhteensä	654	(31)	1 544	(36)
Mäntykuitupuu	234	(11)	398	(9)
Kuusi "	680	(32)	1 441	(33)
Koivu "	395	(19)	701	(16)
Muu lehtikuitupuu	153	(7)	273	(6)
Yhteensä	1 462	(69)	2 813	(64)
Y H T E E N S Ä	2 116	(100)	4 357	(100)
L E H T I P U U V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	11	(7)	35	(8)
Kuusi "	7	(4)	20	(4)
Koivu "	8	(5)	18	(4)
Yhteensä	26	(16)	73	(16)
Mäntykuitupuu	23	(14)	58	(13)
Kuusi "	18	(11)	42	(9)
Koivu "	69	(42)	203	(45)
Muu lehtikuitupuu	27	(17)	78	(17)
Yhteensä	137	(84)	381	(84)
Y H T E E N S Ä	163	(100)	454	(100)

LIITE-
TAULUKKO 3 Etelä-Suomen ensiharvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala ja hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 1

Kertymä- luokka (m ² /ha)	1 000 yksikköä/ vuosi	Mänty- valtai- nen	Kuusi- valtai- nen	Lehti- puuval- tainen	Yhteensä
K A U S I 1988 - 1990					
0.0 - 9.9	ha ₃ m	19.0 136.0	1.6 8.0	1.2 12.0	21.8 156.0
10.0 - 19.9	ha ₃ m	29.0 423.0	2.4 27.0	8.8 152.0	40.2 602.0
20.0 - 39.9	ha ₃ m	33.2 943.0	16.7 496.0	23.5 699.0	73.4 2 138.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m	6.8 326.0	5.9 299.0	7.9 403.0	20.6 1 028.0
60.0 -	ha ₃ m	2.0 142.0	1.4 104.0	5.6 374.0	9.0 620.0
Yhteensä	ha ₃ m	90.0 1 970.0	28.0 934.0	47.0 1 640.0	165.0 4 544.0
K A U S I 1991 - 2000					
0.0 - 9.9	ha ₃ m	- -	0.7 5.0	- -	0.7 5.0
10.0 - 19.9	ha ₃ m	3.6 56.0	0.3 6.0	0.1 1.0	4.0 63.0
20.0 - 39.9	ha ₃ m	21.3 664.0	1.7 40.0	2.6 82.0	25.6 786.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m	6.9 347.0	1.3 63.0	2.5 123.0	10.7 533.0
60.0 -	ha ₃ m	1.2 99.0	3.0 222.0	2.8 232.0	7.0 553.0
Yhteensä	ha ₃ m	33.0 1 166.0	7.0 336.0	8.0 438.0	48.0 1 940.0

LIITE-
TAULUKKO 4 Etelä-Suomen muiden harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala ja hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 1

Kertymä- luokka (m ² /ha)	1 000 yksikköä/ vuosi	Mänty- valtai- nen	Kuusi- valtai- nen	Lehti- puuval- tainen	Yhteensä
K A U S I 1988 - 1990					
0.0 - 9.9	ha ₃ m	- -	0.0 3.0	0.0 2.0	0.0 5.0
10.0 - 19.9	ha ₃ m	3.0 49.0	- -	- -	3.0 49.0
20.0 - 39.9	ha ₃ m	4.5 162.0	7.1 227.0	1.7 49.0	13.3 438.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m	15.7 791.0	17.5 931.0	1.7 76.0	34.9 1 798.0
60.0 -	ha ₃ m	8.8 643.0	13.4 955.0	0.6 36.0	22.8 1 634.0
Yhteensä	ha ₃ m	32.0 1 645.0	38.0 2 116.0	4.0 163.0	74.0 3 924.0
K A U S I 1991 - 2000					
0.0 - 9.9	ha ₃ m	- -	- -	- -	- -
10.0 - 19.9	ha ₃ m	1.7 33.0	0.5 8.0	0.4 5.0	2.6 46.0
20.0 - 39.9	ha ₃ m	21.4 696.0	5.1 144.0	0.9 25.0	27.4 865.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m	24.6 1 221.0	8.6 441.0	3.0 157.0	36.2 1 819.0
60.0 -	ha ₃ m	19.3 1 523.0	44.8 3 764.0	3.7 267.0	67.8 5 554.0
Yhteensä	ha ₃ m	67.0 3 473.0	59.0 4 357.0	8.0 454.0	134.0 8 284.0

LIITE-
TAULUKKO 5

Etelä-Suomen ensiharvennushakkuiden hehtaari-
kohtainen hakkuukertymä ja kertymän runkojen
keskikoko puulajivaltaisuuksittain ja kertymä-
luokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000,
harvennusohjelma 1

Kertymä- lukkka (m ³ /ha)	Yksikkö	Mänty- valtai- nen	Kuusi- valtai- nen	Lehti- puuval- tainen	Kaikki keski- määrin
K A U S I 1988 - 1990					
0.0 - 9.9	m ³ /ha dm ³ /runko	6.7 34.0	4.9 38.0	9.6 48.0	6.7 35.0
10.0 - 19.9	m ³ /ha dm ³ /runko	14.3 40.0	12.4 60.0	15.4 47.0	14.4 42.0
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	27.6 52.0	28.7 56.0	28.7 55.0	28.2 54.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	47.9 61.0	49.1 66.0	50.3 56.0	49.1 61.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	69.9 64.0	69.7 80.0	67.9 60.0	68.6 64.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	21.9 49.0	33.6 61.0	34.5 55.0	27.5 53.0
K A U S I 1991 - 2000					
0.0 - 9.9	m ³ /ha dm ³ /runko	- -	7.1 49.0	- -	7.1 49.0
10.0 - 19.9	m ³ /ha dm ³ /runko	15.0 33.0	19.1 57.0	19.1 132.0	15.3 35.0
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	29.8 49.0	25.8 63.0	30.4 39.0	29.5 49.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	48.5 46.0	51.0 59.0	50.0 52.0	49.0 49.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	73.6 74.0	75.9 71.0	82.5 56.0	78.1 64.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	34.6 48.0	50.4 67.0	55.4 51.0	40.1 51.0

LIITE-
TAULUKKO 6

Etelä-Suomen muiden harvennushakkuiden hehtaari-
kohtainen hakkuukertymä ja kertymän runkojen
keskikoko puulajivaltaisuuksittain ja kertymä-
luokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000,
harvennusohjelma 1

Kertymä- lukkka (m ³ /ha)	Yksikkö	Mänty- valtai- nen	Kuusi- valtai- nen	Lehti- puuval- tainen	Kaikki keski- määrin
K A U S I 1988 - 1990					
0.0 - 9.9	m ³ /ha dm ³ /runko	- -	9.4 43.0	8.6 25.0	9.1 34.0
10.0 - 19.9	m ³ /ha dm ³ /runko	18.1 77.0	- -	- -	18.1 77.0
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	35.0 79.0	31.1 82.0	32.9 74.0	32.6 80.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	49.5 114.0	52.9 123.0	48.9 83.7	51.1 116.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	69.0 124.0	72.0 120.0	68.8 101.0	70.8 120.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	51.0 111.0	55.9 115.0	43.5 81.0	53.1 111.0
K A U S I 1991 - 2000					
0.0 - 9.9	m ³ /ha dm ³ /runko	- -	- -	- -	- -
10.0 - 19.9	m ³ /ha dm ³ /runko	18.9 70.0	16.0 78.0	14.3 88.0	17.7 73.0
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	32.2 85.0	27.6 92.0	30.4 73.0	31.2 86.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	49.0 103.0	51.7 101.0	55.2 94.0	50.1 102.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	77.5 134.0	82.3 142.0	72.7 101.0	80.3 137.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	51.8 109.0	74.1 134.0	60.5 96.0	62.1 120.0

LIITE- Etelä-Suomen ensiharvennushakkuiden vuotuinen
TAULUKKO 7 hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja
puutavaralajeittain kausina 1988 - 1990 ja
1991 - 2000, harvennusohjelma 2

Puutavara- laji	1988 - 1990		1991 - 2000	
	1 000 m ³ /vuosi		(%)	
M Ä N T Y V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	136	(10)	120	(8)
Kuusi "	31	(2)	22	(1)
Koivu "	11	(1)	9	(0)
Yhteensä	178	(13)	151	(9)
Mäntykuitupuu	755	(53)	966	(60)
Kuusi "	178	(13)	132	(8)
Koivu "	266	(19)	311	(20)
Muu lehtikuitupuu	34	(2)	39	(3)
Yhteensä	1 233	(87)	1 448	(91)
Y H T E E N S Ä	1 411	(100)	1 599	(100)
K U U S I V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	76	(9)	22	(6)
Kuusi "	109	(12)	59	(15)
Koivu "	30	(3)	11	(3)
Yhteensä	215	(24)	92	(24)
Mäntykuitupuu	93	(10)	29	(7)
Kuusi "	326	(36)	132	(34)
Koivu "	195	(22)	81	(21)
Muu lehtikuitupuu	70	(8)	57	(14)
Yhteensä	684	(76)	299	(76)
Y H T E E N S Ä	899	(100)	391	(100)
L E H T I P U U V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	101	(7)	21	(4)
Kuusi "	77	(5)	18	(3)
Koivu "	60	(4)	18	(4)
Yhteensä	238	(16)	57	(11)
Mäntykuitupuu	159	(11)	56	(10)
Kuusi "	180	(12)	80	(15)
Koivu "	583	(40)	247	(46)
Muu lehtikuitupuu	316	(21)	96	(18)
Yhteensä	1 238	(84)	479	(89)
Y H T E E N S Ä	1 476	(100)	536	(100)

LIITE- Etelä-Suomen muiden harvennushakkuiden vuotuinen
TAULUKKO 8 hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja
puutavaralajeittain kausina 1988 - 1990 ja
1991 - 2000, harvennusohjelma 2

Puutavara- laji	1988 - 1990		1991 - 2000	
	1 000 m ³ /vuosi		(%)	
M Ä N T Y V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	361	(23)	701	(20)
Kuusi "	89	(6)	194	(5)
Koivu "	40	(2)	53	(2)
Yhteensä	490	(31)	948	(27)
Mäntykuitupuu	685	(43)	1 551	(45)
Kuusi "	196	(12)	430	(12)
Koivu "	181	(11)	438	(13)
Muu lehtikuitupuu	44	(3)	107	(3)
Yhteensä	1 106	(69)	2 526	(73)
Y H T E E N S Ä	1 596	(100)	3 474	(100)
K U U S I V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	263	(12)	513	(12)
Kuusi "	297	(14)	871	(20)
Koivu "	94	(5)	159	(3)
Yhteensä	654	(31)	1 543	(35)
Mäntykuitupuu	234	(11)	398	(9)
Kuusi "	676	(32)	1 438	(33)
Koivu "	396	(19)	699	(16)
Muu lehtikuitupuu	153	(7)	274	(7)
Yhteensä	1 459	(69)	2 809	(65)
Y H T E E N S Ä	2 113	(100)	4 352	(100)
L E H T I P U U V A L T A I N E N				
Mäntytukkipuu	11	(7)	35	(8)
Kuusi "	7	(4)	20	(4)
Koivu "	8	(5)	17	(4)
Yhteensä	26	(16)	72	(16)
Mäntykuitupuu	24	(15)	58	(13)
Kuusi "	18	(11)	42	(9)
Koivu "	67	(42)	201	(45)
Muu lehtikuitupuu	26	(16)	79	(17)
Yhteensä	135	(84)	380	(84)
Y H T E E N S Ä	161	(100)	452	(100)

LIITE-
TAULUKKO 9

Etelä-Suomen ensiharvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala ja hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 2

Kertymä-lugkka (m ³ /ha)	1 000 yksikköä/vuosi	Mänty-valtainen	Kuusi-valtainen	Lehti-puuvaltainen	Yhteensä
K A U S I 1988 - 1990					
20.0 - 39.9	ha ₃ m ³	33.2 943.0	16.7 496.0	23.5 699.0	73.4 2 138.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m ³	6.8 326.0	5.9 299.0	7.9 403.0	20.6 1 028.0
60.0 -	ha ₃ m ³	2.0 142.0	1.4 104.0	5.6 374.0	9.0 620.0
Yhteensä	ha ₃ m ³	42.0 1 411.0	24.0 899.0	37.0 1 476.0	103.0 3 786.0
K A U S I 1991 - 2000					
20.0 - 39.9	ha ₃ m ³	31.6 967.0	3.3 91.0	3.2 104.0	38.1 1 162.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m ³	11.1 532.0	1.7 77.0	3.7 178.0	16.5 787.0
60.0 -	ha ₃ m ³	1.3 100.0	3.0 223.0	3.1 254.0	7.4 577.0
Yhteensä	ha ₃ m ³	44.0 1 599.0	8.0 391.0	10.0 536.0	62.0 2 526.0

LIITE-
TAULUKKO 10

Etelä-Suomen muiden harvennushakkuiden vuotuinen pinta-ala ja hakkuukertymä puulajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 2

Kertymä-lugkka (m ³ /ha)	1 000 yksikköä/vuosi	Mänty-valtainen	Kuusi-valtainen	Lehti-puuvaltainen	Yhteensä
K A U S I 1988 - 1990					
20.0 - 39.9	ha ₃ m ³	4.5 162.0	7.1 227.0	1.7 49.0	13.3 438.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m ³	15.7 791.0	17.5 931.0	1.7 76.0	34.9 1 798.0
60.0 -	ha ₃ m ³	8.8 643.0	13.4 955.0	0.6 36.0	22.8 1 634.0
Yhteensä	ha ₃ m ³	29.0 1 596.0	38.0 2 113.0	4.0 161.0	71.0 3 870.0
K A U S I 1991 - 2000					
20.0 - 39.9	ha ₃ m ³	21.4 701.0	5.4 147.0	0.7 25.0	27.5 873.0
40.0 - 59.9	ha ₃ m ³	25.4 1 249.0	8.7 442.0	2.8 160.0	36.9 1 851.0
60.0 -	ha ₃ m ³	19.2 1 524.0	44.9 3 763.0	3.5 267.0	67.6 5 554.0
Yhteensä	ha ₃ m ³	66.0 3 474.0	59.0 4 352.0	7.0 452.0	132.0 8 278.0

LIITE-
TAULUKKO 11

Etelä-Suomen ensiharvennushakkuiden hehtaari-kohtainen hakkuukertymä ja kertymän runkojen keskimääräinen puulajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 2

Kertymä-lugkka (m ³ /ha)	Yksikkö	Mänty-valtainen	Kuusi-valtainen	Lehti-puuvaltainen	Kaikki keskimäärin
K A U S I 1988 - 1990					
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	27.6 52.0	28.7 56.0	28.7 55.0	28.2 54.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	47.9 61.0	49.1 66.0	50.3 56.0	49.1 61.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	69.9 64.0	69.7 80.0	67.9 60.0	68.6 64.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	33.6 55.0	36.9 62.0	40.2 57.0	36.7 57.0
K A U S I 1991 - 2000					
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	29.5 47.0	28.8 58.9	31.6 43.0	29.6 47.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	46.9 49.0	50.4 57.0	48.0 51.0	47.5 50.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	73.5 73.0	75.9 71.0	80.9 55.0	77.6 63.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	36.0 49.0	52.3 65.0	53.9 51.0	40.9 51.0

LIITE-
TAULUKKO 12

Etelä-Suomen muiden harvennushakkuiden hehtaari-kohtainen hakkuukertymä ja kertymän runkojen keskimääräinen puulajivaltaisuuksittain ja kertymäluokittain kausina 1988 - 1990 ja 1991 - 2000, harvennusohjelma 2

Kertymä-lugkka (m ³ /ha)	Yksikkö	Mänty-valtainen	Kuusi-valtainen	Lehti-puuvaltainen	Kaikki keskimäärin
K A U S I 1988 - 1990					
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	35.0 79.0	31.1 82.0	32.9 74.0	32.6 80.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	49.5 114.0	52.9 123.0	48.9 84.0	51.1 116.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	69.0 124.0	72.1 120.0	68.8 101.0	70.8 120.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	54.0 112.0	56.3 115.0	45.9 84.0	54.8 112.0
K A U S I 1991 - 2000					
20.0 - 39.9	m ³ /ha dm ³ /runko	32.2 85.0	27.9 90.0	30.7 73.0	31.2 85.0
40.0 - 59.9	m ³ /ha dm ³ /runko	51.1 103.0	51.7 101.0	55.1 92.0	50.0 102.0
60.0 -	m ³ /ha dm ³ /runko	77.5 134.0	82.3 142.0	73.1 101.0	80.4 137.0
Kaikki keskimäärin	m ³ /ha dm ³ /runko	52.6 110.0	74.5 134.0	62.5 96.0	62.9 120.0

ISBN 951-673-115-5
ISSN 0356-7257