

Hankintahakkuut metsien pinta-alaverotuksessa

Esa Uotila, Eero Kakkuri ja Erja Toivanen



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 474

Hankintahakkuut metsien pinta-alaverotuksessa

Esa Uotila, Eero Kakkuri & Erja Toivanen



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 474
Metsien käytön tutkimusosasto
Helsinki 1993

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

Uotila, Esa, Kakkuri, Eero & Toivanen, Erja. 1993. Hankintahakkuut metsien pinta-alaverotuksessa. 28 s. + liitteet. ISBN 951-40-1322-0, ISSN 0358-4283.

Tutkimuksessa tarkastellaan hankintahakkuiden merkitystä metsien pinta-alaverotuksessa. Herkkyysanalyysillä selvitettiin hankintaleimikoiden työvaikeus- ym. tekijöiden muutosten vaikutuksia korjuukustannuksiin. Lisäksi tarkasteltiin korjuukustannusten muutosten vaikutuksia verotuksen kantohintatasoon.

Herkkyysanalyysien perusteella puunkorjuun työvaikeus- ym. tekijöiden oletetut arviointivirheet ja puumäärien muutokset eivät oleellisesti vaikuta hankintaleimikoiden puunkorjuukustannusten keskiarvoihin. Suhteellisen suuretkin (20 %) hankintaleimikoiden korjuukustannusten muutokset vaikuttivat vain vähän (5 %) koko maan metsäverotuksen kantohintatasoon. Käytettyä hankintakustannusten laskentamenetelmää voidaan pitää riittävän tarkkana metsäverotuksen tarpeisiin.

Korjuukustannukset tulee päivittää vastaisuudessa varsinkin silloin, kun korjuutaksat ja henkilösivukustannukset muuttuvat. Myös hakkuutapojen osuuk-sien muutokset voivat aiheuttaa tarkistamismistarvetta.

Avainsanat: metsäverotus, hankintakaupat, puunkorjuu, kustannukset.

Julkaisuja: Metsäntutkimuslaitos; Hanke 3006-1. Hyväksynyt: Risto Seppälä, tutkimusjohtaja 18.10.1993.

Kirjoittajien yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimus-osasto, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki. Puhelin (90) 857 051.

Myynti: Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki. Hinta 50 mk.

Sisällys

1 Johdanto	5
1.1 Markkinahakkuut	5
1.2 Pinta-alaverotus	5
1.3 Puunmyyntitulojen verotus	6
1.4 Hankintahakkuiden merkitys metsäverotuksessa	7
1.5 Korjuukustannukset	8
1.6 Tutkimuksen tarkoitus	10
2 Aineisto ja menetelmät	11
2.1 Aineisto	11
2.2 Herkkyysanalyysit	12
3 Tulokset	13
3.1 Hankintaleimikoiden kantohinta ja puunkorjuukustannukset ..	13
3.2 Herkkyysanalyysit metsänhoitoyhdistyksille tehdyn kyselyn tuloksista	15
3.2.1 Rungon työvaikeustekijät	15
3.2.2 Puunkorjuuolosuhteet	16
3.2.3 Hakkuutapojen osuudet	17
3.2.4 Hakkuun työmenetelmät	19
3.3 Herkkyysanalyysit laskennassa tehdyistä oletuksista	19
3.4 Herkkyysanalyysit vuosittain muuttuvista tekijöistä	22
3.5 Puukuutiometrin bruttoraha-arvo	22
3.6 Bruttokantorahatulot	23
4 Tarkastelu	24
Kirjallisuus	27
Liitteet	29

Taulukoissa 1–10 käytetyt puutavaralajien lyhenteet:

MÄT = mäntytukki

KUT = kuusitukki

LET = lehtitukki

KOT = koivutukki

MÄK = mäntykuitupuu

KUK = kuusikuitupuu

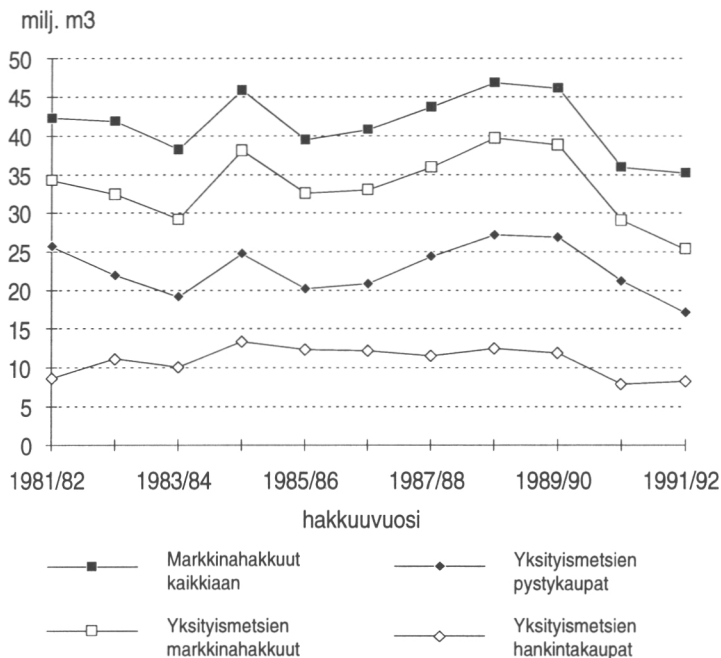
LEK = lehtikuitupuu

KOK = koivukuitupuu

1 Johdanto

1.1 Markkinahakkuut

Maamme metsistä hakattiin raakapuuta teollisuuden käyttöön ja vientiin hakkuuvuosina 1981/82–1991/92 keskimäärin runsaat 40 miljoona m^3 vuodessa (kuva 1). Markkinahakkuista pääosa (keskimäärin noin 4/5) tehtiin yksityismetsistä, joihin luetaan tilastoinnissa muut kuin metsähallituksen hallinnassa olevat ja metsäyhtiöiden omat metsät. Suurin osa yksityismetsien puusta myytiin pystykaupoilla. Hankintahakkuiden määrät vaihtelivat 8 ja 13 miljoonan m^3 :n välillä. Hankintahakkuiden suhteellinen osuus kaikista markkinahakkuista vaihteli 20 ja 30 prosentin välillä (Metsätilastollinen vuosikirja... 1983–1990, Markkinapuun hakkuut... 1989–1992).



Kuva 1. Markkinahakkuut hakkuuvuosina 1981/82–1991/92 koko maassa

1.2 Pinta-alaverotus

Suomessa on 1920-luvulta alkaen metsätulojen verotuksessa pääsääntöisesti sovellettu ns. pinta-alaverotusta. Verotettava metsätalouden puhdas tulo on muodostunut keskimääräisestä metsän puhtaasta tuotosta sekä erikseen arvioidusta hankintatyön arvosta. Metsän arvo varallisuusverotuksessa on saatu kertomalla veronalainen puhdas tuotto kymmenellä. (Metsäverotoimikunta – 88:n... 1989, Laki maatilatalouden... 1990/718).

Metsän puhtaan tuoton laskennassa otetaan huomioon tilan metsien kokonaiskasvua kuvaava verokuutiomäärä sekä ”kasvun yksikköhinta” eli verokuutiometrin keskimääräinen raha-arvo. Metsän puhdas tuotto määritetään veroluokituksen, metsäverolukujen, verokuutiometrin rakenteen, kantohintatason ja keskimääräisen vähennysprosentin perusteella (liite 1). Lisäksi otetaan huomioon verovapaiden alueiden veronhuojennukset sekä tilakohtaiset vähennykset (Laki maatilatalouden... 1990/718, Rutanen 1991).

Metsätulojen verotukselle on ollut ominaista, että useimmat metsän puhtaan tuoton arviointiperusteista ovat pohjautuneet laajahkojen alueiden keskimääriin tietoihin. Verotettavan tulon vuotuiset vaihtelut ovat yleensä olleet pieniä. Keskimääräisyyteen perustuvaan metsäverojärjestelmään tehtiin 1980- ja 1990-luvulla varsin paljon muutoksia, joilla parannettiin verotuksen alueellista ja tilakohtaista tarkkuutta sekä lisättiin tuottoperusteiden vuotuista vaihtelua. Joidenkin muutoksien kielteisenä seurauksena oli keskimääräisyyteen perustuvan metsäverojärjestelmän monimutkaistuminen.

Muutoksista mainittakoon, että 1980-luvun aikana lisättiin oleellisesti pienalueiden määrää, joille metsäveroluvut ja verokuutiometrin rakenteet määritetään. Verokuutiometrin keskimääräisen raha-arvon laskennassa siirryttiin 1990-luvun alussa käyttämään aiemman kolmen hakkuuvuoden sijasta kahden hakkuuvuoden hintatietoja. Tämä kasvatti verokuutiometrin keskimääräisten raha-arvojen vuotuista vaihtelua. Pääasiassa metsäpoliittisista syistä lisättiin asteittain tilakohtaisten vähennysten määrää, mikä kasvatti poikkeamista keskimääräisestä verotusperiaatteesta. Merkittävin tilakohtaisuuden lisäys tehtiin vuoden 1991 verotuksessa, jolloin muun muassa metsän uudistamisen ja taimikonhoidon menot muuttuivat tilakohtaisiksi vähennyksiksi. (Maatilatalouden tuloverolaki... 1967/543, Metsävero-opas... 1980, Metsäverotoimikunta -88:n... 1989, Laki maatilatalouden... 1990/718).

Pinta-alaverotuksessa pääosa metsätalouden kustannuksista sisältyy metsän puhtaasta tuotosta tehtävään keskimääräisvähennykseen. Metsänomistajien tekemän hankintapuun korjuun kustannukset eivät kuitenkaan sisälly keskimääräisvähennykseen. Puutavaran valmistuksen ja kuljetuksen menot vähennetään hankintatyön bruttoarvosta hankintatyön (netto)arvoa laskettaessa. Menojen osuus hakkuutaksasta on 30 ja kuljetustaksasta 60 prosenttia. Hankintahakkuiden verohuojennuksen takia hankintatyötulosta ei yleensä ole maksettu veroa. Siten puunkorjuun menoista ei ole voitu tehdä vähennyksiä. Maataloustraktorin käytöstä metsätaloudessa aiheutuneet menot selvitetään maatalouden verotuksessa. Niiden osuus vähennetään maatalouden vähennyskelpoisista menoista niin sanotulla korjauserämenettelyllä (Verohallituksen yhtenäistämisohejeet... 1992).

1.3 Puunmyyntitulojen verotus

Vuodesta 1993 alkaen maamme metsäverojärjestelmä muuttuu. Metsätalouden pinta-alaverotuksesta siirrytään puun myyntitulojen verottamiseen, jolloin otetaan huomioon verovelvolliskohtaisesti metsätalouden tulot ja menot. Kyseisen vuoden verotuksessa voivat yksityismetsänomistajat valita verotetaanko heitä siirtymäkauden ajan keskimääräisen tuoton vai myyntitulojen

perusteella. Siirtymäkauden pituus on 13 vuotta. Valintamahdollisuus on luonnollisilla henkilöillä, kuolinpesillä ja näiden muodostamilla verotusyhtymillä. Vuodesta 2006 alkaen kaikkia metsänomistajia verotetaan puun myyntituloista (Tuloverolaki... 1992/1535).

Puun myynnistä pystykaupoilla saatuja tuloja sekä hankintakauppojen pääomatulo-osuutta verotetaan uudessa järjestelmässä pääomatuloina. Myös metsästä saadut vakuutuskorvaukset ovat veronalaista tuloa. Metsätulon hankkimiseen kohdistuvat metsien hoidon ja hallinnon sekä perusparannusten menot vähennetään verovelvolliskohtaisesti. Luonnollisilla henkilöillä, kuolinpesillä ja näiden muodostamilla verotusyhtymillä sekä yhteismetsillä on myös oikeus vähentää pääomatuloista niin sanottuna metsävähennyksenä metsän hankintamenon kustannuksia. Pääomatuloja verotetaan suhteellisella verokannalla, jonka suuruus on tällä hetkellä 25 prosenttia. Hankintatyötulot luetaan ansiotuloiksi. Myyntitulojen verotus parantaa verovelvollisuuskohtaisuutta. Samalla se lisää verotulojen vuotuista vaihtelua (Hallituksen esitys... 200/1992, Tuloverolaki... 1992/1535).

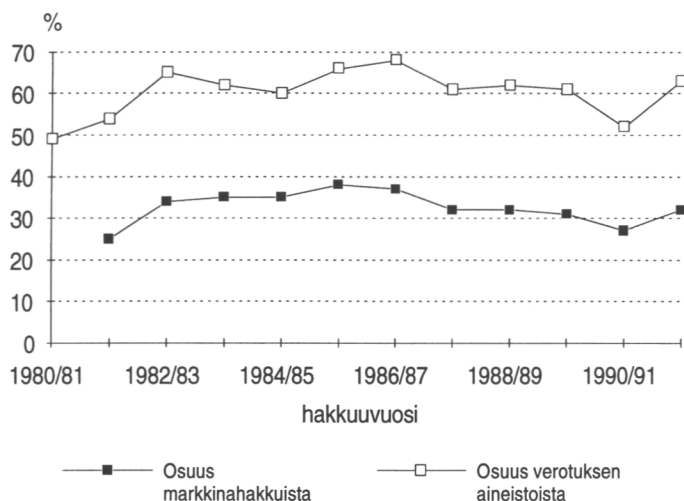
1.4 Hankintahakkuiden merkitys metsäverotuksessa

Metsäverotuksessa on hankintatyötuloista saadun verokertymän merkitys viime vuosikymmeninä ollut vähäinen, koska hankintatyölle on säädetty veronhuojennus. Hankintatyötulo on ollut verovapaata 150 m^3 :n vuotuisen korjuumäärään asti ja myrskytuhoalueilta on voitu korjata hankintapuuta verovapaasti 500 m^3 kahtena peräkkäisenä vuotena (Laki maatilatalouden... 1986/543). Hankintahakkuissa tehdystä työstä maksettiin veroa ainoastaan yksittäisissä tapauksissa. Verohallituksen arvion mukaan hankintakauppojen puunkorjuutyön arvosta verotettiin 1980-luvulla ja 1990-luvun alussa yhtä kymmenesosaa (Lovén 1993 suull.).

On oletettavaa, että hankintatyötulojen verotus jäänee suhteellisen vähäiseksi myös metsäverojärjestelmän uudistamisen jälkeenkin. Vuodesta 1993 lähtien hankintatyötulo on verovapaata 125 m^3 :n vuotuisen korjuumäärään asti molemmissa verojärjestelmissä. (Tuloverolaki... 1992/1535).

Toisin kuin työtulojen verotuksessa on hankintakaupoilla ollut suuri merkitys metsän puhtaan tuoton osatekijän, verokuutiometrin keskimääräisen raharvon laskennassa. Pinta-alaverotuksessa kantohintataso määritetään pystykauppojen kantohintojen sekä hankintakauppojen niin sanottujen laskennallisten kantohintojen perusteella, jotka saadaan vähentämällä hankintahinnasta puunkorjuun kustannukset. Kantohintatasoa laskettaessa otetaan huomioon yksityismetsänomistajien ja valtion mailta tehty kaupat (Rauskala & Snellman 1983, Laki maatilatalouden... 1990/718, Metsäveroasetus... 1991/1208).

Puutavaralajin keskihinta verokuutiometrin keskimääräistä raha-arvoa varten lasketaan kauppojen lukumäärällä painottaen. Jokaisella yksittäisellä puutavaralajin kaupalla on sama paino riippumatta ostomäärän suuruudesta. Tästä seuraa, että yksityismetsistä tehtyjen kauppojen merkitys korostuu. Valtion mailta tehtyjen yksittäisten, suurehkojen, kauppojen vaikutus on ollut vähäinen. Pienet hankinta- ja käteiskaupat, joita solmitaan runsaasti, vaikuttavat yleensä eniten pinta-alaverotuksen kantohintatasoon.



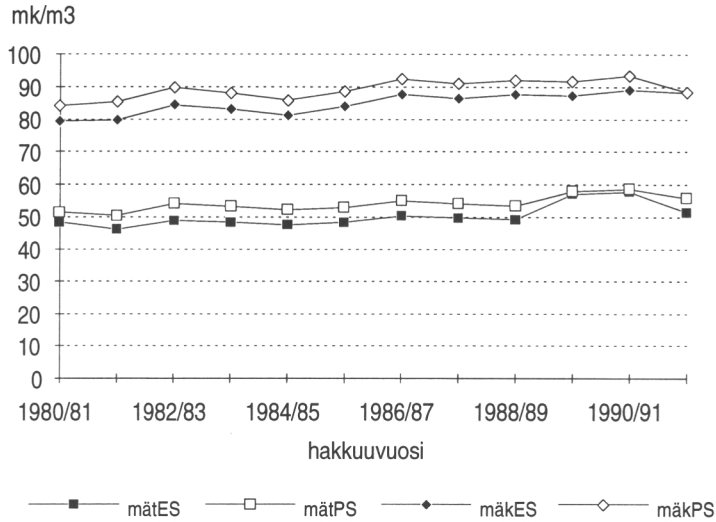
Kuva 2. Hankintakauppojen osuus yksityimetsien markkinahakkuista sekä metsäverotuksen kantohintatason laskenta-aineistosta (kpl) hakkuuvuosina 1980/81–1991/92

Hankintakauppojen osuus metsäverotuksen laskenta-aineistoista oli hakkuuvuosina 1980/81–1991/92 noin 1/2–2/3 (Rauskala & Snellman 1983, Rauskala 1984–1991, Metsäntutkimuslaitoksen arkistot). Yksityismetsien markkinahakkuiden kuutiomääristä oli hankintakauppojen osuus oleellisesti pienempi, noin 1/4–2/5 (kuva 2). Myydyin puutavaran hintatietojen lisäksi verokuutiometrin keskimääräisen raha-arvon laskennassa otetaan huomioon myös kotitarvepuun ja veronalaisen hakkuusäästön aiheuttama arvonlennus sekä tulon menetyksistä saadut keskimääräiset vakuutusmaksukorvaukset (Laki maatilatalouden... 1990/718, Ylitalo 1992).

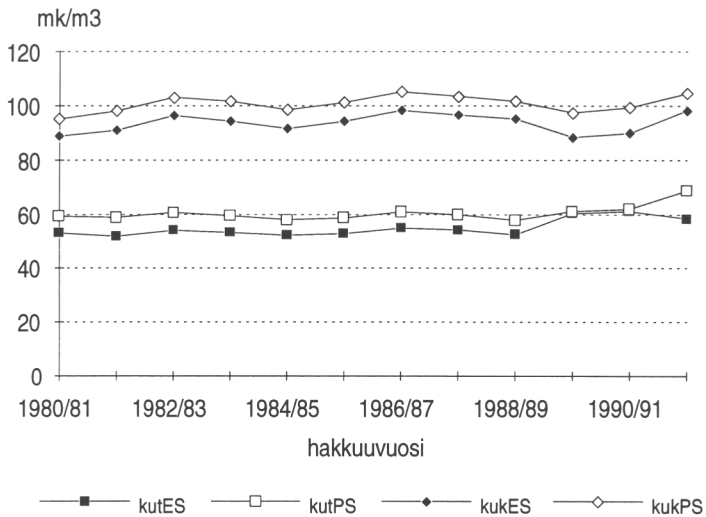
Puun myyntitulojen verotuksessa hankintakaupan pääomatulo-osuus määritetään vähentämällä puun myyntitulosta hankintatyön arvo (Tuloverolaki... 1992/1535). Se millainen hankintakauppojen merkitys tulee olemaan uudessa verojärjestelmässä, ei oleellisesti riipu hankintakauppojen lukumäärästä, kuten verokuutiometrin raha-arvon laskennassa. Ratkaisevaa on se, mikä on tulevaisuudessa hankintana myytävän puutavaran kuutiomäärä ja sen osuus kaikista kaupoista. Tämän painotustavan muutoksen periaatteellinen merkitys on varsin suuri (Selin 1957, Rauskala & Snellman 1983).

1.5 Korjuukustannukset

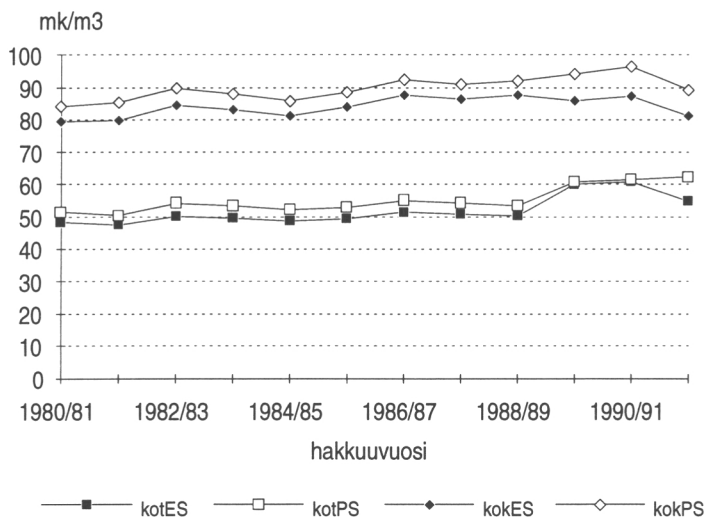
Vuoden 1990 verotukseen asti käytettiin hankintakauppojen korjuukustannuksena verokuutiometrin keskimääräisen raha-arvon laskennassa puun hintasuositussopimusten mukaista perusleimikon korjuukustannusta. Tästä poiketen hankintatyön arvo verotuksessa määritettiin keskimääräisiksi arvioituille hankintaleimikoille laskettujen taksojen avulla. Vuodelta 1991 toimitetusta verotuksesta alkaen sekä kantohintatason laskennassa että hankintatyön arvon määrittämisessä käytetään keskimääräiselle hankintaleimikolle arvioi-



Kuva 3a. Verokuutiometrin raha-arvon laskennassa käytetyt mäntypuutavara-
ralajien reaaliset korjuukustannukset hakkuuvuosina 1980/81–1991/92.
I kantohinta-alue. Kustannukset on muunnettu hakkuuvuoden 1991/92
hinta-tasoon (tukkuhintaindeksi/kotimaiset tavarat). mätES = mäntytukki
Etelä-Suomi, mätPS = mäntytukki Pohjois-Suomi, mäkES = mäntykuitu-
puu Etelä-Suomi, mäkPS = mäntykuitupuu Pohjois-Suomi.



Kuva 3b. Verokuutiometrin raha-arvon laskennassa käytetyt kuusipuutava-
ralajien reaaliset korjuukustannukset hakkuuvuosina 1980/81–1991/92.
I kantohinta-alue. Kustannukset on muunnettu hakkuuvuoden 1991/92
hinta-tasoon (tukkuhintaindeksi/kotimaiset tavarat). kutES = kuusitukki
Etelä-Suomi, kutPS = kuusitukki Pohjois-Suomi, kukES = kuusikuitupuu
Etelä-Suomi, kukPS = kuusikuitupuu Pohjois-Suomi.



Kuva 3c. Verokuutiometrin raha-arvon laskennassa käytetyt koivupuutavara-
 alajien reaaliset korjuukustannukset hakkuuvuosina 1980/81–1991/92.
 I kantohinta-alue. Kustannukset on muunnettu hakkuuvuoden 1991/92
 hinta-tasoon (tukkuhintaindeksi/kotimaiset tavarat). kotES = koivutukki
 Etelä-Suomi, kotPS = koivutukki Pohjois-Suomi, kokES = koivukuitupuu
 Etelä-Suomi, kokPS = koivukuitupuu Pohjois-Suomi.

tuja kustannuksia. Verokuutiometrin raha-arvon laskennassa hankintakustannusten tulee vastata puutavaran valmistamisesta ja kuljettamisesta ulkopuoliselle työsuorittajalle keskimääräisissä hankinta- ja käteiskauppojen leimikko-olosuhteissa maksettavia korvauksia (Laki maatilatalouden... 1990/718, Metsäveroasetus... 1991/1208, Verohallituksen yhtenäistämisohteet... 1991, Ylitalo 1992).

Koska hankintatyötulon merkitys on verotuksessa ollut vähäinen, tarkastellaan tässä ainoastaan verokuutiometrin keskimääräisen raha-arvon laskennassa Metsäntutkimuslaitoksessa käytettyjä puutavaralajien korjuukustannuksia (kuva 3 a,b,c). Kaikkien puutavaralajien reaaliset korjuukustannukset olivat hakkuuvuonna 1991/92 korkeammat kuin hakkuuvuonna 1980/81. Kustannukset eivät kuitenkaan kasvaneet tasaisesti vuosittain, vaan ajoittain ne myös laskivat. Kustannusten vaihtelu oli suhteellisesti suurempaa tukeilla kuin kuitupuilla. Koivutukilla Etelä-Suomessa oli korkeimman (hakkuuvuosi 1990/91) ja alimman (hakkuuvuosi 1981/82) korjuukustannuksen ero lähes 30 prosenttia. Kuusikuitupuulla oli ääriarvojen ero koko maassa noin 10 prosenttia.

1.6 Tutkimuksen tarkoitus

Metsäverotuksessa hankintahakkuisiin liittyvästä laskentakäytännöstä ei ole ollut keskitetysti saatavilla tietoja. Etenkään vuodesta 1992 lähtien käytössä ollutta hankintaleimikoiden puunkorjuukustannusten laskentamenetelmää ei ole laajemmin esitelty. Edellä mainituista syistä pidettiin tarpeellisena koota

samoihin kansiin käytäntö, jolla lasketaan hankintahakkuiden vaikutus pinta-alaverotuksessa määritettävään laskennalliseen kantohintaan. Koska myös puun myyntiverotuksessa tultaneen tarvitsemaan ohjearvoja hankintaleimikoiden puunkorjuukustannuksille, palvelee tutkimus myös uutta metsäverojärjestelmää.

Puunkorjuutaksoihin perustuvat puunkorjuukustannukset lasketaan pääasiassa metsänhoitoyhdistyksiltä kerätyn asiantuntija-arvion tiedoilla. Mahdolliset arviointivirheet, laskentamenetelmässä tehdyt oletukset sekä vuosittain muuttuvat tekijät vaikuttavat puunkorjuukustannusten tasoon. Tässä tutkimuksessa selvitetään hankintaleimikoiden ominaisuuksissa ja työvaikeustekijöissä tapahtuvien muutosten vaikutuksia puutavaralajien korjuukustannusten tasoon.

Tuloksia voidaan käyttää pinta-alaverotuksessa tarvittavan hankintakustannustiedon tarkentamiseen ja päivittämiseen sekä mahdollisesti puunmyyntiverotuksessa hankintakustannusten ohjearvojen määrittämiseen. Lisäksi tarkastellaan hankintakustannusten vaikutuksia hankintaleimikon laskennalliseen kantohintaan, puukuutiometrin keskimääräiseen bruttoarvoon ja bruttokantorahatuloihin.

Tutkimusraportissa Uotila on vastannut hankintaleimikoiden puunkorjuuseen ja korjuukustannuksiin ja Kakkuri metsäverotukseen ja korjuukustannusten vaikutukseen metsäverotuksessa liittyvästä osasta. Toivanen on laskenut metsälautakunnittaisten tietojen perusteella suuralueittaiset keskiarvot ja ottanut osaa tutkimusraportin viimeistelyyn.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineisto

Aineisto perustuu verohallituksen Metsäntutkimuslaitokselta tilaaman ”Puunkorjuun kustannukset hankintahakkuissa” -tutkimusta varten kerättyyn aineistoon ja siinä käytettyihin menetelmiin (Toivanen ym. 1992a, 1992b, Uotila & Toivanen, 1992). Hankintaleimikoiden työvaikeustiedot kerättiin postikyselynä metsänhoitoyhdistyksiltä syksyllä 1991. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 226 metsänhoitoyhdistystä 365:stä (62 %). Kyselyn tuloksena saatiin asiantuntija-arvio metsänhoitoyhdistysten toiminta-alueen leimikko- ja työvaikeustekijöistä vuodelta 1990. Kyselyssä tiedot kerättiin kauppa- ja hakkuutavoittain sekä runkolajeittain.

Kyselyssä hankintakaupat jaettiin kolmeen kauppatapaan: pääasiassa metsänomistajan itsensä korjaamat 1) hankintakaupat ja 2) käteiskaupat sekä hankinta- ja käteiskaupat, joissa metsäomistaja oli teettänyt 3) puunkorjuun ulkopuolisella. Hakkuutavat jaettiin ensiharvennukseen, myöhempiin harvennuksiin, päätehakkuuseen sekä muihin hakkuutapoihin (esim. ylispuiden poistot sekä tie- ja ojalinjojen avaukset). Metsänhoitoyhdistysten tiedot

yhdistettiin metsälauta-alueittaisiksi keskiarvotiedoiksi hankintakauppojen lukumäärillä painottaen.

Metsälautakunnilta saatiin vuoden 1990 hankesuunnitelmien tiedot hankintaleimikoista. Niiden perusteella voitiin laskea vertailuarvot tukkirunkolajien järeysluokille, leimikon pinta-alalle, poistettavan puuston määrälle, hakkuun ja kuljetuksen maastoluokalle ja kuljetuksen tiheysluokille. Lisäksi vertailuaineistoina käytettiin Rummukaisen ym. (1993) sekä Imposen ym. (1992) tutkimusraporttien laskennassa käytettyjä pääasiassa PMP-aineistoon perustuvaa julkaisematonta dataa.

Puunkorjuutaksat laskettiin ensiharvennukselle, myöhemmille harvennuksille ja päätehakkuille. Metsänhoitoyhdistyksissä tehdyn arvion mukaan muiden hakkuutapojen osuus oli yleensä pieni ja ne koostuivat taksojen laskennan kannalta hyvin erilaisista leimikoista (esim. ylis- tai siemenpuiden poisto ja ojalinjoihin avaus). Runkolajien järeiden perusteella puunkorjuutaksojen laskennassa ylis- ja siemenpuiden poistot yhdistettiin päätehakkuihin ja oja- ja tielinjoihin avaukset muihin harvennuksiin.

Puunkorjuutaksat laskettiin metsälautakunta-alueittain kullekin kauppatavalle runko- ja puutavaralajeittain. Taksat laskettiin kunkin metsälautakunnan alueella syksyllä 1991 voimassa olleista metsätyöpalkkojen taulukoista ja metsätraktorikuljetusmaksuista (Metsä- ja uittoalan..., Perustason maksut...). Puunkorjuutaksojen laskennan tarkempi kuvaus on esitetty Uotila & Toivanen (1992) julkaisussa ja verohallitukselle tehdyissä monisteissa (Toivanen ym. 1992a). Edellä mainittuihin julkaisuihin perustuva esitys laskentamenetelmästä on liitteessä 2.

2.2 Herkkyysanalyysit

Herkkyysanalyysissä tarkastellaan jonkin tai joidenkin laskentaparametrien muutoksen vaikutuksia laskennan lopputulokseen. Tässä yhteydessä herkkyysanalyysillä tarkastellaan, mikä vaikutus lähtöaineiston mahdollisilla virheillä ja laskennassa tehdyillä oletuksilla sekä hankintahakkuiden kustannuksiin vaikuttavilla vuosittain muuttuvilla tekijöillä on hankintaleimikoiden puutavaralajien korjuukustannusten keskiarvoihin.

Herkkyysanalyysien lähtöarvot on laskettu Etelä-Suomelle (metsälautakunnat 1–15) ja Pohjois-Suomelle (metsälautakunnat 16–19) Toivasen ym. (1992a) julkaisussa esitettyjen metsälautakunta-alueittaisten työvaikeustekijäluokkien aritmeettisina keskiarvoina. Herkkyysanalyysissä tehtävien parametrien muutosten suunnan ja suuruuden todennäköisyyden arvioinnissa käytetään vertailuaineistona Hanke-systeemin hankintahakkuutietoja (Toivanen ym. 1992b) ja PMP-aineistoon perustuvia vertailutietoja. Herkkyysanalyysissä käytetty data ja Hanke-systeemistä saatavissa olleet tiedot on esitetty liitteessä 3.

Herkkyysanalyysillä tarkastellaan metsänhoitoyhdistyksille tehdyn kyselyn tuloksista

- työvaikeustekijöitä
- hakkuutapojen osuuksia ja
- työmenetelmiä.

Laskennassa tehdyistä oletuksista tarkastellaan

- latvakuituosuuksia
- tukkirunkolajin osuuksia eri hakkuutavoissa
- kuljetettavan puutavaralajin osuutta kokonaistiheydestä ja
- ulkopuolisilla teetetyin korjuun kustannusten muutoksia.

Puunkorjuukustannusten tasoon vaikuttavista ja vuosittain muuttuvista tekijöistä tarkastellaan

- puutavaralajien osuuksia ja
- korjuutaksojen muutoksia.

Herkkyysanalyysien tulokset esitellään pääosin taulukoissa puutavaralajeittain sekä puutavaralajien korjuukustannuksilla ja osuudella verokuutiometristä (pl. hukkapuu) painotettuna keskiarvona.

3 Tulokset

3.1 Hankintaleimikoiden kantohinta ja puunkorjuukustannukset

Hankintaleimikolle määritettiin keskimääräinen laskennallinen kantohintaosuus hakkuuvuosilta 1981/82–1991/92. Hinta-aineistona käytettiin Metsäntutkimuslaitoksen raakapuun hintatilastoa Etelä- ja Pohjois-Suomesta (Metsäntilastollinen vuosikirja... 1982–1992, Yksityismetsien raakapuun... 1992). Metsäverotuksesta poiketen on raakapuun hintatilastossa keskihinta määritetty hakkuuvuodesta 1982/83 alkaen ostomäärällä painottaen. Korjuukustannuksina käytettiin metsäverotuksessa sovellettuja korjuukustannuksia. Kantohintaosuus saatiin hankintahinnan ja korjuukustannusten erotuksena.

Laskennallisen kantohinnan osuus oli Etelä-Suomessa keskimäärin tukeilla noin 4/5 ja kuitupuilla 1/2 hankintahinnasta hakkuuvuosina 1980/81–1991/92. Pohjois-Suomessa kantohinta-osuudet olivat alempia (taulukko 1).

Hankintaleimikon laskennalliset kantohinnat muodostuivat pystyleimikon kantohintoja alemmiksi (taulukko 2). Ero oli suhteellisesti suurin kuusikuitupuulla Pohjois-Suomessa (13 %) ja pienin Pohjois-Suomen mäntykuitupuulla (5 %).

Metsänhoitoyhdistyksissä tehtyjen työvaikeus- ynnä muiden arvioiden perusteella lasketuissa vuoden 1990 korjuukustannuksissa oli kuitupuutavaralajien korjuu kuutiometritä 25–40 markkaa kalliimpaa kuin tukkipuutavaralajien. Tukkipuutavaralajien korjuu oli Pohjois-Suomessa selvästi (15–23 %) kalliimpaa kuin Etelä-Suomessa (taulukko 3). Kuitupuutavaralajeilla hakkuun ja henkilösivukustannusten osuus korjuukustannuksista oli 60–70 ja tukkipuutavaralajeilla 40–50 prosenttia..

Taulukko 1. Laskennallisen kantohinnan keskimääräinen osuus (%) hankintahinnasta hakkuuvuosina 1980/81–1991/92.

	MÄT	KUT	LET	MÄK	KUK	LEK
Etelä-Suomi	82	76	81	54	54	48
Pohjois-Suomi	78	71	74	50	47	43

Taulukko 2. Hankintaleimikon laskennallisen kantohinnan keskimääräinen osuus (%) pystyleimikon kantohinnasta hakkuuvuosina 1980/81–1991/92.

	MÄT	KUT	LET	MÄK	KUK	LEK
Etelä-Suomi	92	92	91	93	92	92
Pohjois-Suomi	92	91	93	95	87	93

Taulukko 3. Puunkorjuukustannusten lähtöarvot (mk/m³) ja kustannustekijöiden osuudet (%).

Etelä-Suomi (metsälautakunnat 1-15)

Puutava- ralaji	Sotu *		Hakkuu		Kuljetus		Korjuukustannus	
	mk/m ³	%	mk/m ³	%	mk/m ³	%	mk/m ³	%
Mät	3,6	(7,0)	20,3	(40,2)	26,8	(52,8)	50,7	(100)
Kut	4,5	(7,9)	25,8	(45,1)	26,9	(47,0)	57,2	(100)
Kot	3,4	(6,5)	19,4	(36,9)	29,8	(56,6)	52,7	(100)
Mäk	8,6	(9,9)	48,9	(56,4)	29,2	(33,7)	86,6	(100)
Kuk	10,0	(10,3)	57,3	(58,9)	30,0	(30,8)	97,4	(100)
Kok	7,6	(8,8)	43,5	(50,5)	35,0	(40,6)	86,1	(100)
	7,6	(9,2)	43,6	(52,6)	29,7	(38,2)	81,0	(100)

Pohjois-Suomi (metsälautakunnat 16-19)

Puutava- ralaji	Sotu *		Hakkuu		Kuljetus		Korjuukustannus	
	mk/m ³	%	mk/m ³	%	mk/m ³	%	mk/m ³	%
Mät	3,8	(6,5)	21,8	(37,3)	32,9	(56,2)	58,5	(100)
Kut	5,4	(7,6)	30,6	(43,4)	34,5	(48,9)	70,4	(100)
Kot	3,8	(6,2)	21,7	(35,4)	35,7	(58,4)	61,2	(100)
Mäk	7,9	(9,3)	45,0	(53,2)	31,8	(37,5)	84,6	(100)
Kuk	10,6	(9,9)	60,6	(56,8)	35,5	(33,3)	106,7	(100)
Kok	8,1	(9,0)	46,0	(51,4)	35,5	(39,7)	89,6	(100)
	7,7	(8,8)	43,9	(50,4)	33,6	(40,7)	85,2	(100)

* Metsäverotuksessa hakkuukustannuksissa omalle työlle lasketut henkilösivumaksut ovat 17,5 % hakkuutaksasta

3.2 Herkkyysanalyysit metsänhoitoyhdistyksille tehdyn kyselyn tuloksista

3.2.1 Rungon työvaikeustekijät

Järeys-, oksaisuus- ja pituusluokkien arvojen muutoksien vaikutuksia tarkasteltiin herkkyysanalyysien avulla (taulukko 4). Järeysluokan 0,5 yksikön muutos vaikuttaa tukkipuutavaralajien korjuukustannuksiin alle 3 (1,2–2,6 %) prosenttiyksikköä ja kuiturunkolajeilla hieman enemmän (2,6–3,7 %).

Taulukko 4. Runkojen työvaikeustekijöiden muutosten vaikutus puunkorjuukustannuksiin (%).

	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	Järeysluokat							
Puutava- ralaji	-1,5	-0,5	0,5	1,5	-1,5	-0,5	0,5	1,5
Mät	8,4	2,2	-1,9	-6,8	1,1	2,5	-2,3	-10,4
Kut	8,7	2,6	-2,0	-7,9	0,7	2,4	-2,3	-10,4
Kot	9,0	1,9	-1,4	-3,2	-1,1	1,2	-1,4	-4,2
Mäk	8,9	2,8	-2,7	-8,0	10,5	2,8	-2,6	-7,5
Kuk	11,1	3,7	-3,1	-9,1	11,8	3,4	-3,3	-9,5
Kok	10,2	3,2	-2,8	-7,8	11,0	3,3	-2,9	-8,3
Yhteensä	9,56	2,96	-2,55	-7,95	8,61	2,95	-2,74	-8,75
	Oksaisuusluokat							
Puutava- ralaji	-0,6	-0,2	0,2	0,6	-0,6	-0,2	0,2	0,6
Mät	-2,5	-0,9	0,9	2,5	-2,2	-0,7	0,9	2,3
Kut	-5,2	-1,8	2,0	5,4	-4,8	-1,4	1,7	5,5
Kot	-2,6	-1,1	1,9	5,6	-3,4	-1,7	1,6	4,9
Mäk	-3,4	-1,1	1,1	2,8	-3,0	-1,3	1,0	2,8
Kuk	-6,3	-2,0	2,4	6,6	-6,1	-2,1	2,1	6,2
Kok	-2,9	-1,5	1,8	5,9	-3,2	-1,8	1,8	5,8
Yhteensä	-4,34	-1,52	1,70	4,77	-3,72	-1,47	1,41	4,19
	Pituusluokat							
Puutava- ralaji	-0,6	-0,2	0,2	0,6	-0,6	-0,2	0,2	0,6
Mät	-2,6	-0,9	0,8	1,0	-2,3	-0,7	0,8	2,9
Kut	-3,3	-1,1	1,0	1,3	-2,7	-1,0	1,1	3,6
Kot	-2,4	-0,8	0,8	0,9	-2,4	-0,8	0,8	2,6
Mäk	-3,1	-1,2	0,9	2,4	-2,2	-0,7	1,0	3,0
Kuk	-3,3	-1,3	1,5	3,0	-2,8	-1,1	1,3	3,7
Kok	-2,5	-0,9	1,1	2,1	-2,4	-0,7	0,9	3,0
Yhteensä	-3,03	-1,13	1,11	2,07	-2,40	-0,81	1,02	3,20

Järeysluokan 1,5 yksikön muutos aiheuttaa jo huomattavia (yli 10 %) muutoksia kustannuksiin. On kuitenkin otettava huomioon, että 1,5 yksikön muutos järeysluokassa tarkoittaa kuiturunkolajeilla noin 50 ja tukkirunkolajeilla yli 30 prosentin muutosta rungon tilavuudessa. Pohjois-Suomessa tukkien korjuukustannukset eivät juurikaan muuttuneet lähtötasosta järeysluokkien pienetessä 1,5 yksikköä, koska myöhempien harvennusten tukkien koko putosi alle tukkipuumittojen ja tukkipuun korjuuta tehtiin näin ollen vain päätehakkuista, joissa korjuukustannukset ovat selvästi myöhempien harvennusten korjuukustannuksia alemmat.

Metsäkeskus Tapion ylläpitämän hankesysteemin tiedoissa hankintaleimikoiden tukkien järeynet olivat etenkin myöhemmissä harvennuksissa suuremmat kuin herkkyysanalyysien lähtöarvot. Rummukaisen ym. (1993) PMP-tietojen perusteella laskemat tukkien tilavuudet olivat myöhemmissä harvennuksissa samaa suuruusluokkaa ja päätehakkuissa suuremmat kuin lähtöarvot. Kuiturunkolajien tilavuudet olivat Imposen ym. (1992) aineistossa ensiharvennuksissa samaa tasoa ja myöhemmissä harvennuksissa sekä päätehakkuissa pienemmät kuin herkkyysanalyysien lähtöarvot.

Oksaisuus- ja pituusluokkien muutosten vaikutukset korjuukustannusten keskiarvoihin jäivät pieniksi. Vain kuusen ja koivun oksaisuusluokan 0,6 yksikön muutos vaikutti kustannuksiin yli 5 prosenttia (taulukko 4). Oksaisuusluokkien lähtöarvot olivat yleensä hieman suuremmat kuin Imposen ym. (1992) käyttämissä keskiarvoleimikoissa. Pituusluokkien lähtöarvot ensiharvennuksissa olivat noin 0,5 yksikköä alemmat kuin Imposen ym. (1992) kuiturunkolajien pituusluokat.

3.2.2 Puunkorjuuolosuhteet

Puunkorjuuolosuhteista selvitettiin hakkuun ja kuljetuksen maastoluokkien, kausikorotuskertoimen ja metsäkuljetusmatkan muutosten vaikutuksia puunkorjuukustannuksiin (taulukko 5). Prosentuaaliset muutokset korjuukustannuksissa olivat pienemmät kuin runkolajeittaisten työvaikeustekijöiden muutoksesta aiheutuneet. On kuitenkin otettava huomioon, että puunkorjuuolosuhteissa tapahtuvat muutokset vaikuttavat kaikkien puutavaralajien korjuukustannuksiin.

Maastoluokan muutoksen vaikutukset korjuukustannuksiin johtuvat tukkipuutavaralajeilla pääasiassa kuljetustaksan muutoksesta ja kuitupuutavaralajeilla sekä hakkuu- että kuljetustaksan muutoksesta (taulukko 5). Herkkyysanalyysin lähtöarvot olivat hakkuun maastoluokkien osalta samaa suuruusluokkaa ja kuljetuksen osalta noin 0,5 luokkaa korkeammat kuin hankesysteemiin sekä PMP:hen perustuvissa aineistoissa.

Pelkästään hakkuutaksoihin vaikuttavan kausikorotuskertoimen käytännössä mahdolliset muutokset eivät juurikaan vaikuta puunkorjuukustannuksiin. Kausikorotuskertoimen kasvu 0,075:llä eli 1,03:sta 1,105:teen (taulukko 5) merkitsisi lumipeitteen paksunemista keskiarvoleimikossa noin 20 senttimetrillä. Metsänhoitoyhdistyksille tehdyn hankintaleimikoiden työvaikeustekijäkyselyn mukaan selvästi yli puolet hankintapuusta korjataan lumimäärän ollessa alle 15 senttimetriä.

Taulukko 5. Puunkorjuuolosuhteiden muutosten vaikutukset puunkorjuukustannuksiin (%).

	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	Maastoluokat							
Puutava- ralaji	-0,6	-0,2	0,2	0,6	-0,6	-0,2	0,2	0,6
Mät	-2,8	-1,0	0,9	3,4	-3,2	-1,2	1,1	3,8
Kut	-2,5	-0,8	0,8	3,7	-2,8	-1,1	1,1	3,6
Kot	-3,1	-1,1	1,0	4,4	-3,3	-1,3	1,3	4,3
Mäk	-2,9	-1,1	1,0	4,6	-2,8	-1,2	1,2	4,1
Kuk	-2,4	-1,0	0,9	4,1	-2,5	-2,0	0,0	2,5
Kok	-1,1	-1,3	1,1	5,0	-3,0	-2,6	-0,1	3,0
Yhteensä	-1,07	-1,04	0,91	4,17	-3,05	-1,60	0,71	3,47

	Kausikorotuskerroin							
Puutava- ralaji	-1,5	1,5	4,5	7,5	-1,5	1,5	4,5	7,5
Mät	-0,3	0,3	1,0	1,7	-0,3	0,3	0,9	1,7
Kut	-0,4	0,4	1,2	2,0	-0,3	0,3	1,0	1,8
Kot	-0,3	0,3	0,9	1,6	-0,3	0,3	1,0	1,9
Mäk	-0,8	0,8	2,3	3,9	-0,4	0,4	1,2	2,2
Kuk	-0,8	0,8	2,4	4,1	-0,4	0,4	1,2	2,1
Kok	-0,7	0,7	2,1	3,4	-0,4	0,4	1,3	2,4
Yhteensä	-0,63	0,63	1,89	3,16	-0,36	0,35	1,15	2,10

	Metsäkuljetusmatka, m							
Puutava- ralaji	-100	-50	50	100	-100	-50	50	100
Mät	-3,9	-2,0	1,7	3,6	-3,1	-1,5	1,6	3,0
Kut	-3,5	-1,8	1,5	3,2	-2,5	-1,2	1,3	2,4
Kot	-3,9	-2,0	1,7	3,7	-3,1	-1,5	1,6	3,0
Mäk	-3,9	-2,1	1,7	3,7	-3,9	-1,9	1,9	3,6
Kuk	-3,5	-1,8	1,5	3,2	-3,0	-1,4	1,5	2,8
Kok	-4,6	-2,4	2,0	4,2	-4,3	-2,1	2,1	4,0
Yhteensä	-3,79	-1,98	1,66	3,52	-3,52	-1,69	1,72	3,33

Kuljetustaksoihin vaikuttavan maastokuljetusmatkan muutos näkyy saman suuruisena sekä kuitu- että tukkipuutavaralajeilla (taulukko 5). Hankesysteemissä metsäkuljetusmatkat olivat noin 50 metriä lyhemmät kuin herkkyyssanalyysin lähtöarvot.

3.2.3 Hakkuutapojen osuudet

Hakkuutapaosuudet vaikuttavat puutavaralajien eri hakkuutavoille laskettujen korjuukustannusten painokertoimiin keskiarvotaksoja laskettaessa. Puunkorjuumääriä ei tilastoida hakkuutavoittain, joten metsänhoitoyhdistysten

Taulukko 6. Hakkuutapojen osuuksien muutosten vaikutus puunkorjuukustannuksiin (%).

	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	Ensiharvennus							
Puutava- ralaji	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
Mät	-1,8	-0,4	0,4	0,8	-1,6	-0,5	0,5	1,3
Kut	-1,5	-0,4	0,4	1,0	-1,1	-0,4	0,4	1,1
Kot	-1,9	-0,6	0,6	1,9	-1,3	-0,4	0,4	1,3
Mäk	-3,4	-1,1	1,2	3,5	-2,8	-0,9	0,9	2,7
Kuk	-3,8	-1,2	1,3	4,0	-3,0	-1,0	1,0	3,0
Kok	-2,5	-0,8	0,8	2,4	-3,1	-1,1	1,1	3,2
Yhteensä	-2,79	-0,86	0,91	2,60	-2,57	-0,86	0,85	2,49

	Myöhemmät harvennukset							
Puutava- ralaji	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
Mät	-2,8	-0,9	0,9	2,8	-1,6	-0,5	0,5	1,6
Kut	-2,5	-0,8	0,8	2,5	-1,1	-0,4	0,4	1,1
Kot	-1,9	-0,6	0,6	1,9	-1,3	-0,4	0,4	1,3
Mäk	1,3	0,4	-0,4	-1,3	0,6	0,2	-0,2	-0,6
Kuk	1,5	0,5	-0,5	-1,5	1,1	0,4	-0,4	-1,1
Kok	1,1	0,4	-0,4	-1,1	0,9	0,3	-0,3	-0,9
Yhteensä	-0,05	-0,02	0,02	0,05	0,30	0,10	-0,10	-0,30

	Päätehakkuu							
Puutava- ralaji	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
Mät	3,6	1,3	-1,4	-4,9	3,0	1,1	-1,1	-3,2
Kut	3,4	1,3	-1,2	-4,2	2,2	0,7	-0,7	-2,2
Kot	3,8	1,3	-1,3	-3,8	2,5	0,9	-0,9	-2,6
Mäk	2,2	0,7	-0,7	-2,1	2,0	0,7	-0,7	-2,2
Kuk	2,5	0,8	-0,7	-2,3	1,9	0,6	-0,6	-1,9
Kok	1,3	0,5	-0,5	-1,5	2,3	0,8	-0,8	-2,3
Yhteensä	2,64	0,93	-0,88	-2,93	2,22	0,75	-0,76	-2,28

neuvojen ”sormituntumaan” perustuvien arvioiden paikkansapitävyyttä ei voida tarkistaa vertailuaineistolla. Hakkuutapojen osuuksien muuttamisista johtuva epätasapaino puutavaralajien jaossa eri hakkuutavoille ratkaistiin myöhempien harvennusten tukkirunkolajiosuutta muuttamalla (liite 2). Herkkyysanalyysin kohteena olevan hakkuutavan osuuden muutos tasattiin muille hakkuutavoille.

Ensiharvennusten osuuden muutos vaikuttaa pääasiassa kuitupuutavaralajien korjuukustannuksiin (taulukko 6). Ensiharvennusten lisääntyminen suurentaa korjuukustannuksiltaan kalliin ensiharvennuskuitupuun osuutta ja nostaa näin ollen keskimääräisiä korjuukustannuksia. Tukkirunkolajien korjuukustannukset nousevat, koska myöhempien harvennusten paino tukki-

runkolajien keskiarvotaksan laskennassa lisääntyy. Myöhempien harvennusten osuuden muuttuessa tukki- ja kuitupuutavaralajien korjuukustannukset muuttuvat eri suuntiin ja kumoavat osin toistensa vaikutukset verokuutiometrin keskimääräistä raha-arvoa laskettaessa. Päätehakkuiden osuuden muuttuessa vaikutukset näkyvät prosentuaalisesti selvimmin tukkirunkolajien korjuukustannuksissa Etelä-Suomessa.

3.2.4 Hakkuun työmenetelmät

Hakkuun työmenetelmistä pinnanmyötäinen karsinta ja kuiturunkolajien määräpituinen katkonta ovat metsänhoitoyhdistyksissä tehtyjen arvioiden mukaan vielä verraten yleisesti käytössä. Metsänomistajien tekemässä korjuussa Etelä-Suomessa yli puolet metsänomistajista käyttää näitä työmenetelmiä kuitupuun korjuussa (Uotila & Toivanen 1992). Pohjois-Suomessa ja ulkopuolisten tekemässä korjuussa osuudet ovat selvästi alhaisemmat. Jos kaikki hankinta- ja käteisleimikoista korjattava puutavara karsittaisiin moottorisahakarsinnalla ja kuitupuu katkottaisiin silmävaraisesti, alenisi puunkorjuukustannusten keskiarvo Etelä-Suomessa 5,3 ja Pohjois-Suomessa 3,7 prosenttia.

3.3 Herkkyysanalyysit laskennassa tehdyistä oletuksista

Tukkirunkolajien latvakuituosuuksia tarvitaan

- puutavaralajien muunnossa runkolajeiksi hakkuutaksan laskentaa varten
- tukkirunkolajin kasaustaksan laskentaa
- puumäärien jaossa eri hakkuutavoille ja
- kuljetuksen puutavaralajitiheyksien laskentaa.

Latvakuituosuudesta aiheutuvat muutokset korjuukustannuksissa ovat melko pienet ja kuitu- ja tukkirunkolajeilla eri merkkiset, joten ne osittain kumoavat toisensa verokuutiometrin keskimääräistä raha-arvoa laskettaessa (taulukko 7).

Puunkorjuutaksoja laskettaessa tulee tietää mm. tukki- ja kuiturunkolajien osuudet hakatusta puumäärästä. VMI 7. tulosten perusteella voitiin arvioida, että kuiturunkolajin osuus päätehakkuissa on Etelä-Suomessa noin 10 ja Pohjois-Suomessa noin 30 prosenttia tilavuudesta. Laskelmissa oletettiin, että ensiharvennuksissa ei ole tukkirunkolajeja. Näiden tietojen sekä latvakuitumäärien perusteella voitiin laskea kuiturunkolajin osuus myöhemmissä harvennuksissa (liite 3).

Päätehakkuiden kuiturunkolajien osuuden muutoksen vaikutukset hankintaleimikoiden korjuukustannuksiin laskettiin kahdella tavalla (taulukko 8). Muutosten jälkeinen puutavaralajien jako eri hakkuutavoille on tehty joko I) muuttamalla kuiturunkolajin osuutta myöhemmissä harvennuksissa tai II) latvakuituosuuksia. Kuiturunkolajiosuuden lisääntyminen päätehakkuissa ja aleneminen myöhemmissä harvennuksissa nostaa tukkirunkolajin ja alentaa kuiturunkolajien korjuukustannuksia ja päin vastoin. Kun muutosten jälkei-

Taulukko 7. Tukkirunkolajien latvakuituosuuden muutoksen vaikutukset korjuukustannuksiin (%).

Puutava- ralaji	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
Mät	-2,0	-0,6	0,7	1,7	*	-1,7	1,4	4,0
Kut	-1,8	-0,6	0,7	1,8	*	-1,1	0,7	3,2
Kot	-2,0	-0,6	0,7	2,0	*	-1,0	1,0	4,1
Mäk	1,7	0,6	-0,6	-1,9	*	0,9	-0,8	-2,1
Kuk	2,3	0,9	-0,8	-2,8	*	0,6	-0,4	-1,3
Kok	0,6	0,3	-0,4	-1,3	*	0,6	-1,0	-8,5
Yhteensä	0,44	0,21	-0,16	-0,74	*	0,24	-0,28	-1,58

* Arvon laskenta ei ollut loogisesti mahdollinen

Taulukko 8. Päätehakkuiden kuiturunkolajiosuuden muutoksen vaikutukset korjuukustannuksiin (%).

Puutava- ralaji	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
I) Myöhempien harvennusten kuiturunkolajiosuus								
Mät	1,6	0,7	-0,6	-1,8	3,4	1,2	-1,3	-4,0
Kut	1,7	0,7	-0,5	-1,7	2,0	0,7	-0,7	-2,0
Kot	2,0	0,7	-0,6	-1,9	2,3	0,8	-0,8	-2,3
Mäk	-0,7	-0,2	0,3	0,7	-0,9	-0,3	0,3	0,8
Kuk	-0,6	-0,2	0,3	0,7	-0,9	-0,2	0,2	0,6
Kok	-0,8	-0,2	0,1	0,4	-1,0	-0,3	0,3	1,0
Yhteensä	0,15	0,11	-0,04	-0,20	0,00	0,02	-0,05	-0,20

Puutava- ralaji	I) tukkirunkolajien latvakuituosuus							
	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
Mät	0,7	0,2	-0,2	-0,6	0,5	0,0	-0,2	-0,6
Kut	0,8	0,2	-0,2	-0,6	0,2	0,1	-0,1	-0,2
Kot	0,8	0,3	-0,3	-0,7	0,2	0,1	-0,1	-0,2
Mäk	0,3	0,1	-0,1	-0,3	1,1	0,3	-0,3	-0,7
Kuk	0,8	0,3	-0,2	-0,8	0,6	0,2	-0,1	-0,2
Kok	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,2	-1,3
Yhteensä	0,56	0,18	-0,17	-0,50	0,63	0,19	-0,21	-0,61

Taulukko 9. Puulajin prosenttiosuuden muutoksen leimikon kokonaistilavuudesta vaikutukset korjuukustannuksiin (%).

Puutavaralaji	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	-15	-5	5	15	-15	-5	5	15
Mät	2,2	0,7	-0,6	-1,5	2,3	0,6	-0,6	-2,0
Kut	2,2	0,8	-0,6	-1,7	0,0	0,0	-0,1	-0,8
Kot	3,3	0,6	-0,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Mäk	1,7	0,5	-0,4	-1,2	2,0	0,6	-0,6	-1,3
Kuk	2,1	0,6	-0,4	-1,2	1,2	0,4	-0,6	-1,7
Kok	2,0	0,8	-1,0	-2,3	3,1	0,9	-0,6	-1,4
Yhteensä	2,06	0,65	-0,54	-1,47	1,89	0,56	-0,56	-1,48

nen puutavaran jako hakkuutavoille tehdään latvakuituosuuksia muuttamalla, ovat muutokset tukki- ja kuiturunkolajeilla saman merkkisiä mutta suuruusluokaltaan alle prosenttiyksikkön.

Kuljetustaksaa laskettaessa tiheysluokka määritetään kerrallaan kuljetettavien puutavaralajimäärien ja ajouravälin perusteella. Kuljetuksen tiheys on pienempi kuin leimikon kokonaistiheys, koska leimikoissa on lähes aina enemmän kuin yksi puutavaralaji. Se on suurempi kuin puutavaralajien osuuksien keskiarvot, koska osa puustosta korjataan leimikoista, joissa yksi puulaji on selvästi vallitseva. Kun laskettiin hankintaleimikoiden kuljetustaksoja verotuksessa, laskennan kohteena olevan puulajin osuus saatiin kertomalla leimikon kokonaistiheys (m^3/ha) kysessä olevan puulajin osuudella kokonaistilavuudesta sen ollessa valtapuustona. Osuudet perustuivat liitteessä 2 esitettyihin VMI 7:n tuloksiin.

Puulajiosuuden muutoksen vaikutusta korjuukustannuksiin selvitettiin siten, että kuljetustiheyden laskennassa käytettyä kerrointa muutettiin 5 ja 15 prosenttiyksiköllä. 5 prosenttiyksikön muutos vaikuttaa korjuukustannuksiin erittäin vähän ja 15 prosenttiyksikön muutoksillakin korjuukustannukset muuttuvat vain noin 2 prosenttia (taulukko 9). Pohjois-Suomessa muutokset korjuukustannuksissa ovat etenkin tukeilla pienemmät kuin Etelä-Suomessa, koska siellä tiheyskertoimeen tehdyt muutokset eivät aina riittäneet muuttamaan tiheysluokkaa. Jos tiheys oli esimerkiksi $1,5 \text{ m}^3/100$ ajourametriä, tiheysluokka pysyi muuttumattomana nelosluokkana herkkyyssanalyysissä tehdyistä muutoksista huolimatta.

Puunkorjuukustannuksia laskettaessa oletettiin, että myös ulkopuolisten korjaamissa hankintakaupoissa hakkuu tehdään manuaalisesti. Kuitenkin osa ulkopuolisten tekemästä puunkorjuusta tehdään hakkuukoneilla, jolloin puunkorjuukustannukset etenkin tukkivaltaisissa leimikoissa ovat alemmat kuin manuaalisilla menetelmillä. Lindroosin ja Örnin (1990) esittämissä esimerkkilaskelmissa hakkuukoneita käyttämällä voidaan päästä päätehakkuissa noin 20 ja myöhemmissä harvennuksissa noin 10 prosenttia alemmilla korjuukustannuksilla kuin manuaalisilla menetelmillä. Jos oletetaan, että kaikki ulkopuolisilla teetetävä hankintaleimikoiden puunkorjuu ensiharvennuksia lukuunottamatta tehtäisiin hakkuukoneilla edellä mainituilla kustannussäästöillä, olisi hankintakustannuksen keskiarvo Etelä-Suomessa 2,4 prosenttia ($1,75 \text{ mk/m}^3$) ja Pohjois-Suomessa 1,8 prosenttia ($1,5 \text{ mk/m}^3$) alempi.

3.4 Herkkyysanalyysit vuosittain muuttuvista tekijöistä

Tukkien laatuvaatimusten tiukentuessa tukin osuus tukkirunkolajin tilavuudesta pienenee ja latvakuidun osuus kasvaa (taulukko 10). Korjuukustannuksia laskettaessa latvakuidun muutosten vaikutukset korjuukustannuksiin jäävät pieniksi. Tukin osuuden pieneminen alentaa kuiturunkolajien korjuukustannuksia (latvakuidun osuus lisääntyy) ja nostaa lievästi tukkien korjuukustannuksia (kuljetuksen tiheydet alenevat). Vastaavat muutokset verokuutiometrin rakenteessa vaikuttaisivat huomattavasti selvemmin verokuutiometrin keskimääräiseen raha-arvoon sitä alentaen.

Hakkuutaksat sovitaan metsä- ja uittoalan työehtosopijapuolten välillä ja ne muuttuvat vuosittain. Hakkuun osuus hankintaleimikoiden korjuukustannuksista on kuiturunkolajeilla 60–70 prosenttia, joten hakkuutaksan nousu esimerkiksi 10 prosentilla nostaa puunkorjuun kustannuksia kuiturunkolajeilla 6–7 prosenttia. Tukkirunkolajeilla hakkuutaksan 10 prosentin nousu nostaa korjuukustannuksia noin 5 prosentilla.

Metsäverotuksessa käytettävät hankintaleimikoiden kuljetustaksat on laskettu vuonna 1991 voimassa olleiden puutavaran metsäkuljetusmaksujen mukaan. Vastaavia maksuja ei enää solmita järjestötasolla, vaan maksut sovitaan urakan antajan ja urakoitsijan kesken. Mm. tämä on johtanut metsäkuljetustaksojen alenemiseen. Kuljetustaksojen 20 prosentin muuttuminen vaikuttaa kuitupuutavaralajien korjuutaksoihin noin 6–8 ja tukkipuutavaralajeilla noin 10 prosenttia.

Taulukko 10. Hakkuiden tukkipuutavaralajiosuuksien muutosten vaikutukset korjuukustannuksiin (%).

	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
Puutavaralaji	-7,5	-2,5	2,5	7,5	-7,5	-2,5	2,5	7,5
Mät	0,7	0,2	-0,2	-0,6	0,5	0,1	-0,2	-0,6
Kut	0,7	0,2	-0,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Kot	0,2	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Mäk	-1,8	-0,6	0,7	2,0	-0,7	-0,3	0,3	1,0
Kuk	-2,2	-0,7	0,8	2,5	-0,5	-0,2	0,2	0,7
Kok	-1,2	-0,4	0,4	1,0	-1,8	-0,5	0,4	1,1
Yhteensä	-0,95	-0,32	0,38	1,14	-0,60	-0,21	0,20	0,61

3.5 Puukuutiometrin bruttoraha-arvo

Hankintakauppojen korjuukustannusten muutosten vaikutusta metsäverotuksen kantohintatasoon selvitettiin koko maassa. Hakkuuvuodelle 1990/91 määritettiin ”markkinapuun puukuutiometrin keskimääräinen bruttoraha-arvo”. Tämä on verokuutiometrin keskimääräisen raha-arvon laskennan välitulos, joka kuvaa metsäverotuksen yhden hakkuuvuoden kantohintatasoa. Aineistona käytettiin Metsäntutkimuslaitoksen puutavaralajien hinta- ja kor-

juukustannusten tietoja sekä valtakunnan metsien inventointiin perustuvaa koko maan verokuutiometrin keskimääräistä rakennetta (Veroluokittaiset metsäveroluvut... 1991).

Metsäverotuksen aineistolla saatiin koko maan markkinapuun puukuutiometrin keskimääräiseksi bruttoraha-arvoksi 143,9 mk/m³ (vrt. Ylitalo 1992). Edellä mainittujen herkkyyssanalyyysien tulosten perusteella selvitettiin, miten kantohintataso muuttuu, kun hankintakauppojen korjuukustannukset poikkeavat 5, 10 ja 20 prosenttia metsäverotuksesta.

Kun puutavaralajien korjuukustannukset olivat 5 prosenttia suuremmat kuin metsäverotuksessa, pieneni markkinapuun puukuutiometrin keskimääräinen bruttoraha-arvo noin yhden prosentin. Verotusta alempien korjuukustannusten käyttö korotti vastaavasti kantohintatasoa. Korjuukustannusten 10 prosentin muutos vaikutti noin ± 3 prosenttia ja 20 prosentin muutos ± 5 prosenttia puukuutiometrin bruttoraha-arvoihin (vrt. Kakkuri 1988).

3.6 Bruttokantorahatulot

Metsäverotuksessa arvioidun ja todellisen puunmyyntitulon vertailussa käytetään usein kantorahatulota (Metsäverotoimikunta –88:n... 1989). Viralliset kantorahatulot lasketaan Tilastokeskuksessa. Metsäntutkimuslaitoksessa on toisinaan tehty vaihtoehtoisia kantorahatulot laskelmia (Uusitalo 1978, Ylitalo 1991). Tässä tutkimuksessa laskettiin yksityismetsänomistajille bruttokantorahatulot vuodelta 1990 käyttämällä osittain toisenlaista puutavaralajien hinnoittelua kuin Tilastokeskuksessa.

Tilastokeskuksessa kantorahatulot laskennassa otetaan huomioon puutavaralajien keskihinnat sekä vastaavana aikana hakatut puumäärät. Hinnat perustuvat kauppakirjojen tietoihin. Hakkuumäärät saadaan pääosin mittaus-todistuksista. Lähdeaineistona käytetään Metsäntutkimuslaitoksen tilastoja raakapuun hinnoista, markkinahakkuista sekä markkinahakkuiden ulkopuolisista hakkuista. Puun hintatietoina käytetään yksityismetsissä tehtyjen pystykauppojen kantohintoja. Samoja hintatietoja käytetään kaikille kauppatavoille sekä myös muiden metsänomistajaryhmien, valtion ja teollisuusyhtiöiden kantorahatulot määrittämisessä (Bruttokantorahatulot laskeminen... 1986).

Yksityismetsien kantorahatulot kertyvät pääosin pysty- ja hankintakauppojen markkinahakkuista. Lisäksi kantoraha-arvo muodostuu piensahoille toimitetusta raakapuusta sekä kotitarpeeseen hakatusta ainespuusta ja poltto-

Taulukko 11. Tilastokeskuksen laskemat ja vaihtoehtoiset yksityismetsänomistajien bruttokantorahatulot vuonna 1990.

Alue	Tilastokeskuksen kantorahatulot	Vaihtoehtoiset kantorahatulot	Ero	Ero
	milj. mk	milj. mk	milj. mk	%
Etelä-Suomi (ML 0-15)	6021,04	5812,54	-208,50	-3,46
Pohjois-Suomi (ML 16-19)	803,66	779,04	-24,62	-3,06
Koko maa	6824,70	6591,58	-233,12	-3,42

puusta. Tässä laskelmassa pystykauppojen ja kotitarvepolttopuun kantorahatulot määritettiin vastaavalla periaatteella kuin Tilastokeskuksessa. Sitävastoin hankintakauppojen, piensahojen sekä ainespuun kotitarvehakkuun puutavaralajien hinnoittelu poikkesi virallisesta tilastosta. Yksikköhintoina käytettiin laskennallisia kantohintoja, jotka saatiin vähentämällä puutavaralajin hankintahinnasta Toivasen ym. (1992a) määrittämät hankinta- ja käteisleimikoiden puunkorjuukustannukset. Muut lähteet olivat Metsäntutkimuslaitoksen tilastot sekä arkistoaineistot (Markkinapuun hakkuut... 1991, Yksityismetsien raakapuun... 1991, Siekkinen & Pajuoja 1992).

Tulokset poikkesivat varsin vähän virallisen tilaston arvoista. Vaihtoehtoiset yksityismetsänomistajien bruttokantorahatulot (taulukko 11) olivat noin 3 prosenttia Tilastokeskuksen arvoja alempia (Metsäverotus vuosi... 1992). Ero oli samaa suuruusluokkaa Etelä- ja Pohjois-Suomessa sekä koko maassa (Vrt. Ylitalo 1991).

4 Tarkastelu

Esitetty hankintaleimikoiden kustannusten laskentamenetelmä tehtiin vastamaan metsäverotuksen tarpeita. Asetuksen muutos edellytti, että aiemmin korjuukustannuksena käytetystä hintasuositussopimuksen perusleimikon hankintalisästä luovuttiin ja siirryttiin käyttämään puunkorjuukustannuksia, jotka keskimääräisen hankintaleimikon puunkorjuusta olisi ulkopuoliselle maksettava.

Vuodesta 1991 lähtien hankintaleimikoiden puutavaralajien korjuukustannusten keskiarvot on laskettu tukeilla päätehakkuun ja myöhempien harvennusten korjuukustannusten puumäärillä painotettuna keskiarvona. Vastaavasti kuitupuutavaralajeilla keskiarvo lasketaan latvakuidun ja kuiturunkolajin hakkuutavoittaisten korjuukustannusten puumäärillä painotettuna keskiarvona. Metsäverotusta varten korjuukustannukset lasketaan metsälautakunta-alueittain. Hakkuutavoittaiset puunkorjuukustannukset lasketaan metsänomistajan tekemän hankinta- ja käteiskaupan sekä ulkopuolisella teetetyн puunkorjuun korjuumäärillä painotettuna keskiarvona. Puunkorjuukustannukset laskettiin metsänhoitoyhdistyksissä arvioitujen työvaikeustekijöiden, markkinahakkuutilaston ja vuonna 1991 voimassa olleiden puunkorjuutaksojen perusteella.

Hankintamyynnistä saadun työtulon merkitys metsäverotuksessa on veronhuojennuksen vuoksi ollut vähäinen. Asia lienee näin lähitulevaisuudessakin, sillä vastaisuudessa saadaan korjata puuta hankintana verovapaasti 125 m³ vuodessa metsäverojärjestelmästä riippumatta (Tuloverolaki... 1992/1535). Pinta-alaverotuksessa on hankintakauppojen hinta-aineistolla ollut tähän saakka oleellinen merkitys verokuutiometrin keskimääräisen raha-arvon laskennassa. Puunmyyntitulojen verotuksessa tietoa korjuukustannuksista tarvitaan hankintakaupan pääomatulo-osuuden määrittämisessä (Tuloverolaki... 1992/1535).

Kappaleessa 3 esitettyjen herkkyyssanalyysien tulosten perusteella voidaan todeta, että hankintaleimikoiden kustannusten laskennassa käytetyssä aineistossa ja laskentamenetelmässä olevien epätarkkuuksien vaikutukset korjuukustannuksiin jäävät muutamia prosenttiyksiköihin. Tehdyissä herkkyyssanalyysissä suurimmat muutokset korjuukustannuksiin aiheutuivat oksaisuus- ja maastoluokan sekä metsäkuljetusmatkan muutoksista. Tällöinkin vaikutukset jäivät 3,5–4,7 prosenttiin.

Korjuukustannusten laskennassa ei ole tekijöitä, joiden odotettavissa olevat muutokset oleellisesti vaikuttaisivat kustannusten tasoon. Lisäksi korjuukustannusten muutosten vaikutus metsäverotuksen kantohintatasoon lienee vähäinen. Esimerkiksi 20 prosentin suuruinen metsäverotuksen korjuukustannusten muutos vaikutti hakkuuvuoden 1990/91 koko maan markkinapuun puukuutiometrin keskimääräiseen bruttoarvoon ± 5 prosenttia. Korjuukustannusten laskennassa käytettävää aineistoa ja laskentamenetelmää voidaan pitää periaatteessa riittävän tarkkana.

Hankintaleimikoiden laskennallisia kantohintoja käytetään metsäverotuksessa vuoteen 2006 asti. Kustannusten laskentaperusteiden paikkansapitävyyttä joudutaan seuraamaan vuosittain. Hakkuutaksojen, sosiaaliturvamaksujen ja kuljetustaksojen muutokset on helppo ottaa huomioon vuosittain tasokorjauksina. Useimmat työvaikeustekijät pysyvät todennäköisesti melko muuttumattomina vuodesta toiseen ja muutoksia voi tapahtua lähinnä käytetyissä työmenetelmissä ja hakkuun lisätoissa. Sen sijaan puutavaralajijakauksissa ja etenkin hakkuutapojen osuuksissa voi tapahtua suuriakin muutoksia. Tällä hetkellä näyttää todennäköiseltä, että hankintahakkuut painottuvat tulevaisuudessa selvemmin harvennushakkuihin, mikä nostaa hankintaleimikoiden puunkorjuukustannusten keskiarvoa. Eräiden metsälautakuntien kohdalla voidaan joutua tarkentamaan työvaikeustekijäkyselyn tuloksia, koska niissä vastausprosentti jäi alhaiseksi tai vastaukset jakautuivat maantieteellisesti epätasaisesti lautakunnan alueella.

Lisäksi puukaupassa voi seuraavan 13 vuoden aikana tapahtua muutoksia, jotka vaikuttavat hankintaleimikoiden puunkorjuuseen. Esimerkiksi puun hinnoittelussa saatetaan siirtyä tienvarsihinnoitteluun. Tästä seuraa, että metsänomistajalla on nykyistä paremmat mahdollisuudet päättää, kuka hänen leimikkonsa korjaa. Jako pysty- ja hankintakauppoihin saattaa entisestään hämärtyä. Perinteisen hankintakaupan, jossa metsänomistaja omalla työvoimallaan korjaa leimikkonsa, ja pystykaupan, jossa puun ostaja huolehtii puun korjuusta, välillä oleva puukaupamuoto lisääntyy. Tämä kaupamuoto on puun myyjän kannalta käytännössä kuin pystykauppa, koska ”puunkorjuuvälineeksi” riittää puhelin. Puun ostajan kannalta kauppa on hankintakauppa. Puunkorjuukustannukset tässä kaupamuodossa kilpailevat hinnassa pystykauppojen puunkorjuun kanssa. Tienvarsihinnoittelussa jouduttaisiin myös pystykaupoille laskemaan tilastointia varten kantohinnat tienvarsihinnan ja korjuukustannusten perusteella.

Metsäverotusta varten lasketut hankintakustannukset ovat alueittaisia puutavaralajien korjuukustannusten keskiarvoja. Niitä voidaan käyttää verokuutiometrin raha-arvon laskennan lisäksi hyväksi myös kantorahatulolaskelmissa ja alueittaisissa korjuukustannusvertailuissa. Laskennan välituloksina saadaan kuitenkin tietoja, joita voidaan käyttää myös yksittäiseen leimikkoon liittyvissä laskelmissa. Metsäverotuksessa puutavaralajien hakkuutavoittaisia

korjuukustannuksia voidaan käyttää hankintatyön arvon laskennassa. Puukauppaa suunniteltaessa runkolajien hakkuutavoittaisia hakkuu- ja kuljetustaksoja voidaan käyttää lähtöarvoina verrattaessa metsänomistajan oman puunkorjuun kustannuksia ulkopuolisella teetettävään.

Kirjallisuus

- Bruttokantorahatuloiden laskeminen. 1986. Tilastokeskus, kansantalouden tilinpidon toimisto. Moniste. 5 s.
- Hallituksen esitys Eduskunnalle tuloverolaksi sekä laiksi eräiden yleishyödyllisten yhteisöjen veronhuojennuksista annetun lain 1 ja 6§:n muuttamisesta. HE 200/1992.
- Imponen, V., Hämäläinen, J. & Örn, J. 1992. Hakkuun koneellistamisen taloudelliset ja organisatoriset vaikutukset. Summary: The economic and organizational effects of mechanization of cutting. Metsätehon tiedotus 407. 21 s. + liitt. ISSN 0356-7257.
- Kakkuri, E. 1988. Kantohintatason laskenta metsäverotuksessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 294. 21 s. ISSN 0358-4283.
- Laki maatilatalouden tuloverolain 12§:n muuttamisesta. L 11.7.1986/543.
- Laki maatilatalouden tuloverolain muuttamisesta. L 24.8.1990/718.
- Lindroos, J. & Örn, J. 1990. Puunkorjuukustannusvertailu 1990. Metsäteho. 33 s.
- Maatilatalouden tuloverolaki. L 15.12.1967/543.
- Markkinapuun hakkuut metsälautakunta-alueittain hakkuuvuosi 1987/88–hakkuuvuosi 1991/92. 1989–1992. Metsätilastotiedote 118, 139, 148, 157, 178. ISSN 0359-9124.
- Metsä- ja uittoalan työehtosopimus 1.3.1990–29.2.1992. Metsä- ja uittoalan työehtosopimuksen muutokset ja metsätyöpalkkojen taulukot 1.5.1991–29.2.1992. Palkkausaluet 1–3.
- Metsätilastollinen vuosikirja vuosilta 1981–1991. 1982–1992. Folia Forestalia 510, 550, 590, 620, 660, 690, 715, 730, 760, 790. ISSN 0015-5543.
- Metsäveroasetus. A 20.9.1991/1208.
- Metsävero-opas 1980. 1980. Verohallituksen julkaisu 152. Helsinki. 69 s. ISSN 0356-2581.
- Metsäverotoimikunta –88:n mietintö. 1989. Komiteanmietintö 1988:32. Helsinki. 111 s. ISSN 0356-9470.
- Metsäverotus vuosi 1990. 1992. Puumarkkinatiedote 485b. 3 s. ISSN 0782-3738.
- Perustason maksut puutavaran metsäkuljetuksessa Etelä-Suomessa ja urakointimaksujen sopimusmenettely. Ajalle 1.4.1991–15.11.1991.
- Perustason maksut puutavaran metsäkuljetuksessa Pohjois-Suomessa ja urakointimaksujen sopimusmenettely. Ajalle 1.4.1991–15.11.1991.
- Rauskala, R. 1984–1991. Kunnittaiset kantohinnat ja puukuutiometrin bruttoarvot hakkuuvuosina 1982/83–1989/90. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 128, 191, 223, 265, 301, 353, 386. ISSN 0358-4283.
- , & Snellman, C. 1983. Kunnittaiset kantohinnat ja puukuutiometrin bruttoarvot hakkuuvuosina 1980/81 ja 1981/82. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 87. 11 s + liitt. ISSN 0358-4283.
- Rummukainen, A., Alanne, H. & Mikkonen, E. 1993. Puunhankinta muutos-paineessa – Voimavaratarpeiden arviointi vuoteen 2010. Helsingin yli-

- opiston metsävarojen käytön laitoksen julkaisuja 2. 101 s.+liitt. ISSN 1236-1313.
- Rutanen, E. 1991. Metsäverotus. Julkaisussa: Tapion Taskukirja. 21. uudistettu painos. Jyväskylä. s. 89–96. ISBN 952-90-2711-7.
- Selin, L. 1957. Raakapuun kantohintataso maassamme vuosina 1934–55. Verokuutiometrin hinnoitteluaineistoihin perustuva tutkimus. Summary: Stumpage price level in Finland in 1934–55. An investigation based on the materials used for assessing the tax cubic metre. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 48.5. 136 s + liitt.
- Siekkinen, V. & Pajuja, H. 1992. Suomen piensahat 1990. Summary: Small sawmills in Finland, 1990. Folia Forestalia 784. 19 s. ISSN 0015-5543.
- Toivanen, E., Uotila, E. & Kakkuri, E. 1992a. Hankinta- ja käteisleimikoiden puunkorjuukustannukset. Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto. Moniste. 32 s. + liitt.
- , Kakkuri, E. & Uotila, E.. 1992b. Puunkorjuukustannukset hankintahakkuissa. Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto. Moniste. 32 s. + liitt.
- Tuloverolaki. L 30.12.1992/1535.
- Uotila, E. & Toivanen, E. 1992. Hankintaleimikoiden työvaikeustekijät ja runkolajeittaiset puunkorjuukustannukset. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 434. 29 s. + liitt. ISSN 0358-4283
- Uusitalo, M. 1978. Alueittaiset kantorahatulot vuosina 1970–75. Summary: Regional gross stumpage earnings in Finland 1970–75. Folia Forestalia 357. 26 s. ISSN 0015-5543.
- Verohallituksen yhtenäistämisohteet vuodelta 1991 toimitettavaa verotusta varten. 1991. Verohallituksen julkaisu 550. 25 s + liitt. ISSN 0356-2581.
- Verohallituksen yhtenäistämisohteet vuodelta 1992 toimitettavaa verotusta varten. 1992. Verohallituksen ohje 11219/1/28/92.
- Veroluokittaiset metsäveroluvut ja verokuutiometrin rakenne. 1991. Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto. Moniste. 24 s. + liitt.
- Ylitalo, E. 1991. Puun kasvatuksen kulujen osuus metsätalouden bruttoarvonlisäyksestä vuosina 1985 - 1989. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 399. 39 s. ISSN 0358-4283.
- 1992. Laskennalliset kantohinnat hakkuuvuosina 1989/90 ja 1990/91 sekä niiden vaikutus metsäveroperusteisiin vuonna 1991. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 431. 57 s. ISSN 0358-4283.
- Yksityismetsien raakapuun hintatilasto kalenterivuosi 1990 – hakkuuvuosi 1991/92. 1991, 1992. Metsätalastiedote 145, 174. ISSN 0359-9124.

Liite 1. Metsän puhtaan tuoton osatekijät.

Osatekijä	Ilmaisee	Määritetty alue	Voimassa oloaika	Tiedoista vastaava organisaatio	Vahvistamistapa
Verokuutiomäärä					
Veroluokitus	metsämaan pinta-ala ja laatu (veroluokat I - IV, joutomaa)	tila	useita vuosikymmeniä/vuosia	verohallitus	nähtävilläoloajan jälkeen lainvoima
Metsäveroluuvut	puuntuotos vuodessa (m³/ha eri veroluokissa)	kuntaryhmä/kunta	useita vuosia (VMI)	Metsäntutkimuslaitos	metsäveroasetus
Verokuutiometrin keskimääräinen raha-arvo					
Verokuutiometrin rakenne	puutavaralajien suhteelliset osuudet m³:ssä (6 puutavaralajia ja hukkapuu)	kuntaryhmä/kunta	useita vuosia (VMI)	Metsäntutkimuslaitos	metsäveroasetus
Kantohintataso	puutavaralajien keskihinnat (2 hakkuuvuotta)	kunta/kantohinta-alue	1 vuosi	Metsäntutkimuslaitos	(valtionneuvoston päätös)
Keskimääräinen vähennysprosentti	puun kasvatuksen kulut (5 vuotta)	metsälauta-kunta	1 vuosi	Metsäntutkimuslaitos	metsäveroasetus

HAKKU- JA PUUKAUPPATAVOITTAISTEN KORJUUTAKSOJEN LASKENTA VUODEN 1991 VEROTUSTA VARTEN

Hakkuutapojen osuudet runko- ja puutavaralajien määrästä

Latvakuidun ja runkolajien määrät

Puunkorjuumääriä koskeissa tilastoissa puumäärät ilmoitetaan pääsääntöisesti puutavaralajeina, jotka ovat myös lähikuljetustaksojen laskennan perusta. Sen sijaan hakkuutaksat lasketaan runkolajien perusteella. Tukkirunkolajin latvakuitu on kuitu-puutavaralajia, joka hakataan tukin hakkuutaksoilla.

Latvakuidun määrän laskennan lähtökohtana olivat metsälautakunnan alueella hakkuuvuonna 1990/91 hankintakaupoilla myydyt puutavaralajimäärät (markkina-hakkuutilastot), kyselyn perusteella lasketut eri hakkuutavoilla myydyt puumäärät ja tukkirunkolajien latvakuituosuudet. Tukkirunkolajien latvakuituosuuksien arvioimisessa voidaan käyttää valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) tuloksena saatuja pystypuuston apteeraukseen perustuvia metsälautakunnittaisia latvakuituosuuksia (Metsäntutkimus-laitos/Metsien käytön tutkimusosaston tilastot) sekä runkokäyräyhtälöihin perustuvia kuutiointi- ja puutavaralajijakotaulukoita (Tapion taskukirja 1991, s. 304–306).

Jotta latvakuidun määrä voitaisiin laskea, on em. tietojen lisäksi tiedettävä, kuinka suuri tukkirunkolajin osuus on kussakin hakkuutavassa. Valtakunnan metsien seitse-mannen inventoinnin puu- ja kehitysluokkatietojen perusteella voitiin arvioida tukkirun-kolajin osuus kokonaistilavuudesta päätehakkuissa (Metsäntutkimuslaitos/Metsien käytön tutkimusosaston tilastot). Muiden harvennusten tukkirunkolajiosuudesta tehtiin oletus, jota korjattiin laskennassa myöhemmin (liitekuva 1). Tukkirunkolajin osuudet oletettiin olevan kaikilla puulajeilla yhtä suuret. Laskelmissa oletettiin, että ensiharvennuksissa ei ole tukkirunkolajeja.

Metsälautakunnan alueella myydyt runkolajimäärät saatiin selville, kun markkina-hakkuutilaston tukkipuutavaralajimäärien, tukkirunkolajien latvakuituosuuksien ja hak-kuutavoitταisten tukkirunkolajimäärien perusteella laskettu latvakuidun määrä vähen-nettiin markkinahakkuutilaston kuitupuutavaralajien määrästä ja lisättiin tukkipuutava-ralajien määrään.

Puutavaralajien jako eri hakkuutapojen runko- ja puutavaralajeiksi

Runkolajien jaossa eri hakkuutavoille vähennettiin aluksi ensiharvennusten osuus kuiturunkolajien määrästä ja päätehakuiden osuus tukki- ja kuiturunkolajien määrästä. Tämän jälkeen vähennettiin muiden hakkuutapojen osuus (pl päätehakkuisiin yhdistetyt ylis- ja siemenpuiden poistot ja myöhempiin harvennuksiin yhdistetyt tie- ja ojalinjojen avaukset), jossa oletettiin olevan yhtä paljon tukki- ja kuitupuurunkolajeja. Jäljelle jäävät puumäärät oli hakattu myöhemmistä harvennushakkuista. Hakkuutavoittaiset puumää-rät jaettiin eri puulajeille sen mukaan, kuinka suuri puulajin osuus oli myydyistä tukki-tai kuiturunkolajeista.

Metsälautakunnittain ylispuuhakkuiden kokonaismäärä eri runkolajeille jaettiin siemen- ja suojuspuumetsiköiden pinta-ala-, keskiläpimitta ja tilavuustietojen perusteella (Kuusela & Salminen 1980, 1983 ja Kuusela ym. 1986, taulukko 14).

Puutavaralajien jako eri hakkuutavoille perustui iterointiin, jossa tukkirunkolajien latvakuituosuuksien ja päätehakkuun tukkirunkolajien osuuden lähtöarvoja muuttamalla etsittiin hyväksyttävä ratkaisu. Ensimmäisellä laskentakierroksella laskettiin lähtötieto-jen ja -arvioiden perusteella tukkirunkolajin osuus myöhemmissä harvennushakkuissa ja korjattiin siitä alussa tehtyä arviota. Useissa tapauksissa jouduttiin tässä vaiheessa myös latvakuidun osuuksia pienentämään, koska laskelman tulos oli loogisesti mahdoton. Tällöin esimerkiksi tukkirunkolajien osuus muissa harvennuksissa oli toisinaan yli 100 prosenttia ja vastaavasti kuiturunkolajin määrät olivat negatiivisia. Latvakuituosuuksia ja tukkirunkolajin osuutta päätehakkuissa muuttamalla etsittiin ratkaisu, jossa ennen laskelmaa tehty oletus tukkirunkolajin osuudesta myöhemmissä harvennuksissa ja sen perusteella laskettu tukkirunkolajien osuus myöhemmissä harvennuksissa olivat yhtä suuret. Hyväksyttävän tuloksen kriteerit tärkeysjärjestyksessä olivat:

- tuloksen tuli olla loogisesti mahdollinen
- tukkirunkolajien latvakuituosuudet pysyivät ylä- ja alarajojen sisällä
- tukkirunkolajin osuus päätehakkuissa oli suurempi kuin muissa harvennuksissa.

Laskelman tuloksena saatiin selville metsälautakunnan alueella hankinta- ja käteis-kaupoista myytyjen tukkirunkolajien latvakuituosuudet hakkuutavoittain ja puulajeittain sekä eri hakkuutavoilla myydyt puumäärät runkolajeittain.

Puutavaralajien jako eri hakkuutavoille kuljetuksen osalta perustui edellä esitettyyn laskelmaan. Ensiharvennuksissa kuljetettavat kuitutavaralajimäärät olivat yhtä suuret kuin hakattavat runkolajimäärät. Päätehakkuissa, muissa hakkuutavoissa ja muissa harvennuksissa tukkirunkolajin latvakuidun osuus lisättiin kuiturunkolajiin ja saatiin selville tukki- ja kuitupuutavaralajien määrät. Metsälautakunta-alueiden hakkuutavoittaisten runkolajimäärien laskenta on esitetty liitekuvassa 1.

Eri hakkuutavoilla hakattujen samaa puutavaralajia olevien runkojen hakkuutaksojen keskiarvojen laskentaa varten laskettiin painokertoimet. Ne laskettiin hakkuutavoittaisten runkolaji- ja latvakuitumäärien osuuksina kunkin puutavaralajin ensiharvennusten, muiden harvennusten ja päätehakkuiden kokonaismäärästä. Vastaavasti lähikuljetuksessa painoina käytettiin hakkuutavan osuutta puutavaralajin kokonaismäärästä. Eri kauppapapojen korjuutaksojen keskiarvot laskettiin käyttäen painoina kauppatavan osuutta hakkuutavan kokonaistilavuudesta ja kauppojen lukumäärästä.

Runko- ja puutavaralajeittaisten korjuutaksojen laskenta

Puunkorjuutaksat laskettiin metsälautakunnittaisten työvaikeustekijäluokkien keskiarvojen perusteella, koska pelkkä keskiarvoa lähimpänä olevan kokonaisluvun käyttö johtaisi useissa tapauksissa lopputuloksen kannalta karkeisiin pyöristyksiin.

Runkolajeittaiset hakkuutaksat laskettiin päätehakkuussa ja myöhemmissä harvennuksissa sekä tukki- että kuiturunkolajeille. Ensiharvennuksessa hakkuutaksat määritettiin vain kuiturunkolajeille. Tukkirunkolajeilla kasauksen taksa sisältyi kokonaan latvakuidun hakkuutaksaan.

Hakkuussa valinnaisten työmenetelmien ja lisätöiden taksoista (esim. määräpituinen katkenta) otettiin mukaan osuus, jolla niitä Mhy:ille tehdyn kyselyn mukaan oli tehty. Luokkaosuuksina pyydettyjen taksatekijöiden (esim. kausikorotuskerroin) taksojen laskennassa luokkia painotettiin kyselyn tulosten mukaan.

Puutavaralajeittaisten lähikuljetustaksojen laskennassa ongelmia tuotti leimikon kokonaistiheyden jakaminen eri puutavaralajeille. Mhy:ille tehdyn kyselyn perusteella tiedettiin kuljetettavan puutavaran kokonaistilavuus hehtaarilla ja ajouravälin keskiarvo harvennushakkuissa. Päätehakkuissa ajouravälinä käytettiin 15 metriä. Näiden tietojen perusteella laskettiin leimikon hakkuu- ja kauppatavoittaiset lähikuljetuksen kokonaistiheydet ($m^3/100\text{ m}$ ajouralla). Tiheysluokat määritettiin samalla periaatteella kuin hakkuussa. Tutkimuksessa katsottiin, että valtakunnan metsien seitsemännen inventoinnin tuloksiin (Kuusela & Salminen 1980, 1983 ja Kuusela & ym. 1986, taulukko 11) perustuva vallitsevan puulajin osuus vallitsevan jakson tilavuudesta kuvaa riittävän tarkasti sitä osuutta, joka leimikon kokonaistilavuudesta on laskennan kohteena olevaa puulajia.

Tukin lähikuljetuksen perustaksaan lisättiin pienkonelisiä ja mitta- ja telakasaan purkamislisä. Tukin koosta aiheutuva lisä otettiin huomioon, jos tukkirunkolajin tukkiosan tilavuus jaettuna kahdella oli pienempi kuin lisämaksun edellyttämä $0,130\text{ m}^3$. Kaikilla kauppatavoilla otettiin huomioon myös puutavaran päällä olevan lumen lisä. Leimikkokohtaisia maksuja (esim. siirtymismaksut) samoin kuin alitiheyslisää ei laskelmissa ole otettu huomioon. Myöskään talvitietä pitkin tehtävän metsäkuljetuksen kustannukset eivät sisälly laskelmiin.

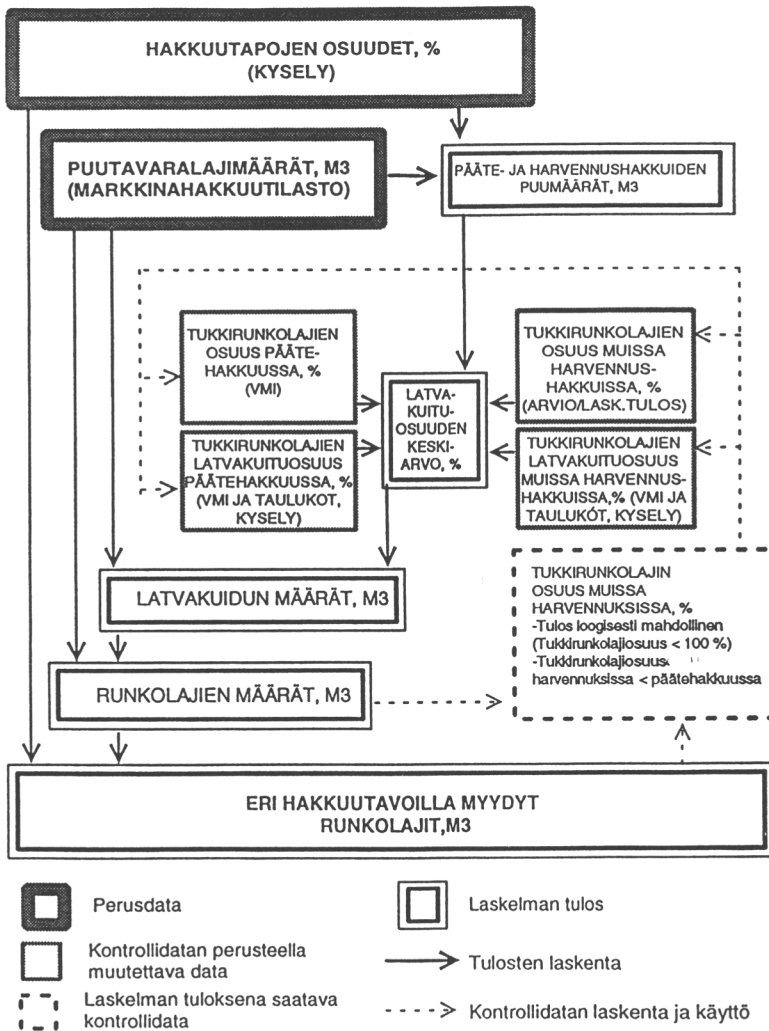
Puutavaralajeittaiset korjuutaksojen ja korjuukustannusten keskiarvot

Työntekijälle maksettavaa korvausta varten hakkuutaksat lasketaan runkolajien eli leimikossa pystyssä olevien kokonaisten puiden (pl. hukkapuu) perusteella. Hakkuussa tukkirunkolajit katkotaan tukkipuutavaralajiksi ja latvaosasta saatavaksi kuitupuutavaralajiksi. Käytännön palkanlaskennassa molemmat tukkirunkolajista saatavat puutavaralajit hakataan samalla taksalla, mutta tässä tutkimuksessa tukkirunkolajin latvakuitu-

osuuden perusteella laskettava kasaustaksa sisällytetään kokonaisuudessa latvakuidun hakkuutaksaan. Kuiturunkolajeista saadaan hakkuussa kuitupuutavaralajia, jolle laske-
taan oma taksa.

Tukkirunkolajeilla hakkuu- ja kuljetustaksojen keskiarvot laskettiin päätehakkuun ja myöhempien harvennusten taksojen tukkimäärillä painotettuna keskiarvona. Kuitu-
puutavaralajin hakkuutaksan keskiarvo on laskettu latvakuidun ja kuiturunkolajin
hakkuutaksojen hakkuutavoittaisilla puumäärillä painotettuna keskiarvona. Kuitupu-
tavaralajien kuljetustaksan keskiarvo on laskettu hakkuutapojen kuljetustaksojen puu-
tavaralajimäärillä painotettuna keskiarvona.

Puutavaralajeittaiset korjuukustannukset saatiin selville, kun puutavaralajin hak-
kuutaksaan lisättiin henkilösivukustannusten osuus (25 %:a nettopalkasta, nettopalkka
70 % bruttopalkasta) ja puutavaralajin lähikuljetustaksa. Henkilösivukustannuksiin tässä
yhteydessä sisältyvät vuosilomapalkat (13,5 %), palkalliset vapaapäivät (10,5%) ja työ-
suojelu ym. (1 %) (Verohallitus, kirje 6484/1/37/91).



Liitekuva 1. Metsälautakuntien hakkuutavoittaisten runkolajimäärien laskenta.

Hankintaleimikoiden korjuukustannusten lähtöarvojen laskennan data

Kysely=metsänhoitoyhdistyksille tehdyn hankintahakkuukyselyn tulos
 Hanke=Metsäkeskus Tapion hankerekisterin hankintahakkuut 1990
 E-S=Etelä-Suomi, metsälautakunnat 1-15
 P-S=Pohjois-Suomi, metsälautakunnat 16-17

Kaupan koko ja leimikon pinta-ala ja tiheys

	E-S		P-S	
	Kysely	Hanke	Kysely	Hanke
Ensiharvennus				
kaupan koko,m³	66	106	80	138,4
pinta-ala, ha	2,1	2,8	2,9	4,4
tiheys, m³/ha	31,4	38,1	27,6	31,8
Myöhemmät harvennukset				
kaupan koko,m³	108	146,4	94	205,2
pinta-ala, ha	2,2	2,4	2,3	4,9
tiheys, m³/ha	48,6	60,1	40,7	41,5
Päätehakkuu				
kaupan koko,m³	162	194,1	167	220,9
pinta-ala, ha	1,1	1,3	2,5	2,5
tiheys, m³/ha	153,9	154,7	67,6	88,0

Kuljetuksen tiheysluokat

	E-S		P-S	
	Kysely	Hanke	Kysely	Hanke
Ensiharvennus				
mäntykuitu	2,4	2,8	2,6	2,9
kuusikuitu	3,2	3,0	3,1	3,2
koivukuitu	3,8	3,2	3,6	3,1
Myöhemmät harvennukset				
mäntytukki	3,8	3,3	4,0	3,4
kuusitukki	3,8	3,1	4,0	-
koivutukki	2,5	3,1	2,6	-
mäntykuitu	2,7	3,3	2,2	2,8
kuusikuitu	3,2	2,6	3,1	2,9
koivukuitu	3,6	3,5	2,8	3,5
Päätehakkuu				
mäntytukki	0,4	2,4	3,5	2,6
kuusitukki	0,7	1,4	4,0	3,2
koivutukki	2,5	3,3	4,0	3,8
mäntykuitu	3,3	3,4	3,1	3,3
kuusikuitu	3,5	2,3	4,0	2,5
koivukuitu	3,9	3,4	3,0	3,6

Kuljetuksen tiheysluokkien laskennassa käytetyt puulajikertoimet
(Puulajin osuus leimikon kokonaistiheydestä)

Lähteet: VMI 7/ Folia Forestalia 446,568 ja 655/ taulukko 11.

	E-S	P-S
Mänty	0,72	0,77
Kuusi	0,65	0,49
Koivu	0,37	0,47

Runkolajeittaiset työvaikeustekijät

	Kysely						Hanke	
	E-S			P-S			E-S	P-S
	järeys- luokka	pituus- luokka	oksaisuus- luokka	järeys- luokka	pituus- luokka	oksaisuus- luokka	järeys- luokka	järeys- luokka
Ensiharvennus								
mäntykuitu	4,5	2,3	2,7	3,9	2,0	2,6		
kuusikuitu	4,6	2,3	3,4	3,9	2,0	3,6		
koivukuitu	4,6	2,4	2,3	3,6	2,0	2,2		
Myöhemmät harvennukset								
mäntykuitu	6,7	2,7	2,4	5,6	2,0	2,5		
kuusikuitu	6,7	2,7	3,2	5,5	2,1	3,6		
koivukuitu	6,8	2,7	2,1	5,6	1,9	2,3		
mäntytukki	11,0	2,7	2,2	9,8	2,0	2,5	13,5	12,6
kuusitukki	11,0	2,7	3,1	9,4	2,0	3,5	13,5	11,7
koivutukki	11,0	2,7	2,1	6,8	1,7	1,8	12,9	-
Päätehakkuu								
mäntykuitu	7,4	2,8	2,2	6,1	2,0	2,4		
kuusikuitu	7,4	2,7	3,1	6,1	2,0	3,7		
koivukuitu	7,6	2,8	2,2	6,4	2,0	2,3		
mäntytukki	13,4	2,8	2,1	11,7	2,0	2,4	14,1	12,8
kuusitukki	13,1	2,8	3,0	11,1	1,7	3,7	14,0	12,1
koivutukki	12,7	2,8	2,0	8,5	2,0	2,2	13,3	12,5

Hakkuun ja kuljetuksen maastoluokka sekä metsäkuljetusmatka

	E-S		P-S	
	Kysely	Hanke	Kysely	Hanke
Hakkuun maastoluokka	1,5	1,3	1,4	1,3
Kuljetuksen maastoluokka	1,6	1,1	1,7	1,1
Metsäkuljetusmatka, m	275	217	329	271

Puutavaralajien osuuksien (%) keskiarvot markkinapuun verokuutiometristä

	E-S		P-S		Koko maa	
	Ei	Vero-m ³	Ei	Vero-m ³	Ei	Vero-m ³
	painotettu		painotettu		painotettu	
Mäntytukki	20,70	20,87	21,35	21,51	20,84	20,98
Kuusitukki	23,15	23,94	9,83	9,49	20,44	21,35
Koivutukki	3,24	3,48	0,00	0,00	2,58	2,85
Mäntykuitu	20,92	20,10	36,80	37,01	24,16	23,14
Kuusikuitu	21,21	21,07	17,42	17,25	20,44	20,39
Koivukuitu	10,78	10,54	14,61	14,73	11,56	11,29
	100	100	100	100	100	100

Hakkuutapojen ja puulajien osuudet hankintakauppojen markkinahakkuumääristä

Puulajin jakautuminen hakkuutapoihin

Hakkuutapa	E-S				P-S			
	I-harv	m. harv	pääteh.	Yht.	I-harv	m. harv	pääteh.	Yht.
Mänty	0,24	0,40	0,37	1,00	0,17	0,16	0,67	1,00
Kuusi	0,20	0,39	0,40	1,00	0,21	0,17	0,62	1,00
Koivu	0,29	0,40	0,31	1,00	0,35	0,21	0,44	1,00
Keskiarvo	0,23	0,40	0,37	1,00	0,21	0,17	0,62	1,00

Hakkuutavan jakautuminen puulajeihin

Hakkuutapa	E-S				P-S			
	I-harv	m. harv	pääteh.	Keskiarvo	I-harv	m. harv	pääteh.	Keskiarvo
Mänty	0,39	0,38	0,37	0,38	0,54	0,60	0,69	0,64
Kuusi	0,40	0,45	0,49	0,46	0,22	0,22	0,22	0,22
Koivu	0,21	0,17	0,14	0,17	0,24	0,18	0,10	0,14
Yhteensä	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

I-harv=ensiharvennus m. harv=myöhemmät harvennukset, linjojen avaukset
pääteh=päätehakkuut, ylis- ja siemenpuiden poistot

Kauppatapojen osuudet hakkuutavoittain

Hakkuutavan osuus

	E-S				P-S			
	I-harv	m. harv	pääteh.	Keskiarvo	I-harv	m. harv	pääteh.	Keskiarvo
MO:n hankintakaupat	0,60	0,60	0,62	0,61	0,59	0,64	0,67	0,65
MO:n käteiskaupat	0,23	0,19	0,11	0,17	0,27	0,20	0,18	0,20
Ulkop. teetetyt hank.&l	0,16	0,21	0,27	0,22	0,14	0,16	0,14	0,15
Yhteensä	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

MO=metsänomistaja

Hakkuutapojen painot runkolajin hakkuutaksan keskiarvon laskennassa

	Tukki			Latvakuitu			Kuitu		
	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Etelä-Suomi									
-Päätehakkuu	0,66	0,66	0,72	0,50	0,50	0,46	0,08	0,08	0,08
-Muu harvennus	0,34	0,34	0,28	0,50	0,50	0,54	0,42	0,42	0,42
-Ensiharvennus							0,50	0,50	0,50
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pohjois-Suomi									
-Päätehakkuu	0,91	0,92	0,90	0,87	0,86	0,90	0,37	0,37	0,37
-Muu harvennus	0,09	0,08	0,10	0,13	0,14	0,10	0,23	0,23	0,23
-Ensiharvennus							0,40	0,40	0,40
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Hakkuutavan painot puutavaralajin kuljetustaksan keskiarvon laskennassa

	Tukki			Kuitu		
	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Etelä-Suomi						
-Päätehakkuu	0,66	0,66	0,68	0,15	0,17	0,16
-Muu harvennus	0,34	0,34	0,32	0,44	0,43	0,44
-Ensiharvennus				0,41	0,40	0,40
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pohjois-Suomi						
-Päätehakkuu	0,91	0,91	0,91	0,52	0,50	0,47
-Muu harvennus	0,09	0,09	0,09	0,20	0,20	0,22
-Ensiharvennus				0,29	0,30	0,32
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Latvakuidun osuus tukkirunkolajeista

	Mänty	Kuusi	Koivu
Etelä-Suomi			
-Päätehakkuussa	0,15	0,15	0,25
-Muussa harvennuksessa	0,25	0,25	0,5
Latvakuituosuus keskimäärin	0,187	0,187	0,343
Pohjois-Suomi			
-Päätehakkuussa	0,36	0,35	0,9
-Muussa harvennuksessa	0,45	0,5	0,9
Latvakuituosuus keskimäärin	0,369	0,366	0,9

Hakkuutavoittaiset korjuutaksat, mk/m³

Hakkuu

	Tukki			Latvakuitu			Kuitu		
	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Etelä-Suomi									
-Päätehakkuu	17,79	23,19	18,01	26,78	32,27	26,52	35,84	42,32	32,52
-Muu harvennus	25,21	30,89	23,03	36,52	42,18	33,82	44,96	52,63	40,11
-Ensiharvennus							61,39	74,80	54,69
Pohjois-Suomi									
-Päätehakkuu	21,09	29,93	20,92	30,14	39,23	28,80	39,32	50,63	35,07
-Muu harvennus	29,02	37,87	28,41	41,07	49,92	40,14	49,14	62,44	45,76
-Ensiharvennus							64,17	85,13	61,92

Kuljetus

	Tukki			Kuitu		
	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Etelä-Suomi						
-Päätehakkuu	22,34	22,66	26,38	29,53	30,34	34,45
-Muu harvennus	35,33	35,05	37,09	29,31	30,42	34,37
-Ensiharvennus				28,99	29,44	35,83
Pohjois-Suomi						
-Päätehakkuu	32,19	33,95	35,35	31,51	35,95	33,75
-Muu harvennus	39,73	39,73	39,50	31,65	33,90	35,17
-Ensiharvennus				32,35	35,92	38,44



Kierrätykseen sopiva tuote
Alhaiset päästöt valmistuksessa
Hakapaino Oy, Helsinki 1993

ISBN 951-40-1322-0
ISSN 0358-4283