

Erkki Tomppo, Tarja Tuomainen, Helena Henttonen, Antti Ihalainen ja  
Tiina Tonteri

## Kainuun metsäkeskuksen alueen metsävarat 1969–2001

**Tomppo, E., Tuomainen, T., Henttonen, H., Ihalainen, A. & Tonteri, T.** 2003. Kainuun metsäkeskuksen alueen metsävarat 1969–2001. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2003: 169–256.

Tässä julkaisussa esitetään valtakunnan metsien yhdeksänteen inventointiin (VMI9) perustuvat Kainuun metsäkeskuksen alueen metsävaratiedot ja niiden muutokset 1969–2001 sekä analysoidaan muutosten syitä. Lisäksi artikkelissa kuvataan yleispiirteet otantamenetelmästä. Inventoinnin otantamenetelmää, maastomittauksia ja tuloslaskentaa kehitettiin yhdeksättä inventointia varten. Menetelmä on kuvattu Etelä-Pohjanmaan tulosjulkaisun yhteydessä (Metsätieteen aikakauskirja 2B/1998). Kainuussa tuli ensi kertaa uudelleen mitattavaksi pysyviä koealoja. Niiden aiheuttamat muutokset mittauksiin on kuvattu tässä julkaisussa.

Metsien käyttö oli poikkeuksellisen voimakasta 1950-luvun lopulta 1980-luvun alkuun, mutta samalla metsien hoitoa tehostettiin. Puuvaranto on noussut vuoden 1969 inventoinnin 113 milj. m<sup>3</sup>:stä 142 milj. m<sup>3</sup>:iin. Puuston vuotuinen kasvu on samaan aikaan noussut 2,8 milj. m<sup>3</sup>:stä 6,0 milj. m<sup>3</sup>:iin. Metsien uudistaminen männylle on lisännyt mäntyvaltaisten metsien alan lähes 80%:iin metsämaan alasta. Samalla männyn kasvu on noussut. Kuusen kasvu on saman suuruinen kuin 5. inventoinnissa. Kahdeksannen inventoinnin jälkeen kaikkien puulajien varannot ja kasvut ovat nousseet.

Voimakkaiden hakkuiden jälkeen metsien ikä- ja kehitysluokkarakenne poikkeavat edelleen tavoitejakaumista. Nuoria kasvatusmetsiä on enemmän ja varttuneita kasvatusmetsiä vähemmän kuin pitkän ajan tasaisen hakkuumahdollisuuksien mukaan niitä tulisi olla. Hakuut painottuvat siten tulevalle 10-vuotiskaudella ensiharvennuksiin ja jonkin verran vielä uudistushakkuihin. Metsänhoidollisin perustein voitaisiin hakkuita tehdä 900 000 ha:lla. Näistä ensiharvennuksia on 303 000 ha.

Metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä on VMI:n mukaan 0,8 % yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta. Kuollutta puuta on metsä- ja kitumaalla keskimäärin 6,2 m<sup>3</sup>/ha, mikä on suurin VMI9:ssa tähän mennessä mitatuista metsäkeskuksittaisista keskiarvoista. Alueen metsät täyttävät ne metsäsertifioinnin kriteerit, joissa tietolähteenä on VMI, edellyttäen, että vuotuista taimikonhoidon alaa lisätään inventointia edeltäneen viiden vuoden keskimääräisestä alasta.

Asiasanat:Valtakunnan metsien inventointi, metsävarat, metsien kasvu, metsien metsänhoidollinen tila, metsien monimuotoisuus, metsäsertifiointi

Yhteystiedot: *Erkki Tomppo*, Metla, Helsingin toimipaikka, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki

Faksi 010 211 2101, sähköposti [erkki.tomppo@metla.fi](mailto:erkki.tomppo@metla.fi)

Hyväksytty 11.6.2003

## I Johdanto

Tässä tutkimuksessa kuvataan Kainuun metsäkeskuksen alueen metsien tila, metsävarat ja puuston kasvu valtakunnan metsien 9. inventoinnin mukaan (VMI9) sekä metsävarojen ja metsien tilan muutoksia VMI5:sta (1969) lähtien. VMI sisältää otanta-asetelman ja maastomittausten suunnittelun, maastomittaukset, tuloslaskennan menetelmien kehittämisen, tuloslaskennan luotettavuusarvioineen ja raportoinnin. Metsälautakuntien muututtua metsäkeskuksiksi vuonna 1996 metsäkeskusten alueiden rajoja muutettiin. Kainuun metsäkeskuksen alue säilyi kuitenkin muuttumattomana (kuva 1). Aikaisempien inventointien tulokset on osittain otettu edellisten inventointien julkaisuista ja puuttuvia tietoja laskettu alkuperäisistä aineistoista.

Valtakunnan metsien 8. inventointi (VMI8) alkoi vuonna 1986 entisen Etelä-Karjalan metsälautakunnan alueelta ja päättyi 1994 Lappiin. Kenttäkaudella 1994 mitattiin uudelleen harvalla otannalla (38 % VMI8:n koealoista) entisten metsälautakuntien 1–10 alue eli alue Lounais-Suomesta Pohjois-Karjalaan. Siten 9. inventoinnin (VMI9) alkaessa vuonna 1996 olivat vanhimmat maastomittaukset Pohjois-Savossa, mistä VMI9 aloitettiin. Samana vuonna tehtiin maastomittaukset myös Keski-Suomen metsäkeskuksen alueella. Vuonna 1997 VMI9 jatkui Etelä-Pohjanmaalla, Rannikon/Pohjanmaan alueella, Ahvenanmaalla ja osassa Kaakkois-Suomen metsäkeskuksen aluetta. Vuonna 1998 saatiin mittaukset päätökseen Kaakkois-Suomen metsäkeskuksen, Rannikon/Etelärannikon alueella ja Lounais-Suomessa, lukuun ottamatta Kiikoisten kuntaa. Hämeen-Uudenmaan alue mitattiin vuosina 1998–1999, Etelä-Savon alue vuosina 1999–2000 ja Pohjois-Karjalan alue vuonna 2000. Vuonna 2001 VMI9 siirtyi Pohjois-Suomen alueelle ja vuorossa oli Kainuun metsäkeskuksen alue.

Valtakunnan metsien yhdeksättä inventointia varten muutettiin sekä maastomittausten sisältöä että inventoinnin otanta-asetelmaa eli koealojen sijoittelua. Otanta-asetelman suunnittelu perustui VMI8:n yhteydessä laadittuihin satelliittikuvaavusteisen monilähteisen inventoinnin numeerisiin teemakarttoihin ja otannan simulointiin karttojen avulla (Henttonen 1996, Tomppo ym. 1998 ja 2001b). Samantapaista otannan simulointia oli



Kuva 1. Kainuun metsäkeskuksen alue.

käytetty jo VMI8:ssa Pohjois-Suomen alueella (Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla käytettiin Maanmittauslaitoksen laatimia karttoja ja muualla VMI:ssä tehtyjä karttoja).

Kahdeksannen inventoinnin aikana alettiin Pohjois-Suomen alueelta lähtien mitata osa koealoista pysyvinä. Siten Kainuun alueella tuli ensimmäisen kerran uudelleen mitattavaksi jo kertaalleen mitattuja pysyviä koealoja. Uudelleen mittaus aiheutti joitakin muutoksia maastomittausohjeisiin. Muutokset on kuvattu luvussa 2.2.

VMI:n maastomittausten uudistus aloitettiin jo kahdeksannen inventoinnin aikana Pohjois-Suomessa. Pysyvien koealojen perustamisen lisäksi tarkistettiin joitakin inventoinnin tunnuksia. Inventoinnin maastotunnuksia lisättiin ja tarkistettiin edelleen VMI9:ia varten. Suurin yksittäinen uusien tunnusten ryhmä on joukko metsien biologisen monimuotoisuuden indikaattoreita. Näitä ovat muun muassa kuolleiden puiden tilavuus ja laatu sekä metsien monimuotoisuuden kannalta arvokkaat elinympäristöt eli avainbiotoopit.

Tämä artikkeli on kahdestoista artikkelisarjassa, jossa julkaistaan valtakunnan metsien inventoinnin tulokset metsäkeskuksittain niiden valmistuttua. Sarjan ensimmäisessä julkaisussa kuvattiin Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen metsävarat sekä

yksityiskohtaisesti VMI9:n menetelmä maastomittauksineen (Tomppo ym. 1998). Toisessa julkaisussa (Tomppo ym. 1999a) kuvattiin Pohjois-Savon tulosten lisäksi inventoinnin mittaukset ja tuloslaskenta pääasiassa vain niiltä osin, joilta ne poikkeavat Etelä-Pohjanmaan inventoinnista, esimerkiksi kuolleiden puiden mittauksessa käytettävä koeala ja mittaukset.

Kainuun alueella mittaukset olivat samanlaisia kuin Etelä-Pohjanmaalla (Valtakunnan... 1997) lukuun ottamatta pysyvien koealojen uudelleen mittauksen aiheuttamia muutoksia joissakin tunnuksissa ja sitä, että avainbiotooppien luokat tarkistetaan VMI:ssä jokaiselle alueelle kasvimaantieteellisen alueen mukaiseksi. Otanta-asetelma oli VMI8:n mukainen lukuun ottamatta pysyvien koealojen sijoittelua (luku 2.1). Muuttujien määritelmät ja muuttujien saamat mahdolliset arvot on esitetty mittausohjeessa (Valtakunnan... 2001).

Valtakunnan metsien inventoinnit aloitettiin vuonna 1921. Tuloksia on laskettu entisten metsälautakuntien alueilla 2. inventoinnista eli vuodesta 1937 lähtien (Ilvessalo 1943). Muut VMI9:ia edeltävät inventoinnit on tehty nykyisellä Kainuun alueella vuosina 1952, 1969, 1975, 1982 ja 1992 (Ilvessalo 1957, Kuusela ja Salovaara 1971, Kuusela ja Salminen 1976, Kuusela ym. 1986, Tomppo ym. 2001b).

## 2 Inventointimenetelmä

### 2.1 Otanta-asetelma

VMI8:n otannan suunnittelussa otettiin käyttöön uusi menetelmä. Eri otanta-asetelmien tehokkuuksia verrattiin simuloimalla puuston tilavuuden, iän ja maaluokkien otantavirheitä metsätunnusten vaihtelua kuvaavien karttojen avulla (Henttonen 1991, Tomppo, Henttonen ja Tuomainen 2001b). Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla käytettiin 8. inventoinnin suunnittelussa maanmittauslaitoksen maankäyttö- ja puustotulkintaa (Vuorela 1994), koska suunnitteluvuonna 1991 Metlan aineisto ei ollut ko. alueelta valmis. Suunnittelun yksityiskohdat on esitetty julkaisussa Tomppo, Henttonen ja Tuomainen (2001b). Muualla maassa käytettiin Metlan aineistoa.

VMI8:ssa Pohjois-Suomessa otettiin käyttöön myös pysyvät koealat. Tehdyn arvion mukaan viidesosa koealoista päätettiin mitata pysyvinä. Jotta pysyviltä koealoilta mitattujen tunnuksen vaihtelu saataisiin mahdollisimman suureksi ja koealat siten edustamaan metsien vaihtelua, kunkin koealarypään 15 koealasta mitattiin kolme pysyvinä. Koealat sijoitettiin kuitenkin peräkkäin rypään kulmaan (Tomppo, Henttonen ja Tuomainen 2001b).

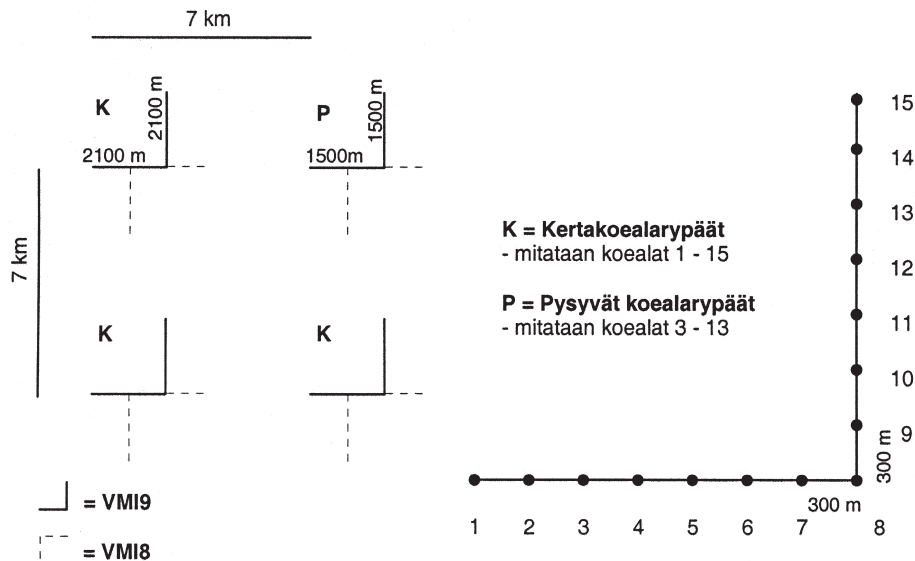
VMI9:ssä Etelä-Suomessa pysyvät koealat sijoitettiin VMI8:n Pohjois-Suomen käytännöstä poikkeavasti omille rypäilleen. Sama käytäntö omaksuttiin VMI9:ssä Kainuussa ja muualla Pohjois-Suomessa. Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla käytetään VMI9:ssä otanta-asetelmaa, jossa joka neljännen koealarypään koealat mitattiin pysyvinä (kuva 2). Rypäiden etäisyydet sekä itä-länsi- että pohjois-etelä-suunnassa ovat 7 km × 7 km. Yhdellä rypäällä on 15 koealaa (pysyvällä 11 koealaa), koealat ovat puolisuorakaiteen muotoisella linjalla ja koealojen väli on 300 m (kuva 2).

VMI:n mittaukset ja arviot tehdään ja on tehty kuudennesta inventoinnista lähtien koealoilta, jotka sijaitsevat rypäillä sekä koealoja tai niiden osia sisältäviltä kuvioilta. Aikaisemmin mittauksia tai arvioita tehtiin myös koko koealalinjan matkalta.

Koealarypäitä, jotka ainakin osittain olivat maalla, oli Kainuun metsäkeskuksen alueella 504 kappaletta ja niillä maalla olevia koealoja 6 143. Näistä metsätalousmaalla sijaitsi 5 849 ja metsämaalla 4 995 kappaletta.

### 2.2 Metsikkökuvioiden ja koealojen mittaukset ja arviot

Valtakunnan metsien inventoinnin mittaukset ja arviot tehdään koealoihin kuuluvista puista ja niiltä metsikkökuvioilta, jotka sisältävät koealan tai sen osan puita. Mittaukset ovat saaneet nykyisen sisältönsä inventoinneille asetettujen tavoitteiden ja useiden inventointien aikana saatujen kokemusten perusteella. Niitä muuttujia (esimerkiksi valitsevan jakson puuston ikä, kasvupaikkatyyppi), jotka kuvaavat koko metsikkökuviota kutsutaan kuviotunnuksiksi tai kuviomuuttujiksi. Muita kuviotunnuksia ovat muun muassa hallintoon, puun- tuotannon rajoituksiin, maaperään, puustoon sekä



**Kuva 2.** Kainuun metsäkeskuksen alueen maastomittausten otanta-asetelma sekä koealarypään muoto ja koko.

tehtyihin ja ehdotettuihin toimenpiteisiin liittyvät tunnuksat. Ne arvioidaan yleensä kuviokohtaisina tai puujaksokohtaisina ja ne kuvaavat koko kuviota, jolla koeala tai sen osa sijaitsee, eivätkä pelkästään koealaan sisältyvää osaa. Kuitenkin osa tunnuksista (esimerkiksi osa maaperätunnuksista) kerätään vain koealan aluetta koskevana (Tomppo ym. 1998). Kuviotunnuksista ja niiden arvoista johdetaan pinta-alaestimaatteja sekä jaetaan tarvittaessa inventointialue laskentaositteisiin pinta-ala-, tilavuus- tai tilavuuskasvuestimaattien laskentaa varten.

Inventoinnin tilavuus- ja kasvuestimaatit, metsien monimuotoisuuden arvioimiseksi havainnoitujen puulajien esiintymis- ja runsausarviot sekä avainbiotooppien pinta-aloja koskevat estimaatit perustuvat koealamittauksiin. Koeala koostuu joukosta samankeskisiä, erisäteisiä ympyröitä. Säteen pituus riippuu toisaalta tunnuksesta ja toisaalta tunnuksen arvosta, esimerkiksi puustokoealan säde puun rinnankorkeusläpimitasta. Puustokoeala Kainuun metsäkeskuksen alueella oli sama kuin VMI8:ssa (Tomppo, Henttonen ja Tuomainen 2001b). VMI9:ssa Etelä-Suomessa otettiin käyttöön metsien monimuotoisuuden kuvaamiseksi avainpuulajien ja kaikkien puulajien koealat (alla koealat 2 ja 3, Valtakunnan... 2001). Niiden säde muutettiin puusto-

koealan suurimman säteen mukaisiksi. Kuolleen puun koeala ja avainbiotooppien koeala olivat samat kuin VMI9:ssa Etelä-Suomessa (esim. Tomppo ym. 1998). Kainuussa käytetyt koealat olivat siis:

- 1) Puustokoeala (metsä- ja kitumaalla) oli vaihtuvä- teinen rajoitettu relaskooppikoeala. Relaskooppiker- roin Kainuun alueella oli 1,5, joten  $d$ -läpimittainen puu luettiin koealalta, jonka säde  $r = 50d / \sqrt{1,5}$ . Säteen maksimiarvo oli kuitenkin 12,45 m, ts. ko- sädettä vastaavaa puuta paksummat puut eli vähin- tään 30,5 cm:n läpimittaiset puut luettiin kiinteäsä- teiseltä koealalta. Joka seitsemäs luettu puu mitattiin koepuuna.
- 2) Metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden puulajien ja -yksilöiden, niin sanottujen avainpuulajien koeala oli kiinteäsäteinen koeala, säde 12,45 m. Se mitattiin metsä- ja kitumaan kes- kipistekuvioilta. Avainpuulajit määrätään puulajin ja puulajista riippuvan läpimittarajan avulla. Esimer- kiksi haavalla minimiläpimitta on 30 cm, harmaale- päällä 20 cm, tervalepällä 10 cm ja vaahteralla 5 cm. Tuloslaskentaa varten arvioitiin keskipistekuvion pinta-ala kymmenyksenä 12,45 m:n säteisen ympy- rän sisällä.
- 3) Kaikki puulajit havainnoitiin samoin 12,45 m:n kiinteäsäteiseltä koealalta, mutta vain pysyviltä koe-

aloilta. Tuloslaskentaa varten arvioitiin maaluokkien metsä-, kitu- ja joutomaa pinta-ala kymmenyksinä 12,45 m:n säteisen ympyrän sisällä.

- 4) Kuollut puu mitattiin metsä- ja kitumaan keskipistetekuvioilta kiinteäsäteiseltä koealalta, jonka säde oli 7 m. Tuloslaskentaa varten arvioitiin maaluokkien metsä- ja kitumaa pinta-ala kymmenyksinä 7 m:n säteisen ympyrän sisällä.
- 5) Avainbiotoopit eli metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt havainnoitiin ja luokiteltiin metsä-, kitu- ja joutomaan kiinteäsäteiseltä koealalta, säde 30 m.

Yhteensä mitattuja lukupuuta oli Kainuussa 48 181 kappaletta (45 447 elävää puuta). Näistä koepuina mitattiin 6 680 (6 479 elävää puuta).

Osa avainbiotoopeista on metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Arvioitaessa maastossa onko kohde metsälain tarkoittama vai ei sen yleisyyttä kyseisellä alueella ei voida ottaa huomioon, koska yleisyys tiedetään vasta tulosten valmistuttua. VMI:n antama lain tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen arvio voi siten joidenkin luokkien osalta olla yliarvio. Vaatimus kohteen pienalaisuudesta on otettu huomioon laki-kohteen määrittelyssä Lounais-Suomesta lähtien eli kenttäkauden 1998 jälkipuoliskolta lähtien. Tämä on huomioitava alueittaisissa laajuusvertailuissa.

Luettelo inventoinnin metsikkö- ja puutiedoista on liitteessä 1. Muuttujien yksityiskohtainen määrittely on esitetty inventoinnin mittausohjeessa (Valtakunnan... 2001). Myös julkaisussa Tomppo ym. (1998) on yhteenveto inventoinnin mittauksista.

## 2.2.1 Pysyvien koealojen uudelleen mittauksen aiheuttamat muutokset mittauksissa

VMI8:ssa ensimmäisen kerran mitattuja pysyviä koealoja tuli uudelleen mitattavaksi VMI9:ssa Kainuun alueella. Uudelleen mittaus aiheutti joitakin muutoksia mittausohjeisiin. Muutosten tarkoitus oli pystyä tunnistamaan oliko lukupuu mitattu jo VMI8:ssa, eri syistä VMI9:ssa ensimmäisen kerran mukaan tullut vai eri syistä poistunut puu. Tätä varten niillä VMI8:n pysyvillä koealoilla, jotka mitattiin uudelleen VMI9:ssa, otettiin käyttöön uusi tunnus ”puutyppi”, joka kuvaa VMI8:n ja VMI9:n lukupuiden erilaiset tilanteet sen suhteen onko puu

uusi vai vanha lukupuu vai onko vanha lukupuu poistunut. Kasvun takia relaskoopikoealaan tulevasta uusista lukupuista arvioidaan, ovatko ne olleet yli vai alle 1,3 metriä pitkiä edellisen mittauksen aikana. Myös aikaisemman mittauksen mahdolliset virheet kirjattiin (Valtakunnan... 2001).

Muita uusia muuttujia VMI8:n pysyvillä koealoilla olivat VMI8:ssa mitatun ja sen jälkeen hakatun lukupuun kannolle merkitty kannon hakkuutapa ja -aika. VMI8:ssa mitatuille ja sen jälkeen kuolleille lukupuille merkittiin VMI8:n pysyvillä koealoilla puun kuolinaika.

Kuten VMI9:ssa Etelä-Suomessa ja VMI8:ssa Pohjois-Suomessa joka 7. luettu puu mitattiin koepuuna (Tomppo ym. 1998, Valtakunnan... 2001). Niiden lisäksi VMI8:n pysyvien koealojen koepuut mitattiin koepuuna myös VMI9:ssa. Pysyvillä koealoilla koepuuta ei kairattu.

## 2.2.2 Koepuiden pituuden ja pituuskasvun mittaukset ja mittausten korjaukset

Maastomittauskaudella 2001 otettiin käyttöön uusi koepuiden pituuden ja pituuskasvun mittauslaite, Vertex III. Laite vaatii päivittäisen kalibroinnin lämpötilan mukaan sekä lisäksi mittaajasta riippuvan kalibroinnin. Aineiston analysointivaiheessa havaittiin puiden läpimitan ja pituuden suhteissa epäjohdonmukaisuuksia edellisiin mittauksiin verrattuna, samoin pituuskasvut iän ja läpimitan funktiona näyttivät poikkeavan systemaattisesti aikaisemmista pituuskasvuista. Poikkeamat antoivat aiheen laitteen toiminnan tarkistuksiin. Vertex-laitteiden virheellinen toiminta varmistettiin mitaamalla ensin tarkasti mittanauhalla kohteen korkeuksia (rakennuksen seinässä olevien kohteiden). Samat korkeudet mitattiin Suunto-hypsometrillä. Tarkistukset osoittivat Vertex-mittauksissa systemaattista yliarviota sekä pituuden että pituuskasvun mittauservoissa.

Systemaattisten virheiden poistamiseksi päätettiin osa koepuista mitata uudelleen syksyllä 2002. Mittauksissa otettiin huomioon edellisen vuoden mittausaika ja uusi mittausaika. Uusintamittauksessa mitattiin edellisenä vuonna mitattu puun pituus ja viiden vuoden pituuskasvu (sama pituuskasvu kuin edellisenä vuonna) sekä kahden tai yhden

vuoden pituuskasvu riippuen siitä oliko puu mitattu touko–heinäkuussa 2001 vai elo–syyskuussa 2001. Näiden sekä edellisenä vuonna mitatun yhden vuoden pituuskasvun avulla voitiin verrata puussa täsmälleen samaa kohtaa kahdella tavalla mitattuna. Uusintamittaus tehtiin Suunto-hypsometrillä ja metsurimitalla. Korkeintaan 8 metrin pituisista puista pituus ja pituuskasvu mitattiin vavalla. Tämä yläraja vaihteli jonkin verran ryhmittäin. Yhteensä 1427 mänty- tai kuusikoepuuta mitattiin uudelleen kaikkiaan 5085 elävästä mänty- tai kuusikoepuusta.

### Koepuiden pituuden korjausmalli

Koska vain osa koepuista mitattiin uudelleen oli lopuille koepuille johdettava pituuden korjausmallilla. Useiden kokeilujen jälkeen päädyttiin suhteellisen yksinkertaiseen malliin:

$$\partial h = b_i \times (h - c) + \varepsilon \quad (1)$$

missä  $\partial h$  on mallitettava pituuksien ero,  $b_i$  mallin parametri ryhmällä  $i$ ,  $h$  vuonna 2001 Vertex III laitteella mitattu puun pituus (pituus vähennettynä keskeneräisellä kasvulla touko–heinäkuussa mitatuilla puilla)  $c$  ryhmäkohtainen vakio (50–80 dm, vastaa sitä korkeutta mihin asti puun pituus mitattiin vavalla) ja  $\varepsilon$  mallin virhetermi.

Vakion  $c$  arvot ryhmittäin olivat:

- 50, ryhmä 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9
- 60, ryhmä 12
- 70, ryhmät 2 ja 10 ja 11
- 80, ryhmä 1.

Tämän tyyppinen mittausvirheen malli on perusteltu, koska mallin tarkoitus on korjata Vertexin antamaa systemaattista virhettä verrattuna hypsometrin antamaan mittaustulokseen. (Hypsometrin mittausvirhe oletetaan normaalisti jakautuneeksi odotusarvona 0.) Siihen korkeuteen asti mihin puun pituus on mitattu vavalla, kyseinen virhe on nolla. Jotta korjattuun pituuteen mitatun pituuden funktiona ei tulisi epäjatkuvuuskohtaa, on mallin antama korjaus ko. korkeudella oltava myös 0.

Parametrin  $b_i$  arvot olivat

$i$	$b_i$
1	0,0229617076
2	0,0214100170
3	0,0202801474
4	0,0228972103
5	0,0435055007
6	0,0110885069
7	0,0225653503
8	0,0035038770
9	0,0233500157
10	0,0275041007
11	0,0317391590
12	0,0228483217

### Koepuiden pituuskasvun korjausmalli

Ennen elokuun 1. päivää mitataan koepuista mittausvuotta edeltävän viiden vuoden kasvu ja elokuun 1. päivästä lähtien mittausvuoden ja neljän sitä edeltävän vuoden pituuskasvu. Molemmissa tapauksissa mitataan lisäksi kasvukauden pituuskasvu riippumatta siitä onko se täysi vai ei. Myös pituuskasvu oli johdettava mallin avulla niille koepuille, joille ei tehty tarkistusmittauksia. Malli laadittiin siten, että se korjasi mittausvirhettä, ei siis pyritty mallittamaan itse pituuskasvua. Mallin parametrin estimointiin mänylle ja kuuselle erikseen. Malli oli muotoa:

$$\partial i_h = b_i \times h + c_i \times i_{h,5} + \varepsilon$$

Aineiston analyysi ja kontrolliryhmän mittausvirheen huomioon ottaminen osoitti, että männyn pituuskasvun mittausten korjausmallia ei voitu estimoida yhdelle ryhmistä (ryhmä 8), koska suuren hajonnan vuoksi mallin parametrit eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Kuusen pituuskasvun parametrit voitiin estimoida vain kolmelle ryhmälle.

Parametrien arvot olivat.

Ryhmä	$b$	$c_i$
Mänty		
1	-0,0025977485	0,0713221806
2	0,0050685255	0,0115224699
3	0,0085255888	0,0607187127
4	-0,0018601766	0,0585288669
5	0,0026833095	0,0878951062
6	0,0023153978	0,0473136568
7	0,0030847189	0,0200283304

9	0,0109833981	-0,0303720707
10	0,0167366709	-0,0583678684
11	0,0042402959	0,0666121481
12	-0,0077422304	0,0404369006
Kuusi		
5	0,0112041026	0,0223372261
6	-0,0018758874	0,1883298238
7	-0,0142952657	0,0655153234

### 3 Tulosten laskenta

VMI:n tuottamat tulokset voidaan jakaa pinta-ala-, tilavuus- ja kasvuestimaatteihin sekä näiden luotettavuusarvioihin. Pinta-alaosuksia estimoidaan keskipisteiden lukumäärien suhteilla. Esimerkiksi kuusivaltaisten metsämaan metsien osuus metsämaan alasta lasketaan jakamalla kuusivaltaisiin metsämaan metsiin osuneiden keskipisteiden määrä kaikkien metsämaalle osuneiden keskipisteiden määrällä. Laskentaositteiden kokonaispinta-alojen estimoinnissa käytetään lisäksi inventointialueen tilastoitua maapinta-alaa, joka saadaan maanmittauslaitoksen julkaisemista kunnittaisista pinta-ala-tilastoista (Suomen... 2000). Poikkeus edellisestä on avainbiotooppien pinta-alojen laskenta, jossa käytetään hyväksi avainbiotooppikoalojen ja niiden sisältämien yksittäisten avainbiotooppien pinta-aloja.

Kainuussa mitatut pysyvät koealat olisivat antaneet mahdollisuuden käyttää tuloslaskennassa hyväksi pysyvien koealojen etua eli muutoksia koealoittain. Tehty tarkastelu maaluokkien ja kasvupaikkojen pinta-alaestimaateilla sekä tilavuusestimaateilla käyttäen osittaiselle toistomittaukselle kehitettyjä estimaattoreita osoitti, että näillä muutujilla saavutettu keskivirheen pieneminen oli vähäistä. Osittaisesta toistomittauksesta ja siihen perustuvasta estimoinnista on hyvä katsaus julkaisussa Scott (1984). Syynä siihen, että keskivirheet eivät olennaisesti pienentyneet on muun muassa se, että VMI9:n otos yksin antaa jo pienen keskivirheen. Jos otantatiheys olisi ollut pienempi, esimerkiksi, jos olisi mitattu vain osa nykyisen koealaverkon koealoista, pysyvien koealojen etu olisi tullut paremmin esiin. Tällöin kuitenkin kokonaiskeskivirheet olisivat tulleet liian suuriksi pienissä osit-

teissa. Myös koepuiden läpimittaluokittaiset kasvut laskettiin pelkästään VMI9:n koepuista. Siihen on useita syitä, muun muassa se, että kasvunlaskentajakson pituus olisi ollut VMI8:n ja VMI9:n puiden tunnusten erotuksina noin 9, kun se muuten on täsmälleen 5 vuotta sekä se, että VMI:ssä tarkastellaan kasvunlaskennassa täysien kasvukausien kasvuja. Tuloslaskenta tehtiin siten nyt samoin kuin Etelä-Suomessa VMI9:ssä eli aikaisempaa mittaustulosta ei hyödynnetty (Tomppo ym. 1998). Pysyvien koealojen käyttö tulee ajankohtaiseksi kuitenkin erillistutkimuksissa, esimerkiksi poistuman ja sen rakenteen arvioinnissa. Pysyvien koealojen käyttö tulosten laskennassa tulee uudelleen tarkasteltavaksi, kun inventointi todennäköisesti muutetaan etenemään siten, että koko maan koealaverkosta mitataan edustava otos vuosittain. Tavoite on lyhentää samalla inventoinnin kierto viiteen vuoteen, mikä lisää edellisellä kerralla mitatun ja uudelleen mitatun muuttujan korrelaatiota ja siten uudelleen mittauksesta saatavaa hyötyä.

Tilavuusestimaatit johdetaan mitatuista koe- ja lukupuista. Puutavaralajeittaiset tilavuudet estimoidaan ensin koepuille Laasasenahon (1982) tilavuus- ja runkokäyrämalleilla. Koepuiden tilavuustiedot yleistetään lukupuille käyttäen  $k$ :n lähimmän naapurin estimointia. Kullekin lukupuulle haetaan koepuujoukosta  $k$  kappaletta puita, jotka mitattujen ja arvioitujen lukupuun- ja metsikkökuviotunnusten suhteen ovat mahdollisimman samankaltaisia ko. lukupuun kanssa. Käytetyt tunnuksot ovat puulaji, puun rinnankorkeusläpimitta, alueen lämpösumma, metsikön veroluokka, puun puuluokka ja metsikön perustamistapa. Näiden tunnusten arvojen avulla rajataan  $k$ :n koepuun joukko. Rajauksessa vaaditaan, että nominaaliasteikon muuttujien arvot ovat samat kuin estimoitavalla lukupuulla. Koepuiden läpimitan ja lämpösumman poikkeamaa kasvataan tarvittaessa enimmillään 5 mm ja 50 dd:tä lukupuuta vastaavista lukupuun arvoista. Löydetystä  $k$ :sta lähimmästä koepuusta lasketaan estimoitavat keskitunnukset ja siirretään lukupuulle. Puuston tilavuuskasvu estimoidaan mittaavuoden ja neljän sitä edeltävän vuoden kasvujen keskiarvona. Ennen elokuun alkua mitatuista puista kasvu lasketaan viiden mittausta edeltäneen vuoden keskikasvuna. Inventoinnin estimaattien keskivirheiden arviointiin käytetään Matérnin (1960) esittämää neliöryhmä-

menetelmää. Tulosten laskentaa ja virhearviointia on kuvattu julkaisussa Tomppo ym. (1998). Huomattakoon, että neliöryhmämenetelmä ei anna luotettavia arvioita pienten pinta-alaestimaattien virheille. Niihin voidaan soveltaa eksakteja menetelmiä (esim. Tomppo ym. 1998). Liitetaulukoissa esitetyt keskivirheet perustuvat Matérnin esittämään menetelmään. Jos ositteen pinta-alan estimaatiksi on saatu nolla, keskivirheen kohdalle on merkitty ”.”, mikä tarkoittaa, että ko. menetelmä ei anna luotettavaa arviota keskivirheelle. Samaa merkintää on käytetty tilavuusestimaattien keskivirheille silloin, kun tilavuusestimaatti on nolla. (Keskivirheen kaavan suora soveltaminen antaisi tulokseksi nolla.)

Tehtäessä johtopäätöksiä muutoksen tilastollisesta merkitsevyydestä kahden inventoinnin antamien estimaattien perusteella on otettava huomioon, että molempiin estimaatteihin sisältyy keskivirhe. Muutoksen estimaatin keskivirhe on siten suurempi kuin liitetaulukoissa esitetty pelkän VMI9:n estimaatin keskivirhe, jos muutosta arvioidaan eri otoksista. Olettaen, että otokset ovat toisistaan riippumattomia, on muutoksen keskivirhe  $\sigma_{y-x} = \sqrt{\sigma_y^2 + \sigma_x^2}$  eli erotuksen jäsenten estimaattien keskivirheiden neliöiden summan neliöjuuri. Liitetaulukoissa on esitetty vain VMI9:n estimaattien keskivirheet. Jos osite on riittävän suuri, voidaan karkeana sääntönä olettaa, että vertailussa käytetyn inventoinnin keskivirhe on samaa suuruusluokkaa. Cochran (1977) on esittänyt arvioita suhde-estimaattorin käytettävyydestä ja esittää, että suurten otosten ominaisuuksia voidaan soveltaa, jos sekä osoittajan että nimittäjän variaatiokerroin on korkeintaan 10%. Tätä sääntöä voidaan soveltaa arvioitaessa VMI9:n keskivirheen estimaatin käytettävyyttä toisen ajankohdan estimaatin keskivirheenä.

## 4 Maan jakautuminen luokkiin

### 4.1 Maankäyttöluokat

Kainuun metsäkeskuksen alueen kokonaismaa-ala oli maanmittauslaitoksen vuoden 2000 tilaston mukaan 2 156 700 ha. Maanmittauslaitoksen kunnittaisiin pinta-alatilastoihin perustuva maa-alan arvio pieneni 6. ja 7. inventoinnin välillä, 1970-luvun lopulla noin 20 000 ha (taulukko 1). Muuten ala on vaihdellut vain vähän. Muutos on otettava huomioon arvioitaessa muun muassa metsätalousmaan ja metsämaan pinta-ala-arvioiden sekä kokonaistilavuuden ja -kasvun muutoksia.

Metsätalousmaan pinta-ala VMI9:n mukaan on 2 054 000 ha, mikä on 95 % maa-alasta. Metsätalousmaan alan arvio laski edellä mainitun maa-alan arvion pienenemisen myötä VMI7:ssä, ja vielä jonkin verran VMI8:ssä (muutos keskivirheen luokkaa), mutta kasvoi taas VMI9:ssä. Lievä lisäys johtunee peltojen metsityksestä, tosin se on yksinkertaisen keskivirheen luokkaa (taulukko 1, liitetaulukko 1).

Metsämaan pinta-alan arvio on 1 754 000 ha, mikä on 81 % maa-alasta ja 85 % metsätalousmaasta. Kituja joutomaiden yhteisösuus metsätalousmaan alasta on suurempi kuin Etelä-Suomessa. Soilla tuotto jää alle metsämaan tuottovaatimuksen useammin kuin Etelä-Suomessa, mikä nostaa kitumaan ja joutomaan alaa. Rämeistä 28 % on kitu- tai joutomaata (liitetaulukko 5). Metsämaan ala on kuitenkin kasvanut tarkastelujakson aikana ja kitu- ja joutomaiden alat ovat pienentyneet. Metsämaan alan arvio on noussut 1960-luvulta 220 000 ha (taulukko 1, liitetaulukko 1). Soiden ojitukset ovat siirtäneet kitumaita ja osit-

**Taulukko 1.** Maaluokat 1969–2001.

Maaluokka	VMI5 (1969)		VMI6 (1975)		VMI7 (1982)		VMI8 (1992)		VMI9 (2001)	
	km <sup>2</sup>	% maa-alasta	km <sup>2</sup>	% maa-alasta	km <sup>2</sup>	% maa-alasta	km <sup>2</sup>	% maa-alasta	km <sup>2</sup>	% maa-alasta
Metsämaa	15330	70,5	16270	74,9	16579	76,9	16597	77	17537	81,3
Kitumaa	2670	12,3	3060	14,1	2398	11,1	2227	10,3	1576	7,3
Joutomaa	2590	11,9	1380	6,3	1431	6,6	1427	6,6	1274	5,9
Tiet, varastot, jne.	70	0,3	70	0,3	113	0,5	164	0,8	147	0,7
Metsätalousmaa yhteensä	20660	95,0	20780	95,6	20521	95,1	20416	94,7	20535	95,2
Muu maa	1090	5,0	980	4,4	1049	4,9	1151	5,3	1032	4,8
Kokonaismaa-ala	21750	100,0	21760	100,0	21570	100,0	21567	100,0	21567	100,0



tain myös joutomaita metsämaaksi. Siirtymää kitumaasta metsämaaksi on tapahtunut vielä VMI8:n ja VMI9:n välillä eli 1990-luvulla.

Kansainvälisiin tilastoihin toimitetaan metsävaratiedot nykyisin FAO:n hyväksymillä määritelmillä. *Metsä* (forest land) tarkoittaa sellaista puustoista tai tilapäisesti puutonta aluetta, jossa puuston latvuspeitto metsän kypsyysvaiheessa on vähintään 10 %. Puiden on saavutettava kyseisellä paikalla ja kyseisissä olosuhteissa vähintään 5 metrin pituus. *Muu puustoinen maa* (other wooded land) on sellaista puuta kasvavaa maata, jossa latvuspeitto ylittää edellä mainituilla kriteereillä vähintään 5 %:iin, mutta jää alle 10 %:n, tai jossa alle 5 metrin pituisiksi jäävien puiden tai pensaiden yhteinen latvuspeitto on yli 10 % puuston kypsyysvaiheessa (Forest resources... 2000).

VMI:ssa arvioidaan maaluokat kansallisten määritelmien lisäksi myös FAO:n määritelmillä. Kainuun metsäkeskuksen alueen FAO:n määritelmän mukainen metsän ala oli VMI9:ssa 1,889 milj. ha eli 136 000 ha suurempi kuin kansallisen määritelmän mukainen ala. Muun puustoinen maan ala oli 30 000 ha ja metsän ja muun puustoinen maan yhteisala 1,919 milj. ha, mikä on puolestaan 7 700 ha suurempi kuin metsä- ja kitumaan yhteisala. Yleensä osa kitumaasta ei täytä FAO:n muun puustoinen alan latvuspeittovaatimusta ja luokitetaan siten muuhun maahan. Kainuussa kuitenkin lähes koko kitumaa on luokitettu FAO:n muuhun puustoiseen maahan.

VMI:ssa arvioidaan jokaisella koealalla koealan inventointihetken tietojen perusteella viimeisen kymmenen vuoden aikana tapahtuneita mahdollisia maaluokkasiirtymiä. Myös näiden siirtymien perusteella sekä metsätaloukseen että metsämaan alat olisivat suurentuneet, mutta ei kuitenkaan niin paljon kuin peräkkäisten inventointien arvioiden erotuksesta voisi päätellä (liitetaulukko 2). Muuta kuin metsätaloukseen on siirtynyt metsämaaksi 4 900 ha. Metsämaata on siirtynyt 1 800 ha ja joutomaata 1 100 ha metsätaloukseen ulkopuolelle. Metsätaloukseen kokonaislisäys on tämän arvion mukaan siis vain 2 000 ha. Lisäksi 8 100 ha muita maankäyttöluokkia kuin metsätaloukseen, lähinnä peltoheittoja, on hitaasti metsittymässä. Liitetaulukon 2 tarkastelussa on huomattava, että taulukon muutokset kohdistuvat vuotta lyhyempään ajanjaksoon kuin 8. ja 9. inventoinnin välinen aika.

Pääsyy liitetaulukon 2 avulla saadun muutoksen sekä VMI8:n ja VMI9:n estimaattien erotuksena saadun muutoksen eroon on kuitenkin se, että liitetaulukossa 2 aikaisempi tilanne on arvioitu VMI9:n otoksesta, kun taas estimaattien erotuksena saadussa muutoksessa aikaisempi tilanne arvioidaan VMI8:n otoksesta ja että edellisen inventoinnin aikaista maaluokkaa ei aina pystytä arvioimaan virheettömästi. Jos aikaisemman inventoinnin aikainen maaluokka pystyttäisiin arvioimaan maastossa virheettömästi nykyisessä inventoinnissa, vastaisi muutosten estimointi ko. tavalla pysyvien koealojen avulla estimoituja muutoksia.

Valtio omistaa Kainuun metsistä selvästi suuremman osuuden kuin Etelä-Suomen metsistä. Valtion hallinnassa on 44 % metsätaloukseen, yksityisten henkilöiden 39 %, yhtiöiden 14 % ja yhteisöjen 3 %. Metsämaasta valtio omistaa hieman pienemmän osan kuin metsätaloukseen, osuudet ovat: valtio 42 %, yksityiset 41 %, yhtiöt 14 % ja yhteisöt 3 % (liitetaulukko 3). Koko maassa vain Lapin metsäkeskuksen alueella valtion omistusosuus metsistä on suurempi kuin Kainuussa. Myös yhtiöt omistavat suhteellisesti suuremman osan metsistä kuin koko maassa keskimäärin ja jonkin verran suuremman osan kuin Etelä-Suomen Suomen metsistä (Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001a, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c, 2001, Metsätaloukseen... 2002). Koko maan metsämaasta yksityiset omistavat 61 % ja valtio 25 % (metsätaloukseen 54 % ja 33 %) (Metsätaloukseen... 2002).

VMI:ssa puuntuotantoa koskevat metsien käyttörajoitukset jaetaan lailla säädettyihin luonnonsuojelu- ja muihin alueisiin, omistajan päätökseen perustuviin rajoituksiin, suojeluohjelmiin, kaava-alueisiin sekä inventoinnin maastossa havaitsemiin, luonnon monimuotoisuutta tai maisema-arvoja ylläpitävien kohteen ominaisuuksien perusteella kirjattuihin rajoituksiin (Valtakunnan... 2001). Jälkimmäiset eivät tietenkään ole velvoittavia, mahdollisesti metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä lukuun ottamatta. Ne voidaan kuitenkin haluttaessa ottaa huomioon arvioitaessa hakkuumahdollisuuksia.

Kainuun metsäkeskuksen alueen metsätaloukseen on osittain tai kokonaan puuntuotannon ulkopuolella 200 000 ha (9 %). Näistä lakiin tai

viraston päätökseen perustuvia on 88 000 ha, ja kaavavarauksia on 34 000 ha ja loput suojeleohjelmissä (liitetaulukko 4). (Huomattakoon, että vuonna 2003 90 % Kainuun suojeleohjelmien pinta-alasta oli toteutettu). Inventoinnissa havaittuja arvokkaita kohteita on edellä mainittujen alueiden ulkopuolella lisäksi 210 000 ha, joista runsas 16 000 ha on VMI:n mukaan sopivia metsälain tarkoittamiksi erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Metsämaasta on lailla tai viraston päätöksellä suojeltu 3,0 % ja suojeleohjelmissä on lisäksi likimain saman verran metsämaata. On huomattava, että osa suojeleohjelmiin kuuluvista alueista on sellaisia, joilla voidaan tehdä joitakin puuntuotannon toimenpiteitä, esimerkiksi harjujen suojeleohjelma. Tämän artikkelin myöhemmissä luvuissa käytetty puuntuotannon maa sisältää myös nämä alueet.

Maa- ja metsätalousministeriön asettama Metsien suojeleluokittelun ja tilastoinnin työryhmä (Työryhmämuistio... 2002) kokosi eri lähteistä kattavaan tietoon perustuvia suojelelutietoja. Tiedot vastaavat Kainuun osalta likimain VMI9:n ajankohtaa. Kyseisen raportin mukaan lailla suojeltua metsämaata on Kainuussa 31 000 ha ja metsätalousmaata 62 000 ha. Näitä lukuja voidaan verrata VMI:n 42 000 ha:iin ja 75 000 ha:iin. Erot johtuvat otantavirheestä ja metsämaan osalta myös luokitteluerosta.

Kansainvälisissä suojelealuevertailussa on määritelmiksi ja käytettäviksi kriteereiksi hyväksytty FAO:n luokituksen mukainen metsä ja muu puustoinen maa. FAO:n määritelmän mukaisesta metsästä on Kainuussa puuntuotannon ulkopuolella joko lain tai viraston päätöksen mukaan 3,6 % ja suojeleohjelmissä lisäksi 3,1 %. Metsän ja muun puustoisien maan osalta luvut ovat 3,8 % ja 3,1 %.

#### 4.2 Kankaiden kasvupaikat

Kainuun metsäkeskuksen alue kuuluu Pohjanmaa-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeeseen. Kujalan (1936) luokituksen mukaan alue kuuluu pääosin Kainuun kasvillisuusalueeseen ja koillisosiltaan Perä-Pohjolan alueeseen. Tehoisan lämpösumman vuosien 1961–1990 keskiarvo vaihtelee vajaan 800 ja 1000 °C:een välillä (Metsätilastollinen... 2000). Touko–syyskuun sademäärien keskiarvo vuosina 1961–1990 oli 320 mm. Kainuu on etelästä pohjois-

seen mentäessä ensimmäisiä alueita, joissa sademäärä on suurempi kuin haihdunta maanpinnasta, mikä lisää soistumista ja kuntaantumista. Lämpösumman aletessa kohti maakunnan pohjoisosaa, puuston kasvu samalla laskee.

Kainuun kallioperä on pääosin graniittigneissä (graniittijuonia pohjagneississä) (Alalammi 1990, Kalliola 1973). Alueen halki kulkee kaksi pohjois–etelä-suuntaista kvartsiittivyöhykettä, toinen alkaa Pohjois-Karjalasta Rautavaaralta ja jatkuu Hyrynsalmelle ja toinen alkaa Kajaanin pohjoispuolelta ja jatkuu Paljakan kautta Iijoelle. Näillä alueilla tuoreet kankaat ja kuusi ovat yleisempiä kuin muualla. Oulujärven eteläpuolella esiintyy laajahko graniittialue. Alueen halki kulkee luoteis–kaakko-suuntaisia harjumuodostelmia, joissa hiekka on yleinen. Liitetaulukossa 6 on esitetty kankaiden maalajijakaumat VMI9:n mukaan metsämaalla, kitumaalla ja joutomaalla kasvupaikkatyypeittäin. Moreeni ja lajittunut maalaji on jaettu alaluokkiin keskiraekoon mukaan (Valtakunnan... 2001, Tomppo ym. 1998).

Kainuussa vallitseva maalaji on moreeni. Metsämaasta on kivennäismaita 1,13 milj. ha ja näistä moreenimaita 83 %. Moreenimaat ovat selvästi yleisempiä kuin esimerkiksi Pohjois-Karjalassa ja jonkin verran yleisempiä kuin Pohjois-Savossa (Korhonen ym. 2001, Tomppo 1999a). Lajittuneita maalajeja esiintyy puolestaan suhteellisesti vähemmän kuin Pohjois-Karjalassa ja likimain saman verran kuin Pohjois-Savossa. VMI:n karkeusasteikolla valtaosa moreenimaiden maalajista kuuluu luokkaan keskikarkea. Metsämaaksi luokitetuista moreenimaista on lehtoja tai lehtomaisia 4 %, tuoreita 61 % ja kuivahkoja 33 %. Lehdot ja lehtomaiset kankaat ovat selvästi harvinaisempia kuin Etelä-Suomessa. Metsämaan kankaista on lajittuneita maita 16 %. Maalajiksi on merkitty orgaaninen 1 %:lla metsämaan kankaista.

Kankaiden kasvupaikkajakauman vaihtelua VMI3:ssa ja VMI8:ssa on esitetty karttamuodossa artikkelissa Tomppo (2000). Kainuun alueella vaihtelu ei ole niin suurta kuin monilla muilla alueilla Suomessa. Tuoreita tai sitä viljavampia kankaita oli kuitenkin VMI3:n mukaan jonkin verran enemmän alueen keskiosissa kuin etelässä ja pohjoisessa. Vaihtelu oli tasoittunut jonkin verran VMI8:iin mennessä. Kainuun kaikista metsämaan

kankaista lehtoja tai lehtomaisia on VMI9:ssa 4,5 %, tuoreita 58 % ja kuivahkoja 34 % (liitetaulukko 5). Kankaat ovat keskimäärin hieman karumpia kuin Etelä-Suomessa (esim. Korhonen ym. 2000b, 2001, Tomppo ym. 1999a, 1999c, 2001a). VMI8:ssa lehtoja tai lehtomaisia kankaita oli 3,2 %, tuoreita 54 % ja kuivahkoja 37 % ja VMI7:ssa luvut olivat 3,5 %, 45 % ja 47 %. VMI7:n ja VMI8:n välillä on nähtävissä selvää siirtymää kuivahkoista tuoreisiin kankaisiin. VMI9:n ja VMI8:n välillä lehtojen tai lehtomaisten sekä tuoreiden kankaiden osuudet ovat edelleen nousseet ja kuivahkojen osuus pienentynyt, jos oletetaan, että arviointiperusteet ovat pysyneet samoina. Tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden VMI7:n ja VMI8:n mukaisten estimaattien erotukset ovat suurempia kuin estimaattien erotusten kaksinkertainen keskivirhe. Kasvupaikkojen muuttumista rehevämmäksi on havaittu sekä VMI8:ssa että VMI9:ssa lähes koko maassa ja erityisesti Pohjois-Suomessa VMI8:ssa. Muutosten syitä on pohdittu muun muussa artikkelissa Tomppo (2000). On huomattava kuitenkin, että VMI5:ssa Kainuun kivennäismaiden kasvupaikkajakauma oli lähellä nykyistä. Lehtojen tai lehtomaisten osuus oli 4,1 %, tuoreiden 57 % ja kuivahkojen 34 % (Kuusela ja Salovaara 1971). Muutosten selvittäminen vaatii siten vielä lisätarkasteluja.

Avainbiotoopeiksi luokiteltujen lehtojen alaa tarkastellaan luvussa 12. Näiden alaksi on arvioitu 7000 ha. Avainbiotoopeista saatu ala tulisikin olla pienempi kuin kuvioista arvioitujen lehtojen ala, koska esimerkiksi lehdoksi luokitettuja metsitettyjä peltoja ei lueta avainbiotoopeiksi.

Metsämaan kivennäismaiden veroluokka määryytyy kasvupaikkatyyppin ja mahdollisten tuotosta alentavien tekijöiden kuten kivisyyden, soistuneisuuden, kunntauisuuden tai kasvupaikan sijainnin, esimerkiksi korkeuden perusteella. Valtakunnan metsien inventoinnissa erotetaan edelleen luokka IA ja luokka IB toisistaan, mutta ne yhdistetään metsäverotuksen tuottoperusteita laskettaessa. Veroluokan I osuus kankailla on inventoinnin mukaan 49 % ja veroluokan II osuus 43 % (liitetaulukko 7). Metsämaan soiden veroluokat ovat keskimäärin selvästi kankaiden veroluokkia alhaisempia: I luokan osuus on 15 % ja II luokan 26 % metsämaan soiden alasta.

### 4.3 Suot ja ojitetut kankaat

Tässä luvussa tarkastellaan soiden alaa ja sen muutoksia VMI5:sta lähtien sekä suoalan jakautumista maaluokkiin, jakautumista ojituksen ja kuivatusasteen mukaan, pääryhmiin ja kasvupaikkoihin. Luvuissa 6 ja 7 tarkastellaan soiden puustoa ja suometsiköiden ominaisuuksia puuston mukaan sekä luvussa 8 suopuustojen kasvua.

#### 4.3.1 Soiden ala ja sen muutokset

Kainuun metsäkeskuksen alueesta suurin osa kuuluu Pohjanmaan aapasuoalueeseen (Eurola ja Ruuhijärvi 1961, Kalliola 1973). Soiden osuus maa-alasta ja soiden pääryhmien jakauma vaihtelevat alueella jonkin verran. Soiden osuus maa-alasta on suurin itäosissa (Tomppo 2000). Suot ovat valtaosin rämeitä. Korprien osuus soista on suurin Oulujärven itäpuolella. Soiden kokonaisala oli VMI9:n mukaan 907 000 ha eli 44 % metsätalouksmaasta (taulukot 1 ja 2 sekä liitetaulukot 5 ja 9). Soiden osuus on selvästi suurempi kuin koko maassa keskimäärin (34 %) ja myös jonkin verran suurempi kuin Pohjois-Suomessa VMI8:ssa (40 %) (Metsätilastollinen... 2002, Tomppo ym. 2001b, Tomppo 2002). Soiden ala on vaihdellut tarkastelujakson aikana siten, että pienimmän arvion (VMI7, vuonna 1982) ja suurimman arvion (VMI5, vuonna 1969) erotus on 54 000 ha (6 % soiden nykyisestä alasta). Soiden ala pienenee jonkin verran koko maassa, koska ojitettut ohutturpeiset suot siirtyvät kankaisiin, joten on ilmeistä, että havaittu pieneneminen on todellista. Huomattakoon, että VMI:ssa kasvupaikka luokitellaan suoksi, jos kivennäismaata peittävä orgaaninen kerros on turvetta tai, jos vähintään 75 % aluskasvillisuudesta on suokasvillisuutta (Tomppo ym. 1998), joten periaatteessa suo voi olla jopa turpeeton. Käytännössä suoksi luokitellulla kasvupaikalla on lähes aina turvekerros. Osa soiden alan pienenemisestä selittyy tilastoidun maa-alan pienenemisellä (ks. luku 4.1).

**Taulukko 2. Soiden ojitustilanne 1969–2001.**

Maaluokka Ojitustilanne	VMI5 (1969)		VMI6 (1975)		VMI7 (1982)		VMI8 (1992)		VMI9 (2001)	
	km <sup>2</sup>	% ositteen alasta	km <sup>2</sup>	% ositteen alasta	km <sup>2</sup>	% ositteen alasta	km <sup>2</sup>	% ositteen alasta	km <sup>2</sup>	% ositteen alasta
<b>Metsämaa</b>										
Ojittamaton	2053	47,8	1506	31,1	975	19,0	983	17,7	930	14,9
Ojikko	1431	33,4	1056	21,8	458	8,9	368	6,6	95	1,5
Muuttuma	696	16,2	1773	36,6	3349	65,1	3569	64,0	3823	61,3
Turvekangas	110	2,6	506	10,5	362	7,0	651	11,7	1387	22,2
Suot yhteensä	4290	100,0	4841	100,0	5143	100,0	5572	100,0	6235	100,0
<b>Kitumaa</b>										
Ojittamaton	1861	70,8	1910	62,7	1393	58,4	1102	49,8	871	55,7
Ojikko <sup>1)</sup>	769	29,2	1135	37,3	992	41,6	678	30,6	109	7,0
Muuttuma	.	.	.	.	.	.	418	18,9	579	37,1
Turvekangas	.	.	.	.	.	.	16	0,7	4	0,3
Suot yhteensä	2630	100,0	3045	100,0	2385	100,0	2214	100,0	1562	100,0
<b>Joutomaa</b>										
Ojittamaton	2109	82,4	1115	81,8	1142	80,7	1214	85,2	1180	93,1
Ojikko <sup>1)</sup>	451	17,6	249	18,2	274	19,3	204	14,3	32	2,5
Muuttuma	.	.	.	.	.	.	7	0,5	56	4,4
Turvekangas	.	.	.	.	.	.	0	0,0	0	0,0
Suot yhteensä	2560	100,0	1363	100,0	1416	100,0	1424	100,0	1267	100,0
<b>Metsä-, kitu- ja joutomaa yhteensä</b>										
Ojittamaton	6022	63,5	4530	49,0	3509	39,2	3299	35,8	2981	32,9
Ojikko	2651	28,0	2440	26,4	1724	19,3	1250	13,6	235	2,6
Muuttuma	696	7,3	1773	19,2	3349	37,4	3993	43,4	4459	49,2
Turvekangas	110	1,2	506	5,5	362	4,0	668	7,3	1390	15,3
Suot yhteensä <sup>2)</sup>	9480	100,0	9249	100,0	8944	100,0	9210	100,0	9065	100,0

<sup>1)</sup> Aiemmissa inventoinneissa (muissa kuin VMI9) ojitettu kitu- ja joutomaa on luokiteltu aina ojikoksi.

<sup>2)</sup> Lisäksi ojitettua kangasta: VMI7 698 km<sup>2</sup>  
VMI8 757 km<sup>2</sup>  
VMI9 909 km<sup>2</sup>

### 4.3.2 Soiden ojitustilanne ja sen muutokset

Soista on metsämaata VMI9:n mukaan 624 000 ha, kitumaata 156 000 ha ja joutomaata 127 000 ha. Metsämaan osuus (69 %) soilla on pienempi kuin Etelä-Suomessa keskimäärin (79 %) (Salminen ja Salminen 1998). Metsämaasta suota on 36 %, joten soilla on jo pinta-alankin puolesta merkittävä rooli puuntuotannossa. Kitu- ja joutomaat ovat lähes kokonaan suota (liitetaulukko 9).

Nykyisestä suoalasta on ojitettu 608 000 ha eli 67 % (taulukko 2, liitetaulukko 9). Uudisojitettu suoala ja ojitettujen soiden osuus alkuperäisestä suoalasta ovat edellä mainittuja suuremmat, kun otetaan huomioon ohutturpeisten ojitettujen soiden siirtyminen kankaisiin. Vuoteen 1969 mennessä soista oli ojitettu 37 %. Uudisojitukset jatkuivat vilkkaina vielä 1980-luvun alkuun saakka, minkä

jälkeen uudisojistustoiminta väheni nopeasti. Ojittamattomien soiden ala on VMI9:n mukaan 298 000 ha, mikä on 32 000 ha pienempi kuin VMI8:n mukainen ala. Muutos on vähän pienempi kuin ojittamattomien soiden alan muutoksen kaksinkertainen keskivirhe. Inventoinnin mukaan uudisojituksia oli tehty soilla VMI9:ia edeltäneellä 10-vuotiskaudella 12 000 ha, joten muutoksen keskivirheestä huolimatta voidaan päätellä, että uudistusojitus on jatkunut vielä näihin vuosiin saakka (liitetaulukko 36). Suo-ojituksia ja ojitukseen soveltuva alaa tarkastellaan luvussa 11. Ojitettuja kitumaan soita on 69 000 ha (44 % nykyisestä kitumaan soiden alasta) ja ojitettuja joutomaan soita 9 000 ha (7 % nykyisestä joutomaan soiden alasta). Ojittamatonta metsämaan suota on 93 000 ha, mikä on 31 % ojittamattomien soiden alasta. Näistä on korpia 56 % ja loput rämeitä. Ojittamattomien metsämaan korpien puuston

keskitilavuus on niinkin korkea kuin 103 m<sup>3</sup>/ha ja rämeiden 56 m<sup>3</sup>/ha.

Puuntuotantoon liian karuja soita tai teknisesti ojituskelvottomia laajahkoja suoalueita on ojitettu 53 000 ha (liitetaulukko 10). Suurin osa niistä on liian karujen soiden ojituksia ja vain vajaa 1 000 ha teknisesti ojituskelvottomia soita. Lisäksi pienalaisia, puuntuotantoon soveltumattomia soita on ojitettu 15 000 ha. Ne on ojitettu usein laajemman ojitusalueen yhteydessä. Metsänkasvatuskelvottomien ojitettujen soiden ala on 7,6% nykyisestä suoalasta ja 11% nykyisten ojitettujen soiden alasta. Osuus ojitettujen soiden alasta on lähellä maan keskitasoa (vajaa 10%) (Tomppo ja Henttonen 1996, Hökkä ym. 2002).

Ojituksen tarkoitus on laskea veden pintaa ja varmentaa maan ilmanvaihto. Samalla suo muuttuu ojikko- ja muuttumavaiheen kautta turvekankaaksi. Ojikoita eli ojitettuja alueita, joissa kuivatuksen vaikutus aluskasvillisuudessa tai puuston toipumisessa ei ole vielä nähtävissä, on 24 000 ha (taulukko 2, liitetaulukko 9). Näistä vajaa puolet on metsämaata. Muuttumavaiheen soita on 446 000 ha ja turvekkaita 139 000 ha. Ojikkoiden ala oli suurimmillaan VMI5:ssä (1969) (265 000 ha), mutta on pienentynyt siitä lähtien ja erityisesti viimeisen 10 vuoden aikana (taulukko 2). Ojitetun suon muuttuminen turvekankaaksi on Kainuussa hitaampaa kuin Etelä-Suomessa viileämmän ilmaston ja haihduntaa suuremman sadannan vuoksi.

Ojitetut kankaat on todettu 7. inventoinnista lähtien. Niiden ala on lisääntynyt VMI7:n 70 000 hehtaaria ja VMI8:n 76 000 hehtaaria VMI9:n 91 000 hehtaariin (taulukko 2 ja liitetaulukko 9). Soiden ala on pienentynyt 1960-luvun puolivälistä runsaat 40 000 ha, joten huomattava osa ojitettujen kankaiden alasta on entistä ojitettua suota.

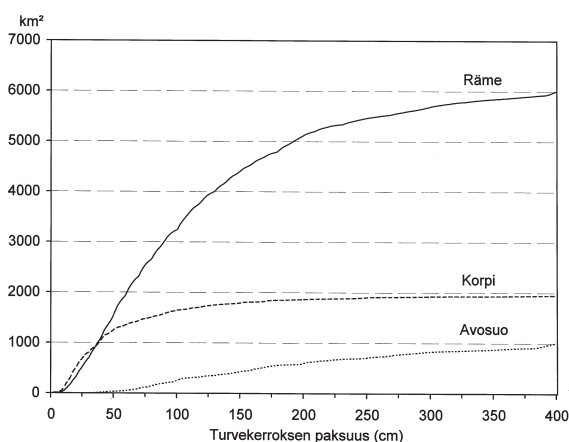
#### 4.3.3 Soiden kasvupaikat ja turvekerroksen paksuus

Soilla jaetaan metsämaiden lisäksi myös kitumaat ja joutomaat ravinteisuustason mukaisiin kasvupaikkaluokkiin. Ravinteisuustason lisäksi vesitalous ja ravinnetasapaino vaikuttavat puuntuotoskykyyn. VMI:ssä käytetään soille vastaavanlaisia kasvupaikkaluokkia kuin kankaille (Huikari ym. 1964).

Jakaumat on esitetty liitetaulukossa 5 soiden pääryhmittäin eli korpisoille, rämeille ja avosoille. Kasvupaikkojen tarkastelussa on otettava huomioon, että ne kuvaavat inventointijankohdan mukaista tilannetta eikä suon alkuperäistä kasvupaikkaa. Esimerkiksi ojitetun avosuon muututtua puustoiseksi se luokitetaan nyt puustosta ja kasvillisuudesta riippuen korveksi tai rämeeksi.

Kainuun suot ovat pääasiassa rämeitä. Korpia on 195 000 ha eli 21% soiden alasta. Osuus on pienempi kuin Etelä-Suomessa keskimäärin (37%) (Metsätalastollinen... 2002). Rämeitä on 609 000 ha ja avosoiita 103 000 ha. Avosoiita oli 1960-luvun lopussa 20 000 ha enemmän (Kuusela ja Salovaara 1971). Kuten edellä todettiin, korprien ja rämeiden osuudet vaihtelevat jonkin verran alueella. Korprien osuus on suurempi pohjois–etelä-suuntaisella vyöhykkeellä Kajaanista Puolangalle kuin muualla Kainuussa. Korvet ovat lähes kaikki metsämaata (10 000 ha kitu- tai joutomaita). Korpisoista ruohoisia tai sitä viljavampia on 28% ja mustikkaisia 64%. Korvet ovat ravinteisuudeltaan saamaa tasoa kuin Pohjois-Karjalassa, mutta eivät keskimäärin yhtä viljavampia kuin esimerkiksi Etelä-Savossa, Pohjois-Savossa tai Kaakkois-Suomessa. Rämeet ovat karumpia kuin korvet: suursaraisia tai viljavampia on 13% rämeiden alasta, piensaraisia 55% ja tupasvillaaisia tai isovarpuisia 30%. Rämeistä metsämaata on 72%. Piensaraisten rämeiden osuus on jonkin verran suurempi ja tupasvillaisten tai isovarpuisten pienempi kuin Pohjois-Karjalassa ja Pohjois-Savossa. Avosoiista 35% on saraisia nevoja tai ravinteisempia ja niin ikään 35% lyhytkorsi- tai rahkanevoja. Avosuot ovat keskimäärin viljavampia kuin esimerkiksi Pohjois-Karjalassa.

VMI9:ssä mitataan soiden turvekerroksen paksuus 4 metriin saakka. Tavoite on saada tietoa turvevaroista, soiden puuntuotantokyvystä sekä turpeeseen sitoutuneen hiilen määrästä. Edellisen kerran syvyys on mitattu 4 metriin asti 3. inventoinnissa. VMI8:ssä jaettiin suot turvekerroksen paksuuden mukaan Etelä-Suomessa enintään 30 cm:n paksuisiin ja yli 30 cm:n paksuisiin soihin. Pohjois-Suomessa todettiin paksuus 1 metriin saakka. Turpeettomia tai ohutturpeisiä soita (turvekerros korkeintaan 30 cm) on Kainuun metsäkeskuksen alueella 197 000 ha (22% suoalasta) (liitetaulukot 8a ja 8b). Korprien turvekerroksen keskisyvyys on 60 cm, rämeiden



**Kuva 3.** Korprien, rämeiden ja avosoiden turvekerroksen paksuuden kertymäfunktiot.

110 cm ja avosoiden 2 metriä. Ohutturpeisista tai turpeettomista soista on 47 % korpia. Korpisoista kaksi kolmasosaa on korkeintaan 50 cm:n syvyisiä (kuva 3). Rämeistä 41 % on turvekerrokseltaan yli metrin paksuisia. Avosoista 39 %:lla on yli 2 metrin ja 12 %:lla on yli 4 metrin turvekerros. Sekä korprien, rämeiden että avosoiden turvekerros on keksimäärin vähän ohuempi kuin Pohjois-Karjalassa.

## 5 Puulajivaltaisuus

### 5.1 Puulajivaltaisuus VMI9:n mukaan

Puustoon perustuvat metsikkökuviotunnukset määritetään VMI:ssä puujaksoittain. Siten vallitseva puulaji määritetään VMI:ssä jokaiselle koelohjalle tai niiden osia sisältävälle metsikkökuvion erotetulle puujaksolle. Puujakso määritetään aluksi havu- tai lehtipuuvaltaiseksi sen mukaan, kumman osuus tilavuudesta (taimikoissa kehityskelpoisten taimien runkoluvusta) on suurempi. Puujakson vallitsevaksi puulajiksi määritetään havupuuvaltaisissa metsiköissä se havupuulaji, jota puuston tilavuudesta on eniten (taimikoissa kehityskelpoisten taimien runkoluvusta). Vastaavasti lehtipuuvaltaisissa metsissä vallitseva puulaji määritetään lehtipuulajeista. Tulosten laskennassa jokaisen koelametsikön vallitsevaksi puulajiksi määritetään vallitsevan jakson

(yleensä ylimmän jakson) vallitseva puulaji (Valtakunnan... 2001, Tomppo ym. 1998).

Kainuun kivennäismaiden metsämaasta oli VMI5:ssä tuoreita tai sitä viljavampia 61 %. Kiviksi oli luokiteltu lehtomaisista kankaista 17 % ja tuoreista kankaista 15 % ja kunntaisiksi 10 % tuoreista kankaista. Kasvupaikkojen perusteella voisi Kainuun metsien olettaa olevan kuusivaltaisia. Kuitenkin jo VMI5:ssä kaksi kolmasosaa metsämaasta oli mäntyvaltaisia. Tosin jo silloin osa metsistä oli uudistettu männulle (Kuusela ja Salovaara 1971). VMI9:ssä mäntyvaltaisia metsämaan metsiä on 78 % metsämaan alasta (liitetaulukko 11). Kuusivaltainen metsien osuus on 13 %. Lähes kaikki lehtipuuvaltaiset metsät ovat hieskoivuvaltaisia. Niitä on yhteensä 7 % metsämaan alasta. Suurin osa niistä on nuoria kasvatusmetsiä ja suuri osa vielä vajaatuottoisia (liitetaulukko 16d, ks. myös liitetaulukko 15a). Aukean uudistusalan osuus on 1,1 %. Kitumaan metsistä 93 % on mäntyvaltaisia. Kitumailta hieskoivu on vähän kuusta yleisempi pääpuulajina.

### 5.2 Puulajivaltaisuuden muutokset 1969–2001

Kuten edellä todettiin, jo 1960-luvun loppuun mennessä huomattava osa metsistä oli uudistettu männulle. Mäntyvaltaisista metsistä 36 % oli korkeintaan 40-vuotiaita (Kuusela ja Salovaara 1971, katso myös taulukko 3 ja kuva 4). Mäntyvaltaisten metsien ala on kasvanut koko ajan VMI5:stä VMI9:iin. Alan kokonaislisäys on yhteensä noin 350 000 ha. Kuusi- ja hieskoivuvaltainen metsien aloja tarkastelemalla voidaan havaita, että huomattava osa mäntyvaltaisten metsien pinta-alan lisäyksestä on tullut soiden ojituksen aiheuttamasta kitumaan siirtymisestä metsämaahan. VMI8:in jälkeen mäntyvaltaisten metsien ala on kasvanut runsaalla 90 000 ha:lla. Kuusivaltainen metsien ala ei ole vähentynyt.

Neljännes metsämaan metsistä oli 1960-luvun lopussa kuusivaltaisia. Kuusivaltaisista metsistä 71 % oli yli 100-vuotiaita ja 86 % yli 80-vuotiaita (Kuusela ja Salovaara 1971). Suurin osa näistä oli kasvunsa lopettaneita harsintahakkuiden jätemetsiä ja siten vajaatuottoisia. Kuusivaltainen metsien alan pieneneminen hidastui jo 1980-luvun alun jälkeen ja näyttäisi nyt pysähtyneen. Ikäluokan 1–20 vuotta

**Taulukko 3.** Puulajien vallitsevuus metsämaalla 1969–2001.

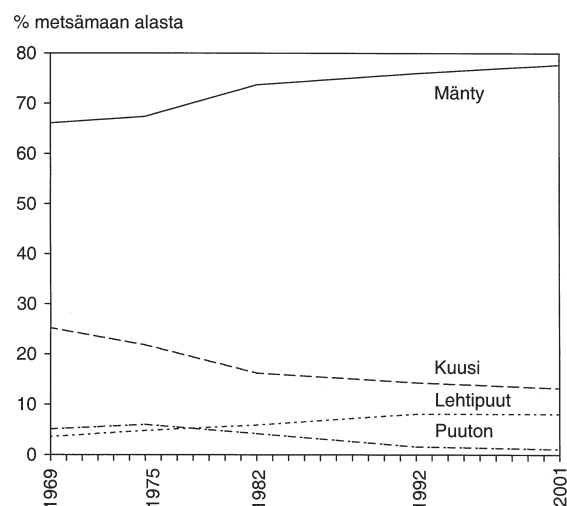
Vallitseva puulaji	VMI5 (1969)		VMI6 (1975)		VMI7 (1982)		VMI8 (1992)		VMI9 (2001)	
	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta
Puuton	782	5,1	976	6,0	696	4,2	273	1,6	200	1,1
Mänty	10133	66,1	10966	67,4	12212	73,7	12683	76,4	13608	77,6
Kuusi	3863	25,2	3547	21,8	2680	16,2	2388	14,4	2307	13,2
Muu havupuu	1)		1)		2	0,0	49	0,3	71	0,4
Rauduskoivu	2)		2)		23	0,1	36	0,2	53	0,3
Hieskoivu	506	3,3	716	4,4	918	5,5	1115	6,7	1264	7,2
Haapa	15	0,1	16	0,1	26	0,2	30	0,2	21	0,1
Leppä	31	0,2	49	0,3	22	0,1	20	0,1	11	0,1
Muu lehtipuu	3)		4)				3	0,1	4	0,0
Metsämaa yhteensä	15330	100,0	16270	100,0	16579	100,0	16597	100,0	17537	100,0

1) Muu havupuu sisältyy mäntyyn.

2) Raudus- ja hieskoivu yhdessä.

3) Muu lehtipuu sisältyy haapaan.

4) Muu lehtipuu sisältyy leppiin.

**Kuva 4.** Puulajien vallitsevuus 1969–2001.

ala on noussut edellisestä inventoinnista eivätkä ikäluokkien 21–40 ja 41–60 vuotta alatkään ole laskeneet. Vanhoja kuusivaltaisia metsiä on suojelualueiden lisäksi myös puuntuotannon maalla. Puuntuotannon metsämaan kuusivaltaisista metsistä 47% (88 000 ha) on yli 100-vuotiaita.

Toisin kuin monilla muilla alueilla maassamme lehtipuuvaltaisten metsien ala on noussut Kainuussa koko ajan 1960-luvun lopulta. Vanhimmat lehtipuuvaltaiset metsät ovat korvautuneet hieskoivuvaltai-

silla metsillä, joista osa on suometssissä. Nopeinta lisäys oli runsaan 10 vuoden aikana 1960-luvun lopulta 1980-luvun alkuun.

Puuton uudistusala oli suurimmillaan VMI6:ssa, lähes 100 000 ha (6% metsämaan alasta). Ala pieneni huomattavasti 1980-luvulla ja on pienentynyt vielä sen jälkeen.

### 5.3 Puulajikoostumus

Metsikkökuvioiden puulajikoostumusta ja sekametsäisyyttä voidaan VMI:n tulosten perusteella arvioida pääpuulajin ja sivupuulajien osuuksien perusteella sekä toisaalta eri puulajien tilavuusosuuksina pinta-alaositteissa. Kasvatusmetsien ja uudistuskypsi metsien koealakuvioiden pääpuulaji ja 1. ja 2. sivupuulaji määritetään jaksoon kuuluvan puulajin puiden tilavuuden perusteella. Taimikoissa määritetään vain kaksi merkittävintä puulajia sekä niiden osuudet kehityskelpoisten taimien runkoluvusta. Lisäksi taimikoissa kirjataan lehtipuulaji, jonka osuus kokonaisrunkoluvusta on suurin, sekä erikseen havupuuosuudet kehityskelpoisten taimien runkoluvusta ja kokonaisrunkoluvusta. Koealakuviolle määritetyistä vallitsevan puulajin ja sivupuulajien osuuksista ja yhdistelmistä on koottu metsiköiden puulajikoostumusta kuvaavat liitetaulukot 12–14. Huomattakoon, että puulajisuhteiden arvioimiseen käytetyt tilavuusarviot ovat silmävaraisia arvioita

eikä niitä käytetä VMI:n puuston tilavuusarvioissa. Liitetaulukossa 12–14 on siten esitetty pinta-ala-arvioita, kun metsikkökuviot on luokiteltu kuvion puuston ominaisuuksien mukaan.

Liitetaulukossa 16 on koealamittauksiin ja tilavuusestimointiin perustuvaa tietoa eri puulajien keskiläpimitoista ja keskitilavuuksista, kun metsämaa on jaettu pinta-alaositteisiin vallitsevan puulajin ja kehitysluokan mukaan. Liitetaulukon 16 luvut ovat siten koelaloilta mitatuista puista laskettuja pinta-alaositteiden keskitilavuuksia ja keskiläpimittoja (keskiläpimita on läpimitan painotettu keskiarvo painona puun läpimita rinnankorkeudelta).

Kainuun mäntyvaltaisista metsämaan metsistä 48 % on sellaisia, joissa männyn osuus edellä esitetyillä kriteereillä on yli 95 % (liitetaulukko 12a). Taimikoissa osuus on siis kehityskelpoisten taimien runkoluvusta ja muissa metsissä osuus on puuston tilavuudesta. Kuusivaltaisten metsien alasta näitä puhtaita kuusikoita on 22 % ja koivuvaltaisten metsien alasta puhtaita koivikoita 12 %. Noin viidesosa mäntyvaltaisten metsien alasta on sellaisia, joissa muiden puulajien osuus on yli 25 %. Kuusi- ja koivuvaltaisissa vastaavat osuudet alasta ovat huomattavasti suuremmat.

Kansainvälisen luokituksen mukaan sekametsiksi luokitetaan sellaiset metsiköt, joissa sekä havu- että lehtipuuston osuus on korkeintaan 75 % puustosta (Forest resources... 2000). Sekametsiä on Kainuussa 230 000 ha (13 % metsämaan alasta) (liitetaulukko 12b). Kuusivaltaisista vajaa viidennes ja koivuvaltaisista lähes puolet on sekametsiä.

Mäntyvaltaisten metsien 1. sivupuulajina kuusi ja hieskoivu ovat lähes yhtä yleisiä (liitetaulukko 13). Kumpiakin on noin 320 000 ha. Sellaisia mäntyvaltaisia metsiä, joissa 1. sivupuulajin osuus on vähintään 25 % on 1 660 ha (12 % mäntyvaltaisten alasta). Niissä sivupuulaji on lähes aina hieskoivu tai kuusi, hieskoivu vähän useammin kuin kuusi. Kuusi- ja koivuvaltaisissa metsissä vastaavia metsiä on suhteessa selvästi enemmän kuin mäntyvaltaisissa, 31 % ja 36 % kyseisten metsiköiden alasta. Metsiköitä, joissa pääpuulajin osuus on korkeintaan 95 % puustosta on 58 % metsämaan alasta.

Kasvatusmetsien ja uudistuskypsien metsien yhteisala on 1,297 milj. ha eli 74 % metsämaan alasta (liitetaulukko 14). Näistä 2. sivupuulaji on kirjattu 270 000 ha:lla eli 21 %:lla kyseisten

kehitysluokkien yhteisalasta. Osuuden on oltava vähintään 5 % jakson puuston tilavuudesta, jotta sivupuulaji kirjattaisiin. Yleisin 2. sivupuulaji on hieskoivu, joka esiintyy pinta-alaltaan yleisimpänä mäntyvaltaisissa, mutta suhteellisesti yleisimpänä kuusivaltaisissa metsissä.

Liitetaulukoista 16b ja 16c näkyy muun muassa, että kaikissa mäntyvaltaisissa metsissä sivupuulajien osuus tilavuudesta on keskimäärin 23 % ja kuusivaltaisissa metsissä 30 %. Varttuneissa kuusitaimikoissa ja nuorissa kasvatusmetsissä sivupuulajien keskimääräinen osuus tilavuudesta on huomattavan korkea.

## 6 Ikä- ja kehitysluokat

### 6.1 Ikäluokat

VMI:ssa metsikön ikä määritetään kuvion vallitsevan jakson puustosta. Metsikön ikä on puiden tilavuudella painotettu keski-ikä muissa kuin taimikko kehitysluokissa, ja taimikoissa se on kehityskelpoisten taimien keski-ikä. Ikä määritetään siemen- ja suojuspuustosta, jos alla olevaa taimikkoa ei vielä pidetä vakiintuneena eikä siten vallitsevana jaksona.

Kainuussa on enintään 60-vuotiaiden metsien osuus 60 % metsämaan alasta (taulukko 4, liitetaulukko 15a). Ikäluokkien 21–40 ja 41–60 vuotta osuudet ovat lähes yhtä suuret eli 21 % metsämaan alasta. 61–100-vuotiaita metsiä on 19 % ja yli 100-vuotiaita 21 % metsämaan alasta.

Metsien sertifiointin kriteereissä edellytetään, että Pohjois-Suomessa yli 100-vuotiaiden metsämaan metsien osuus on yli 15 % metsäkeskuksen metsämaan pinta-alasta (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Tämä kriteeri täyttyy siten Kainuun metsäkeskuksen alueella.

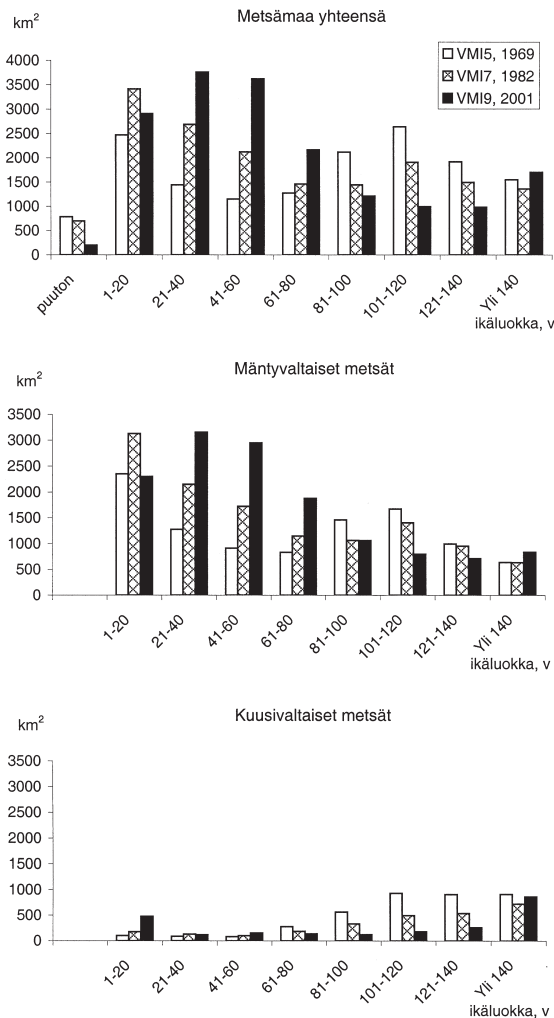
Koska mäntyvaltaisten metsien osuus on Kainuussa korkea (78 %), on koko metsämaan ikäluokkajakauma hyvin samanlainen kuin mäntyvaltaisten metsien jakauma (kuva 5). Ikäluokan 21–40 vuotta osuus on suurin (23 %) mäntyvaltaisissa metsissä, ja alle 61-vuotiaiden metsien osuus on 61 %. Vanhoja yli 160-vuotiaita metsiä on vähemmän (3 %) kuin metsämaalla yhteensä (6 %). Kuusivaltaisten



**Taulukko 4.** Ikäluokittaiset pinta-alat metsämaalla 1969–2001.

Inventointi	Mittausvuosi	Ikäluokka, vuotta										Yhteensä
		Puuton	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	141–160	Yli 160	
VMI5	1969	782	2468	1441	1150	1272	2116	2637	1916	1548	1)	15330
VMI6	1975	975	2575	2130	1765	1348	1853	2200	1652	941	842	16281
VMI7	1982	696	3418	2682	2123	1456	1450	1899	1493	828	534	16579
VMI8	1992	273	2901	3661	2898	1658	1099	1233	1302	747	826	16597
VMI9	2001	200	2907	3760	3620	2163	1211	994	983	716	983	17537

1) Luokka yli 160-vuotiaat sisältyy luokkaan 141–160-vuotiaat.

**Kuva 5.** Metsämaan metsiköiden ikärakenne 1969–2001.

metsien ikäluokkajakauma poikkeaa huomattavasti mäntyvaltaisista metsistä. Kuusivaltaiset metsät ovat joko hyvin nuoria tai hyvin vanhoja. 1–20-vuotiaiden metsien osuus on 21 % ja yli 160-vuotiaiden 25 % kuusivaltaisista metsistä. Koivuvvaltaisista metsistä 75 % on 21–60-vuotiaita. Mäntyvaltaisia metsiä on eniten kaikissa muissa ikäluokissa paitsi yli 160-vuotiaitten luokassa, jossa kuusivaltaisia metsiä on eniten (59 %). Muissa ikäluokissa mäntyvaltaisten metsien osuus vaihtelee 60 %:sta 88 %:iin ikäluokan alasta.

Kankailla puustot ovat nuorempia kuin soilla. Ikäluokissa 1–60 vuotta on metsämaan kankaista 66 % ja soista 46 %. Soilla ikäluokkajakauma painottuu ikäluokkiin 41–60 ja 61–80 vuotta, joissa on yhteensä yli puolet suometsien alasta. Tarkasteltaessa kankaiden ja soiden osuuksia ikäluokittain, huomataan ikäluokissa 41–60 vuotta, 61–80 vuotta ja 81–100 vuotta olevan soita yli puolet kunkin ikäluokan alasta. Ikäluokassa 61–80 vuotta soiden osuus on peräti 76 %.

Kainuun metsät ovat nuorentuneet viimeisen 30 vuoden aikana. Iältään 1–80-vuotiaiden metsien määrä on kaksinkertaistunut ja saman aikaisesti 81–140-vuotiaiden metsien ala on pienentynyt puoleen VMI5:n aikaisesta tilanteesta (taulukko 4, kuva 5). Yli 140-vuotiaitten metsien pinta-ala on pysynyt lähes samana. Edelliseen inventointiin verrattuna metsämaan metsien ikäluokkajakaumassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia 1990-luvun aikana. Tarkasteltaessa puuston ikäluokittaista jakautumista kankailla ja soilla, voidaan todeta suometsien osuuden lisääntyneen yli 60-vuotiaissa metsissä 35 %:sta 47 %:iin.

**Taulukko 5.** VMI8:n ikäluokkia vastaavat ikäluokat ja niiden alat VMI9:n ajankohdalla havupuuvaltaisissa metsissä.

VMI8		VMI9		VMI9-VMI8	
Ikäluokka	Ala, km <sup>2</sup>	Ikäluokka	Ala, km <sup>2</sup>	Muutos, km <sup>2</sup>	Muutos, %
21–40	3157	30–49	3248	91	2,9
41–60	2496	50–69	2813	317	12,7
61–80	1539	70–89	1657	118	7,7
81–100	1049	90–109	1028	-21	-2,0
101–120	1234	110–129	878	-356	-28,8
121–140	1296	130–149	860	-436	-33,6
141–160	746	150–169	547	-199	-26,7
Yli 160	825	Yli 169	787	-38	-4,6

Taulukon 5 avulla voidaan tarkastella uudistushakkuiden kohdistumista eri ikäluokkiin. Taulukkoon on koottu VMI8:n mukaiset havupuuvaltaisten metsien ikäluokittaiset pinta-alat sekä niitä vastaamaan VMI9:n mukaiset pinta-alat ikäluokissa, jotka ovat yhdeksän vuotta vanhempia (VMI8:n ja VMI9:n mittausten välinen aika). Jos uudistushakkuita ei olisi tehty, olisi kunkin ikäluokan metsät siirtyneet yhdeksän vuotta vanhempiin ikäluokkiin. Tarkastelun mukaan uudistushakkuut ovat kohdistuneet metsiin, jotka olivat VMI8:n aikana yli 100-vuotiaita. Kuitenkin silloin yli 160-vuotiaat metsät näyttävät säästyneen hakkuilta. Näistä metsistä hieman yli puolet on puuntuotannossa olevissa metsissä.

## 6.2 Kehitysluokat

Puuston jakautumista eri kehitysvaiheisiin voidaan tarkastella kehitysluokkajakaumalla ikäluokkajakautama paremmin, koska samaan ikäluokkaan kuuluvat metsät voivat olla kehityksensä kannalta hyvin eri vaiheissa. Inventoinnissa käytetyt kehitysluokat ovat melko samankaltaiset kuin muissa metsäorganisaatioissa käytössä olevat luokitukset. Kainuun alueella VMI:ssä on käytetty uudistuskypsyyden määrittelyssä Pohjois-Suomen metsänhoitosuosituksissa (2001) esitettyjä keski-ikä- ja keskiläpimittarajoja. VMI:ssä uudistuskypsyys määritetään ensisijaisesti puuston iän perusteella. Tästä syystä uudistuskypsien metsien määrä on VMI:n tuloksissa hieman

pienempi kuin metsänhoitosuosituksen mukainen uudistettavissa oleva ala olisi. Eri inventointien välillä kehitysluokkien määritelmät ovat pysyneet jokseenkin samoina, joten tulokset eri ajankohtina ovat keskenään vertailukelpoisia.

Koska kehitysluokka kuvaa metsikön tilaa metsänhoidolliselta kannalta, on puustoa koskevat kehitysluokittaiset tulokset esitetty koko metsämaan lisäksi (liitetaulukot 16a–e) myös puuntuotannossa olevalle metsämaalle (liitetaulukot 16f–j). Tällöin on jätetty pois kaikki metsät, joissa on jokin metsätaloutta rajoittava tekijä. Lähinnä rajoitukset johtuva olemassa olevista luonnonsuojelualueista, suojeluohjelmien alueista, virastojen omilla päätöksillään muodostamista suojelualueista, virkistys- ja ulkoilualueista sekä puolustusvoimien harjoitus- ja ampuma-alueista. Rajoituksissa eivät ole mukana Natura 2000 -verkostoon kuuluvat uudet alueet. Suojeluohjelmista koskien-, kallioiden, harjujen- ja maisemansuojelualueiden ei yleensä ole katsottu rajoittavan metsätaloutta. Rantojensuojeluohjelman alueista ei ole ollut käytettävissä tietoa niiden aiheuttamista rajoituksista metsätaloudelle. Tästä syystä rajoituksen on katsottu kohdistuvan vain rannan välittömässä läheisyydessä oleviin metsiin. Metsähallituksen alue-ekologisen suunnittelun kohteita, elleivät ne kuulu edellä lueteltuihin alueisiin, ei ole otettu huomioon näissä laskelmissa. Puuntuotannon ulkopuolelle jää käytetyllä rajauksella noin 94 000 ha metsämaata, mikä on 5 % koko metsämaan alasta.

Kainuun metsämaan metsistä on nuoria kasvatusmetsiä 46 %, varttuneita kasvatusmetsiä 13 % ja uudistuskypsiä metsiä 15 %. Aukeita uudistusaloja sekä siemen- ja suojuuspuumetsiköitä on yhteensä alle 2 %. Taimikkovaiheen metsiä on lähes neljännes metsämaan alasta. Taimikot jaetaan pieniin taimikoihin, joiden keskipituus on korkeintaan 1,3 metriä, ja varttuneisiin taimikoihin, joiden keskipituus on yli 1,3 metriä. Taimikoista 75 % on varttuneita taimikoita.

Puuntuotannossa olevalla metsämaalla kehitysluokkajakauma on hyvin samanlainen kuin koko metsämaalla (liitetaulukot 16f–j). Puuntuotannon maalla uudistuskypsien metsien osuus (12 %) on hieman pienempi ja nuorten kasvatusmetsien osuus (48 %) hieman suurempi kuin metsämaalla yhteensä. Aukeiden uudistusalojen ja siemenpuustojen osuus

puuntuotannon metsämaasta on 1,7%. Metsäsertifiointin kriteerien mukaan aukeiden ja siemenpuu-alojen osuus metsäkeskuksen alueen talousmetsien metsämaan pinta-alasta saa olla enintään 5% (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Jos VMI:ssä määritellyn puuntuotannon maan katsotaan vastaavan näitä talousmetsiä, täyttyy tämä kriteeri Kainuun metsäkeskuksen alueella selvästi.

Mäntyvaltaiset metsät ovat pääasiassa nuoria kasvatusmetsiä (51%). Varttuneita kasvatusmetsiä on 13%, uudistuskypsiä metsiä 9% ja taimikoita noin neljännes mäntyvaltaisten metsien alasta. Kuusivaltaisten metsien kehitysluokkajakauma poikkeaa puuntuotannon metsämaan metsien jakaumasta. Uudistuskypsiä metsiä on peräti 36% kuusivaltaisista metsistä. Myös pienten taimikoiden osuus on selvästi korkeampi (12%) kuin mäntyvaltaisissa metsissä (6%). Vastaavat erot on nähtävissä myös puulajivaltaisuuksittain esitetyissä ikäluokkajakaumissa (liitetaulukko 15). Nuorten kasvatusmetsien osuus on vain 15% kuusivaltaisissa metsissä. Koivuvaltaisissa metsissä nuoria kasvatusmetsiä on 70%. Varttuneita kasvatusmetsiä on 10%, uudistuskypsiä metsiä 2% ja taimikoita 17% koivuvaltaisten metsien pinta-alasta.

Uudistuskypsiä metsistä 63% on mäntyvaltaisia, kuusivaltaisia on 35% ja koivuvaltaisia alle 2%. Aikaisemmin suosittiin mäntyä metsänuudistamisessa. Tämä näkyy kuusivaltaisten metsien vähäisenä osuutena (4%) nuorissa kasvatusmetsissä. Tilanne näyttää olevan muuttumassa, koska 9. inventoinnin mukaan 20% pienistä taimikoista on kuusivaltaisia.

VMI8:n ja VMI9:n mukaisia kehitysluokkajakaumia tarkastellaan koko metsämaalla, koska VMI8:n aineistosta ei pystytä laskemaan puuntuotannossa olevaa maa-alaa, joka täysin vastaisi VMI9:n mukaista määrittelyä. Edellisestä inventoinnista uudistuskypsi metsien ala on pienentynyt 47 000 ha. Myös aukeiden uudistusalojen, siemen- ja suojuspuumetsien pinta-alat ovat pienentyneet. Pienten taimikoiden pinta-ala on vähentynyt 37 000 ha, mutta varttuneiden taimikoiden ala kasvanut 18 000 ha:lla. Suurin muutos kehitysluokkien pinta-aloissa on tapahtunut nuorissa kasvatusmetsissä, joiden ala on kasvanut 143 000 ha. Myös varttuneiden kasvatusmetsien ala on lisääntynyt (33 000 ha).

VMI:n määritelmän mukaisten uudistuskypsi

metsien pinta-ala on 262 000 ha. Uudistuskypsi metsien ala laskettiin myös metsänhoitosuosituksen mukaisilla rajoilla niin, että jos ikä- tai keskiläpimitaraja ylittyi, luokiteltiin metsikkö uudistuskypsiksi. Rajoja käytettiin vallitsevan puulajin ja ravinteisuusluokan mukaisesti kankailla ja turvekankailla. Näin tehdyllä rajauksella saatiin uudistuskypsi metsien pinta-alaksi 310 000 ha, mikä on 18% koko metsämaan alasta.

## 7 Puuston tilavuus

### 7.1 Puuston kokonais- ja keskitilavuudet sekä runkoluvut VMI9:n mukaan

Puuston tilavuusarviot perustuvat koelaloilta mitattuihin luku- ja koepuutietoihin. Tilavuus laskentaa on kuvattu luvussa 3 Tulosten laskenta sekä julkaisussa Tomppo ym. (1998). Silmävaraisesti arvioituja metsikkötunnuksia kuten vallitsevaa puulajia ja kehitysluokkaa ei suoraan käytetä tilavuuksien estimoinnissa vaan ainoastaan laskentaositteiden muodostamiseen.

Kainuun metsä- ja kitumaan puuston kokonaistilavuusarvio on 141,9 milj. m<sup>3</sup> (liitetaulukko 18b). Metsämaan kokonaistilavuus on 139,3 milj. m<sup>3</sup> ja kitumaan 2,6 milj. m<sup>3</sup>. Puuston tilavuudesta vajaa kolmannes on soilla (44,5 milj. m<sup>3</sup>) (liitetaulukko 18a). Puuston kokonaistilavuuden keskivirhe on 2,5 milj. m<sup>3</sup> eli 1,7% kokonaistilavuudesta. Männyn osuus kokonaistilavuudesta on 60%, kuusen 23%, hieskoivun 14% ja muiden lehtipuiden 3%.

Puuston keskitilavuuden arvio metsä- ja kitumaalla on 74,2 m<sup>3</sup>/ha, ja sen keskivirhe on 1,3 m<sup>3</sup>/ha (liitetaulukko 18b). Metsämaalla keskitilavuus on 79,4 m<sup>3</sup>/ha ja kitumaalla 16,4 m<sup>3</sup>/ha. Metsämaan soilla keskitilavuus (67,2 m<sup>3</sup>/ha) on selvästi pienempi kuin kankailla (86,2 m<sup>3</sup>/ha). Ojittamattomilla soilla puuston keskitilavuus (82,6 m<sup>3</sup>/ha) on lähellä kangasmaiden puuston keskitilavuutta. VMI8:n tulosten mukaan ojittamattomien soiden keskitilavuus oli koko maassa hieman korkeampi kuin ojitetujen soiden keskitilavuus (Hökkä ym. 2002).

Männyn kokonaistilavuudesta 31% ja kuusen kokonaistilavuudesta 25% on soilla. Suopuustojen osuus kokonaistilavuudesta on korkein hieskoivulla

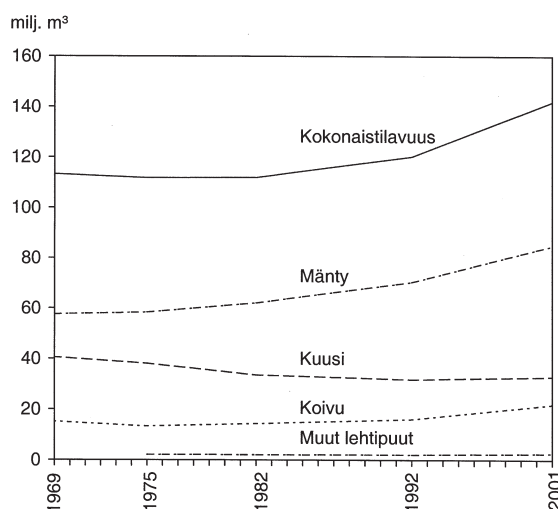
(50%). Männyn ja kuusen osuudet kokonaistilavuudesta ovat soilla pienemmät kuin niiden osuudet tarkasteltaessa kankaiden ja soiden kokonaistilavuutta yhteensä. Sen sijaan hieskoivun osuus kokonaistilavuudesta (22 %) on soilla suurempi kuin kankailla ja soilla yhteensä (14 %). Metsämaan ojittamattomilla soilla kokonaistilavuudesta suurin osa on kuusta (43 %). Metsämaan ojittamattomat suot ovatkin pääasiassa melko ohutturpeisia korpia, jotka ovat kuuselle sopivia kasvupaikkoja.

Puuntuotannossa olevien metsien (ks. luku 6) puuston kokonaistilavuus on 125,7 milj. m<sup>3</sup> eli 89 % metsä- ja kitumaan kokonaistilavuudesta (liitetaulukko 18c). Keskitilavuus puuntuotannon metsämaalla on 75 m<sup>3</sup>/ha, mikä on pienempi kuin koko metsämaan keskitilavuus. Puuntuotannon ulkopuolella olevat metsämaan metsät näyttävät siten olevan hieman puustoisempia kuin metsämaa yleensä.

Kainuun metsissä on 6691 milj. vähintään 1,35 m:n pituista puuta eli keskimäärin 3501 runkoa hehtaarilla (liitetaulukko 21). Yleisin puulaji on hieskoivu, jota on hieman yli puolet runkoluvusta. Seuraavaksi yleisimpiä ovat mänty, kuusi, pihlaja, rauduskoivu, harmaaleppä, haapa ja raita. Muita havaittuja puulajeja ovat kataja, kontortamänty, tuomi ja lehtikuusi.

## 7.2 Puuston kokonais- ja keskitilavuuden kehitys 1969–2001

Puuston kokonaistilavuuden kehitystä kuvaa eri inventointien tuloksista laaditut aikasarjat (taulukko 6, kuva 6). Laskentaperusteet ovat kuitenkin muuttuneet ajan myötä ja siten eri inventointien tilavuusarviot eivät suoraan ole vertailukelpoisia keskenään. VMI5:ssä käytettiin Ilvessalon (1947) tilavuustaulukoita, jotka on 6. inventoinnista lähtien korvattu Laasasenahon (1982) tilavuusmalleilla. Laasasenahon mallit antavat keskimäärin 3 % suurempia tilavuuksia kuin vanhat taulukot (Kuusela 1978). Taulukossa 6 ja kuvassa 6 tämä on otettu huomioon lisäämällä 3 % VMI5:n tuloksiin. Sen sijaan 5. ja 6. inventoinnin tuloksissa ei ole otettu huomioon sitä, että alle 2,5 cm rinnankorkeusläpimitaltaan olevien puiden mittaaminen on aloitettu VMI7:stä lähtien. VMI9:n mukaan näiden puiden osuus



Kuva 6. Puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla 1969–2001.

puuston kokonaistilavuudesta on 1,1 % (liitetaulukko 23).

Puuston kokonaistilavuus metsä- ja kitumaalla oli vuonna 1969 tehdyn 5. inventoinnin mukaan 113,3 milj. m<sup>3</sup> (taulukko 6). Puuston kokonaistilavuus pieni hakuuden seurauksena 70-luvulla kunnes kääntyi lievään kasvuun 80-luvun lopulla. VMI5:n mukainen kokonaistilavuus ylitettiin 8. inventoinnissa (kuva 6). Vuonna 2001 tehdyn 9. inventoinnin mukaan puusto on lisääntynyt 28,6 milj. m<sup>3</sup> eli 25 % tarkastelujakson alun arvioon verrattuna. Suurin kokonaistilavuuden lisäys 21,7 milj. m<sup>3</sup> tapahtui VMI8:n ja VMI9:n välillä. Puuston tilavuuden lisäys ei kuitenkaan ole ollut yhtä voimakasta, jos kehitystä tarkastellaan 1950-luvulta lähtien. Vuosina 1951–53 tehdyn 3. valtakunnan metsien inventoinnin mukaan puuston kokonaistilavuus oli Kainuun alueella 128 milj. m<sup>3</sup> (Ilvessalo 1957). Tähän arvioon verrattuna kokonaistilavuus on noussut 11 % 2000-luvun alkuun mennessä.

1960-luvun jälkeinen kokonaistilavuuden lisäys on lähes kokonaan mäntyä (27,1 milj. m<sup>3</sup>). Kuusen tilavuus on sen sijaan nyt pienempi kuin 60-luvun lopulla. Koivun kokonaistilavuus on lisääntynyt hieman jokaisen inventoinnin välillä. Metsä- ja kitumaan puuston keskitilavuus on kasvanut 1960-luvun lopulta 61 m<sup>3</sup>/ha:sta 70 m<sup>3</sup>/ha:iin. Metsämaan keskitilavuus oli 5. inventoinnin mukaan 70 m<sup>3</sup>/ha,

**Taulukko 6.** Puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla 1969–2001.

	VMI5 (1969)		VMI6 (1975)		VMI7 (1982)		VMI8 (1992)		VMI9 (2001)	
	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
<b>Metsämaa</b>										
Mänty	55344	50,1	56294	51,5	60105	54,9	68138	58,0	82632	59,3
Kuusi	40216	36,4	37774	34,6	33311	30,4	31447	26,8	32626	23,4
Koivu	14842	13,5	13066	12,0	14082	12,9	15758	13,4	21566	15,5
Muut lehtipuut	<sup>1)</sup>		2074	1,9	2039	1,8	2088	1,8	2500	1,8
Koko puusto	110403	100,0	109209	100,0	109536	100,0	117431	100,0	139324	100,0
<b>Kitumaa</b>										
Mänty	2263	77,4	2054	79,6	1960	81,0	2201	78,6	2128	82,4
Kuusi	344	11,8	285	11,0	209	8,6	302	10,8	185	7,2
Koivu	316	10,8	229	8,9	238	9,8	293	10,5	247	9,6
Muut lehtipuut	<sup>1)</sup>		14	0,5	9	0,4	5	0,2	21	0,8
Koko puusto	2923	100,0	2582	100,0	2417	100,0	2801	100,0	2582	100,0
<b>Metsä- ja kitumaa yhteensä</b>										
Mänty	57607	50,8	58348	52,2	62065	55,4	70338	58,5	84761	59,7
Kuusi	40560	35,8	38059	34,0	33520	29,9	31749	26,4	32812	23,1
Koivu	15159	13,4	13295	11,9	14319	12,8	16051	13,3	21812	15,3
Muut lehtipuut	<sup>1)</sup>		2089	1,9	2049	1,8	2093	1,7	2521	1,8
Koko puusto	113326	100,0	111791	100,0	111953	100,0	120231	100,0	141906	100,0

<sup>1)</sup> Muut lehtipuut sisältävät koivuun.

**Taulukko 7.** Kehitysluokittaiset alat, keskitilavuudet ja kokonaistilavuudet kahdeksannen ja yhdeksännen inventoinnin mukaan.

	Nuori kasvatusmetsä	Varttunut kasvatusmetsä	Uudistus-kypsä metsä	Muut	Metsämaa yhteensä
Pinta-ala, km <sup>2</sup>					
VMI8	6588	1997	3092	4921	16597
VMI9	8022	2328	2623	4564	17537
Keskitilavuus, m <sup>3</sup> /ha					
VMI8	54	128	165	10	71
VMI9	68	128	179	17	79
Kokonaistilavuus, 1000 m <sup>3</sup>					
VMI8	35748	25618	51127	5023	117431
VMI9	54822	29909	46839	7754	139324

joka ylittyi 8. inventoinnissa (71 m<sup>3</sup>/ha).

Edelliseen inventointiin verrattuna männyn tilavuus on lisääntynyt 20 %, kuusen pysynyt lähes samana ja hieskoivun tilavuus lisääntynyt peräti 36 %. Suopuustojen osuus kokonaistilavuudesta on hieman noussut 1990-luvun aikana. VMI8:n mukaan suopuustojen osuus oli 28 % kokonaistilavuudesta ja nyt niiden osuus on 31 %. Puuston kokonaistilavuus

soilla on nyt 44 milj. m<sup>3</sup> eli kolmanneksen enemmän kuin VMI8:ssa (33 milj. m<sup>3</sup>).

VMI8:n ja VMI9:n välillä keskitilavuus on kasvanut kaikissa muissa kehitysluokissa paitsi varttuneissa kasvatusmetsissä (taulukko 7). Kokonaistilavuuden lisäys VMI8:n ja VMI9:n välillä on tapahtunut pääasiassa nuorissa kasvatusmetsissä. Uudistuskypsien metsien puuston kokonaistilavuus

on sen sijaan pienentynyt. Aukeiden uudistusalojen, siemen- ja suojuspuustojen sekä taimikoiden keskitilavuus on lisääntynyt. Tämä johtuu osaltaan muuttuneista metsänkäsittelytavoista. Uudistusaloille jätettävät monimuotoisuuspuustot ovat lisänneet näiden kehitysluokkien keskitilavuutta.

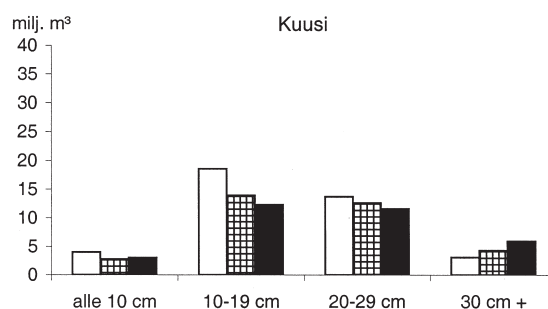
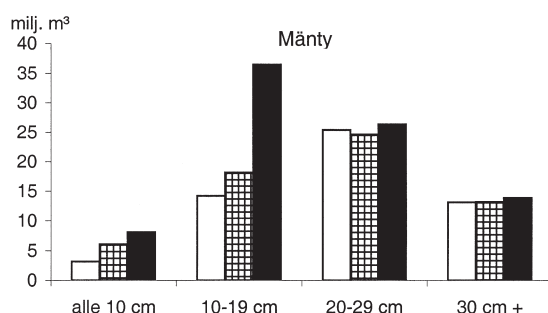
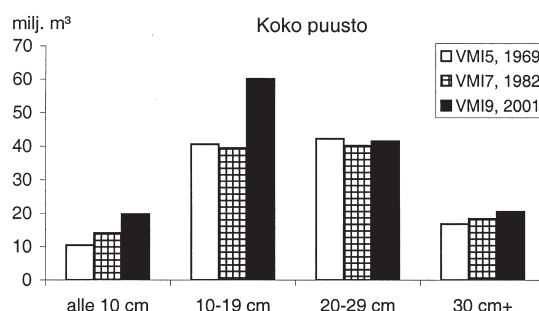
### 7.3 Puuston järeys- ja puutavaralajirakenne

#### 7.3.1 Puuston järeysrakenne ja sen kehitys 1969–2001

Puiden rinnankorkeus läpimitat mitataan VMI:n koelaloilla 1 mm:n luokissa. Puuston runkolukusarjat ja tilavuus puulajeittain on esitetty kahden ja viiden senttimetrin läpimittaluokissa liitetaulukoissa 22 ja 23. Yli puolet runkoluvusta on alle 2,5 cm:n läpimittaisia puita, luokan osuus kokonaistilavuudesta on kuitenkin vain yksi prosentti.

Puuston kokonaistilavuudesta 22% on läpimittaluokassa 15–19 cm. Männy, kuusen ja rauduskoivun järeysrakenteet ovat hyvin samankaltaiset. Näillä puulajeilla suurin osuus tilavuudesta on läpimittaluokassa 15–19 cm. Männyllä ja rauduskoivulla yli puolet kokonaistilavuudesta koostuu 0–19 cm:n läpimittaluokkiin kuuluvista puista. Kuusella vastaaviin luokkiin sisältyy 47% tilavuudesta. Hieskoivu on läpimitaltaan hieman pienempää kuin mänty ja kuusi. Hieskoivulla suurin tilavuusosuus on läpimittaluokassa 10–14 cm. Hieskoivun kokonaistilavuudesta lähes 70% on läpimitaltaan alle 14,5 cm. Haavat ovat hieman järeämpiä kuin muut puulajit. Läpimitaltaan yli 40 cm puita on 10% haavan kokonaistilavuudesta. Havupuiden suhteelliset runkolukusarjat muistuttavat toisiaan. Alle 9,5 cm:n läpimittaisten puiden osuus runkoluvusta on männyllä 70% ja kuusella 76%, lehtipuilla osuus on yli 90%.

VMI5:n mukaan läpimittaluokissa vähintään 20 cm oli yli 50% kokonaistilavuudesta (taulukko 8, kuva 7). Nyt alle 20 cm:n läpimittaluokissa on lähemmäs 60% puuston kokonaistilavuudesta. Vaikka puuston kokonaistilavuus on noussut 5. ja 9. inventoinnin välisenä aikana neljänneksen, on läpimittaluokassa 20–29 cm kokonaistilavuus laskenut. Vuonna 1969 männyllä tilavuusosuus oli suurin läpimittaluokassa 20–29 cm, kun nyt tilavuusosuus



**Kuva 7.** Metsä- ja kitumaan puuston tilavuuden jakautuminen läpimittaluokkiin 1969–2001.

on suurin läpimittaluokassa 10–19 cm. Kuuset ovat nyt järeämpiä kuin 60-luvun lopulla. Läpimittaluokassa yli 30 cm tilavuusosuus on noussut tasaisesti 8%:sta 18%:iin ja kokonaistilavuus on kasvanut lähes 3 milj. m<sup>3</sup>. Samassa läpimittaluokassa männy kokonaistilavuus on kasvanut vain 0,3 milj. m<sup>3</sup>.

**Taulukko 8.** Puuston tilavuus läpimittaluokittain metsä- ja kitumaalla 1969–2001.

	Rinnankorkeusläpimittaluokka, cm									
	0–9		10–19		20–29		30+		Yhteensä	
	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
<b>VMI5 1969</b>										
Mänty	3284	5,7	14632	25,4	26154	45,4	13538	23,5	57607	100,0
Kuusi	4137	10,2	19104	47,1	14115	34,8	3204	7,9	40560	100,0
Lehtipuut	3350	22,1	8080	53,3	3214	21,2	515	3,4	15159	100,0
Koko puusto	10771	9,5	41816	36,9	43482	38,4	17257	15,2	113326	100,0
<b>VMI6 1975</b>										
Mänty	4434	7,6	15346	26,3	24156	41,4	14412	24,7	58348	100,0
Kuusi	3235	8,5	16898	44,4	13777	36,2	4148	10,9	38059	100,0
Koivu	3045	22,9	7100	53,4	2619	19,7	532	4,0	13295	100,0
Haapa	204	15,5	465	35,3	348	26,4	300	22,8	1317	100,0
Muut lehtipuut	410	53,1	280	36,3	68	8,8	13	1,7	772	100,0
Koko puusto	11328	10,1	40088	35,9	40968	36,6	19405	17,4	111791	100,0
<b>VMI7 1982</b>										
Mänty	6078	9,8	18147	29,2	24627	39,7	13211	21,3	62064	100,0
Kuusi	2783	8,3	13891	41,4	12617	37,6	4229	12,6	33520	100,0
Rauduskoivu	97	5,9	551	33,6	713	43,6	277	16,9	1638	100,0
Hieskoivu	4488	35,4	6199	48,9	1799	14,2	196	1,5	12681	100,0
Haapa	204	16,6	380	30,9	327	26,5	321	26,0	1232	100,0
Leppä	226	52,8	176	41,1	26	6,1	0	0,0	429	100,0
Muut havupuut	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
Muut lehtipuut	173	44,5	135	34,9	59	15,3	21	5,3	388	100,0
Koko puusto	14051	12,6	39480	35,3	40169	35,9	18254	16,3	111953	100,0
<b>VMI8 1992</b>										
Mänty	6689	9,5	26241	37,3	23619	33,6	13780	19,6	70329	100,0
Kuusi	2816	8,9	12247	38,6	11947	37,6	4739	14,9	31749	100,0
Rauduskoivu	156	9,7	554	34,4	724	45,0	177	11,0	1610	100,0
Hieskoivu	5388	37,3	6886	47,7	1908	13,2	259	1,8	14441	100,0
Haapa	184	16,2	422	37,3	309	27,3	218	19,3	1134	100,0
Harmaaleppä	305	62,7	169	34,7	7	1,3	6	1,3	487	100,0
Tervaleppä	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Muut havupuut	7	75,6	2	24,4	0	0,0	0	0,0	9	100,0
Muut lehtipuut	198	42,0	184	38,9	44	9,3	46	9,8	472	100,0
Koko puusto	15744	13,1	46705	38,8	38557	32,1	19225	16,0	120231	100,0
<b>VMI9 2001</b>										
Mänty	8020	9,5	36445	43,0	26347	31,1	13881	16,4	84693	100,0
Kuusi	3025	9,2	12273	37,4	11583	35,3	5931	18,1	32812	100,0
Rauduskoivu	367	18,0	767	37,6	705	34,6	200	9,8	2040	100,0
Hieskoivu	7336	37,1	9762	49,4	2429	12,3	245	1,2	19772	100,0
Haapa	238	19,0	403	32,1	387	30,9	225	18,0	1253	100,0
Harmaaleppä	379	58,1	252	38,7	21	3,2	0,00	0,0	652	100,0
Tervaleppä	0	0,0	0	0,0	3	100,0	0,00	0,0	3	100,0
Pihlaja	150	96,2	0	0,0	4	2,4	2	1,3	156	100,0
Raita	209	46,0	174	38,3	54	12,0	17	3,7	455	100,0
Muu havupuu	58	86,4	9	13,6	0	0,0	0	0,0	67	100,0
Muu lehtipuu	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0
Yhteensä	19786	13,9	60086	42,3	41533	29,3	20501	14,4	141906	100,0

### 7.3.2 Puutavaralajirakenne

Liitetaulukossa 19 on esitetty puuston puutavaralajirakenne. Tukkitilavuus on se osa kokonaistilavuudesta, joka täyttää VMI:ssä tukille asetetut koko- ja laatuvaatimukset. Laatusa tai järeytensä puolesta tukki- tai kuitupuuksi kelpaamaton rungonosa on hakkuutähdettä. Liitetaulukossa 24 on esitetty sellaisen puuston järeysrakenne, josta saadaan tukkia.

Tukkitilavuuden osuus puuston kokonaistilavuudesta on 24% eli 35 milj. m<sup>3</sup> (liitetaulukko 19). Tukkitilavuudesta 68% on mäntyä, 31% kuusta ja loput lehtipuuta (1%). Kuusella tukkiosuus on suurin eli 33%. Männyllä se on 28%. Hieskoivulla tukkiosuutta on vain yhden prosentin verran kokonaistilavuudesta. Tämä selittyy hieskoivun tilavuuden painottumisella tukkikokoa pienempiin läpimittaluokkiin. Hieskoivulla 87% kokonaistilavuudesta on tukkikokoa pienemmissä alle 19,5 cm:n läpimittaluokissa. Hakkuutähdettä koko puuston tilavuudesta on 11%. Havupuilla hakkuutähteen osuus jää alle 10%:n kun taas hieskoivulla se on lähes kolmannes puuston kokonaistilavuudesta.

Tukkitilavuudesta 14% on peräisin suopuustoista. Soilla puuston tukkiosuus (11%) on selvästi pienempi kuin kankailla (31%). Kuusen osuus tukkitilavuudesta, kuten kokonaistilavuudesta, on suopuustoissa hieman suurempi kuin kankailla. Tukkitilavuudesta noin 6 milj. m<sup>3</sup> on alueilla, joissa puuntuotannon rajoitusten vuoksi on kokonaan puuntuotannon ulkopuolella tai puuntuotantoa on muuten rajoitettu (liitetaulukko 19c).

Tukkirunkoja on metsämaalla keskimäärin 64 kpl/ha (liitetaulukko 24). Yli puolet tukkirungoista on läpimitaltaan 17–24 cm. Tukkipuuston tilavuudesta näiden runkojen osuus on 35%. Sekä tukkipuuston runkoluku että tilavuus on laskenut VMI8:n mukaisesta arvioista (Tomppo ym. 2001b). Tuolloin tukkipuita oli keskimäärin 73 kpl/ha ja keskitilavuus oli 30 m<sup>3</sup>/ha. VMI9:n mukaan tukkipuuston keskitilavuus metsämaalla on 28 m<sup>3</sup>/ha.

Kainuussa tukkitilavuus oli VMI8:n mukaan 37 milj. m<sup>3</sup> ja tukkiosuus 30% puuston kokonaistilavuudesta. Molemmat ovat hieman pienentyneet inventointien välillä. Tukkikokoa pienempien läpimittaluokkien tilavuuden lisäys selittää tukkitilavuuden ja tukkiosuuden pienenemisen. Muutos on kuitenkin selvästi pienempi kuin se on ollut Etelä-

Suomessa VMI8:n ja VMI9:n välillä (Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001a, 2001b, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c, 2001). Kainuussa VMI8:n ja VMI9:n tukkitilavuusarvioita voidaan pitää paremmin vertailukelpoisina kuin Etelä-Suomessa. Kainuussa VMI9:ssä käytetyt laatuvaatimukset ovat pääpiirteittäin samat kuin VMI8:ssä käytössä olleet laatuvaatimukset.

## 8 Puuston kasvu ja poistuma

### 8.1 Kasvu

#### 8.1.1 Kasvuarvio ja sen luotettavuus 9. inventoinnissa

Kasvulla tarkoitetaan tässä kuorellisen runkopuun eli kannon yläpuolisen rungon osan tilavuuden kasvua. Puuston kasvu arvioidaan VMI:ssä viiden mittauksen edeltävän täyden kasvukauden keskiarvona. Kasvuarviot perustuvat koepuista kairatuista kasvulastuista sisätyönä mitattuihin lustonleveyksiin ja pituuskasvuihin, jotka mitataan havupuilla ja alle 8 m:n pituisilla lehtipuilla maastossa. Yli 8 m:n pituisilla lehtipuilla pituuskasvu arvioidaan latvuksen kasvutilan, puun iän ja pitkän ajan keskimääräisen lämpösumman perusteella. Kasvunlaskentamenetelmä on kuvattu julkaisuissa Salminen (1993) ja Tomppo ym. (1998). Koepuiden mittaukseen perustuva menneen 5-vuotisjakson keskimääräinen vuotuinen kasvuarvio voi poiketa huomattavasti esim. hakkuulaskelmavaihtoehtojen yhteydessä esitetyistä tulevan kasvun ennusteista, jotka perustuvat tilastollisiin malleihin ja ovat ehdollisia metsien tulevalle käsittelylle.

Puuston vuotuisen kokonaiskasvun ja keskikasvun (m<sup>3</sup>/ha) arviot on esitetty liitetaulukossa 20. Metsä- ja kitumaan puuston kokonaiskasvu on 9. inventoinnin mukaan Kainuussa 6,0 milj. m<sup>3</sup>/v, josta 96% (5,8 milj. m<sup>3</sup>/v) on puuntuotannon maalla. Männyn osuus kokonaiskasvusta on 61% (3,7 milj. m<sup>3</sup>/v), lehtipuiden 22% (1,3 milj. m<sup>3</sup>/v) ja kuusen 17% (1,0 milj. m<sup>3</sup>/v). Kokonaiskasvu kankailla on 3,9 milj. m<sup>3</sup>/v ja soilla 2,1 milj. m<sup>3</sup>/v, josta 87% (1,8 milj. m<sup>3</sup>/v) on ojitetuilla soilla. Suopuustojen osuus kokonaiskasvusta on Kainuussa 35%. Kahdeksannessa inventoinnissa soiden osuus koko Pohjois-Suomen



metsien kokonaiskasvusta oli 30 % (Tomppo ja Henttonen 1996).

Keskikasvu metsämaalla on 3,4 m<sup>3</sup>/ha/v ja yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla 3,1 m<sup>3</sup>/ha/v. Metsämaan kankaiden keskikasvu (3,5 m<sup>3</sup>/ha/v) on Kainuussa hieman suurempi kuin metsämaan soiden (3,2 m<sup>3</sup>/ha/v). Koko Pohjois-Suomessa metsämaan soiden keskikasvu oli 8. inventoinnin mukaan korkeampi kuin kankaiden (Hökkä ym. 2002).

Kainuussa kasvukoepuista noin kaksi kolmasosaa mitattiin syksyllä 2000 tai vuonna 2001 ennen kasvukauden päättymistä ja noin kolmannes vuonna 2001 kasvukauden päättymisen jälkeen. Kasvu-arvio on siten suurimmassa osassa aluetta vuosilta 1996–2000. Kasvu-arvioon sisältyy mittaussajankohdan elävän puuston kasvun lisäksi kasvunlaskentajakson poistuman kasvua 4,1 % (0,2 milj. m<sup>3</sup>/v).

Kasvun arvioiden luotettavuutta tarkasteltiin laskeamalla niille keskivirheet koepuuaineistossa, josta kasvut on mitattu. Keskivirheet eivät siten sisällä poistuman kasvun virhettä, koska poistuman määrän arviointi ei perustu inventoinnin maasto-otokseen, vaan poistumatilastoihin. Esitettävät kasvun keskivirheet ovat yliarvioita, koska keskivirheen laskennassa ei ollut mukana lukupuuta. Koepuiden perusteella laskettu vuotuisen kokonaiskasvun arvioon suhteellinen keskivirhe ilman poistuman kasvua on Kainuussa koko puustolle 1,8 %, männylle 2,4 %, kuuselle 4,7 %, koivulle 4,2 % ja muille lehtipuille 15,5 %. Vastaava keskikasvun (m<sup>3</sup>/ha/v) suhteellinen keskivirhe on kaikille puulajeille yhteensä 1,7 %, männylle 2,4 %, kuuselle 4,7 %, koivulle 4,1 % ja muille lehtipuille 15,5 %. Kokonaiskasvun arvioon keskivirhe on suurempi kuin keskikasvun, koska kokonaiskasvun arviointiin sisältyy myös metsä- ja kitumaan pinta-alan arvioinnin keskivirhe.

### 8.1.2 Kasvun muutokset 1950-luvulta 1990-luvulle

Taulukossa 9 on esitetty metsä- ja kitumaan kokonaiskasvut, keskikasvut ja kasvuprosentit Kainuussa 5., 6., 7., 8. ja 9. inventoinnissa. Eri inventoinneissa arvioidut vuotuiset kokonaiskasvut on esitetty myös kuvassa 8. Kuvassa 8 on mukana myös 3. inventoinnin kasvu-arvio. Taulukon 9 ja kuvan 8 kasvuluvuissa on otettu huomioon 5. ja 6. inventoinnin välillä

tapahtunut uusien puun tilavuusmallien (Laasasenaho 1982) käyttöönotto, joka kasvatti tilavuuksia ja kasvuja n. 3 % (Kuusela 1978).

Inventointien kasvu-arviot ovat täysin vertailukelpoisia vasta 7. inventoinnista alkaen, koska siitä alkaen inventoinneissa on mitattu läpimitaltaan alle 2,5 cm:n puita. Näiden puiden osuus kokonaiskasvusta oli 9. inventoinnissa Kainuussa 3,0 %. Koepuiden kasvulastut, joiden mittauksen perusteella puun poikkileikkausalan kasvu arvioidaan, kairattiin 5. ja 6. inventoinnissa kohtisuorassa läpimitan mittaussuuntaa vastaan ja 7. inventoinnista alkaen samassa suunnassa kuin läpimitat mitattiin. Koska koealat ovat relaskooppikoealoja, 5. ja 6. inventoinnissa käytetty menetelmä on voinut antaa jonkin verran erilaisia kasvu-arvioita kuin myöhemmissä inventoinneissa käytetty menetelmä (Tuomainen 2000). Kasvukoepuiden mittaus muuttui Kainuussa myös 7. ja 8. inventoinnin välillä siten, että 8. inventoinnissa kasvulastuja kairattiin koepuusta vain yksi kappale, kun lastuja aikaisemmin otettiin kaksi jokaisesta koepuusta. Alle 8 metrin pituisten lehtipuiden pituuskasvu arvioitiin 9. inventoinnissa maastossa, kun vielä 8. inventoinnissa käytettiin puun latvuksen kasvutilaan, puun ikään ja koealan keskimääräiseen lämpösummaan perustuvia taulukoituja pituuskasvuja.

Kainuussa puuston kokonaiskasvu oli 1960-luvulla voimakkaiden hakkuiden seurauksena alhaisella tasolla. Kasvun nousu oli aluksi hidasta, mutta se alkoi nopeutua 1980-luvulla. Kahdeksannessa inventoinnissa 1990-luvun alussa puuston kokonaiskasvun arvio ylitti 1950-luvun alun kasvu-arvion. Toisin kuin eteläisimmässä Suomessa, Kainuussa kasvun nousu on jatkunut myös 1990-luvulla ja 9. inventoinnissa kokonaiskasvun arvio (6,0 milj. m<sup>3</sup>/v) on 36 % suurempi kuin 8. inventoinnissa vuosina 1987–1991 (4,4 milj. m<sup>3</sup>/v).

Taulukossa 10 on esitetty puuston kokonais- ja keskikasvun arviot kankailla ja soilla 7., 8. ja 9. inventoinnissa. Kainuussa kasvu on noussut 8. ja 9. inventoinnin välillä sekä soilla että kankailla. Kasvun nousu soilla on suhteellisesti suurempi kuin kankailla, jos otetaan huomioon se, että osa aikaisemmin suoksi luokitellusta maasta luokitellaan nyt ojitetuksi kankaaksi (taulukko 2). Täten osa nykyisestä kankaiden kasvusta on ilmeisesti vanhojen ojitetujen soiden kasvua.

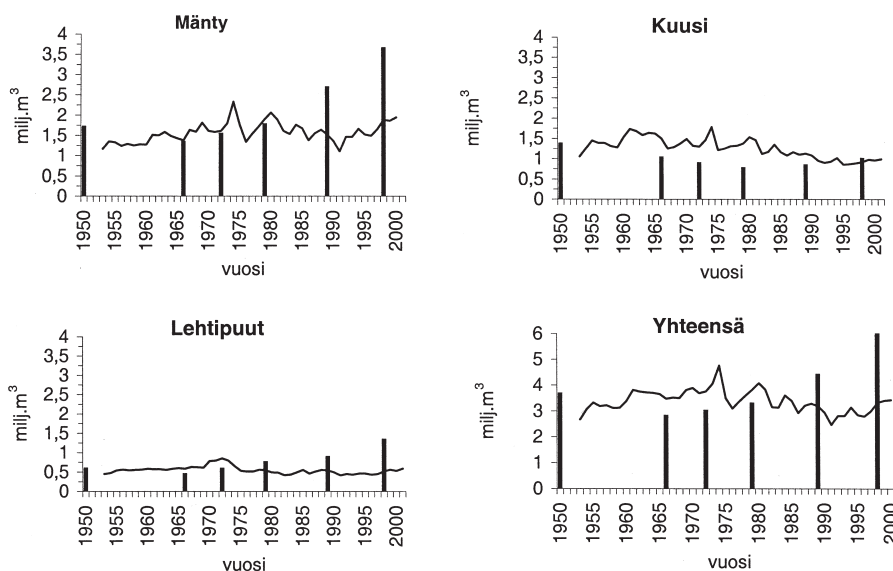
**Taulukko 9.** Puuston vuotuinen kokonaiskasvu, keskkasvu ja kasvuprosentti yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla.

Mittausvuosi Kasvuvuodet <sup>2)</sup>	VMI5 <sup>1)</sup> 1969 1965–1969		VMI6 <sup>1)</sup> 1975 1970–74		VMI7 1982 1977–81		VMI8 1992 1987–91		VMI9 2001 1996–2000	
	milj. m <sup>3</sup> /v	%	milj. m <sup>3</sup> /v	%	milj. m <sup>3</sup> /v	%	milj. m <sup>3</sup> /v	%	milj. m <sup>3</sup> /v	%
<b>Kasvu</b>										
Mänty	1,34	47,6	1,54	51,1	1,77	53,8	2,68	60,7	3,65	61,0
Kuusi	1,03	36,6	0,89	29,6	0,77	23,4	0,84	19,0	1,00	16,8
Koivu	0,44	15,8	0,58	19,3	0,64	19,4	0,79	17,8	1,18	19,8
Muu lehtipuu	<sup>3)</sup>		<sup>3)</sup>		0,11	3,4	0,11	2,4	0,15	2,4
Koko puusto	2,81	100,0	3,01	100,0	3,29	100,0	4,41	100,0	5,98	100,0
<b>Keskkasvu, m<sup>3</sup>/ha/v</b>										
Mänty	0,7		0,8		0,9		1,4		1,9	
Kuusi	0,6		0,5		0,4		0,4		0,5	
Koivu	0,2		0,3		0,3		0,4		0,6	
Muu lehtipuu	<sup>3)</sup>		<sup>3)</sup>		0,1		0,1		0,1	
Koko puusto	1,5		1,6		1,7		2,3		3,1	
<b>Vuotuinen kasvu-%</b>										
Mänty	2,3		2,6		2,9		3,8		4,3	
Kuusi	2,5		2,3		2,3		2,6		3,1	
Koivu	2,9		3,8		4,5		4,9		5,4	
Muu lehtipuu	<sup>3)</sup>		<sup>3)</sup>		5,5		5,2		5,8	
Koko puusto	2,5		2,7		2,9		3,7		4,2	

<sup>1)</sup> VMI5:n ja VMI6:n tuloksista puuttuu läpimitaltaan alle 2,5 cm olevien puiden kasvu, VMI9:ssa 3,0 % kokonaiskasvusta.

<sup>2)</sup> Kasvuvuodet ovat kasvunlaskentajakso suurimmassa osassa aluetta.

<sup>3)</sup> Muut lehtipuut sisältyvät koivuun.



**Kuva 8.** Metsä- ja kitumaan puuston vuotuinen kokonaiskasvu (pylväät) puulajeittain ja yhteensä 3., 5.–9. inventoinnissa sekä puuston vuotuinen kokonaispoistuma (yhtenäinen viiva).

**Taulukko 10.** Puuston kokonais- ja keskikasvu metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla.

	VMI7	VMI8	VMI9
Kokonaiskasvu, milj. m <sup>3</sup> /v			
Mänty			
Kankaat	1,25	1,78	2,45
Suot	0,53	0,90	1,20
Kuusi			
Kankaat	0,65	0,62	0,69
Suot	0,12	0,22	0,32
Lehtipuut			
Kankaat	0,43	0,48	0,78
Suot	0,32	0,41	0,55
Koko puusto			
Kankaat yhteensä	2,32	2,86	3,91
Ojittamattomat kankaat	2,18	2,67	3,55
Ojitetut kankaat	0,14	0,19	0,36
Suot yhteensä	0,97	1,54	2,07
Ojittamattomat suot	0,18	0,26	0,27
Ojitetut suot	0,79	1,28	1,80
Keskikasvu, m <sup>3</sup> /ha/v			
Koko puusto			
Kankaat yhteensä	2,0	2,6	3,5
Ojittamattomat kankaat	2,0	2,6	3,4
Ojitetut kankaat	2,0	2,6	4,0
Suot yhteensä	1,3	2,0	2,7
Ojittamattomat suot	0,8	1,2	1,5
Ojitetut suot	1,5	2,2	3,0

Kasvun muutokset ovat olleet puolajettain erilaisia. Puulajien väliin eroihin kasvun muutoksissa vaikuttavat kuusen voimakkaat hakkuut 1950-luvulta 1980-luvulle ja avohakattujen kuusikoiden uudistaminen männylle. Männyn ja lehtipuiden kokonaiskasvut ovat nousseet jatkuvasti 1960-luvulta alkaen ja nousu on viime vuosikymmeninä nopeutunut. Männyn vuotuisen kokonaiskasvun arvio on 9. inventoinnissa 1,0 milj. m<sup>3</sup> (36 %) ja lehtipuiden 0,4 milj. m<sup>3</sup> (48 %) suurempi kuin 8. inventoinnissa. Kainuussa 1950–1970-luvuilla istutetut ja kylvytetyt männiköt ovat nyt runsaspuustoisia ja niissä on korkea keskikasvu. Kankailla männyn kasvun lisäyksestä 8. ja 9. inventoinnin välillä noin 80 % on viljelymetsissä ja viljelymetsien osuus männyn kokonaiskasvusta kankailla on nyt lähes puolet, kun osuus kymmenen vuotta sitten oli n. 35 %. Nuorten männiköiden osuus kasvunlisäyksessä näkyy myös siinä, että männyn kasvun nousu on suurin 11–20

cm:n läpimittaluokissa. Järeän, läpimitaltaan yli 30 cm:n, männyn kokonaiskasvu on nyt pienempi kuin edellisessä inventoinnissa. Lehtipuiden kokonaiskasvun noususta viime vuosikymmenellä yli kolmannes (n. 0,15 milj. m<sup>3</sup>) on taimikoissa, siemen- tai suojuspuumetsissä tai viivästynyttä taimikonhoitoa odottavissa kasvatusmetsissä. Näiden metsien osuus lehtipuiden kokonaiskasvusta on nyt noin 25 %.

Kuusen kasvu arvio pieneni 1950-luvulta 1980-luvulle ja on sen jälkeen hitaasti noussut. Yhdeksännessä inventoinnissa kuusen kokonaiskasvu on 0,16 milj. m<sup>3</sup> (19 %) suurempi kuin 8. inventoinnissa. Kuusen kasvun noususta suurin osa on soilla. Kankailla muutos on otannasta aiheutuvaan satunnaisvirheeseen nähden vähäinen. Kuusen tilavuus ja kasvu ovat keskittyneet vanhoihin metsiin. Kuusivaltaisia metsiä on nyt paljon myös aivan nuorimmassa, 1–20 vuoden, ikäluokassa (liitetaulukko 15), mutta näiden metsien tilavuuskasvu on vielä vähäinen.

Eri inventointien kasvunmittausjaksot eivät ole esimerkiksi sääolojen suhteen täysin vertailukelpoisia. Viiden vuoden mittausjakso pienentää vuosien välisen kasvun vaihtelun aiheuttamia eroja eri inventointien kasvu arvioissa, mutta näinkään pitkät jaksot eivät ole täysin vertailukelpoisia. Puiden kasvunvaihtelua tarkasteltiin rinnankorkeusläpimitan kasvuindeksien avulla (Henttonen 1990). Indekseissä näkyvät sääolojen vaihtelun lisäksi mm. erilaiset tuhot. Yhdeksännen inventoinnin kasvunlaskentajaksoon kuuluivat suurimmassa osassa Kainuuta vuodet 1996–2000. Männyn kasvuindeksit olivat tällä jaksolla keskimäärin lähellä vuosien 1972–2001 keskiarvotasoa. Jakson alussa vuosina 1996–97 männyn kasvun taso oli alhainen, mutta loppuosassa kasvuindeksit nousivat pitkän ajan keskitason yläpuolelle. Kuusen ja koivun kasvuindeksit olivat 9. inventoinnin kasvunlaskentajaksoilla keskimäärin pitkän ajan keskiarvotason yläpuolella.

Kasvuindeksit olivat 9. inventoinnin kasvunlaskentajaksoilla männyllä 10–15 % matalammalla, koivulla noin 15 % korkeammalla ja kuusella noin 10 % korkeammalla kuin kahdeksannen inventoinnin kasvunlaskentajaksoilla, joka sisälsi suurimmas- osassa Kainuuta vuodet 1987–91. Koska puun eri korkeuksien paksuuskasvujen ja pituus- kasvun vaihtelut eivät ole täysin yhdenmukaisia, tilavuuskasvun vaihtelu on jonkin verran pienempää kuin

rinnankorkeuslöpimitan kasvun vaihtelu (esim. Hustich 1945). Löpimitan kasvuindeksien perusteella voitaneen kuitenkin arvioida, että männyn tilavuuskasvun nousu 1990-luvulla ei ole seurausta esimerkiksi sääoloiltaan edullisesta kasvunmittausjaksosta. Sen sijaan lehtipuiden ja kuusen tilavuuskasvun nousuun vaikuttaa ainakin osittain sääoloiltaan suotuisa kasvunmittausjakso.

## 8.2 Poistuma

Poistumalla tarkoitetaan tässä puuston kokonaispoistumaa, johon kuuluvat hakkuupoistuma ja luonnonpoistuma. Hakkuupoistuma sisältää ainespuun ja hakkuutähteen. Puuston tilastoitu kokonaispoistuma ja inventoinneissa arvioidut kokonaiskasvut on esitetty kuvassa 8. Yhteenlaskettu kokonaispoistuma vuosina 1969–2001 oli 115 milj. m<sup>3</sup>, kun vuonna 1969 puuston tilavuudeksi arvioitiin 113 milj. m<sup>3</sup>. Kokonaispoistuma vuosina 1996–2000 oli keskimäärin 3,2 milj. m<sup>3</sup>/v, mikä on 53 % arvioidusta vuotuisesta kokonaiskasvusta. Männyn poistuman osuus puulajin kokonaiskasvusta oli vuosina 1996–2000 keskimäärin 48 %, lehtipuiden 37 % ja kuusen 92 %. Kuusen poistuma on ollut lähellä kasvua myös muissa tähän mennessä 9. inventoinnissa mitatuissa metsäkeskuksissa. Kainuussa lehtipuiden ja männyn poistumat ovat kasvuun verrattuna selvästi pienempiä kuin Etelä-Suomen metsäkeskuksissa.

# 9 Metsien metsänhoidollinen tila

## 9.1 Metsiköiden laatu

Metsien laatua on arvioitu VMI:ssa ensimmäisestä inventoinnista alkaen. VMI3:sta lähtien metsät on jaettu kehityskelpoisiin ja vajaatuottoisiin (Ilvessalo 1956). Kunkin ajan käsitykset hyvästä metsänhoidosta ovat vaikuttaneet arvioinnissa käytettyihin luokituksiin ja laadun kriteereihin.

Laatu arvioidaan puuntuotannon näkökulmasta käyttäen luokkia hyvä, tyydyttävä, välttävä ja vajaatuottoinen. Arvioinnissa otetaan huomioon puuston tiheys, puulajisuhteet ja puutavaralajirakenne,

**Taulukko 11.** Metsämaan metsiköiden metsänhoidollinen tila VMI8:ssa ja VMI9:ssä.

Metsikön laatu	VMI8	VMI9
	Osuus metsämaan alasta, %	
Hyvä	36,8	28,2
Tyydyttävä	34,3	43,7
Välttävä	18,6	19,1
Vajaatuottoinen	10,3	9,1
Yhteensä	100,0	100,0

metsänhoitotoimenpiteiden ajoitus ja työn laatu sekä tuhot. Jos laatu ei ole hyvä, kirjataan laadun lisäksi merkittävin syy laadun alennukseen. Arvioinnin yhtenäisyys pyritään varmistamaan koulutuksella ja ryhmien välisellä vertailulla.

Uudistusala on vajaatuottoinen, jos hakkuusta on kulunut yli neljä vuotta eikä alaa ole viljelty tai metsikkö ei todennäköisesti taimetu luontaisesti kohtuullisessa ajassa. Jos hakkuusta on kulunut 2–4 vuotta eikä alaa ole viljelty tai luontaista uudistumista estää selvä raivauksen ja/tai maanpinnan muokkauksen laiminlyönti, uudistusala luokitellaan välttäväksi. Taimikon laatu on välttävä, jos taimikko vaatii täydennysviljelyä, ja vajaatuottoinen, jos kehityskelpoisten taimien runkoluku alittaa inventointiohjeen mukaisen täydennysviljelykelpoisuusrajan. Taimikkovaiheen ohittanut metsikkö on vajaatuottoinen, jos sen tuotto on alle 60 % vastaavan hoidetun metsän tuotosta, ja metsikkö on siten välittömästi uudistettava, ellei sitä ole edullista kasvattaa lähiajan suuren arvokasvun vuoksi vielä jonkin aikaa.

Kainuun metsistä 28 % on arvioitu laadultaan hyväksi. Osuus oli edellisessä inventoinnissa selvästi suurempi (taulukko 11). Hyvien ja tyydyttävien yhteisösuus ei kuitenkaan ole pienentynyt. Puuston epätasaisuus on yleisin syy laadun alentumiseen (liitetaulukko 25a). Epätasaisuus on alentanut laadun melko usein jopa välttäväksi, mutta vajaatuottoisuuden syynä se on harvoin. Tuho on seuraavaksi yleisin syy laadun alenemiseen. Epätasaisessa metsikössä puuston määrä on riittävä tai se ei ole ainakaan merkittävin puuntuotosta alentava tekijä, vaan puuntuotosta alentaa ennen kaikkea puuston ryhmittäisyys tai epäedullinen ikä- ja/tai kokojakauma.

Epätasaisuus on laadun alennuksen syynä 559 000 hehtaarilla ja luontainen harvuus 91 000 hehtaarilla. Edellisessä inventoinnissa vastaavat tulokset olivat 133 000 ha ja 323 000 ha (Tomppo ym. 2001b). Muutos on seurausta epätasaisuus-luokan käytön ”opettelusta” VMI8:n maastotoissa Kainuussa, missä luokka oli ensimmäistä kertaa käytössä. VMI8:ssa oli Etelä-Suomen alueella, ennen epätasaisuus-koodia, luontainen harvuus laadun alennuksen syynä 2 miljoonalla hehtaarilla. VMI9:ssä luontaisesti harvoiksi luokitettuja metsiä oli 530 000 ha ja epätasaisia lähes 2 miljoonaa hehtaaria. On mahdollista, että epätasainen-luokan käyttöönotto on jossain määrin vaikuttanut myös laadultaan tyydyttävien metsien lisääntymiseen ja hyvien vähenemiseen.

Vajaatuottoisiksi on arvioitu 9 % metsistä. Osuus on hieman aikaisempaa pienempi, ja vajaatuottoisten metsien ala on vähentynyt noin 11 000 ha edelliseen inventointiin verrattuna. Vähäarvoisesta puulajista aiheutuva vajaatuottoisuus väheni peräti 19 000 ha, mistä osan selittää VMI:n laatuarvioinnissa omaksumuutoksen aikaisempaa sallivampi suhtautuminen hieskoi-vuun. Vähäarvoinen puulaji on silti toiseksi yleisin syy vajaatuottoisuuteen, yleisin on puuston ikä.

Iän aiheuttamaa vajaatuottoisuutta on 72 000 ha. Tästä alasta on kuitenkin puolet puuntuotannon ulkopuolella. Puuntuotannon ulkopuolella olevien metsien keski-ikä on yli 150 vuotta kaikkien metsien keski-ikä ollessa 65 vuotta. Iästä aiheutuvaa laadun alenemista lukuun ottamatta puuntuotannon metsien laatu ei juurikaan poikkea koko metsämaan metsien laadusta (liitetaulukot 25a ja 25b). Puuntuotannon ulkopuolella olevaksi katsottua metsämaata on nyt 59 000 ha aikaisempaa enemmän, ja se selittää puuntuotannon metsämaalla olevan vajaatuottoisen metsän 37 000 hehtaarin vähenemistä edelliseen inventointiin verrattuna (Tomppo ym. 2001b).

Uudistusaloista (aukeat sekä suojus- ja siemenpuustot) on laadultaan hyviä 60 % (liitetaulukko 26a). Tällöin viljely tai luontaisessa uudistamisessa raivaus ja maanpinnan muokkaus eivät ole viivästyneet hakkuusta kahta vuotta enempää. Vajaatuottoisia ja välttäviä uudistusaloja on yhteensä 11 000 ha eli 36 % uudistusaloista. Uudistusalojen laatuajakauma on heikentynyt verrattuna edelliseen inventointiin, jossa hyviä oli 66 %, tyydyttäviä 12 %, välttäviä 5 % ja vajaatuottoisia 17 % uudis-

tusaloista. Vajaatuottoisia uudistusaloja todettiin kuitenkin nyt hieman vähemmän kuin edellisessä inventoinnissa.

Pienistä taimikoista on hyviä 62 % ja vajaatuottoisia 4 %. Pienten taimikoiden laatua alentaa yleisimmin epätasaisuus, mutta lähes yhtä usein tuhot. Vajaatuottoisuuden syynä on yleisimmin hoitamattomuus. Pienten taimikoiden laatu on pysynyt ennallaan edelliseen inventointiin verrattuna. Varttuneista taimikoista on hyviä 32 % ja vajaatuottoisia 5 %. Epätasaisuus on yleisin syy laadun alentumiseen, seuraavana tuhot. Vähäarvoinen puulaji ja hoitamattomuus ovat yleisimmät vajaatuottoisuuden syyt. Hyvälaatuisiksi arvioitujen varttuneiden taimikoiden osuus on pienentynyt edelliseen inventointiin verrattuna, mutta kokonaisuudessaan varttuneiden taimikoiden laatu on parantunut, sillä tyydyttävien osuus on kasvanut selvästi ja välttävien ja vajaatuottoisten osuudet ovat pienentyneet.

Viljellen perustettujen taimikoiden ja nuorten kasvatusmetsien (ks. luku 9.2) metsänhoidollinen laatu on parempi kuin luontaisesti uudistettujen. Ero on suurin varttuneissa taimikoissa, joissa hyvälaatuisiksi on arvioitu viljellyistä 39 % ja luontaisista 22 %, ja välttäviksi tai vajaatuottoisiksi on arvioitu 17 % viljellen ja 40 % luontaisesti perustetuista.

Nuorista kasvatusmetsistä on laadultaan hyviä 22 %. Vajaatuottoisia on 5 % kehitysluokan alasta. Epätasaisuus on yleisin laadun alentumisen syy ja vähäarvoinen puulaji ja tekninen laatu yleisimmät vajaatuottoisuuden syyt. Edellisessä inventoinnissa välttävien ja vajaatuottoisten osuudet olivat hieman nykyistä suurempia, mutta toisaalta hyvien osuus oli silloin 33 % ja tyydyttävien 38 %. Nyt tyydyttävien osuus on 50 % kehitysluokan metsistä. Näistä metsistä puolestaan 59 % (238 000 ha) on sellaisia, joissa laadun alennuksen syynä on epätasaisuus. Hyvät nuoret kasvatusmetsät eivät kuitenkaan ole ilmeisesti vähentyneet näin runsaassa määrin, vaan jo aiemmin esillä ollut laadun alennuksen syy -koodien muutos näkyy nimenomaan tässä muutoksessa.

Varttuneista kasvatusmetsistä on hyviä 33 % ja vajaatuottoisia 5 %. Epätasaisuus on niissäkin yleisin laadun alentumisen syy ja tekninen laatu yleisin vajaatuottoisuuden syy. Varttuneiden kasvatusmetsien laatu on huonontunut edelliseen inventointiin verrattuna, sillä hyvien osuus on pienentynyt ja välttävien ja vajaatuottoisten osuudet ovat suurentuneet.

Uudistuskypsistä metsistä on hyviä 19 % ja vajaatuottoisia 30 %, kun mukana on koko metsämaa. Puuntuotannon ulkopuolella olevasta 94 000 hehtaarin metsäalasta 72 000 ha on uudistuskypsää metsää, mistä puolet on iän vuoksi vajaatuottoista. Puuntuotannon metsämaan uudistuskypsistä metsistä on hyviä 25 % ja vajaatuottoisia 22 % (liitetaulukko 26b), ja ikä on yleisin syy niin laadun alenemiseen yleensä kuin vajaatuottoisuuteenkin.

## 9.2 Uudistamisen onnistuminen

Metsikkö luetaan viljellyksi, jos kuviolla on alunperin ollut viljelytaimia niin runsaasti, että ne viljelyn onnistuessa muodostaisivat keskeisen osan kasvatettavasta puustosta. Viljellen perustettu taimikko kirjataan epäonnistuneeksi viljelyksi, jos jäljellä olevia elinvoimaisia viljelytaimia on metsikön kehityskelpoisuusrajaa vähemmän. Viljellen perustettu kasvatusmetsä on viljelymetsikkönä onnistunut, jos metsikkö on kehityskelpoinen, ja viljelty puusto muodostaa kasvatettavan puuston keskeisen osan. Epäonnistuneet viljelyt voivat olla kehityskelpoisia metsiköitä luontaisen täydentymisen ansiosta.

Taimikoista ja nuorista kasvatusmetsistä on perustettu viljelemällä 37 % (liitetaulukko 27). Osuus on kasvanut 3 %-yksikköä edelliseen inventointiin verrattuna (Tomppo ym. 2001b). Epäonnistuneita viljelyitä todettiin 28 000 ha. Ala on yhtä suuri kuin edellisessä inventoinnissa. Viljelytaimikoista 90 % on sellaisia, joissa viljelytaimet muodostavat kehityskelpoisen puuston pääosan, ja yli puolet sellaisia, joissa viljelytaimien osuus kehityskelpoisesta puustosta on yli 75 %.

Liitetaulukossa 28 on esitetty taimikoiden jakaantuminen kehityskelpoisten taimien ja taimien kokonaismäärän suhteen. Kuvion taimimäärien arvioimista varten taimet lasketaan kolmella yhteensä 50 m<sup>2</sup>:n suuruisella koealalla, ja epätasaisissa taimikoissa tehdään tarvittaessa lisämittauksia. Kehityskelpoisia (liitetaulukko 28a) ovat taimet, joiden puulaji, tekninen laatu, koko ja asema ovat kasvupaikalle sopivia. Taimien kokonaismäärään (liitetaulukko 28b) ei lasketa niitä, yleensä lyhyitä taimia, jotka eivät vaikuta taimikon kasvuun tai laadun kehitykseen.

Kehityskelpoisen taimimäärän suhteen melko

harvoja (alle 1 450 tainta/ha) on pienistä mäntytaimikoista 9 % ja kuusitaimikoista 14 %. Varttuneista taimikoista näitä harvahkoja on mäntyvaltaisista 33 % ja kuusivaltaisista 23 %. Lehtipuuvallaisista taimikoista harvahkoja (alle 950 tainta/ha) on pienistä taimikoista 44 % ja varttuneista 36 %. Näihin vähäpuustoisiin lehtipuutaimikoihin saattaa sisältyä epäonnistuneita havupuun uudistuskohteita, joten taulukon perusteella ei voi vertailla havu- ja lehtipuuden uudistamistuloksia.

Taimien suuri kokonaismäärä kertoo taimikonhoitotarpeesta. Kokonaismäärä ylittää 10 500 kpl/ha noin kolmasosassa pienistä mäntytaimikoista, ja varttuneista mäntytaimikoista kolmasosassa taimien kokonaismäärä on yli 5 500 kpl/ha. Kuusi ja lehtipuutaimikoissa taimien kokonaismäärät ovat suurempia kuin mäntytaimikoissa.

## 10 Tuhot

Inventoinnissa kirjataan tuhoja kahdella tasolla, metsikkötuhoja ja koepuukohtaisia tuhoja. Tässä julkaisussa esitetyt liitetaulukot 38–40 perustuvat metsikkökuvioilta tehtyihin tuohavaintoihin. Liitetaulukossa 41 esitetyt harsuuntumistulokset perustuvat koepuista tehtyihin harsuuntumisarvioihin.

Maastossa metsikkötuhoista kuvataan ilmiä, tuhon syntyä, tuhon aiheuttaja sekä tuhon aste. Tuho kuvataan, jos se alentaa metsikön laatua, tai laatua alentamattomana tuhoesiintymä on riittävän laaja ja sillä on merkitystä metsikön kehityksen kannalta. Havaitun tuhon vaikutusta metsikön tilaan ja kehitykseen arvioidaan neliluokkaisella tuhon asteella: lievä, todettava, vakava ja täydellinen. Inventoinnissa voidaan kirjata vain yksi tuho, mutta tuhon asteessa huomioidaan kaikki metsikössä havaitut tuhot. Siten tuhojen yhteenlaskettu vaikutus voi alentaa metsikön laatua vaikka mikään tuho yksinään ei aiheuttaisi laadun alennusta. Tuhon astetta arvioitaessa pääkriteerit ovat kasvun pieneneminen, puiden kuoleminen ja puiden vaurioitumisesta aiheutuva tukkipuutuotoksen väheneminen. Vertailukohtana pidetään metsikön tilaa ennen tuhon syntyä.

Eri asteisia tuhoja havaittiin 45 %:lla metsämaan alasta. Lievien tuhojen osuus oli 23 %, todettavien tuhojen 18 % ja vakavien tuhojen 4 % metsämaan

alasta (liitetaulukko 39). Metsikön välitöntä uudistamista edellyttäviä täydellisiä tuhoja oli 0,2%:lla metsämaan alasta. Havaituista tuhoista noin puolet olivat niin lieviä, etteivät ne alentaneet metsikön laatua. Yleisimmät tuhojen ilmiäsuoluokat olivat muotoviat, latvatuhot ja pystykuolleet puut. Ryhmittäin tarkasteltuna yleisimmät tuhon aiheuttajat ovat tunnistamattomat tuhonaiheuttajat (24%), sienituhot (7%), abioottiset tuhot (7%), eläinten aiheuttamat tuhot (5%), ihmisen toiminnasta johtuvat tuhot (1%) ja kasvien keskinäisestä kilpailusta aiheutuneet tuhot (1%) (liitetaulukko 38). Metsiköiden välillä ei näytä olevan eroja puulajivaltaisuussittain tarkasteltuna. Tuhoja on suhteellisesti saman verran kaikkien puulajien metsissä (liitetaulukko 40).

Metsikön laatua alentavia tuhoja, joissa tuhon aste on todettava, vakava tai täydellinen, havaittiin 381 000 ha:lla eli 22%:lla metsämaan pinta-alasta. Laatua alentavista tuhoista yli 80% on todettavia tuhoja eli metsikön laatua on alennettu tuhon takia yhdellä luokalla. Metsikön laatua alentavista tuhoista yleisimmät ilmiäsuoluokat ovat samoja kuin on kaikissa havaituissa tuhoissa (runkojen muotoviat, latvatuhot ja pystykuolleet puut). Tuhon aiheuttaja jäi tunnistamatta puolessa tapauksista. Tunnistamattomien tuhon aiheuttajien suuri osuus johtuu lähinnä kahdesta syystä. Tuhon aiheuttajan kirjauksissa käytetään varovaisuusperiaatetta, jonka mukaan aiheuttaja merkitään vain kun se voidaan varmuudella tunnistaa. Toisaalta tuhoista suurin osa on yli viisi vuotta vanhoja, jolloin tuhon syyn tunnistaminen selvästi vaikeutuu. Tarkasteltaessa tunnistettuja tuhon aiheuttajia ryhmittäin, yleisimpiä ovat abioottiset tuhot (19%) ja seuraavaksi yleisimpiä sienituhot (17%), eläinten (11%) ja ihmisen (2%) aiheuttamat tuhot sekä kasvien kilpailu (1%). Yksittäisistä tuhon aiheuttajista yleisin on hirvieläimet. Seuraavaksi yleisimpiä ovat maaperätekijät, lumi, muu lahottajasieni kuin juurikäpää ja tervasroso.

Yleisimmän ilmiäsuoluokan eli muotovikojen aiheuttaja on usein jäänyt tunnistamatta. Muotovikoihin luetaan runkoihin aiemman latvatuhon seurauksena jääneet mutkat, haarat ja lenkous sekä taimikoissa ja nuorissa kasvatusmetsissä havaittavat istutuksesta johtuvat tyvimutkat. Muotovikoja esiintyy eniten mäntyvaltaisissa nuorissa kasvatusmetsissä ja latvatuhon mäntyvaltaisissa varttuneissa taimikoissa. Toiseksi yleisimmän tuhon eli latvatuhon

tunnistettuja aiheuttajia ovat olleet hirvieläimet, maaperätekijät ja lumi. Noin neljäsosalla sellaisten metsien pinta-alasta, joille tuhoksi on merkitty pystyyn kuolleita puita, aiheuttajaksi on tunnistettu tervasroso.

Hirvieläinten (hirvi, poro, ja peurat) aiheuttamia tuhoja on kaikkiaan 69 000 ha:lla, joista 37 000 ha:lla tuho on ollut niin vakava, että se on alentanut metsikön laatua. Hirvituhon kaikkiaan 13%:lla ja laatua alentavia 8%:lla mäntyvaltaisten taimikoiden alasta. Maaperätekijöiden aiheuttamiin tuhoihin kuuluvat mm. kuivuudesta, liiasta vedestä, roudasta ja ravinteiden epätasapainosta johtuvat tuhot. Näiden aiheuttamat tuhot ovat ilmenneet latvatuhoina, neulaskatona, muotovikoina ja pystykuolemina. Maaperätekijöistä aiheutuvat tuhot esiintyvät pääasiassa ojitetuilla rämeillä, jolloin tuhon syynä voidaan pitää ravinteiden epätasapainoa. Lumen aiheuttamia muotovikoja, kaatuneita puita ja latvatuhon esiintyy eniten mäntyvaltaisissa nuorissa kasvatusmetsissä.

Tuholuokitusta on tarkennettu edelliseen inventointiin verrattuna. Uusia ilmiäsuoluokkia ovat pihkavuodot ja alalatuksen epänormaali kuoleminen. VMI8:ssa samassa luokassa olleet latvuksen ja oksien rankatuhot jaettiin kolmeen luokkaan, runkojen muotoviat, oksatuhot ja latvatuhot. VMI9:n aikana lisättiin vielä tuhon aiheuttajiin pilkku- ja ruskomäntypistiäinen omiksi luokikseen. Tuhoja esiintyy Kainuun metsissä suunnilleen saman verran kuin VMI8:n aikaan. Metsikön laatua alentavien tuhojen osuus on hieman noussut VMI8:n mukaisesta 19%:sta 22%:iin.

Osa mänty- ja kuusikoepeista on harsuuntumiskohdepuita sen mukaan mihin puujaksoon ja latvuserroon ne kuuluvat (Valtakunnan... 2001). Kainuussa harsuuntumiskohdepuina olleista männyistä 8% ja kuusista 28% on harsuuntunut niin paljon, että niiden suhteellinen neulaskato on enemmän kuin 25% (liitetaulukko 41). Kuuset ovat hieman harsuuntuneempia kuin männyt, ja harsuuntuneisuus lisääntyy kuusella iän myötä enemmän kuin männyllä. Metsäntutkimuslaitoksen Metsien elinvoimaisuus-hankkeen tekemän harsuuntumisarvioinnin mukaan vuonna 2002 männyn keskimääräinen harsuuntuneisuus Kainuussa oli 12% ja kuusen 30%. VMI:n mukaan vuonna 2001 männyn keskimääräinen harsuuntuminen oli 12% ja kuusen 21%.

## II Tehdyt toimenpiteet ja toimenpidetarpeet

### II.1 Toimenpidetietojen kirjaaminen

Inventoinnissa kirjataan hakkuita, metsänhoitotyötä, maanpinnan käsittelyjä ja ojituksia koskevia toimenpidetietoja. Tässä ryhmittelyssä taimikon harvennus ja perkaus kuuluvat hakkuisiin. Toimenpideryhmittäin kirjataan, hakkuita lukuun ottamatta, havainnointijakson viimeisin toimenpide ja ehdotus seuraavaksi. Metsämaalla kirjataan kaikki toimenpidetiedot, kitumaalla ojitustoimenpiteet sekä tehdyt hakkuut ja joutomaalla vain ojitustoimenpiteet.

Hakkuiden kirjaamisessa otettiin Kainuussa käyttöön uusi menettely. Viimeisimmän hakkuun lisäksi kirjattiin korkeintaan kaksi aikaisempaa hakkuuta inventointia edeltäneeltä 10-vuotiskaudelta. Hakkuuehdotus puolestaan oli mahdollista tehdä kaksijaksoisessa metsässä erikseen molemmille jaksoille. Muuten toimenpiteiden kirjaamiskäytäntö oli sama kuin edellisessä inventoinnissa.

Inventointia edeltäneellä kymmenvuotiskaudella siirtyi Kainuun alueella lähes 6000 ha metsämaata muuksi metsätalousmaaksi tai metsätaloukseen ulkopuolelle (liitetaulukko 2). Näiden alueiden hakkuut tai muut mahdolliset toimenpiteet eivät näy inventointituloksissa. Tehtyjä toimenpiteitä koskeviin tuloksiin sisältyy vanhimpien toimenpiteiden havaitsemisen ja toimenpiteiden ajankohdan arvioimisen epävarmuus.

Toimenpide-ehdotukset tehdään metsänhoidollisin perustein ja ne kirjataan useimmiten käyttörajoituksista riippumatta. Tulosten laskennassa on otettu mukaan vain puuntuotannon piirissä oleva maa.

### II.2 Hakkuut ja metsänhoitotyöt

Inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden aikana on tehty hakkuutoimenpiteitä – taimikon harvennukset ja perkaukset mukaan lukien – kaikkiaan 414 000 hehtaarilla, mikä on 24 % metsämaan alasta (liitetaulukko 29). Taimikonhoitoala on vähentynyt edelliseen inventointiin verrattuna 81 000 ha. Ensiharvennusala on lisääntynyt 34 000 ha ja myöhempien harvennusten 22 000 ha. Uudistushakkuuala

on vähentynyt 23 000 ha – avohakkuu 15 000 ha ja luontainen uudistaminen 8 000 ha. Inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden uudistusala 97 000 ha vastaa keskimäärin 0,55 %:n osuutta metsämaasta vuosittain. Harsinta- tai hävityshakkuu todettiin vain yhdellä koealalla.

Useamman hakkuun kirjaamisesta huolimatta tehtyjien hakkuiden tuloksiin on laskettu vain viimeisin hakkuu, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia vanhojen ja muiden alueiden tulosten kanssa. Inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella tehtyjä aikaisempia hakkuita kirjattiin 16 500 ha. Näistä hakkuista 12 000 ha oli luontaisia uudistamisia, joilla oli jo ennätetty tehdä ylispuiden poisto, ja 2 500 ha ylispuiden poistoja, joissa oli jo tehty taimikonhoito. Loput olivat avo- ja harvennushakkuita, kumpiakkin 1 000 ha. Aiemmistä hakkuista on tehty viiden viimeisen vuoden aikana 2 500 ha ja loput yli viisi hakkuuvuotta sitten. Kaikki hakkuut huomioon ottaen 10-vuotiskauden hakkuiden ala on 430 000 ha, ja suojus- ja siemenpuuhakkuiden alaksi tulee näin 34 000 ha, kun niitä viimeksi tehtynä hakkuuna oli vain 22 000 hehtaarin alalla.

Viiden viimeisen vuoden hakkuualat vastasivat hyvin vuosien 1996–2000 tilastoituja toimenpideoja (Metinfo). Taimikonhoitoalat olivat – VMI-tulos ensin mainittuna – 72 000 ha ja 73 500 ha, ja varsinaisten hakkuiden (ylispuiden poisto, harvennukset, uudistushakkuut) alat olivat vastaavasti 154 000 ha ja 152 000 ha. Tässä vertailussa on mukana kaikki viiden vuoden aikana tehdyt hakkuut.

Seuraavalle kymmenvuotiskaudelle ehdotetut hakkuut on esitetty omistajaryhmittäin liitetaulukossa 30. Harvennushakkuuehdotus edellyttää yleensä, että metsikön pohjapinta-ala ehdotetun hakkuun ajankohtana on vähintään 6 m<sup>2</sup>/ha metsänhoitosuosituksen harvennusmallin alarajan yläpuolella. Uudistushakkuuehdotus kehityskelpoisessa metsikössä edellyttää yleensä, että metsikön ikä hakkuuajankohtana ylittää (inventointiohjeessa määritellyn) uudistuskypsyysrajan. Puuston keskiläpimittaa, joka metsälain valvonnassa on nykyisin ensisijainen uudistamisen kriteeri, käytetään lähinnä tehtyjien uudistushakkuiden ”laillisuuden” arvioinnissa. Hakkuuehdotuksen ajankohdaksi kirjataan ”myöhässä”, jos metsikön laatu on alentunut hakkuun viivästyksen vuoksi.

Tulevan kymmenvuotiskauden hakkuuehdotusten



**Taulukko 12.** Hakkuuehdotusten osuus edellisen kymmenvuotiskauden todetusta hakkuualasta ja viivästyneiden hakkuiden osuus seuraavan kymmenvuotiskauden hakkuuehdotuksista.

Hakkuutapa	Hakkuuehdotusala, % edellisen 10-vuotiskauden todetuista hakkuista	Hakkuu myöhässä, % seuraavan 10-vuotiskauden hakkuuehdotuksista
Taimikon perkaus ja harvennus	160	24
Ylispuiden poisto	79	33
Ensiharvennus	488	13
Muu harvennus	175	16
Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten	232	41
Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten	261	15

ala on kaikkiaan 897 000 ha, mikä on 54 % puun-  
tuotannon metsämaasta. Edellisen inventoinnin  
hakkuuehdotusten ala oli 820 000 ha (Tomppo ym.  
2001b). Taimikonhoitoa ehdotettiin 238 000 ha, har-  
vennuksia yhteensä lähes 400 000 ha ja uudistushak-  
kuita 230 000 ha. Ensiharvennusehdotuksia tehtiin  
135 000 ha enemmän ja uudistushakkuuehdotuksia  
71 000 ha vähemmän kuin VMI8:ssa.

Hakkuuehdotustuloksiin on otettu mukaan vain  
kiireellisempi hakkuu, jotta tulokset olisivat vertai-  
luelpöisiä vanhojen ja muiden alueiden tulosten  
kanssa. Niiden lisäksi tulevalle 10-vuotiskaudelle  
ehdotettiin hakkuita 11 000 ha. Näistä ehdotuksista  
oli taimikonhoitoja runsas 7 000 ha, ylispuiden  
poistoja 3 000 ha ja yksi ensiharvennus (400 ha).  
Ensimmäiselle viisivuotiskaudelle näistä ehdotuk-  
sista ajoittui 6 000 ha, pienen osan ollessa jopa jo  
myöhässä. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden  
hakkuuehdotusten kokonaisalaan näillä vähemmän  
kiireellisillä ehdotuksilla ei ole suurta merkitystä.

Ensiharvennuksia ehdotettiin lähes viisinkertai-  
sesti ja uudistushakkuita 2,4-kertaisesti verrattuna  
siihen, kuinka paljon niitä oli tehty inventointia  
edeltäneellä 10-vuotiskaudella (taulukko 12).  
Uudistushakkuu-ehdotusten ala ei kuitenkaan  
ole seuraavan kymmenvuotiskauden tavoite vaan  
metsänhoidollisten ehdotusten summa. Mela-ohjel-  
mistolla voidaan laskea suurimpaan kestävään  
hakkuukertymään tähtäävä hakkuuohjelma sekä  
muuta mahdollisia hakkuuohjelmavaihtoehtoja (ks.  
Nuutinen ja Hirvelä 2003). Luontaisen uudistami-  
sen osuus uudistushakkuuehdotuksista on 25 %, kun

osuus tehdyistä uudistushakkuista oli 23 %.

Hakkuun arvioitiin olevan myöhässä yli 200 000  
hehtaarilla, mikä on 23 % ehdotuksista. Viiväs-  
tyneistä hakkuista on taimikonhoitoa 58 000 ha,  
harvennuksia 55 000 ha ja uudistushakkuita 80 000  
ha. Vaikka avohakkuuehdotusten kokonaismäärä  
on pienempi kuin VMI8:ssa, on myöhässä oleva  
avohakkuuehdotusten määrä kasvanut 30 000 ha  
ollen nyt 71 000 ha, mistä 50 000 ha on laadultaan  
jo vajaatuottoisia. Suhteessa hakkuuehdotusten  
määrään vähiten on myöhässä harvennushakkuita  
ja luontaiseen uudistamiseen tähtäviä hakkuita  
(taulukko 12). Liitetaulukossa 16 hakkuuehdotus-  
ten kiireellisyys on esitetty kehitysluokittain ja  
puulajivaltaisuuksittain.

Yksityismailla on suhteessa metsäalaan enemmän  
hakkuuehdotuksia kuin yhtiöiden ja valtion maalla  
(liitetaulukko 30). Yksityismailla on muita runsaam-  
min taimikonhoito- ja ylispuiden poisto -ehdotuksia  
sekä muu harvennus -ehdotuksia. Yhtiöiden mailla  
on keskimääräistä enemmän harvennusehdotuksia ja  
valtion mailla uudistushakkuuehdotuksia. Myöhässä  
olevia hakkuita on omistajaryhmittäin tarkasteltuna  
likimain sama osuus kaikissa ryhmissä.

Metsäsertifioinnin kriteerissä 4 edellytetään,  
että sertifiointikauden tilastoitu taimikonhoitoala  
on vähintään 60 % VMI-tulosten mukaisesta ”kii-  
reellisten taimikonhoitotöiden” määrästä, mihin  
luetaan myöhässä olevat ja muut ensimmäiselle  
viisivuotiskaudelle ehdotetut taimikonhoidot (Suomen  
metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Viimeisten  
viiden vuoden taimikonhoitoala 72 000 ha (liitetau-

lukko 29) on 48 % näin määritellystä kiireellisten taimikonhoitotöiden määrästä. Menneen koko kymmenvuotiskauden taimikonhoitoala on 62 % tulevalle kaudelle ehdotetusta alasta.

Metsämaan alasta 29 %:lla ei näkynyt hakkuun jälkiä lainkaan tai viimeisestä hakkuusta arvioitiin kuluneen yli 30 vuotta (liitetaulukko 31). Hakkuutoiminnan ulkopuolella näyttää jäävän lisääntyvä määrä metsäalaa, sillä edellisessä inventoinnissa tällaista pitkään levossa ollutta alaa oli 20 % metsämaasta (Tomppo ym. 2001b). Puuntuotannon metsämaasta 26 % on ollut hakkaamatta viimeiset 30 vuotta.

Kitumaalla oli kymmenvuotiskauden aikana hakkuuta 1,5 %:n alalla, ja 80 % kitumaasta on ollut vähintään 30 vuotta hakkuutoiminnan ulkopuolella. Kitumaat ovat viime vuosina jääneet aikaisempaa yleisemmin hakkuutoiminnan ulkopuolelle, sillä edellisessä inventoinnissa vastaavat osuudet olivat 8 % ja 69 % (Tomppo ym. 2001b).

Tehtyinä metsänhoitotöinä kirjattavia työlajeja ovat viljely, täydennysviljely ja pystykarsinta (liitetaulukko 32). Viljelyissä ei erotella kylvöjä ja istutuksia. Inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden metsänviljelyala on 82 000 ha. Viljelyala on suurempi kuin inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden avohakkuuala (liitetaulukko 29). Sekä viljely- että avohakkuuala ovat pienentyneet edelliseen inventointiin verrattuna (Tomppo ym. 2001b). Viiden inventointia edeltäneen vuoden viljelyala on VMI9:n perusteella 35 000 ha, mikä on 1 700 ha pienempi kuin hakkuu- ja metsänhoitotöiden tilastojen (Metinfo) vuosien 1996–2000 metsänviljelyala.

Täydennysviljelyitä todettiin 2 500 ha ja pystykarsintaa 5 000 ha, mutta etenkin yli viisi vuotta ennen inventointia tehtyinä näitä toimenpiteitä ei ehkä aina havaita maastossa. Vuosien 1996–2000 täydennysviljelyn aloja ei ole tilastoitu ja pystykarsinta-ala on tilastoissa (Metinfo, vuodet 1996–2000) 665 ha eli noin puolet saman ajankohdan VMI-tuloksesta.

Metsänhoitotyöehdotuksina kirjataan viljely, täydennysviljely, heinätorjunta ja raivaus (liitetaulukko 33). Tuloksissa viljelyehdotukset on jaettu välittömästi tehtäviin ja niihin, jotka on tehtävä tulevalle kymmenvuotiskaudelle ehdotetun uudistushakkuun jälkeen. Täydennysviljelyä voidaan ehdottaa vain, jos taimien vähäisen määrän vuoksi metsikön laatu on välttävää. Raivausta ehdotetaan

esimerkiksi silloin, kun raivaamattoman puuston arvioidaan estävän taimettumisen alueella, jossa on tehty luontaiseen uudistamiseen tähtäävä hakkuu, tai kun kyseessä on sellaisen vajaatuottoisen metsän uudistaminen, josta ei vielä saada käyttöpuukokoista puutavaraa. Normaalina uudistushakkuun yhteydessä tehtävää raivausta ei ehdoteta erikseen.

Välitön viljelytarve alueella on 32 000 ha, mistä osa on ensin raivattava. Täydennysviljelyä ehdotettiin 3 000 ha. Molemmat edellä mainitut alat ovat selvästi pienempiä kuin vastaavat toimenpidetarpeiden alat edellisessä inventoinnissa (Tomppo ym. 2001b).

### 11.3 Maanmuokkaukset ja ojitustoimenpiteet

Inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella tehtiin erilaisia maanmuokkauksia 105 000 ha (liitetaulukko 34), mikä on jopa jonkin verran enemmän kuin saman ajanjakson uudistushakkuiden ala (liitetaulukko 29). Viime vuosien muokkauksista valtaosa on kevyitä eli äestystä, laikutusta tai uutta ns. ”konelaikutusta”. Mätästykseen osuus viime vuosien muokkauksista on 17 %. Viimeisten viiden vuoden aikana tehdyllä auraisalalla sijaitsi vain kaksi VMI9:n koalaa – alle 2 % ajanjakson muokkausala, kun 11–30 vuotta vanhoista muokkauksista oli lähes puolet aurauksia (liitetaulukko 34). Vanhoista muokkauksista tosin osa, ennen kaikkea keveimmät, voi jäädä kirjaamatta, jos ja kun jäljet eivät enää näy maastossa. Kulotusalueet on yleensä myös muokattu koneellisesti.

Viime vuosien tilastoitu muokkausala (Metinfo, 1996–2000) on 45 000 ha, eli noin 10 % pienempi kuin vastaavan ajankohdan VMI-tulos. Suurin ero on kevyiden muokkauksien määrässä, mikä tilastoissa on 35 000 ha ja VMI:n perusteella 41 000 ha.

Välittömästi muokkausta vaativaa alaa on 33 000 ha (liitetaulukko 35), mistä 22 000 ha on uudistusaloilla ja loput uusittavia taimikoita. Seuraavan kymmenvuotiskauden uudistusala 97 % ehdotettiin muokattavaksi. Näistä ehdotuksista 69 % on äestystä tai konelaikutusta ja loput, muutamaa aurausehdotusta lukuun ottamatta, mätästystä. Uudistushakkuihin liittyvien muokausehdotusten ala on ”metsänhoidollinen muokkausmahto”, jonka

suuruudella ei sinällään ole suurta merkitystä, mutta eri muokkausmenetelmien suhteelliset osuudet kuvastanevat tulevien uudistusalojen muokkaustarpeiden jakaumaa.

Metsikön vesitalouteen vaikuttaneet toimenpiteet metsämaalla sekä kitu- ja joutomaan soilla on esitetty liitetaulukossa 36. Siinä on inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden varsinaiset metsäojitukset (uudisojitukset, ojien perkaukset ja täydennysojitukset) ja muut ojitukset (muun muassa teiden reunaojat, peltojen ja turvesoiden kuivatusojat) sekä soiden ennallistaminen. Lisäksi taulukossa on 11–30 vuotta sitten tehtyjen ojitusten kokonaisala. Uudisojituksiksi luetaan VMI:ssä ensikertaisen metsäojituksen lisäksi metsitettyjen peltojen ojien kunnostus. Täydennysojitukseen voi sisältyä vanhojen ojien perkaus.

Erilaisia metsäojituksia on tehty inventointia edeltäneellä kymmenvuotiskaudella yhteensä 85 000 ha, mistä 76 000 ha on tehty soilla ja loput runsas 8 000 ha soistuneilla kankailla. Soilla suurin osa ojituksista on kunnostusojituksia eli täydennystä ja perkausta, kankailla uudisojituksia. Vuosien 1996–2000 tilastoitu uudisojitusala on 642 ha ja kunnostusojitusten 45 561 ha (Metinfo). Vastaavan ajankohdan VMI-tulokset olivat 6 000 ha ja 39 000 ha.

Muita kuin metsäojituksia ovat yksittäiset laskuojat, tieojat, peltojen niskaojat ja metsitetyn maatalousmaan pelto-ojat, jos ne vaikuttavat puuston kasvuun tai ojitus kattaa koko kuvion. Näitä kirjattiin 2 500 ha. Suon ennallistamista, eli yritystä suon palauttamiseksi luonnontilaan tukkimalla ojat, ei todettu lainkaan.

Metsäojitukseen soveltuvalla alalla (liitetaulukko 37) voidaan ojituksella vaikuttaa liiallisen veden aiheuttamaan puuntuotoskyvyn alenemiseen. Suon metsänkasvatuskelpoisuutta harkittaessa otetaan suotyypin ja lämpösunnan lisäksi huomioon puuston ikä, määrä, tekninen laatu ja elpymiskyky. Ojitusehdotus ei edellytä suon tai soistuneen kankaan kuulumista johonkin taloudellisesti kannattavaan suurempaan ojitusaluekokonaisuuteen.

Uudisojitukseen soveltuvaa suota on 75 000 ha. Jos kaikki uudisojitusehdotukset toteutettaisiin, jäisi metsäkeskuksen alueelle ojittamatonta metsämaan suota 30 000 ha ja ojittamatonta suota yhteensä 220 000 ha (vrt. liitetaulukko 9).

Kunnostusojituksia ehdotettiin soille 217 000

ha eli 36 % ojitetusta suoalasta on perkauksen tai täydennysojituksen tarpeessa. Ojat ovat siten kunnossa ja ojitus onnistunut runsaalla puolella ojitetuista soista, kun otetaan huomioon, että 11 % ojitusalasta arvioitiin metsänkasvatuskelvottomaksi (liitetaulukko 10). Suo-ojitusten kunnostusta on ehdotettu jonkin verran enemmän kuin edellisessä inventoinnissa, ja kunnostusehdotuksia on 3,4-kertainen määrä edellisen kymmenvuotiskauden aikana tehtyihin kunnostusojituksiin verrattuna.

Soistuneita kankaita todettiin inventoinnissa kaikkiaan 53 000 ha, joista ojittamattomia on 37 000 ha. Kankaiden uudisojituksia ehdotettiin 19 000 ha. Kunnostusojituksen tarpeessa on vain 8 % jo ojitetuista kankaista. Kankaan ojitusehdotusten kokonaismäärä on 16 000 ha pienempi kuin edellisessä inventoinnissa.

## 12 Metsien monimuotoisuuden indikaattorit

### 12.1 Avainbiotoopit

Avainbiotoopeista arvioitiin sekä tiettyihin biotooppiluokkiin kuuluvat alueet että metsälain tarkoittamat luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt. Avainbiotoopit jaettiin 33 luokkaan. Liitetaulukossa 46 esitetään avainbiotooppien pinta-alat ja niiden arvo biologisen monimuotoisuuden kannalta erikseen suojelualueilla ja suojelualueiden ulkopuolella. Liitetaulukossa 47 esitetään avainbiotooppien arvioitu luonnontilaisuus ja liitetaulukossa 48 biotoopilla tehty käsittely.

Ilmastolliset, ja maaperä- ja muut ympäristötekijät vaihtelevat Kainuun metsäkeskuksen alueella (luku 4.2). Länsi- ja itäosien geologisten erojen vuoksi eri avainbiotooppiluokat lienevät jakautuneet epätasaisesti Kainuun eri osiin, ja samaankin avainbiotooppiluokkaan kuuluvat biotoopit voivat olla keskenään erilaisia mm. ilmastollisten erojen ja topografisen vaihtelun vuoksi. Vaikka alueen länsiosissa sijaitsee Kainuun vaarajakson lehto- ja lettokeskus (Alalammi 1988), vaateliaimpien lehtokasvien levinneisyys ei ulotu Kainuuseen, joten lehtokasvillisuus ei ole yhtä monipuolista kuin etelämpänä (Kalliola 1973). Soita, jotka Kainuussa ovat aapoja, on lähes puolet

alueen pinta-alasta (liitetaulukko 5). Humidi ilmasto on mahdollistanut myös rannesoiden synnyn. Kaskeaminen on ollut Kainuussa vielä 1800-luvulla yleistä, ja se onkin vaikuttanut alueen luontoon (Heikinheimo 1915).

Kainuun metsäkeskuksen alueella 15,3 % (312 943 ha, pinta-alan suhteellinen keskivirhe 4,2 %) metsätalouden pinta-alasta kuuluu avainbiotooppiluokkiin (liitetaulukko 46). Näistä jo suojelluilla alueilla tai suunnitelluilla suojelualueilla on 2,5 % (51 567 ha) metsätalouden pinta-alasta.

Avainbiotooppiluokista selvästi runsaimpia Kainuussa ovat karut rämeet, 40 % (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 5,6 %) ja nevat, 30 % avainbiotooppiluokkiin luettavien alueiden pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 7,9 %). Muita melko runsaita avainbiotooppityyppejä ovat ruohokorvet, jotka kattavat 7,6 % avainbiotooppien pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 10 %) ja sarakorvet ja -rämeet 5,8 % avainbiotooppien pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 13 %) ja rahkaiset suot, 4,1 % avainbiotooppien pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 16 %) (liitetaulukko 46). Näitä niukempia, mutta kuitenkin pinta-alaltaan merkittäviä ovat myös lehtorämeet, lehdot ryhmänä, ja lehtokorvet (pinta-alojen suhteelliset keskivirheet 19–23 %). Yksittäisistä lehtotyypeistä runsain on tuoret keskiravinteiset lehdot. Avainbiotooppiluokkiin kuuluvista alueista 95 % (296 190 ha) on soita. Suojelualueilla sijaitsevat ja suojelualueiden ulkopuolella olevat avainbiotoopit ovat suunnilleen yhtä voimakkaasti painottuneet soihin. Suojelualueilla sijaitsevista avainbiotoopeista huomattava osa on karuja rämeitä ja nevoja. Lehdoista ja muista kivennäismaiden avainbiotoopeista suojelualueilla on vain pieni osuus. Runsaimpia avainbiotooppityyppejä lukuun ottamatta avainbiotooppiluokkien pinta-alojen suhteelliset keskivirheet ovat suuria.

0,8 %:n metsätalouden pinta-alasta (16 476 ha, suhteellinen keskivirhe 13 %) katsotaan olevan metsälain tarkoittamia luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden elinympäristöjen kriteerit täyttäviä kohteita, ns. lakikohteita (Meriluoto ja Soininen 1998). Lakikohteiden osuus on suunnilleen yhtä suuri kuin Etelä-Savon, Hämeen-Uudenmaan, Pirkanmaan ja Pohjois-Karjalan metsäkeskusten alueella, mutta selvästi pienempi kuin muilla 9. inventoinnin kattamilla alueilla (ks. Tomppo ym.

1998, Tomppo ym. 1999a, 199b, 1999c, 1999d, Tomppo ym. 2000, 2001a, 2001b, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Osittain tämä selittyy sillä, että vuoden 1999 Lounais-Suomen metsäkeskuksen alueen inventoinnista lähtien VMI:ssäkin on lakikohdekriteereihin sisällytetty lehtojen, karujen soiden ja nevojen tapauksessa pienialaisuus ja selvä erottuminen ympäristöstä. Tätä aiemmin inventoituilla alueilla esimerkiksi karut vähäpuustoiset suot saattoivat tulla lakikohteen arvoisiksi myös laaja-alaisina esiintyessään. Suurin syy lakikohteiden pieneen määrään kuitenkin lienee se, että Kainuun avainbiotoopeista suurin osa on karuja soita. Kainuun soita kaksi kolmannesta on ojitettu (liitetaulukko 9), ja siis vesitaloudeltaan ja kasvillisuudeltaan yleensä voimakkaasti muuttuneita. Noin kolmannes Kainuun alueen lakikohteista sijaitsee suojelualueilla.

Lakikohteiden joukossa runsaimpia avainbiotooppityyppejä ovat ruohokorvet, pienen lammen rantanevat ja purot tai norot (liitetaulukko 46). Koska VMI ei voi lakikohteita määrittäessään ottaa huomioon alueellisia tekijöitä, kuten eri avainbiotooppiluokkien tai avainbiotooppien piirteiden yleisyyttä, vaan lakikohteiksi luetaan kaikki tietyt kriteerit täyttävät alueet (Meriluoto ja Soininen 1998), liitetaulukossa 46 esitetty lakikohteiden määrä poikkeaa todellisesta määrästä. Tämä korostuu etenkin puuntuotannollisesti vähätuottoisten avainbiotooppityyppien kohdalla, sillä ne ovat usein jääneet metsänkäsittelyssä vähälle huomiolle ja saattavat siten täyttää lakikohteen kriteerit puuston osalta.

Avainbiotooppiluokkiin kuuluvista alueista on luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia suurin osa, 57 % (177 222 ha) (liitetaulukko 47). Voimakkaasti muuttuneita avainbiotoopeja on 27 % (82 983 ha) ja vähän muuttuneita 17 % (52 739 ha) avainbiotooppien pinta-alasta. Kuten muidenkin VMI9:n jo inventoimien metsäkeskusten alueilla, luonnontilaisimpia ovat ne avainbiotooppiluokat, jotka soveltuvat heikoimmin puuntuotantoon, esim. avosuot. Avainbiotooppityypeistä voimakkaimmin muuttuneita ovat puuntuotantoon erinomaisesti soveltuvat biotooppityypit, kuten lehdot, lehtokorvet ja ruohokorvet.

Avainbiotooppi on otettu metsänkäsittelyssä jollakin tavoin huomioon 8 451 ha:n alueella

(2,7 % avainbiotooppiluokkiin kuuluvien alueiden pinta-alasta) (liitetaulukko 48). Tämä pinta-ala on noin puolet lakikohteiden määrästä. Toisaalta huomattavaa osaa avainbiotooppeja ympäröivistä metsiköistä ei ole käsitelty ainakaan 30 vuoteen. Paikan avainbiotooppiluonteen huomioonottaminen metsänkäsittelyssä näkyy useimmiten varovaisena käsittelynä (1,6 % avainbiotooppiluokkiin kuuluvasta pinta-alasta) tai käsittelemättä jättämisenä (1,1 % avainbiotooppiluokkiin kuuluvasta pinta-alasta) avainbiotoopin alueella (liitetaulukko 48). Avainbiotoopin ympärillä on vain harvoin suojaväyhyke. Erityisiä käsittelytoimenpiteitä alueen avainbiotooppiluonteen säilyttämiseksi ei ole juuri tehty.

## 12.2 Kuolleen puun määrä ja laatu

Yli 10 cm:n vahvuista kuollutta runkokuuta on Kainuun alueen metsä- ja kitumaalla 11,9 milj. m<sup>3</sup> (6,2 m<sup>3</sup>/ha, keskivirhe 0,3 m<sup>3</sup>/ha). Tästä määrästä on pystypuuta on 2,88 milj. m<sup>3</sup> (1,5 m<sup>3</sup>/ha, keskivirhe 0,1 m<sup>3</sup>/ha) ja maapuuta 9,04 milj. m<sup>3</sup> (4,7 m<sup>3</sup>/ha, keskivirhe 0,2 m<sup>3</sup>/ha) (liitetaulukko 42).

Kuolleesta puusta on 14 % kuusta ja 52 % mäntyä (liitetaulukko 42), vaikka elävän puuston tilavuudesta 23 % on kuusta (liitetaulukko 18). Suurin osa sekä kuolleesta kuusesta että männystä on maapuuta. 13 % kuolleesta puusta on koivua, mutta haapaa ja muita lehtipuita on vähemmän, 2,5 % ja 0,9 %. Koivu ja haapa ovat useammin maapuuta kuin pystypuuta. Pitkälle edenneen lahoamisen vuoksi tunnistamatonta havupuuta, tunnistamatonta lehtipuita ja täysin tunnistamatonta puuta on alueella yhteensä 18 % kuolleen puun tilavuudesta.

Eräille lahoppuhyönteisille tärkeitä järeitä, yli 30 cm paksuja rungon osia on Kainuun metsäkeskuksen alueella 1,14 m<sup>3</sup>/ha, joka on 18 % mitatun kuolleen runkopuun tilavuudesta. Suurin osa tästä on mäntyä. Kuusen, koivun ja haavan osuudet ovat pieniä. Järeästä runkopuusta on pystypuuta 0,30 m<sup>3</sup>/ha ja maapuuta 0,85 m<sup>3</sup>/ha (liitetaulukko 43). Kaikilla puulajeilla järeät rungon osat painottuvat maapuuhun.

Kaikkien puulajien kuolleista pystypuista suurin osa on pystyyn kuolleita, mutta myös pötkelöitä on (liitetaulukko 44). Maapuuilla suurimmat ulkoasuluokat ovat katkennut puu, juurineen kaatunut ja

pitkälle lahonnut puu. Maapuumänty on useimmiten juurineen kaatunutta puuta, mutta katkenneita puita on myös runsaasti. Maapuukuusi on useimmin katkennutta puuta, tosin muihin ulkoasuluokkiin kuuluvia puitakin on. Maapuukoivu, maapuuhaapa ja muun lehtipuun maapuu ovat yleisimmin katkennutta puuta.

Lahoasteluokista luokan 1 kova puu on kaikkein runsainta, luokan 4 pehmeäksi lahonnutta puuta on toiseksi eniten (liitetaulukko 45). Pystypuu painottuu selvästi luokkaan 1, maapuu luokkaan 4. Pystypuumännystä, -kuusista, -haavoista ja muun lehtipuun pystypuusta suurin osa kuuluu lahoasteluokkaan 1, pystypuukoivut ovat tasaisemmin jakautuneet eri lahoasteluokkiin. Lehtipuut ovat havupuuta pidemmälle lahonneita. Maapuu on kaikilla puulajeilla tasaisemmin jakautunut lahoasteluokkiin 1–5. Lahoasteluokkaan 5 kuuluvia hyvin pehmeitä, pitkälle lahonneita puita on 24 % maapuista.

Kuollut puu on erittäin merkittävä elinympäristö sillä elävälle hyönteis- ja sienilajistolle. Lajiston koostumus riippuu mm. puulajista, järeästä, lahon asteesta ja siitä, onko kyseessä pysty- vai maapuu sekä ympäristön lahoppuujatkumosta (Siitonen 2001). Kainuun metsäkeskuksen alueella kuollutta puuta on selvästi eniten tähän mennessä inventoituista alueista, siis jopa 1,7 m<sup>3</sup>/ha enemmän kuin Pohjois-Karjalassa (ks. Tomppo ym. 1998, Tomppo ym. 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, Tomppo ym. 2000, 2001a, 2001b, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Kainuun metsäkeskuksen kuolleelle puustolle luonteenomaista on, paitsi männyn suuri osuus ja kuusen ja koivun keskenään yhtä suuri runsaus, myös järeän puun ja pitkälle lahonneen maapuun suuri määrä verrattuna muiden metsäkeskusten alueisiin. Kuolleesta männystä ja kuusesta huomattava osa on järeää, mutta lehtipuista vain pieni osa.

## 12.3 Avainpuulajit

Metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät puulajit inventoitiin kiinteäsäteiseltä koealalta, jotta näiden melko harvalukuisten puulajien estimaatit olisivat tarkempia. Yksi puu otannassa kuitenkin edustaa noin 6000 puuta luonnossa, joten kovin suureen arvioiden suhteelliseen tarkkuuteen ei päästä harvinaisten puulajien kohdalla. Inventoinnille

asetettiin lajikohtainen läpimittaraja, joka valittiin siten, että koon ylittävällä puulla on jo jonkinlaista potentiaalia muiden eliölajien monimuotoisuuden ylläpitämisen kannalta.

Puulajien vähimmäisläpimittarajat ylittäviä puuyksilöitä on Kainuun alueella yhteensä 6,1 milj., keskimäärin 3,50 yksilöä/ha (liitetaulukko 49), mikä on enemmän kuin Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Karjalan metsäkeskusten, mutta selvästi vähemmän kuin muiden jo inventoitujen metsäkeskusten alueilla (ks. Tomppo ym. 1998, Tomppo ym. 1999a, 1999b, 1999c, 1999d Tomppo ym. 2000, 2001a, 2001b, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Lajeista eniten on yli 10 cm paksua raitaa, 2,74 yksilöä/ha. Seuraavaksi runsaimpia ovat yli 30 cm:n läpimittaiset haavat, 0,45 yksilöä/ha. Yli 20 cm paksuiset harmaalepät, yli 10 cm paksuiset tervalepät ja yli 10 cm:n läpimittaiset pihlajat ovat selvästi harvinaisempia, 0,07–0,12 yksilöä/ha.

Järeiden lehtipuiden vähäiseen määrään vaikuttanevat ennen muuta kasvupaikkatekijät, sillä lehtojen, lehtomaisten kangasmetsien ja tuoreiden kangasmetsien yhteenlaskettu pinta-ala on 62 % kivennäismaiden pinta-alasta ja 37 % metsä- ja kitumaan yhteenlasketusta pinta-alasta, mikä on vähemmän kuin useimpien eteläisempien metsäkeskusten alueella (Tomppo ym. 1998, Tomppo ym. 1999a, 1999b, 1999c, 1999d Tomppo ym. 2000, 2001a, 2001b, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c), ja runsasravinteiset – keskirasvinteiset korvetkin ovat verraten niukkoja (liitetaulukko 5). Kainuussa puut kasvavat lisäksi hitaammin ja jäävät pienemmiksi kuin eteläisempien metsäkeskusten alueilla, minkä vuoksi pienempi osa puista kasvaa järeiksi. Alueen ilmaston kosteus vaikuttanee raidan määrää lisäävästi, sillä raita viihtyy hyvin kangasmaiden pienten soistumien reunamilla.

### 13 Yhteenveto

Kainuun metsiä uudistettiin voimakkaasti 1950-luvun lopulta 1980-luvun alkuun, lukuun ottamatta lyhyttä laskusuhdannetta 1970-luvulla. Puuston kokonaispoistuma ylitti likimain yhtäjaksoisesti kokonaiskasvun tuolloin. Uudistuksen tuloksena on saatu aikaan laajoilla alueilla uusi metsien sukupolvi.

Puuston kasvu on yli kaksinkertaistunut 1960-luvun lopulta. Uudistuksen voimaperäisyyttä kuvaa se, että vuosina 1959–1981 puuston kokonaispoistuma oli 84,8 milj. m<sup>3</sup>, mikä on 64 % 1950-luvun alun puuvarammasta. Soista runsas kaksi kolmasosaa on ojitettu. On huomattava, että tällaista metsien uudistamista ja kasvun lisäystä ei olisi saatu aikaan, jos nykyiset metsäsertifioinnin säännöt olisivat olleet voimassa kyseisenä ajanjaksona.

Kainuun metsäkeskuksen maa-ala on 2,16 milj. ha, josta metsätalousmaata on 95 % ja metsämaata 81 % eli 1,75 milj. ha. Metsätalousmaan alan arvio näyttäisi laskeneen tarkastelujaksolla eli 1960-luvun lopulta runsaalla 10 000 ha:lla. Metsätalousmaan ala on kuitenkin todellisuudessa suurentunut tai pysynyt likimain ennallaan, kun otetaan huomioon, että tilastoitu maa-alan arvio pieneni VMI6:n ja VMI7:n välillä noin 20 000 ha:lla. Peltojen metsittäminen on pieneltä osin kompensoinut rakentamisen aiheuttaman metsätalousmaan pienenemisen vaikutuksen metsätalousmaan alaan. Metsämaan alan arvio on suurentunut 1960-luvun lopulta vuoteen 2001 mennessä 220 000 ha:lla, kun soiden ojitukset ovat muuttaneet kitu- ja joutomaita metsämaaksi.

Soiden ala on VMI9:n mukaan 907 000 ha, josta metsämaata on 624 000 ha. Osa aikaisemmista ojitetuista ohutturpeisista soista luokitetaan nykyisin kankaiksi. Nykyisestä suoalasta on ojitettu 608 000 ha (67 %). Lähes kolme neljänestä ojitetuista soista on muuttumavaiheessa.

Kainuun metsämaan kankaat ovat keskimäärin jonkin verran karumpia kuin Etelä-Suomessa. Lehtoja tai lehtomaisia kankaita on vähän. Tuoreita tai sitä viljavampia on 62 % kankaista. Lähes kaikki loput kankaat ovat kuivahkoja. Kaksi kolmasosaa Kainuun soista on rämeitä. Korvet ovat samaa ravinteisuustasoa kuin Pohjois-Karjalassa, mutta keskimäärin karumpia kuin muualla Pohjois-Suomessa. Rämeet ovat viljavampia kuin Pohjois-Karjalassa ja Pohjois-Savossa, mutta myös karumpia kuin muualla Pohjois-Suomessa. Turvekerrokseltaan yli 2 metrin paksuisia soita on vähemmän kuin eteläisimmän Suomen alueella.

Metsä- ja kitumaan puuvaranto on noussut Kainuussa 8. inventoinnin eli vuoden 1992 mukaisesta 120 milj. m<sup>3</sup>:stä 142 milj. m<sup>3</sup>:iin ja keskitilavuus 64 m<sup>3</sup>:stä hehtaarilla 74 m<sup>3</sup>:iin hehtaarilla. Vuotuinen hakkuupoistuma on noussut 1990-luvun lopulla

jonkin verran, mutta ei niin paljon kuin Etelä-Suomessa. Varannon suhteellinen lisäys VMI8:n ja VMI9:n välillä on 18 %. Vain Kaakkois-Suomessa on VMI9:ssa havaittu yhtä suuri suhteellinen nousu, mutta inventointien välinen aika oli siellä pidempi. Kainuussa havaittu varannon suhteellinen lisäys on siis ollut nopeinta VMI9:ssa tähän asti mitatuista alueista. Puuvaranto laski lievästi 1970-luvun alussa, mutta alkoi nousta 1980-luvulla ja nousu on nyt siis nopeutunut. Nousun syynä on ollut 1950-luvulla alkanut metsien uudistamisella ja metsänparannustoiminnalla aikaan saatu puuston kasvun lisäys ja metsien käsittelytapojen muutos. Metsien ikärakenteen vuoksi varanto tulee nousemaan edelleen.

Inventointia edeltäneen viiden vuoden vuotuinen keskimääräinen kasvu metsä- ja kitumaalla oli 6,0 milj. m<sup>3</sup>/v. Kasvusta 96 % on puuntuotannon maalla. Suhteellinen lisäys edellisen inventoinnin kasvuun on 36 %. Lähes saman suuruinen suhteellinen kasvun lisäys, mutta absoluuttisesti pienempi lisäys mitattiin jo VMI7:n (1982) ja VMI8:n (1992) välillä. Kaikkien puulajien kasvut ovat nousseet VMI8:n ja VMI9:n välillä. Suhteellisesti eniten on noussut koivun ja absoluuttisesti eniten männyn kasvu. Kasvuja ja niiden muutoksia vertailtaessa on kuitenkin otettava metsien puuston rakenteen muutosten lisäksi huomioon säistä ynnä muista tekijöistä johtuvat vaihtelut vuotuisessa kasvussa. Kasvun suhteellinen nousu Kainuussa on ollut selvästi VMI9:ssa havaituista suurin. Nuorten metsien ja varsinkin runsaspuustoisten nuorien männiköiden suhteellisen suuri pinta-ala selittää kasvun nousua. Puuston ikärakenteen perusteella kasvun nousun voidaan odottaa jatkuvan.

Puuston vuotuinen kokonaispoistuma ylitti Kainuussa kasvun runsaalla 0,5 milj. m<sup>3</sup>:llä 1950-luvun alusta 1980-luvun alkuun ja enimmillään yli miljoonalla kuutiometrillä. Kaikkien puulajien poistumat olivat korkeat kasvuun verrattuna, mutta erityisesti kuusen poistuma. Poistuman taso rupesi laskemaan 1980-luvun alun jälkeen. Vuosien 1996–2000 koko puuston keskimääräinen poistuma 3,2 milj. m<sup>3</sup>/v on 53 % saman jakson keskimääräisestä kasvusta. Toisin kuin monilla alueilla Etelä-Suomessa kuusen keskimääräinen poistuma on ollut kasvua pienempi, joten kuusen varanto on noussut.

Mäntyvaltaisten metsien osuus metsämaan alasta oli Kainuussa suuri jo 1960-luvun lopulla (66 %).

Se on kasvanut koko ajan ja oli VMI9:ssa 78 %. Soiden ojituksella aikaan saatu metsämaan lisäys on lisännyt mäntyvaltaisten metsien alaa selvästi enemmän kuin kuusivaltaisten metsien uudistaminen männylle. Kuusivaltaisten metsien ala laski tarkastelujaksolla VMI8:iin asti, mutta lasku on pysähtynyt VMI9:ssa. Koivuvaltaisten metsien ala on myös noussut koko tarkastelujakson. Ne ovat lähes kokonaan hieskoivuvaltaisia metsiä. Metsämaan alasta on koivuvaltaisia metsiä nyt 7,5 %. Haapa tai leppävaltaiset metsät ovat harvinaisia Kainuussa. Puuttoman uudistusalan pinta-ala oli suurimmillaan VMI6:ssa (1975), jolloin se oli 6 %. Se on laskenut siitä lähtien ja on nyt 1 % metsämaan alasta.

Koska voimakas metsien uudistaminen oli aloitettu Kainuussa jo ennen tarkastelujakson alkua, oli ikäluokka 1–20 vuotta 1960-luvun lopussa yhdessä luokan 101–120 vuotta kanssa suurin. Vanhat harsintametsät on Kainuussa ilmeisesti luokitettu ikäluokkiin 81–140 vuotta. Niitä oli runsaasti vielä 1960-luvun lopulla. Yli 100-vuotiaiden metsien ala on laskenut koko tarkastelujakson. Nuorimman ikäluokan ala kääntyi laskuun 1980-luvun alussa. 21–40- ja 41–60-vuotiaiden alat ovat nousseet koko tarkastelujakson ja ovat nyt alaltaan suurimmat. Runsas miljoona hehtaaria 1,75 milj. ha:sta on korkeintaan 60-vuotiaita. Yli 160-vuotiaita metsiä on 5,6 % metsämaan alasta. Metsien ikärakenne on tasoittumassa, mutta tasoittuminen kestää vielä muutaman vuosikymmenen.

Taimikoita, puutonta uudistusala sekä siemen- ja suojuspuustoja on 26 % metsämaan alasta, mikä ei poikkea paljoa jossain yhteydessä käytetystä suosituksista (25 %). Sen sijaan nuorten kasvatusmetsien osuus 46 % ja varttuneiden kasvatusmetsien osuus 13 % poikkeavat huomattavasti ko. suosituksista (molemmat 30 %). Uudistuskypsien metsien ala on laskenut jonkin verran VMI8:n ja VMI9:n välillä. Osuus on nyt 15 %. Varttuneiden kasvatusmetsien ala on noussut edellisestä inventoinnista. Kehitysluokka- ja ikäjakauman muuttuminen tasaisten hakuuomahdollisuuksien mukaiseksi vie luonnollisesti oman aikansa laajamittaisen metsien uudistamisen jälkeen. Nuorten kasvatusmetsien ja uudistuskypsien metsien keskitilavuudet ovat nousseet selvästi, mutta varttuneiden kasvatusmetsien keskitilavuus on pysynyt ennallaan.

Puuston tilavuuden läpimittajakauman tarkastelu

osoittaa, että 1960-luvun lopulta rinnankorkeudelta yli 30 cm:n läpimittaisten puiden tilavuus ei ole laskenut, vaan päinvastoin noussut jonkin verran. Sen sijaan luokan 20–29 cm tilavuus on laskenut lievästi. Edellisestä inventoinnista puuston tilavuus on noussut kaikissa 10 cm:n läpimittaluokissa. Absoluuttisesti ja suhteellisesti eniten tilavuus on noussut luokassa 10–19 cm. Koko puuvarannon lisäyksestä runsas puolet on tässä luokassa. Lisäys on pelkästään mäntyä ja koivua. Männyn tilavuus on noussut myös luokissa 0–9 cm ja 20–29 cm. Rinnankorkeudelta yli 30 cm paksuisten kuusien tilavuus on noussut.

Metsänhoidolliselta tilaltaan hyvien metsiköiden ala on laskenut VMI8:n ja VMI9:n välillä ja tyydyttävien ala noussut likimain yhtä paljon. Yleisin laadun alennuksen syy oli metsikön puuston epätaisuus. On mahdollista, että kyseistä alennussyytä on alettu käyttää aikaisempaa enemmän. Se otettiin käyttöön VMI8:ssa Kainuussa, missä sen käyttö oli vielä satunnaista. Luvussa 9 on tarkasteltu tarkemmin mahdollisia syitä puustoltaan epätaisten metsiköiden yleisyyden nousuun. Niistä yksi voi olla ”luontainen harvuus” alennussyy siirtyminen ”epätaisuudeksi”. Kyseinen laadun alennus on yleinen nuorissa kasvatusmetsissä. Vajaatuottoisten metsien ala on laskenut lievästi ja välttävien ala noussut likimain saman verran. Kun vielä otetaan huomioon, että hieskoivu tuli hyväksyttäväksi täydentäväksi puulajiksi Kainuussa jo VMI8:ssa tuoreilla tai sitä viljavammilla kankailla, ei metsänhoidollisen tilan voida sanoa heikentyneen viimeisten inventointien välillä. Vajaatuottoisia metsiä on nyt 160 000 ha, kun niitä VMI8:ssa oli 171 000 ha. Vajaatuottoisuuden yleisin syy on metsikön yli-ikäisyys. Se on yleisin syy myös puuntuotannon metsämaalla, vaikka puolet vajaatuottoisista yli-ikäisistä metsistä on suojelualueilla. Muita yleisiä vajaatuottoisuuden syitä puuntuotannon metsämaalla ovat kasvupaikalle sopimaton puulaji, puuston tekninen laatu ja hoitamattomuus. Puulaji on alentanut metsikön laadun puuntuotannon metsämaalla vajaatuottoiseksi 17 000 ha:lla, kun vastaavia metsiköitä VMI8:ssa oli 37 000 ha.

Puuttoman uudistusalan pinta-ala on laskenut VMI8:n 27 000 ha:sta 20 000 ha:iin. Myös siemen- ja suojuustuosten ala on laskenut. Vajaatuottoinen aukea ala on laskenut vähän VMI8:n mukaisesta.

Kokonaisuudessaan uudistusalojen laatuajakauma on kuitenkin jonkin verran heikentynyt, vaikka pinta-ala on pienentynyt. Puuttoman uudistusalan pinta-alan pieneminen suhteessa hakkuupinta-aloihin osoittaa kuitenkin, että uudistaminen ei ole hidastunut.

Inventointia edeltäneellä kymmenvuotiskaudella on tehty hakkuita, taimikonhoito mukaan lukien, 414 000 ha:lla eli 24 %:lla metsämaan alasta, kun edellisessä inventoinnissa oli hakkuita todettu 480 000 ha. Ensiharvennusten ala on noussut. Muuten hakkuiden alat ovat pienentyneet. Uudistushakkuita on nyt tehty 97 000 ha:lla. Tulevalla kymmenvuotiskaudella voitaisiin metsänhoidollisin perustein tehdä hakkuita 900 000 hehtaaria, joista ensiharvennuksia on 303 000 ha, taimikonhoitoa tai ylispuiden poistoa 270 000 ha ja muita harvennuksia 96 000 ha. Metsänhoidollisin perustein voitaisiin tulevalla kymmenvuotiskaudella uudistaa metsää 230 000 ha, josta myöhässä on 80 000 ha. Ensiharvennuksia olisi seuraavalla 10-vuotiskaudella tehtävä lähes 5-kertainen määrä edellisen 10-vuotiskauden tehtyyn määrään verrattuna. Kuten kehitysluokka- ja ikäajakaumista on pääteltävissä, harvennushakkuilla on merkittävä osa tulevissa hakkuissa. Kuitenkin pinta-alaltaan suurimmat myöhässä olevien hakkuiden pinta-alat ovat uudistushakkuissa ja seuraavaksi suurin taimikon hoidossa. Uudistushakkuilla on hakkuukertymän kannalta tärkeä merkitys. Kainuun nykyisestä 907 000 ha:n suoalasta on ojitettu 608 000 ha ja kankaista 910 000 ha. Ojien perkausta tai täydennystä tulisi puuntuotannon näkökulmasta tehdä soilla 217 000 ha:lla (36 % ojitetusta suoalasta) ja kankailla 7 000 ha:lla. Puuntuotantoon sopivaa suota, jossa uudisojitus parantaisi puuntuotannon edellytyksiä on 75 000 ha. Näistä korpia on 34 000 ha. Puuntuotantoon liian karuja soita on ojitettu 69 000 ha.

Metsikön metsänhoidollista laatua alentaneita tuhoja todettiin 381 000 ha:lla eli 22 %:lla metsämaan alasta. Edellisessä inventoinnissa osuus oli 19 %. Myös lievien tuhojen ala on noussut. Laatua alentavien tuhojen osuus metsämaan alasta on suurempi kuin Etelä-Suomessa. Tuhon aiheuttaja jää usein (puolella tapauksista) tunnistamatta tai sitä ei kirjata, jos ei olla ehdottoman varmoja aiheuttajasta. Tunnistetuista laatua alentaneista tuhoista yleisin ryhmä on abioottiset tekijät ja niistä maape-



rätekijät. Lähes yhtä yleinen ryhmä on sienituhot. Hirvieläinten aiheuttamat tuhot ovat lisääntyneet jonkin verran. Niistä laatua alentaneita on 37 000 ha. Metsikön laatua alentaneiden tuhojen yleisimmät ilmiöt ovat runkojen muotoviat ja latvatuhot. Harsuuntumisarvioiden kohteena olevista männyistä 8 % ja kuusista 34 % on harsuuntuneita (neulaskato on yli 25 %).

VMI:n luokituksen mukaan avainbiotoopeiksi luokiteltuja kohteita on 313 000 ha, mikä on 15 % yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta. Yleisimpiä luokkia ovat karut rämeet ja nevat. VMI:n arvion mukaan avainbiotoopeista 204 000 ha on joko monimuotoisuuden kannalta arvokkaita tai metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Jälkimmäisiä on 16 600 ha eli 0,8 % yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta. Lain tarkoittamien kohteiden osuus yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta on vaihdellut VMI9:ssa Etelä-Suomessa 0,6 %:n ja runsaan 3 %:n välillä. Yleisimpiä lain tarkoittamia kohteita ovat Kainuussa ruohokorpi, pienen lammen rantaneva, puro tai noro ja pienen lammen rantametsikkö. Kuollutta runkopuuta on yli 10 cm:n vahvuisissa rungonosissa yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla keskimäärin 6,2 m<sup>3</sup>/ha, pystypuuta 1,5 ja maapuuta 4,7 m<sup>3</sup>/ha. Etelä-Suomessa keskitilavuus on vaihdellut metsäkeskusten alueilla välillä 1,2–3,1 m<sup>3</sup>/ha lukuun ottamatta Pohjois-Karjalaa, missä se oli 4,5 m<sup>3</sup>/ha. Keskitilavuus on siis selvästi suurempi kuin Etelä-Suomessa.

Osa metsäsertifioinnin kriteeristön toteutumisen seurannasta perustuu VMI:n tietoihin (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Seuraavassa tarkastellaan kriteereitä sekä näiden kriteerien toteutumista kriteereittäin siltä osin kuin se on mahdollista.

*Kriteeri 4:* Seuraavan viiden vuoden aikana tehtäviä taimikonhoitoja on 151 000 ha. Kriteerin mukaan näistä pääosa (60 %) on toteutettava viiden vuoden kuluessa. Inventointia edeltäneellä 5-vuotiskaudella taimikonhoitotöitä oli tehty 72 000 ha, mikä on 48 % ehdotetuista, joten kriteerin täyttämiseksi on taimikonhoitoja lisättävä.

*Kriteeri 7:* Viimeisen viiden vuoden aikana puuston keskimääräinen vuotuinen poistuma 3,2 milj. m<sup>3</sup>/v on ollut selvästi pienempi kuin keskimääräinen vuotuinen kasvu, 6,0 milj. m<sup>3</sup>/v ja myös pienempi kuin puuntuotannon maalla olevan puuston kasvu

5,8 m<sup>3</sup>/v eli kriteeri on toteutunut.

*Kriteeri 8:* Aukeiden alojen ja sekä siemenpuustometsiköiden ala puuntuotannon metsämaalla on 28 000 ha, mikä on 1,7 % puuntuotantoon käytettävissä olevan metsämaan alasta. Osuus on siis alle 5 %, mikäli kriteeristön talousmetsä ei poikkea olennaisesti VMI:n mukaisesta puuntuotannon metsämaasta ja vaikka mukaan luettaisiin myös vajaatuottoiset taimikot, ks. luku 6.3.

*Kriteeri 11:* Yli 80-vuotiaiden metsien osuus metsämaasta on 28 % ja ilman siemen- ja suojuustuotoja on 27 %. Osuus ylittää siis vähimmäisrajan 15 %.

*Kriteeri 25:* Ojittamattomia soita oli ojitettu inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella 11 600 ha. Kriteeristö kieltää luonnontilaisten soiden ojituksen. Inventoinnissa ei ole voitu todeta, onko suo ollut ennen ojitusta luonnontilainen, joten tältä osin inventointi ei kuitenkaan tarkkaan ottaen anna vastausta kriteeristön toteutumiseen.

Kriteerin 25 seurantaa ei ole sertifioinnissa suunniteltu VMI:n varaan.

## Loppusanat

Tämän raportin valmistamiseen on vaikuttanut koko valtakunnan metsien inventoinnin henkilökunta. Metsäntutkimuslaitoksen muilta tutkimusohjelmilta tai hankkeilta on saatu asiantuntija-apua mittausuunnittelussa. Kainuun metsäkeskus on tukenut maastoryhmien koulutusta. Kainuun alueella VMI:n mittausryhmiä johtivat Mari Honkonen, Olli-Pekka Jalonen, Kimmo Kivinen, Jouni Kunnari, Jouni Kulju, Juhani Kumpuniemi, Markku Pernu, Jouni Peräsaari, Tuomo Pulli, Tuomo Saastamoinen, Rauno Salo ja Pertti Virtanen.

## Kirjallisuus

- Alalammi, P. (toim.). 1987. Suomen kartasto. 131. Ilmasto. Maanmittaushallitus. Suomen maantieteellinen seura. 32 s.
- (toim.). 1988. Suomen kartasto. 141–143. Elävä luonto, luonnonsuojelu. Maanmittaushallitus. Suomen maantieteellinen seura. 32 s.
- (toim.) 1990. Suomen kartasto. 123–126. Geologia. Maanmittaushallitus. Suomen maantieteellinen seura. 58 s.
- Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques, third edition. John Wiley & Sons.
- Eurola, S. & Ruuhijärvi, R. 1961. Über die regionale Einteilung der finnischen Moore. Arch. 16 Suppl.: 49–63.
- Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate/boreal countries). 2000. UN-ECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. Main report. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. United Nations. 445 s.
- Heikinheimo, O. 1915. Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. Acta Forestalia Fennica 4(2). 264 s.
- Henttonen, H. 1990. Kuusen rinnankorkeusläpimitan kasvun vaihtelu Etelä-Suomessa. Helsingin yliopiston metsänarvioimistieteen laitoksen tiedonantoja 25.
- 1991. VMI8 Pohjois-Suomen otanta-asetelmien vertailu satelliittikuvatulkinnan avulla. Käsikirjoitus. Metsäntutkimuslaitos.
- 1996. Yhteenveto VMI9 otanta-asetelmien vertailusta satelliittikuvatulkinnan avulla. Käsikirjoitus. Metsäntutkimuslaitos.
- Huikari, O., Muotiala, S. & Väre, M. 1964. Maiden hyvyysluokitus. Ojitusopas. 2. painos. Kirjayhtymä. s. 46–65.
- Hustich, I. 1945. The radial growth of the pine at the forest limit and its dependence on the climate. Soc. scient. fen. Comm. biol. IX(11): 1–30.
- Hökkä, H., Kaunisto, S., Korhonen, K.T., Päivänen, J., Reinikainen, A. & Tomppo, E. 2002. Suomen suomensäät 1951–94. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2002: 201–357.
- Iivessalo, Y. 1943. Metsänhoitolautakuntain toimintapiirien metsät. II valtakunnan metsien arvioinnin tuloksia. Keskusmetsäseura Tapio.
- 1947. Pystypuiden kuutiomistaulukot. Volume tables for standing trees. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 34(4). 149 s.
- 1956. Suomen metsät vuosista 1921–24 vuosiin 1951–53. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 47(1).
- 1957. Suomen metsät metsänhoitolautakuntien toiminta-alueittain. Summary: The forests of Finland by Forestry Board Districts. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 47(3). 128 s.
- Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY, Porvoo. 308 s.
- Korhonen, K.T., Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A. & Tonteri, T. 2000a. Lounais-Suomen metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1965–98. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2000: 337–411.
- , Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A. & Tonteri, T. 2000b. Hämeen-Uudenmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1965–99. Metsätieteen aikakauskirja 3B/2000: 489–566.
- , Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2000c. Pirkanmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1965–99. Metsätieteen aikakauskirja 4B/2000: 661–739.
- , Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2001. Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000. Metsätieteen aikakauskirja 3B/2001: 495–576.
- Kujala, V. 1936. Kasvillisuus. Suomen Maantieteen Käsikirja. s. 331–370.
- Kuusela, K. 1978. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1971–1976. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 93(6).
- , Mattila, E. & Salminen, S. 1986. Metsävarat piiri-metsälautakunnittain Pohjois-Suomessa 1982–1984. Summary: Forest resources in North Finland by Forest Board Districts, 1982 to 1984. Folia Forestalia 655. 86 s.
- & Salminen, S. 1969. The 5th National Inventory in Finland. General design, instructions for field work and data processing. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 69(4). 72 s.
- & Salminen, S. 1976. Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973–74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975. Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973–74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975. Folia Forestalia 274. 43 s.
- & Salminen, S. 1991. Suomen metsävarat vuosina 1977–1984 ja niiden kehittyminen 1952–1980. Summary: Forest resources of Finland in 1977–1984 and their development in 1952–1980. Acta Forestalia Fennica 220. 84 s. ISBN 951-40-1165-1, ISSN 0001-5636.
- & Salovaara, A. 1971. Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan,

- Koillis-Suomen ja Lapin metsävarat vuosina 1969–70. Forest resources in the Forestry Board Districts of Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa, Koillis-Suomi and Lappi in 1969–70. *Folia Forestalia* 110. 49 s.
- Laasasenaho, J. 1982. Taper curve and volume functions for pine, spruce and birch. *Seloste: Männyn, kuusen ja koivun runkokäyrä- ja tilavuusyhtälöt. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 108.
- Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. 1998. 3000 vuosimiljoonaa. Suomen kallioperä. Suomen Geologinen Seura, Jyväskylä. 373 s.
- Matérn, B. 1960. Spatial variation. *Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut* 49(5). 144 s.
- Meriluoto, M. & Soininen, T. 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Tapio, Hämeenlinna. 192 s.
- Metinfo 2003. Metsäntutkimuslaitos. Saatavissa: <http://www.metla.fi/metinfo/index-en.htm>.
- Metsätilastollinen vuosikirja 2000. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2000:14. Metsäntutkimuslaitos. 366 s.
- Metsätilastollinen vuosikirja 2002. SVT Maa- ja metsätalous 2002:45. Metsäntutkimuslaitos. 378 s.
- Nuutinen, T. & Hirvelä, H. 2003. Valtakunnan metsien 9. inventointiin perustuvat hakuumahdollisuusarviot vuosille 2001–2030 Kainuun metsäkeskuksen alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2003: 257–272. (tämnide)
- Peltola, A. & Västilä, S. 2001. Puun kulkuvirrat 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 808. 26 s. + liitt.
- Pohjois-Suomen metsänhoitosuosituksen. 2001. (Hyppönen, M., Härkönen, J., Keränen, K., Riissanen, N. & Tikkanen, J. (toim.)). Metsäkeskus Lappi, Kainuu ja Pohjois-Pohjanmaa. 43 s. + liitt.
- Salminen, S. 1993. Eteläisimmän Suomen metsävarat 1986–1988. *Folia Forestalia* 825. 111 s.
- & Salminen, O. 1998. Metsävarat Keski-Suomessa 1988–1992 sekä koko Etelä-Suomessa 1986–1992. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 710. 137 s.
- Scott, Ch. T. 1984. A new look at sampling with partial replacement. *Forest Science* 30(1): 157–166.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41.
- Suomen metsäsertifiointijärjestelmä. 1998. Metsäsertifioinnin valmiusprojekti. Pääraportti 19.11.1998. Indufor Oy, Helsinki.
- Suomen pinta-ala kunnittain 1. päivänä tammikuuta 2000. 2000. Maanmittauslaitos. Saatavissa: <http://www.nls.fi/kartta/julkaisu/alat2000.html>.
- Tomppo, E. 2000. Kasvupaikat ja puusto. Julkaisussa: Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. (toim.). Kasvit muuttuvassa metsäympäristössä. Tammi 2000. s. 60–83.
- 2002. Suomen metsävarat. Julkaisussa: Hyvämäki, T. (toim.). Tapion taskukirja, 24. uudistettu painos. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio & Metsälehti Kustannus. s. 12–15, 18–24.
- & Henttonen, H. 1996. Suomen metsävarat 1989–1994 ja niiden muutokset vuodesta 1951 lähtien. *Metsätieteen tiedote* 354, Metsäntutkimuslaitos.
- , Henttonen, H., Korhonen, K.T., Aarnio, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Ihalainen, A., Mikkelä, H., Tonteri T. & Tuomainen, T. 1998. Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1968–97. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/1998: 293–374.
- , Henttonen, H., Korhonen, K.T., Aarnio, A., Ahola, A., Heikkinen, J. & Tuomainen, T. 1999a. Pohjois-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1967–96. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/1999: 389–462.
- , Henttonen, H., Korhonen, K.T., Aarnio, A., Ahola, A., Ihalainen, A., Heikkinen, J. & Tuomainen, T. 1999b. Keski-Suomen metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1967–96. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/1999: 309–387.
- , Korhonen, K.T., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Heikkinen, J. 1999c. Kymen metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1966–98. *Metsätieteen aikakauskirja* 3B/1999: 603–681.
- , Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Tonteri, T., Heikkinen, J. & Henttonen, H. 1999d. Ålands skogar och deras utveckling 1963–1997. *Metsätieteen aikakauskirja* 4B/1999: 785–849.
- , Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Tonteri, T., Heikkinen, J. & Henttonen, H. 2000. Skogstillgångarna inom Kustens skogscentral och deras utveckling 1965–98. *Metsätieteen aikakauskirja* 1B/2000: 83–232.
- , Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2001a. Etelä-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2001: 309–388.
- , Henttonen, H. & Tuomainen, T. 2001b. Valtakunnan metsien 8. inventoinnin menetelmä ja tulokset metsäkeskuksittain Pohjois-Suomessa 1992–94 sekä tulokset Etelä-Suomessa 1986–92 ja koko maassa 1986–94. *Metsätieteen aikakauskirja* 1B/2001: 99–248.
- Tuomainen, T. 2000. Männyn paksuuskasvun estimointi. Metsänarvioimistieteen pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, metsävarojen käytön laitos.
- Työryhmämuistio 2002. Metsien suojelun luokittelun ja tilastoinnin yhtenäistämistyöryhmä. Työryhmämuistio MMM 2002:15. Maa- ja metsätalousministeriö. 51 s + liitt.

Valtakunnan metsien 9. inventointi (VMI9). Maastotyön ohjeet 1997. Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa (eteläosa) ja Rannikko (länsiosa). Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Moniste.

Valtakunnan metsien 9. inventointi (VMI9). Maastotyön ohjeet 2001. Kainuu ja Pohjois-Pohjanmaa. Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Moniste.

Vuorela, A. 1994. Satellite image based land cover and forest classification of Finland. Julkaisussa: Kuittinen, R. (toim.) 1994. Proceedings of the Finnish-Russian seminar on remote sensing in Helsinki. Suomen Geodeettisen laitoksen tiedonantoja 97(2): 42–52.

**61 viitettä**

**Liite I. Muuttujaluettelo, VMI9, Kainuun metsäkeskus.****Yleistiedot**

Ryhmänjohtaja  
Rypään koordinaatit  
Arviointipäivämäärä  
Inventointialue

**Kuviotiedot***Yleistiedot*

Koealan numero  
Keskapisteen paikannus  
Koealan pohjois–etelä -siirtymä  
Koealan itä–länsi -siirtymä  
Kuvion numero  
Kuvion arvioitu osuus relaskoopikoealasta  
Keskapistekuvion arvioitu osuus 12,45 m:n säteisestä koealasta  
Keskapistekuvion arvioitu osuus 7,00 m:n säteisestä koealasta  
Mittaustapa

*Hallintotiedot*

Kunta  
Kylä  
Kantarekisteri  
Tilarekisteri  
Omistaja  
Puuntuotannon rajoitukset  
Puuntuotannon rajoituksen tarkennus  
Puuntuotannon rajoituksen kohdeluokka Metsähallituksen mailla  
Rajoituksen tarkennus

*Lähimmät kuviorajat*

Maaluokkien 4-B rajan etäisyydet päälmansuunnissa  
Lähimmän kuviorajan suunta  
Lähimmän kuviorajan etäisyys  
Lähimmän kuviorajan tarkennus

*Maatiedot*

Maaluokka  
Maaluokan tarkennus  
Maaluokan muutos  
Maaluokan muutoksen aika  
FAO-maaluokka  
Topografia  
Kasvupaikan päätyyppi  
Kasvupaikan sekatyypipi

Kasvupaikkatyypipi  
Kasvupaikkatyypin lisämäärä  
Orgaanisen kerroksen laatu  
Orgaanisen kerroksen paksuus  
Maalaji  
Keskiraekoko  
Maaperän paksuus  
Kivisyys  
Pintaturpeen maatumisaste  
Ojitusilanne  
Tehty ojitus  
Ojituksen ajankohta  
Ojitustarve  
Sarkaleveys  
Ojien kunto  
Suosammalien peittävyys  
Veroluokka  
Veroluokan tarkennus  
Avainbiotoopin luokka  
Avainbiotoopin luonnontilaisuus  
Avainbiotoopin tehty käsittely  
Avainbiotoopin arvo  
Avainbiotoopin arvioitu pinta-ala

*Puustotiedot*

Monimuotoisuuspuuston ilmiasu  
Esiintymän laajuus  
Puujaksojen määrä  
Puujakson asema  
Kehitysluokka  
Perustamistapa  
Kehityskelpoisten viljelytaimien osuus  
Vallitseva puulaji  
Vallitsevan puulajin osuus  
1. sivupuulaji  
1. sivupuulajin osuus  
2. sivupuulaji  
Havupuuosuus 1  
Havupuuosuus 2  
Taimien kokonaismäärä  
Kehityskelpoisten taimien määrä  
Keskiläpimitta  
Keskipituus  
Puuston tekninen laatu  
Rinnankorkeusikä  
Ikälisäys

Kalinpuutos  
 Tuhon ilmiasu  
 Tuhon syntyajankohta  
 Tuhon aiheuttaja  
 Tuhon aste  
 Naavamaiset jäkälät  
 Lehtimäiset jäkälät  
 Vihersukkulajäkälät  
 Metsikön laatu  
 Laadun alentamisen syy  
 Tehdyt hakkuut  
 Tehtyjen hakkuiden ajankohta  
 Maanpinnan käsittely  
 Maanpinnan käsittelyn ajankohta  
 Tehdyt metsänhoitotyöt  
 Tehtyjen metsänhoitotöiden ajankohta  
 Hakkuuehdotus  
 Ehdotetun hakkuun ajankohta  
 Maanpinnan käsittelyehdotus  
 Ehdotetut metsänhoitotyöt  
 Pohjapinta-alahavainnot  
 Kuvion pohjapinta-ala  
 2. jakson pohjapinta-ala  
 Puuston latvuspeittävyysluokka

### **Puutiedot**

#### *Lukupuutiedot*

Puutyyppi  
 Puun numero  
 Kuvion numero  
 Suunta  
 Etäisyys  
 Puulaji  
 Rinnankorkeusläpimitta  
 Puuluokka  
 Puuluokan tarkennus  
 Latvuserros  
 Kannon hakkuutapa  
 Kannon hakkuun aika  
 Puun kuolinaika

#### *Koepuutiedot*

Synty tapa  
 Yläläpimitta  
 Kuoren paksuus  
 Kuivaoksausraja  
 Elävän latvuksen alaraja  
 Pituus  
 Katkenneen osan pituus

Viiden vuoden pituuskasvu  
 Inventointivuoden pituuskasvu  
 Läpimitan kasvu  
 Rinnankorkeusikä  
 Ikälisäys  
 Tuhon ilmiasu  
 Tuhon syntyajankohta  
 Tuhon aiheuttaja  
 Tuhon aste  
 Harsuuntuminen  
 Puuluokan muutos  
 Puuluokan tarkennuksen muutos  
 Apteerattavan osan laatu  
 Laatuosan pituus  
 Laadun alentamisen tai pakkokatkaisun syy

### **Puulajiston monimuotoisuus**

#### *Avainpuulajit*

Puulaji  
 Rinnankorkeusläpimitta  
 Puuluokka  
 Puuluokan tarkennus  
 Latvuserros  
 Suunta  
 Etäisyys

#### *Koelalla esiintyvät puulajit*

Maaluokkien 1–3 arvioitu koko yhteensä kiinteäsäteisestä 12,45 m:n ympyrästä  
 Puulaji  
 Kuvion numero

### **Kuollut puusto**

#### *Pysty- ja maapuut*

Rungon edustama kappalemäärä koelalla (jos > 1)  
 Puulaji  
 Puun ulkoasu  
 Kuoren peittävyys

#### *Pystypuut*

Lahon aste  
 Rinnankorkeusläpimitta  
 Pituus

#### *Maapuut*

Maapuun luokka  
 Lahon aste  
 Tyviläpimitta  
 Latvaläpimitta  
 Pituus

**Liite 2.** Liitetaulukot, VMI9, Kainuun metsäkeskus.**Maaluokat ja maankäyttö (liitetaulukot 1–4)**

1. Maaluokat.
2. Edellisen kymmenvuotiskauden maaluokkasiirtymät.
3. Metsätalousmaan omistus.
4. Käyttörajoitukset metsätalousmaalla.

**Kasvupaikat ja ojitustilanne (liitetaulukot 5–10)**

5. Pääryhmät ja kasvupaikkatyytit metsätalousmaalla.
6. Maalajit kasvupaikkatyyteittäin metsä-, kitu- ja joutomaan kankailla.
7. Veroluokat metsämaan kankailla ja soilla.
8. Suoala turvekerroksen paksuuden mukaan.
  - 8a. Maaluokittain.
  - 8b. Pääryhmittäin.
9. Ojitustilanne metsätalousmaalla.
10. Metsäojitukset metsänkasvatuskelvottomalla metsätalousmaalla.

**Metsiköiden puulajirakenne (liitetaulukot 11–14)**

11. Puulajien vallitsevuus metsä- ja kitumaalla.
12. Puulajikoostumus metsämaalla.
  - 12a. Pinta-alajakauma vallitsevan puulajin osuudesta vallitsevassa puujaksossa.
  - 12b. Pinta-alajakauma havu-/lehtipuuston osuudesta vallitsevassa puujaksossa.
13. Ensimmäinen sivupuulaji. Pinta-alajakauma tärkeimmän sivupuulajin esiintymisestä ja osuudesta vallitsevassa puujaksossa puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.
14. Toisen sivupuulajin esiintyminen kehitysluokissa 4–6 metsämaalla.

**Ikä- ja kehitysluokat sekä puujaksot (liitetaulukot 15–17)**

15. Ikäluokittaiset pinta-alat, pohjapinta-alat, keskitilavuudet ja keskiläpimitat puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.
  - 15a. Pinta-ala.
  - 15b. Pohjapinta-ala.
  - 15c. Keskitilavuus.
  - 15d. Keskiläpimita.
16. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.
  - 16a. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, metsämaa yhteensä.
  - 16b. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, mäntyvaltaiset metsiköt.
  - 16c. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, kuusivaltaiset metsiköt.
  - 16d. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, koivuvaltaiset metsiköt.
  - 16e. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, muu lehtipuu -valtaiset metsiköt.
  - 16f. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon metsämaalla yhteensä.
  - 16g. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, mäntyvaltaiset metsiköt.

- 16h. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, kuusivaltaiset metsiköt.
- 16i. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, koivuvaltaiset metsiköt.
- 16j. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, muu lehtipuu -valtaiset metsiköt.
17. Alikasvos- ja ylispuujaksot metsämaalla.

#### **Puuston tilavuus, kasvu ja järeysrakenne (liitetaulukot 18–24)**

18. Puuston keski- ja kokonaistilavuus.
  - 18a. Puuston tilavuus metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla.
  - 18b. Puuston tilavuus metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla yhteensä.
  - 18c. Puuston tilavuus puuntuotannon maalla.
19. Puutavaralajirakenne metsä- ja kitumaalla.
  - 19a. Puutavaralajirakenne kankailla ja soilla.
  - 19b. Puutavaralajirakenne omistajaryhmittäin.
  - 19c. Puutavaralajirakenne puuntuotannon maalla.
20. Puuston kasvu puulajiryhmittäin metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla ojitustilanteen mukaan.
  - 20a. Puuston kasvu metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla.
  - 20b. Puuston kasvu puuntuotannon maalla.
21. Runkoluvut ja tilavuudet puulajeittain metsä- ja kitumaalla.
22. Puuston runkolukusarjat puulajeittain.
23. Puuston tilavuus läpimittaluokittain ja puulajeittain.
24. Tukkipuuston järeysrakenne metsämaalla puulajiryhmittäin.

#### **Metsiköiden laatu, perustamistapa ja taimimäärät (liitetaulukot 25–28)**

25. Metsiköiden laatu alennussyineen metsämaalla ja puuntuotannon metsämaalla.
  - 25a. Metsiköiden laatu alennussyineen metsämaalla.
  - 25b. Metsiköiden laatu alennussyineen puuntuotannon metsämaalla.
26. Metsiköiden laatu kehitysluokittain metsämaalla ja puuntuotannon metsämaalla.
  - 26a. Metsiköiden laatu kehitysluokittain metsämaalla.
  - 26b. Metsiköiden laatu kehitysluokittain puuntuotannon metsämaalla.
27. Metsiköiden perustamistapa metsämaalla kehitysluokissa 2–4.
28. Kehityskelpoisten taimien määrät ja kokonaistaimimäärät metsämaan taimikoissa.
  - 28a. Pinta-alaosuudet kehityskelpoisten taimien määrän ja pääpuulajin mukaan.
  - 28b. Pinta-alaosuudet taimien kokonaismäärän ja pääpuulajin mukaan.

#### **Hakkuut, metsänhoitotoimenpiteet ja ojitukset – toteutuneet ja ehdotukset (liitetaulukot 29–37)**

29. Hakkuupinta-alat inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella metsämaalla.
30. Hakkuuehdotuspinta-alat inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.
31. Viimeksi tehdystä hakkuusta kulunut aika metsä- ja kitumaalla.
32. Metsänhoitotoimenpiteet inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella metsämaalla.
33. Metsänhoitotoimenpide-ehdotukset inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.
34. Maanmuokkaukset inventointia edeltäneellä 30-vuotiskaudella metsämaalla.
35. Maanmuokausehdotukset inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.
36. Metsikön vesitaloutteen vaikuttaneet toimenpiteet inventointia edeltäneellä 10-vuotis-



kaudella ja ojitukset 11–30 vuotta sitten metsämaalla sekä kitu- ja joutomaan soilla.

37. Metsäojitukseen soveltuva ala metsämaalla sekä kitumaan soilla puuntuotannon maalla.

**Tuhot ja harsuuntuneisuus (liitetaulukot 38–41)**

38. Tuhon aiheuttajat tuhon asteen mukaan metsämaalla.
39. Tuhon ilmiasu tuhon asteen mukaan metsämaalla.
40. Tuhon aste puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.
41. Harsuuntumiskohdepuut harsuuntumislukittain.

**Metsien monimuotoisuus (liitetaulukot 42–49)**

42. Kuolleen puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla.
43. Kuolleen puuston keskitilavuus järeysluokittain metsä- ja kitumaalla.
44. Kuolleen puuston kokonaistilavuus puun ulkoasun mukaan metsä- ja kitumaalla.
45. Kuolleen puuston tilavuus lahon asteen mukaan metsä- ja kitumaalla.
46. Avainbiotoopit ja niiden arvo suojelualueilla ja koko metsätalousmaalla.
47. Avainbiotooppien luonnontilaisuus metsätalousmaalla.
48. Avainbiotoopilla tehty käsittely metsätalousmaalla.
49. Monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden puiden runkoluvut.

**Huom 1.** Merkintä . tarkoittaa, että suuretta on mahdoton laskea.

**Huom 2.** Mänty sisältää muut havupuut, ellei muita havupuuta ole mainittu.

### Liitetaulukko 1. Maaluokat.

	Metsämaa	Metsätalousmaa			Yhteensä	Muu maa	Kokonaismaa-ala
		Kitumaa	Joutomaa	Tiet, varastot jne.			
Ala, km <sup>2</sup>	17537	1576	1274	147	20535	1032	21567
Alan keskivirhe, km <sup>2</sup>	152	87	91	23	94	94	.
Maaluokan osuus maa-alasta, %	81,3	7,3	5,9	0,7	95,2	4,8	100,0

### Liitetaulukko 2. Edellisen kymmenvuotiskauden maaluokkasiirtymät.

Nykyinen maaluokka	Maaluokka 10 vuotta sitten					Metsityssä	Nykyinen maaluokka kaikkiaan
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Tiet, varastot jne. km <sup>2</sup>	Muu maa		
Metsämaa	17428	56	0	4	49	.	17537
Kitumaa	21	1538	18	0	0	.	1576
Joutomaa	0	7	1267	0	0	.	1274
Tiet, varastot, jne.	39	0	4	105	0	.	147
Muu maa	18	0	11	0	923	81	1032
Vanha maaluokka kaikkiaan	17505	1601	1299	109	973	81	21567

**Liitetaulukko 3. Metsätalouden omistus.**

	Yksityiset			Yhteisöt			Yhtiöt			Valtio			Maaluokka yhteensä		
	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus %
Metsämaa	7257	294	41,4	488	94	2,8	2444	217	13,9	7348	316	41,9	17537	152	100,0
Kitumaa	397	41	25,2	63	20	4,0	204	31	12,9	913	77	57,9	1576	87	100,0
Joutomaa	330	44	25,9	60	25	4,7	154	32	12,1	730	74	57,3	1274	91	100,0
Muu metsä- talousmaa	74	16	50,0	7	5	4,8	21	9	14,3	46	12	31,0	147	23	100,0
Metsätalous- maa yhteensä	8057	319	39,2	618	119	3,0	2823	243	13,7	9037	380	44,0	20535	94	100,0

Yhteisöjä ovat kunta, seurakunta, osuuskunta, yhteismetsä, säätiö ja kommandiittiyhtiö sekä asunto-osakeyhtiö.

**Liitetaulukko 4. Käyttörajoitukset metsätalousmaalla.**

	Metsämaa		Kitumaa		Joutomaa		Muu metsä- talousmaa		Metsätalousmaa yhteensä	
	Ala	Keskivirhe	Ala	Keskivirhe	Ala	Keskivirhe	Ala	Keskivirhe	Ala	Keskivirhe
Rajoite										
Luonnonsuojelulaki	418	81	186	34	147	35	0	.	751	129
Muu laki	18	18	0	.	7	5	0	.	25	21
Viraston päätös	95	33	4	4	0	.	4	4	102	37
Suojeluohjelma	513	81	88	18	77	24	4	4	681	103
Kaava	330	75	7	5	0	.	4	4	341	76
Maastossa kirjatut käyttöä rajoittavat suositukset										
Avainbiotoopit	446	40	513	43	916	75	0	.	1875	102
Reuna-alue	186	27	21	9	0	.	0	.	207	29
Muu maastossa havaittu	56	14	0	.	0	.	0	.	56	14
Yhteensä	2061	145	818	60	1148	79	11	6	4037	202

## Litetaulukko 5. Pääryhmät ja kasvupaikatyypit metsätalousmaalla.

Maaluokka	Pääryhmä	Kasvupaikatyypit																							
		1		2		3		4		5		6		7		Yhteensä									
		Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe	Ala	Keski- virhe								
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%								
Metsämaa	Kangas	77	18	0,7	425	48	3,8	6537	186	57,8	3834	153	33,9	404	62	3,6	0	0,0	25	10	0,2	11301	183	100,0	
	Korpi	109	21	5,9	383	39	20,7	1222	72	66,2	133	23	7,2	.	.	.	.	.	.	.	.	1847	92	100,0	
	Räme	60	15	1,4	102	21	2,3	411	40	9,4	2851	114	65,0	962	72	21,9	4	0,1	.	.	.	4389	147	100,0	
	Yhteensä	246	32	1,4	909	68	5,2	8170	196	46,6	6818	189	38,9	1366	93	7,8	4	0,0	25	10	0,1	17537	152	100,0	
	Kangas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	7	100,0	
	Korpi	4	4	3,8	35	11	38,5	21	10	23,1	32	12	34,6	.	.	.	.	.	.	.	.	91	20	100,0	
	Räme	25	9	1,7	39	11	2,6	126	22	8,6	432	46	29,4	751	58	51,1	98	19	6,7	.	.	1471	85	100,0	
	Yhteensä	28	10	1,8	74	16	4,7	147	24	9,4	463	46	29,4	751	58	47,7	98	19	6,2	14	7	0,9	1576	87	100,0
	Kangas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	5	100,0	
	Korpi	4	4	33,3	7	5	66,7	0	.	0,0	0	.	0,0	.	.	.	.	.	.	.	.	11	6	100,0	
	Räme	11	6	4,6	0	.	0,0	35	11	15,4	39	12	16,9	109	21	47,7	35	11	15,4	.	.	228	31	100,0	
	Avosuo	14	7	1,4	77	18	7,5	270	37	26,3	305	37	29,7	341	41	33,1	21	9	2,0	.	.	1029	79	100,0	
	Yhteensä	28	10	2,2	84	19	6,6	305	40	24,0	344	40	27,0	449	49	35,3	56	15	4,4	7	5	0,6	1274	91	100,0
Metsä-, kitu- ja joutomaa yhteensä		77	18	0,7	425	48	3,8	6537	186	57,7	3834	153	33,9	404	62	3,6	0	0,0	46	14	0,4	11322	182	100,0	
	Korpi	116	22	5,9	425	41	21,8	1243	72	63,8	165	25	8,5	.	.	.	.	.	.	.	.	1949	96	100,0	
	Räme	95	20	1,6	140	25	2,3	572	48	9,4	3321	118	54,6	1822	100	29,9	137	25	2,2	.	.	6088	169	100,0	
	Avosuo	14	7	1,4	77	18	7,5	270	37	26,3	305	37	29,7	341	41	33,1	21	9	2,0	.	.	1029	79	100,0	
	Yhteensä	302	36	1,5	1067	72	5,2	8623	200	42,3	7626	189	37,4	2566	128	12,6	158	26	0,8	46	14	0,2	20388	96	100,0

## Kasvupaikat

- Lehdot sekä lehtomaiset suot ja lehtosuot
- Lehtomaiset kankaat ja ruohoiset suot sekä turvekankaat
- Tuoreet kankaat ja suursaraiset sekä mustikkaiset suot ja turvekankaat
- Kuivahkot kankaat sekä piensaraiset ja puolukkaiset suot ja turvekankaat
- Kuivat kankaat ja tupasylläiset sekä isovarpuiset suot ja turvekankaat
- Karukkokankaat ja rauhaiset suot sekä turvekankaat
- Kalliomat ja hietkot sekä vesijätömaat

**Liitetaulukko 6.** Maalajit kasvupaikkatyypeittäin metsä-, kitu- ja joutomaan kankailla.

	1	2	3	Kasvupaikkatyyppi			Yhteensä km <sup>2</sup>	Osuus ositteen alasta %
				4 km <sup>2</sup>	5	7		
<b>Metsämaa</b>								
Orgaaninen	0	0	49	49	0	4	102	0,9
Kallio	0	4	0	49	7	11	70	0,6
Kivikko	0	0	14	7	0	0	21	0,2
<b>Moreeni</b>								
Hieno moreeni	0	53	499	112	4	0	667	5,9
Keskikarkea moreeni	39	263	5214	2893	172	11	8591	76,0
Karkea moreeni	0	0	28	49	7	0	84	0,7
<b>Lajittunut</b>								
Hieno lajittunut	28	67	232	39	11	0	376	3,3
Keskikarkea lajittunut	11	39	488	611	204	0	1352	12,0
Karkea lajittunut	0	0	14	25	0	0	39	0,3
Maaluokka yhteensä	77	425	6537	3834	404	25	11301	100,0
<b>Kitumaa</b>								
Kallio	.	.	.	.	.	7	7	50,0
<b>Moreeni</b>								
Keskikarkea moreeni	.	.	.	.	.	4	4	25,0
<b>Lajittunut</b>								
Keskikarkea lajittunut	.	.	.	.	.	4	4	25,0
Maaluokka yhteensä	.	.	.	.	.	14	14	100,0
<b>Joutomaa</b>								
Kallio	.	.	.	.	.	4	4	50,0
<b>Lajittunut</b>								
Keskikarkea lajittunut	.	.	.	.	.	4	4	50,0
Maaluokka yhteensä	.	.	.	.	.	7	7	100,0
<b>Metsä-, kitu- ja joutomaa</b>								
Orgaaninen	0	0	49	49	0	4	102	0,9
Kallio	0	4	0	49	7	21	81	0,7
Kivikko	0	0	14	7	0	0	21	0,2
<b>Moreeni</b>								
Hieno moreeni	0	53	499	112	4	0	667	5,9
Keskikarkea moreeni	39	263	5214	2893	172	14	8595	75,9
Karkea moreeni	0	0	28	49	7	0	84	0,7
<b>Lajittunut</b>								
Hieno lajittunut	28	67	232	39	11	0	376	3,3
Keskikarkea lajittunut	11	39	488	611	204	7	1359	12,0
Karkea lajittunut	0	0	14	25	0	0	39	0,3
Maaluokka yhteensä	77	425	6537	3834	404	46	11322	100,0

## Kasvupaikat

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1 Lehdot              | 5 Kuivat kankaat                            |
| 2 Lehtomaiset kankaat | 6 Karukkokankaat                            |
| 3 Tuoreet kankaat     | 7 Kalliomaat ja hietikot sekä vesijättömaat |
| 4 Kuivahkot kankaat   |   |

**Liitetaulukko 7. Veroluokat metsämaan kankailla ja soilla.**

	Veroluokka																	
	IA			IB			II			III			IV			Yhteensä		
	Ala	Keski- virhe	Osuus	Ala	Keski- virhe	Osuus	Ala	Keski- virhe	Osuus	Ala	Keski- virhe	Osuus	Ala	Keski- virhe	Osuus	Ala	Keski- virhe	Osuus
km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	
Kankaat	341	39	3,0	5150	165	45,6	4852	154	42,9	885	82	7,8	74	19	0,7	11301	183	100,0
Suot	161	26	2,6	758	60	12,2	1647	88	26,4	2412	102	38,7	1257	72	20,2	6235	166	100,0
Kankaat ja suot yhteensä	502	49	2,9	5909	176	33,7	6499	166	37,1	3297	127	18,8	1331	74	7,6	17537	152	100,0

**Liitetaulukko 8. Suoala turvekerroksen paksuuden mukaan.****8a. Maaluokittain.**

Turvekerroksen paksuus, cm	Metsämaa			Kitumaa			Joutomaa			Yhteensä		
	Ala	Osuus	Keski- paksuus	Ala	Osuus	Keski- paksuus	Ala	Osuus	Keski- paksuus	Ala	Osuus	Keski- paksuus
	km <sup>2</sup>	%	cm	km <sup>2</sup>	%	cm	km <sup>2</sup>	%	cm	km <sup>2</sup>	%	cm
-30	1843	29,6	18	109	7,0	20	14	1,1	18	1966	21,7	18
31-50	1106	17,7	43	225	14,4	44	53	4,2	43	1383	15,3	43
51-100	1482	23,8	77	432	27,6	80	302	23,8	83	2215	24,4	79
101-200	1236	19,8	148	492	31,5	149	425	33,5	157	2152	23,7	150
201-300	351	5,6	253	176	11,2	256	253	19,9	252	779	8,6	253
301-399	137	2,2	344	63	4,0	353	84	6,6	346	284	3,1	347
400 <sup>1)</sup> -	81	1,3	400	67	4,3	400	137	10,8	400	284	3,1	400
Yhteensä	6235	100,0	87	1562	100,0	137	1267	100,0	191	9065	100,0	110

**8b. Pääryhmittäin.**

Turvekerroksen paksuus, cm	Korpi			Räme			Avosuo			Yhteensä		
	Ala	Osuus	Keski- paksuus	Ala	Osuus	Keski- paksuus	Ala	Osuus	Keski- paksuus	Ala	Osuus	Keski- paksuus
	km <sup>2</sup>	%	cm	km <sup>2</sup>	%	cm	km <sup>2</sup>	%	cm	km <sup>2</sup>	%	cm
-30	923	47,4	16	1039	17,1	19	4	0,3	30	1966	21,7	18
31-50	393	20,2	42	955	15,7	43	35	3,4	44	1383	15,3	43
51-100	344	17,7	77	1611	26,5	78	260	25,3	83	2215	24,4	79
101-200	207	10,6	142	1615	26,5	149	330	32,1	157	2152	23,7	150
201-300	60	3,1	253	513	8,4	252	207	20,1	256	779	8,6	253
301-399	4	0,2	350	207	3,4	347	74	7,2	346	284	3,1	347
400 <sup>1)</sup> -	18	0,9	400	147	2,4	400	119	11,6	400	284	3,1	400
Yhteensä	1949	100,0	57	6088	100,0	113	1029	100,0	196	9065	100,0	110

<sup>1)</sup> Turvekerroksen paksuuden maksimikirjaus on ollut 400 cm.

## Litetaulukko 9. Ojitusilanne metsätalousmaalla.

Ojitusilanne	Metsämaa			Kitumaa			Joutumaa			Yhteensä		
	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km <sup>2</sup>	Keski- virhe km <sup>2</sup>	Osuus pää- ryhmän alasta %
<b>Kankaat</b>												
Ojittamaton	10392	173	92	14	7	100	1	7	5	100	1	10413
Ojitettu	909	63	8	0	.	0	0	0	.	0	0	909
Kankaat yhteensä	11301	165	100	14	7	100	1	7	5	100	1	11322
<b>Suot</b>												
Ojittamaton	930	63	15	871	61	56	55	1180	81	93	93	2981
Ojitettu	5305	149	85	692	53	44	44	88	17	7	7	6084
Ojikko	95	17	2	109	18	7	7	32	10	2	2	235
Muuttuma	3823	129	61	579	48	37	37	56	14	4	4	4459
Turvekangas	1387	77	22	4	4	0	0	0	.	0	0	1390
Suot yhteensä	6235	151	100	1562	78	100	99	1267	83	100	99	9065
Kankaat ja suot yhteensä	17537	137	100	1576	79	100	100	1274	83	100	100	20388

**Liitetaulukko 10. Metsäojitukset metsänkasvatuskelvottomalla metsätalousmaalla.**

Kasvatuskelvottomuuden syy	Kasvatuskelvoton osa ojitusalueesta							
	Laajahko				Pienialainen			
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä
	km <sup>2</sup>							
Karu suo, ojitus epäkunnossa	42	158	28	228	4	42	7	53
Karu suo, ojitus kunnossa	32	246	21	298	4	91	4	98
Teknisesti ojituskelvoton	0	7	0	7	0	4	0	4
Yhteensä	74	411	49	534	7	137	11	154
Josta yli 30 vuotta vanhoja	21	116	25	161	0	25	4	28

**Liitetaulukko 11. Puulajien vallitsevuus metsä- ja kitumaalla.**

Vallitseva puulaji	Metsämaa			Kitumaa			Yhteensä		
	Ala	Keski- virhe	Osuus metsä- maan alasta	Ala	Keski- virhe	Osuus kitu- maan alasta	Ala	Keski- virhe	Osuus metsä- ja kitumaan alasta
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%
Puuton	200	32	1,1	4	4	0,2	204	32	1,1
Mänty	13608	176	77,6	1468	79	93,1	15076	168	78,9
Kuusi	2307	122	13,2	46	14	2,9	2352	127	12,3
Rauduskoivu	53	14	0,3	0	.	0,0	53	14	0,3
Hieskoivu	1264	71	7,2	60	13	3,8	1324	72	6,9
Haapa	21	10	0,1	0	.	0,0	21	10	0,1
Harmaaleppä	11	5	0,1	0	.	0,0	11	5	0,1
Raita	4	4	0,0	0	.	0,0	4	4	0,0
Kontortamänty	18	8	0,1	0	.	0,0	18	8	0,1
Sembramänty	4	4	0,0	0	.	0,0	4	4	0,0
Lehtikuusi	49	17	0,3	0	.	0,0	49	17	0,3
Yhteensä	17537	137	100,0	1576	79	100,0	19113	115	100,0



**Liitetaulukko 12. Puulajikoostumus metsämaalla.****I 2a. Pinta-alajakauma vallitsevan puulajin osuudesta vallitsevassa puujaksossa.**

Vallitseva puulaji	Vallitsevan puulajin osuus jakson puustosta						Yhteensä	
	yli 95 %		75–95 %		alle 75 %		km <sup>2</sup>	%
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
Mänty	6548	47,9	4515	33,0	2616	19,1	13678	100,0
Kuusi	502	21,8	797	34,6	1008	43,7	2307	100,0
Koivu <sup>1)</sup>	151	11,5	393	29,9	772	58,7	1317	100,0
Muu lehtipuu <sup>1)</sup>	0	0,0	7	20,0	28	80,0	35	100,0
Yhteensä	7201	41,5	5712	32,9	4424	25,5	17337	100,0

<sup>1)</sup> Lehtipuut on erotettu vallitsevana puulajina kuten liitetaulukossa 11.

**I 2b. Pinta-alajakauma havu-/lehtipuuston osuudesta vallitsevassa puujaksossa.**

Vallitseva puulaji	Havu-/lehtipuuston osuus jakson puustosta						Yhteensä	
	yli 95 %		75–95 %		alle 75 %		km <sup>2</sup>	%
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
Mänty <sup>1)</sup>	8289	60,6	4104	30,0	1285	9,4	13678	100,0
Kuusi <sup>1)</sup>	969	42,0	927	40,2	411	17,8	2307	100,0
Koivu <sup>2)</sup>	190	14,4	502	38,1	625	47,5	1317	100,0
Muu lehtipuu <sup>2)</sup>	18	50,0	11	30,0	7	20,0	35	100,0
Yhteensä	9465	54,6	5544	32,0	2328	13,4	17337	100,0

<sup>1)</sup> Havupuuston osuus

<sup>2)</sup> Lehtipuuston osuus

**Liitetaulukko 13.** Ensimmäinen sivupuulaji <sup>1)</sup>. Pinta-alajakauma tärkeimmän sivupuulajin esiintymisestä ja osuudesta vallitsevassa puujaksossa puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.

Sivupuulaji	Sivupuulajin osuus puustosta	Vallitseva puulaji									
		Mänty tai muu havupuu kuin kuusi		Kuusi		Koivu		Muu lehtipuu		Yhteensä	
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Mänty	<25 %	4	0,0	614	26,6	372	28,3	4	10,0	994	5,7
	≥25 %	18	0,1	404	17,5	288	21,9	0	0,0	709	4,1
	yhteensä	21	0,2	1018	44,1	660	50,1	4	10,0	1703	9,8
Kuusi	<25 %	2472	18,1	.	.	267	20,3	4	10,0	2742	15,8
	≥25 %	699	5,1	.	.	137	10,4	4	10,0	839	4,8
	yhteensä	3170	23,2	.	.	404	30,7	7	20,0	3581	20,7
Rauduskoivu	<25 %	590	4,3	67	2,9	28	2,1	4	10,0	688	4,0
	≥25 %	63	0,5	7	0,3	18	1,3	0	0,0	88	0,5
	yhteensä	653	4,8	74	3,2	46	3,5	4	10,0	776	4,5
Hieskoivu	<25 %	2359	17,2	407	17,7	7	0,5	7	20,0	2781	16,0
	≥25 %	878	6,4	284	12,3	11	0,8	14	40,0	1187	6,8
	yhteensä	3237	23,7	692	30,0	18	1,3	21	60,0	3967	22,9
Haapa	<25 %	21	0,2	4	0,2	14	1,1	0	0,0	39	0,2
	≥25 %	0	0,0	0	0,0	18	1,3	0	0,0	18	0,1
	yhteensä	21	0,2	4	0,2	32	2,4	0	0,0	56	0,3
Leppä	<25 %	7	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	0,0
	≥25 %	0	0,0	4	0,2	4	0,3	0	0,0	7	0,0
	yhteensä	7	0,1	4	0,2	4	0,3	0	0,0	14	0,1
Muu havupuu	<25 %	14	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	0,1
	≥25 %	7	0,1	7	0,3	0	0,0	0	0,0	14	0,1
	yhteensä	21	0,2	7	0,3	0	0,0	0	0,0	28	0,2
Muu lehtipuu	<25 %	0	0,0	0	0,0	4	0,3	0	0,0	4	0,0
	≥25 %	0	0,0	4	0,2	0	0,0	0	0,0	4	0,0
	yhteensä	0	0,0	4	0,2	4	0,3	0	0,0	7	0,0
Yhteensä	<25 %	5466	40,0	1092	47,3	692	52,5	18	50,0	7267	41,9
	≥25 %	1664	12,2	709	30,7	474	36,0	18	50,0	2865	16,5
	yhteensä	7131	52,1	1801	78,1	1166	88,5	35	100,0	10132	58,4
Vallitseva puulaji yhteensä		13678	100,0	2307	100,0	1317	100,0	35	100,0	17337	100,0

<sup>1)</sup> Ensimmäinen sivupuulaji on puulaji, jonka osuus vallitsevan puujaksos puustosta (tilavuudesta tai runkoluvusta) on pääpuulajin jälkeen puuntuotoksen kannalta seuraavaksi tärkein. Jos pääpuulajin osuus on yli 95 %, sivupuulajia ei kirjata.

**Liitetaulukko 14.** Toisen sivupuulajin <sup>1)</sup> esiintyminen kehitysluokissa <sup>2)</sup> 4–6 metsämaalla.

Toinen sivupuulaji	Vallitseva puulaji									
	Mänty tai muu havupuu kuin kuusi		Kuusi		Koivu		Muu lehtipuu		Yhteensä	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Mänty	4	0,0	144	8,4	190	17,4	7	28,6	344	2,7
Kuusi	425	4,2	.	.	200	18,3	4	14,3	628	4,8
Rauduskoivu	116	1,1	84	4,9	21	1,9	0	0,0	221	1,7
Hieskoivu	987	9,7	383	22,2	14	1,3	7	28,6	1390	10,7
Haapa	32	0,3	39	2,2	49	4,5	0	0,0	119	0,9
Leppä	0	0,0	7	0,4	28	2,6	0	0,0	35	0,3
Muu lehtipuu	0	0,0	0	0,0	4	0,3	0	0,0	4	0,0
Yhteensä	1562	15,4	657	38,1	506	46,3	18	71,4	2742	21,1
Kehitysluokat 4–6 yhteensä	10132	100,0	1724	100,0	1092	100,0	25	100,0	12973	100,0

<sup>1)</sup> Toinen sivupuulaji on puulaji, jonka osuus vallitsevan puujakson tilavuudesta on suurin pääpuulajin ja 1. sivupuulajin jälkeen edellyttäen, että osuus on vähintään 5 %.

<sup>2)</sup> Kehitysluokat: ks. liitetaulukko 16.

**Liitetaulukko 15.** Ikäluokittaiset pinta-alat, pohjapinta-alat, keskitalavuudet ja keskiläpimitat puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.**15a. Pinta-ala**

Vallitseva puulaji		Ikäluokka, v										
		Puuton	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	141–160	Yli 160	Yhteensä
Puuton	km <sup>2</sup>	200	.	.	.	.	.	.	.	.	.	200
	keskivirhe, km <sup>2</sup>	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
Mänty	km <sup>2</sup>	.	2296	3153	2949	1875	1060	797	713	428	407	13678
	keskivirhe, km <sup>2</sup>	.	105	128	129	90	68	61	61	47	49	203
Kuusi	km <sup>2</sup>	.	477	116	154	137	119	179	260	288	576	2307
	keskivirhe, km <sup>2</sup>	.	54	24	25	23	21	28	31	34	74	146
Koivu	km <sup>2</sup>	.	126	474	513	144	32	18	11	0	0	1317
	keskivirhe, km <sup>2</sup>	.	24	45	49	25	10	8	6	.	.	81
Muu lehtipuu	km <sup>2</sup>	.	7	18	4	7	0	0	0	0	0	35
	keskivirhe, km <sup>2</sup>	.	5	8	4	5	.	.	.	.	.	12
Metsämaa yhteensä	km <sup>2</sup>	200	2907	3760	3620	2163	1211	994	983	716	983	17537
	keskivirhe, km <sup>2</sup>	31	119	139	142	96	72	67	68	57	92	152

**I5b. Pohjapinta-ala**

Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v										
	Puuton	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	141–160	Yli 160	Yhteensä
	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha										
Puuton	1,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,8
Mänty	.	3,1	12,4	13,0	13,3	15,9	17,8	21,0	22,0	21,1	12,7
Kuusi	.	2,8	11,7	15,7	20,9	23,2	23,8	24,7	26,7	25,8	19,1
Koivu	.	4,2	14,7	16,0	18,7	17,8	20,6	20,1	.	.	14,8
Muu lehtipuu	.	7,5	22,2	28,5	24,0	.	.	.	.	.	20,3
Metsämaa yhteensä	1,8	3,1	12,7	13,6	14,1	16,7	18,9	21,9	23,9	23,8	13,6

**I5c. Keskitilavuus**

Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v											
	Puuton	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	141–160	Yli 160	Yhteensä	
Puuton	m <sup>3</sup> /ha	8,8	.	.	.	.	.	.	.	.	8,8	
	keskivirhe, m <sup>3</sup> /ha	2,4	.	.	.	.	.	.	.	.	2,4	
Mänty	m <sup>3</sup> /ha	.	12,3	59,6	68,1	71,2	98,3	124,1	157,6	165,3	151,0	73,0
	keskivirhe m <sup>3</sup> /ha	.	0,7	1,6	1,8	2,4	3,9	4,9	6,9	7,5	7,8	1,4
Kuusi	m <sup>3</sup> /ha	.	10,7	48,6	87,1	121,3	143,3	170,7	172,3	187,5	176,9	125,3
	keskivirhe, m <sup>3</sup> /ha	.	1,6	5,7	8,7	9,7	11,4	11,7	8,1	7,6	5,9	4,4
Koivu	m <sup>3</sup> /ha	.	15,3	69,4	84,1	106,3	100,8	123,7	122,6	.	.	75,9
	keskivirhe, m <sup>3</sup> /ha	.	3,4	3,7	4,0	9,5	14,4	16,3	17,3	.	.	2,9
Muu	m <sup>3</sup> /ha	.	31,0	100,8	217,6	172,7	.	.	.	.	.	112,9
lehtipuu	keskivirhe, m <sup>3</sup> /ha	.	21,9	21,5	.	40,8	.	.	.	.	.	23,0
Metsämaa	m <sup>3</sup> /ha	8,8	12,3	60,7	71,3	77,1	102,8	132,5	161,1	174,2	166,1	79,4
yhteensä	keskivirhe, m <sup>3</sup> /ha	2,4	0,7	1,4	1,7	2,4	3,7	4,8	5,5	5,4	4,8	1,4

**I5d. Keskiläpimitta**

Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v										
	Puuton	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	141–160	Yli 160	Yhteensä
	Keskiläpimitta, cm										
Puuton	13,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13,6
Mänty	.	9,2	12,8	13,8	14,4	17,3	20,8	23,1	23,8	23,5	16,2
Kuusi	.	8,3	9,7	15,1	16,3	18,2	21,9	21,1	22,1	23,5	20,6
Koivu	.	7,4	11,0	13,4	15,9	16,3	16,9	17,3	.	.	12,9
Muu lehtipuu	.	6,8	10,4	16,4	18,2	.	.	.	.	.	12,8
Metsämaa yhteensä	13,6	8,9	12,4	13,8	14,8	17,4	21,0	22,4	23,0	23,5	16,7

**Liitetaulukko 16.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.**16a.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, metsämaa yhteensä.

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala, km <sup>2</sup>	200	1074	3177	8022	2328	2623	28	84	17537
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	161	1032	3033	7587	2219	1833	7	70	15943
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	39	42	144	435	109	790	21	14	1594
Ala, %	1,1	6,1	18,1	45,7	13,3	15,0	0,2	0,5	100,0
kehityskelpoiset, %	0,9	5,9	17,3	43,3	12,7	10,5	0,0	0,4	90,9
vajaatuottoiset, %	0,2	0,2	0,8	2,5	0,6	4,5	0,1	0,1	9,1
Keski-ikä, vuotta	0	5	23	52	88	155	168	136	65
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	1,8	1,3	5,1	13,7	19,8	24,2	12,7	3,9	13,6
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	17,9	29,0	9,1	14,5	20,6	27,8	29,6	27,4	18,2
Kuusi	6,4	8,8	8,1	12,6	18,5	21,6	21,9	8,6	18,5
Koivu	12,2	8,6	6,3	9,8	14,0	16,1	9,2	22,5	11,1
Muu lehtipuu	9,8	22,0	5,3	9,8	12,6	21,7	0,0	11,2	12,5
Yhteensä	13,6	19,3	8,0	13,1	18,8	23,6	27,9	24,3	16,7
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	4	5	11	46	81	85	96	24	47
Kuusi	1	1	2	7	26	77	3	1	19
Koivu	3	2	5	14	19	14	4	2	12
Muu lehtipuu	1	0	1	1	3	2	0	1	1
Yhteensä	9	8	20	68	128	179	103	28	79
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	0	1	6	11	10	43	75	4	14
Lähin 5-vuotiskausi	0	21	26	15	21	44	13	4	22
Toinen 5-vuotiskausi	0	33	19	21	18	10	13	42	19
Ei 10-vuotiskaudella	100	45	50	53	51	3	0	50	44
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16b.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, mäntyvaltaiset metsiköt.

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala, km <sup>2</sup>	.	822	2612	6793	1815	1524	28	84	13678
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	800	2559	6646	1780	1264	7	70	13127
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	21	53	147	35	260	21	14	551
Ala, %	.	6,0	19,1	49,7	13,3	11,1	0,2	0,6	100,0
kehityskelpoiset, %	.	5,9	18,7	48,6	13,0	9,2	0,1	0,5	96,0
vajaatuottoiset, %	.	0,2	0,4	1,1	0,3	1,9	0,2	0,1	4,0
Keski-ikä, vuotta	.	5	24	52	87	147	168	136	60
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	1,1	4,9	13,2	19,0	22,9	12,7	3,9	12,7
Keskiläpimitta, cm	.								
Mänty	.	29,5	8,8	14,4	20,5	27,4	29,6	27,4	17,8
Kuusi	.	7,9	8,7	11,8	16,8	17,4	21,9	8,6	14,9
Koivu	.	6,1	6,1	8,8	12,4	14,0	9,2	22,5	9,7
Muu lehtipuu	.	30,4	4,7	7,8	9,9	20,0	0,0	11,2	10,3
Yhteensä	.	23,3	8,1	13,2	18,9	23,9	27,9	24,3	16,2
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha	.								
Mänty	.	6	13	52	97	129	96	24	56
Kuusi	.	0	1	5	13	33	3	1	8
Koivu	.	1	4	9	12	10	4	2	8
Muu lehtipuu	.	0	0	1	1	1	0	1	1
Yhteensä	.	7	19	66	124	174	103	28	73
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta	.								
Hakkuu myöhässä	.	1	4	8	7	33	75	4	10
Lähin 5-vuotiskausi	.	18	24	13	18	53	13	4	21
Toinen 5-vuotiskausi	.	32	18	21	18	13	13	42	20
Ei 10-vuotiskaudella	.	49	54	58	56	2	0	50	50
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16c. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, kuusivaltaiset metsiköt.**

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala, km <sup>2</sup>	.	221	362	284	372	1067	0	0	2307
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	214	348	253	348	551	0	0	1713
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	7	14	32	25	516	0	0	593
Ala, %	.	9,6	15,7	12,3	16,1	46,3	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	9,3	15,1	11,0	15,1	23,9	0,0	0,0	74,3
vajaatuottoiset, %	.	0,3	0,6	1,4	1,1	22,4	0,0	0,0	25,7
Keski-ikä, vuotta	.	7	20	65	104	168	.	.	106
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	2,0	5,8	16,4	23,8	26,2	.	.	19,1
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	20,5	13,4	20,2	22,8	31,4	.	.	27,1
Kuusi	.	9,4	7,2	13,9	19,7	23,2	.	.	21,3
Koivu	.	10,3	7,1	10,8	15,4	17,7	.	.	14,5
Muu lehtipuu	.	26,6	5,1	9,0	14,7	22,5	.	.	16,3
Yhteensä	.	12,7	7,6	13,7	18,9	23,4	.	.	20,6
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	1	3	13	22	24	.	.	17
Kuusi	.	1	7	48	94	141	.	.	87
Koivu	.	6	9	21	32	18	.	.	18
Muu lehtipuu	.	1	3	2	4	3	.	.	3
Yhteensä	.	10	22	84	153	186	.	.	125
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	12	19	21	56	.	.	33
Lähin 5-vuotiskausi	.	35	39	19	23	33	.	.	31
Toinen 5-vuotiskausi	.	37	27	19	20	6	.	.	16
Ei 10-vuotiskaudella	.	29	22	44	37	5	.	.	20
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16d. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, koivuvallat metsiköt.**

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala, km <sup>2</sup>	.	32	193	927	133	32	0	0	1317
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	18	126	685	88	18	0	0	934
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	14	67	242	46	14	0	0	383
Ala, %	.	2,4	14,7	70,4	10,1	2,4	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	1,3	9,6	52,0	6,7	1,3	0,0	0,0	70,9
vajaatuottoiset, %	.	1,1	5,1	18,4	3,5	1,1	0,0	0,0	29,1
Keski-ikä, vuotta	.	5	22	44	66	109	.	.	44
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	1,8	6,8	16,0	20,2	21,9	.	.	14,8
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	0,0	14,7	16,7	21,3	21,9	.	.	17,3
Kuusi	.	8,2	9,8	13,9	20,3	21,7	.	.	14,7
Koivu	.	9,2	6,1	11,1	16,6	17,8	.	.	11,7
Muu lehtipuu	.	7,3	7,0	11,3	12,8	24,7	.	.	11,8
Yhteensä	.	8,1	7,9	12,3	17,2	19,3	.	.	12,9
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	0	6	14	20	25	.	.	13
Kuusi	.	2	2	11	14	18	.	.	10
Koivu	.	2	17	51	77	88	.	.	49
Muu lehtipuu	.	3	1	4	11	8	.	.	4
Yhteensä	.	7	26	80	121	140	.	.	76
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	24	31	24	67	.	.	29
Lähin 5-vuotiskausi	.	0	22	29	45	33	.	.	29
Toinen 5-vuotiskausi	.	33	15	21	13	0	.	.	19
Ei 10-vuotiskaudella	.	67	40	20	18	0	.	.	23
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16e.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet metsämaalla, muu lehtipuu -valtaiset metsiköt.

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala, km <sup>2</sup>	.	0	11	18	7	0	0	0	35
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	0	0	4	4	0	0	0	7
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	0	11	14	4	0	0	0	28
Ala, %	.	0,0	30,0	50,0	20,0	0,0	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	20,0
vajaatuottoiset, %	.	0,0	30,0	40,0	10,0	0,0	0,0	0,0	80,0
Keski-ikä, vuotta	.	.	16	36	65	.	.	.	36
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	.	13,0	23,1	24,0	.	.	.	20,3
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	.	0,0	16,9	.	.	.	.	16,9
Kuusi	.	.	3,4	12,4	.	.	.	.	11,8
Koivu	.	.	8,5	8,0	13,5	.	.	.	9,1
Muu lehtipuu	.	.	6,3	13,6	18,9	.	.	.	13,6
Yhteensä	.	.	6,6	12,7	18,2	.	.	.	12,8
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	.	0	8	0	.	.	.	4
Kuusi	.	.	1	18	0	.	.	.	10
Koivu	.	.	11	17	19	.	.	.	16
Muu lehtipuu	.	.	41	81	154	.	.	.	84
Yhteensä	.	.	53	125	173	.	.	.	113
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	.	33	40	0	.	.	.	30
Lähin 5-vuotiskausi	.	.	33	60	50	.	.	.	50
Toinen 5-vuotiskausi	.	.	0	0	0	.	.	.	.
Ei 10-vuotiskaudella	.	.	33	0	50	.	.	.	20
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16f.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon metsämaalla yhteensä.

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala km <sup>2</sup>	193	1067	3149	7931	2247	1906	21	84	16599
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	158	1025	3005	7506	2149	1482	7	70	15402
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	35	42	144	425	98	425	14	14	1197
Ala, %	1,2	6,4	19,0	47,8	13,5	11,5	0,1	0,5	100,0
kehityskelpoiset, %	1,0	6,2	18,1	45,2	12,9	8,9	0,0	0,4	92,8
vajaatuottoiset, %	0,2	0,3	0,9	2,6	0,6	2,6	0,1	0,1	7,2
Keski-ikä, vuotta	0	5	23	52	87	148	153	136	60
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	1,7	1,3	5,1	13,6	19,8	23,5	11,8	3,9	13,0
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	17,2	29,0	9,1	14,5	20,6	27,6	30,1	27,4	17,7
Kuusi	6,4	8,8	8,2	12,6	18,6	21,1	21,9	8,6	17,5
Koivu	12,1	8,6	6,3	9,8	14,0	15,3	9,2	22,5	10,8
Muu lehtipuu	9,8	22,0	5,4	9,8	12,7	18,7	0,0	11,2	11,6
Yhteensä	13,2	19,3	8,0	13,1	18,8	23,5	27,5	24,3	16,1
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	4	5	11	46	81	92	87	24	46
Kuusi	1	1	2	7	25	67	4	1	15
Koivu	3	2	5	14	19	14	5	2	12
Muu lehtipuu	1	0	1	1	3	2	0	1	1
Yhteensä	8	8	19	68	129	175	96	28	75
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	0	1	6	11	10	36	67	4	12
Lähin 5-vuotiskausi	0	21	26	15	21	50	17	4	22
Toinen 5-vuotiskausi	0	33	19	21	18	13	17	42	20
Ei 10-vuotiskaudella	100	45	50	53	51	1	0	50	46
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16g. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, mäntyvaltaiset metsiköt.**

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala km <sup>2</sup>	.	818	2591	6716	1755	1208	21	84	13194
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	797	2538	6576	1727	1046	7	70	12762
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	21	53	140	28	161	14	14	432
Ala, %	.	6,2	19,6	50,9	13,3	9,2	0,2	0,6	100,0
kehityskelpoiset, %	.	6,0	19,2	49,8	13,1	7,9	0,1	0,5	96,7
vajaatuottoiset, %	.	0,2	0,4	1,1	0,2	1,2	0,1	0,1	3,3
Keski-ikä, vuotta	.	5	24	52	86	143	153	136	57
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	1,1	4,9	13,2	19,0	22,4	11,8	3,9	12,4
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	29,5	8,8	14,3	20,5	27,4	30,1	27,4	17,4
Kuusi	.	7,9	8,7	11,8	16,9	17,4	21,9	8,6	14,5
Koivu	.	6,1	6,1	8,8	12,4	13,5	9,2	22,5	9,5
Muu lehtipuu	.	30,4	4,7	8,0	10,0	19,5	0,0	11,2	9,9
Yhteensä	.	23,3	8,1	13,2	18,8	24,0	27,5	24,3	15,8
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	6	13	52	98	131	87	24	54
Kuusi	.	0	1	5	13	30	4	1	7
Koivu	.	1	4	9	12	10	5	2	8
Muu lehtipuu	.	0	0	1	1	1	0	1	1
Yhteensä	.	7	19	66	124	172	96	28	70
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	1	4	8	7	28	67	4	8
Lähin 5-vuotiskausi	.	18	24	13	18	55	17	4	20
Toinen 5-vuotiskausi	.	32	18	22	18	16	17	42	21
Ei 10-vuotiskaudella	.	48	54	58	57	1	0	50	51
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16h. Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, kuusivaltaiset metsiköt.**

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala km <sup>2</sup>	.	218	358	277	351	667	0	0	1871
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	211	344	249	330	418	0	0	1552
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	7	14	28	21	249	0	0	319
Ala, %	.	11,6	19,1	14,8	18,8	35,6	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	11,3	18,4	13,3	17,6	22,3	0,0	0,0	82,9
vajaatuottoiset, %	.	0,4	0,8	1,5	1,1	13,3	0,0	0,0	17,1
Keski-ikä, vuotta	.	7	20	65	102	158	.	.	90
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	2,1	5,6	16,4	23,6	25,6	.	.	17,3
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	20,5	13,5	20,1	22,7	30,3	.	.	25,4
Kuusi	.	9,4	7,3	14,1	19,7	22,8	.	.	20,5
Koivu	.	10,3	7,1	10,7	15,3	16,6	.	.	13,5
Muu lehtipuu	.	26,6	5,2	9,0	14,7	17,7	.	.	13,5
Yhteensä	.	12,7	7,7	13,7	18,9	22,7	.	.	19,4
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	1	3	13	23	24	.	.	15
Kuusi	.	2	7	48	94	138	.	.	75
Koivu	.	6	9	21	31	18	.	.	18
Muu lehtipuu	.	1	2	2	4	3	.	.	3
Yhteensä	.	10	21	84	152	183	.	.	111
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	12	19	21	51	.	.	27
Lähin 5-vuotiskausi	.	35	38	18	23	41	.	.	33
Toinen 5-vuotiskausi	.	35	27	19	18	8	.	.	19
Ei 10-vuotiskaudella	.	29	23	44	38	1	.	.	22
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					



**16i.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, koivuvaltaiset metsiköt.

	Kehitysluokka							Yhteensä	
	1	2	3	4	5	6	7		8
Ala km <sup>2</sup>	.	32	190	920	133	32	0	0	1306
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	18	123	678	88	18	0	0	923
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	14	67	242	46	14	0	0	383
Ala, %	.	2,4	14,5	70,4	10,2	2,4	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	1,3	9,4	51,9	6,7	1,3	0,0	0,0	70,7
vajaatuottoiset, %	.	1,1	5,1	18,5	3,5	1,1	0,0	0,0	29,3
Keski-ikä, vuotta	.	5	21	44	66	109	.	.	44
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	1,8	6,9	15,9	19,9	21,9	.	.	14,8
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	0,0	14,7	16,7	21,4	21,9	.	.	17,3
Kuusi	.	8,2	10,5	13,9	20,3	21,7	.	.	14,8
Koivu	.	9,2	6,2	11,1	16,6	17,8	.	.	11,7
Muu lehtipuu	.	7,3	7,0	11,3	12,8	24,7	.	.	11,8
Yhteensä	.	8,1	8,0	12,3	17,2	19,3	.	.	12,9
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	0	6	14	18	25	.	.	13
Kuusi	.	2	2	11	13	18	.	.	10
Koivu	.	2	18	51	77	88	.	.	49
Muu lehtipuu	.	3	1	3	11	8	.	.	4
Yhteensä	.	7	26	80	119	140	.	.	76
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	24	31	24	67	.	.	29
Lähin 5-vuotiskausi	.	0	20	29	45	33	.	.	28
Toinen 5-vuotiskausi	.	33	15	21	13	0	.	.	19
Ei 10-vuotiskaudella	.	67	41	20	18	0	.	.	23
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**16j.** Kehitysluokittaiset pinta-ala- ja puustotiedot sekä hakkuutarpeet puuntuotannon maalla, muu lehtipuu -valtaiset metsiköt.

	Kehitysluokka							Yhteensä	
	1	2	3	4	5	6	7		8
Ala km <sup>2</sup>	.	0	11	18	7	0	0	0	35
kehityskelpoiset, km <sup>2</sup>	.	0	0	4	4	0	0	0	7
vajaatuottoiset, km <sup>2</sup>	.	0	11	14	4	0	0	0	28
Ala, %	.	0,0	30,0	50,0	20,0	0,0	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	20,0
vajaatuottoiset, %	.	0,0	30,0	40,0	10,0	0,0	0,0	0,0	80,0
Keski-ikä, vuotta	.	.	16	36	65	.	.	.	36
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	.	.	13,0	23,1	24,0	.	.	.	20,3
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	.	0,0	16,9	.	.	.	.	16,9
Kuusi	.	.	3,4	12,4	.	.	.	.	11,8
Koivu	.	.	8,5	8,0	13,5	.	.	.	9,1
Muu lehtipuu	.	.	6,3	13,6	18,9	.	.	.	13,6
Yhteensä	.	.	6,6	12,7	18,2	.	.	.	12,8
Tilavuus, m <sup>3</sup> /ha									
Mänty	.	.	0	8	0	.	.	.	4
Kuusi	.	.	1	18	0	.	.	.	10
Koivu	.	.	11	17	19	.	.	.	16
Muu lehtipuu	.	.	41	81	154	.	.	.	84
Yhteensä	.	.	53	125	173	.	.	.	113
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	.	33	40	0	.	.	.	30
Lähin 5-vuotiskausi	.	.	33	60	50	.	.	.	50
Toinen 5-vuotiskausi	.	.	0	0	0	.	.	.	.
Ei 10-vuotiskaudella	.	.	33	0	50	.	.	.	20
Kehitysluokat	1 Aukeat uudistusalat 5 Varttuneet kasvatusmetsiköt	2 Pienet taimikot 6 Uudistuskypsät metsiköt	3 Varttuneet taimikot 7 Suojuspuumetsiköt	4 Nuoret kasvatusmetsiköt 8 Siemenpuumetsiköt					

**Liitetaulukko 17.** Alikasvos- ja ylispuujaksot metsämaalla.

Jakson vallitseva puulaji	Alikasvos					Ylispuuluontoinen				
	Käyttö- kelpoinen	Vaihtuva	Kehitys- kelvoton	Yhteensä	Osuus metsämaan alasta	Ylis- puusto	Jättöylis- puusto	Verho- puusto	Yhteensä	Osuus metsämaan alasta
	km <sup>2</sup>				%	km <sup>2</sup>				%
Mänty	18	25	21	63	0,4	204	74	0	277	1,6
Kuusi	67	11	140	218	1,2	4	0	0	4	0,0
Lehtipuut	0	0	421	421	2,4	42	11	14	67	0,4
Metsämaa yhteensä	84	35	583	702	4,0	249	84	14	348	2,0

**Liitetaulukko 18.** Puuston keski- ja kokonaistilavuus.**18a.** Puuston tilavuus metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla.

	Metsämaa			Kitumaa			Metsä- ja kitumaa		
	Keski- tilavuus	Kokonais- tilavuus	Puulajin osuus	Keski- tilavuus	Kokonais- tilavuus	Puulajin osuus	Keski- tilavuus	Kokonais- tilavuus	Puulajin osuus
	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	%
<b>Kankaat</b>									
Mänty	52,1	58869	60,4	12,5	18	100,0	52,0	58886	60,4
Kuusi	21,8	24646	25,3	0,0	0	0,0	21,8	24646	25,3
Rauduskoivu	1,7	1873	1,9	0,0	0	0,0	1,7	1873	1,9
Hieskoivu	8,8	9906	10,2	0,0	0	0,0	8,8	9906	10,2
Muut lehtipuut	1,9	2112	2,2	0,0	0	0,0	1,9	2112	2,2
Kaikki puulajit	86,2	97405	100,0	12,5	18	100,0	86,1	97422	100,0
<b>Suot</b>									
<b>Ojittamattomat suot</b>									
Mänty	29,9	2786	36,3	14,6	1273	80,1	22,5	4060	43,8
Kuusi	35,5	3303	43,0	1,8	157	9,9	19,2	3460	37,3
Rauduskoivu	0,0	2	0,0	0,0	4	0,3	0,0	6	0,1
Hieskoivu	15,6	1452	18,9	1,6	141	8,9	8,8	1593	17,2
Muut lehtipuut	1,5	137	1,8	0,2	15	0,9	0,8	152	1,6
Muut lehtipuut	82,6	7680	100,0	18,3	1590	100,0	51,5	9271	100,0
Kaikki puulajit									
<b>Ojitetut suot</b>									
Mänty	39,5	20977	61,3	12,1	838	86,0	36,4	21815	62,0
Kuusi	8,8	4678	13,7	0,4	28	2,9	7,8	4706	13,4
Rauduskoivu	0,3	158	0,5	0,0	3	0,3	0,3	161	0,5
Hieskoivu	15,4	8175	23,9	1,4	98	10,1	13,8	8274	23,5
Muut lehtipuut	0,5	251	0,7	0,1	6	0,6	0,4	257	0,7
Muut lehtipuut	64,5	34239	100,0	14,1	974	100,0	58,7	35213	100,0
Kaikki puulajit									
<b>Suot yhteensä</b>									
Mänty	38,1	23764	56,7	13,5	2111	82,3	33,2	25875	58,2
Kuusi	12,8	7980	19,0	1,2	185	7,2	10,5	8166	18,4
Rauduskoivu	0,3	160	0,4	0,0	7	0,3	0,2	167	0,4
Hieskoivu	15,4	9627	23,0	1,5	240	9,3	12,7	9867	22,2
Muut lehtipuut	0,6	388	0,9	0,1	21	0,8	0,5	409	0,9
Muut lehtipuut	67,2	41919	100,0	16,4	2564	100,0	57,0	44483	100,0
Kaikki puulajit									

**18b. Puuston tilavuus metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla yhteensä.**

	Metsämaa					Kitumaa				
	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais-tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais-tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus
	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	%
Mänty	47,1	0,9	82632	1724	59,3	13,5	0,7	2128	158	82,4
Kuusi	18,6	0,8	32626	1471	23,4	1,2	0,3	185	43	7,2
Rauduskoivu	1,2	0,1	2033	136	1,5	0,0	0,0	7	5	0,3
Hieskoivu	11,1	0,3	19533	597	14,0	1,5	0,3	240	51	9,3
Muut lehtipuut	1,4	0,1	2500	246	1,8	0,1	0,1	21	9	0,8
Kaikki puulajit	79,4	1,3	139324	2499	100,0	16,4	0,9	2582	194	100,0

	Metsä- ja kitumaa yhteensä				
	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais-tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus
	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	%
Mänty	44,3	0,9	84761	1720	59,7
Kuusi	17,2	0,8	32812	1461	23,1
Rauduskoivu	1,1	0,1	2040	135	1,4
Hieskoivu	10,3	0,3	19772	603	13,9
Muut lehtipuut	1,3	0,1	2521	245	1,8
Kaikki puulajit	74,2	1,2	141906	2471	100,0

**18c. Puuston tilavuus puuntuotannon maalla.**

	Metsämaa					Kitumaa				
	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais-tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais-tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus
	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	%
Mänty	46,1	0,9	76537	1564	61,8	11,9	0,8	1551	134	84,3
Kuusi	15,0	0,7	24960	1199	20,1	0,7	0,2	90	24	4,9
Rauduskoivu	1,0	0,1	1657	111	1,3	0,0	0,0	3	3	0,2
Hieskoivu	11,1	0,3	18496	579	14,9	1,4	0,3	186	44	10,1
Muut lehtipuut	1,4	0,1	2252	237	1,8	0,1	0,0	10	5	0,5
Kaikki puulajit	74,6	1,2	123903	2171	100,0	14,1	0,9	1839	154	100,0

	Metsä- ja kitumaa yhteensä				
	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais-tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus
	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	%
Mänty	43,6	0,8	78088	1568	62,1
Kuusi	14,0	0,7	25050	1206	19,9
Rauduskoivu	0,9	0,1	1660	111	1,3
Hieskoivu	10,4	0,3	18683	585	14,9
Muut lehtipuut	1,3	0,1	2262	237	1,8
Kaikki puulajit	70,2	1,1	125743	2206	100,0

**Liitetaulukko 19.** Puutavaralajirakenne metsä- ja kitumaalla.**19a.** Puutavaralajirakenne kankailla ja soilla.

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähde		Kokonaistilavuus	
		1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
<b>Kankaat</b>									
Metsämaa	Mänty	20459	34,8	35130	59,7	3280	5,6	58869	100,0
	Kuusi	8786	35,6	14181	57,5	1679	6,8	24646	100,0
	Rauduskoivu	178	9,5	1450	77,4	245	13,1	1873	100,0
	Hieskoivu	161	1,6	6923	69,9	2821	28,5	9906	100,0
	Muut lehtipuut	95	4,5	1235	58,5	781	37,0	2112	100,0
Kitumaa	Kaikki puulajit	29678	30,5	58919	60,5	8807	9,0	97405	100,0
	Mänty	2	13,3	15	83,7	1	3,0	18	100,0
Metsä- ja kitumaa	Kaikki puulajit	2	13,3	15	83,7	1	3,0	18	100,0
	Mänty	20461	34,7	35144	59,7	3281	5,6	58886	100,0
	Kuusi	8786	35,6	14181	57,5	1679	6,8	24646	100,0
	Rauduskoivu	178	9,5	1450	77,4	245	13,1	1873	100,0
	Hieskoivu	161	1,6	6923	69,9	2821	28,5	9906	100,0
	Muut lehtipuut	95	4,5	1235	58,5	781	37,0	2112	100,0
	Kaikki puulajit	29680	30,5	58934	60,5	8808	9,0	97422	100,0
<b>Suot</b>									
<b>Ojittamattomat suot</b>									
Metsämaa	Mänty	633	22,7	1937	69,5	217	7,8	2786	100,0
	Kuusi	958	29,0	2084	63,1	261	7,9	3303	100,0
	Rauduskoivu	0	0,0	1	72,3	0	27,7	2	100,0
	Hieskoivu	16	1,1	1047	72,1	389	26,8	1452	100,0
	Muut lehtipuut	9	6,8	85	61,7	43	31,5	137	100,0
Kitumaa	Kaikki puulajit	1616	21,0	5154	67,1	910	11,9	7680	100,0
	Mänty	76	6,0	904	71,0	293	23,0	1273	100,0
	Kuusi	11	6,7	117	74,3	30	19,0	157	100,0
	Rauduskoivu	1	27,3	3	68,5	0	4,2	4	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	80	56,7	61	43,3	141	100,0
Metsä- ja kitumaa	Muut lehtipuut	0	0,0	9	59,7	6	40,3	15	100,0
	Kaikki puulajit	88	5,5	1113	70,0	390	24,5	1590	100,0
	Mänty	709	17,5	2841	70,0	509	12,5	4060	100,0
	Kuusi	968	28,0	2201	63,6	290	8,4	3460	100,0
	Rauduskoivu	1	19,3	4	69,6	1	11,1	6	100,0
	Hieskoivu	16	1,0	1127	70,8	450	28,3	1593	100,0
	Muut lehtipuut	9	6,1	94	61,5	49	32,3	152	100,0
	Kaikki puulajit	1704	18,4	6267	67,6	1300	14,0	9271	100,0
<b>Ojitetut suot</b>									
Metsämaa	Mänty	2275	10,8	16704	79,6	1998	9,5	20977	100,0
	Kuusi	898	19,2	3168	67,7	612	13,1	4678	100,0
	Rauduskoivu	3	2,1	121	76,9	33	21,0	158	100,0
	Hieskoivu	96	1,2	5664	69,3	2415	29,5	8175	100,0
	Muut lehtipuut	5	2,1	126	50,2	120	47,7	251	100,0
Kitumaa	Kaikki puulajit	3278	9,6	25783	75,3	5178	15,1	34239	100,0
	Mänty	23	2,7	598	71,4	217	26,0	838	100,0
	Kuusi	5	17,8	17	59,0	7	23,3	28	100,0
	Rauduskoivu	0	0,0	0	0,0	3	100,0	3	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	45	45,8	53	54,2	98	100,0
	Muut lehtipuut	0	0,0	1	17,9	5	82,1	6	100,0
	Kaikki puulajit	28	2,8	661	67,8	286	29,3	974	100,0

## Liitetaulukko 19a jatkuu

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähde		Kokonaistilavuus	
		1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
Metsä- ja kitumaa	Mänty	2298	10,5	17302	79,3	2216	10,2	21815	100,0
	Kuusi	903	19,2	3184	67,7	619	13,1	4706	100,0
	Rauduskoivu	3	2,1	121	75,4	36	22,5	161	100,0
	Hieskoivu	96	1,2	5709	69,0	2468	29,8	8274	100,0
	Muut lehtipuut	5	2,0	127	49,4	125	48,6	257	100,0
	Kaikki puulajit	3305	9,4	26444	75,1	5464	15,5	35213	100,0
Suot yhteensä									
Metsämaa	Mänty	2908	12,2	18641	78,4	2215	9,3	23764	100,0
	Kuusi	1856	23,3	5252	65,8	873	10,9	7980	100,0
	Rauduskoivu	3	2,1	123	76,8	34	21,1	160	100,0
	Hieskoivu	112	1,2	6711	69,7	2804	29,1	9627	100,0
	Muut lehtipuut	15	3,7	211	54,3	163	42,0	388	100,0
	Kaikki puulajit	4893	11,7	30938	73,8	6088	14,5	41919	100,0
Kitumaa	Mänty	99	4,7	1502	71,2	510	24,2	2111	100,0
	Kuusi	16	8,4	133	72,0	36	19,6	185	100,0
	Rauduskoivu	1	15,8	3	39,6	3	44,6	7	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	125	52,2	114	47,8	240	100,0
	Muut lehtipuut	0	0,0	10	47,3	11	52,7	21	100,0
	Kaikki puulajit	116	4,5	1773	69,2	675	26,3	2564	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	3007	11,6	20142	77,8	2725	10,5	25875	100,0
	Kuusi	1871	22,9	5386	66,0	909	11,1	8166	100,0
	Rauduskoivu	4	2,7	126	75,2	37	22,1	167	100,0
	Hieskoivu	112	1,1	6837	69,3	2918	29,6	9867	100,0
	Muut lehtipuut	15	3,5	221	53,9	174	42,5	409	100,0
	Kaikki puulajit	5009	11,3	32711	73,5	6764	15,2	44483	100,0
Kankaat ja suot yhteensä									
Metsämaa	Mänty	23367	28,3	53770	65,1	5495	6,7	82632	100,0
	Kuusi	10641	32,6	19433	59,6	2552	7,8	32626	100,0
	Rauduskoivu	181	8,9	1573	77,4	279	13,7	2033	100,0
	Hieskoivu	273	1,4	13635	69,8	5625	28,8	19533	100,0
	Muut lehtipuut	110	4,4	1446	57,8	944	37,8	2500	100,0
	Kaikki puulajit	34571	24,8	89857	64,5	14896	10,7	139324	100,0
Kitumaa	Mänty	101	4,8	1517	71,3	511	24,0	2128	100,0
	Kuusi	16	8,4	133	72,0	36	19,6	185	100,0
	Rauduskoivu	1	15,8	3	39,6	3	44,6	7	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	125	52,2	114	47,8	240	100,0
	Muut lehtipuut	0	0,0	10	47,3	11	52,7	21	100,0
	Kaikki puulajit	118	4,6	1788	69,3	676	26,2	2582	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	23468	27,7	55287	65,2	6006	7,1	84761	100,0
	Kuusi	10657	32,5	19566	59,6	2588	7,9	32812	100,0
	Rauduskoivu	182	8,9	1576	77,3	282	13,8	2040	100,0
	Hieskoivu	273	1,4	13760	69,6	5740	29,0	19772	100,0
	Muut lehtipuut	110	4,4	1456	57,7	955	37,9	2521	100,0
	Kaikki puulajit	34689	24,4	91645	64,6	15572	11,0	141906	100,0

**19b. Puutavaralajirakenne omistajaryhmittäin.**

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähte		Kokonaistilavuus	
		1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
Yksityiset	Mänty	8807	26,3	22194	66,2	2542	7,6	33543	100,0
	Kuusi	4210	33,8	7237	58,2	997	8,0	12444	100,0
	Rauduskoivu	43	6,9	499	79,6	85	13,5	626	100,0
	Hieskoivu	112	1,1	7065	71,9	2650	27,0	9828	100,0
	Muut lehtipuut	74	5,6	772	58,8	468	35,6	1313	100,0
	Kaikki puulajit	13246	22,9	37767	65,4	6741	11,7	57754	100,0
Osakeyhtiöt	Mänty	2599	22,9	7914	69,8	827	7,3	11340	100,0
	Kuusi	1356	33,0	2402	58,4	354	8,6	4112	100,0
	Rauduskoivu	7	4,5	115	75,7	30	19,8	151	100,0
	Hieskoivu	45	1,5	2058	68,4	904	30,1	3007	100,0
	Muut lehtipuut	6	2,6	110	47,5	115	49,9	231	100,0
	Kaikki puulajit	4012	21,3	12598	66,9	2232	11,8	18842	100,0
Valtio	Mänty	11253	30,4	23281	63,0	2428	6,6	36962	100,0
	Kuusi	4887	31,1	9645	61,3	1201	7,6	15734	100,0
	Rauduskoivu	132	11,1	895	75,5	160	13,5	1186	100,0
	Hieskoivu	102	1,6	4273	66,4	2059	32,0	6434	100,0
	Muut lehtipuut	30	3,2	561	59,5	352	37,3	943	100,0
	Kaikki puulajit	16403	26,8	38655	63,1	6200	10,1	61258	100,0
Kunnat, seurakunnat, muut yhteisöt	Mänty	809	27,7	1897	65,1	209	7,2	2915	100,0
	Kuusi	204	39,1	282	54,0	36	6,9	522	100,0
	Rauduskoivu	1	1,0	68	89,0	8	10,0	77	100,0
	Hieskoivu	14	2,8	364	72,2	126	24,9	505	100,0
	Muut lehtipuut	0	0,0	13	39,5	21	60,5	34	100,0
	Kaikki puulajit	1028	25,4	2625	64,8	399	9,8	4052	100,0

**19c. Puutavaralajirakenne puuntuotannon maalla.**

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähte		Kokonaistilavuus	
		1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
Metsämaa	Mänty	20406	26,7	50800	66,4	5331	7,0	76537	100,0
	Kuusi	7722	30,9	15073	60,4	2165	8,7	24960	100,0
	Rauduskoivu	119	7,2	1271	76,7	267	16,1	1657	100,0
	Hieskoivu	234	1,3	12754	69,0	5509	29,8	18496	100,0
	Muut lehtipuut	99	4,4	1291	57,3	863	38,3	2252	100,0
	Kaikki puulajit	28580	23,1	81189	65,5	14134	11,4	123903	100,0
Kitumaa	Mänty	49	3,1	1078	69,5	424	27,4	1551	100,0
	Kuusi	5	5,6	60	66,9	25	27,5	90	100,0
	Rauduskoivu	0	0,0	0	0,0	3	100,0	3	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	96	51,7	90	48,3	186	100,0
	Muut lehtipuut	0	0,0	2	23,7	7	76,3	10	100,0
	Kaikki puulajit	54	2,9	1236	67,2	549	29,9	1839	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	20455	26,2	51878	66,4	5755	7,4	78088	100,0
	Kuusi	7727	30,8	15133	60,4	2190	8,7	25050	100,0
	Rauduskoivu	119	7,2	1271	76,6	270	16,3	1660	100,0
	Hieskoivu	234	1,3	12850	68,8	5599	30,0	18683	100,0
	Muut lehtipuut	99	4,4	1293	57,2	870	38,5	2262	100,0
	Kaikki puulajit	28634	22,8	82425	65,6	14683	11,7	125743	100,0

**Liitetaulukko 20.** Puuston kasvu puulajiryhmittäin metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla ojitustilanteen mukaan.**20a.** Puuston kasvu metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla.

	Metsämaa			Kitumaa			Metsä- ja kitumaa		
	m <sup>3</sup> /ha/v	1000 m <sup>3</sup> /v	%	m <sup>3</sup> /ha/v	1000 m <sup>3</sup> /v	%	m <sup>3</sup> /ha/v	1000 m <sup>3</sup> /v	%
<b>Kankaat</b>									
Ojittamattomat kankaat									
Mänty	2,2	2263	63,8	0,3	0	100,0	2,2	2264	63,8
Kuusi	0,6	634	17,9	0,0	0	0,0	0,6	634	17,9
Koivu	0,5	539	15,2	0,0	0	0,0	0,5	539	15,2
Muut lehtipuut	0,1	112	3,1	0,0	0	0,0	0,1	112	3,1
Koko puusto	3,4	3549	100,0	0,3	0	100,0	3,4	3549	100,0
Ojitetut kankaat									
Mänty	2,1	188	51,9	.	0	.	2,1	188	51,9
Kuusi	0,6	51	13,9	.	0	.	0,6	51	13,9
Koivu	1,3	116	32,1	.	0	.	1,3	116	32,1
Muut lehtipuut	0,1	8	2,1	.	0	.	0,1	8	2,1
Koko puusto	4,0	363	100,0	.	0	.	4,0	363	100,0
Kankaat yhteensä									
Mänty	2,2	2452	62,7	0,3	0	100,0	2,2	2452	62,7
Kuusi	0,6	685	17,5	0,0	0	0,0	0,6	685	17,5
Koivu	0,6	656	16,8	0,0	0	0,0	0,6	656	16,8
Muut lehtipuut	0,1	119	3,0	0,0	0	0,0	0,1	119	3,0
Koko puusto	3,5	3912	100,0	0,3	0	100,0	3,5	3912	100,0
<b>Suot</b>									
Ojittamattomat suot									
Mänty	1,0	91	38,9	0,3	29	77,3	0,7	121	44,3
Kuusi	0,8	78	33,2	0,0	2	5,7	0,4	80	29,4
Koivu	0,6	58	24,9	0,1	6	15,3	0,4	64	23,5
Muut lehtipuut	0,1	7	3,0	0,0	1	1,7	0,0	8	2,8
Koko puusto	2,5	234	100,0	0,4	38	100,0	1,5	272	100,0
Ojitetut suot									
Mänty	1,9	1034	59,2	0,6	44	86,0	1,8	1078	60,0
Kuusi	0,4	237	13,6	0,0	0	0,8	0,4	237	13,2
Koivu	0,9	456	26,1	0,1	6	12,6	0,8	463	25,8
Muut lehtipuut	0,0	18	1,1	0,0	0	0,6	0,0	19	1,0
Koko puusto	3,3	1745	100,0	0,7	51	100,0	3,0	1796	100,0
Suot yhteensä									
Mänty	1,8	1125	56,8	0,5	73	82,3	1,5	1198	57,9
Kuusi	0,5	315	15,9	0,0	3	2,9	0,4	317	15,3
Koivu	0,8	515	26,0	0,1	12	13,8	0,7	527	25,5
Muut lehtipuut	0,0	25	1,3	0,0	1	1,0	0,0	26	1,3
Koko puusto	3,2	1980	100,0	0,6	89	100,0	2,7	2069	100,0
<b>Kankaat ja suot yhteensä</b>									
Mänty	2,0	3577	60,7	0,5	74	82,4	1,9	3651	61,0
Kuusi	0,6	999	17,0	0,0	3	2,9	0,5	1002	16,8
Koivu	0,7	1170	19,9	0,1	12	13,7	0,6	1183	19,8
Muut lehtipuut	0,1	145	2,5	0,0	1	1,0	0,1	146	2,4
Koko puusto	3,4	5891	100,0	0,6	89	100,0	3,1	5981	100,0

**20b. Puuston kasvu puuntuotannon maalla.**

	Metsämaa			Kitumaa			Metsä- ja kitumaa		
	m <sup>3</sup> /ha/v	1000 m <sup>3</sup> /v	%	m <sup>3</sup> /ha/v	1000 m <sup>3</sup> /v	%	m <sup>3</sup> /ha/v	1000 m <sup>3</sup> /v	%
Mänty	2,1	3488	61,4	0,5	61	82,6	2,0	3549	61,7
Kuusi	0,5	904	15,9	0,0	1	1,9	0,5	906	15,7
Koivu	0,7	1147	20,2	0,1	11	14,9	0,6	1158	20,1
Muut lehtipuut	0,1	139	2,4	0,0	0	0,7	0,1	139	2,4
Koko puusto	3,4	5679	100,0	0,6	74	100,0	3,2	5752	100,0

**Liitetaulukko 21. Runkoluvut ja tilavuudet puulajeittain metsä- ja kitumaalla.**

	Runkoluku		Metsämaa				Runkoluku		Metsä- ja kitumaa			
			Tilavuus		0–2 cm:n puiden osuus				Tilavuus		0–2 cm:n puiden osuus	
	runkoa/ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	%	%	runkoa/ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	%	%
Mänty	912	24,9	47,1	59,3	25,1	0,3	932	26,6	44,3	59,7	26,3	0,3
Kuusi	448	12,3	18,6	23,4	30,8	0,5	416	11,9	17,2	23,1	30,5	0,5
Rauduskoivu	99	2,7	1,2	1,5	69,1	2,6	92	2,6	1,1	1,4	69,2	2,6
Hieskoivu	1888	51,6	11,1	14,0	69,1	4,5	1775	50,7	10,3	13,9	69,4	4,6
Haapa	44	1,2	0,7	0,9	59,1	2,3	40	1,1	0,7	0,9	59,0	2,3
Harmaaleppä	46	1,3	0,4	0,5	45,5	1,8	44	1,3	0,3	0,5	45,5	2,0
Pihlaja	173	4,7	0,1	0,1	93,0	55,9	159	4,5	0,1	0,1	93,0	55,9
Raita	35	0,9	0,3	0,3	46,1	5,0	32	0,9	0,2	0,3	46,1	5,0
Kontortämänty	3	0,1	0,0	0,0	24,0	3,4	2	0,1	0,0	0,0	24,0	3,4
Lehtikuusi	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kataja	7	0,2	0,0	0,0	100,0	100,0	6	0,2	0,0	0,0	100,0	100,0
Tuomi	2	0,1	0,0	0,0	100,0	100,0	2	0,1	0,0	0,0	100,0	100,0
Yhteensä	3657	100,0	79,4	100,0	54,0	1,1	3501	100,0	74,2	100,0	53,7	1,1



## Litetaulukko 22. Puuston runkolukusarjat puulajeittain.

Metsämaa	Rinnankorkeusläpimittaluokka, cm											Yhteensä runkoa /ha									
	0–2	3–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	Yli 39	%										
	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%					
Mänty	236,4	25,6	142,1	15,4	241,4	26,2	158,8	17,2	87,3	9,5	33,3	3,6	13,6	1,5	5,7	0,6	2,4	0,3	1,0	0,1	922
Kuusi	138,1	30,8	90,0	20,1	111,8	24,9	55,5	12,4	29,1	6,5	14,0	3,1	6,0	1,3	2,4	0,5	1,0	0,2	0,5	0,1	448
Rautuskoivu	68,5	69,1	14,9	15,1	9,7	9,8	3,1	3,1	1,6	1,6	0,7	0,7	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	99
Hieskoivu	1304,6	69,1	281,0	14,9	215,2	11,4	64,0	3,4	17,5	0,9	4,2	0,2	0,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1888
Haapa	25,7	59,1	7,5	17,2	6,8	15,5	1,9	4,3	0,9	2,0	0,4	1,0	0,2	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	44
Muut lehtipuut	200,2	78,1	29,5	11,5	21,8	8,5	3,8	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	256
Koko puusto	1973,6	54,0	565,0	15,5	606,7	16,6	287,0	7,8	137,0	3,7	52,8	1,4	21,1	0,6	8,6	0,2	3,5	0,1	1,6	0,0	3657

Metsä- ja kitumaa	Rinnankorkeusläpimittaluokka, cm											Yhteensä runkoa /ha									
	0–2	3–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	Yli 39	%										
	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%	runkoa /ha	%					
Mänty	251,7	26,7	156,1	16,6	246,8	26,2	152,8	16,2	82,1	8,7	31,1	3,3	12,6	1,3	5,3	0,6	2,2	0,2	0,9	0,1	942
Kuusi	126,7	30,5	83,8	20,2	105,0	25,3	51,4	12,4	26,8	6,4	12,9	3,1	5,5	1,3	2,2	0,5	0,9	0,2	0,5	0,1	416
Rautuskoivu	63,7	69,2	13,9	15,1	8,9	9,6	2,8	3,1	1,5	1,6	0,7	0,7	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	92
Hieskoivu	1231,4	69,4	261,2	14,7	201,7	11,4	59,7	3,4	16,2	0,9	3,8	0,2	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1775
Haapa	23,6	59,0	6,9	17,2	6,3	15,6	1,7	4,3	0,8	2,0	0,4	1,0	0,2	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	40
Muut lehtipuut	184,4	77,9	27,5	11,6	20,4	8,6	3,5	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	237
Koko puusto	1881,5	53,7	549,4	15,7	589,0	16,8	272,0	7,8	128,0	3,7	49,1	1,4	19,6	0,6	7,9	0,2	3,2	0,1	1,5	0,0	3501

**Liitetaulukko 23. Puuston tilavuus läpimittaluokittain ja puulajeittain.****Metsämaa**

	Rinnankorkeusläpimittaluokka, cm												Yhteensä								
	0-2	3-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	Yli 39	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%							
Mänty	258	0,3	696	0,8	6377	7,7	15712	19,0	19761	23,9	15144	18,3	10886	13,2	7275	8,8	4112	5,0	2410	2,9	82632
Kuusi	150	0,5	389	1,2	2431	7,5	5149	15,8	7064	21,7	6732	20,6	4798	14,7	2981	9,1	1618	5,0	1314	4,0	32626
Rauduskoivu	52	2,6	65	3,2	247	12,2	322	15,8	446	21,9	374	18,4	327	16,1	131	6,5	42	2,0	27	1,3	2033
Hieskoivu	885	4,5	1337	6,8	4972	25,5	5893	30,2	3774	19,3	1819	9,3	607	3,1	168	0,9	48	0,2	28	0,1	19533
Haapa	29	2,3	38	3,0	169	13,6	194	15,6	208	16,7	234	18,8	149	11,9	84	6,7	23	1,9	118	9,5	1246
Muu lehtipuu	123	9,8	124	9,9	482	38,4	283	22,6	143	11,4	47	3,8	32	2,5	14	1,1	5	0,4	0	0,0	1254
Koko puusto	1497	1,1	2649	1,9	14680	10,5	27554	19,8	31396	22,5	24351	17,5	16798	12,1	10654	7,6	5848	4,2	3897	2,8	139324

**Metsä- ja kitumaa**

	Rinnankorkeusläpimittaluokka, cm												Yhteensä								
	0-2	3-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	Yli 39	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%							
Mänty	302	0,4	829	1,0	6948	8,2	16282	19,2	20173	23,8	15354	18,1	10993	13,0	7337	8,7	4128	4,9	2417	2,9	84761
Kuusi	150	0,5	393	1,2	2482	7,6	5185	15,8	7088	21,6	6768	20,6	4815	14,7	2993	9,1	1624	4,9	1314	4,0	32812
Rauduskoivu	54	2,6	66	3,3	247	12,1	322	15,8	446	21,8	374	18,3	331	16,2	131	6,4	42	2,0	27	1,3	2040
Hieskoivu	911	4,6	1356	6,9	5069	25,6	5969	30,2	3794	19,2	1822	9,2	607	3,1	168	0,9	48	0,2	28	0,1	19772
Haapa	29	2,3	38	3,0	172	13,7	194	15,5	208	16,6	238	19,0	149	11,9	84	6,7	23	1,8	118	9,5	1253
Muu lehtipuu	125	9,8	128	10,1	488	38,5	283	22,3	143	11,3	51	4,0	32	2,5	14	1,1	5	0,4	0	0,0	1269
Koko puusto	1570	1,1	2810	2,0	15406	10,9	28235	19,9	31851	22,4	24607	17,3	16926	11,9	10727	7,6	5870	4,1	3904	2,8	141906

**Liitetaulukko 24.** Tukkipuuston järeysrakenne metsämaalla puulajiryhmittäin.**Runkoluku**

Puulajiryhmä	Keskimääräinen runkoluku							Kokonaisrunkoluku						
	Läpimittaluokka, cm							Läpimittaluokka, cm						
	17–19	20–24	25–29	30–34	35–39	Yli 39	Yht.	17–19	20–24	25–29	30–34	35–39	Yli 39	Yht.
	runkoa/ha							1000 runkoa						
Mänty	5,5	18,5	11,1	5,1	2,0	0,8	43,0	9566	32496	19449	9027	3498	1405	75441
Kuusi	1,4	9,4	4,8	2,2	0,9	0,4	19,0	2420	16454	8436	3777	1514	635	33236
Koivu	0,0	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	1,3	54	1335	733	142	14	29	2307
Muut lehtipuut	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0	313	117	48	0	16	494
Koko puusto	6,9	28,9	16,4	7,4	2,9	1,2	63,6	12040	50599	28735	12994	5027	2084	111479

**Tilavuus**

Puulajiryhmä	Läpimittaluokan osuus tilavuudesta							Keski-tilavuus m <sup>3</sup> /ha	Kokonaistilavuus						
	Läpimittaluokka, cm								Läpimittaluokka, cm						
	17–19	20–24	25–29	30–34	35–39	Yli 39	Yht.		17–19	20–24	25–29	30–34	35–39	Yli 39	Yht.
	%								1000 m <sup>3</sup>						
Mänty	5,8	28,8	28,4	20,4	10,7	6,0	100,0	18,6	1882	9403	9267	6646	3480	1974	32652
Kuusi	3,5	33,0	28,0	18,8	9,9	6,7	100,0	8,3	515	4798	4072	2728	1438	974	14525
Koivu	1,2	46,5	36,6	10,7	1,3	3,6	100,0	0,5	11	439	346	101	13	34	944
Muut lehtipuut	0,0	50,4	25,7	14,2	0,0	9,6	100,0	0,1	0	99	50	28	0	19	196
Koko puusto	5,0	30,5	28,4	19,7	10,2	6,2	100,0	27,6	2408	14739	13736	9503	4930	3002	48317

**Liitetaulukko 25.** Metsiköiden laatu alennussyineen metsämaalla ja puuntuotannon metsämaalla.**25a.** Metsiköiden laatu alennussyineen metsämaalla.

Laatu	Laatua ei alennettu	Laadun alennuksen syy									Yhteensä	
		Metsikön ikä	Vähäärivoinen puulaji	Yli-tiheys	Hoitamattomuus	Luontainen harvuus	Hakkuu	Epätasaisuus	Tekninen laatu	Tuhot		
Hyvä	4940	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4940
Tyydyttävä	.	133	249	439	267	344	116	4217	586	1310	7661	
Välttävä	.	232	260	109	172	442	46	1267	355	460	3342	
Vajaatuottoinen	.	723	176	7	140	126	42	105	144	130	1594	
Metsämaa yhteensä	4940	1088	685	555	579	913	204	5589	1085	1899	17537	

**25b.** Metsiköiden laatu alennussyineen puuntuotannon metsämaalla.

Laatu	Laatua ei alennettu	Laadun alennuksen syy									Yhteensä
		Metsikön ikä	Vähäärivoinen puulaji	Yli-tiheys	Hoitamattomuus	Luontainen harvuus	Hakkuu	Epätasaisuus	Tekninen laatu	Tuhot	
Hyvä	4870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4870
Tyydyttävä	.	102	246	393	267	330	116	4076	586	1229	7345
Välttävä	.	172	260	91	172	439	46	1232	355	421	3188
Vajaatuottoinen	.	362	172	7	133	119	39	95	144	126	1197
Metsämaa yhteensä	4870	635	678	492	572	888	200	5403	1085	1776	16599

**Liitetaulukko 26.** Metsiköiden laatu kehitysluokittain metsämaalla ja puuntuotannon metsämaalla.**26a.** Metsiköiden laatu kehitysluokittain metsämaalla.

Laatu	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	km <sup>2</sup>								
Hyvä	126	671	1001	1801	772	509	0	60	4940
Tyydyttävä	7	256	1345	4055	1134	857	4	4	7661
Välttävä	28	105	688	1731	312	467	4	7	3342
Vajaatuottoinen	39	42	144	435	109	790	21	14	1594
Metsämaa yhteensä	200	1074	3177	8022	2328	2623	28	84	17537

**26b.** Metsiköiden laatu kehitysluokittain puuntuotannon metsämaalla.

Laatu	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	km <sup>2</sup>								
Hyvä	123	664	997	1773	772	481	0	60	4870
Tyydyttävä	7	256	1320	4013	1074	667	4	4	7345
Välttävä	28	105	688	1720	302	334	4	7	3188
Vajaatuottoinen	35	42	144	425	98	425	14	14	1197
Metsämaa yhteensä	193	1067	3149	7931	2247	1906	21	84	16599

## Kehitysluokat

1 Aukeat uudistusalat	5 Varttuneet kasvatusmetsiköt
2 Pienet taimikot	6 Uudistuskypsät metsiköt
3 Varttuneet taimikot	7 Suojuspuumetsiköt
4 Nuoret kasvatusmetsiköt	8 Siemenpuumetsiköt

**Liitetaulukko 27.** Metsiköiden perustamistapa metsämaalla kehitysluokissa 2–4<sup>1)</sup>.

	Luontainen		Taimikot ja nuoret kasvatusmetsät				Yhteensä	
			Viljelty		Epäonnistunut			
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Vanha metsämaa	7597	63,0	4188	34,8	267	2,2	12053	100,0
Uusi metsämaa <sup>2)</sup>	133	60,3	70	31,7	18	7,9	221	100,0
Metsämaa yhteensä	7731	63,0	4259	34,7	284	2,3	12274	100,0

<sup>1)</sup> Taimikot ja nuoret kasvatusmetsiköt<sup>2)</sup> Uusi metsämaa on siirtynyt muusta maaluokasta metsämaaksi viimeisen 30 vuoden aikana.

**Liitetaulukko 28.** Kehityskelpoisten taimien määrät ja kokonaistaimimäärät metsämaan taimikoissa.**28a.** Pinta-alaosuudet kehityskelpoisten taimien määrän ja pääpuulajin mukaan.

Vallitseva puulaji	Kehityskelpoisten taimien määrä/ha								Yhteensä
	1–450	451–950	951–1450	1451–1950	1951–2950	2951–3950	3951–4950	yli 4950	
	% alasta								
<b>Pienet taimikot</b>									
Mänty	0,0	2,1	6,4	12,8	29,9	21,8	14,5	12,4	100,0
Kuusi	1,6	1,6	11,1	14,3	38,1	15,9	11,1	6,3	100,0
Lehtipuu	11,1	33,3	22,2	22,2	0,0	0,0	0,0	11,1	100,0
<b>Varttuneet taimikot</b>									
Mänty	0,3	8,5	24,2	31,5	27,6	6,5	1,1	0,5	100,0
Kuusi	0,0	4,9	18,4	18,4	40,8	15,5	1,9	0,0	100,0
Lehtipuu	13,8	22,4	13,8	19,0	20,7	5,2	1,7	3,4	100,0

**28b.** Pinta-alaosuudet taimien kokonaismäärän ja pääpuulajin mukaan.

Vallitseva puulaji	Taimia yhteensä/ha							yli 50500	Yhteensä
	1–500	501–1500	1501–3500	3501–5500	5501–10500	10501–20500	20501–50500		
	% alasta								
<b>Pienet taimikot</b>									
Mänty	0,0	1,3	10,7	15,0	39,3	27,8	5,6	0,4	100,0
Kuusi	1,6	1,6	14,3	7,9	23,8	28,6	20,6	1,6	100,0
Lehtipuu	0,0	0,0	33,3	22,2	22,2	11,1	0,0	11,1	100,0
<b>Varttuneet taimikot</b>									
Mänty	0,0	3,6	34,9	26,5	26,2	6,9	1,9	0,0	100,0
Kuusi	0,0	2,9	19,4	19,4	35,0	16,5	6,8	0,0	100,0
Lehtipuu	0,0	3,4	17,2	12,1	29,3	29,3	8,6	0,0	100,0

**Liitetaulukko 29.** Hakkuupinta-alat inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella metsämaalla.

Hakkuun ajankohta hakkuuvuosina <sup>1)</sup>	Hakkuutapa										Yhteensä	
	1	2	3	4	6	7	8	9	10	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	
Edellinen hakkuuvuosi	144	42	95	81	39	56	28	4	4	492	2,8	
Edeltäneet hakkuuvuodet 2.–5.	576	183	344	246	84	327	116	4	0	1878	10,7	
Edeltäneet hakkuuvuodet 6.–10.	769	112	183	221	46	365	74	0	0	1769	10,1	
Edellinen 10-vuotiskausi yhteensä	1489	337	621	548	169	748	218	7	4	4139	23,6	

<sup>1)</sup> Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa

## Hakkuutavat

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 Taimikon perkaus ja/tai harvennus | 6 Erikoishakkuu, esim. tuhojen korjaushakkuu, tie- ja ojalinjahakkuu tai lievä ylispuuluonteisten puiden poisto |
| 2 Ylispuiden poisto                 | 7 Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten  |
| 3 Ensiharvennus                     | 8 Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten   |
| 4 Muu harvennus                     | 9 Verhopuuhakkuu  |
| 5 -                                 | 10 Harsintahakkuu   |

**Liitetaulukko 30.** Hakkuuehdotuspinta-alat inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.

Ehdotetun hakkuun ajankohta	Hakkuutapa									Yhteensä	
	1	2	3	4	6	7	8	9	km <sup>2</sup>	% omistaja- ryhmittäisestä puuntuotannon metsämaan alasta	
<b>Yksityiset</b>											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	312	46	239	77	0	277	32	14	997	13,8	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	453	63	495	277	0	383	119	4	1794	24,7	
Toinen 5-vuotiskausi	435	25	576	221	0	123	70	0	1450	20,0	
10-vuotiskausi yhteensä	1201	133	1310	576	0	783	221	18	4241	58,5	
<b>Yhteisöt</b>											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	7	0	14	14	0	14	4	0	53	10,9	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	32	4	28	18	0	21	35	0	137	28,3	
Toinen 5-vuotiskausi	14	0	63	18	0	4	11	0	109	22,5	
10-vuotiskausi yhteensä	53	4	105	49	0	39	49	0	298	61,6	
<b>Yhtiöt</b>											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	77	11	70	35	0	63	7	0	263	10,8	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	119	11	169	63	0	95	42	0	499	20,5	
Toinen 5-vuotiskausi	98	0	260	60	0	32	14	0	463	19,0	
10-vuotiskausi yhteensä	295	21	499	158	0	190	63	0	1225	50,4	
<b>Valtio</b>											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	179	32	81	25	0	358	42	4	720	11,2	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	327	49	330	70	0	319	123	0	1218	18,9	
Toinen 5-vuotiskausi	330	28	709	81	0	46	70	0	1264	19,7	
10-vuotiskausi yhteensä	836	109	1120	176	0	723	235	4	3202	49,8	
<b>Yhteensä</b>											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	576	88	404	151	0	713	84	18	2033	12,2	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	930	126	1022	428	0	818	319	4	3648	22,0	
Toinen 5-vuotiskausi	878	53	1608	379	0	204	165	0	3286	19,8	
10-vuotiskausi yhteensä	2384	267	3033	958	0	1734	569	21	8967	54,0	

Hakkuutavat	6	Erikoishakkuu, lähinnä tuhojen korjaushakkuita
1 Taimikon perkaus ja/tai harvennus	7	Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten
2 Ylispuiden poisto	8	Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten
3 Ensiharvennus	9	Verhopuuhakkuu
4 Muu harvennus		

**Liitetaulukko 31.** Viimeksi tehdystä hakkuusta kulunut aika metsä- ja kitumaalla.

Aika hakkuusta inventointia edeltävinä hakkuuvuosina <sup>1)</sup>	Metsämaa		Kitumaa	
	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% kitumaan alasta
Inventointikesä	109	0,6	0	0,0
Edellinen hakkuuvuosi	492	2,8	0	0,0
Edeltäneet hakkuuvuodet 2.–5.	1878	10,7	7	0,4
Edeltäneet hakkuuvuodet 6.–10.	1769	10,1	18	1,1
Edeltäneet hakkuuvuodet 11.–30.	8247	47,0	288	18,3
Yli 30 hakkuuvuotta tai ei hakkuuta	5042	28,7	1264	80,2
<b>Yhteensä</b>	<b>17537</b>	<b>100,0</b>	<b>1576</b>	<b>100,0</b>

<sup>1)</sup> Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa.

**Liitetaulukko 32.** Metsänhoitotoimenpiteet inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella metsämaalla.

Toimenpiteen ajankohta	Viljely		Täydennysviljely		Pystykarshint	
	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta
Edellinen vuosi	88	0,5	4	0,0	0	0,0
Edeltäneet vuodet 2.–5.	263	1,5	7	0,0	14	0,1
Edeltäneet vuodet 6.–10.	467	2,7	14	0,1	35	0,2
10-vuotiskausi yhteensä	818	4,7	25	0,1	49	0,3

**Liitetaulukko 33.** Metsänhoitotoimenpide-ehdotukset inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.

Ehdotettu toimenpide ja sen ajankohta	km <sup>2</sup>	% puuntuotannon metsämaasta
<b>Välitön tarve</b>		
Viljely	235	1,3
Täydennysviljely	28	0,2
Heinäys	4	0,0
Raivaus	4	0,0
Raivaus ja viljely	81	0,5
<b>Uudistushakkuun jälkeen</b>		
Viljely	1752	10,0

**Liitetaulukko 34.** Maanmuokkaukset inventointia edeltäneellä 30-vuotiskaudella metsämaalla.

Maanmuokkauksen ajankohta	Kevyt muokkaus		Aurus		Mätästys		Kulutus		Yhteensä	
	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta	km <sup>2</sup>	% metsämaan alasta
Edellinen vuosi	91	0,5	4	0,0	25	0,1	4	0,0	123	0,7
Edeltäneet vuodet 2.–5.	316	1,8	4	0,0	63	0,4	7	0,0	390	2,2
Edeltäneet vuodet 6.–10.	407	2,3	60	0,3	67	0,4	4	0,0	537	3,1
10-vuotiskausi yhteensä	815	4,6	67	0,4	154	0,9	14	0,1	1050	6,0
Edeltäneet vuodet 11.–30.	1450	8,3	1292	7,4	67	0,4	32	0,2	2840	16,2

**Liitetaulukko 35.** Maanmuokausehdotukset inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.

Maanmuokkauksen ajankohta	Kevyt muokkaus		Aurus		Mätästys		Yhteensä	
	km <sup>2</sup>	% puuntuotannon metsämaasta	km <sup>2</sup>	% puuntuotannon metsämaasta	km <sup>2</sup>	% puuntuotannon metsämaasta	km <sup>2</sup>	% puuntuotannon metsämaasta
Välittömästi	239	1,4	0	0,0	88	0,5	327	2,0
Uudistushakkuun jälkeen	1538	9,3	32	0,2	667	4,0	2236	13,5

**Liitetaulukko 36.** Metsikön vesitalouteen vaikuttaneet toimenpiteet inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella ja ojitukset 11–30 vuotta sitten metsämaalla sekä kitu- ja joutomaan soilla.

	Kangas		Suo			Yhteensä
	Metsämaa	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä	
	km <sup>2</sup>					
Metsäojitukset						
Uudisojitus	63	81	35	0	116	179
Ojien perkaus	11	460	11	0	470	481
Täydennysojitus <sup>1)</sup>	11	172	4	0	176	186
Metsäojitukset yhteensä	84	713	49	0	762	846
Muut toimenpiteet						
Muu kuin metsäojitus	7	11	4	4	18	25
11–30 vuotta vanhat ojitukset yhteensä	506	2875	442	42	3360	3865

<sup>1)</sup> Täydennysojituksen lisäksi näillä alueilla on voitu perata vanhoja ojia.**Liitetaulukko 37.** Metsäojitukseen soveltuva ala metsämaalla sekä kitumaan soilla puuntuotannon maalla.

Metsäojitukset	Kangas		Suo		Yhteensä
	Metsämaa	Metsämaa	Kitumaa	Yhteensä	
	km <sup>2</sup>				
Uudisojitus	186	628	123	751	937
Ojien perkaus	25	1387	4	1390	1415
Täydennysojitus <sup>1)</sup>	46	762	18	779	825
Yhteensä	256	2777	144	2921	3177

<sup>1)</sup> Täydennysojituksen lisäksi näillä alueilla saatetaan tarvita myös vanhojen ojien perkaus.



**Liitetaulukko 38. Tuhon aiheuttajat tuhon asteen mukaan metsämaalla.**

Tuhon aiheuttaja	Tuhon aste									
	Lievä		Todettava		Vakava		Täydellinen		Tuhot yhteensä	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Abioottiset tuhot yhteensä	513	12,5	530	16,7	158	25,9	7	22,2	1208	6,9
Tuuli	88	2,1	28	0,9	4	0,6	0	0,0	119	0,7
Lumi	260	6,3	214	6,8	60	9,8	0	0,0	534	3,0
Pakkanen	7	0,2	21	0,7	4	0,6	0	0,0	32	0,2
Muut säätekijät	4	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	0,0
Metsäpalo	7	0,2	14	0,4	4	0,6	0	0,0	25	0,1
Maaperätekijät	147	3,6	253	8,0	88	14,4	7	22,2	495	2,8
Ihmisen toiminta yhteensä	147	3,6	88	2,8	0	0,0	0	0,0	235	1,3
Puun korjuu	56	1,4	7	0,2	0	0,0	0	0,0	63	0,4
Muu ihmisen toiminta	91	2,2	81	2,5	0	0,0	0	0,0	172	1,0
Eläimet yhteensä	481	11,7	323	10,2	77	12,6	14	44,4	895	5,1
Hirvieläimet	316	7,7	302	9,5	70	11,5	0	0,0	688	3,9
Muu selkärangainen	7	0,2	0	0,0	4	0,6	14	44,4	25	0,1
Ytimennävertäjät	32	0,8	7	0,2	0	0,0	0	0,0	39	0,2
Pilkkumäntypistiäinen	56	1,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	56	0,3
Ruskomäntypistiäinen	11	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	0,1
Tunnistamaton mäntypistiäinen	46	1,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	46	0,3
Muu tunnistettu hyönteinen	0	0,0	7	0,2	0	0,0	0	0,0	7	0,0
Ei tunnistettu hyönteinen	14	0,3	7	0,2	4	0,6	0	0,0	25	0,1
Sienet yhteensä	639	15,6	530	16,7	133	21,8	0	0,0	1303	7,4
Juurikäpä	11	0,3	14	0,4	14	2,3	0	0,0	39	0,2
Muu lahottajasieni	109	2,7	221	7,0	25	4,0	0	0,0	355	2,0
Surmakka	186	4,5	81	2,5	4	0,6	0	0,0	270	1,5
Männyn versoruoste	42	1,0	28	0,9	25	4,0	0	0,0	95	0,5
Tervasroso	158	3,9	140	4,4	46	7,5	0	0,0	344	2,0
Muu ruostesieni	14	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	0,1
Karistesieni	102	2,5	25	0,8	0	0,0	0	0,0	126	0,7
Muu tunnistettu sieni	14	0,3	7	0,2	0	0,0	0	0,0	21	0,1
Ei tunnistettu sieni	4	0,1	14	0,4	21	3,4	0	0,0	39	0,2
Kilpailu	42	1,0	42	1,3	4	0,6	0	0,0	88	0,5
Tunnistamaton	2275	55,5	1657	52,3	239	39,1	11	33,3	4181	23,8
Ei tuhoja	.	.	.	.	.	.	.	.	9627	54,9
Yhteensä	4097	100,0	3170	100,0	611	100,0	32	100,0	17537	100,0

*Lievä* tuho ei ole muuttanut metsikön laatua.

*Todettava* tuho on alentanut metsikön laatua yhdellä luokalla tai lisännyt jo muutenkin vajaatuottoisen metsän vajaatuottoisuutta. Tuho ei ole muuttanut metsikön kehitysluokkaa, poikkeuksena ylemmän jakson tuhoutuminen taimikoksi kehittyneen alikasvoksen päältä.

*Vakava* tuho on alentanut aiemmin kehityskelpoisen metsikön laatua enemmän kuin yhdellä luokalla tai metsikön kehitysluokka on muuttunut uudistus-alaksi. Jo aiemmin vajaatuottoisen metsän vajaatuottoisuus on lisääntynyt olennaisesti.

*Täydellinen* tuho merkitsee metsikön välitöntä uudistamistarvetta.

Tuhon asteen arvioinnissa metsikköä verrataan sen tilaan ennen tuhon syntyä kiinnittäen ensisijaisesti huomiota puiden kuolemiseen, kasvun pienenemiseen ja puiden vaurioitumisesta aiheutuvaan tukkipuutuotoksen vähenemiseen.

**Liitetaulukko 39.** Tuhon ilmiasu tuhon asteen mukaan metsämaalla.

Tuhon ilmiasu	Tuhon aste									
	Lievä		Todettava		Vakava		Täydellinen		Ilmiasu yhteensä	
	km <sup>2</sup>	Osuus tuhon alasta, %	km <sup>2</sup>	Osuus tuhon alasta, %	km <sup>2</sup>	Osuus tuhon alasta, %	km <sup>2</sup>	Osuus tuhon alasta, %	km <sup>2</sup>	Osuus metsämaasta, %
Pystykuolleita	481	43,1	467	41,8	151	13,5	18	1,6	1116	6,4
Kaatuneita	341	63,0	172	31,8	28	5,2	0	0,0	541	3,1
Lahoa	109	28,7	221	58,3	49	13,0	0	0,0	379	2,2
Runkovaurioita	190	67,5	81	28,8	11	3,8	0	0,0	281	1,6
Pihkavuotoja	4	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	0,0
Latvoja poikki	235	54,9	154	36,1	39	9,0	0	0,0	428	2,4
Latvatuhoja	846	49,6	748	43,8	109	6,4	4	0,2	1706	9,7
Muotovikoja	1218	49,8	1109	45,3	116	4,7	4	0,1	2447	14,0
Oksatuhoja	35	76,9	4	7,7	7	15,4	0	0,0	46	0,3
Alalatus kuollut	169	75,0	53	23,4	4	1,6	0	0,0	225	1,3
Neulaskato	376	70,4	147	27,6	11	2,0	0	0,0	534	3,0
Värvikoja	95	87,1	14	12,9	0	0,0	0	0,0	109	0,6
Monituho	0	0,0	0	0,0	88	92,6	7	7,4	95	0,5
Ei tuhoa	.	.	.	.	.	.	.	.	9627	54,9
Tuhot yhteensä	4097	23,4	3170	18,1	611	3,5	32	0,2	17537	100,0

**Liitetaulukko 40.** Tuhon aste puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.

Tuhon aste	Vallitseva puulaji									
	Puuton		Mänty		Kuusi		Lehtipuu		Yhteensä	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Lievä	0	0,0	3518	25,7	369	16,0	211	15,6	4097	23,4
Todettava	0	0,0	2279	16,7	565	24,5	327	24,2	3170	18,1
Vakava	0	0,0	376	2,7	172	7,5	63	4,7	611	3,5
Täydellinen	14	7,0	0	0,0	11	0,5	7	0,5	32	0,2
Ei tuhoja	186	93,0	7506	54,9	1190	51,6	744	55,1	9627	54,9
Yhteensä	200	100,0	13678	100,0	2307	100,0	1352	100,0	17537	100,0

**Liitetaulukko 41. Harsuuntumiskohdepuut harsuuntumislukittain.**

		Ikäluokka, v				
		-39	40-79	80-119	120-	Yhteensä
		Osuus ikäluokan puista, %				
Mänty	Harsuuntuneisuusluokka					
	0-10 %	90,9	79,8	52,4	23,6	64,8
	11-25 %	8,3	18,4	39,0	52,8	27,6
	26-60 %	0,6	1,7	8,0	21,2	6,9
	yli 60 %	0,2	0,0	0,5	2,4	0,7
	Ikäluokka yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kuusi	Harsuuntuneisuusluokka					
	0-10 %	90,0	88,5	43,7	13,8	37,2
	11-25 %	10,0	8,9	43,0	42,4	34,5
	26-60 %	0,0	2,6	13,3	38,9	25,4
	yli 60 %	0,0	0,0	0,0	4,9	2,8
	Ikäluokka yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**Liitetaulukko 42. Kuolleen puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla.**

Puulaji	Pystypuu					Maapuu					Kuollut puu yhteensä				
	Keski-tilavuus	Keski-tilavuus	Kokon.-tilav.	Keski-tilavuus	% pystypuun tilav.	Keski-tilavuus	Keski-tilavuus	Kokon.-tilav.	Keski-tilavuus	% maa-puun tilav.	Keski-tilavuus	Keski-tilavuus	Kokon.-tilav.	Keski-tilavuus	% laho-puun tilav.
	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	
Mänty	0,9	0,1	1663	219	57,6	2,4	0,1	4508	277	49,9	3,2	0,2	6171	400	51,7
Kuusi	0,3	0,0	545	82	18,9	0,6	0,1	1125	236	12,4	0,9	0,2	1670	291	14,0
Koivu	0,3	0,0	537	67	18,6	0,6	0,0	1044	84	11,6	0,8	0,1	1581	130	13,3
Haapa	0,0	0,0	71	20	2,5	0,1	0,0	232	51	2,6	0,2	0,0	303	61	2,5
Muu lehtipuu	0,0	0,0	55	14	1,9	0,0	0,0	53	9	0,6	0,1	0,0	108	17	0,9
Tunnistamaton havupuu	0,0	0,0	8	6	0,3	0,5	0,1	874	87	9,7	0,5	0,1	881	88	7,4
Tunnistamaton lehtipuu	.	.	.	.	.	0,0	0,0	74	19	0,8	0,0	0,0	74	19	0,6
Tunnistamaton puulaji	0,0	0,0	9	4	0,3	0,6	0,1	1132	107	12,5	0,6	0,1	1141	108	9,6
Yhteensä	1,5	0,1	2888	272	100,0	4,7	0,2	9041	434	100,0	6,2	0,3	11929	593	100,0

**Liitetaulukko 43.** Kuolleen puuston keskitilavuus järeysluokittain metsä- ja kitumaalla.

Puulaji	Pystypuut		Maapuut		Yhteensä	
	Rungon osan läpimitta		Rungon osan läpimitta		Rungon osan läpimitta	
	≤30 cm	>30 cm	≤30 cm	>30 cm	≤30 cm	>30 cm
	m <sup>3</sup> /ha					
Mänty	0,64	0,22	1,79	0,57	2,43	0,79
Kuusi	0,24	0,05	0,46	0,13	0,69	0,18
Koivu	0,25	0,02	0,52	0,03	0,78	0,05
Haapa	0,03	0,01	0,10	0,02	0,13	0,03
Muu lehtipuu	0,03	0,00	0,03	0,00	0,05	0,00
Tunnistamaton havupuu	0,00	0,00	0,42	0,04	0,42	0,04
Tunnistamaton lehtipuu	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
Tunnistamaton puulaji	0,00	0,00	0,54	0,06	0,54	0,06
Yhteensä	1,20	0,30	3,88	0,85	5,08	1,14

**Liitetaulukko 44.** Kuolleen puuston kokonaistilavuus puun ulkoasun mukaan metsä- ja kitumaalla.

Puun ulkoasu	Puulaji								Yhteensä
	Mänty	Kuusi	Koivu	Haapa	Muu lehtipuu	Tunnistamaton havupuu	Tunnistamaton lehtipuu	Tunnistamaton puulaji	
	1000 m <sup>3</sup>								
<b>Pystypuut</b>									
Pystyy kuollut	1412	513	284	49	38	0	0	0	2295
Pötkelö	244	31	253	22	17	8	0	9	584
Katkennut puu	6	2	0	0	0	0	0	0	7
Kanto tai tekopötkelö	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Yhteensä	1663	545	537	71	55	8	0	9	2888
<b>Maapuut</b>									
Pitkälle lahonnut	759	82	173	24	0	404	6	749	2197
Juurineen kaatunut	1549	358	116	65	10	137	14	170	2421
Katkennut puu	1265	537	640	106	23	274	50	170	3066
Tyveys tai jätetty pölli	562	121	91	16	6	39	1	32	868
Hakkuutähde	372	27	25	21	13	19	3	10	490
Yhteensä	4508	1125	1044	232	53	874	74	1132	9041
<b>Yhteensä</b>	6171	1670	1581	303	108	881	74	1141	11929

**Litetaulukko 45. Kuolleen puuston tilavuus lahon asteen mukaan metsä- ja kitumaalla.**

Puulaji	Lahon aste														
	1		2		3		4		5		Yhteensä				
	Pysty- puu	Maa- puu	Pysty- puu	Maa- puu	Pysty- puu	Maa- puu	Pysty- puu	Maa- puu	Pysty- puu	Maa- puu	Pysty- puu	Maa- puu			
Mänty	1460	455	174	743	916	15	1058	1074	14	1439	1453	812	1663	4508	6171
Kuusi	535	288	8	234	241	3	221	224	0	245	245	137	545	1125	1670
Koivu	164	108	140	131	270	154	191	346	78	257	336	357	537	1044	1581
Haapa	64	69	133	6	48	54	1	32	33	0	46	46	37	71	232
Muu lehtipuu	25	13	38	13	14	27	9	11	20	8	17	6	55	53	108
Tunnistamaton havupuu	8	21	29	0	92	92	0	206	206	0	204	350	8	874	881
Tunnistamaton lehtipuu	0	14	14	0	10	10	0	16	16	0	16	18	0	74	74
Tunnistamaton puulaji	9	45	54	0	132	132	0	226	227	0	282	446	9	1132	1141
<b>Yhteensä</b>	<b>2265</b>	<b>1013</b>	<b>3278</b>	<b>340</b>	<b>1404</b>	<b>1744</b>	<b>183</b>	<b>1962</b>	<b>2145</b>	<b>101</b>	<b>2499</b>	<b>2162</b>	<b>2888</b>	<b>9041</b>	<b>11929</b>

**Pystypuut, lahon aste**

- 1 Puuainekseltaan kova. Puukko tunkeutuu puuhun vain muutaman millimetrin. Aputuntomerkkejä: Yleensä kaarna ei ole vielä sanottavasti irronnut eivätkä oksat karisseet. Luokkaan kuuluvat myös kovat kelopuut, joissa puuaines ei ole alkanut lahota.
- 2 Melko kova. Puukko tunkeutuu puuhun 1–2 cm. Aputuntomerkkejä: Oksat ovat alkaneet kariista, havupuilla kaarna on alkanut irrota. Lehtipuilla on kääpien itiöemää puun yläosassa usein runsaasti.
- 3 Melko pehmeä; puukko tunkeutuu puuhun 3–5 cm. Aputuntomerkkejä: Havupuu menettänyt kaarnansa, mutta kaarna usein tyvellä. Lehtipuilla kaarna/tuohi on tavallisesti jäljellä, mutta runko on alkanut lahota. Puiden oksat ovat pääosin karisseet ja jäljellä on vain isoimpien oksien rankoja. Osa latvasta on usein pudonnut.
- 4 Runko pehmennyt, puukko tunkeutuu puuhun helposti kahvaa myöten. Aputuntomerkkejä: Runko pysyy vain kaarnan/tuohen tukemana koossa. Lehtipuilla tavallisesti kaikki oksat karisseet. Puu on useimmiten katkennut, vain tyvipökökelö on pystyssä.

**Maapuut, lahon aste**

- 1 Puuainekseltaan kova. Puukko tunkeutuu puuhun vain muutaman millimetrin. Aputuntomerkkejä: Kuorellinen, äskettäin kaatunut runko. Mahdolliset epifyytit pystypuiden lajistoa (esim. sormipaisu-karve). Myös kovat, ensin pystyyn keloutuneet ja sitten kaatuneet puut, joissa puuaines ei ole alkanut lahota, kuuluvat yleensä tähän luokkaan.
- 2 Melko kova. Puukko tunkeutuu puuhun 1–2 cm. Aputuntomerkkejä: Usein vielä kuorellinen puu. Epifyyttejä niukasti, enimmäkseen pystypuiden lajistoa.
- 3 Melko pehmeä; puukko tunkeutuu puuhun 3–5 cm. Aputuntomerkkejä: Kuori on usein repeillyt ja laajalti irronnut. Epifyyttejä paikoin melko runsaasti, mutta ei kookkaina kasvustoina. Tähän luokkaan kuuluu usein esimerkiksi mänty, josta mantopuu on pitkälle lahonnut ja vain sydänpuu kovaa.
- 4 Pehmeäksi lahonnut, puukko tunkeutuu puuhun helposti kahvaa myöten. Aputuntomerkkejä: Usein kuoreton ja epifyyttien peittämä runko. Sammalia ja jäkälää suurina kasvustoina.
- 5 Hyvin pehmeä, sormin hajoava. Aputuntomerkkejä: Yleensä täysin epifyyttien peittämä. Epifyyiteistä suurin osa metsämaan sammalia (esim. setnäsammal, kerossammal), jäkälää (esim. poronjäkälet) ja varpuja. Runko erottuu metsämaasta usein vain kohoumana.

## Litetaulukko 46. Avainbiotoopit ja niiden arvo suojelualueilla ja koko metsätalousmaalla.

Avainbiotooppi	Nykyinen tai suunniteltu suojelualue				Ei suojelualue				Yhteensä			
	Avainbiotoopin arvo		Yhteensä		Avainbiotoopin arvo		Yhteensä		Avainbiotoopin arvo		Yhteensä	
	Ei arvokas	Arvokas	Lakikohde	Yhteensä	Ei arvokas	Arvokas	Lakikohde	Yhteensä	Ei arvokas	Arvokas	Lakikohde	Yhteensä
Lähde, lähteikkö	0	3	0	3	27	56	266	350	27	60	266	353
Tihkupinta	0	0	107	107	138	188	25	351	138	188	132	458
Puro tai noro	3	66	301	370	741	1656	1011	3408	744	1722	1312	3778
Pienen lammen rantametsikkö	0	38	642	680	0	850	478	1329	0	888	1121	2009
Pienen lammen rantaneva	0	279	1128	1407	255	777	398	1431	255	1056	1525	2837
Muu pienkosteikko	0	38	13	50	228	66	50	343	228	103	63	394
Lehtokorpi	0	151	293	444	2786	829	694	4309	2786	980	986	4753
Lettokorvet	0	0	63	63	1622	0	0	1622	1622	0	63	1684
Lettoräme	0	0	50	50	4582	2789	150	7521	4582	2789	201	7571
Ruohokorpi	226	602	1028	1856	12473	6201	3244	21919	12699	6803	4272	23774
Sarakorvet ja -rämeet	37	2748	213	2998	6278	8492	439	15209	6315	11240	652	18206
Karut korvet	0	1116	301	1417	752	364	376	1492	752	1480	677	2909
Karut rämeet	1327	20277	0	21604	59798	42941	752	103491	61125	63218	752	125095
Rahkaiset suot	0	752	0	752	5780	6194	25	12000	5780	6946	25	12752
Letot	0	0	0	0	351	1066	351	1768	351	1066	351	1768
Nevat	330	16777	304	17411	7649	66656	762	75066	7979	83432	1066	92477
Luhdat	0	275	176	450	351	807	298	1456	351	1081	474	1906
Kuivat keskiravinteiset lehdot	0	0	0	0	401	0	0	401	401	0	0	401
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	0	0	0	0	1599	606	502	2706	1599	606	502	2706
Tuoreet runsaravinteiset lehdot	0	0	0	0	705	833	13	1551	705	833	13	1551
Kosteat keskiravinteiset lehdot	0	0	451	451	0	95	226	320	0	95	677	772
Kosteat runsaravinteiset lehdot	0	326	50	376	489	725	103	1318	489	1051	154	1694
Kangasmetsäsaareke ojitattomalla suolla	0	502	489	991	224	376	216	817	224	878	705	1807
Rotko	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	50	50
Kalliojyrkäne	0	0	0	0	0	38	74	112	0	38	74	112
Kallioiden pienmuodostumat	0	0	38	38	0	414	0	414	0	414	38	451
Kivikko, louhikko, lohkarikko	0	0	0	0	3	318	201	521	3	318	201	521
Hietikko	0	0	0	0	25	0	125	150	25	0	125	150
Muu avainbiotooppi	0	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	3
Yhteensä	1923	43948	5696	51567	107257	143339	10780	261377	109180	187287	16476	312943

**Liitetaulukko 47. Avainbiotooppien luonnontilaisuus metsätalousmaalla.**

Avainbiotooppi	Luonnontilaisuus				Yhteensä
	Luonnon- tilainen	Lähes luonnontilainen	Vähän muuttunut ha	Voimakkaasti muuttunut	
Lähde, lähteikkö	28	223	78	24	353
Tihkupinta	132	138	50	138	458
Puro tai noro	779	1036	1455	508	3778
Pienen lammen rantametsikkö	995	661	353	0	2009
Pienen lammen rantaneva	1993	589	0	255	2837
Muu pienkosteikko	124	88	56	125	394
Lehtokorpi	560	742	1404	2047	4753
Lettokorvet	25	389	0	1270	1684
Lettoräme	752	765	1949	4105	7571
Ruohokorpi	4567	3558	5522	10127	23774
Sarakorvet ja -rämeet	5623	3816	3677	5091	18206
Karut korvet	1505	627	539	238	2909
Karut rämeet	29192	24436	25068	46399	125095
Rahkaiset suot	2809	3110	3135	3699	12752
Letot	426	639	351	351	1768
Nevat	58356	22674	6084	5363	92477
Luhdat	611	508	436	351	1906
Kuivat keskiravinteiset lehdot	0	0	351	50	401
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	389	113	669	1536	2706
Tuoreet runsaravinteiset lehdot	351	241	91	868	1551
Kosteat keskiravinteiset lehdot	665	107	0	0	772
Kosteat runsaravinteiset lehdot	376	453	652	213	1694
Kangasmetsäsaareke ojittamattomalla suolla	893	63	627	224	1807
Rotko	50	0	0	0	50
Kalliojyrkäne	38	74	0	0	112
Kallioiden pienmuodostumat	0	0	188	0	451
Kivikko, louhikko, lohkarieppo	63	456	3	0	521
Hietikko	0	150	0	0	150
Muu avainbiotooppi	3	0	0	0	3
<b>Yhteensä</b>	<b>111304</b>	<b>65918</b>	<b>52739</b>	<b>82983</b>	<b>312943</b>

**Liitetaulukko 48.** Avainbiotoopilla tehty käsittely metsätalousmaalla.

Avainbiotooppi	Tehty käsittely							Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	
	ha							
Lähde, lähteikkö	49	3	188	0	0	0	113	353
Tihkupinta	313	0	0	0	0	0	144	458
Puro tai noro	1578	191	270	119	163	0	1458	3778
Pienen lammen rantametsikkö	612	389	0	0	0	0	1008	2009
Pienen lammen rantaneva	556	0	0	0	0	0	2281	2837
Muu pienkosteikko	169	0	0	0	0	0	224	394
Lehtokorpi	3010	113	125	150	0	0	1354	4753
Lettokorvet	1622	38	0	0	0	0	25	1684
Lettoräme	4720	0	0	0	0	0	2851	7571
Ruohokorpi	13285	665	150	853	149	0	8673	23774
Sarakorvet ja -rämeet	5951	532	0	0	0	0	11724	18206
Karut korvet	489	0	0	0	0	0	2420	2909
Karut rämeet	59274	1304	605	580	564	113	62654	125095
Rahkaiset suot	5743	125	0	0	0	0	6884	12752
Letot	702	0	0	0	0	0	1066	1768
Nevat	9627	0	0	288	88	0	82474	92477
Luhdat	1025	0	0	0	0	0	881	1906
Kuivat keskiravinteiset lehdot	401	0	0	0	0	0	0	401
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	2205	0	0	0	0	0	502	2706
Tuoreet runsaravinteiset lehdot	1175	0	0	0	0	0	376	1551
Kosteat keskiravinteiset lehdot	95	13	0	0	0	0	665	772
Kosteat runsaravinteiset lehdot	1078	0	0	98	0	0	517	1694
Kangasmetsäsaareke ojittamattomalla suolla	550	0	0	0	0	0	1257	1807
Rotko	0	0	0	0	0	0	50	50
Kalliojyrkäne	0	0	0	0	0	0	112	112
Kallioiden pienmuodostumat	188	226	0	38	0	0	0	451
Kivikko, louhikko, lohkareikko	32	0	0	313	0	0	176	521
Hietikko	25	0	0	0	0	0	125	150
Muu avainbiotooppi	0	0	0	0	0	0	3	3
Yhteensä	114476	3597	1339	2440	963	113	190016	312943

Avainbiotoopilla tehty käsittely.

0 Paikan avainbiotooppiluonnetta ei ole otettu huomioon metsän käsittelyssä.

1 Avainbiotooppi on otettu huomioon varovaisena käsitteilynä avainbiotoopin alueella.

2 Avainbiotooppi on otettu huomioon varovaisena käsitteilynä avainbiotoopin ja suojavyöhykkeen alueella.

3 Avainbiotooppi on otettu huomioon jättämällä se käsittelemättä.

4 Avainbiotooppi on otettu huomioon jättämällä se ja suojavyöhyke käsittelemättä.

5 Avainbiotoopilla on tehty erityisiä toimenpiteitä avainbiotooppiluonteen säilyttämiseksi.

6 Avainbiotooppia ja sitä ympäröivää metsikköä ei ole käsitelty ainakaan 30 vuoteen.

**Liitetaulukko 49.** Monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden puiden runkoluvut.

Puulaji ja läpimitan kirjausraja	kpl/ha	1000 kpl	%
Haapa $\geq 30$ cm	0,45	705	11,5
Harmaaleppä $\geq 20$ cm	0,07	130	2,1
Tervaleppä $\geq 10$ cm	0,12	61	1,0
Pihlaja $\geq 10$ cm	0,11	210	3,4
Raita $\geq 10$ cm	2,74	5009	81,9
Yhteensä	3,50	6114	100,0