



Antti Ihalainen



Helena Mäkelä

Antti Ihalainen ja Helena Mäkelä

Kuolleen puuston määrä Etelä- ja Pohjois-Suomessa 2004–2007

Ihalainen, A. & Mäkelä, H. 2009. Kuolleen puuston määrä Etelä- ja Pohjois-Suomessa 2004–2007. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2009: 35–56.

Lahopuusto on merkittävä rakennepiirre metsäluonnon monimuotoisuudelle. Valtakunnan metsien inventointiin (VMI) mittaukset kuolleen puuston määrästä ja laadusta liitettiin vuonna 1996 yhdeksännen inventointikierroksen (VMI9) alkaessa. VMI10:ssä (2004–08) mittauksia jatkettiin vastaavalla menetelmällä tavoitteena seurata lahopuustossa tapahtuvia muutoksia. Tässä julkaisussa esitetään VMI10:n vuosien 2004–07 mittauksiin perustuvat lahopuutulokset Etelä- ja Pohjois-Suomen alueille ja verrataan niitä edellisen inventoinnin tuloksiin.

Metsä- ja kitumaalla yli 10 cm järeeää kuollutta runkopuuta on koko maassa keskimäärin 5,4 m³/ha ja yhteensä 123 miljoonaa m³. Pohjois-Suomessa lahopuuta on keskimäärin enemmän (7,6 m³/ha) kuin Etelä-Suomessa (3,2 m³/ha). Suurin osa kuolleesta puustosta, noin 70%, on maassa olevaa, eriasteisesti lahonnutta puuta. Etelä-Suomessa lehtipuuston osuus kuolleesta puustosta on 22% ja Pohjois-Suomessa 12%. VMI9:n tuloksiin verrattuna sekä kuolleen pysty- että maapuuston määrä on Etelä-Suomessa lisääntynyt. Myös Pohjois-Suomessa kuolleen pystypuuston määrä on lisääntynyt, mutta maapuustoa on löytynyt vähemmän kuin edellisessä inventoinnissa.

Puuntuotannossa olevissa metsissä lahopuustoa on selvästi vähemmän (metsä- ja kitumaalla keskimäärin 4,7 m³/ha) kuin suojelluissa metsissä (12,7 m³/ha). Lahopuuston määrä vaihtelee kasvupaikoittain ja puuston kehitysvaiheittain. Kitumaalla etenkin kuollutta maapuuta on huomattavasti vähemmän kuin metsämaalla. Myös soilla kuolleen puuston määrä on pienempi kuin kankailla, etenkin Pohjois-Suomessa. Puuntuotannon metsämaalla kuollutta puuta on eniten uudistuskypsissä metsissä (11,9 m³/ha). Myös uudistusaloilla on enemmän lahopuuta kuin taimikoissa ja kasvatusmetsissä.

Asiasanat: Valtakunnan metsien inventointi, kuolleen puuston määrä, lahopuusto

Yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, Vantaan yksikkö, PL 18, 01301 Vantaa

Sähköposti [helena.makela\(at\)metla.fi](mailto:helena.makela(at)metla.fi)

Hyväksytty 3.3.2009

Saatavissa: <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff09/ff091035.pdf>

I Johdanto

Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) mitataan kuolleen pysty- ja maapuuston määrää metsä- ja kitumaalla. Lahopuuston mittaukset aloitettiin vuonna 1996 yhdeksännen inventointikierron (VMI9) alkaessa, jolloin maastomittauksiin lisättiin joukko uusia, metsän monimuotoisuutta kuvaavia tunnuksia. Tätä ennenkin VMI:ssä on elävän puuston ohella mitattu käyttökelpoisen kuolleen puuston määrää, mutta tällöin lähtökohdaksi on puun käyttökelpoisuus taloudellisesti esim. polttopuuna. VMI:n systemaattinen koelaverkosto kattaa koko maan ja maasto-otanta on suunniteltu tuottamaan luotettavat arviot metsävaroista suuralueille. VMI9:n lahopuumittauksien perusteella saatiin arviot kuolleen puuston määrästä ja laadusta koko Suomen alueella ja metsäkeskuksittain (Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c, 2001, Tomppo ym. 2001b, 2003, 2004, 2005). VMI10:ssä (2004–2008) lahopuumittauksia jatkettiin edellisen inventoinnin tapaan tavoitteena seurata muutoksia kuolleen puuston määrässä ja laadussa. Paitsi monimuotoisuuden kuvaajana lahopuustolla on tärkeä merkitys myös osana metsän hiilivarantoa. Nykyisin tietoa kuolleen puuston määrästä tarvitaan esimerkiksi YK:n ilmastopöytäkirjan ja Kioton pöytäkirjan mukaisia kasvihuonekaasujen raportointeja varten.

Lahopuulla on keskeinen merkitys metsäekosysteemissä. Puun kuoltua ja rungon vähitellen lahotessa elävään puuhun kertynyt orgaaninen aines ja ravinteet palautuvat takaisin kiertoon. Kuollut puu on merkittävä elinympäristö useille sieni-, sammal- ja hyönteislajeille. Lahopuussa elävän lajiston koostumukseen vaikuttavat puulaji, lahon aste, rungon järeys ja puun ulkoasu (pystypuu, pötkelö, maapuu). Myös ympäristön rakennepiirteillä on merkitystä monen eliölajin esiintymiseen. Tällaisia piirteitä ovat esim. lahoppujatkumo ja tietyn puulajin kuten haavan tai muiden lehtipuiden esiintyminen. Kaiken kaikkiaan Suomessa on arvioitu esiintyvän noin 4000–5000 lahopuusta riippuvaista eliölajia, mikä on noin viidesosa metsälajien kokonaismäärästä (Siitonen 2001). Kuollessa puussa elävä lajisto sekä vaatelioiden lajien määrä on runsaimmillaan järeissä, pitkälle lahonneissa rungoissa (Siitonen ja Hanski

2004). Lisäksi jotkut lajit ovat välillisesti riippuvaisia lahopuun tarjoamasta suojasta ja ravinnosta, kuten esim. valkoselkätikka ja muut kolopesijät. Suomen uhanalaisista lajeista 37%:lla on ensisijaisena elinympäristönä metsä, ja lahopuun häviäminen on muiden metsän käyttöön liittyvien tekijöiden ohella yksi merkittävimmistä syistä näiden lajien uhanalaistumiseen (Rassi ym. 2001). Lahopuun määrää pidetäänkin yhtenä tärkeimmistä metsän monimuotoisuutta kuvaavista indikaattoreista.

Luonnontilaisissa metsissä lahopuun määrä vaihtelee kasvupaikan puuntuottokyvyn, metsän kehitysvaiheen ja häiriöhistorian (esim. myrskyt, taudit, hyönteiset) mukaan. Etelä-Suomen vanhojen metsien luontaiseksi lahopuumääräksi on arvioitu 60–120 m³/ha ja Pohjois-Suomen oloissa jonkin verran vähemmän (Siitonen 1998, 2001, Tonteri ja Siitonen 2001). Puuntuotannossa olevissa metsissä lahopuuta on selvästi vähemmän, sillä uudistushakkuissa lähes kaikki runkopuu korjataan metsästä, nykyisin myös hakkuutähteitä ja kantoja energiapuuksi. Harvennushakkuut puolestaan vähentävät puiden kilpailua ja sitä kautta luonnonpoistumaa kasvatusvaiheen metsissä. Talousmetsien lahopuumäärän vähäisyyttä selittää myös se, että metsistä on perinteisesti kerätty kuollutta puuta mm. polttopuuksi. Lisäksi laki sieni- ja hyönteistuhojen torjunnasta velvoittaa maanomistajaa korjaamaan myrskyn, lumen, metsäpalon tai muun tuhonaiheuttajan vahingoittaman puuston metsästä. Talousmetsissäkin lahopuun määrä vaihtelee kasvupaikan ja puuston kehitysvaiheen mukaan ollen tyypillisesti 2–10 m³/ha (Siitonen 1998, Fridman ja Walheim 2000, Ihalainen ja Siitonen 2006). Yksittäisten metsiköiden välillä vaihtelu on tätäkin suurempaa (Gibb ym. 2005, Siitonen ym. 2009). Lahopuun keskitilavuus vaihtelee myös alueittain. VMI9:n mukaan Etelä-Suomen metsissä yli 10 cm järeää lahopuuta oli keskimäärin 2,7 m³/ha ja Pohjois-Suomessa (Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa ja Lappi) 8,3 m³/ha (Metsätalastollinen vuosikirja 2007). Osaltaan tähän vaikuttaa se, että Pohjois-Suomessa on enemmän suojeltuja ja siten vähemmän käsiteltyjä metsiä ja metsänkäyttöhistoria on ylipäänsä Pohjois-Suomessa lyhyempi ja vähemmän intensiivinen kuin Etelä-Suomessa.

Metsätalouden toimintaympäristön muutokset viime vuosikymmenien aikana ovat kuitenkin muuttaneet metsien käsittelyä niin, että monimuotoisuuden

kannalta tärkeää lahopuustoa pyritään säilyttämään ja lisäämään myös talousmetsissä. Tavoite biodiversiteetin turvaamisesta talousmetsissä sisällytettiin 1997 voimaan tulleeseen uuteen metsälakiin ja luonnonsuojelulakiin. Vuonna 1999 Suomessa käyttöön otetun metsäsertifiointijärjestelmän vaatimukset metsien hoidolle ja hakkuille ovat osittain lainsäädäntöäkin tiukemmat. Myös Kansallisessa metsäohjelmassa 2010 on asetettu tavoitteeksi metsän käytön taloudellisen kestävyuden ohella ekologinen, sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys (Maa- ja metsätalousministeriö 1999, 2006). Metsänhoitosuosituksia ja ohjeistusta metsäluonnonhoidosta on uudistettu näiden tavoitteiden ottamiseksi huomioon metsänkasvatuksen eri vaiheissa (Hyvän metsänhoidon... 2001, 2006, Häggman 2002). Nykyisten metsänhoitosuositusten mukaisesti uudistusaloille jätetään kasvamaan ja edelleen lahoamaan säästöpuita tai säästöpuuryhmiä, keskimäärin 5–10 runkoa hehtaarille. Myös kuolleet pystypuut, kelot, pökkelöt, yksittäiset tuulenkaadot ja maapuut pyritään säästämään hakkuissa. Säästöpuut pyritään jättämään ryhmittäin ja valitsemaan jo metsän kasvatusvaiheessa, jotta ne voidaan säilyttää myös harvennushakkuissa (Hyvän metsänhoidon... 2006). Arvokkaat elinympäristöt ja metsäiset luontotyypit jätetään käsittelemättä tai käsitellään varovasti niiden ominaispiirteet säilyttäen. VMI:n toistuvien lahopuumittauksen avulla voidaan seurata, miten nämä muutokset metsän käytön tavoitteissa ja edelleen metsänkäsittelyohjeissa vaikuttavat kuolleen puuston kehitykseen.

Tässä julkaisussa esitetään VMI10:n vuosien 2004–2007 mittauksiin perustuvat tulokset kuolleen puuston määrästä ja laadusta Etelä- ja Pohjois-Suomen alueilla sekä verrataan niitä edellisen inventoinnin tuloksiin. Koska VMI10:ssä lahopuustoa mitattiin vain pysyvillä koealoilla, koealamäärä ei ole vielä riittävä metsäkeskuksittaisten tulosten laskentaan. Metsäkeskuksittaiset tulokset esitetään myöhemmin, kun VMI10:n lopullinen eli kaikkien mittausvuosien (2004–2008) aineisto on valmiina. Työssä tarkastellaan myös lahopuuston määrää kasvupaikoittain ja metsän eri kehitysvaiheissa sekä erikseen puuntuotannossa olevissa ja suojelluissa metsissä. Lisäksi esitetään VMI9:n aineistoon perustuvia tuloksia maanmuokkauksen vaikutuksista kuolleen maapuuston määrään.

2 Inventointimenetelmä ja laskennat

VMI-maastomittauksia tehdään systemaattisella ryväsoitannalla, jossa koealat on sijoitettu noin yhden mittauspäivän kokoisiksi rypäiksi. VMI9:ssä maa jaettiin kuuteen otanta-alueeseen, joilla on keskenään erilainen otanta-asettelu (Tomppo ym. 1998). Koealarypäiden koko, muoto ja etäisyys toisistaan vaihtelevat alueittain metsien rakenteellisen vaihtelun mukaan niin, että koealaverkko harvenee pohjoiseen päin mentäessä (Valtakunnan metsien... 2009). Joka neljännen rypään koealat perustettiin pysyviksi uudelleen mittauksia varten. VMI9-maastomittaukset etenivät metsäkeskuksittain vuosina 1996–2003.

VMI10:ssä inventointimenetelmä muutettiin kokonaan kattavaksi ja samalla inventointikiertoa nopeutettiin viiteen vuoteen (Korhonen ym. 2006, 2007). VMI10:ssä koealarypäiden tiheys vastasi VMI9:n otantaa: pysyvät koealarypäät mitattiin uudelleen ja kertakoealarypäiden sijaintia niiden välissä siirrettiin 1 km länteen ja pohjoiseen (Korhonen ym. 2006). Tässä työssä on käytetty VMI10-aineistoa vuosilta 2004–2007, joka on 4/5 Etelä-Suomen ja 3/4 Pohjois-Suomen VMI10:n lopullisesta koealarypäiden määrästä. Ahvenanmaan kaikki koealarypäät mitattiin samana vuonna 2007 ja tulokset mm. kuolleen puun määrästä on jo raportoitu (Ihalainen ym. 2008). VMI10:ssä Ylä-Lappia (Enontekiö, Inari, Utsjoki) ei mitattu ollenkaan, joten siellä on käytetty VMI9:n mittausaineistoa vuodelta 2003.

VMI-maastotietoja mitataan ja arvioidaan GPS:llä paikannettuun keskipisteeseen perustettavilta, erikoisilta koealoilta sekä koealoille osuvilta metsikkökuvioilta. Puustokoealana VMI9:ssä ja VMI10:ssä mitattiin katkaistu relaskooppikoeala, jonka maksimisäde Etelä-Suomessa oli 12,52 m ja relaskooppikerroin 2. Pohjois-Suomessa maksimisäde oli 12,45 m ja kerroin 1,5 (Valtakunnan metsien... 2007). Puita mitattiin vain metsä- tai kitumaalle osuvilta koealan osilta, ei esim. puistoista tai pihamailta. Elävien puiden lisäksi koealaan luettiin mukaan käyttökelpoiset luonnonpoistumapuut eli kuolleet puut, joiden puuaines on vielä niin kovaa, että se kelpaa esim. polttopuiksi. Joka seitsemäs elävä lukupuu ja vastaavasti joka seitsemäs käyttökelpoinen luon-

nonpoistumapuu yli koealojen ja rypäiden mitattiin koepuuna (Valtakunnan metsien... 2007).

Metsikkökuvioilta kuvattaviin tietoihin kuuluvat mm. hallinnolliset tiedot, maaluokkatiedot, maaperätiedot, kasvupaikkatiedot, puustotiedot, toimenpidetiedot sekä tuhokuvaukset (Valtakunnan metsien... 2007). Osa kuviotason tiedoista on selvitetty sijainnin perusteella muista lähteistä etukäteen, kuten esimerkiksi omistajaryhmä ja puuntuotannon rajoitukset.

VMI9:ssä kuolleet puut mitattiin kaikilta metsä- ja kitumaan keskipistekuviolta kiinteäsäteiseltä ympyräkoevalta (säde 7 m) eli ns. lahopuukoevalta. Poikkeuksena oli ensimmäinen vuosi 1996, jolloin Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa kuolleet puut mitattiin joka toiselta koevalta 12,52 m säteiseltä ympyrältä (Tomppo ym. 1999a, 1999b) ja erät Lapin kunnat, joissa kuolleita puita ei mitattu kaikilta kertakoealoilta (Tomppo ym. 2005). Kuolleena puuna mitattiin kaikki pystyyn kuolleet, vähintään 1,3 m pituiset ja rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 10 cm paksuiset puut ja pökkelöt (pystypuut) sekä maassa olevat rungot ja rungon osat (maapuit), jotka olivat vähintään 1,3 m pitkiä ja 10 cm paksuja. Koska kyseessä oli kiinteäalainen koeala, pystypuun kuuluminen koelaan määräytyi puun syntypisteen sijainnin mukaan. Myös lukupuina mitatut käytökelpoiset luonnonpoistumapuut mitattiin, jos ne täyttivät minimiläpimitan ja kuuluivat lahopuukoevalle. Vastaavasti maapuista mitattiin vain ympyrän sisäpuolella ja keskipistekuviolla oleva, yli 10 cm paksuinen rungon osa. Koevalalla oleva osa mitattiin, vaikka se olisi alle 1,3 m pitkä, jos maapuu kokonaisuudessaan täytti minimipituusvaatimuksen. Kaikki läpimitat mitattiin kuorellisena tai kuoretta eli sen mukaan, millainen runko mittauskohdassa sattui olemaan.

Pystypuista mitattavat ja arvioitavat tunnuksot olivat puulaji, rinnankorkeusläpimitta, pituus (vain katkenneista puista, jos latvaläpimitta oli vähintään 10 cm), puun ulkoasu, kuoren peittävyys ja lahon aste. Maapuista mitattavat tunnuksot olivat samat, mutta rinnankorkeusläpimitan asemasta mitattiin tyvi- ja latvaläpimitta sekä näiden mittauskohtien välinen etäisyys. Jos maapuu ulottui osittain koelan ulkopuolelle, mitattiin tyvi- tai latvaläpimitta (tai molemmat) siitä kohdasta, missä runko leikkasi koelämpyrän kehän. Lisäksi oli mahdollista kirjata

Taulukko 1. Lahopuukoalojen lukumäärä VMI9:n ja VMI10:n aineistoissa.

| | Lahopuukoalojen lukumäärä | |
|----------------------------|---------------------------|-------|
| | VMI9 | VMI10 |
| Etelä-Suomi ¹ | 36600 | 7136 |
| Pohjois-Suomi ² | 18762 | 3823 |
| Koko maa | 55362 | 10959 |

¹⁾ Muut alueet

²⁾ Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin metsäkeskukset

rungon edustama kappalemäärä, jos kuolleita puita oli niin paljon, että niiden mittaaminen oli kohtuutonta (esim. unohtunut kuitupuupino). Maapuulle arvioitiin myös tieto sen sijainnista maahan nähden; lahon etenemiselle ja sitä kautta lahopuuta hyödyntäville eliöille on merkitystä, onko runko valtaosin maassa kokonaisuutena vai kappaleina vai ilmassa irti maasta. Mittaukset ja tunnusten luokitukset on kuvattu yksityiskohtaisesti VMI-maasto-ohjeessa (Valtakunnan metsien... 2006). Varsinaisten lahopuumittausten lisäksi arvioitiin keskipistekuvioiden osuus koelämpyrän alasta tulosten laskentaa varten. VMI10:ssä kuollutta puuta mitattiin samalla tavoin kuin VMI9:ssä, mutta vain pysyvillä koeläpimittailloilla (taulukko 1). Poikkeuksena oli Ahvenanmaa, jossa lahopuut mitattiin myös VMI10:ssä kaikilta koeläpimittailloilta. Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa sekä Lapin poikkeuskunnissa VMI10:n mittaukset tehtiin kuten muuallakin.

VMI:ssä pinta-alojen estimointi perustuu koalojen keskipisteiden lukumäärään. Yhden keskipisteen edustama pinta-ala saadaan jakamalla otanta-alueen kuntien maapinta-ala (Suomen pinta-ala... 2008) otanta-alueen maalle osuneiden keskipisteiden lukumäärällä. Vastaavasti lasketaan muut pinta-alaestimaatit, esim. pinta-alat maaluokittain, kehitysluokittain jne. Koeläpimittailloilta mitattuja metsikkötunnuksia, kuten kasvupaikka ja kehitysluokka, käytetään pinta-alaestimaattien laskennan lisäksi laskentaosittain tilavuusestimaattien laskennassa. Puuston tilavuus johdetaan relaskooppikoevalalla mitatuista puista. Puutavaralajittaiset tilavuudet estimoidaan ensin koepuille Laasasenahon (1982) runkokäyrämalleilla ja yleistetään sen jälkeen lukupuille ns. vastinkoepuiden eli tunnuksiltaan mahdollisimman samankaltaisten koepuiden avulla. VMI9:n tuloslaskenta on kuvattu yksityiskohtaisesti julkaisussa Tomppo ym. (1998) ja VMI10:n pääpiirteittäin samanlainen las-

kentamenetelmä julkaisuissa Korhonen ym. (2006 ja 2007).

Kuolleen puuston tilavuuden laskenta koostui koealan yksittäisten pysty- ja maapuiden tilavuuksien estimoinnista ja alueellisten tunnusten laskennasta näiden koealalla mitattujen tilavuuksien avulla.

Pystypuiden tilavuus järeysluokittain (rungonosan läpimitta 10–20 cm, 20–30 cm ja > 30 cm) estimoitiin Laasasenahon (1982) puulajittaisilla runkoikäryhmille rinnankorkeusläpimitan ja pituuden avulla. Pökkelöillä ja katkenneilla, latvasta yli 10 cm pystypuilla käytettiin maastossa mitattua pituutta. Kokonaisten ja katkenneiden, latvaläpimitaltaan alle 10 cm pystypuiden pituus laskettiin yksinkertaisella, VMI8-koepuusta laaditulla pituusmallilla, jossa selittäjinä olivat puulajiryhmä (mänty, kuusi, koivu, muut lehtipuut), rinnankorkeusläpimitta, kasvupaikan veroluokka ja lämpösumma. Maapuiden tilavuus laskettiin katkaistun kartion tilavuuskaavalla. Järeysluokittaisten tilavuuksien laskentaa varten haettiin ensin 10 cm, 20 cm ja 30 cm paksuiset rungon kohdat interpoloimalla.

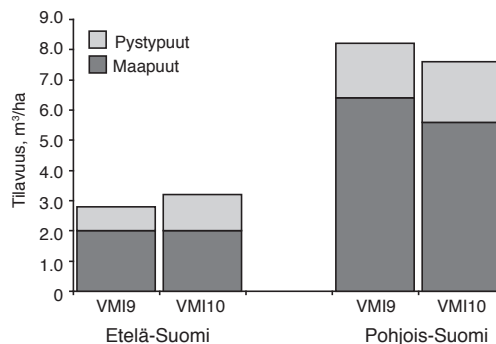
Alueelliset tulokset saatiin muuttamalla pysty- ja maapuiden tilavuudet ensin hehtaarikohtaisiksi (tilavuus / koealan pinta-ala). Tämän jälkeen alueen kuolleen puuston keskitilavuus laskettiin jakamalla pysty- ja maapuiden edustamien keskitilavuuksien summa alueen lahoppukoalojen lukumäärällä ja kokonaistilavuus kertomalla keskitilavuus alueen pinta-alaestimaatilla. Vastaavasti laskettiin kuolleen puuston tilavuudet laskentaositteittain. Laskentaositteita muodostivat alue (Etelä- ja Pohjois-Suomi), maaluokka (metsämaa ja kitumaa), pääryhmä (kangas ja suo), puuntuotannon tila (puuntuotannossa oleva maa ja puuntuotannon ulkopuolella oleva maa) sekä puuston kehitysluokka tai kehitysluokkaryhmä. VMI9:n aineistossa tarkasteltiin lisäksi uudistusaloja ja taimikoita maanmuokkausluokittain (muokattu tai ei muokattu). Vaikka VMI10:ssä kuollut puu mitattiin vain pysyviltä koealoilta, ositteiden pinta-alat laskettiin kaikkien koealojen perusteella. Alkuperäisestä suunnitelmasta VMI9:n ja VMI10:n välisen kuolleen puun määrän muutoksen laskemisesta vertaamalla VMI10:n lahoppumäärää VMI9:n pysyvien koealojen lahoppuhun luovuttiin. Syynä oli se, että VMI9:n aineistossa ei ollut suurta eroa koko aineiston ja pysyvien koealojen välillä.

3 Tulokset

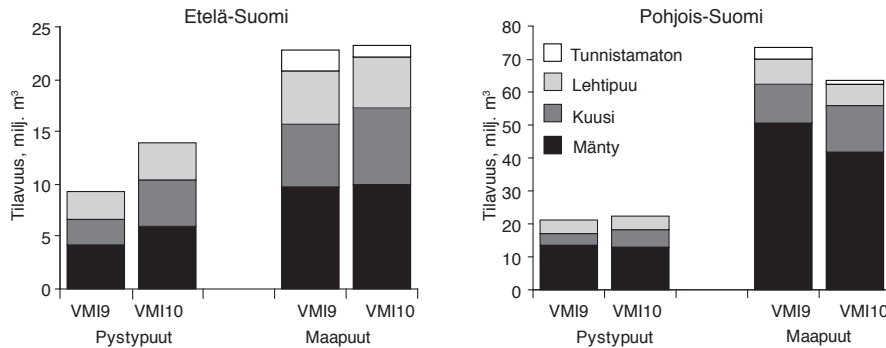
3.1 Kuolleen puun määrä ja laatu

VMI10:n tulosten mukaan yli 10 cm vahvuista kuollutta runkopuuta on koko maassa metsä- ja kitumalla keskimäärin 5,4 m³/ha ja kaikkiaan 123 miljoonaa m³. Noin 70 % kuolleesta puusta on maassa olevaa puuta ja loput on pystyssä olevaa. Pohjois-Suomessa kuolleen puuston keskitilavuus on yli kaksinkertainen Etelä-Suomeen verrattuna (kuva 1, liitetaulukko 1). Kuolleen puun kokonaismäärä on hieman pienentynyt VMI9:n tulokseen verrattuna. Kuolleen pystypuun määrä on lisääntynyt Etelä- ja Pohjois-Suomessa ja maapuunkin määrä Etelä-Suomessa, mutta kuollutta maapuuta on mitattu Pohjois-Suomessa VMI10:ssä huomattavasti vähemmän kuin edellisessä inventoinnissa. Järeän, läpimitaltaan yli 30-senttisen puun osuus kuolleesta puustosta on sekä pysty- että maapuustosta noin 20 % (liitetaulukko 2). Etelä-Suomessa järeän puuston osuus on pienempi kuin Pohjois-Suomessa. VMI9:n ja VMI10:n tuloksissa ei ole oleellisia eroja järeysluokittain.

Kuolleen puuston puulajiosuudet (kuva 2, liitetaulukko 1) vastaavat melko tarkasti uusimpia VMI-tuloksia elävän puuston puulajiosuuksista (Metinfo 2009). Etelä-Suomen kuolleesta puusta on mäntyä 42 %, kuusta 32 % ja lehtipuuta 22 %. Kuolleesta puusta 3 % on lahonnut jo niin pitkälle, että puulajia ei ole voitu tunnistaa. Pohjois-Suomessa männyn osuus kuolleesta puustosta on 64 % ja kuusen osuus on 22 %. Lehtipuun osuus on 12 %, mikä on jonkin



Kuva 1. Kuolleen pysty- ja maapuuston keskitilavuus Etelä- ja Pohjois-Suomessa metsä- ja kitumalla.



Kuva 2. Kuolleen puuston tilavuus puulajeittain Etelä- ja Pohjois-Suomessa metsä- ja kitumaalla.

verran vähemmän kuin lehtipuun osuus elävästä puustosta. Vain 2 % on ollut puulajiltaan tunnistamiskelvotonta. VMI10:n ja VMI9:n tuloksia verrattaessa kuusen tilavuus on suurentunut ja männyn, lehtipuun ja tunnistamattomien puiden tilavuus on pienentynyt.

Kuolleesta pystypuustosta valtaosa on kokonaisia tai lähes kokonaisia pystyyn kuolleita puita (kuva 3, liitetaulukko 3). Niiden määrä näyttäisi lisääntyneen viime vuosina. Lehtipuupötkelöitä ja korkeita luonnonkantoja on noin 15 % kuolleesta pystypuustosta. Lisäksi kuolleeseen pystypuustoon sisältyy pystyyn jääneitä katkenneita puun osia sekä ihmisen tekemiä korkeita kantoja tai tekopötkelöitä. Viimeksi mainittuja on hyvin vähän, mutta VMI10:n tulos on kolminkertainen edelliseen inventointiin verrattuna. Suurin osa maassa olevasta kuolleesta puustosta on joko juurineen kaatunutta tai katkenutta puustoa. Tyveyksiä, metsään jääneitä pöllejä sekä hakkuutähdettä on noin viidesosa maapuusta. Noin 10 % maapuusta on lahonnut niin pitkälle, että sen ulkoasua ei ole muuten kuvattu. Tällaista puustoa on uusimman inventoinnin mukaan 7,5 miljoonaa m³, kun sitä VMI9:n perusteella oli 13,5 miljoonaa m³.

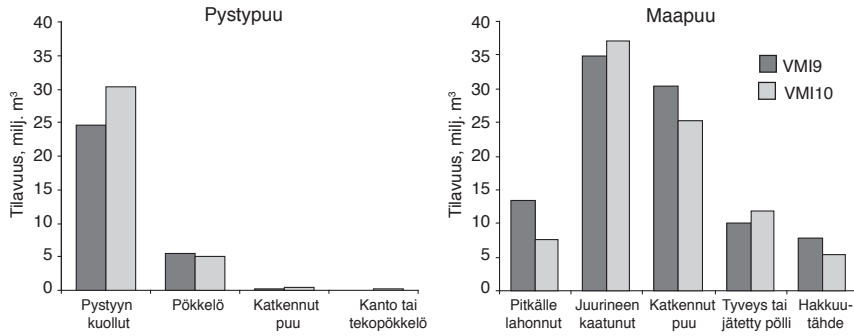
Kuolleesta pystypuusta on sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa lahoasteeltaan kovaa tai melko kovaa 90 % (kuva 4, liitetaulukko 4). Lahoasteen luokittelu on esitetty liitetaulukossa 4. Maapuusta kovaa tai melko kovaa on Etelä-Suomessa puolet ja Pohjois-Suomessa neljäsosa. Loput ovat eriasteista pehmeää eli lahoa puuta. Kovan tai melko kovan pystypuun määrä on lisääntynyt viime vuosina sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa. Lahon pystypuun määrä on py-

synyt ennallaan Etelä-Suomessa, mutta vähentynyt jonkin verran Pohjois-Suomessa. Kovan tai melko kovan maapuun määrä on lisääntynyt selvästi Etelä-Suomessa ja jonkin verran Pohjois-Suomessakin, mutta laho maapuu (lahon aste 3–5) on vähentynyt Etelä-Suomessa 3 miljoonaa m³ ja Pohjois-Suomes- sa yli 10 miljoonaa m³.

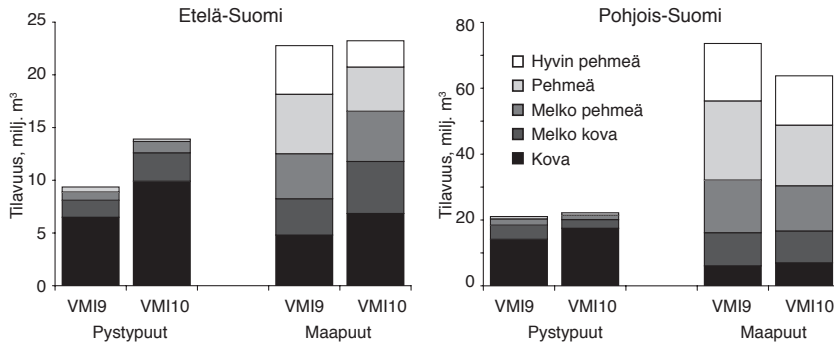
Laho maapuu on vähentynyt eniten kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä metsissä – Pohjois-Suomessa 9,6 miljoonaa m³ ja Etelä-Suomessakin 2,7 miljoonaa m³. Lahon maapuun keskitilavuus on pienentynyt Pohjois-Suomen kasvatusmetsissä 1,3 m³/ha ja uudistuskypsissä metsissä 1,7 m³/ha. Etelä-Suomessa laho maapuu on vähentynyt puuntuotannosta pois olevilla alueilla ja lisääntynyt jonkin verran puuntuotannon metsissä. Pohjois-Suomessa lahon maapuun keskitilavuus on pienentynyt 0,6–0,7 m³/ha niin puuntuotannon metsissä kuin suojelluilla alueillakin. Periaatteessa Pohjois-Suomessa ei pitäisi olla suuria eroja VMI9:n (2001–2003) ja VMI10:n (2005–2007) tuloksissa, koska aikaero mittausten välillä on vain nelisen vuotta. Vaikuttaa siltä, että edelliseen inventointiin verrattuna VMI10:ssä on jäänyt mittaamatta pitkälle lahonneita maapuita, jotka voivat olla maasta vain heikosti erottuvia, sammaleen peittämiä kohoumia.

3.2 Kuollut puusto metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla

Metsämaalla on kuollutta puuta keskimäärin lähes kaksinkertainen määrä kitumaahan verrattuna, kun keskitilavuus metsämaalla on 5,7 m³/ha ja kitumaalla



Kuva 3. Kuolleen puuston tilavuus puun ulkoasu -luokittain metsä- ja kitumaalla.



Kuva 4. Kuolleen puuston tilavuus lahon aste -luokittain (ks. liitetaulukko 4) Etelä- ja Pohjois-Suomessa metsä- ja kitumaalla.

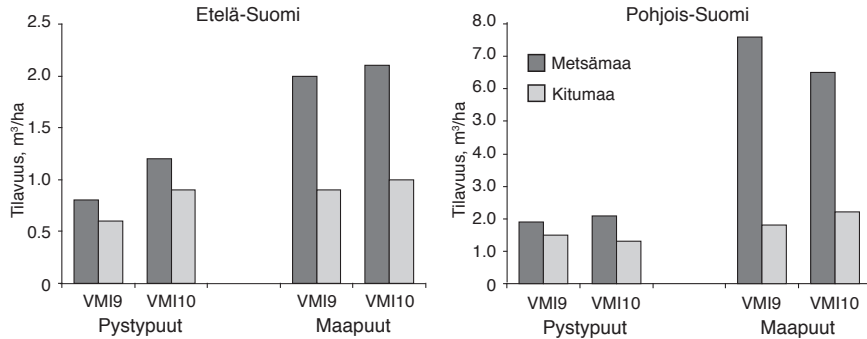
3,2 m³/ha (liitetaulukko 5). Kuollutta pystypuuta on likimain yhtä paljon, mutta kuollutta maapuuta on metsämaalla huomattavasti enemmän kuin kitumaalla niin Etelä- kuin Pohjois-Suomessakin (kuva 5). Lahopuuta ei ole kertynyt kitumaalle enempää, vaikka 85–90% kitumaasta on ollut hakkaamatta vähintään viimeiset 30 vuotta. Toisaalta suuri osa kitumaan puustosta ei kasva niin järeäksi, että se mitattaisiin VMI:n lahoppumittauksessa.

Kankailla on kuollutta puuta keskimäärin yli kaksinkertainen määrä soihin verrattuna. Keskitilavuus metsä- ja kitumaan kankailla on 6,4 m³/ha ja soilla 2,9 m³/ha (liitetaulukko 5). Eroa on ennen kaikkea maapuun määrässä (kuva 6). Etelä-Suomessa ei ole kovin suurta eroa kankaiden ja soiden lahoppumäärissä, mutta Pohjois-Suomessa on kuollutta puuta kankailla 9,9 m³/ha ja soilla 3,2 m³/ha. Metsämaan soiden vähäiseen maapuun määrään (liitetaulukko 5) on yhtenä syynä se, että uudistuskypsien metsien osuus on soilla pienempi kuin kankailla. Uudistus-

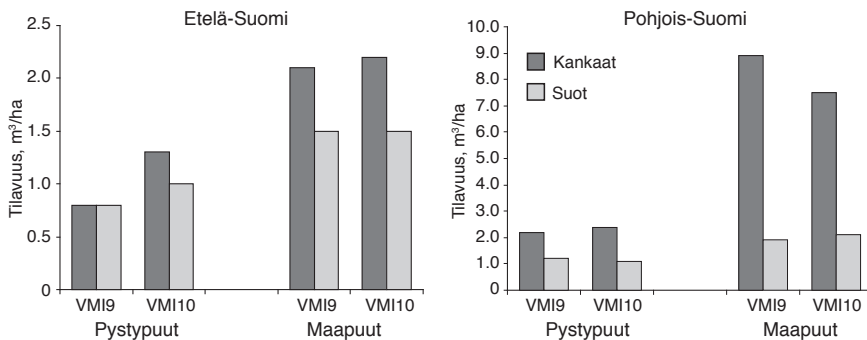
kypsissä metsissä on tyypillisesti paljon maapuuta sekä soilla että kankailla. Nuoremmista metsissä soilla on vähemmän maapuuta kuin kankailla. Ainakin osalla ojitusalueista ei ole ollut aiempaa puusukupolvea tuottamassa lahoppuuta tai jos on ollut, niin lahoppu on ajan myötä voinut upota turpeeseen. Erot metsä- ja kitumaan ja toisaalta kankaiden ja soiden lahoppumäärissä ovat melko samanlaiset VMI10:n ja VMI9:n perusteella (liitetaulukko 5).

3.3 Kuollut puusto puuntuotannon maalla ja puuntuotannon ulkopuolella olevilla alueilla

VMI10:n tulostenlaskennassa metsätalousmaa on jaettu puuntuotannon maahan ja puuntuotannon ulkopuolella olevaan maahan. Puuntuotannon ulkopuolella on Etelä-Suomessa runsas 200 000 ha ja Pohjois-Suomessa 1,6 miljoonaa ha metsä-



Kuva 5. Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla ja kitumaalla Etelä- ja Pohjois-Suomessa.



Kuva 6. Kuolleen puuston keskitilavuus metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

ja kitumaata. Suojelualueilla on selvästi enemmän kuollutta puuta kuin puuntuotannon metsissä, mutta uudistuskypsissä puuntuotannon metsissäkin näyttää olevan melko runsaasti kuollutta puuta (taulukko 2, liitetäulukko 6).

Etelä-Suomen puuntuotannon metsämaalla on VMI10:n perusteella kuollutta puuta keskimäärin 3,3 m³/ha ja suojelualueilla 7,6 m³/ha. Uudistuskypsissä metsissä kuollutta puuta on vastaavasti 7,5 m³/ha ja 11,6 m³/ha eli uudistuskypsissä puuntuotannon metsissä on yhtä paljon kuollutta puuta kuin suojelluissa metsissä metsämaalla keskimäärin. Kitumaalla kuolleen puun määrä on vähäinen sekä suojelualueilla että puuntuotannon maalla.

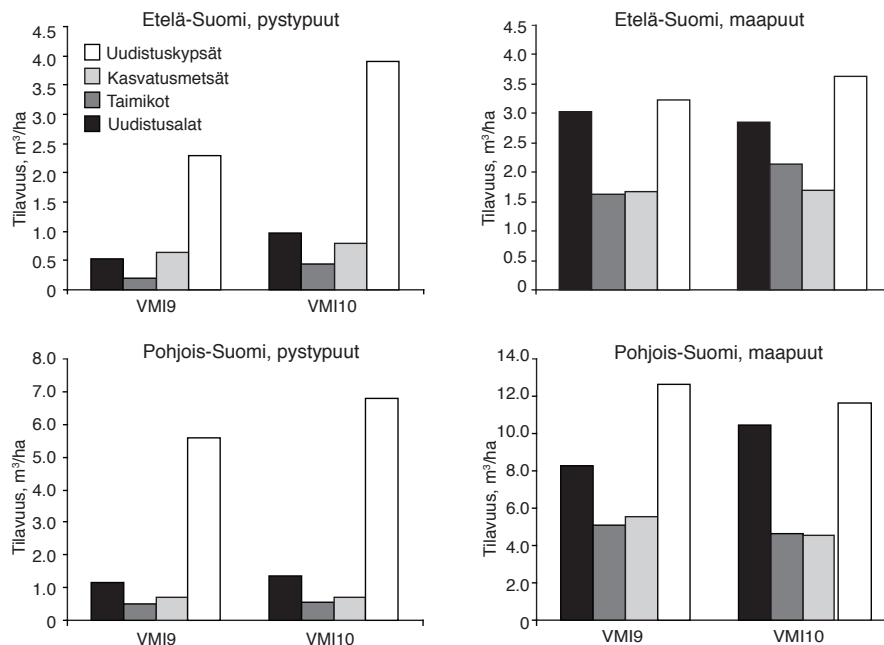
Pohjois-Suomen metsämaalla on kuollutta puuta puuntuotannon metsissä keskimäärin 7,2 m³/ha ja suojelualueilla 20,9 m³/ha. Uudistuskypsissä metsissä kuollutta puuta on suojelualueilla 27,6 m³/ha, mutta puuntuotannon maallakin 18,4 m³/ha, eli lähes

sama määrä kuin suojelualueiden metsämaalla keskimäärin. Suojelualueiden kitumailla on kuollutta puuta keskimäärin 4,8 m³/ha ja puuntuotannon kitumailla 2,9 m³/ha.

Suojelualueiden metsien käyttöhistoria vaihtelee ja vain osa niistä on luonnontilaisia vanhoja metsiä. Tästä syystä suojelualueiden lahoppuuston määrä on VMI-aineistojen perusteella ainakin toistaiseksi pienempi kuin Siitosen (1998, 2001) luonnontilaisten vanhojen metsien lahoppumääräksi esittämä 60–120 m³/ha. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman (METSO) laskenta-alueelle VMI9:n aineistosta tehdyssä METSO-laskennassa suojelualueiden lahoppumäärä yli 140-vuotiaissa metsissä oli 28 m³/ha (Ihalainen ja Siitonen 2006).

Taulukko 2. Kuolleen puuston keskitilavuus puuntuotannon maalla sekä suojelluilla alueilla VMII0:n perusteella.

| Alue / Maaluokka | Pystypuut | | Maapuut | | Yhteensä | |
|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--|-------------------------|----------------------|
| | Ei puun- tuotannossa | Puun- tuotannossa | Ei puun- tuotannossa | Puun- tuotannossa m ³ /ha | Ei puun- tuotannossa | Puun- tuotannossa |
| Etelä-Suomi | | | | | | |
| Metsämaa | 4,3 | 1,2 | 3,4 | 2,1 | 7,6 | 3,3 |
| – uudistuskypsät | 6,5 | 3,9 | 5,1 | 3,6 | 11,6 | 7,5 |
| Kitumaa | 2,1 | 0,8 | 0,2 | 1,0 | 2,4 | 1,8 |
| Metsä- ja kitumaa | 3,9 | 1,2 | 2,8 | 2,1 | 6,7 | 3,2 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | |
| Metsämaa | 6,8 | 1,5 | 14,0 | 5,7 | 20,9 | 7,2 |
| – uudistuskypsät | 9,3 | 6,8 | 18,3 | 11,6 | 27,6 | 18,4 |
| Kitumaa | 1,7 | 1,2 | 3,1 | 1,8 | 4,8 | 2,9 |
| Metsä- ja kitumaa | 4,5 | 1,4 | 9,1 | 5,1 | 13,6 | 6,5 |

**Kuva 7.** Kuolleen pysty- ja maapuuston keskitilavuus puuntuotannon metsämaalla kehitysluokaryhmittäin Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

3.4 Kuollut puusto kehitysluokittain puuntuotannon metsämaalla

Puuntuotannon metsämaalla on kuollutta puustoa keskimäärin 5,0 m³/ha – Etelä-Suomessa 3,3 m³/ha ja Pohjois-Suomessa 7,2 m³/ha (liitetaulukko 7). Etelä-Suomen uudistuskypsissä metsissä on kuol-

lutta puuta keskimäärin 7,5 m³/ha. Määrä on jonkin verran suurempi VMII0:n perusteella verrattuna VMII9:n tulokseen. Uudistusaloilla – aukeilla aloilla sekä suojus- ja siemenpuustoissa – on kuollutta puuta vajaat 4 m³/ha. Kuollutta pystypuuta on niissä vain noin neljäsosa uudistuskypsien metsien kuolleen pystypuun määrästä, mutta maapuuta on lähes

Taulukko 3. Kuolleen puuston keskitilavuus muokatuilla ja muokkaamattomilla uudistusaloilla ja taimikoissa sekä kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä metsissä puuntuotannon metsämaalla VMI9:n perusteella.

| Alue / Maapuun luokka | Uudistuskypsät Yhteensä | Uudistusalat | | Taimikot | | Kasvatusmetsät Yhteensä |
|-----------------------|----------------------------|--------------|----------|-------------|----------|----------------------------|
| | | Ei muokattu | Muokattu | Ei muokattu | Muokattu | |
| Etelä-Suomi | | | | | | |
| Pystypuut | 2,3 | 0,4 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,6 |
| Maapuut | 3,2 | 3,2 | 2,6 | 1,4 | 1,8 | 1,7 |
| Yhteensä | 5,5 | 3,6 | 3,4 | 1,6 | 2,0 | 2,3 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | |
| Pystypuut | 5,6 | 0,8 | 2,2 | 0,4 | 0,5 | 0,7 |
| Maapuut | 12,6 | 9,4 | 5,4 | 6,8 | 4,0 | 5,6 |
| Yhteensä | 18,2 | 10,1 | 7,5 | 7,3 | 4,5 | 6,3 |

yhtä paljon (kuva 7). Taimikoissa ja kasvatusmetsissä on kuollutta puuta nyt noin 2,5 m³/ha, eli hie- man enemmän kuin VMI9:n perusteella. Kuollutta pystypuuta on taimikoissa vain noin kymmenesosa uudistuskypsiin metsiin verrattuna, maapuuta noin puolet. Kasvatusmetsissä on kuollutta pystypuuta jo vähän enemmän kuin taimikoissa, mutta maapuuta vielä suurin piirtein sama määrä.

Pohjois-Suomen uudistuskypsissä metsissä puuntuotannon maalla on kuollutta puuta 18,4 m³/ha, yhtä paljon kuin VMI9:n aikaan. Taimikoissa ja kasvatusmetsissä on kuollutta puuta nyt runsas 5 m³/ha, mikä on vähän edellistä inventointia vähemmän. Uudistusalojen lahopuumäärä on kasvanut jonkin verran edellisestä inventoinnista ja on nyt 11,8 m³/ha. Kuolleen pystypuun ja maapuun määrät uudistusaloilla, taimikoissa ja kasvatusmetsissä ovat uudistuskypsiin metsiin nähden Pohjois-Suomessa likimain samalla suhteellisella tasolla kuin Etelä-Suomessa (kuva 7).

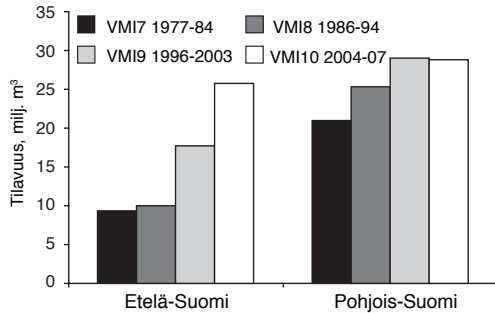
Uudistushakkuun ja maanmuokkauksen vaikutusta kuolleen puun määrään tarkasteltiin VMI9:n aineis- tossa, koska siinä lahopuukoealoja on huomattavasti enemmän kuin VMI10:ssä. VMI:ssä kirjataan vii- meisten 30 vuoden aikana tehdyt muokkaukset, joten tarkastelu koskee vain uudistusaloja ja taimikoita. Kuolleen pystypuun määrään maanmuokkauksella ei ole vaikutusta (taulukko 3). Muokkauksen vaikutus kuolleen maapuun määrään on Etelä-Suomessa epäselvä, sillä muokatuilla uudistusaloilla maapuuta on vähemmän ja muokatuissa taimikoissa enemmän kuin muokkaamattomissa. Pohjois-Suomessa näky

selvä ero maapuun määrässä, kun muokkaamatto- mien niin uudistusalojen kuin taimikoidenkin kuol- leen maapuun määrä on 1,7-kertainen muokattuihin verrattuna.

Hautalan ym. (2004) mukaan maapuusta häviää päätehakuussa noin 8 % ja maanmuokkauksen jälkeen kokonaisvähennys on lähes 70 %. VMI9:n poikkileikkausaineistosta tehdyn tarkastelun mu- kaan maanmuokkauksen vaikutus maapuun mää- rään on vähäisempi. Etelä-Suomen uudistusaloilla hakkuu ei näyttäisi vaikuttavan maapuun määrään, ja maanmuokkauksen jälkeen kokonaisvähennys on 20 % uudistuskypsiin metsiin verrattuna. Pohjois- Suomessa, missä uudistuskypsissä metsissä kuollut- ta maapuuta on selvästi enemmän kuin Etelä-Suo- messa, hakkuu on vähentänyt maapuun määrä 25 % ja maanmuokkauksen jälkeen kokonaisvähennys on noin 60 %.

3.5 Käyttökelpoisen luonnonpoistuma- puuston tilavuus

Valtakunnan metsien inventoinnin tuloksissa puus- ton tilavuus tarkoittaa yleensä elävän puuston run- kotilavuutta. Elävän puuston lisäksi inventoinneissa on kuitenkin mitattu myös käyttökelpoinen kuollut puusto. Mittaustapa on ollut täysin tai lähes sama kuin elävän puuston mittauksessa eli lukupuuna on mitattu elävien puiden lisäksi kuollutta puustoa. En- simmäisissä inventoinneissa kohteena olivat kuivat pystypuut ja tuulenkaadot (Ilvessalo 1943, 1956),



Kuva 8. Käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston tilavuus Etelä- ja Pohjois-Suomessa vuosina 1977–2007.

nykyään käyttökelpoinen luonnonpoistuma, joka voi olla pystypuustoa tai maassa olevaa, vielä ainakin polttopuuksi kelpavaa puuta.

Käyttökelpoista luonnonpoistumapuustoa on koko maassa metsä- ja kitumaalla VMI10:n perusteella noin 55 miljoonaa m³. Lahopuutulosten (luku 3.4) tapaan käyttökelpoisen luonnonpoistuman tilavuus on suurin uudistuskypsissä metsissä ja pienin taimikoissa (liitetaulukko 8). Määrä on lisääntynyt viime vuosina ennen kaikkea Etelä-Suomessa, missä käyttökelpoista luonnonpoistumaa on nyt yli 25 miljoonaa m³ (kuva 8), kun VMI7:n ja VMI8:n aikaan tilavuus oli vain noin 10 miljoonaa m³ (Tomppu ym. 2001a).

Käyttökelpoista luonnonpoistumapuustoa on VMI10:n perusteella metsä- ja kitumaalla keskimäärin 2,4 m³/ha. Koska käyttökelpoiseen luonnonpoistumapuustoon sisältyy pystypuiden lisäksi kaatuneita puuta ja koska mittauksen kohteena ovat alle 10-senttisetkin puut, on oletettavaa, että sen tilavuus on suurempi kuin lahopuumittauksiin perustuvan pystypuuston, mutta pienempi kuin kuolleen pysty- ja maapuuston tilavuus yhteensä (vrt. liitetaulukko 1).

Vuosina 1936–38 mitatun VMI2:n aineistossa oli vähintään 5 cm:n läpimittaluokkaan kuulunutta kuollutta puuta metsämaalla keskimäärin 1,9 m³/ha (Ilvessalo 1943) ja vuosina 1951–53 mitatun VMI3:n aineistossa kuivunutta tai tuulenkaatamaa, rinnankorkeudelta vähintään 10 cm:stä puustoa oli metsämaalla keskimäärin 1,8 m³/ha (Ilvessalo 1956). Sen jälkeen käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston määrä näyttää vähentyneen, kun se oli vuosina 1986–94 tehdyn VMI8:n tuloksissa (Tomppu

ym. 2001a) metsä- ja kitumaalla keskimäärin 1,5 m³/ha. Sitten keskitilavuus on alkanut taas nousta ja oli VMI9:n aineistossa 2,0 m³/ha ja nyt VMI10:n aineistossa jo 2,4 m³/ha.

4 Yhteenveto ja tulosten tarkastelu

Tutkimuksen kohteena oli kuolleen puuston määrä vuosina 2004–07 mitatun VMI10:n aineiston perusteella sekä muutos vuosina 1996–2003 VMI9:ssä tehtyyn ensimmäiseen kuolleen puun mittaukseen verrattuna. VMI:ssä kuolleen puuna mitataan puun lahoasteesta riippumatta kaikki kuollut puu, jonka läpimitta on vähintään 10 cm. Aiempien tulosjulkaisujen tapaan kokonaismäärien lisäksi on esitetty tulokset järeysluokittain sekä puun ulkoasu ja lahoaste -luokittain. Tässä tutkimuksessa on lisäksi tarkasteltu kuolleen puun määrää erikseen metsä- ja kitumaalla sekä kankailla ja soilla, puuntuotannon metsissä ja suojelualueilla, kehitysluokittain sekä muokkaamattomilla ja muokatuilla mailla. Tulokset on laskettu Etelä- ja Pohjois-Suomen sekä koko maan alueelle.

Kuollutta puuta on koko maassa metsämaalla keskimäärin 5,7 m³/ha ja metsä- ja kitumaalla 5,4 m³/ha. Kuolleen puun kokonaistilavuus metsä- ja kitumaalla on 123 miljoonaa m³. Etelä-Suomessa tilavuus on jonkin verran kasvanut viime vuosina, mutta Pohjois-Suomessa se on vähentynyt. Pystyssä oleva kuollut puu on lisääntynyt molemmilla alueilla ja maapuukin Etelä-Suomessa. Pohjois-Suomessa maapuun määrä on vähentynyt huomattavasti. Viime vuodet tarkoittaa tässä VMI9:n ja VMI10:n välistä aikaa, joka on Etelä-Suomessa jonkin verran pitempi kuin Pohjois-Suomessa.

Järeydeltään yli 30 cm on kuolleesta puusta noin 20 % ja kuolleen puuston puulajiosuudet vastaavat melko tarkasti elävän puuston puulajiosuuksia. Lehtipuun havupuita nopeampi lahoaminen (Mäkinen ym. 2006) näkyy Pohjois-Suomessa, missä lehtipuun osuus kuolleesta puustosta on pienempi kuin sen osuus elävästä puustosta.

Lähes kaikki pystyssä oleva kuollut puu on puuainekseltaan kovaa tai melko kovaa. Maapuusta

on kovaa tai melko kovaa Etelä-Suomessa puolet ja Pohjois-Suomessa neljäsosa. Kovan tai melko kovan kuolleen puun – sekä pystyssä olevan että maapuun – määrä on lisääntynyt viime vuosina. Lahonnut pystypuu on vähentynyt jonkin verran, mutta lahon maapuun määrä on vähentynyt huomattavasti edelliseen inventointiin verrattuna. Pysyvillä koealoilla mitattujen maapuiden lukumäärien perusteella vaikuttaa siltä, että pitkälle lahonneita maapuita on VMI10:ssä jäänyt mittaamatta edelliseen mittaukseen verrattuna.

Kasvupaikoittain kuolleen puun määrää tarkasteltiin erikseen metsä- ja kitumaalla sekä kankailla ja soilla. Pystyssä olevaa kuollutta puuta on metsä- ja kitumaalla likimain yhtä paljon. Maapuuta on kitumaalla huomattavasti vähemmän, vaikka suojelutilanteesta riippumatta kitumaista huomattava osa on hakkuutoiminnan ulkopuolella. Soilla olevan kuolleen puun keskitilavuus on alle puolet kankaiden määrästä.

VMI:n tuloslaskennassa käytettävää luokitustapaa noudattaen laskettiin kuolleen puun määrä puuntuotannon metsissä ja puuntuotannon ulkopuolella olevissa metsissä. Kitumaalla kuolleen puun määrä on melko vähäinen molemmissa ryhmissä. Suojellulla metsämaalla oli kuollutta puuta Etelä-Suomessa 7,6 m³/ha ja Pohjois-Suomessa 20,9 m³/ha. Etelä-Suomessa määrä oli yli kaksinkertainen ja Pohjois-Suomessa lähes kolminkertainen puuntuotannon metsämaahan verrattuna. Uudistuskypsissä metsissä suojelualueiden ja puuntuotannon metsien välinen ero kuolleen puun määrässä oli huomattavasti pienempi.

Puuntuotannon metsämaalla tarkasteltiin kuolleen puun määrää kehitysluokkaryhmittäin. Pystypuun määrä oli selvästi suurin uudistuskypsissä metsissä, ja uudistusaloillakin jonkin verran suurempi kuin taimikoissa ja kasvatusmetsissä. Maapuutakin oli eniten uudistuskypsissä metsissä, mutta määrä oli lähes yhtä suuri uudistusaloilla. Taimikoiden ja kasvatusmetsien maapuun määrä oli noin puolet uudistuskypsien metsien maapuun määrästä. Pohjois-Suomessa oli muokkaamattomilla uudistusaloilla ja taimikoissa enemmän kuollutta maapuuta kuin muokatuilla. Etelä-Suomessa muokatuilla uudistusaloilla kuollutta maapuuta oli jonkin verran vähemmän ja taimikoissa hiukan enemmän kuin muokkaamattomilla.

Käyttökelpoisen kuolleen puun määrästä on inventointiin perustuvia tietoja 1930-luvulta alkaen. Mittausmenetelmä on ollut jonkin verran erilainen ennen 1960-lukua ja sen jälkeen, mutta tuloksia voi pitää riittävän vertailukelpoisina. Käyttökelpoista kuollutta puuta oli maamme metsissä ennen sotia ja vielä 1950-luvun alussa lähes 2 m³/ha. Määrä väheni sittemmin, ja 1960–80 -luvuilla käyttökelpoista luonnonpoistumapuuta oli metsissä vain noin 1,5 m³/ha. Myöhemmin käyttökelpoisen kuolleen puun määrä on taas lisääntynyt. VMI9:n tulos vuosituhannen vaihteessa oli 2,0 m³/ha ja viimeisimmän inventoinnin tulos on 2,4 m³/ha.

Valtakunnan metsien inventoinnissa tehtävät vielä melko uudet lahopuumittaukset sekä perinteiset käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston mittaukset osoittavat, että kuolleen puuston määrä on lisääntynyt maamme metsissä viime vuosina. Tähän päätelmään sisältyy kuitenkin varaus siitä, että lahoa maapuuta on jäänyt VMI10:ssä mittaamatta edelliseen mittaukseen verrattuna. Uudistusaloilla ja taimikoissa tapahtunut lahon asteeltaan vielä kovan kuolleen puun lisäys viittaa siihen, että uudet metsänhoitosuosituksot ovat vaikuttaneet kuolleen puun säästämiseen päätehakuissa. Kuolleen puun määrä on kuitenkin lisääntynyt varttuneemmissakin metsissä. Syynä voi olla vuoden 2001 ja sen jälkeen tapahtuneet myrskytuhot tai yleisemmin uusien metsänhoitosuosituksien soveltaminen niin, että harvennushakuissa tai yksin puin ei enää korjata kuolleita puita siinä määrin kuin aikaisemmin. Myös metsien lisääntyneet harvennusrästit ovat todennäköisesti aiheuttaneet kuolleen pystypuuston määrän lisääntymistä. Kuolleen pystypuuston määrän lisäystä voidaan siten pitää myös metsien hoitamattomuuden merkinä. Lahopuun lisäämiseen tähtäävien toimien – esim. metsälakikohteiden jättäminen hakkuiden ulkopuolelle ja lahopuun aktiivinen tuottaminen – vaikutusta ei pysty ainakaan vielä näkemään VMI-tuloksista. Sama koskee kantojen korjuuta ja tehostettua energiapuun korjuuta, jotka saattavat yleistyessään pienentää lahopuun määrää. Kuolleen puuston seuranta jatkuu VMI:n pysyvillä koealoilla ja em. seikkojen vaikutuksesta saadaan jatkossa seurantatietoa.

Kiitokset

Käsikirjoituksen ovat lukeneet MMT Kari T. Korhonen, MMM Juha Siitonen ja FM Tiina Tonteri, kiitokset heille asiantuntevista kommentteista ja muutosehdotuksista. VMI10:n johtajana Kari T. Korhonen on osallistunut myös raportin suunnitteluun. VMI:n maastoaineiston keruuseen on osallistunut Metlan vakinaisia ja tilapäisiä työntekijöitä sekä vuodesta 2005 lähtien myös metsäkeskusten metsäsuunnittelijoita, kiitokset kaikille.

Kirjallisuus

- Fridman, J. & Walheim, M. 2000. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *Forest Ecology and Management* 131: 23–36.
- Gibb, H., Ball, J., Johansson, T., Atlegrim, O., Hjältén, J. & Danell, K. 2005. Effects of management on coarse woody debris volume and composition in boreal forests in northern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20(3): 213–222.
- Hautala, H., Jalonen, J., Laaka-Lindberg, S. & Vanha-Majamaa, I. 2004. Impacts of retention felling on coarse woody debris (CWD) in mature boreal spruce forests in Finland. *Biodiversity and Conservation* 13: 1541–1554.
- Hyvän metsänhoidon suositukset. 2001. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 95 s.
- Hyvän metsänhoidon suositukset. 2006. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 59 s.
- Hägglman, B. (toim.). 2002. Metsäluonnonhoidon perusteet. 4. painos. Metsätalouden kehittämiskeskus. 115 s.
- Ihalainen, A. & Siitonen, J. 2006. Lahopuuston määrä talousmetsissä ja suojelualueilla VMI9:n tulosten perusteella. Julkaisussa: Horne, P., Koskela, T., Kuusinen, M., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.). METSON jäljillä. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti.
- , Korhonen, K.T., Härkönen, K., Hirvelä, H., Nuutinen, T. & Salminen, O. 2008. Ålands skogsresurser och avverkningsmöjligheter enligt den 10. riksskogstaxeringen. Metsäntutkimuslaitoksen työraportteja 97. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp097.htm>.
- Ilvessalo, Y. 1943. Suomen metsävarat ja metsien tila. II valtakunnan metsien arviointi. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 30.
- 1956. Suomen metsät vuosista 1921–24 vuosiin 1951–53. Kolmeen valtakunnan metsien inventointiin perustuva tutkimus. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 47(1).
- Korhonen, K.T., Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A. & Tonteri, T. 2000a. Lounais-Suomen metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1964–98. Julkaisussa: Lounais-Suomi. Metsävarat 1964–98, hakkuumahdollisuudet 1998–2027. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2000: 337–411.
- , Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A. & Tonteri, T. 2000b. Hämeen-Uudenmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1965–99. Julkaisussa: Häme-Uusimaa. Metsävarat 1965–99, hakkuumahdollisuudet 1999–2028. *Metsätieteen aikakauskirja* 3B/2000: 489–566.
- , Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2000c. Pirkanmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1965–1999. Julkaisussa: Pirkanmaa. Metsävarat 1965–99, hakkuumahdollisuudet 1999–2028. *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.
- , Heikkinen, J., Henttonen, H., Ihalainen, A., Pitkänen, J. & Tuomainen, T. 2006. Suomen metsävarat 2004–2005. *Metsätieteen aikakauskirja* 1B/2006: 183–221.
- , Ihalainen, A., Heikkinen, J., Henttonen, H. & Pitkänen, J. 2007. Suomen metsävarat metsäkeskuksittain 2004–2006 ja metsävarojen kehitys 1996–2006. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2007: 149–213.
- 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. 74 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999. Kansallinen metsäohjelma 2010. MMM:n julkaisuja 2/1999. 38 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2006. Kansallinen metsäohjelma 2010 – monipuolisesti metsästä. 63 s.
- Metinfo. 2009. [www-sivusto]. Metsäntutkimuslaitos. Saatavissa: <http://www.metla.fi/metinfo/vmi/>. [Viitattu 9.2.2009].
- Metsätalustollinen vuosikirja. 2007. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2007. Metsäntutkimuslaitos. 436 s.

- Mäkinen, H., Hynynen, J., Siitonen, J. & Sievänen, R. 2006. Predicting the decomposition of Scots pine, Norway spruce, and birch stems in Finland. *Ecological Applications* 16(5): 1865–1879.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.). 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Siitonen, J. 1998. Lahopuun merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle – kirjallisuuskatsaus. Julkaisussa: Annala, E. (toim.) 1998. Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705. s. 131–161.
- 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41.
- & Hanski, I. 2004. Metsälajiston ekologia ja monimuotoisuus. Teoksessa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Saloomaa, P. (toim.). *Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus*, s. 76–109. Edita Publishing Oy.
- , Hottola, J. & Immonen, A. 2009. Differences in stand characteristics between brook-side key habitats and managed forests in southern Finland. *Silva Fennica* 43(1): 21–37.
- Suomen pinta-ala kunnittain 1.1.2008. 2008. Maanmittauslaitos. Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/default.asp?id=894>
- Tomppo, E., Henttonen, H., Korhonen, K.T., Aarnio, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Ihalainen, A., Mikkilä, H., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 1998. Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1968–97. Julkaisussa: Etelä-Pohjanmaa. *Metsävarat 1968–97, hakkuumahdollisuudet 1997–2026*. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 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. Julkaisussa: Keski-Suomi. *Pohjois-Savo. Metsävarat 1967–96, hakkuumahdollisuudet 1996–2025*. 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. Julkaisussa: Keski-Suomi. *Pohjois-Savo. Metsävarat 1967–96, hakkuumahdollisuudet 1996–2025*. 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. Julkaisussa: Kymi. *Metsävarat 1966–98, hakkuumahdollisuudet 1997–2026*. 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. I: Åland. Skogarna 1963–97, avverkningsmöjligheterna 1997–2026. 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. Julkaisussa: Kustens skogscentral. Skogarna 1965–98. Hakkuumahdollisuudet 1997–2027. Metsätieteen aikakauskirja 1B/2000: 83–232.
- , Henttonen, H. & Tuomainen, T. 2001a. 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.
- , Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2001b. Etelä-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2001: 309–388.
- , Tuomainen, T., Henttonen, H., Ihalainen, A. & Tonteri, T. 2003. Kainuun metsäkeskuksen alueen metsävarat 1969–2001. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2003: 169–256.
- , Tuomainen, T., Henttonen, H., Ihalainen, A., Korhonen, K.T., Mäkelä, H. & Tonteri, T. 2004. Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1968–2002. Metsätieteen aikakauskirja 3B/2004: 339–418.
- , Tuomainen, T., Heikkinen, J., Henttonen, H., Ihalainen, A., Korhonen, K.T., Mäkelä, H. & Tonteri, T. 2005. Lapin metsäkeskuksen alueen metsävarat 1970–2003. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2005: 199–287.
- Tonteri, T. & Siitonen, J. 2001. Lahopuu talousmetsissä valtakunnan metsien 9. inventoinnin tulosten mukaan – vertailu luonnonmetsiin. Julkaisussa: Siitonen, J. (toim.). *Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 812: 57–72*.
- Valtakunnan metsien 9. inventointi (VMI9). 2009. [www-

sivusto]. Metsäntutkimuslaitos. Saatavissa: <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi9-info.htm>. [Viitattu 9.2.2009].

Valtakunnan metsien 10. inventointi (VMI10). Maastotyön ohjeet 2006. Koko Suomi. Metsäntutkimuslaitos, Helsinki 2006. Moniste. Saatavissa: <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi10-maasto-ohje-06.pdf>

Valtakunnan metsien 10. inventointi (VMI10). Maastotyön ohjeet 2007. Koko maa ml. Ahvenanmaa. Metsäntutkimuslaitos, Helsinki 2007. Moniste.

43 viitettä

Liitetaulukko I. Kuolleen puuston keski- ja kokonaistilavuus puulajiryhmittäin metsä- ja kitumaalla.

| Alue | Puulaji | Pystypuut | | Maapuut | | Yhteensä | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | m ³ /ha | 1000 m ³ | m ³ /ha | 1000 m ³ | m ³ /ha | 1000 m ³ |
| VMI10 | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | Mänty ¹⁾ | 0,5 | 5911 | 0,9 | 10010 | 1,4 | 15921 |
| | Kuusi | 0,4 | 4448 | 0,6 | 7327 | 1,0 | 11775 |
| | Lehtipuu | 0,3 | 3544 | 0,4 | 4684 | 0,7 | 8228 |
| | Tunnistamaton | 0,0 | 4 | 0,1 | 1209 | 0,1 | 1213 |
| | Yhteensä | 1,2 | 13907 | 2,0 | 23231 | 3,2 | 37137 |
| Pohjois-Suomi | Mänty ¹⁾ | 1,2 | 13214 | 3,7 | 41856 | 4,9 | 55071 |
| | Kuusi | 0,4 | 4971 | 1,2 | 14136 | 1,7 | 19108 |
| | Lehtipuu | 0,4 | 3981 | 0,6 | 6508 | 0,9 | 10490 |
| | Tunnistamaton | 0,0 | 2 | 0,1 | 1288 | 0,1 | 1290 |
| | Yhteensä | 2,0 | 22169 | 5,6 | 63789 | 7,6 | 85958 |
| Koko maa | Mänty ¹⁾ | 0,8 | 19125 | 2,3 | 51866 | 3,1 | 70991 |
| | Kuusi | 0,4 | 9419 | 0,9 | 21463 | 1,3 | 30883 |
| | Lehtipuu | 0,3 | 7525 | 0,5 | 11193 | 0,8 | 18718 |
| | Tunnistamaton | 0,0 | 7 | 0,1 | 2497 | 0,1 | 2504 |
| | Yhteensä | 1,6 | 36076 | 3,8 | 87020 | 5,4 | 123096 |
| VMI9 | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | Mänty ¹⁾ | 0,4 | 4142 | 0,8 | 9721 | 1,2 | 13863 |
| | Kuusi | 0,2 | 2553 | 0,5 | 6017 | 0,7 | 8569 |
| | Lehtipuu | 0,2 | 2663 | 0,4 | 5015 | 0,7 | 7678 |
| | Tunnistamaton | 0,0 | 6 | 0,2 | 2016 | 0,2 | 2023 |
| | Yhteensä | 0,8 | 9364 | 2,0 | 22769 | 2,8 | 32134 |
| Pohjois-Suomi | Mänty ¹⁾ | 1,2 | 13249 | 4,4 | 50591 | 5,6 | 63839 |
| | Kuusi | 0,3 | 3761 | 1,0 | 11510 | 1,3 | 15272 |
| | Lehtipuu | 0,4 | 4009 | 0,7 | 8053 | 1,1 | 12062 |
| | Tunnistamaton | 0,0 | 12 | 0,3 | 3456 | 0,3 | 3468 |
| | Yhteensä | 1,8 | 21031 | 6,4 | 73610 | 8,3 | 94641 |
| Koko maa | Mänty ¹⁾ | 0,8 | 17391 | 2,6 | 60312 | 3,4 | 77703 |
| | Kuusi | 0,3 | 6314 | 0,8 | 17527 | 1,0 | 23841 |
| | Lehtipuu | 0,3 | 6673 | 0,6 | 13068 | 0,9 | 19740 |
| | Tunnistamaton | 0,0 | 18 | 0,2 | 5472 | 0,2 | 5491 |
| | Yhteensä | 1,3 | 30396 | 4,2 | 96379 | 5,5 | 126775 |

1) Mänty sekä kaikki muut havupuut paitsi kuusi

Liitetaulukko 2. Kuolleen puuston keskitilavuus puulajiryhmittäin ja järeysluokittain metsä- ja kitumaalla.

| Alue Puulaji | VMH0 | | | | VMH9 | | | | m ³ /ha | | | |
|----------------------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|--------------------|------|------|------|
| | Pystypuut | | Yhteensä | | Pystypuut | | Yhteensä | | | | | |
| | Rungon osan läpimitta ≤ 30 cm | > 30 cm | Rungon osan läpimitta ≤ 30 cm | > 30 cm | Rungon osan läpimitta ≤ 30 cm | > 30 cm | Rungon osan läpimitta ≤ 30 cm | > 30 cm | | | | |
| ETELÄ-SUOMI | | | | | | | | | | | | |
| Mänty ¹⁾ | 0,45 | 0,07 | 0,70 | 0,17 | 1,15 | 0,23 | 0,31 | 0,04 | 0,67 | 0,17 | 0,98 | 0,21 |
| Kuusi | 0,34 | 0,05 | 0,55 | 0,08 | 0,89 | 0,13 | 0,19 | 0,03 | 0,45 | 0,07 | 0,64 | 0,10 |
| Lehtipuu | 0,25 | 0,05 | 0,38 | 0,03 | 0,63 | 0,09 | 0,20 | 0,03 | 0,39 | 0,04 | 0,59 | 0,07 |
| Tunnistamaton | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,02 | 0,08 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,03 | 0,15 | 0,03 |
| Yhteensä | 1,04 | 0,17 | 1,71 | 0,30 | 2,75 | 0,47 | 0,70 | 0,10 | 1,65 | 0,31 | 2,36 | 0,41 |
| POHJOIS-SUOMI | | | | | | | | | | | | |
| Mänty ¹⁾ | 0,84 | 0,32 | 2,83 | 0,86 | 3,67 | 1,18 | 0,85 | 0,31 | 3,35 | 1,08 | 4,20 | 1,40 |
| Kuusi | 0,34 | 0,10 | 0,88 | 0,37 | 1,22 | 0,47 | 0,27 | 0,06 | 0,73 | 0,28 | 1,00 | 0,34 |
| Lehtipuu | 0,33 | 0,02 | 0,54 | 0,03 | 0,87 | 0,05 | 0,33 | 0,02 | 0,66 | 0,05 | 0,99 | 0,07 |
| Tunnistamaton | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,01 | 0,11 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 0,03 | 0,27 | 0,03 |
| Yhteensä | 1,51 | 0,44 | 4,35 | 1,26 | 5,87 | 1,70 | 1,45 | 0,39 | 5,01 | 1,44 | 6,45 | 1,84 |
| KOKO MAA | | | | | | | | | | | | |
| Mänty ¹⁾ | 0,64 | 0,19 | 1,76 | 0,51 | 2,40 | 0,70 | 0,58 | 0,18 | 2,00 | 0,62 | 2,58 | 0,80 |
| Kuusi | 0,34 | 0,07 | 0,71 | 0,22 | 1,05 | 0,30 | 0,23 | 0,05 | 0,59 | 0,17 | 0,82 | 0,22 |
| Lehtipuu | 0,29 | 0,04 | 0,46 | 0,03 | 0,75 | 0,07 | 0,26 | 0,02 | 0,52 | 0,05 | 0,79 | 0,07 |
| Tunnistamaton | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,01 | 0,10 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,03 | 0,21 | 0,03 |
| Yhteensä | 1,27 | 0,30 | 3,02 | 0,78 | 4,30 | 1,08 | 1,07 | 0,25 | 3,32 | 0,87 | 4,39 | 1,12 |

¹⁾ Mänty sekä kaikki muut havupuut paitsi kuusi

Liitetaulukko 3. Kuolleen puuston tilavuus puulajiryhmittäin ja puun ulkoosuluokittain metsä- ja kitumaalla.

| Alue Puulaji | Pystyvyn kuollut | Pökkelö | Pystyvuot Katkennut puu | Kanto tai tekopökkelö | Yhteensä | 1000 m ³ | | | | Yhteensä | | |
|----------------------|---------------------|---------|-------------------------------|--------------------------|----------|----------------------|-----------------------|------------------|--|----------|------------------|----------|
| | | | | | | Pitkälle lahonnut | Juurineen kaatunut | Katkennut puu | Maapuut Tyveys tai jätetty pölli | | Hakkuu- tähde | Yhteensä |
| VMI10 | | | | | | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | | | | | | | | | | | | |
| Mänty 1) | 5226 | 599 | 80 | 6 | 5911 | 933 | 4484 | 2153 | 1664 | 776 | 10010 | 15921 |
| Kuusi | 4097 | 270 | 69 | 11 | 4448 | 178 | 3917 | 2087 | 894 | 251 | 7327 | 11775 |
| Lehtipuu | 2088 | 1245 | 44 | 166 | 3544 | 136 | 1185 | 2195 | 746 | 421 | 4684 | 8228 |
| Tunnistamaton | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 563 | 197 | 215 | 223 | 12 | 1209 | 1213 |
| Yhteensä | 11415 | 2115 | 194 | 184 | 13907 | 1809 | 9783 | 6650 | 3527 | 1460 | 23231 | 37137 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | | | | | | | |
| Mänty 1) | 11695 | 1316 | 100 | 104 | 13214 | 4192 | 20306 | 7104 | 6539 | 3715 | 41856 | 55071 |
| Kuusi | 4559 | 283 | 111 | 19 | 4971 | 515 | 5087 | 7354 | 1063 | 116 | 14136 | 19108 |
| Lehtipuu | 2647 | 1295 | 33 | 7 | 3981 | 502 | 1320 | 4090 | 546 | 50 | 6508 | 10490 |
| Tunnistamaton | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 485 | 577 | 128 | 95 | 4 | 1288 | 1290 |
| Yhteensä | 18900 | 2897 | 243 | 130 | 22169 | 5695 | 27290 | 18676 | 8244 | 3884 | 63789 | 85958 |
| Koko maa | | | | | | | | | | | | |
| Mänty 1) | 16920 | 1915 | 180 | 110 | 19125 | 5124 | 24790 | 9258 | 8203 | 4491 | 51866 | 70991 |
| Kuusi | 8656 | 553 | 180 | 30 | 9419 | 693 | 9005 | 9441 | 1958 | 367 | 21463 | 30883 |
| Lehtipuu | 4734 | 2540 | 77 | 173 | 7525 | 638 | 2506 | 6285 | 1293 | 471 | 11193 | 18718 |
| Tunnistamaton | 4 | 2 | 0 | 0 | 7 | 1049 | 773 | 342 | 317 | 15 | 2497 | 2504 |
| Yhteensä | 30315 | 5011 | 437 | 313 | 36076 | 7504 | 37073 | 25326 | 11771 | 5345 | 87020 | 123096 |
| VMI9 | | | | | | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | | | | | | | | | | | | |
| Mänty 1) | 3573 | 486 | 72 | 10 | 4142 | 1655 | 3623 | 2309 | 1238 | 896 | 9721 | 13863 |
| Kuusi | 2121 | 364 | 39 | 29 | 2553 | 200 | 2658 | 1528 | 1221 | 411 | 6017 | 8569 |
| Lehtipuu | 1469 | 1079 | 93 | 23 | 2663 | 344 | 984 | 1940 | 967 | 779 | 5015 | 7678 |
| Tunnistamaton | 0 | 5 | 0 | 1 | 6 | 1311 | 244 | 276 | 151 | 34 | 2016 | 2023 |
| Yhteensä | 7164 | 1935 | 204 | 62 | 9364 | 3510 | 7509 | 6053 | 3577 | 2120 | 22769 | 32134 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | | | | | | | |
| Mänty 1) | 11464 | 1769 | 6 | 9 | 13249 | 6410 | 22036 | 12008 | 5182 | 4955 | 50591 | 63839 |
| Kuusi | 3447 | 311 | 2 | 2 | 3761 | 625 | 3586 | 6566 | 537 | 196 | 11510 | 15272 |
| Lehtipuu | 2543 | 1449 | 0 | 18 | 4009 | 855 | 1218 | 4960 | 570 | 449 | 8053 | 12062 |
| Tunnistamaton | 0 | 12 | 0 | 0 | 12 | 2096 | 489 | 723 | 112 | 36 | 3456 | 3468 |
| Yhteensä | 17454 | 3541 | 7 | 29 | 21031 | 9986 | 27329 | 24257 | 6402 | 5636 | 73610 | 94641 |
| Koko maa | | | | | | | | | | | | |
| Mänty 1) | 15038 | 2256 | 78 | 19 | 17391 | 8065 | 25658 | 14317 | 6421 | 5851 | 60312 | 77703 |
| Kuusi | 5568 | 675 | 40 | 31 | 6314 | 825 | 6244 | 8093 | 1758 | 607 | 17527 | 23841 |
| Lehtipuu | 4012 | 2528 | 93 | 40 | 6673 | 1199 | 2203 | 6900 | 1537 | 1229 | 13068 | 19740 |
| Tunnistamaton | 0 | 17 | 0 | 1 | 18 | 3407 | 733 | 999 | 263 | 70 | 5472 | 5491 |
| Yhteensä | 24618 | 5475 | 211 | 91 | 30396 | 13496 | 34838 | 30310 | 9979 | 7756 | 96379 | 126775 |

1) Mänty sekä kaikki muut havupuut paitsi kuusi

Liite 4. Kuolleiden tilavuus puulajiryhmittäin ja lahon aste -luokittain metsä- ja kitumaalla.

| Alue Pystyvuoto / Maapuut | Puulaji | VMI10 Lahon aste 1000 m ³ | | | | | VMI9 Lahon aste 1000 m ³ | | | | | Yhteensä | |
|------------------------------|---------------|--|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|----------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| ETELÄ-SUOMI | | | | | | | | | | | | | |
| Pystyvuoto | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty 1) | 4677 | 950 | 234 | 49 | . | 5911 | 677 | 111 | 78 | . | 4142 | |
| | Kuusi | 4010 | 422 | 16 | 0 | . | 4448 | 174 | 45 | 15 | . | 2553 | |
| | Lehtipuu | 1223 | 1319 | 822 | 180 | . | 3544 | 760 | 624 | 385 | . | 2663 | |
| | Tunnistamaton | 0 | 4 | 0 | 0 | . | 4 | 1 | 1 | 4 | . | 6 | |
| | Yhteensä | 9910 | 2696 | 1072 | 229 | . | 13907 | 1612 | 781 | 482 | . | 9364 | |
| Maapuut | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty 1) | 2990 | 1896 | 2173 | 1860 | 1091 | 10010 | 1393 | 2004 | 2593 | 2053 | 9721 | |
| | Kuusi | 2555 | 1906 | 1423 | 958 | 485 | 7327 | 1113 | 1144 | 1209 | 567 | 6017 | |
| | Lehtipuu | 1301 | 1060 | 1052 | 767 | 504 | 4684 | 829 | 876 | 1281 | 946 | 5015 | |
| | Tunnistamaton | 3 | 68 | 121 | 606 | 412 | 1209 | 109 | 248 | 561 | 1044 | 2016 | |
| | Yhteensä | 6849 | 4930 | 4768 | 4192 | 2492 | 23231 | 3444 | 4272 | 5644 | 4610 | 22769 | |
| Yhteensä | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty 1) | 7667 | 2846 | 2407 | 1909 | 1091 | 15921 | 2071 | 2115 | 2671 | 2053 | 13863 | |
| | Kuusi | 6564 | 2328 | 1439 | 958 | 485 | 11775 | 1287 | 1189 | 1223 | 567 | 8569 | |
| | Lehtipuu | 2524 | 2379 | 1874 | 947 | 504 | 8228 | 1588 | 1500 | 1666 | 946 | 7678 | |
| | Tunnistamaton | 3 | 72 | 121 | 606 | 412 | 1213 | 110 | 249 | 565 | 1044 | 2023 | |
| | Yhteensä | 16759 | 7626 | 5841 | 4421 | 2492 | 37137 | 5056 | 5053 | 6125 | 4610 | 32134 | |
| POHJOIS-SUOMI | | | | | | | | | | | | | |
| Pystyvuoto | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty 1) | 11599 | 1141 | 400 | 74 | . | 13214 | 2907 | 687 | 76 | . | 13249 | |
| | Kuusi | 4618 | 217 | 76 | 60 | . | 4971 | 173 | 66 | 45 | . | 3761 | |
| | Lehtipuu | 1225 | 1309 | 857 | 590 | . | 3981 | 1213 | 1149 | 607 | . | 4009 | |
| | Tunnistamaton | 0 | 2 | 0 | 0 | . | 2 | 1 | 0 | 2 | . | 12 | |
| | Yhteensä | 17442 | 2670 | 1333 | 724 | . | 22169 | 4294 | 1902 | 729 | . | 21031 | |
| Maapuut | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty 1) | 3814 | 6301 | 9092 | 12330 | 10320 | 41856 | 6910 | 11447 | 16876 | 11869 | 50591 | |
| | Kuusi | 2498 | 2365 | 3388 | 3671 | 2214 | 14136 | 1836 | 2897 | 3620 | 1452 | 11510 | |
| | Lehtipuu | 645 | 950 | 1098 | 1896 | 1920 | 6508 | 1072 | 1199 | 2573 | 2386 | 8053 | |
| | Tunnistamaton | 25 | 57 | 157 | 484 | 566 | 1288 | 218 | 438 | 996 | 1751 | 3456 | |
| | Yhteensä | 6982 | 9673 | 13735 | 18380 | 15019 | 63789 | 10036 | 15982 | 24065 | 17458 | 73610 | |
| Yhteensä | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty 1) | 15413 | 7442 | 9492 | 12404 | 10320 | 55071 | 9817 | 12134 | 16952 | 11869 | 63839 | |
| | Kuusi | 7116 | 2582 | 3464 | 3731 | 2214 | 19108 | 2009 | 2963 | 3665 | 1452 | 15272 | |
| | Lehtipuu | 1870 | 2259 | 1955 | 2486 | 1920 | 10490 | 2285 | 2348 | 3180 | 2386 | 12062 | |
| | Tunnistamaton | 25 | 59 | 157 | 484 | 566 | 1290 | 219 | 438 | 997 | 1751 | 3468 | |
| | Yhteensä | 24424 | 12343 | 15068 | 19104 | 15019 | 85958 | 14330 | 17884 | 24794 | 17458 | 94641 | |

Liitetaulukko 4. Jatkoa.

| Alue Pystypuu / Maapuu | Puulaji | VM10 Lahon aste 1000 m ³ | | | | | VM19 Lahon aste 1000 m ³ | | | | | Yhteensä | |
|---------------------------|---------------------|---|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|----------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| KOKO MAA | | | | | | | | | | | | | |
| Pystypuut | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty ¹⁾ | 16276 | 2092 | 634 | 123 | . | 19125 | 3584 | 798 | 154 | . | 17391 | |
| | Kuusi | 8628 | 640 | 92 | 60 | . | 9419 | 5797 | 346 | 111 | 60 | 6314 | |
| | Lehtipuu | 2448 | 2628 | 1679 | 770 | . | 7525 | 1936 | 1973 | 1772 | 992 | 6673 | |
| | Tunnistamaton | 0 | 7 | 0 | 0 | . | 7 | 10 | 2 | 1 | 6 | 18 | |
| | Yhteensä | 27352 | 5366 | 2405 | 953 | . | 36076 | 20596 | 5906 | 2683 | 1211 | 30396 | |
| Maaput | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty ¹⁾ | 6804 | 8197 | 11265 | 14190 | 11411 | 51866 | 5167 | 8303 | 13451 | 19469 | 60312 | |
| | Kuusi | 5053 | 4271 | 4811 | 4630 | 2699 | 21463 | 3689 | 2949 | 4041 | 4828 | 17527 | |
| | Lehtipuu | 1946 | 2010 | 2150 | 2663 | 2423 | 11193 | 1906 | 1901 | 2076 | 3854 | 13068 | |
| | Tunnistamaton | 28 | 124 | 278 | 1089 | 978 | 2497 | 108 | 327 | 686 | 1557 | 5472 | |
| | Yhteensä | 13831 | 14602 | 18503 | 22572 | 17511 | 87020 | 10869 | 13480 | 20254 | 29708 | 96379 | |
| Yhteensä | | | | | | | | | | | | | |
| | Mänty | 23080 | 10288 | 11899 | 14313 | 11411 | 70991 | 18021 | 11887 | 14249 | 19623 | 77703 | |
| | Mänty ¹⁾ | 13681 | 4910 | 4903 | 4690 | 2699 | 30883 | 9485 | 3296 | 4153 | 4888 | 23841 | |
| | Lehtipuu | 4394 | 4638 | 3829 | 3433 | 2423 | 18718 | 3841 | 3874 | 3848 | 4846 | 19740 | |
| | Tunnistamaton | 28 | 131 | 278 | 1089 | 978 | 2504 | 117 | 329 | 687 | 1562 | 5491 | |
| | Yhteensä | 41183 | 19968 | 20909 | 23525 | 17511 | 123096 | 31465 | 19386 | 22937 | 30919 | 22068 | |

1) Mänty sekä kaikki muut havupuut paitsi kuusi

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 karista, havupuilla kaarna on alkanut irrota. Lehtipuilla on käpien itäömiä puun yläosassa usein runsaasti.
- 3 Melko pehmeä. Puukko tunkeutuu puuhun 3–5 cm. Aputuntomerkkejä: Havupuut menettäneet 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 latvasto 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 tyvipökökelo on pystyssä.

Maapuu, lahon aste

- 1 Puuainekseltaan kova. Puukko tunkeutuu puuhun vain muutaman millimetrin. Aputuntomerkkejä: Kuorellinen, äskettäin kaatunut runko. Mahdolliset epifytyt pystyypuiden lajistoa (esim. sormipaisukarve). 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. Epifytytejä niukasti, enimmäkseen pystyypuiden lajistoa.
- 3 Melko pehmeä. Puukko tunkeutuu puuhun 3–5 cm. Aputuntomerkkejä: Kuori on usein repeillyt ja laajalti irronnut. Epifytytejä paikoin melko runsaasti, mutta ei kookkaana kasvustoina. Tähän luokkaan kuuluu usein esimerkiksi mänty, josta mantopuu on pitkälle lahonnut ja vain sydänpuu kova.
- 4 Pehmeäksi lahonnut. Puukko tunkeutuu puuhun helposti kahvaa myöten. Aputuntomerkkejä: Usein kuoreton ja epifytytien peittämä runko. Sammalia ja jäkälää suurina kasvustoina.
- 5 Hyvin pehmeä, sormin hajoava. Aputuntomerkkejä: Yleensä täysin epifytytön peittämä. Epifytyteistä suurin osa metsämaan sammalia (esim. seinäsammal, kerrossammal), jäkälää (esim. poronjäkäliä) ja varpuja. Runko erottuu metsämaasta usein vain kohoutuma.

Liitetaulukko 5. Kuolleen puuston keskitilavuus metsä- ja kitumaan kankailla ja soilla.

| Alue Maaluokka | Pystypuut | | | Kankaat | Maapuut Suot m ³ /ha | Yhteensä | Kankaat | Yhteensä | |
|-------------------|-----------|------|----------|---------|---------------------------------------|----------|---------|----------|----------|
| | Kankaat | Suot | Yhteensä | | | | | Suot | Yhteensä |
| VMI10 | | | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | | | | | | | | | |
| Metsämaa | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 2,2 | 1,6 | 2,1 | 3,5 | 2,7 | 3,3 |
| Kitumaa | 1,2 | 0,6 | 0,9 | 1,7 | 0,4 | 1,0 | 3,0 | 1,0 | 1,9 |
| Metsä- ja kitumaa | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 2,2 | 1,5 | 2,0 | 3,5 | 2,5 | 3,2 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | | | | |
| Metsämaa | 2,5 | 0,9 | 2,1 | 7,8 | 2,7 | 6,5 | 10,4 | 3,7 | 8,6 |
| Kitumaa | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 4,2 | 1,2 | 2,2 | 5,6 | 2,5 | 3,5 |
| Metsä- ja kitumaa | 2,4 | 1,1 | 2,0 | 7,5 | 2,1 | 5,6 | 9,9 | 3,2 | 7,6 |
| Koko maa | | | | | | | | | |
| Metsämaa | 1,8 | 1,0 | 1,6 | 4,7 | 2,2 | 4,1 | 6,5 | 3,1 | 5,7 |
| Kitumaa | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 1,0 | 2,0 | 5,1 | 2,3 | 3,2 |
| Metsä- ja kitumaa | 1,8 | 1,0 | 1,6 | 4,6 | 1,9 | 3,8 | 6,4 | 2,9 | 5,4 |
| VMI9 | | | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | | | | | | | | | |
| Metsämaa | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 2,1 | 1,7 | 2,0 | 3,0 | 2,4 | 2,8 |
| Kitumaa | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 1,7 | 0,4 | 0,9 | 2,7 | 0,8 | 1,5 |
| Metsä- ja kitumaa | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 2,1 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 2,2 | 2,8 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | | | | |
| Metsämaa | 2,3 | 1,0 | 1,9 | 9,5 | 2,4 | 7,6 | 11,8 | 3,4 | 9,5 |
| Kitumaa | 1,7 | 1,4 | 1,5 | 3,2 | 1,2 | 1,8 | 5,0 | 2,6 | 3,4 |
| Metsä- ja kitumaa | 2,2 | 1,2 | 1,8 | 8,9 | 1,9 | 6,4 | 11,1 | 3,1 | 8,3 |
| Koko maa | | | | | | | | | |
| Metsämaa | 1,5 | 0,9 | 1,3 | 5,4 | 2,0 | 4,5 | 6,8 | 2,9 | 5,8 |
| Kitumaa | 1,6 | 1,3 | 1,4 | 3,0 | 1,0 | 1,7 | 4,5 | 2,3 | 3,1 |
| Metsä- ja kitumaa | 1,5 | 1,0 | 1,3 | 5,2 | 1,8 | 4,2 | 6,7 | 2,7 | 5,5 |

Liitetaulukko 6. Kuolleen puuston tilavuus kehitysluokaryhmittäin ja puuntuotannon rajoitus -luokittain metsä- ja kitumaalla.

| Alue Maaluokka | Kehitysluokka- ryhmä | Pystypuut | | VMI10 Maapuut | | Yhteensä | | Pystypuut | | VMI9 Maapuut | | Yhteensä | |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| | | Ei puun- tuotan- nossa | Puun- tuotan- nossa | Ei puun- tuotan- nossa | Puun- tuotan- nossa | Ei puun- tuotan- nossa | Puun- tuotan- nossa | Ei puun- tuotan- nossa | Puun- tuotan- nossa | Ei puun- tuotan- nossa | Puun- tuotan- nossa | Ei puun- tuotan- nossa | Puun- tuotan- nossa |
| | | | | m ³ /ha | | | | | | m ³ /ha | | | |
| ETELÄ-SUOMI | | | | | | | | | | | | | |
| Metsämaa | Uudistusalat | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 3,8 | 1,6 | 0,5 | 4,4 | 3,0 | 6,0 | 3,6 |
| | Taimikot | 3,2 | 0,4 | 7,0 | 2,1 | 10,3 | 2,6 | 0,0 | 0,2 | 2,6 | 1,6 | 2,6 | 1,8 |
| | Kasvatusmetsät | 2,9 | 0,8 | 1,7 | 1,7 | 4,5 | 2,5 | 1,6 | 0,6 | 3,0 | 1,7 | 4,5 | 2,3 |
| | Uudistuskypsät | 6,5 | 3,9 | 5,1 | 3,6 | 11,6 | 7,5 | 4,9 | 2,3 | 9,6 | 3,2 | 14,5 | 5,5 |
| | Yhteensä | 4,3 | 1,2 | 3,4 | 2,1 | 7,6 | 3,3 | 2,3 | 0,8 | 4,8 | 1,9 | 7,1 | 2,7 |
| Kitumaa | | 2,1 | 0,8 | 0,2 | 1,0 | 2,4 | 1,8 | 1,2 | 0,4 | 1,3 | 0,7 | 2,4 | 1,1 |
| Metsä- ja kitumaa | | 3,9 | 1,2 | 2,8 | 2,1 | 6,7 | 3,2 | 1,9 | 0,8 | 3,7 | 1,9 | 5,6 | 2,7 |
| POHJOIS-SUOMI | | | | | | | | | | | | | |
| Metsämaa | Uudistusalat | 0,0 | 1,4 | 1,2 | 10,5 | 1,2 | 11,8 | 1,0 | 1,1 | 7,9 | 8,2 | 9,0 | 9,4 |
| | Taimikot | 0,2 | 0,5 | 1,5 | 4,6 | 1,7 | 5,2 | 0,9 | 0,5 | 4,1 | 5,1 | 5,0 | 5,6 |
| | Kasvatusmetsät | 2,3 | 0,7 | 6,2 | 4,6 | 8,5 | 5,3 | 3,1 | 0,7 | 8,8 | 5,6 | 11,9 | 6,3 |
| | Uudistuskypsät | 9,3 | 6,8 | 18,3 | 11,6 | 27,6 | 18,4 | 9,5 | 5,6 | 21,4 | 12,6 | 30,9 | 18,2 |
| | Yhteensä | 6,8 | 1,5 | 14,0 | 5,7 | 20,9 | 7,2 | 7,0 | 1,3 | 16,4 | 6,4 | 23,3 | 7,7 |
| Kitumaa | | 1,7 | 1,2 | 3,1 | 1,8 | 4,8 | 2,9 | 1,9 | 1,2 | 2,2 | 1,5 | 4,2 | 2,8 |
| Metsä- ja kitumaa | | 4,5 | 1,4 | 9,1 | 5,1 | 13,6 | 6,5 | 4,6 | 1,3 | 9,7 | 5,8 | 14,3 | 7,0 |
| KOKO MAA | | | | | | | | | | | | | |
| Metsämaa | Uudistusalat | 0,0 | 1,1 | 0,8 | 6,3 | 0,8 | 7,4 | 1,2 | 0,8 | 6,9 | 5,2 | 8,1 | 6,0 |
| | Taimikot | 1,0 | 0,5 | 3,0 | 3,3 | 4,1 | 3,8 | 0,5 | 0,3 | 3,4 | 3,1 | 3,9 | 3,4 |
| | Kasvatusmetsät | 2,5 | 0,8 | 4,9 | 2,9 | 7,4 | 3,7 | 2,6 | 0,7 | 7,0 | 3,4 | 9,6 | 4,0 |
| | Uudistuskypsät | 9,0 | 5,1 | 16,9 | 6,9 | 25,8 | 11,9 | 9,0 | 3,6 | 20,2 | 6,9 | 29,2 | 10,5 |
| | Yhteensä | 6,4 | 1,3 | 12,2 | 3,6 | 18,6 | 5,0 | 6,0 | 1,0 | 14,0 | 3,9 | 20,0 | 4,8 |
| Kitumaa | | 1,7 | 1,1 | 2,9 | 1,6 | 4,6 | 2,7 | 1,8 | 1,1 | 2,1 | 1,4 | 3,9 | 2,5 |
| Metsä- ja kitumaa | | 4,4 | 1,3 | 8,3 | 3,4 | 12,7 | 4,7 | 4,1 | 1,0 | 8,7 | 3,7 | 12,8 | 4,7 |

Suojelualueilla (kursivoitiedut luvut) on kasvatusmetsiä sekä taimikoita ja uudistusalojakin riippuen puuntuotannon rajoituksen voimaantulon ajankohdasta.

Puuntuotannon ulkopuolella olevia alueita (kaikkia ei vielä ole voitu selvittää VMI10:n aineistoon) ovat

- luonnonsuojelulakiin perustuvat luonnonpuistot, kansallispuistot, soidensuojelualueet, lehtojensuojelualueet, muut luonnonsuojelualueet ja vanhojen metsien suojelualueet sekä luonnonsuojelulailla suojellut luontotyypit ja maisemasuojelualueet, jos suojele estää niissä normaalit hakkuut
- erämaalakiin perustuvat erämaat ja muut lakiin perustuvat suojelualueet niiltä osin, kun ne on rajattu hakkuutoiminnan ulkopuolelle
- metsähallituksen suojelumetsät sekä metsähallituksen alue-ekologisen suunnittelun luontokohteet ja muut puuntuotannon rajoitusalueet, yhtiöiden, virastojen tai kuntien päätöksellä suojellut alueet, tutkimusmetsät, virkistysalueet, puolustusvoimien harjoitusalueet ja muut erikoisuusalueet, jos suojele estää niissä normaalit hakkuut
- kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämissuunnitelman, soidensuojelusuunnitelman, lehtojensuojelusuunnitelman ja vanhojen metsien suojelusuunnitelman alueet sekä rantojensuojelusuunnitelman, lintuvesiensuojelusuunnitelman ja harjunsuojelusuunnitelman alueet, jos suojele estää niissä normaalit hakkuut ja lisäksi muihin suojelusuunnitelmiin kuuluvat alueet ja valtioneuvoston periaatepäätöksellä suojeleluun varatut muut kuin suojelusuunnitelma-alueet
- maakunta- tai seutukaava-, yleiskaava-, asemakaava- tai ranta-asemakaava-alueet, jos suojele estää niissä normaalit hakkuut

Liitetaulukko 7. Kuolleen puuston keskitilavuus kehitysluokkaryhmittäin puuntuotannon metsämaalla.

| Alue Kehitysluokkaryhmä | Pystypuu | | Maapuu | | Yhteensä | |
|----------------------------|----------|-------|--------|-------|----------|-------|
| | VMI9 | VMI10 | VMI9 | VMI10 | VMI9 | VMI10 |
| m ³ /ha | | | | | | |
| Etelä-Suomi | | | | | | |
| Uudistusalat | 0,5 | 1,0 | 3,0 | 2,8 | 3,6 | 3,8 |
| Taimikot | 0,2 | 0,4 | 1,6 | 2,1 | 1,8 | 2,6 |
| Kasvatusmetsät | 0,6 | 0,8 | 1,7 | 1,7 | 2,3 | 2,5 |
| Uudistuskypsät | 2,3 | 3,9 | 3,2 | 3,6 | 5,5 | 7,5 |
| Yhteensä | 0,8 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | 2,7 | 3,3 |
| Pohjois-Suomi | | | | | | |
| Uudistusalat | 1,1 | 1,4 | 8,2 | 10,5 | 9,4 | 11,8 |
| Taimikot | 0,5 | 0,5 | 5,1 | 4,6 | 5,6 | 5,2 |
| Kasvatusmetsät | 0,7 | 0,7 | 5,6 | 4,6 | 6,3 | 5,3 |
| Uudistuskypsät | 5,6 | 6,8 | 12,6 | 11,6 | 18,2 | 18,4 |
| Yhteensä | 1,3 | 1,5 | 6,4 | 5,7 | 7,7 | 7,2 |
| Koko maa | | | | | | |
| Uudistusalat | 0,8 | 1,1 | 5,2 | 6,3 | 6,0 | 7,4 |
| Taimikot | 0,3 | 0,5 | 3,1 | 3,3 | 3,4 | 3,8 |
| Kasvatusmetsät | 0,7 | 0,8 | 3,4 | 2,9 | 4,0 | 3,7 |
| Uudistuskypsät | 3,6 | 5,1 | 6,9 | 6,9 | 10,5 | 11,9 |
| Yhteensä | 1,0 | 1,3 | 3,9 | 3,6 | 4,8 | 5,0 |

Liitetaulukko 8. Käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston keskitilavuus kehitysluokittain.

| Alue | Metsämaa | | | | | | | Yhteensä | Kitumaa | Metsä- ja kitumaa yhteensä |
|--------------------|--------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------|---------|----------------------------|
| | Aukeat uudistus- alat | Pienet taimikot | Varttuneet taimikot | Nuoret kasvatus- metsiköt | Varttuneet kasvatus- metsiköt | Uudistus- kypsät metsiköt | Suojus- tai siemen- puustot | | | |
| m ³ /ha | | | | | | | | | | |
| VMI10 | | | | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | 1,7 | 1,0 | 0,5 | 1,4 | 2,9 | 4,7 | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 2,2 |
| Pohjois-Suomi | 2,8 | 1,1 | 0,5 | 1,1 | 2,0 | 8,8 | 2,2 | 2,6 | 2,2 | 2,5 |
| Koko maa | 2,1 | 1,0 | 0,5 | 1,3 | 2,6 | 6,7 | 2,3 | 2,4 | 2,1 | 2,4 |
| VMI9 | | | | | | | | | | |
| Etelä-Suomi | 1,0 | 0,5 | 0,3 | 1,1 | 2,2 | 3,1 | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 1,5 |
| Pohjois-Suomi | 2,8 | 0,9 | 0,4 | 1,1 | 2,2 | 8,8 | 2,1 | 2,6 | 2,2 | 2,5 |
| Koko maa | 1,7 | 0,7 | 0,4 | 1,1 | 2,2 | 5,9 | 1,7 | 2,0 | 2,1 | 2,0 |