

Kari T. Korhonen, Erkki Tomppo, Helena Henttonen, Antti Ihalainen,
Tiina Tonteri ja Tarja Tuomainen

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000

Korhonen, K. T., Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2001. Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000. Metsätieteen aikakauskirja 3B/2001: 495–576.

Tässä julkaisussa esitetään valtakunnan metsien yhdeksänteen inventointiin (VMI9) perustuvat Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsävaratiedot ja niiden muutokset 1966–2000 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). Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alue muuttui vuonna 1996, kun metsälautakunnat muutettiin metsäkeskuksiksi. Tähän julkaisuun laskettiin uudelleen nykyisen metsäkeskuksen alueen tulokset viidennestä inventoinnista eli vuodesta 1966 lähtien.

Metsien käyttö on ollut voimakasta tarkastelujaksolla, mutta samalla metsien hoitoa on tehostettu. Puuvaranto on noussut vuoden 1966 inventoinnin 118 milj. m³:stä 157 milj. m³:iin. Puuston vuotuinen kasvu on samaan aikaan noussut 4,7 milj. m³:stä 7,2 milj. m³:iin. Kahdeksannen inventoinnin jälkeen kaikkien puulajien varanto ja kasvu ovat nousseet. Kuusen hakkuut ovat 1990-luvun lopulla ylittäneet kasvun, mutta sekä varanto että kasvu ovat nousseet VMI8:n ja VMI9:n välillä toisin kuin useilla muilla alueilla Etelä-Suomessa. Seuraavalla 10-vuotiskaudella voitaisiin hakkuita tehdä metsänhoidollisin perustein 936 000 ha:lla. Näistä ensiharvennuksia on 307 000 ha.

Alle 60-vuotiaiden metsien ala on suurentunut, 61–80-vuotiaiden vähentynyt ja yli 80-vuotiaiden pysynyt likimain ennallaan VMI8:n ja VMI9:n välillä. Uudistuskypsiä ja varttuneita kasvatusmetsiä on vähemmän kuin tasaiset hakkuumahdollisuudet edellyttäisivät. Yli 100-vuotiaita kuusikoita on suhteessa hieman enemmän ja 41–60-vuotiaita vähemmän kuin vastaavan ikäluokan männiköitä. Metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä on VMI:n mukaan 0,66 % yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta. Kuollutta puuta on metsä- ja kitumaalla keskimäärin 4,5 m³/ha, mikä on suurin VMI9:ssa tähän mennessä mitatuista metsäkeskuksittaisista keskiarvoista. Alueen metsät täyttävät ne metsäsertifoinnin 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, metsäsertifointi

Yhteystiedot: Kari T. Korhonen, Metla, Joensuun tutkimuskeskus, PL 68, 80101 Joensuu

Faksi (013) 251 4111, sähköposti kari.t.korhonen@metla.fi

Hyväksytty 3.9.2001

I Johdanto

Tämän tutkimuksen tavoite on kuvata nykyisen Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsien tila, metsävarat ja puuston kasvu sekä niiden muutokset. VMI sisältää otanta-asetelman ja maastomittausten suunnittelun, maastomittaukset, tuloslaskennan menetelmien kehittämisen, tuloslaskennan luotettavuusarvioineen ja raportoinnin. Metsälautakuntien muututtua metsäkeskuksiksi vuonna 1996 Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueeseen yhdistettiin entisen Pohjois-Karjalan metsälautakunnan alue sekä Kesälahden kunnan alue Itä-Savon metsälautakunnasta. Tähän julkaisuun on laskettu uudelleen tulokset viidennestä inventoinnista (1966) lähtien.

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. Hämeen-Uudenmaan alue mitattiin vuosina 1998–1999 ja Etelä-Savon alue vuosina 1999–2000. Pohjois-Karjalan alue mitattiin kokonaan vuonna 2000.

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

VMI:n maastomittausten uudistus aloitettiin jo kahdeksannen inventoinnin aikana. Pohjois-Suomessa perustettiin viidesosa koealoista pysyviksi ja tarkistettiin joitakin tunnuksia. Inventoinnin maas-



Kuva 1. Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alue.

totunnuksia 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 yhdestoista artikkelisarjassa, jonka tarkoitus on julkaista 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. Pohjois-Karjalan alueella mittaukset olivat samanlaisia kuin Etelä-Pohjanmaalla (Valtakunnan ... 1997) lukuun ottamatta sitä, että avainbiotooppien luokat tarkistetaan VMI:ssä jokaiselle alueelle kasvimaantieteellisen alueen mukaiseksi. Myös otanta-asetelma oli samanlainen kuin Etelä-Pohjanmaalla, Rannikon Pohjanmaan alueella, Keski-Suomessa ja Pohjois-Savossa. Luettelo inventoinnissa mitattavista tai arvioitavista muuttujista on liit-

teessä 1. Muuttujien määritelmät ja muuttujien saamat mahdolliset arvot on esitetty mittaohjeessa (Valtakunnan ... 2000).

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 Pohjois-Karjalan alueella vuosina 1952, 1966, 1973–1974, 1979–80 ja 1988–89 (Ilvessalo 1957, Kuusela ja Salovaara 1968, Kuusela ja Salminen 1976, Kuusela ja Salminen 1983, Salminen ja Salminen 1998).

2 Inventointimenetelmä

2.1 Otanta-asetelma

VMI9:n otannan suunnittelussa käytettiin monilähteiseen inventointiin perustuvaa tilavuuskarttaa, jonka avulla simuloitiin erilaisia otanta-asetelmiä. Otannan simulointi on kuvattu artikkeleissa Henttonen (1996), katso myös Tomppo ym. (1998).

VMI:ssä on tehty mittaukset kuudennessa inventoinnista lähtien vain koealoilta, jotka sijaitsevat ry-

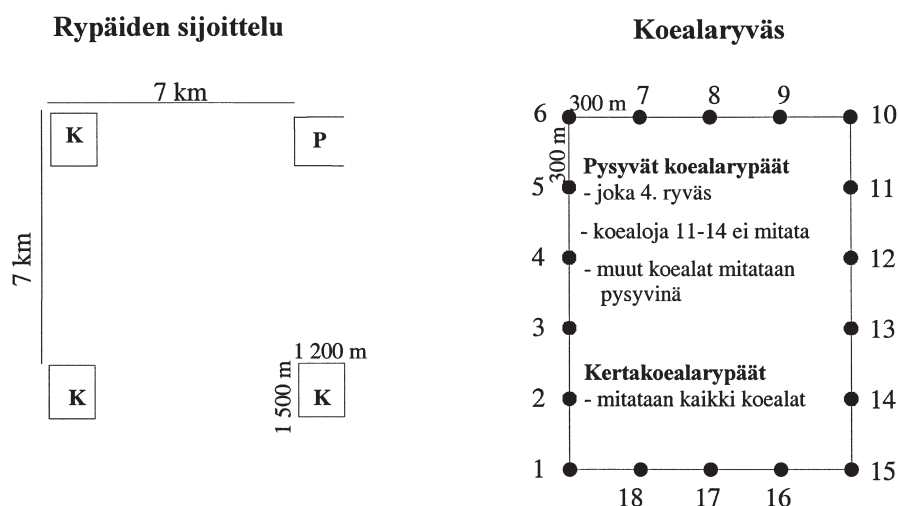
päillä. VMI9:ssä Pohjois-Karjalassa, Pohjois-Savossa, Keski-Suomessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Rannikon Pohjanmaan alueilla koealarypäät ovat suorakaiteen muotoisia ja niiden väli on $7 \text{ km} \times 7 \text{ km}$. Yhdellä rypäällä on 18 koealaa (pysyvällä 14 koealaa, koealat ovat suorakaiteen kolmella sivulla) ja koealojen väli on 300 m (kuva 2).

Koealarypäitä, jotka ainakin osittain olivat maalla, oli Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella 429 kappaletta ja niillä maalla olevia koealoja 6227. Näistä metsätalousmaalla sijaitsi 5588 ja metsämaalla 5221 kappaletta.

2.2 Havainnoitavat metsikkötunnukset

Valtakunnan metsien inventoinnin mittaukset ja arviot tehdään koealarypäiden koealoilta ja koealoja tai niiden osia sisältäviltä metsikkökuvioilta. Metsikkötunnusten arvojen avulla lasketaan pinta-alaestimaatteja sekä jaetaan tarvittaessa inventointialue laskentaositteisiin pinta-ala- tai tilavuusestimaattien laskentaa varten. Tilavuusestimaatit johdetaan koealojen puumittauksista.

Inventoinnin kuviotietue koostuu mm. hallintoa koskevista tiedoista sekä puuntuotannon rajoituk-



Kuva 2. Pohjois-Karjalan maastomittausten otanta-asetelma sekä koealarypään muoto ja koko.

siin, maaperään, puustoon sekä tehtyihin ja ehdotettuihin toimenpiteisiin liittyvistä tiedoista, joita nimitetään yhteisesti kuviotiedoiksi. Tiedot arvioidaan yleensä kuviokohtaisina tai puujaksokohtaisina ja ne kuvaavat koko kuviota, jolla koeala tai sen osa sijaitsee, eivätkä pelkästään koealaan sisältyvää osaa. Kuitenkin osa tunnuksista kerätään vain koealan aluetta koskevana.

Inventoinnin tilavuus- ja kasvuestimaatit, metsien monimuotoisuuden arvioimiseksi havainnointujen 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. Koealat Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella olivat samat kuin muuallakin Etelä-Suomessa lukuun ottamatta Pohjois-Savo ja Keski-Suomea (esim. Tomppo ym. 1998, 1999a ja 1999b) ja olivat seuraavat:

- 1) Puustokoeala (metsä- ja kitumaalla) oli vaihtuväsäteinen rajoitettu relaskoopikoeala. Relaskoopikerroin Pohjois-Karjalan alueella oli 2, joten d -läpimittainen puu luettiin koealalta, jonka säde $r = 50d / \sqrt{2}$. Säteen maksimiarvo oli kuitenkin 12,52 m, ts. ko. sädettä vastaavaa puuta paksimmat puut eli vähintään 35,5 cm läpimittaiset puut luettiin kiinteäsäteiseltä koealalta. Joka seitsemäs luettu puu mitattiin koepuuna.
- 2) Metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden puulajien ja -yksilöiden, niin sanottujen avainpuulajien puiden koeala oli kiinteäsäteinen koeala, säde 12,52 m. Se mitattiin metsä- ja kitumaan keskipistekuviolta. Avainpuulajit määrätään puulajin ja puulajista riippuvan läpimittarajan avulla. Esimerkiksi haavalla minimiläpimitta on 30 cm, harmaalepällä 20 cm, tervalepällä 10 cm ja vaahteralla 5 cm. Tuloslaskentaa varten arvioitiin keskipistekuvioiden pinta-ala kymmenyksinä 12,52 m:n säteisen ympyrän sisällä.
- 3) Kaikki puulajit havainnoitiin samoin 12,52 m:n kiinteäsäteiseltä koealalta, mutta vain pysyiltä koealoilta. Tuloslaskentaa varten arvioitiin maaluokkien metsä-, kitu- ja joutomaa pinta-ala kymmenyksinä 12,52 m:n säteisen ympyrän sisällä.
- 4) Kuollut puu mitattiin metsä- ja kitumaan keskipistekuviolta kiinteäsäteiseltä koealalta, säde 7 m. Tu-

loslaskentaa varten arvioitiin maaluokkien metsä- ja kitumaa pinta-ala kymmenyksinä 7 m:n säteisen ympyrän sisällä. (Vuoden 1996 mittauksissa eli Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa kuollut puu mitattiin joka toiselta koealalta 12,52 m:n säteiseltä ympyrältä.)

- 5) Avainbiotoopit eli metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt havainnoitiin ja luokiteltiin metsä-, kitu- ja joutomaan kiinteäsäteiseltä koealalta, säde 30 m.

Yhteensä mitattuja lukupuita oli Pohjois-Karjalassa 41 747 kappaletta (40 823 elävää puuta). Näistä koeapuina mitattiin 5 962 (5 837 elävää puuta).

Osa avainbiotoopeista on metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Metsälain tarkoitettujen kohteiden arvioissa ei VMI:ssä ole otettu huomioon luokan yleisyyttä. Vaatimus kohteen pienalaisuudesta on otettu huomioon lakikohteen määrittelyssä Lounais-Suomesta lähtien eli kenttäkauden 1998 jälkipuoliskolta lähtien. Tämä on huomioidava alueittaisissa laajuusvertailuissa.

Luettelo inventoinnin metsikkö- ja puutiedoista on liitteessä 1. Muuttujien yksityiskohtainen määrittely on esitetty inventoinnin mittausohjeessa (Valtakunnan ... 2000). Myös julkaisussa Tomppo ym. (1998) on yhteenvedo inventoinnin mittauksista.

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 avainbiotooppikoealojen ja niiden sisältämien yksittäisten avainbiotooppien pinta-aloja.

Tilavuusestimaatit johdetaan mitatuista koe- ja lukupuista. Puutavaralajeittaiset tilavuudet estimoidaan ensin koepuille Laasasenahon (1982) tilavuus- ja runkokäyrämalleilla. Koepuiden tilavuustiedot yleistetään lukupuille siten, että kullekin lukupuulle haetaan koepuujoukosta k kappaletta puita, jotka ovat tunnuksiltaan mahdollisimman samankaltaisia ko. lukupuun kanssa ja lasketaan näistä tarvittavat keskitunnukset. 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 neliöryhmämenetelmää. Tulosten laskentaa ja virhearviointia on kuvattu julkaisussa Tomppo ym. (1998). Huomattakoon, että neliöryhmämenetelmä ei anna luotettavaa arvioita pienten pinta-alaestimaattien virheelle. Niihin voidaan soveltaa eksakteja menetelmiä. Esimerkiksi metsätaloukseen osittien pinta-ala estimaatin 0 ha (ei yhtään koealaa ole osunut ositteeseen) yksinkertaiseen satunnaisotantaan perustuvan, eksaktin, 95,02 % luottamusvälin yläraja on kolme kertaa yhden koealan edustama pinta-ala (856,7 ha).

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 liitetaulukkoissa esitetty pelkän VMI9:n estimaatin keskivirhe, jos muutosta arvioidaan eri otoksista. Olettaen, että otokset ovat toisistaan riippumattomia, on muutoksen keskivirhe erotuksen jäsenten estimaattien keskivirheiden neliöiden summan ne-

liöjuuri. Liitetaulukkoissa 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 suhdestimaattorin 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

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen kokonaismaa-ala oli maanmittauslaitoksen vuoden 2000 tilaston mukaan 1 778 200 ha. Maanmittauslaitoksen kunnittaisiin pinta-alatilastoihin perustuva maa-alan arvio on vaihdellut tarkastelujaksolla (1966–2000) jonkin verran (taulukko 1). Suurin muutos tarkastelujaksolla tapahtui 6. ja 7. inventoinnin välillä, jolloin tilastoitu maa-ala pieneni noin 20 000 ha. Muutos on otettava huomioon arvioitaessa muun muassa metsätaloukseen ja metsämaan pinta-ala-arvioiden sekä kokonaistilavuuden ja -kasvun muutoksia.

Metsätaloukseen pinta-ala VMI9:n mukaan on 1 596 000 ha, mikä on 90 % maa-alasta. Metsätaloukseen alan arvio laski edellä mainitun maa-alan arvion pienenemisen myötä VMI7:ssä, mutta kasvoi

Taulukko 1. Maaluokat 1966–2000.

Maaluokka	VMI5 (1966)		VMI6 (1973–74)		VMI7 (1979–80)		VMI8 (1988–89)		VMI9 (2000)	
	km ²	% maa-alasta	km ²	% maa-alasta	km ²	% maa-alasta	km ²	% maa-alasta	km ²	% maa-alasta
Metsämaa	13204	73,4	13993	77,8	14155	79,6	13990	78,7	14909	83,8
Kitumaa	1261	7,0	1157	6,4	752	4,2	856	4,8	460	2,6
Joutomaa	1211	6,7	691	3,8	657	3,7	613	3,4	491	2,8
Tiet, varastot, jne.	48	0,3	49	0,3	88	0,5	139	0,8	97	0,5
Metsätaloukseen yhteensä	15725	87,5	15891	88,4	15651	88,1	15598	87,7	15957	89,7
Muu maa	2252	12,5	2086	11,6	2121	11,9	2184	12,3	1825	10,3
Kokonaismaa-ala	17977	100,0	17977	100,0	17772	100,0	17782	100,0	17782	100,0

nopeasti VMI8:n ja VMI9:n välillä ja on nyt suurempi kuin VMI5:ssa ja VMI6:ssa. Lisäys johtuu peltojen metsityksestä. Metsätalousmaan alan lisäys VMI8:sta on likimain samansuuruinen kuin alan arvion muutoksen kaksinkertainen keskivirhe (taulukko 1, liitetaulukko 1).

Metsämaan pinta-alan arvio on 1 491 000 ha, mikä on 84 % maa-alasta ja 93 % metsätalousmaasta. Kitu- ja joutomaiden yhteisösuus metsätalousmaan alasta on jonkin verran suurempi kuin Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa, mutta pienempi kuin Etelä-Pohjanmaalla ja Rannikon metsäkeskusten alueilla. Metsämaan ala on kasvanut tarkastelujakson aikana ja kitu- ja joutomaiden alat ovat pienentyneet. Metsämaan alan arvio on noussut 1960-luvulta 170 000 ha (taulukko 1, liitetaulukko 1). Soiden ojitukset ovat muuttaneet kitumaita ja osittain myös joutomaita metsämaaksi. Rakentaminen ei ole pienentänyt metsä- eikä metsätalousmaan alaa niin paljon kuin muualla Etelä-Suomessa. Peltojen metsittäminen on kompensoinut rakentamisen vaikutuksen metsätalousmaan alaan.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana tapahtuneiden maaluokkasiirtymien tarkastelu osoittaa myös metsätalousmaan alan lisäystä (liitetaulukko 2). Muuta kuin metsätalousmaata on siirtynyt metsämaaksi 8 900 ha. Metsämaata on siirtynyt 4 600 ha ja kitumaata 1 400 ha metsätalousmaan ulkopuolelle. Metsätalousmaan kokonaislisäys on tämän arvion mukaan siis 2 900 ha. Lisäksi 9 400 ha muita maankäyttöluokkia kuin metsätalousmaata, lähinnä peltoheittoja, on hitaasti metsittymässä. Liitetaulukon 2 tarkastelussa on huomattava, että taulukon muutokset kohdistuvat 1–2 vuotta lyhyempään ajanjaksoon kuin 8. ja 9. inventoinnin välinen aika. Pääsyy liitetaulukon 2 avulla saadun muutoksen sekä VMI8:n ja VMI9:n estimaattien erotuksen eroon on kuitenkin se, että aikaisempi tilanne on arvioitu eri otoksista.

Yksityiset henkilöt omistavat metsätalousmaasta 53 %, yhtiöt 20 % ja valtio 22 %. Metsämaasta yksityiset omistavat 55 %, yhtiöt 20 % ja valtio samoin 20 % (liitetaulukko 3). Etelä-Suomen metsäkeskusten alueista vain Keski-Suomen ja Pohjois-Savon alueilla yhtiöt omistavat metsätalous- ja metsämaasta likimain yhtä suuren osuuden kuin Pohjois-Karjalassa. Valtion omistama osuus on selvästi Etelä-Suomen metsäkeskusten alueista suurin (Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001,

Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Yksityisten omistama osuus metsämaasta on koko maan keskitasoa alhaisempi, sillä koko maassa yksityiset omistavat metsämaasta 61 % ja metsätalousmaasta 54 % (Metsätalastollinen ... 2000).

VMI:ssa puuntuotantoa koskevat metsien käyttörajoitukset jaetaan toisaalta lailla säädettyihin, viraston päätöksellä tehtyihin tai vastaaviin sekä toisaalta inventoinnin maastossa havaitsemiin, luonnon monimuotoisuutta tai maisema-arvoja ylläpitävien kohteen ominaisuuksien perusteella kirjattuihin rajoituksiin (Valtakunnan ... 2000). Jälkimmäiset eivät tietenkään ole velvoittavia, lain määrittelemiä metsäluonnon erityisen tärkeitä elinympäristöjä lukuun ottamatta. Ne voidaan kuitenkin haluttaessa ottaa huomioon arvioitaessa hakkuumahdollisuuksia.

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsätalousmaasta on osittain tai kokonaan puuntuotannon ulkopuolella 113 000 ha (7 %), mistä 29 000 ha on kaavavarauksia (liitetaulukko 4). Muut näistä rajoituksista perustuvat lakiin, viraston päätökseen tai suojeleohjelmaan. Lailla tai viraston päätöksellä on suojeltu 44 000 ha metsätalousmaata (2,7 % metsätalousmaasta). Suojeleohjelmiin kuuluvia alueita on 40 000 ha (2,5 % metsätalousmaasta). Inventoinnissa havaittuja arvokkaita kohteita on edellä mainittujen alueiden ulkopuolella lisäksi 108 000 ha, joista noin puolet on sopivia metsälain tarkoittamiksi erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Metsämaasta on lailla tai viraston päätöksellä suojeltu 2,2 % ja suojeleohjelmissa on lisäksi saman verran metsämaata.

Tilastojen mukaan lailla suojellun metsätalousmaan ala 1.1.2000 oli 27 202 ha (Metsätalastollinen ... 2000). Vastaavan metsämaan ala oli 14 681 ha. Pienet erot VMI:n tuloksiin johtuvat siitä, että pinta-alat ovat pieniä otosinventoinnilla arvioitaviksi. Lisäksi suojelealueiden ja VMI:n mukainen metsämaan ala voivat olla samasta määritelmästä huolimatta erilaisia johtuen erilaisista kuvioinneista.

4.2 Kankaiden kasvupaikat

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alue kuuluu pääosin eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen ja pohjoisosiltaan Pohjanmaa-Kainuun vyöhykkeeseen. Kujalan (1936) luokituksen mukaan alue kuuluu pääosin Järvi-Suomen kasvillisuusalueeseen ja

koillisosiltaan Raja-Karjalan alueeseen. Tehoisan lämpösumman vuosien 1961–1990 keskiarvo vaihtelee 1 000:n ja 1 200 °C:n välillä (Metsätilastollinen ... 2000). Touko-syyskuun sademäärien vuosien 1961–1990 keskiarvo oli 300–320 mm. Kasvuolot vaihtelevat alueen sisällä runsaasti. Etelässä kasvuolot ovat edulliset, mutta lämpösumma laskee pohjoista kohti.

Myös kallioperä ja maaperä vaihtelevat alueella voimakkaasti. Pohjois- ja koillisosat ovat tyypillisiä karuja vedenkoskemattomia alueita. Kallioperältään alue kuuluu Itä-Suomen graniitti-gneissi alueeseen (Alalammi 1990, Kalliola 1973). Keskiosat kuuluvat karjalaiseen liuskekivivyöhykkeeseen, jossa paikoitellen vallitsevana on kvartsiitti (esimerkiksi Kolin alueella). Alueen eteläosissa vallitsevina vaihtelevat graniitti ja svekofenniset liuskeet. Sisempi Salpausselkä jatkuu alueen keskiosiin saakka. Luoteiskaakko suuntaiset harjumuodostumat ovat yleisiä. Moreeni on vallitseva maalaji, harjumuodostelmissa paikoitellen myös hiekka ja alueen keskiosissa savi. Liitetaulukossa 6 on esitetty kankaiden maalajijakaumat VMI9:n mukaan metsämaalla, kitumaalla ja joutomaalla kasvupaikkatyypeittäin. Moreeni ja lajitunut maalaji on jaettu alaluokkiin keskiraekoon mukaan (Valtakunnan ... 2000, Tomppo ym. 1998).

Metsämaan kankaista 68 % on moreenimaita. Moreenimaat eivät ole yhtä yleisiä kuin Etelä-Savossa ja Pohjois-Savossa, mutta likimain yhtä yleisiä kuin Kaakkois-Suomen metsäkeskuksen alueella ja vähän yleisempiä kuin Hämeen-Uudenmaan alueella. Lajittuneita maalajeja sen sijaan esiintyy runsaammin kuin Savossa (Korhonen 2000b, Tomppo ym. 1999a, 1999c, 2001). VMI:n karkeusasteikolla valtaosa moreenimaiden maalajeista kuuluu luokkaan keskikarkea. Metsämaan moreenimaista on lehtoja tai lehtomaisia 23 %, tuoreita 57 % ja kuivahkoja 20 %. Metsämaan kankaista on lajittuneita maita 31 %. Maalajiksi on merkitty orgaaninen 1 %:lla metsämaan kankaista.

Kankaiden kasvupaikkajakauma vaihtelee voimakkaasti Pohjois-Karjalan alueella. Lehtojen ja lehtomaisten kankaiden osuus on suhteellisen suuri alueen etelä- ja keskiosissa sekä myös Pielisen länsiosissa, kun taas kuivahkojen kankaiden osuus on suurempi koillisosissa kuin muualla (Tomppo 2000). Koko alueella kaikista metsämaan kankaista lehtoja tai lehtomaisia on 22 %, tuoreita 51 % ja kuivahkoja

25 % (liitetaulukko 5). Kankaat eivät ole keskimäärin niin viljavia kuin esimerkiksi Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen tai Hämeen-Uudenmaan alueella (Tomppo ym. 1999a, 1999c, 2001, Korhonen ym. 2000b). VMI8:ssa lehtoja tai lehtomaisia kankaita oli 19 %, tuoreita 48 % ja kuivahkoja 28 % ja VMI7:ssa luvut olivat 20 %, 45 % ja 30 %. VMI7:n ja VMI8:n välillä ei ole nähtävissä selvää muutosta viljavampaan suuntaan. VMI9:n ja VMI8:n välillä kasvupaikkajakauma on siirtynyt jonkin verran rehevämpään suuntaan, jos oletetaan, että arviointiperusteet ovat pysyneet samoina, mikä on uskottavaa. Kasvupaikkojen muuttumista rehevämmäksi on havaittu sekä VMI8:ssa että VMI9:ssa lähes koko maassa. Muutosten syitä on pohdittu muun muassa artikkelissa Tomppo (2000). Lehdoiksi luokitettavien ala on noussut Pohjois-Karjalassa VMI8:n ja VMI9:n välillä 8 000 ha:sta 34 000 ha:iin. Muutos on suurempi kuin muutoksen estimaatin kaksinkertainen keskivirhe. Avainbiotoopeiksi luokiteltujen lehtojen alaa tarkastellaan luvussa 12. Näiden alaksi on arvioitu siellä 12 000 ha. Avainbiotoopeilla saatu ala tulisikin olla pienempi kuin kuvioista arvioitujen lehtojen ala, koska lehdoiksi luokitettuja metsitettyjä peltoja ei lueta avainbiotoopeiksi.

Metsämaan kivennäismaiden veroluokka määräytyy 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 64 % ja veroluokan II osuus 31 % (liitetaulukko 7). Metsämaan soiden veroluokat ovat keskimäärin selvästi kankaiden veroluokkia alhaisempia: I luokan osuus on 25 % ja II luokan 32 % metsämaan soiden alasta.

4.3 Suot ja ojitetut kankaat

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueesta suurin osa kuuluu Sisä-Suomen keidassuoalueeseen ja koillisosat Pohjanmaan aapasuoalueeseen (Eurola ja Ruuhijärvi 1961, Kalliola 1973). Myös soiden osuus maa-alasta ja soiden pääryhmien jakauma vaihtelevat alueella voimakkaasti. Soiden osuus maa-alasta

Taulukko 2. Soiden ojitustilanne 1966–2000.

Maaluokka Ojitustilanne	VMI5 (1966)		VMI6 (1973–74)		VMI7 (1979–80)		VMI8 (1988–89)		VMI9 (2000)	
	km ²	% ositteen alasta	km ²	% ositteen alasta	km ²	% ositteen alasta	km ²	% ositteen alasta	km ²	% ositteen alasta
Metsämaa										
Ojittamaton	1760	51,7	1045	28,6	858	21,5	563	14,5	634	14,1
Ojikko	742	21,8	713	19,5	346	8,6	315	8,1	86	1,9
Muuttuma	625	18,4	1454	39,8	2239	56,0	2317	59,5	2133	47,5
Turvekangas	275	8,1	440	12,1	558	13,9	699	17,9	1642	36,5
Suot yhteensä	3402	100,0	3652	100,0	4001	100,0	3893	100,0	4495	100,0
Kitumaa										
Ojittamaton	949	77,8	614	54,0	412	57,0	349	43,5	243	54,8
Ojikko ¹⁾	279	22,7	523	46,0	311	43,0	453	56,5	43	9,7
Muuttuma	.	.	.	.	.	.	.	.	140	31,6
Turvekangas	.	.	.	.	.	.	.	.	17	3,9
Suot yhteensä	1228	100,0	1137	100,0	723	100,0	803	100,0	443	100,0
Joutomaa										
Ojittamaton	1066	88,8	513	75,5	549	86,4	549	90,4	431	88,8
Ojikko ¹⁾	134	11,2	167	24,5	86	13,6	59	9,6	34	7,1
Muuttuma	.	.	.	.	.	.	.	.	20	4,1
Turvekangas	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0
Suot yhteensä	1201	100,0	680	100,0	635	100,0	608	100,0	485	100,0
Metsä-, kitu- ja joutomaa yhteensä										
Ojittamaton	3774	64,7	2172	39,7	1819	33,9	1461	27,6	1308	24,1
Ojikko	1156	19,8	1403	25,6	744	13,9	827	15,6	163	3,0
Muuttuma	625	10,8	1454	26,6	2239	41,8	2317	43,7	2293	42,3
Turvekangas	275	4,7	440	8,1	558	10,4	699	13,2	1659	30,6
Suot yhteensä ²⁾	5831	100,0	5469	100,0	5360	100,0	5304	100,0	5423	100,0

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

²⁾ Lisäksi ojitettua kangasta:
 VMI7 269 km²
 VMI8 440 km²
 VMI9 834 km²

on suurin itä- ja koillisosissa. Myös rämeiden ja avosoiden osuus soiden alasta on siellä suurempi kuin muualla (Tomppo 2000). Korprien osuus soista on suurin etelässä ja myös kapealla alueella Pielisen länsiosassa. Soiden kokonaisala oli VMI9:n mukaan 542 000 ha eli 34 % metsätalousmaan alasta (taulukot 1 ja 2 sekä liitetaulukot 5 ja 9). Soiden osuus on Etelä-Suomen vuosien 1989–94 keskiosuutta (27 %) suurempi (Tomppo ja Henttonen 1996). Soiden ala on vaihdellut tarkastelujakson aikana siten, että pienimmän arvion (VMI8, vuonna 1988) ja suurimman arvion (VMI5, vuonna 1966) erotus on 53 000 ha (10 % soiden nykyisestä alasta). VMI5:n jälkeen pinta-ala arvion vaihtelu on ollut pieni ja mahtuu muutoksen yksinkertaisen keskivirheen sisään (taulukko 2, liitetaulukko 9). Nykyinen arvio on 41 000 pienempi kuin vuoden 1966 arvio. Soiden ala pienenee jonkin verran koko maassa, koska ojitetut ohut-

turpeiset suot siirtyvät kankaisiin, joten on ilmeistä, että havaittu pieneneminen on todellista. Pohjois-Karjalassa ojitukset on aloitettu suhteellisen varhain ja on mahdollista, että siirtymää oli jo VMI5:n ja VMI6:n välillä. Huomattakoon, että VMI:ssä 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 maan alan pienenemisellä.

Soista on metsämaata 450 000 ha, kitumaata 44 000 ha ja joutomaata 49 000 ha. Soista on metsämaata siis 83 %, mikä on hieman enemmän kuin Etelä-Suomessa keskimäärin (79 %) (Salminen ja Salminen 1998). Metsämaasta suota on 30 %, kitu-

maasta 96 % ja joutomaasta 99 % (liitetaulukko 9).

Nykyisestä suoalasta on ojitettu 412 000 ha eli 76 % (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 1966 mennessä soista oli ojitettu 35 %. Uudisojitukset olivat vilkkaita vielä 1960-luvun puolivälin ja 1970-luvun alun välillä, mutta vuotuinen uudisojitusala väheni sen jälkeen. Ojittamattomien soiden ala on VMI9:n mukaan 131 000 ha mikä on 15 000 ha pienempi kuin VMI8:n mukainen ala. Muutos on hieman pienempi kuin ojittamattomien soiden alan muutoksen kaksinkertainen keskivirhe. Inventoinnin mukaan uudisojituksia oli tehty soilla VMI9:a edeltäneellä 10-vuotiskaudella 11 000 ha (liitetaulukko 36). Huomattakoon, että VMI8:n ja VMI9:n välinen aika on 12 vuotta, joten arviot tukevat hyvin toisiaan. Suojituksia ja ojitukseen soveltuvaa alaa tarkastellaan luvussa 11. Ojitettuja kitumaan soita on 20 000 ha (45 % nykyisestä kitumaan soiden alasta) ja ojitettuja joutomaan soita 5 400 ha (11 % nykyisestä joutomaan soiden alasta). Ojittamatonta metsämaan suota on 63 000 ha, mikä on 48 % ojittamattomien soiden alasta. Näistä on korpia 59 % ja loput rämeitä.

Puuntuotantoon liian karuja soita tai teknisesti ojituskelvottomia soita on ojitettu 23 000 ha (liitetaulukko 10). Suurin osa niistä on liian karujen soiden ojituksia ja vain runsas 1 000 ha teknisesti ojituskelvottomia soita. Metsänkasvatuskelvottomien ojitettujen soiden ala on 4,3 % nykyisestä suoalasta ja 5,7 % nykyisten ojitettujen soiden alasta. Osuus ojitettujen soiden alasta on selvästi maan keskitasoa (vajaa 10 %) pienempi (Tomppo ja Henttonen 1996). Ojitetuista, metsänkasvatuskelvottomista soista on pienialaisia soita ollut 4 300 ha. Ne on ojitettu mahdollisesti laajemman suoalueen ojituksen yhteydessä.

Ojituksen tarkoitus on laskea veden pintaa ja varmentaa maan ilmanvaihto. Samalla suo muuttuu ojikko- ja muuttumavaiheen kautta turvekankaaksi. Ojikkoita eli ojitettuja alueita, joissa kuivatuksen vaikutus aluskasvillisuudessa tai puuston toipumisessa ei ole vielä nähtävissä, on 16 300 ha (taulukko 2, liitetaulukko 9). Näistä hieman yli puolet on metsämaata. Muuttumavaiheen soita on 229 000 ha ja turvekankaita 166 000 ha. Ojikkojen ala oli suurimmillaan 1970-luvun alussa (140 000 ha), mutta pienentyi no-

peasti sen jälkeen (taulukko 2). Vaikka ojitukset on aloitettu varhain, muuttumavaiheessa olevien soiden osuus ojitettujen soiden alasta on vielä suhteellisen suuri. Pohjois-Karjalan pohjoisosissa ilmasto on kylmempi kuin muualla Etelä-Suomessa ja ojitettujen soiden kehittyminen turvekankaiksi hitaampaa.

Ojitetut kankaat on todettu inventoinnissa 7. inventoinnista lähtien. Niiden ala on lisääntynyt VMI7:n 27 000 hehtaarista ja VMI8:n 44 000 hehtaarista VMI9:n 83 000 hehtaariin (taulukko 2 ja liitetaulukko 9). Soiden ala on pienentynyt 1960-luvun puolivälistä 46 000 ha, joten huomattava osa ojitettujen kankaiden alasta on entistä ojitettua suota.

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.

Pohjois-Karjalan soista on korpia 195 000 ha (36 % soiden alasta). Se on lähes sama kuin Etelä-Suomessa keskimäärin (37 %) (Salminen ja Salminen 1998, Metsätalastollinen ... 2000). Rämeitä on 307 000 ha ja avosoiita 40 000 ha. Avosoiita on ollut vielä 1960-luvun puolivälissä enemmän, mutta ne ovat muuttuneet ojituksen myötä puustoisiksi ja luokitellaan nyt puustosta ja kasvillisuudesta riippuen korviksi tai rämeiksi (Kuusela ja Salovaara 1968). Kuten edellä todettiin, korprien, rämeiden ja avosoiden osuudet vaihtelevat voimakkaasti alueella, korprien osuus on suurempi etelässä kuin pohjoisessa ja rämeiden ja avosoiden osuudet ovat taas suuremmat pohjoisessa kuin etelässä. Korvet ovat lähes kaikki metsämaata. Korpisoista ruohoisia tai sitä viljavampia on 29 % ja mustikkaisia 64 %. Korvet eivät ole keskimäärin yhtä ravinteisia kuin esimerkiksi Etelä-Savossa, Pohjois-Savossa tai Kaakkois-Suomessa. Rämeet ovat karumpia kuin korvet: suursaraisia tai viljavampia on 13 % rämeiden alasta, piensaraisia 45 % ja tupasvillaisia tai isovarpuisia 38 %. Rämeistä metsämaata on 83 %. Rämeiden ravinteisuustason jakauma on lähellä Pohjois-Savon vastaavaa jakaumaa, mutta niukkaravinteisten rämeiden osuudet ovat Pohjois-Karjalassa keskimäärin korkeampia kuin Etelä-Savossa ja Kaakkois-Suomessa. Avosoiista 27 % on saraisia nevoja tai ravinteisempia ja run-

sas puolet ravinteisuustasoa 5 tai 6 eli lyhytkorsitai rahkanevoja. Myös avosuot ovat siis suhteellisen niukkaravinteisia. Ne sijaitsevat pääosin alueen koillisosissa.

VMI9:ssa 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:ssa 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. Turpeetomia tai ohutturpeisia soita (turvekerros korkeintaan 30 cm) on Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella 90 000 ha (17 % suoalasta) (liitetaulukot 8a ja 8b). Ohutturpeisistä tai turpeettomista soista on 74 % korpia. Turvekerrokseltaan yli 50 cm:n paksuisia on korpisoista 46 %. Räreistä 60 % on turvekerrokseltaan yli metrin paksuisia. Avosoista yli puolella on yli 2 metrin ja 27 %:lla on yli 4 metrin turvekerros.

5 Puulajivaltaisuus

5.1 Puulajivaltaisuus VMI9:n mukaan

VMI:ssa koealametsiköille määritetään vallitseva puulaji jokaiselle 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 koealametsikön vallitsevaksi puulajiksi määritetään vallitsevan jakson (yleensä ylimmän jakson) vallitseva puulaji.

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsä- ja kitumaan metsistä lähes kaksi kolmasosaa on mäntyvaltaisia (liitetaulukko 11). Kuusivaltaisten metsien osuus on lähes neljännes. Lehtipuuvaltaisia metsiä on noin 12 % metsä- ja kitumaan alasta. Au-

kean uudistusalan osuus on noin 1 %. Lehtikuusi- ja kontortamäntyvaltaisia metsiä on inventoinnin mukaan yhteensä 3 400 ha (0,2 % metsä- ja kitumaan alasta). Kitumaan metsät ovat lähes pelkästään mäntyvaltaisia. Vallitsevien puulajien osuudet ovat kuitenkin metsämaalla lähes samat kuin yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla, koska kitumaan ala on pieni suhteessa metsämaan alaan.

5.2 Puulajivaltaisuuden muutokset 1966–2000

1980-luvun lopussa tehdyn VMI8:n tuloksiin verrattuna mäntyvaltaisten metsien ala näyttäisi hieman laskeneen (taulukko 3, kuva 3). Ero ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevää eli inventointien otantavirhe voi selittää havaitun muutoksen. Kuusivaltaisten metsien ala ei ole juurikaan muuttunut VMI8:n ja VMI9:n välillä. Sen sijaan lehtipuuvaltainen metsien ala on kasvanut selvästi. Esimerkiksi rauduskoivuvaltaisten metsien ala on kasvanut 1980-luvun lopun runsaasta 32 000 ha:sta nykyiseen 70 000 ha:iin eli yli kaksinkertaistunut. Havaittu ero on todellista muutosta, sillä se on selvästi tilastollisesti merkitsevä. Myös hieskoivuvaltaisten metsien ala on hieman kasvanut. Hieskoivuvaltaisten metsien alan lisääntyminen voi osittain selittyä luokitusohjeiden muutoksella inventointien välissä. VMI8:ssa hieskoivua ei hyväksytty kangasmaiden taimikoissa kehityskelpoiseksi puulajiksi, VMI9:ssa mustikkatyyppin ja sitä rehevämpien tyyppien kangasmaataimikoissa on teknisesti hyvälaatuisia hieskoivuja hyväksytty luettavaksi kehityskelpoisten taimien runkolukuun 50 %:iin asti. Rauduskoivuvaltaisten metsien lisääntymisestä osa selittyy pellon metsityksellä – inventoinnin mukaan runsaat 18 000 ha rauduskoivuvaltaisista metsistä on viimeisen 30 vuoden aikana metsitettyä peltoa. Tästä tosin vain 5 400 ha on viimeisen 10 vuoden aikana metsitettyä. Siten pääosa VMI8:n jälkeisestä rauduskoivuvaltaisten metsien alan lisäyksestä selittyy sillä, että koivua on käytetty runsaasti myös metsänuudistamisessa.

1960-luvun puolivälin aikaiseen tilanteeseen verrattuna mäntyvaltaisten metsien osuus metsämaan alasta on kasvanut 54 %:sta nykyiseen 63 %:iin (taulukko 3, kuva 3). Mäntyvaltaisten metsien runsastuminen selittyy osittain männyn suosimisella met-

Taulukko 3. Puulajien vallitsevuus metsämaalla 1966–2000.

Vallitseva puulaji	VMI5 (1966)		VMI6 (1973–74)		VMI7 (1979–80)		VMI8 (1988–89)		VMI9 (2000)	
	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta
Puuton	625	4,7	566	4,0	407	2,9	253	1,8	174	1,2
Mänty	7082	53,6	7747	55,4	8674	61,3	9150	65,4	9361	62,8
Kuusi	3988	30,2	4390	31,4	4001	28,3	3480	24,9	3530	23,7
Muu havupuu	1)		1)		16	0,1	24	0,2	34	0,2
Rauduskoivu	2)		2)		261	1,8	323	2,3	700	4,7
Hieskoivu	1219	9,2	970	6,9	596	4,2	648	4,6	965	6,5
Haapa	10	0,1	18	0,1	16	0,1	8	0,1	40	0,3
Leppä	280	2,1	301	2,2	182	1,3	96	0,7	89	0,6
Muu lehtipuu	3)		4)		2	0,0	8	0,1	17	0,1
Metsämaa yhteensä	13204	100,0	13993	100,0	14155	100,0	13990	100,0	14909	100,0

1) Muu havupuu sisältyy mäntyyn.

2) Raudus- ja hieskoivu yhdessä

3) Muu lehtipuu sisältyy haapaan.

4) Muu lehtipuu sisältyy leppiin.

sänuudistamisessa erityisesti 1970-luvulla. Mäntyvaltaisia metsiä on lisännyt myös ojitustoiminta – kitu- ja joutomaan soista metsämaaksi siirtyneet ojitusalueet ovat nykyisin pääasiassa mäntyvaltaisia rämeitä.

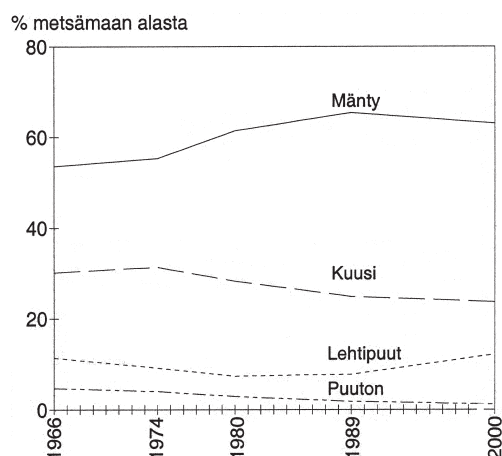
Kuusivaltaisten metsien osuus metsämaan alasta oli 1960-luvun puolivälissä ja vielä 1970-luvun alussakin lähes kolmannes metsämaan alasta. Tämän jälkeen kuusivaltaisten metsien osuus on laskenut nykyiseen 24 %:iin metsämaan alasta. 1990-luvulla kuusivaltaisten metsien ala on hieman kasvanut, mutta osuus metsämaasta ei ole juurikaan muuttunut.

Lehtipuuvalltaisten metsien ala on VMI5:n jälkeen aluksi pienentynyt VMI7:iin saakka. Tämän jälkeen eli 1980- ja 1990-luvulla lehtipuuvalltaisten metsien ala on kasvanut. Lisäys on ollut erityisen selvä VMI8:n ja VMI9:n välillä eli 1990-luvulla.

Puuttoman uudistusalan pinta-alan ja osuuden muutos 1960-luvun puolivälistä nykyhetkeen on selvä. 1960-luvun VMI5:n mukaan puuttoman uudistusalan osuus metsämaasta oli lähes nelinkertainen nykytilanteeseen verrattuna.

5.3 Puulajikoostumus

VMI:ssa kasvatusmetsien ja uudistuskypsien metsien koealakuville määritetään kolmen merkittävimmän puulajin osuudet tilavuudesta. Taimikois-



Kuva 3. Puulajien vallitsevuus 1966–2000.

sa 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. Koealakuville määritetyistä vallitsevan puulajin ja sivupuulajien osuuksista ja yhdistelmistä on koottu metsiköiden puulajikoostumusta kuvaavat liitetaulukot 12–14. Lisäksi liitetaulukossa 16 on koealamittauksiin perustuvaa tietoa eri puulajien keskiläpimitoista ja keskitilavuuksista kehitysluokan ja vallitsevan puula-

jin mukaan luokiteltuna. Liitetaulukon 16 luvut ovat siten kuhunkin laskentaositteeseen (vallitseva puulaji/kehitysluokka) kuuluvien relaskooppikoealojen puista laskettuja keskiarvoja, kun taas liitetaulukossa 12–14 on summailtu kuhunkin laskentaositteeseen (vallitseva puulaji/sivupuulajit/puulajiosuudet) kuuluvien koealojen edustamia pinta-aloja.

Pohjois-Karjalan metsämaan mäntyvaltaisista metsistä lähes puolet on puhtaita tai lähes puhtaita männiköitä, joissa männyn osuus tilavuudesta (taimikoissa kehityskelpoisten taimien runkoluvusta) on yli 95 % (liitetaulukko 12a). Kuusivaltaisista metsistä noin neljännes on näin määritettyjä puhtaita tai lähes puhtaita yhden puulajin metsiköitä. Lehtipuuvallaiset metsät ovat vain harvoin yhden puulajin metsiköitä. Mäntyvaltaisten metsien yleisyys yhden puulajin metsiköinä selittyy sillä, että mänty on vallitsevana puulajina useimmin karuilla kasvupaikoilla, joilla muut puulajit eivät menesty.

Toinen sivupuulaji (eli yhteensä 3 puulajia) on kirjattu 25 %:lle kasvatusmetsistä ja uudistuskypsistä metsistä (liitetaulukko 14). Lehtipuuvallaisista kasvatusmetsistä ja uudistuskypsistä metsistä runsaat puolet ovat saaneet kolme puulajimerkintää. On huomattava, että sekä ensimmäisen että toisen sivupuulajin kirjausrajana on ollut 5 %:n tilavuusosuus.

6 Ikä- ja kehitysluokat

6.1 Ikäluokat puulajeittain

Pohjois-Karjalan metsämaan metsät ovat puustoltaan melko nuoria. Korkeintaan 40-vuotiaiden met-

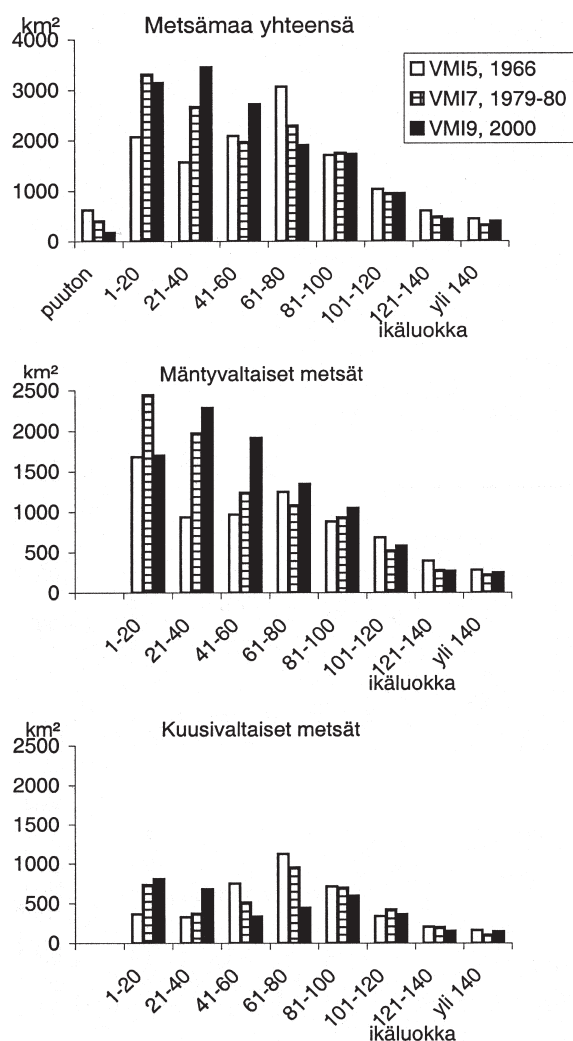
sien osuus on noin 45 % metsämaan alasta (taulukko 4, liitetaulukko 15). 41–60-vuotiaiden metsien osuus on noin 18 % ja 61–100-vuotiaiden metsien osuus noin neljännes metsämaan alasta. Puustoltaan yli 100-vuotiaita metsiä on noin 12 % metsämaan alasta ja yli 120-vuotiaita vajaan 6 %.

Esitetyissä taulukoissa (mm. liitetaulukko 15 ja taulukko 4) kunkin koalametsikön ikä on määritetty vallitsevan puujakson iän mukaan. Täten luontaisen uudistamisen aloilla (siemen- ja suojuustuotot) metsikön ikä on määräytynyt siemen- tai suojuustuon iän mukaan, mikäli taimikkoa ei ole vielä katsottu vakiintuneeksi ja vallitsevaksi jaksoksi. Metsäsertifioinnin kriteerin 11 mukaan yli 80-vuotiaiden metsien osuuden metsämaasta tulisi kunkin metsäkeskuksen alueella olla yli 15 % (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Pohjois-Karjalassa yli 80-vuotiaiden metsien osuus on 24 %, näistä noin 1 %-yksikkö on siemen- ja suojuustuota. Pohjois-Karjalan metsät täyttävät siten selkeästi sertifioinnin kriteerin numero 11.

Useimpien Etelä-Suomen metsäkeskusten alueilla kuusivaltaiset metsät ovat selvästi vanhempia kuin mänty- ja lehtipuuvallaiset metsät (Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella silmiinpistävin ero on ikäluokan 41–60 vuotta pieni osuus, vajaan 10 %, kuusivaltaisissa metsissä. Mäntyvaltaisissa metsissä vastaavan ikäluokan osuus on kaksinkertainen. Kuusivaltaisissa metsissä on suhteellisen runsaasti nuorimpia ja vanhimpia metsiä, kun taas puustoltaan 21–60-vuotiaiden metsien osuus on pieni (kuva 4). Lehtipuuvallaiset metsät ovat selvästi nuorempia kuin havupuuvallaiset metsät. Runsas kolmannes koivuvaltaisista metsistä on puustoltaan korkein-

Taulukko 4. Ikäluokittaiset pinta-alat metsämaalla 1966–2000.

Inventointi	Mittausvuosi	Ikäluokka, vuotta										
		Puuton	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121–140	141–160	Yli 160	Yhteensä
VMI5	1966	625	2069	1565	2088	3069	1706	1034	603	224	221	13204
VMI6	1973–74	566	3192	1925	2204	2854	1611	821	517	184	119	13993
VMI7	1979–80	407	3314	2668	1967	2289	1748	954	481	190	135	14155
VMI8	1988–89	253	2568	3211	2069	2323	1707	949	427	293	189	13990
VMI9	2000	174	3147	3455	2721	1902	1725	954	437	208	186	14909



Kuva 4. Metsämaan metsiköiden ikärakenne 1966–2000.

taan 20-vuotiaita. Tämä kertoo siitä, että koivua on viime vuosina käytetty runsaasti metsänuudistamisessa ja metsittämisessä.

6.2 Ikäluokkien muutokset 1966–2000

Ikäluokkien pinta-aloissa ja osuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia edellisen inventoinnin jälkeen eli 1990-luvulla. Puustoltaan 1–20-vuotiaiden metsien ala on hieman suurentunut (257 000 ha:sta

315 000 ha:iin) ja 61–80-vuotiaiden metsien ala vastaavasti hieman pienentynyt (232 000 ha:sta 190 000 ha:iin) (taulukko 4). Muutokset ovat melko pieniä, mutta kuitenkin selvästi suurempia kuin ko. luokkien pinta-alan arvioiden kaksinkertaiset keskivirheet. Havaitut muutokset ovat siten suurella todennäköisyydellä todellisia eivätkä otannasta aiheutuvia eroja. Puustoltaan 61–80-vuotiaiden metsien alan vähennyksestä pääosa, runsaat 30 000 ha, on tapahtunut kuusivaltaisissa metsissä. Ikäluokan 61–80 vuotta alan pieneneminen voi johtua joko siitä, että ko. ikäluokan metsiä on uudistettu runsaasti tai siitä, että VMI8:n aikoihin 41–60-vuotiaiden kuusivaltaisten metsien ala oli selvästi pienempi kuin tästä seuraavan ikäluokan ala, jolloin inventointien välissä ei ikäluokkaan 61–80 vuotta ole voinut siirtyä yhtä paljon metsiä kuin on siirtynyt siitä pois.

Uudistushakkuiden kohdistumisesta eri ikäluokkiin voidaan tarkastella taulukon 5 avulla. Taulukkoon 5 on koottu VMI8:n aikaiset eri ikäluokkien alat mänty- ja kuusivaltaisissa metsissä sekä VMI9:n mukaiset alat ikäluokissa, jotka ovat 11 vuotta (= VMI8:n ja VMI9:n välinen aika) vanhempia kuin vastaavat

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

VMI8		VMI9		VMI9-VMI8	
Ikäluokka	Ala, km ²	Ikäluokka	Ala, km ²	Muutos, km ²	Muutos, %
Mäntyvaltaiset					
21–40	2299	32–51	2307	8	0,3
41–60	1443	52–71	1416	–27	–1,9
61–80	1392	72–91	1294	–98	–7,0
81–100	987	92–111	757	–230	–23,3
101–120	573	112–131	348	–225	–39,3
121–140	269	132–151	131	–138	–51,3
141–160	205	152–171	100	–105	–51,2
Yli 160	125	Yli 171	71	–54	–43,2
Kuusivaltaiset					
21–40	472	32–51	514	42	8,9
41–60	397	52–71	380	–17	–4,3
61–80	765	72–91	594	–171	–22,4
81–100	653	92–111	457	–196	–30,0
101–120	357	112–131	228	–129	–36,1
121–140	155	132–151	94	–61	–39,4
141–160	85	152–171	74	–11	–12,9
Yli 160	64	Yli 171	29	–35	–54,7

ikäluokat VMI8:ssa. Ilman uudistushakkuita metsien olisi tullut inventointien välissä siirtyä näihin 11 vuotta vanhempiin ikäluokkiin. Alan väheneminen kussakin ikäluokassa kertoo siten uudistushakkuiden määrän ko. luokan ikäisissä metsissä, tosin myös molempien inventointien otantavirheet voivat aiheuttaa eroja aloihin. Yksittäisen ikäluokan pinta-alan arvion kaksinkertainen keskivirhe on alaltaan pienimmässä ikäluokassa 5 000–10 000 ha ja alaltaan suurimmissa ikäluokassa jopa 20 000 ha (ks. liitetaulukko 15).

Mäntyvaltaisista metsistä näyttäisi eniten uudistetun metsiä, jotka olivat VMI8:n aikaan 81–120-vuotiaita (taulukko 5). Tätä nuorempia metsiä on uudistettu vain vähän. Yli 120-vuotiaita mäntyvaltaisia metsiä on uudistettu vähemmän kuin 81–120-vuotiaita metsiä, mutta suhteutettuna ikäluokan pinta-alaan vanhimpia metsiä on uudistettu eniten. Mäntyvaltaisten metsien uudistushakkuut näyttäisivät siten kohdistuneen melko hyvin vanhimpiin uudistuskypsiin metsiin, erityisesti kun otetaan huomioon, että huomattava osa uudistamatta jätetyistä yli-ikäisistä metsistä on suojelualueilla.

Kuusivaltaisista metsistä eniten on uudistettu metsiä, jotka VMI8:n aikaan olivat ikäluokassa 61–80 ja 81–100 vuotta. Näitä vanhempia metsiä on uudistettu hehtaareissa mitaten vähemmän, mutta pinta-alaan suhteutettuna enemmän. Myös kuusivaltaisissa metsissä hakkuut näyttäisivät kohdistuneen melko hyvin vanhimpiin metsiin.

VMI9:ssa on havaittu puustoltaan vanhimpien ikäluokkien alan kasvaneen useimpien Etelä-Suomen metsäkeskusten alueilla samanaikaisesti kun nuorimpia uudistuskypsiä metsiä on uudistettu runsaasti (Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Pohjois-Karjalan alueella sen sijaan yli 120-vuotiaiden metsien ala on hieman pienentynyt 1990-luvulla.

1960-luvun VMI5:n tuloksiin verrattuna puustoltaan alle 60-vuotiaiden metsien ala on kasvanut ja 61–80-vuotiaiden metsien ala on pienentynyt. Yli 120-vuotiaiden metsien ala on hieman pienentynyt 1960-luvun puolivälin aikaisesta tilanteesta.

6.3 Kehitysluokat

6.3.1 Kehitysluokkien alat VMI9:n mukaan

Kehitysluokkajakauman avulla voidaan tarkastella puuston jakautumista eri kehitysvaiheisiin paremmin kuin ikäluokkajakaumilla, sillä eri kasvupaikoilla samanikäinen puusto voi olla hyvinkin erilaisessa kehitysvaiheessa. VMI:ssä käytetään kehitysluokille hyvin samankaltaisia määritelmiä kuin useimmissa käytännön metsäorganisaatioissa. Merkittävin ero VMI:n ja esimerkiksi Tapion metsänhoitosuosituksen (Hyvän metsänhoidon suositukset 2000) on varttuneen kasvatusmetsän ja uudistuskypsen metsän rajakohta. Metsänhoitosuosituksissa esitetyt puuston ikä- ja keskiläpimittarajat uudistuskypsille metsille ovat hyvin samanlaiset kuin VMI:ssä, mutta ohjeet rajojen käyttöön ovat oleellisesti erilaiset. Metsänhoitosuosituksissa uudistuskypsyys määritetään ensisijaisesti puuston keskiläpimitan perusteella. VMI:ssä painotetaan perinteisesti ensisijaisesti puuston ikää ja kasvua, keskiläpimittaa käytetään lähinnä soilla. Tästä erosta johtuen VMI:n tuloksissa hakkuukypsien metsien pinta-ala on pienempi kuin metsänhoitosuosituksen mukaan uudistettavissa oleva ala olisi (ks. luku 6.3.2), mutta VMI9:n tulokset ovat vertailukelpoisia aiempiin inventointeihin, koska kehitysluokkien määritelmät ovat pysyneet jokseenkin muuttumattomina.

Pohjois-Karjalan alueen metsämaan metsistä 38 % on nuoria kasvatusmetsiä (liitetaulukko 16a). Varttuneita kasvatusmetsiä on vajaa neljännes metsämaan alasta ja uudistuskypsiä metsiä noin 12 %. Luontaisen uudistamisen aloja (siemen- ja suojuspuustoja) on vajaa prosentti ja aukeita uudistusaloja runsas prosentti. Taimikoita on neljännes metsämaan alasta. VMI:ssä taimikot jaetaan varttuneisiin (taimien keskipituus yli 1,3 m) ja nuoriin (keskipituus korkeintaan 1,3 m) taimikoihin. Pohjois-Karjalan taimikoista valtaosa on varttuneita.

Puuttoman uudistusalan ja siemenpuustojen yhteenlaskettu ala puuntuotannon metsämaalla on 27 400 ha, vajaat 2 % puuntuotannon metsämaasta (liitetaulukko 16f). Metsäsertifioinnin kriteerin 8 (metsän uudistamisesta huolehtiminen) mukaan ”metsien uudistushakkuiden seurauksena syntyneiden, vielä uudistumattomien aukeiden ja siemenpuumetsiköiden osuus on alueen talousmetsien met-

sämaan pinta-alasta enintään 5 %” (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Uudistusaloihin lienee luettava tässä tarkastelussa myös vajaatuoittoiset, viljelyä vaativat pienet taimikot. Pohjois-Karjalassa vajaatuoittoisia pieniä taimikoita on 5 400 ha, joten näiden lukeminen uudistumattomiin aloihin ei estä sertifiointikriteerin täyttymistä.

Mäntyvaltaisissa metsissä on nuoria kasvatusmetsiä 45 % kun vastaava osuus kuusivaltaisissa metsissä on vain 22 %. Uudistuskypsien metsien osuus on taas mäntyvaltaisissa metsissä (10 %) selvästi pienempi kuin kuusivaltaisissa metsissä (21 %). Uudistuskypsistä metsistä 43 % on kuusivaltaisia, kun kuusivaltaisten metsien osuus koko metsämaasta on vain 24 %. Kuusikoiden osuus on pienin nuorissa kasvatusmetsissä. Nuorissa taimikoissa kuusivaltaisten metsien osuus on yli kolmannes. Varttuneissa taimikoissa puolestaan koivuvaltaisten metsien osuus on huomattava – yli 20 %. Koivikoissa nuoren taimikon vaihe on hyvin lyhyt, tämä selittää koivuvaltaisten metsien pienen osuuden nuorissa (alle 1,3 m:n) taimikoissa. Sama syy voi osaltaan selittää myös männyn pientä osuutta nuorissa taimikoissa – alkuvaiheessa hitaasti kasvavat kuuset viipyvät nuoren taimikon vaiheessa kauemmin kuin männyt ja koivut.

Kuusivaltaisten metsien vähyys nuoren kasvatusmetsän vaiheessa merkitsee sitä, että näiden metsien tullessa uudistusikäen kuusen osuus uudistushakkuista pienenee, ellei nyt uudistuskypsien ja varttuneen kasvatusmetsän vaiheessa olevien kuusikoiden uudistamista lykätä enenevässä määrin tulevaisuuteen.

Koska kehitysluokka on nimenomaan puuntuotantoon liittyvä käsite, kehitysluokittaisia aloja on liitetäulukoihin tarkasteltu sekä koko metsämaalle (liitetäulukot 16a–16e) että puuntuotannon metsämaalle (liitetäulukot 16f–16j). Liitetäulukoihin 16f–16j tarkastelun ulkopuolelle on jätetty puuntuotannolta laskiperusteisesti rajoitetut alueet (mm. lailla perustetut luonnonsuojelualueet, erämaa-alueet, ulkoilulakiin perustuvat ulkoilureitit ja valtion retkeilyalueet), aarnialueet, luonnonhoitometsät, puistometsät, tutkimusmetsät, lähivirkistysalueet, puolustusvoimien sellaiset harjoitus- ja luonnonsuojelualueet, joilla puuntuotantoa on rajoitettu sekä ne suojeluohjelmat, joilla puuntuotantoa on rajoitettu. Esimerkiksi rantojensuojeluohjelmasta on puuntuotannon

maan ulkopuolelle luettu vain rannan välittömässä läheisyydessä olevat alueet. Todellisuudessa puuntuotannon ulkopuolelle lienee jäämässä rantojensuojeluohjelmankin alueista valtaosa. Natura-ohjelmaan kuuluvat uudet alueet eivät olleet inventoinnin suojelualueissa mukana, sillä niidenkään toteuttamistavoista ei ole tämän julkaisun kirjoitusvaiheessa saatavilla tarkkaa tietoa. Tällä rajauksella puuntuotannon ulkopuolelle jäävä metsämaan ala on noin 47 000 ha (noin 3 %). Osuus on niin pieni, että puuntuotannon metsämaan kehitysluokkajakauma ei juurikaan poikkea koko metsämaan jakaumasta. Jo olemassa olevat suojelupäätökset (Natura, Naturan laajennus, rantojensuojeluohjelman toimenpiderajaukset, Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu jne), joiden sijainnista ei ole tällä hetkellä saatavilla tarkkaa tietoa, todennäköisesti jossain määrin pienentävät uudistuskypsien metsien alaa ja osuutta puuntuotannon metsämaasta.

Liitetäulukossa 16a esitetty uudistuskypsien metsien ala, 174 000 ha, perustuu VMI:n käyttämiin kehitysluokkamääreisiin. Jos uudistuskypsiin metsiin luettaisiin kaikki metsät, joissa joko puuston keskiläpimitta tai keski-ikä ylittää Tapion ohjeiden (Hyvän metsänhoidon suositukset 2000) uudistamissuosituksen alarajan, nousisi uudistuskypsien metsien ala 227 000 hehtaariin eli 15 %:iin metsämaan alasta.

6.3.2 Kehitysluokkien alojen muutokset VMI8:n ja VMI9:n välillä

Edellisen inventoinnin tuloksiin verrattuna uudistuskypsien metsien ala on Pohjois-Karjalassa vähentynyt 23 000 ha (taulukko 7). Nuorten ja varttuneiden kasvatusmetsien ala on kasvanut. Kehitysluokan määrittäminen on jossain määrin subjektiivista, joten havaitut muutokset voivat teoriassa aiheutua myös luokituksen muuttumisesta. Kehitysluokille laskettujen puuston keskiläpimittojen ja keski-ikäen tarkastelut kuitenkin osoittivat, että kehitysluokat on määritetty hyvin samoin perustein VMI8:ssa ja VMI9:ssä. Uudistuskypsien metsien alan muutoksia tarkasteltaessa on muistettava edellä kuvattu ero VMI:n ja metsänhoitosuosituksen uudistuskypsyyden kriteereissä.

Puuston keskiläpimitta on noussut huomattavasti nuorissa kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä met-

sissä (taulukko 7). Varttuneissa kasvatusmetsissä puuston keskitilavuus näyttäisi hieman laskeneen. Varttuneiden kasvatusmetsien alan lisääntymisen vuoksi puuston kokonaistilavuus varttuneissa kasvatusmetsissä on kuitenkin lisääntynyt. Keskitilavuuden nousun ansiosta myös uudistuskypsien metsien puuston kokonaistilavuus on lisääntynyt 1990-luvun aikana, vaikka uudistuskypsien metsien ala onkin pienentynyt.

7 Puuston tilavuus

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

Puuston tilavuus- ja kasvatiedot perustuvat VMI-koealoilta mitattuihin luku- ja koepuihin (ks. luku 3). Osittain subjektiivisesti arvioituja metsikkötunnuksia (puuston pohjapinta-ala, vallitseva puulaji, puulajisuhteet jne) ei käytetä suoraan puuston tilavuuslaskentaan vaan ainoastaan laskentaositteiden muodostamiseen.

Pohjois-Karjalan metsien puuston kokonaistilavuus on 156,7 milj. m³ (liitetaulukko 18b). Lasketun tilavuusarvion keskivirhe on 2,6 milj. m³ eli 1,7 % kokonaistilavuudesta. Puustosta 40,3 milj. m³ eli runsas neljännes on soilla (liitetaulukko 18a). Puuntuotannossa olevien metsien (ks. luku 6.2.1) kokonaistilavuus on 150,0 milj. m³ eli puuston tilavuudesta runsaat 4 % on puuntuotannon maan ulkopuolella.

Puuston keskitilavuus metsä- ja kitumaalla on 102 m³/ha. Metsämaan puuston keskitilavuus on 105 m³/ha. Kankailla metsä- ja kitumaan puuston keskitilavuus on 112 m³/ha ja soilla 82 m³/ha.

Puuston tilavuudesta runsaat puolet (79,7 milj. m³) on mäntyä (liitetaulukko 18b). Kuusen osuus on vajaa kolmannes ja lehtipuuden vajaa viidennes puuston kokonaistilavuudesta. Kuusen osuus puuston tilavuudesta on hieman suurempi kuin kuusivaltaisten metsien osuus metsä- ja kitumaan alasta. Tämä selittyy toisaalta sillä, että kuusikot ovat kaikissa kehitysluokissa puustoisempia kuin männiköt ja toisaalta sillä, että kuusikot ovat keskimäärin jonkin verran varttuneempia kuin männiköt (liitetaulukot 16b ja 16c). Kuusta on myös sivupuulajina enemmän kuin mäntyä (ks. liitetaulukot 16b ja 16c).

Pohjois-Karjalan metsissä on 6294 milj. vähintään 1,35 m:n pituista puuta eli keskimäärin 4095 puuta hehtaarilla (liitetaulukko 21). Metsämaalla keskimääräinen hehtaarikohtainen runkoluku on 4175 runkoa. Yli 1,35 m:n puiden runkoluvulla mitaten Pohjois-Karjalan yleisin puulaji on hieskoivu, jonka osuus runkoluvusta on 35 %. Toiseksi yleisin puulaji on mänty, kolmanneksi yleisin on pihlaja niukasti ennen kuusta. Mainittujen puulajien jälkeen yleisyysjärjestyksessä tulevat harmaaleppä, rauduskoivu, haapa, raita, kataja, tuomi, tervaleppä ja lehtikuusi. Lueteltujen puulajien lisäksi yksittäisiä puita on luokiteltu puulajiryhmään ”muut lehtipuut”.

7.2 Puuston kokonais- ja keskitilavuuden kehitys 1966–2000

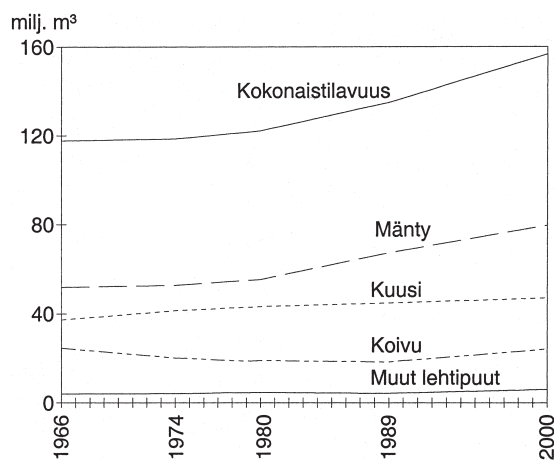
1966 tehdyn VMI5:n mukaan puuston kokonaistilavuus Pohjois-Karjalan metsissä oli 117,7 milj. m³ (taulukko 6, kuva 5). Tämän jälkeen puuston kokonaistilavuus on jatkuvasti lisääntynyt ja on nyt lähes 40 milj. m³ suurempi kuin 1960-luvulla. Lisäys on ollut suurin VMI8:n ja VMI9:n välillä eli 1990-luvulla.

Eri inventointien tilavuusarviot poikkeavat hieman laskentaperusteiltaan. VMI5:ssä käytettiin Ilvessalon (1947) tilavuustaulukoita, jotka VMI6:sta lähtien on korvattu Laasasenahon (1982) tilavuusmalleilla. Uudet mallit antavat keskimäärin noin 3 % suurempia tilavuuksia kuin vanhat taulukot (Kuusela 1978). Tämä on taulukossa 6 ja kuvassa 5 otettu huomioon lisäämällä VMI5:n tuloksiin 3 %. Sen sijaan esitetyissä aikasarjoissa ei ole otettu huomioon sitä, että alle 2,5 cm:n läpimittaiset puut on mitattu vasta VMI7:sta lähtien. Näiden osuus Pohjois-Karjalan metsien puustosta on VMI9:n mukaan 1,0 % (liitetaulukko 23).

Yksi puuston tilavuuden lisäystä selittävä tekijä on metsämaan alan lisäys soiden ojituksen ja etenkin viime vuosina myös pellonmetsityksen ansiosta. Tätä merkittävämpiä selittäjiä ovat kuitenkin metsien käsittelytapojen muutokset ja Pohjois-Karjalan metsien ikärakenne. Metsät ovat menneiden vuosikymmenten hakkuiden seurauksena olleet suhteellisen nuoria, jolloin hakkuumahdollisuudet ovat olleet selvästi kasvua pienemmät. VMI5:n tuloksissa näkyy vielä harsintametsätalouden vaikutus, jonka

Taulukko 6. Puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla 1966–2000.

	VMI5 (1966)		VMI6 (1973–74)		VMI7 (1979–80)		VMI8 (1988–89)		VMI9 (2000)	
	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
Metsämaa										
Mänty	51000	43,8	52140	44,3	54810	45,1	66399	49,7	78937	50,6
Kuusi	37188	31,9	41320	35,1	43183	35,6	44763	33,5	47003	30,2
Koivu	24302	20,9	20065	17,1	18870	15,5	18229	13,6	24007	15,4
Muut lehtipuut	3947	3,4	4139	3,5	4589	3,8	4231	3,2	5948	3,8
Koko puusto	116436	100,0	117663	100,0	121451	100,0	133622	100,0	155895	100,0
Kitumaa										
Mänty	915	72,0	689	79,1	538	78,2	1028	83,9	723	90,2
Kuusi	145	11,4	86	9,8	62	9,1	62	5,0	13	1,6
Koivu	181	14,3	81	9,3	70	10,2	123	10,1	65	8,1
Muut lehtipuut	28	2,2	15	1,8	18	2,6	12	1,0	0	0,0
Koko puusto	1270	100,0	871	100,0	688	100,0	1225	100,0	802	100,0
Metsä- ja kitumaa yhteensä										
Mänty	51915	44,1	52829	44,6	55348	45,3	67427	50,0	79661	50,8
Kuusi	37333	31,7	41405	34,9	43246	35,4	44824	33,2	47016	30,0
Koivu	24483	20,8	20147	17,0	18939	15,5	18351	13,6	24072	15,4
Muut lehtipuut	3975	3,4	4154	3,5	4606	3,8	4244	3,1	5948	3,8
Koko puusto	117706	100,0	118535	100,0	122140	100,0	134847	100,0	156696	100,0

**Kuva 5.** Puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla 1966–2000.

seurauksena puuston keskitilavuus oli pieni. Harsintahakkuista luopuminen 1950-luvulla ja viime vuosina myös harvennushakkuiden välin pidentäminen on aiheuttanut puuston keskitilavuuden nousun kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä metsissä. Keskitilavuuden nousu on jatkunut erityisen voimakkaa-

na 1990-luvulla (taulukko 7). Pohjois-Karjalan metsät ovat edelleen jonkin verran nuorempia kuin olisi suotavaa suurimman kestäväen puuntuotannon kannalta. On odotettavissa, että puuston kokonaistilavuus lisääntyy vielä tulevinakin vuosina.

1960-luvun jälkeisestä puuston lisäyksestä pääosa (28 milj. m³) on mäntyä. Myös kuusen kokonaistilavuus on VMI5:n jälkeen jatkuvasti lisääntynyt. Koivun tilavuus on laskenut jatkuvasti VMI5:n ja VMI8:n välillä eli 1960-luvun lopusta 1980-luvun loppuun, mutta on sen jälkeen noussut. Koivun kokonaistilavuus (24,1 milj. m³) on nyt lähellä VMI5:n aikaista tulosta. Muun lehtipuun kokonaistilavuus on noussut jatkuvasti VMI5:n jälkeen.

VMI8:n jälkeisestä puuston lisäyksestä (21,8 milj. m³) pääosa (lähes 16 milj. m³) on nuorten kasvatusmetsien puustoa. Nuorten kasvatusmetsien ala on kasvanut 42 000 ha, mutta tätäkin huomattavampi on keskitilavuuden nousu nuorissa kasvatusmetsissä (67 m³:stä 89 m³:iin hehtaarilla). Keskitilavuuden nousuun on osaltaan voinut vaikuttaa ensiharvennusten laiminlyönti (ks. luku 11.2).

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

	Nuori kasvatuse-	Varttunut kasvatuse-	Uudistus-	Muut	Metsämaa yhteensä
	metsä	metsä	kypsä metsä		
Pinta-ala, km ²					
VMI8	5299	3200	1973	3518	13990
VMI9	5711	3521	1742	3935	14909
Keskitilavuus, m ³ /ha					
VMI8	66,9	169,7	200,9	11,9	95,5
VMI9	89,4	163,4	230,9	18,0	104,6
Kokonaistilavuus, 1000 m ³					
VMI8	35461	54318	39648	4195	133622
VMI9	51047	57546	40213	7089	155895

7.3 Puuston järeys- ja puutavaralajirakenne

7.3.1 Puuston järeysrakenne ja sen kehitys 1966–2000

VMI:n koealoilla puiden läpimitat mitataan 1 mm:n luokissa. Liitetaulukkoissa 22–24 puuston tilavuus- ja runkolukutietoja on esitetty kahden ja viiden senttimetrin läpimittaluokkiin summattuna. Pohjois-Karjalan puuston kokonaisrunkoluvusta yli puolet (57 %) on pienimmässä läpimittaluokassa eli alle 2,5 cm:n läpimittaisia (liitetaulukko 22). Luokan osuus kokonaistilavuudesta on kuitenkin vain prosentti (liitetaulukko 23). Pienimmistä puista pääosa on hieskoivuja.

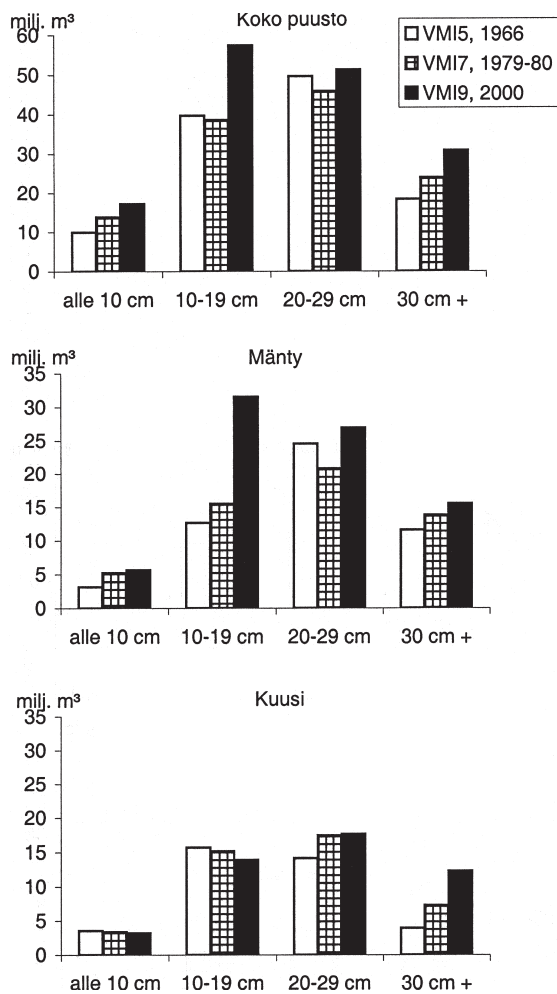
Männyn kokonaistilavuudesta lähes neljäsosa on läpimittaluokassa 15–19 cm ja lähes puolet läpimittaluokassa 0–19 cm (liitetaulukko 23). Kuusella läpimittaluokan 15–19 cm osuus on vain 18 % ja läpimittaluokkien 0–19 cm osuus 36 %. Vastaavasti järeämissä läpimittaluokissa tilavuusosuudet ovat kuusella suurempia kuin männyllä. Järeimmän luokan eli yli 39,5 cm:n läpimittaisten puiden tilavuusosuus on kuusella 7 % ja männyllä vajaat 4 %. Lehtipuista rauduskoivun suhteellinen runkolukusarja muistuttaa männyn runkolukusarjaa. Hieskoivut ovat selvästi pienempiä kuin havupuut tai rauduskoivu. Haavan suhteellinen runkolukusarja painottuu kaikista voimakkaimmin järeimpiin luokkiin – esimerkiksi yli 39,5 cm:n läpimittaisten puiden ti-

lavuusosuus on haavalla runsaat 10 %. Haavan kokonaistilavuus ja -runkoluku on kuitenkin niin pieni, että järeät haavat ovat harvinaisia. Yli 39,5 cm:n läpimittaisia haapoja on 0,1 runkoa hehtaarilla (liitetaulukko 22).

1960-luvun VMI5:n tulosten mukaan yli 29,5 cm:n läpimittaisten puiden kokonaistilavuus oli 18,4 milj. m³ (taulukko 8, kuva 6). Tämän jälkeen puusto on jatkuvasti järeytynyt ja yli 29,5 cm:sten puiden kokonaistilavuus on nyt 30,7 milj. m³. Järeimpien puiden kokonaistilavuus on lisääntynyt vielä 1990-luvullakin, osuus kokonaistilavuudesta on kuitenkin hieman laskenut. Järeimpien puiden lisäyksestä 1960-luvun jälkeen pääosa on ollut kuusta. Yli 29,5 cm:n läpimittaisten kuusien kokonaistilavuus on lisääntynyt 1960-luvun 3,9 milj. m³:stä yli 8 milj. m³:llä eli yli nelinkertaiseksi. Myös 1990-luvulla järeimpien puiden lisäyksestä pääosa on kuusta. Myös yli 29,5 cm:n läpimittaisten mäntyjen kokonaistilavuus on lisääntynyt sekä VMI5:n että VMI8:n tuloksiin verrattuna. Männyllä lisäys on kuitenkin pienempi kuin kuusella, esimerkiksi 1990-luvulla yli 29,5 cm:n läpimittaisten mäntyjen kokonaistilavuus on lisääntynyt 0,3 milj. m³, kun kuusella vastaava lisäys oli 2,1 milj. m³.

Taulukko 8. Puuston tilavuus läpimittaluokittain metsä- ja kitumaalla 1966–2000.

	Rinnankorkeusläpimittaluokka, cm									
	0–9		10–19		20–29		30+		Yhteensä	
	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
VMI5 1966										
Mänty	3143	6,1	12662	24,4	24535	47,3	11575	22,3	51915	100,0
Kuusi	3543	9,5	15706	42,1	14136	37,9	3948	10,6	37333	100,0
Koivu	1902	7,8	9780	39,9	10430	42,6	2371	9,7	24483	100,0
Leppä	1228	51,0	1141	47,4	32	1,3	5	0,2	2406	100,0
Muut lehtipuut	151	9,6	413	26,3	514	32,7	493	31,4	1570	100,0
Koko puusto	9967	8,5	39701	33,7	49647	42,2	18391	15,6	117706	100,0
VMI6 1973–74										
Mänty	4017	7,6	12961	24,5	22577	42,7	13273	25,1	52829	100,0
Kuusi	3163	7,6	15331	37,0	16511	39,9	6401	15,5	41405	100,0
Koivu	1966	9,8	7475	37,1	8173	40,6	2532	12,6	20147	100,0
Haapa	137	13,3	244	23,8	291	28,3	357	34,6	1029	100,0
Muut lehtipuut	1851	59,2	1169	37,4	95	3,0	9	0,3	3125	100,0
Koko puusto	11134	9,4	37180	31,4	47648	40,2	22572	19,0	118535	100,0
VMI7 1979–80										
Mänty	5212	9,4	15500	28,0	20779	37,6	13789	24,9	55279	100,0
Kuusi	3377	7,8	15167	35,1	17434	40,3	7267	16,8	43246	100,0
Rauduskoivu	385	6,7	886	15,3	2766	47,9	1739	30,1	5775	100,0
Hieskoivu	2544	19,3	5556	42,2	4409	33,5	655	5,0	13164	100,0
Haapa	248	20,5	260	21,5	320	26,5	381	31,5	1208	100,0
Leppä	1710	60,1	1046	36,8	78	2,8	10	0,3	2844	100,0
Muut havupuut	10	13,8	0	0,0	6	8,5	54	77,7	69	100,0
Muut lehtipuut	325	58,7	155	27,9	74	13,4	0	0,0	554	100,0
Koko puusto	13811	11,3	38568	31,6	45866	37,6	23894	19,6	122140	100,0
VMI8 1988–89										
Mänty	5900	8,8	23089	34,3	23166	34,4	15206	22,6	67360	100,0
Kuusi	3061	6,8	13596	30,3	18002	40,2	10165	22,7	44824	100,0
Rauduskoivu	348	5,6	1209	19,4	2553	41,1	2108	33,9	6218	100,0
Hieskoivu	3150	26,0	5028	41,4	3278	27,0	676	5,6	12133	100,0
Haapa	202	17,9	354	31,4	279	24,8	291	25,8	1126	100,0
Harmaaleppä	1362	52,7	1172	45,4	51	2,0	0	0,0	2584	100,0
Tervaleppä	11	57,9	8	42,1	0	0,0	0	0,0	19	100,0
Muut havupuut	14	20,9	29	43,3	24	35,8	0	0,0	67	100,0
Muut lehtipuut	348	67,6	110	21,4	34	6,6	22	4,3	515	100,0
Koko puusto	14395	10,7	44596	33,1	47387	35,1	28469	21,1	134847	100,0
VMI9 2000										
Mänty	5628	7,1	31541	39,6	26895	33,8	15493	19,5	79557	100,0
Kuusi	3194	6,8	13905	29,6	17647	37,5	12271	26,1	47016	100,0
Rauduskoivu	1021	12,9	2774	35,1	2482	31,4	1620	20,5	7897	100,0
Hieskoivu	4473	27,7	7137	44,1	3631	22,4	934	5,8	16175	100,0
Haapa	396	24,9	435	27,3	376	23,6	384	24,1	1591	100,0
Harmaaleppä	1611	53,6	1305	43,4	90	3,0	0	0,0	3006	100,0
Tervaleppä	27	12,1	117	52,5	73	32,8	6	2,6	224	100,0
Pihlaja	618	88,4	64	9,1	12	1,8	5	0,7	699	100,0
Raita	210	57,8	101	27,9	48	13,4	3	0,9	363	100,0
Muut havupuut	22	20,8	33	31,6	34	32,4	16	15,1	103	100,0
Muut lehtipuut	59	89,5	3	5,2	3	5,3	0	0,0	66	100,0
Yhteensä	17258	11,0	57416	36,6	51291	32,7	30731	19,6	156696	100,0



Kuva 6. Metsä- ja kitumaan puuston tilavuuden jakautuminen läpimittaluokkiin 1966–2000.

7.3.2 Puutavaralajirakenne

Puuston kokonaistilavuudesta 31 % (48,4 milj. m³) on VMI:n määritelmien mukaista tukkia (liitetaulukko 19a). Tukkitilavuudesta 25,5 milj. m³ on mäntyä, 20,3 milj. m³ kuusta ja loput lehtipuuta, pääasiassa rauduskoivua. Tukkiosuus on suurin kuusella, 43 %. Männyn tukkiosuus on 32 %. Laatunsa tai järeytensä puolesta tukki- ja kuitupuuksi kelpaamattomien rungonosien eli hakkuutähteen osuus kokonaistilavuudesta on kaikilla puulajeilla keskimäärin 9 % ja havupuilla 6 %. Tukkitilavuudesta 2,8 milj. m³

(6 %) on puuntuotannon maan ulkopuolella (liitetaulukko 19c).

Tukkirunkoja on metsämaalla keskimäärin 92 kappaletta hehtaarilla (liitetaulukko 24). Tukkirungoista lähes puolet on alle 25 cm:n rinnankorkeusläpimittaluokissa. Tilavuudesta näiden runkojen osuus on runsaat 30 %. On huomattava, että liitetaulukon 24 luvuissa ovat mukana kaikki metsämaan koealat – uudistuskypsien metsien vastaavat keskimääräiset runkoluvut ja keskitilavuudet ovat huomattavasti suuremmat.

VMI8:n mukaan puuston tukkitilavuus oli 51,8 milj. m³. Kokonaistilavuuden lisäyksestä ja puuston järeytymisestä huolimatta puuston tukkitilavuus on pienentynyt. Tukkitilavuuden aleneminen selittynee pääosin sillä, että tukin laatuvaatimuksia on muutettu VMI8:aan verrattuna. Merkittävin muutos on, että VMI9:ssä suurin sallittu kuivan oksan läpimitta on 50 mm (läpimitaltaan yli 28,5 cm:n kokoisissa rungon osissa), kun VMI8:ssa rajana oli 65 mm. Latvaläpimitaltaan 21–28 cm järeissä tukeissa sallittiin VMI8:ssa 50 mm:n läpimittaiset kuivat oksat, kun raja VMI9:ssä on 40 mm alle 28,5 cm:n läpimittaisille rungon osille. Laatuvaatimusten tiukentaminen on voinut johtaa myös tiedostamattomaan vaatimusten tiukempaan soveltamiseen arvioitaessa esimerkiksi mutkaisuuden tai lenkouden vaikutusta sahauskelpoisuuteen. On mahdollista myös, että puiden laatu on muuttunut inventointien välillä. VMI8- ja VMI9-aineistoissa ei kuitenkaan ole sellaisia objektiivisesti ja molemmissa inventoinneissa samoin määrein mitattuja muuttujia, joilla laadun mahdollista muuttumista voitaisiin seurata.

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 mitausta edeltävän täyden kasvukauden keskiarvona. Kasvuarviot perustuvat koepuista kairatuista kasvu-

lastuista 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 keskimääräiseen 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. Poikkeamat ovat seurausta mm. puuston ikäjakauman muutoksista ja kasvun vuotuisesta vaihtelusta.

Puuston vuotuisen kokonaiskasvun ja keskikasvun (m^3/ha) arviot on esitetty liitetaulukossa 20. Metsä- ja kitumaan puuston kokonaiskasvu on 9. inventoinnissa Pohjois-Karjalassa 7,2 milj. m^3/v , josta 97 % (7,0 milj. m^3/v) on puuntuotannon maalla. Männyn osuus kokonaiskasvusta on 47 % (3,4 milj. m^3/v), kuusen 28 % (2,0 milj. m^3/v) ja lehtipuiden 25 % (1,8 milj. m^3/v). Kokonaiskasvu kankailla on 5,4 milj. m^3/v ja soilla 1,9 milj. m^3/v , josta 88 % (1,7 milj. m^3/v) on ojitetuilla soilla. Suopuustojen osuus kokonaiskasvusta on 25 %, mikä on koko Etelä-Suomen keskitason yläpuolella (Tomppo ja Henttonen 1996).

Keskikasvu metsämaalla on 4,8 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{v}$ ja yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla 4,7 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{v}$. Pohjois-Karjalassa metsien vuotuisen keskikasvun arvio on alhaisempi kuin Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa, mutta korkeampi kuin Etelä-Pohjanmaalla ja Rannikon metsäkeskuksen Pohjanmaan alueella.

Pohjois-Karjalassa kasvukoepeista noin kolmasosa mitattiin vuonna 2000 ennen kasvukauden päättymistä ja kaksi kolmasosaa kasvukauden päättymisen jälkeen. Kasvuarvio on siten suurimmassa osassa aluetta vuosilta 1996–2000. Kasvuarvioon sisältyy mittaussajakohdan elävän puuston kasvun lisäksi kasvunlaskentajakson poistuman kasvua 5,8 % (0,4 milj. m^3/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 las-

kennassa ei ollut mukana lukupuita. Koepuiden perusteella laskettu vuotuisen kokonaiskasvun arvion suhteellinen keskivirhe ilman poistuman kasvua on Pohjois-Karjalassa koko puustolle 1,9 %, männylle 3,2 %, kuuselle 4,5 %, koivulle 5,0 % ja muille lehtipuille 9,3 %. Vastaava keskikasvun ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{v}$) suhteellinen keskivirhe on kaikille puulajeille yhteensä 1,6 %, männylle 3,1 %, kuuselle 4,4 %, koivulle 4,9 % ja muille lehtipuille 9,2 %. Kokonaiskasvun arvioiden keskivirheet ovat suurempia kuin keskikasvujen, koska kokonaiskasvun arviointiin sisältyy myös metsä- ja kitumaan pinta-alan arvioinnin keskivirhe.

8.1.2 Kasvun muutokset 1960-luvulta 1990-luvulle

Taulukossa 9 on esitetty metsä- ja kitumaan kokonaiskasvut, keskikasvut ja kasvuprosentti Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella 5., 6., 7., 8. ja 9. inventoinnissa. Eri inventoinneissa arvioidut vuotuiset kokonaiskasvut on esitetty myös kuvassa 6. Kasvuissa on otettu huomioon 5. ja 6. inventoinnin välillä tapahtunut uusien puun tilavuusmallien käyttöönotto, joka kasvatti tilavuuksia ja kasvuja n. 3 % (Kuusela 1978).

Inventointien kasvuarviot 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 3,2 %. Koepuiden kasvulastut, joiden mittauksen perusteella puun poikkeusalan 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 kasvuarvioita kuin myöhemmissä inventoinneissa käytetty menetelmä (Tuomainen 2000). Kasvukoe- puiden mittausta muuttui myös 8. ja 9. inventoinnin välillä siten, että 9. inventoinnissa kasvulastuja kairattiin koepuusta vain yksi kappale, kun lastuja aikaisemmin otettiin kaksi jokaisesta koepuusta. Alle 8 metrin pituisten lehtipuiden pituuskasvu mitattiin 9. inventoinnissa maastossa, kun vielä 8. inventoinnissa käytettiin puun latvuksen kasvutilaan, puun

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

Mittausvuosi Kasvuvuodet ²⁾	VMI5 ¹⁾ 1966 1962–66		VMI6 ¹⁾ 1973–1974 1969–73		VMI7 1979–80 1975–79		VMI8 1988–89 1984–88		VMI9 2000 1996–2000	
	milj. m ³ /v	%	milj. m ³ /v	%	milj. m ³ /v	%	milj. m ³ /v	%	milj. m ³ /v	%
	Kasvu									
Mänty	1,76	37,7	1,94	42,6	2,41	44,2	3,17	50,4	3,43	47,4
Kuusi	1,79	38,4	1,60	35,2	1,82	33,2	1,88	29,8	2,03	28,1
Koivu	0,91	19,5	0,71	15,7	0,90	16,4	0,89	14,2	1,33	18,4
Muut lehtipuut	0,20	4,4	0,30	6,5	0,34	6,2	0,35	5,6	0,45	6,2
Koko puusto	4,66	100,0	4,55	100,0	5,47	100,0	6,29	100,0	7,24	100,0
	Keskkasvu, m³/ha/v									
Mänty	1,2		1,3		1,6		2,1		2,2	
Kuusi	1,2		1,1		1,2		1,3		1,3	
Koivu	0,6		0,5		0,6		0,6		0,9	
Muut lehtipuut	0,1		0,2		0,2		0,2		0,3	
Koko puusto	3,2		3,0		3,6		4,2		4,7	
	Vuotuinen kasvu-%									
Mänty	3,4		3,7		4,4		4,7		4,3	
Kuusi	4,8		3,9		4,2		4,2		4,3	
Koivu	3,7		3,5		4,7		4,8		5,5	
Muut lehtipuut	5,1		7,2		7,3		8,3		7,6	
Koko puusto	4,0		3,8		4,5		4,7		4,6	

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

²⁾ Kasvuvuodet ovat kasvunlaskentajakso suurimmassa osassa aluetta.

ikään ja koealan keskimääräiseen lämpösummaan perustuvia taulukoituja pituuskasvuja.

Pohjois-Karjalassa puuston kokonaiskasvu alkoi nousta 1970-luvulla. Toisin kuin eteläisimmässä Suomessa kasvun nousu on jatkunut myös 1990-luvulla ja 9. inventoinnissa kokonaiskasvun arvio (7,2 milj. m³/v) on noin 15 % suurempi kuin 8. inventoinnissa vuosina 1984–88 (6,3 milj. m³/v). Kokonaiskasvun nousuun vaikuttavat osittain metsä- ja kitumaan pinta-aloissa tapahtuneet muutokset. Myös puuston keskkasvun (m³/ha/v) arvio on kuitenkin noussut yli 10 % 8. inventoinnista. Pitemmällä aikavälillä tarkasteltuna kokonaiskasvu on nyt yli 50 % suurempi kuin 1960-luvun n. 4,6 milj. m³/v ja 30 % suurempi kuin paremmin vertailukelpoisen 7. inventoinnin 5,5 milj. m³/v 1970-luvun loppupuolelta. Metsä- ja kitumaan puuston vuotuiseksi keskkasvuksi arvioitiin 1960-luvulla 3,2 m³/ha, 1970-luvun lopulla 3,6 m³/ha, 1980-luvulla 4,2 m³/ha ja 1990-luvun lopulla 4,7 m³/ha.

Kasvun muutokset ovat olleet puulajeittain erilai-

sia. Männyn kasvu on noussut 1960-luvulta lähtien ja nousu jatkuu edelleen. Männyn kasvun nousu on kuitenkin ollut 1990-luvulla hitaampaa kuin 1970- ja 1980-luvuilla. Männyn kokonaiskasvun arvio on 9. inventoinnissa 8 % ja keskkasvun arvio 5 % suurempi kuin 8. inventoinnissa. Kuusen kokonaiskasvu ei ole aikaisempien inventointien mukaan noussut jatkuvasti kuten männyn, vaan vuotuisen kokonaiskasvun arvio on vaihdellut 1960–1980-lukujen inventoinneissa 1,6 ja 1,9 milj. m³:n välillä. Viimeisin kuusen kokonaiskasvun arvio on 2,0 milj. m³/v. Kuusen kasvuarvioissa otannasta aiheutuva satunnaisvirhe on suurempi kuin männyllä, mikä on vaikuttanut myös aikaisempien inventointitulosten suurempaan vaihteluun. Vaikka kuusen kokonaiskasvun arvio on nyt 8 % ja keskkasvun arvio 5 % suurempi kuin edellisessä inventoinnissa, on siten mahdollista, että kuusen kasvu ei ole todellisuudessa noussut. Suurin muutos edelliseen inventointiin verrattuna on tapahtunut lehtipuiden kasvussa. Lehtipuiden vuotuinen kokonaiskasvu on nyt arvioitu 0,5

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

	VMI7	VMI8	VMI9
Kokonaiskasvu, milj. m ³ /v			
Mänty			
Kankaat	1,82	2,27	2,47
Suot	0,60	0,89	0,96
Kuusi			
Kankaat	1,51	1,56	1,61
Suot	0,31	0,32	0,42
Lehtipuut			
Kankaat	0,93	0,89	1,28
Suot	0,30	0,36	0,50
Koko puusto			
Kankaat yhteensä	4,25	4,72	5,36
Ojittamattomat kankaat	4,15	4,50	4,92
Ojitetut kankaat	0,10	0,22	0,44
Suot yhteensä	1,21	1,57	1,88
Ojittamattomat suot	0,23	0,24	0,22
Ojitetut suot	0,98	1,33	1,65
Keskikasvu, m ³ /ha/v			
Koko puusto			
Kankaat yhteensä	4,2	4,6	5,1
Ojittamattomat kankaat	4,2	4,6	5,1
Ojitetut kankaat	3,7	5,0	5,3
Suot yhteensä	2,6	3,3	3,8
Ojittamattomat suot	1,8	2,6	2,6
Ojitetut suot	2,9	3,5	4,1

milj. m³ (yli 40 %) suuremmaksi kuin edellisessä inventoinnissa. Lehtipuiden tilavuuskasvu arvioinnissa. Myös kasvavan lehtipuuston määrä on kuitenkin noussut ja rakenne muuttunut. Lehtipuiden tilavuuskasvu on noussut eniten 15–25 cm:n läpimittaisilla puilla. Näissä läpimittaluokissa mitatut koepuut ovat nyt iältään 10–20 vuotta nuorempia kuin edellisessä inventoinnissa. Sekä mitatut sädekasvut että arvioidut pituuskasvut ovat näillä puilla keskimäärin suurempia kuin 8. inventoinnissa.

Taulukossa 10 on esitetty puuston kokonais- ja keskikasvun arviot kankailla ja soilla 7., 8. ja 9. inventoinnissa. Pohjois-Karjalassa kasvu on noussut 8. ja 9. inventoinnin välillä sekä soilla että kankailla.

Metsien syntytytävän ja ikäjakauman muutos on vaikuttanut kasvun nousuun Pohjois-Karjalassa. 1960- ja 1970-luvuilla istutetut ja kylvyt metsiköt ovat nyt runsaspuustoisia ja niissä on korkea keskikasvu. Sekä

mänty- että kuusivaltaisissa metsissä ikäluokittaiset keskikasvut ovat viljelymetsiköissä 9. inventoinnissa suurempia kuin 8. inventoinnissa, kun luontaisesti syntyneissä metsiköissä ikäluokittaiset keskikasvut ovat yleensä pysyneet samansuuruisina tai pienentyneet. Noin 20 % mäntyvaltaisista metsistä on nyt iältään 21–50-vuotiasta viljelymetsää, joiden keskikasvu on Pohjois-Karjalassa 9. inventoinnin mukaan 6–7 m³/ha/v. Näiden metsien pinta-ala on noussut edellisestä inventoinnista 76 000 ha (n. 65 %). Myös kuusivaltaisissa metsissä on nyt aikaisempaa enemmän viljellen perustettuja kasvatusmetsiä. Kuusella kasvu arvioiden nousu 8. ja 9. inventoinnin välillä voi kuitenkin selittää vain osittain viljelymetsien pinta-alan nousulla ja niiden korkealla kasvulla. Viimeisimmän inventoinnin ikäjakauma-arvion perusteella männyn ja kuusen kasvuissa ei ole odotettavissa ikäjakauman muutoksista aiheutuvaa pienenemistä lähimpien vuosikymmenten aikana. Tällä hetkellä nuoria lehtipuuvaltaisia metsiä on runsaasti (liitetaulukko 15), joten lehtipuiden kasvu nousee edelleen tulevaisuudessa.

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. Yksittäisen puun läpimitan kasvun taso, kun verrataan samanikäisten puiden kasvuja yhtä tiheissä metsiköissä samanlaisella kasvupaikalla, oli 9. inventoinnin kasvunlaskentajaksolla (1996–2000) männyllä noin 10 % ja kuusella noin 20 % matalammalla kuin 8. inventoinnin kasvunlaskentajaksolla (1984–88). Männyn kasvuindeksit olivat 9. inventoinnin kasvunlaskentajaksolla n. 10–15 % ja kuusen noin 15 % vuosien 1971–2000 keskiarvotason alapuolella. Männyn kasvuindeksit olivat erittäin alhaiset 1990-luvun puolivälissä, mutta vuosina 1999–2000 indekset ovat nousseet keskimääräiselle tasolle. Kuusen runsaat kukkimisvuodet 1998 ja 2000 näkyvät alhaisina kasvuindekseinä. Puiden tilavuuskasvun vaihtelu on jonkin verran pienempää kuin läpimitan kasvun vaihtelu. Läpimitan kasvuindeksien perusteella voitaneen kuitenkin arvioida, että

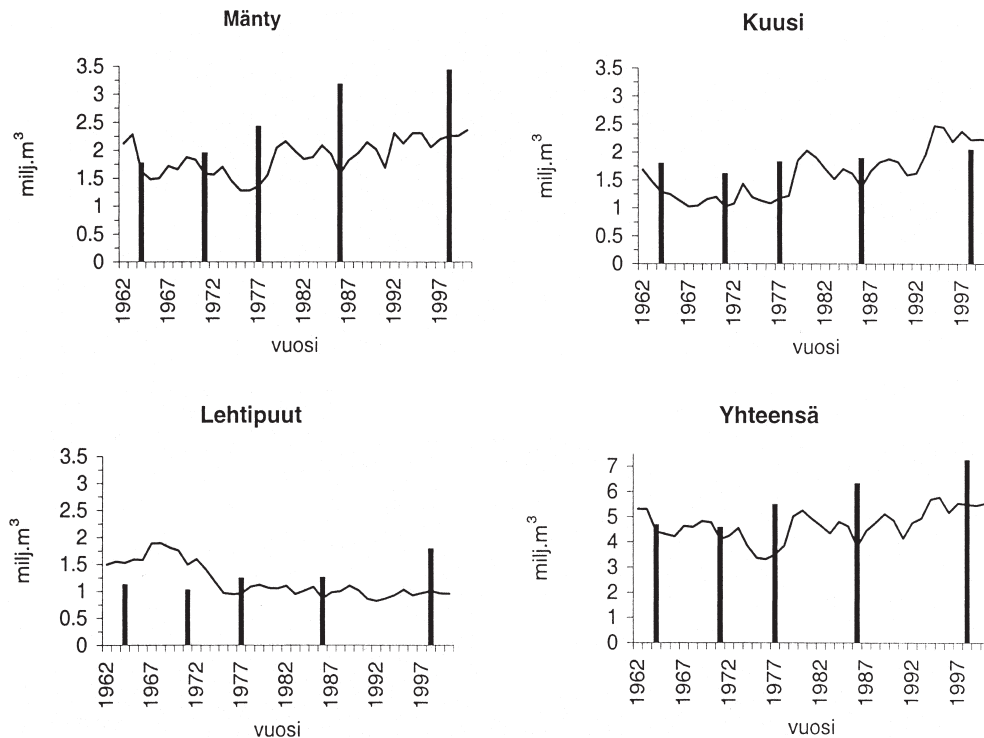
myös tilavuuskasvun taso on 9. inventoinnin kasvunlaskentajaksolla alhaisempi kuin 8. inventoinnin.

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 6. Yhteenlaskettu kokonaispoistuma vuosina 1967–2000 oli 159 milj. m³, kun vuonna 1966 puuston tilavuudeksi arvioitiin 118 milj. m³. Kokonaispoistuma vuosina 1996–2000 oli keskimäärin 5,4 milj. m³/v, mikä on 75 % arvioidusta vuotuisesta kokonaiskasvusta. Männyn poistuman osuus kokonaiskasvusta oli vuosina 1996–2000 keskimäärin 65 % ja lehtipuiden 54 %. Kuusen poistu-

ma ylitti kasvun vuosina 1996–2000 keskimäärin 11 %. Tähän mennessä 9. inventoinnissa arvioidulla alueella kuusen poistuma on ollut kasvua suurempi myös Etelä-Savon, Pirkanmaan, Keski-Suomen ja Hämeen-Uudenmaan metsäkeskuksissa.

Männyn ja kuusen poistumat laskivat loivasti 1960-luvulta 1970-luvun puoleen väliin, minkä jälkeen ne kääntyivät nousuun. Vaikka poistumat ovat nousseet, männyn kasvu on ollut viime vuosikymmeninä poistumaa suurempi. Männyn poistumat ovat ylittäneet 1960-luvun tason, mutta kasvu on ollut viime vuosinakin yli 1 milj. m³/v poistumaa suurempi. Kuusella vuotuiset poistumat olivat pitkään selvästi kasvua pienempiä. Suurimmillaan kasvun ja poistuman erotus oli 1970-luvulla lähes 1 milj. m³/v. Kuusen poistuma nousi kuitenkin 1990-luvun puolivälissä kasvua suuremmaksi. Viime vuosina poistumat ovat olleet 0,2–0,3 milj. m³/v kasvua suurempia. Lehtipuiden poistumat olivat 1960-luvun puolivälis-



Kuva 7. Metsä- ja kitumaan puuston kasvu (pylväät) puulajeittain ja yhteensä 5.–9. inventoinnissa sekä puuston vuotuinen kokonaispoistuma (yhtenäinen viiva).

tä 1970-luvun alkupuolelle selvästi kasvua suurempia. Lehtipuiden tilavuus pieneni näiden voimakkaiden hakkuiden seurauksena 5. ja 6. inventoinnin välisenä seitsemän vuoden aikana 28,4 milj. m³:stä 24,3 milj. m³:iin. Lehtipuiden poistuma tasaantui 1970-luvulla ja on ollut viime vuosina 0,7–0,8 milj. m³/v kasvua pienempi.

9 Metsien metsänhoidollinen tila

9.1 Metsiköiden laatu

Metsien laatua on arvioitu VMI:ssa ensimmäisestä inventoinnista alkaen. Kunkin ajan käsitykset hyvästä metsänhoidosta ovat vaikuttaneet arvioinnissa käytettyihin luokituksiin ja laadun kriteereihin. Sen jälkeen, kun metsät VMI3:ssa luokiteltiin kehityskelpoisiin ja vajaatuottoisiin (Ilvessalo 1956), on vajaatuottoisten metsien määrä ollut yksi odotetuimmista tuloksista.

Laatu arvioidaan puuntuotannon näkökulmasta käyttäen luokkia hyvä, tyydyttävä, välttävä ja vajaatuottoinen. Arvioinnissa otetaan huomioon puuston tiheys, puulajisuhteet ja puutavaralajirakenne, metsänhoitotoimenpiteiden ajoitus ja työn laatu sekä tuhot. Jos laatu ei ole hyvä, kirjataan merkittävin syy laadun alennukseen. Arvioinnin yhtenäisyys pyritään varmistamaan koulutuksella ja ryhmien välisellä vertailulla.

Pohjois-Karjalan metsistä 81 % on laadultaan vähintään tyydyttäviä. Osuus on lähestulkoon sama kuin edellisessä inventoinnissa, mutta kun laadultaan hyväksi arvioitujen metsien osuus on pienentynyt (taulukko 11), on metsien metsänhoidollinen tila jonkin verran huonontunut aiemmasta. Hyviksi arvioitujen metsien osuus on Pohjois-Karjalassa nyt Etelä-Suomen metsien keskiarvon (47 %) alapuolella (Metsätilastollinen ... 2000 s. 61). Vajaatuottoisiksi on arvioitu 6 % metsistä, eli hieman aikaisempaa vähemmän.

Puuston epätasaisuus on yleisin syy laadun alenemiseen (liitetaulukko 25). Epätasaisessa metsikössä puuston määrä on riittävä, mutta puuntuotosta alentaa ryhmittäisyys tai epäedullinen ikä- ja/tai kokojakauma. Epätasaisuus on alentanut laadun mel-

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

Metsikön laatu	VMI8	VMI9
	Osuus metsämaan alasta, %	
Hyvä	50,4	39,8
Tyydyttävä	31,9	41,5
Välttävä	10,2	12,3
Vajaatuottoinen	7,5	6,4
Yhteensä	100,0	100,0

ko usein jopa välttäväksi, mutta vajaatuottoisuuden syynä se on harvoin. Tuho on seuraavaksi yleisin syy laadun alenemiseen.

Vajaatuottoisiksi arvioitujen metsien määrä on vähentynyt noin 10000 ha edelliseen inventointiin verrattuna. Vähäarvoisesta puulajista aiheutuva vajaatuottoisuus väheni peräti 13000 ha, mistä osan selittää VMI:n laatuarvioinnissa omaksuttu aikaisempaa sallivampi suhtautuminen hieskoivuun. Vähäarvoinen puulaji on silti toiseksi yleisin syy vajaatuottoisuuteen, yleisin on puuston ikä. Tuhojen ja/tai puuston teknisen laadun aiheuttama vajaatuottoisuus lisääntyi 10000 ha.

Iän aiheuttamaa vajaatuottoisuutta on 27000 ha. Tästä alasta on kuitenkin puuntuotannon ulkopuolella yli 10000 ha. Koska metsikön laatu arvioidaan puuntuotannon näkökulmasta myös näillä alueilla, on tulokset laskettu erikseen puuntuotannon piirissä olevalle metsämaalle. Iästä aiheutuvaa vajaatuottoisuutta lukuunottamatta ei puuntuotannon metsien laatu juurikaan poikkea koko metsämaan metsien laadusta (liitetaulukot 25a ja 25b).

Uudistusaloista (aukeat sekä suojus- ja siemenpuustot) on laadultaan hyviä lähes 70 % (liitetaulukko 26). Tällöin viljely tai luontaisessa uudistamisessa raivaus ja maanpinnan muokkaus eivät ole viivästyneet hakkuusta kahta vuotta enempää. Vajaatuottoisia ja välttäviä uudistusaloja on yhteensä 8000 ha eli 25 % uudistusaloista. Uudistusalojen laatu on keskimääräistä parempi, sillä koko Etelä-Suomen uudistusaloista on laadultaan hyviä alle 60 % ja välttäviä tai vajaatuottoisia yli kolmasosa. Uudistusala on vajaatuottoinen, jos hakkuusta on kulunut yli neljä vuotta eikä alaa ole viljelty tai metsikkö ei todennäköisesti taimetu luontaisesti kohtuullisessa ajassa, ja ala luokitellaan välttäväksi, jos hakkuusta on ku-

lunut 2–4 vuotta eikä alaa ole viljelty tai luontaista uudistumista estää selvä raivauksen ja/tai maanpinnan muokkauksen laiminlyönti. Uudistusalojen laatuajakauma on pysynyt likimain samana verrattuna edelliseen inventointiin, jossa hyviä oli 68 %, tyydyttäviä 8 %, välttäviä 6 % ja vajaatuottoisia 18 % uudistusaloista. Vajaatuottoisia uudistusaloja todettiin nyt lähes 5 000 ha vähemmän kuin edellisessä inventoinnissa.

Inventointia edeltäneiden viiden hakkuuvuoden uudistushakkuuala 76 000 ha (liitetaulukko 29) on yli 10 000 ha enemmän kuin vastaava tulos edellisen inventoinnin perusteella, mutta aukeaa alaa on 8 000 ha aikaisempaa vähemmän (taulukko 3) ja suojus- ja siemenpuustojen yhteisala on yli 8 000 ha pienempi kuin edellisessä inventoinnissa. Taimikoiden ala on puolestaan lisääntynyt 58 000 ha. Uudistamistyöt näyttäisivät siten viime vuosina tulleen tehdyiksi ripeämmin kuin ennen edellistä inventointia.

Pienistä taimikoista on hyviä 63 % ja vajaatuottoisia 4 %. Pienten taimikoiden laatua alentaa yleisimmin epätasaisuus, mutta lähes yhtä usein tuhot tai hoitamattomuus. Vajaatuottoisuuden syynä on yleisimmin hoitamattomuus. Pienten taimikoiden laatu on parantunut edelliseen inventointiin verrattuna. Varttuneista taimikoista on hyviä 35 % ja vajaatuottoisia 6 %. Epätasaisuus on yleisin syy laadun alenemiseen, seuraavana tuhot. Vähäarvoinen puulaji on yleisin vajaatuottoisuuden syy. Varttuneiden taimikoiden laatu on keskimäärin hieman huonontunut edelliseen inventointiin verrattuna. Taimikon laatu on välttävä, jos taimikko vaatii täydennysviljelyä, ja vajaatuottoinen, jos kehityskelpoisten taimien runkoluku alittaa inventointiohjeen mukaisen täydennysviljelykelpoisuusrajan.

Nuorista kasvatuseksista on laadultaan hyviä 34 %. Vajaatuottoisia on 5 % kehitysluokan alasta. Epätasaisuus on yleisin laadun alenemisen syy ja vähäarvoinen puulaji yleisin vajaatuottoisuuden syy. Laatu on huonontunut VMI8:in verrattuna. Varttuneista kasvatuseksista on hyviä 41 % ja vajaatuottoisia 3 %. Epätasaisuus on niissäkin yleisin laadun alenemisen syy. Uudistuskypsistä metsistä on hyviä 42 % ja vajaatuottoisia 19 %. Vajaatuottoisista uudistuskypsistä metsistä on tosin kolmannes puuntuotannon ulkopuolella. Laadun alenemisen yleisimmät syyt ovat ikä ja epätasaisuus. Vajaatuottoisuuden syynä on useimmiten yli-ikäisyys. 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.

Viljellen perustettujen taimikoiden ja nuorten kasvatuseksien (ks. luku 9.2) metsänhoidollinen laatu on parempi kuin luontaisesti uudistettujen. Ero on suurin varttuneissa taimikoissa, joissa hyvälaatuisiksi on arvioitu viljelyistä 44 % ja luontaisista 24 %, ja välttäviksi tai vajaatuottoisiksi on arvioitu 17 % viljellen ja 36 % luontaisesti perustetuista.

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 viljellyksi, jos jäljellä olevia elinvoimaisia viljelytaimia on metsikön kehityskelpoisuusrajaa vähemmän. Viljellen perustettu kasvatuseks 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 kasvatuseksista on perustettu viljelemällä 50 % (liitetaulukko 27). Osuus on kasvanut 6 %-yksikköä edelliseen inventointiin verrattuna. Epäonnistuneita viljelyitä todettiin 23 000 ha, mikä on jonkin verran enemmän kuin edellisessä inventoinnissa. Viljelytaimikoista lähes 90 % on sellaisia, joissa viljelytaimet muodostavat kehityskelpoisen puuston pääosan.

Liitetaulukossa 28 on esitetty taimikoiden jakaantuminen kehityskelpoisten taimien ja taimien kokonaisuuden suhteen. Kuvion taimimäärien arvioimista varten taimet lasketaan kolmella yhteensä 50 m²:n suuruisella koelalalla, ja epätasaisissa taimikoissa tehdään tarvittaessa lisämittauksia. Kehityskelpoisia (liitetaulukko 28a) ovat taimet, joiden puulaji, tekninen laatu, koko ja asema ovat kasvupaikalle sopivia. Taimien kokonaisuutensa (liitetaulukko 28b) ei lasketa niitä, yleensä lyhyitä taimia, jotka eivät vaikuta taimikon kasvuun tai laadun kehitykseen.

Kehityskelpoisen taimimäärän suhteen melko harvoja (havupuuvaltaiset alle 1 450 tainta/ha ja lehtipuuvaltaiset alle 950 tainta/ha) on pienistä mäntytaimikoista 6 %, kuusitaimikoista 12 % ja lehtipuutaimikoista 13 %. Varttuneissa taimikoissa näitä harvahkoja on puulajivaltaisuudesta riippumatta noin 20 %. Osa vähäpuustoisista lehtipuutaimikoista on tosin alunperin saatettu uudistaa havupuulle. Taimien kokonaismäärä on usein melko suuri, sillä pienistä taimikoista 47 % ja varttuneistakin viidesosa on sellaisia, joissa taimien kokonaismäärä on vähintään 10 500 kpl/ha.

10 Tuhot ja harsuuntuminen

VMI:ssa tuhojen esiintymistä havainnoidaan metsämaan metsikkökuvioilta ja koepuista. Jos metsikössä on useita eri tuhoja, kuvataan puujaksoittain puuntuotoksen kannalta tärkeimmän tuhon ilmiäisy, syntyajankohta ja aiheuttaja. Kaikkien metsikössä havaittujen tuhojen vaikutus huomioidaan tuhon asteessa. Liitetaulukoiden 38–40 tulokset on laskettu kuviotiedoista niin, että vain vallitsevan jakson tuohavainnot ovat mukana. Harsuuntumistulokset on laskettu koepuista tehdyistä neulaskatoarvioista.

Tuhojen luokitusta on tarkennettu VMI9:ssä edelliseen inventointiin verrattuna. Tuhon ilmiäisyyn on lisätty uudet luokat, jotka ovat pihkavuodot ja alalatuksen epänormaali kuoleminen. Aikaisemmin samaan luokkaan kuuluneet latvuksen ja oksien rankatuhot jaettiin kolmeen erilliseen luokkaan: runkojen muotoviat, oksatuhot ja latvatuhot. Latvatuhoihin kuuluvat latvanvaihdot, monilatvaisuus ja muut latvan epämuodostumat. Vuodesta 2000 alkaen on ollut mahdollista kirjata pilkku- ja ruskomäntypistiästen aiheuttamat tuhot omiksi luokikseen.

Kaikkiaan tuhoja havaittiin Pohjois-Karjalassa 46 %:lla ja metsikön laatua alentavia tuhoja 20 %:lla metsämaan alasta (liitetaulukko 39). Suurin osa laatua alentavista tuhoista on todettavia tuhoja, jolloin metsikön laatua on alennettu tuhon takia yhden laatuluokan verran. Vakavia tuhoja on noin 10 %:lla ja täydellisiä tuhoja vajaalla 2 %:lla laatua alentavien tuhojen pinta-alasta.

Kaikista havaituista tuhoista ilmiäsultaan yleisimpiä ovat runkojen muotoviat, latvatuhot ja neulaska-

to (liitetaulukko 39). Yleisimpään luokkaan, runkojen muotovikoihin, kirjataan taimikoissa vain istutuksesta aiheutunut tyvilenkous. Varttuneemmassa puustossa muotoviat ovat yleensä vanhoja latvatuhon tuhoja, joista on jäänyt runkoihin mutkia ja haaroja. Rungon muotoviat ja latvatuhot ovat selvästi yleisimmät ilmiäisuluokat myös metsikön laatua alentavissa tuhoissa. Tuhojen ilmiäisut laho, neulaskato, poikki- ja kuollut latvaiset puut sekä pystykuolleet puut ovat yhtä yleisiä, niiden kunkin osuus on 6 %:n ja 7 %:n välillä laatua alentavien tuhojen pinta-alasta.

Liitetaulukossa 38 on tuhon aiheuttajat luokiteltu kuuteen ryhmään: abioottiset tuhot, ihmisen toiminnan seurauksena syntyneet, eläinten aiheuttamat, sienitaudit, kasvien välinen kilpailu ja tunnistamattomat tuhon aiheuttajat. Kaikista tuhoista tunnistamattomien tuhojen osuus on 18 % ja metsikön laatua alentavista tuhoista 40 %. Tunnistamattomien tuhojen suuri osuus johtuu siitä, että tuhon aiheuttaja kirjataan vain, jos aiheuttaja tunnistetaan varmasti. Etenkin vanhojen tuhojen aiheuttajien tunnistaminen on epävarmaa. Muiden aiheuttajaryhmien järjestys niiden yleisyyden mukaan on abioottiset tuhot, eläinten aiheuttamat, sienten aiheuttamat, ihmisen toiminnan seurauksena syntyneet ja kasvien välinen kilpailu.

Tarkasteltaessa kaikkia tuhoja, yksittäisistä tunnistetuista tuhon aiheuttajista yleisimmät ovat pilkkumäntypistiäinen, maaperätekijät, hirvi ja muu ihmisen toiminta kuin puun korjuu. Laatua alentavista tuhoista yleisimmät ovat maaperätekijät, hirvi, muut lahottajasienet kuin juurikäpät ja muu ihmisen toiminta kuin puun korjuu.

Metsikön laatua alentavista muotovioista yli 70 % on mäntyvaltaisissa metsissä, pääasiassa nuorissa kasvatusmetsiköissä. Suurin osa muotoviojen aiheuttajista on jäänyt tunnistamatta, yleisimmät tunnistetut aiheuttajat ovat maaperätekijät ja ihmisen aiheuttamat tuhot. Latvatuhot ovat yleisimpiä kuusivaltaisissa metsissä. Maaperätekijöistä aiheutuvia erilaisia latvatuhon tuhoja ja muotovioita on noin 2 %:lla sekä mänty- että kuusivaltaisten metsien pinta-alasta.

Parina VMI9:n mittauksia edeltävänä vuonna Pohjois-Karjalassa havaittiin suuria mäntypistiäisten joukkoesiintymiä. Nämä esiintymät näkyvät nyt esitettävissä tuloksissa tuhojen ilmiäisussa neulaskadon

ja aiheuttajissa mäntypistiäisten suurempana osuutena muuhun Etelä-Suomeen verrattuna. Inventoinnissa arvioidaan tuhon syntyajankohta ja se, jatkuuko tuho edelleen vai onko se jo päättynyt. Tuhon päättyminen arvioidaan kuitenkin vain yli kahta vuotta vanhemmista tuhoista, joten tätä arviota ei ole tehty kaikista mäntypistiäishavainnoista. Metsikön laatua alentavia mäntypistiäistuhoja esiintyy noin 1 %:lla mäntyvaltaisista nuorista ja varttuneista kasvatusemetsiköistä ja noin 10 %:lla mäntyvaltaisista suojuksien siemenpuumetsiköistä.

Se että mäntypistiäistuhojen osuus metsikön laatua alentavista tuhoista ei ole mitenkään huomattava, viittaa siihen, että esiintymät ovat olleet jo inventointikesänä laantumassa.

Pohjois-Karjalassa on männyistä 4 % ja kuusista 10 % harsuuntunut enemmän kuin 25 % (liitetaulukko 41). Alle 40-vuotiaat männyt ovat hieman harsuuntuneempia kuin kuuset, mutta kuusten vanhetessa niiden harsuuntuminen lisääntyy. VMI9:ssa tehtyjen arvioiden mukaan Pohjois-Karjalan männyt ja kuuset ovat selvästi vähemmän harsuuntuneita kuin Pohjois-Savon männyt ja kuuset. Etelä-Savossa tehtyihin harsuuntumisarviointeihin verrattuna ero ei ole yhtä suuri.

Tuhojen pinta-alaosuudet ovat lisääntyneet VMI8:n tuloksiin verrattuna. Edellisessä inventoinnissa jonkin asteisia tuhoja havaittiin 28 %:lla ja metsikön laatua alentavia tuhoja 14 %:lla metsämaan pinta-alasta (Metsätalastollinen... 2000). Yleisimmät ilmiöt olivat latvatuhot sekä neulas- tai lehtikato, yleisin tuhon aiheuttajaryhmä oli sienet.

II Tehdyt toimenpiteet ja toimenpidetarpeet

II.1 Toimenpidetietojen kirjaaminen

Inventoinnissa kirjataan hakkuita, metsänhoitotöitä, maanpinnan käsittelyjä ja ojituksia koskevia toimenpidetietoja. Tässä ryhmittelyssä taimikon harvennus ja perkaus kuuluvat hakkuisiin. Toimenpideryhmittäin kirjataan viimeisin toimenpide ja ehdotus seuraavaksi. Tehdyt toimenpiteet kirjataan yleensä inventointia edeltäneeltä 10-vuotiskaudelta ja ehdotukset koskevat yleensä tulevaa 10-vuotiskautta.

Metsämaalla kirjataan kaikki toimenpidetiedot, kitumaalla ojitustoimenpiteet sekä tehdyt hakkuut ja joutomaalla vain ojitustoimenpiteet. Toimenpiteiden kirjaamiskäytäntö on sama kuin edellisessä inventoinnissa.

Vain yhden ryhmittäisen toimenpiteen kirjaamisesta seuraa, että esim. inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden aikana tehty uudistushakkuu tai ylispuiden poisto ei näy tuloksissa, jos kuviolla on jo tehty taimikonhoito (joka siis inventoinnissa kuuluu hakkuisiin). Vastaavasti voi jäädä kirjaamatta seuraavalla 10-vuotiskaudella tarpeellinen taimikonhoito, jos ylispuiden poisto on vielä tekemättä. Inventointia edeltäneellä kymmenvuotiskaudella siirtyi Pohjois-Karjalan alueella noin 7000 ha metsämaata muuksi metsätalousmaaksi tai metsätalouden ulkopuolelle (liitetaulukko 2). Näiden alueiden hakkuut – tai muut mahdolliset toimenpiteet – eivät näy inventointituloksissa. Edellä mainittujen ”virhelähteiden” lisäksi 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 mukaanlukien – kaikkiaan 505 000 hehtaarilla, mikä on 34 % metsämaan alasta (liitetaulukko 29). Taimikonhoitoala on vähentynyt edelliseen inventointiin verrattuna 114 000 ha. Ensiharvennusala on lisääntynyt 53 000 ha ja myöhempien harvennusten ala vähentynyt 24 000 ha. Uudistushakkuuala on lisääntynyt 22 000 ha – avohakkuu 3 000 ha ja luontainen uudistaminen 19 000 ha. Inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden uudistusala 145 000 ha vastaa keskimäärin 0,97 %:n osuutta metsämaasta vuosittain. Harsinta- tai hävityshakkuuta todettiin 2 000 ha.

Seuraavalle kymmenvuotiskaudelle ehdotetut hakkuut on esitetty omistajaryhmittäin liitetaulukossa 30. Harvennushakkuuta ehdotetaan yleensä silloin,

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	178	19
Ylispuiden poisto	165	30
Ensiharvennus	334	13
Muu harvennus	161	15
Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten	147	19
Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten	98	12

kun metsikön pohjapinta-ala hakkuuajankohtana on vähintään 6 m²/ha suurempi kuin hyvän metsänhoidon mukainen alaraja. 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 tehtyjen uudistushakkuiden ”laillisuuden” arvioinnissa. Hakkuuehdotuksen ajankohdaksi kirjataan ”myöhässä”, jos metsikön laatu on alentunut hakkuun viivästyksen vuoksi.

Tulevan kymmenvuotiskauden hakkuuehdotusten ala on kaikkiaan 936 000 ha, mikä on 65 % puuntuotannon metsämaasta. Ensiharvennuksia ehdotettiin 3,3-kertaisesti ja taimikonhoitoa 1,8-kertaisesti verrattuna siihen, kuinka paljon niitä oli tehty inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella (taulukko 12). Avohakkuuta ehdotettiin 1,5-kertaisesti tehtyihin hakkuisiin verrattuna, mutta ehdotettu ala ei ole seuraavan kymmenvuotiskauden tavoite vaan metsänhoidollisten ehdotusten summa. Mela-ohjelmistolla voidaan laskea suurimpaan kestävään hakkuukertymään tähtäävä hakkuuohjelma sekä muita mahdollisia hakkuuohjelmavaihtoehtoja (ks. Nuutinen ja Hirvelä 2001). Luontaisen uudistamisen osuus uudistushakkuuehdotuksista on 21 %, kun osuus tehdyistä uudistushakkuista oli 28 %.

Uudistushakkuu- ja muu kuin ensiharvennusehdotuksista on suhteellisen suuri osa yksityismailla ja valtion mailla niitä on kaikkein vähiten (suhteessa metsäalaan). Yhtiöiden metsiin on puolestaan tehty

suhteellisen runsaasti ensiharvennusehdotuksia.

Hakkuun arvioitiin olevan myöhässä lähes 157 000 hehtaaria, mikä on 17 % ehdotuksista. Suhteessa hakkuuehdotusten määrään vähiten on myöhässä harvennushakkuuta ja luontaiseen uudistamiseen tähtäviä hakkuuta (taulukko 12). Omistajaryhmitäin tarkasteltuna myöhässä olevia hakkuuta on vähiten yhtiöiden ja yhteisöjen mailla. Liitetaulukossa 16 hakkuuehdotusten kiireellisyys on esitetty kehitysluokittain ja puulajivaltaisuuksittain.

Metsäsertifiointin kriteerissä 4 edellytetään, että sertifiointikauden tilastoitu taimikonhoitoala on vähintään 60 % VMI-tulosten mukaisesta ”kiireellisten taimikonhoitotöiden” määrästä, mihin luetaan myöhässä olevat ja muut ensimmäiselle viisivuotiskaudelle ehdotetut taimikonhoidot (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998). Viimeisten viiden vuoden taimikonhoitoala 61 000 ha (liitetaulukko 29) on 41 % näin määritellystä kiireellisten taimikonhoitotöiden määrästä. Menneen koko kymmenvuotiskauden taimikonhoitoala on 56 % tulevalle kaudelle ehdotetusta alasta.

Metsämaan alasta 20 %:lla ei näkynyt hakkuun jälkiä lainkaan tai viimeisestä hakkuusta arvioitiin kuluneen yli 30 vuotta (liitetaulukko 31). Edellisessä inventoinnissa tällaista pitkään levossa ollutta alaa oli 13 % metsämaasta. Kitumaalla ei todettu kymmenvuotiskauden hakkuuta lainkaan, ja 88 % kitumaasta on ollut vähintään 30 vuotta hakkuutoiminnan ulkopuolella.

Tehtyinä metsänhoitotöinä kirjattavia työlajeja ovat viljely, täydennysviljely ja pystykarsinta (lii-

tetaulukko 32). Viljelyissä ei erotella kylvöjä ja istutuksia. Inventointia edeltäneellä kymmenvuotiskaudella viljeltiin metsää 110 000 ha, kun (likimain) saman ajankohdan avohakkuuala oli 103 000 ha (liitetaulukko 29). Täydennysviljelyitä todettiin 2 600 ha ja pystykarsintaa 27 000 ha, mutta etenkin yli viisi vuotta ennen inventointia tehtyinä näitä toimenpiteitä ei ehkä aina havaita maastossa.

Metsänhoitotyöehdotuksina kirjataan viljely, täydennysviljely, heinäntorjunta 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. Normaalia uudistushakkuun yhteydessä tehtävää raivausta ei ehdoteta erikseen. Välitön viljelytarve alueella on 34 000 ha, mistä osa on ensin raivattava. Täydennysviljelyä ehdotettiin 3 000 ha.

11.3 Maanmuokkaukset ja ojitustoimenpiteet

Inventointia edeltäneen 10-vuotiskauden maanmuokkausala on 142 000 ha (liitetaulukko 34) ollen siten lähes yhtä suuri kuin saman ajankohdan uudistushakkuuala (liitetaulukko 29). Valtaosa muokkauksista on kevyitä eli äestystä tai laikutusta. VMI-koealoille sattui vain yksi inventointia edeltäneellä viisivuotiskaudella tehty auraus, kun vielä 11–30 vuotta sitten 18 % muokkauksista oli aurauksia. Näistä vanhoista muokkauksista osa jäänee tosin kirjaamatta, kun jäljet eivät enää näy maastossa. Kutilusalueet on saatettu muokata myös koneellisesti.

Välittömästi muokkausta vaativaa alaa on 30 000 ha (liitetaulukko 35), mistä 17 000 ha on uudistusaloilla ja loput uusittavia taimikoita. Seuraavan kymmenvuotiskauden uudistusala 93 % ehdotettiin muokattavaksi. Näistä ehdotuksista 79 % oli äestystä ja loput, yhtä auraus ehdotusta lukuunottamatta,

mätästystä. Uudistushakkuisiin liittyvien muokausehdotusten ala on ”metsänhoidollinen muokausmahto”, jonka suuruudella ei sinällään ole suurta merkitystä, mutta eri muokausmenetelmien suhteelliset osuudet kuvastanevat tulevien uudistusalojen muokkaustarpeiden jakaumaa.

Metsikön vesitalouteen vaikuttaneet toimenpiteet metsämaalla sekä kitu- ja joutomaan soilla on esitetty liitetaulukossa 36. Inventointia edeltäneen kymmenvuotiskauden varsinaisten metsäojitusten – uudisojitus, ojien perkaus ja täydennysojitus – lisäksi taulukossa on esitetty ajanjakson muut mahdolliset toimenpiteet eli muu kuin metsäojitus ja suon ennallistaminen (jos niitä on tehty), sekä 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 63 000 ha, mistä soilla runsaat 51 000 ha ja soistuneilla kankaila 11 000 ha. Soilla suurin osa ojituksista on kunnostusojituksia eli täydennystä ja perkausta, kankailla uudisojituksia.

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 kahdella koealalla. Suon ennallistamista, eli yritystä suon palauttamiseksi luonnontilaan tukkimalla ojat, ei todettu lainkaan.

Metsäojitukseen soveltuvalla alalla (liitetaulukko 37) voidaan ojituksella vaikuttaa liiallisen veden aiheutamaan 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 51 000 ha. Jos kaikki uudisojitusehdotukset toteutettaisiin, jäisi metsäkeskuksen alueelle ojittamatonta metsämaan suota 16 000 ha ja ojittamatonta suota yhteensä 80 000 ha (vrt. liitetaulukko 9).

Kunnostusojituksia ehdotettiin soille 166 000 ha eli 40 % ojitetusta suoalasta on perkauksen tai täy-

dennysojituksen tarpeessa (ja vajaat 5 % ojitusalasta arvioitiin metsänkasvatuskelvottomaksi, liitetaulukko 10). Suo-ojitusten kunnostusta on ehdotettu 68 000 ha enemmän kuin edellisessä inventoinnissa, ja ehdotuksia on 4,2-kertainen määrä edellisen kymmenvuotiskauden aikana tehtyihin kunnostusojituksiin verrattuna.

Soistuneita kankaista todettiin inventoinnissa kaikkiaan 34 000 ha, joista ojittamattomia on 25 000 ha. Kankaiden uudisojituksia ehdotettiin 16 000 ha. Kunnostusojituksen tarpeessa on vain 4 % jo ojitetuista kankaista. Kankaan ojitusehdotusten kokonaismäärä on vajaat 5 000 ha suurempi 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.

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen eteläosa sijaitsee eteläborealisella alavyöhykkeellä ja kuuluu kasvimaantieteellisesti Järvi-Suomeen, kun taas pohjoisosa kuuluu keskiborealiseen alavyöhykkeeseen (Kalliola 1973). Ilmastollisesti alue vaihtelee jonkin verran, sillä kasvukauden tehoisa lämpösumma on välillä 1000–1200° (Alalammi 1987). Merisyyden ja mantereisuuden suhteen seutu on indifferenttiä – lievästi mantereista (Alalammi 1988). Alueen pohjois- ja itäosassa kallioperä on arkeoisia granitoideja, etelä- ja länsiosassa taas kuuluu Pohjois-Karjalan liuskealueeseen (Alalammi 1990, Lehtinen ym. 1998). Pohjois-Karjalan pohjoisosan kasvupaikat ovatkin keskimäärin karumpia kuin eteläosan (Kalliola 1973, Tomppo 2000). Maaperä koostuu enimmäkseen moreeneista (Alalammi 1990). Alu-

eella on myös melko runsaasti harjuja, mutta savikot lähes puuttuvat (Alalammi 1990). Pohjois-Karjala ei ole lehtokeskusaluetta, vaan lehtoja on varsin vähän (liitetaulukko 5). Lehtokasvillisuus ei ole erityisen monipuolista. Myöskään vaateliaimpien eteläisten lehtokasvien levinneisyys ei ulotu Pohjois-Karjalaan (Kalliola 1973). Soiden osuus pinta-alasta on maan keskitasoa (liitetaulukko 5). Pohjois-Karjalan eteläborealisessa osassa suot ovat enimmäkseen vietto- ja rakkakeitaita, mutta keskiboreaalinen osa on aapasoiden aluetta (Alalammi 1988). Kaskeaminen on ollut Pohjois-Karjalassa hyvin yleistä, ja se onkin vaikuttanut alueen luontoon pitkään (Heikinheimo 1915). Etelä- ja pohjoisosien luonnon erojen vuoksi eri avainbiotooppiluokat lienevät jakautuneet epätasaisesti Pohjois-Karjalan eri osiin, ja samaankin avainbiotooppiluokkaan kuuluvat biotoopit voivat olla keskenään erilaisia alueen etelä- ja pohjoisosissa mm. ilmastollisten erojen vuoksi.

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella 8,6 % (136 389 ha, pinta-alan suhteellinen keskivirhe 5,6 %) metsätalousmaan pinta-alasta kuuluu avainbiotooppiluokkiin (liitetaulukko 46). Näistä jo suojelluilla alueilla tai suunnitelluilla suojelualueilla on 1,3 % (19 875 ha) metsätalousmaan pinta-alasta.

Avainbiotooppiluokista runsain Pohjois-Karjalassa on nevat, 25 % avainbiotooppiluokkiin luettavien alueiden pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 15 %). Lähes yhtä runsaita avainbiotooppityyppejä ovat karut rämeet, jotka kattavat 23 % avainbiotooppien pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 9,2 %) ja ruohokorvet, 19 % avainbiotooppien pinta-alasta (pinta-alan suhteellinen keskivirhe 9,1 %) (liitetaulukko 46). Näitä niukempia, mutta kuitenkin pinta-alaltaan merkittäviä ovat myös rakkaiset suot, lehdot ryhmänä sekä sarakorvet ja -rämeet (pinta-alojen suhteelliset keskivirheet 17–19 %). Yksittäisistä lehtotyypeistä runsaimpia ovat tuoreet runsasravinteiset lehdot ja tuoreet keskivirteiset lehdot. Kuivia lehtoja on häviävän pieni osuus. Peräti 86 % (117 691 ha) avainbiotooppiluokkiin kuuluvista alueista on soita. Suojelualueilla sijaitsevat avainbiotoopit ovat suojelualueiden ulkopuolella sijaitsevia alueita voimakkaammin painottuneet soihin. Lehdoista ja muista kivennäismaiden avainbiotoopeista suojelualueilla on vain pieni osuus. Runsaimpia avainbiotooppityyppejä lukuunottamatta avainbiotooppiluokkien pinta-alojen suh-

teelliset keskivirheet ovat suuria.

0,7%:n metsätalouden pinta-alasta (10437 ha, suhteellinen keskivirhe 14%) 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 ja Pirkanmaan metsäkeskusten alueella, mutta selvästi pienempi kuin muilla 9. inventoinnin kattamilla alueilla (ks. Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001, 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 inventoiduilla alueilla esimerkiksi karut vähäpuustoiset suot saattoivat tulla lakikohteen arvoisiksi myös laaja-alaisina esiintyessään. Suurin syy lakikohteiden pieneen määrään kuitenkin lienee Pohjois-Karjalan avainbiotooppien intensiivinen käyttö, lähinnä soiden ojitus. Vain hyvin pieni osa Pohjois-Karjalan alueen lakikohteista sijaitsee suojelualueilla. Lakikohteiden joukossa runsaimpia avainbiotooppityyppejä ovat nevat, luhdat ja karut rämeet (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 48% (65 187 ha) (liitetaulukko 47). Eniten on kuitenkin voimakkaasti muuttuneita avainbiotooppeja, 35% (47 667 ha) avainbiotooppien pinta-alasta. Kuten muidenkin VMI9:n jo inventoimien metsäkeskusten alueilla, luonnontilaisimpia ovat ne avainbiotooppiluokat, jotka soveltuvat heikoimmin puuntuotantoon, kuten erilaiset karut suot. Runsaista avainbiotooppityypeistä voimakkaimmin muuttuneita ovat

puuntuotantoon erinomaisesti soveltuvat biotooppityypit, kuten lehdot, lehtokorvet ja ruohokorvet.

Avainbiotooppi on otettu metsänkäsittelyssä jollakin tavoin huomioon 21 039 ha:n alueella (15% avainbiotooppiluokkiin kuuluvien alueiden pinta-alasta). Tämä pinta-ala on jo kaksi kertaa niin suuri kuin lakikohteiden määrä. Paikan avainbiotooppiluonteen huomioonottaminen metsänkäsittelyssä näkyy useimmiten käsittelemättä jättämisenä (13% avainbiotooppiluokkiin kuuluvasta pinta-alasta) tai varovaisena käsittelynä (1,6% avainbiotooppiluokkiin kuuluvasta pinta-alasta) avainbiotoopin alueella (liitetaulukko 48). Avainbiotoopin ympärillä on vain harvoin suojavyöhyke. Erityisiä käsittelytoimenpiteitä alueen avainbiotooppiluonteen säilyttämiseksi ei ole juuri tehty.

12.2 Kuolleen puun määrä ja laatu

Yli 10 cm:n vahvuista kuollutta runkopuuta on Pohjois-Karjalan alueen metsä- ja kitumaalla 6,97 milj. m³ (4,5 m³/ha, keskivirhe 0,2 m³/ha). Tästä määrästä on pystypuuta on 1,38 milj. m³ (0,9 m³/ha, keskivirhe 0,1 m³/ha) ja maapuuta 5,59 milj. m³ (3,6 m³/ha, keskivirhe 0,2 m³/ha) (liitetaulukko 42).

Kuolleesta puusta on 13% kuusta ja 47% mäntyä (liitetaulukko 42), vaikka elävän puuston tilavuudesta 30% on kuusta (liitetaulukko 18). Suurin osa sekä kuolleesta kuusesta että männystä on maapuuta. 14% kuolleesta puusta on koivua, mutta haapaa ja muita lehtipuita on vähemmän, 3,2% ja 3,6%. Koivu ja haapa ovat useammin maapuuta kuin pystypuuta. Pitkälle edenneen lahoamisen vuoksi tunnistamatonta havupuuta, tunnistamatonta lehtipuuta ja täysin tunnistamatonta puuta on alueella yhteensä 18% kuolleen puun tilavuudesta.

Eräille lahopuuhyönteisille tärkeitä järeitä, yli 30 cm paksuja rungon osia on Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella 0,88 m³/ha, joka on 19% mitatun kuolleen runkopuun tilavuudesta. Suurin osa tästä on mäntyä. Kuusen, koivun ja haavan osuudet ovat pieniä. Järeistä runkopuusta on pystypuuta 0,15 m³/ha ja maapuuta 0,74 m³/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). Maapuista suurimmat ulkoasuluokat ovat pitkälle lahonnut, juurineen kaatunut ja katkennut puu. Maapuukuusi on useimmiten juurineen kaatunutta puuta, mutta katkenneita puita on myös runsaasti. Maapuumänty on useimmin juurineen kaatunutta, katkennutta puuta tai pitkälle lahonnutta, tosin muihin ulkoasuluokkiin kuuluvia puitakin on. Maapuukoivu, -haapa ja muun lehtipuun maapuu ovat yleisimmin katkennutta puuta.

Lahoasteluokista luokka 4 on kaikkein runsain, luokan 1 lähes lahoamatonta 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 havupuita pidemmälle lahonneita. Maapuu on kaikilla puulajeilla tasaisemmin jakautunut lahoasteluokkiin 1–5, vaikka luokan 4 tai 5 puita on kaikilla lajeilla eniten. Lahoasteluokkaan 5 kuuluvia hyvin pitkälle lahonneita puita on 26 % maapuista.

Kuollut puu on erittäin merkittävä elinympäristö sillä elävälle hyönteis- ja sienilajistolle. Lajiiston koostumus riippuu mm. puulajista, järeydestä, lahoasteesta, siitä, onko kyseessä pysty- vai maapuu sekä ympäristön lahoppuujatkumosta (Siitonen 2001). Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella kuollutta puuta on eniten tähän mennessä inventoiduista alueista, siis jopa hieman enemmän kuin Ahvenanmaalla. (ks. Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen kuolleelle puustolle luonteenomaista on, paitsi männyn suuri ja kuusen pieni osuus, myös järeän puun ja pitkälle lahonneen maapuun suuri määrä verrattuna muiden metsäkeskusten alueisiin. Kuolleesta haavasta huomattava osa on järeää, mutta koivusta ja muusta lehtipuusta vain pieni osa. Muuhun lehtipuuhun sisältyvät esim. lepät, pihlaja ja raita, mutta Pohjois-Karjalan alueella jaloista lehtipuista myös harvinaisena metsälehmus.

12.3 Avainpuulajit

Metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät puulajit inventoitiin kiinteäsäteiseltä koealalta, jot-

ta näiden melko harvalukuisten puulajien estimaatit olisivat tarkempia. Yksi puu otannassa kuitenkin edustaa noin 6 000 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 Pohjois-Karjalan alueella yhteensä 5,0 milj., keskimäärin 3,28 yksilöä/ha (liitetaulukko 49), mikä on enemmän kuin Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen, mutta selvästi vähemmän kuin muiden jo inventoitujen metsäkeskusten alueilla (ks. Tomppo ym. 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001, Korhonen ym. 2000a, 2000b, 2000c). Lajeista eniten on yli 10 cm paksua tervaleppää, 1,25 yksilöä/ha. Seuraavaksi runsaimpia ovat yli 10 cm:n läpimit-taiset raidat, 1,03 yksilöä/ha ja yli 10 cm:n läpimit-taiset pihlajat, 0,52 yksilöä/ha. Jaloista lehtipuista alueella kasvaa vain vähäinen määrä yli 5 cm:n läpimittaista metsälehmusta. Metsälehmuksen luontaisen levinneisyyden pohjoisraja sijaitsee Pohjois-Karjalan alueella (Kalliola 1973).

On huomionarvoista, että alueella on varsin vähän järeitä eläviä haapoja, vaikka kuolleesta haavasta suuri osa onkin järeää. Järeitä eläviä haapoja on vain 0,29 yksilöä/ha. Haavalle sopivia kasvupaikkoja alueella on runsaasti, sillä lehtojen, lehtomaisten kangasmetsien ja tuoreiden kangasmetsien yhteenlaskettu pinta-ala on 73 % kivennäismaiden pinta-alasta ja 50 % metsä- ja kitumaan yhteenlasketusta pinta-alasta (liitetaulukko 5).

13 Yhteenveto

Pohjois-Karjala on merkittävä puuntuotannon alue. Lähes 10 % koko maan raakapuusta tulee alueelta (Metsätalastollinen ... 2000, Peltola ja Västilä 2001). Metsien käyttö on ollut voimakasta, mutta samalla hakkuutapoja on muutettu ja metsien hoitoa tehostettu viimeisten 50 vuoden aikana. Alueella on metsäteollisuutta, mutta lähes puolet raakapuusta vie-dään muualle, pääasiassa Kaakkois-Suomen tai Kainuun jalostuslaitoksille (Peltola ja Västilä 2001).

Suurimmat puunkäyttäjät ovat Stora Enso Oyj:n Pankkosken hiomo ja Enocellin sellutehdas.

Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen maa-ala on 1,78 milj. ha, josta metsätalousmaata on 90 % ja metsämaata 84 % eli 1,49 milj. ha. Metsätalousmaan alan arvio on suurentunut tarkastelujaksolla eli 1960-luvun puolivälistä runsaalla 20 000 ha:lla ja itse asiassa vielä enemmän, kun otetaan huomioon, että tilastoitu maa-ala pieni VMI6:n ja VMI7:n välillä noin 20 000 ha:lla. Peltojen metsittäminen on kompensoinut rakentamisen aiheuttaman metsätalousmaan pienenemisen vaikutuksen metsätalousmaan alaan. Metsämaan alan arvio on suurentunut 1960-luvun lopulta vuoteen 2000 mennessä 170 000 ha:lla, kun soiden ojitukset ovat muuttaneet kituja joutomaita metsämaaksi. Osa lisäyksestä johtuu peltojen metsittämisestä.

Soiden ala on VMI9:n mukaan 542 000 ha, josta metsämaata on 450 000 ha. Osa aikaisemmista ojitetuista ohutturpeisista soista luokitetaan nykyisin kankaiksi. Nykyisestä suoalasta on ojitettu 412 000 ha (76 %). Yli puolet ojitetuista soista on muuttumavaiheessa.

Kankaat eivät ole keskimäärin niin viljavia kuin esimerkiksi Etelä- ja Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen tai Hämeen-Uudenmaan alueella. Kivennäismaiden metsämaista on lehtoja tai lehtomaisia kankaita 22 % ja tuoreita kankaita 51 %. Soista 36 % on korpia ja 57 % rämeitä. Korprien ja varsinkin rämeiden ravinteisuustason jakauma on painottunut enemmän niukkaravinteisiin luokkiin kuin naapurina olevien metsäkeskusten alueilla. Turvekerrokseltaan yli 2 metrin paksuisten soiden osuus on pienempi kuin muualla Suomen alueella.

Pohjois-Karjalan metsä- ja kitumaan puuvaranto oli noussut 8. inventoinnin eli vuosien 1988–89 mukaisesta 135 milj. m³:stä 157 milj. m³:iin ja keskitilavuus 91 m³:stä hehtaarilla 102 m³:iin hehtaarilla. Vuotuinen hakkuupoistuma on ollut korkea 1990-luvun lopulla, kuten koko Etelä-Suomessa. Myös puuston vuotuinen kasvu on noussut ja lisännyt puuvarantoa. Varannon suhteellinen lisäys VMI8:n ja VMI9:n välillä (16 %) on Kaakkois-Suomen jälkeen suurin VMI9:ssa havaituista ja saman suuruinen kuin Lounais-Suomessa. Puuvarannon nousu alkoi 1970-luvulla ja näkyi VMI7:ssä (3 %), nopeutui 1980-luvulla ja on edelleen nopeutunut siitä. Nousun syynä on ollut 1950-luvulla alkanut met-

sien uudistamisella ja metsänparannustoiminnalla aikaan saatu kasvun lisäys ja metsien käsittelytapojen muutos.

Inventointia edeltäneen viiden vuoden vuotuinen keskimääräinen kasvu metsä- ja kitumaalla oli 7,24 milj. m³. Suhteellinen lisäys edellisen inventoinnin vastaavasta luvusta on 15 %. Kasvun lisäys on siis jatkunut Pohjois-Karjalassa vielä 1990-luvullakin toisin kuin joillakin muilla alueilla Etelä-Suomessa. Runsaspuustoisten nuorien metsien suhteellisen suuri pinta-ala selittää kasvun nousua.

Hakkuut olivat voimakkaita Pohjois-Karjalassa 1950-luvun lopussa ja 1960-luvun alussa. Vuotuinen kokonaispoistuma ylitti kasvun runsaalla 0,5 milj. m³:llä useana vuonna. Poistuman taso laski 1970-luvun puolivälissä, mutta on noussut 1980-luvun alkupuolelta lähtien lähes yhtäjaksoisesti lukuun ottamatta 1990-luvun alun vuosia. Hakkuut vilkastuivat 1990-luvun puolivälin jälkeen. Vuosien 1996–2000 koko puuston keskimääräinen poistuma 5,4 milj. m³/v oli 75 % saman jaksos keskimääräisestä kasvusta. Kuusen poistuma ylitti kasvun, mutta koko VMI8:n ja VMI9:n välisellä jaksolla poistuma oli kasvua pienempi. Kuusen varanto siten nousi toisin kuin useimmilla muilla alueilla Etelä-Suomessa VMI8:n ja VMI9:n välillä.

Mäntyvaltaisten metsien ala ei ole kasvanut Pohjois-Karjalassa tässä tarkastellulla jaksolla suhteessa niin paljon kuin yleensä muualla maassa. Tarkastelujaksos alussa eli 1960-luvun puolivälissä mäntyvaltaisten metsien osuus metsämaan alasta oli 54 %. VMI9:ssa se oli 63 %. Soiden ojituksella aikaan saatu metsämaan lisäys on lisännyt mäntyvaltaisten metsien alaa selvästi enemmän kuin kuusivaltaisten metsien uudistaminen männylle. Mäntyä on käytetty myös peltojen metsityksessä. Kuusivaltaisten metsien ala nousi 1960-luvun lopulla ja 1970-luvun alussa samoin kuin Etelä-Savossa. Kuusivaltaisten metsien ala oli VMI9:ssa likimain sama kuin edellisessä inventoinnissa. Koivuvaltaisten metsien ala laski 1970-luvun lopulle asti, mutta on noussut siitä lähtien. Metsämaan alasta on koivuvaltaisia metsiä nyt 11 %. Hieskoivuvaltaisia metsiä on enemmän kuin rauduskoivuvaltaisia. Sellaisia metsämaan metsiä, joissa vallitsevana puulajina on haapa, leppä tai muu lehtipuu on 1 % metsämaan alasta. Puutottoman uudistusalan pinta-ala on laskenut koko ajan tarkastelujaksolla.

Ikäluokka 61–80 vuotta oli 1960-luvun puolivälissä vielä alaltaan suurin. Se on tyypillinen harsintametsien ikäluokka. 1–20-vuotiaiden ala oli yhdessä 41–60-vuotiaiden alan kanssa seuraavaksi suurin, mikä osoittaa, että metsien laaja uudistus oli aloitettu jo 1950-luvulla. 1970-luvun alussa ikäluokka 1–20 vuotta oli jo alaltaan suurin. Sen jälkeen myös ikäluokkien 21–40 ja 41–60 vuotta alat ovat nousseet ja kolmen ikäluokan 1–20, 21–40 ja 41–60 alat ovat selvästi suuremmat kuin muiden 20 vuoden luokkien alat. Yli 80-vuotiaiden metsien alassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia 1960-luvun puolivälin jälkeen. Yli 100-vuotiaiden metsien ala on kuitenkin lievästi laskenut. Yli 120-vuotiaita metsiä on 5,6 % metsämaan alasta. Kun otetaan huomioon Pohjois-Karjalan metsien eteläisimmän Suomen metsiä pitempi kiertoaika ja suojelualueet, ei Pohjois-Karjalassa ole vastaavalla tavalla käytön ulkopuolella olevia metsiä kuin monilla muilla alueilla Etelä-Suomessa. Metsien ikärakenne on tasoittumassa, mutta ei ole vielä puuntuotannon kannalta optimaalinen. Myös kasvun lisäyksen voidaan odottaa jatkuvan.

Edellisestä inventoinnista 41–60-vuotiaiden mäniköiden ala on noussut. 1–20 ja 21–40-vuotiaiden kuusivaltaisten metsien alat ovat myös nousseet, mutta 61–80-vuotiaiden ala on laskenut selvästi ja 81–100-vuotiaiden ala lievästi.

Uudistuskypsien metsien ala on laskenut lievästi VMI8:n ja VMI9:n välillä. Varttuneiden kasvatusmetsien ala on sen sijaan noussut ja samoin osuus metsämaan alasta. Nuorten kasvatusmetsien ala on noussut niin ikään, mutta osuus metsämaan alasta on likimain sama kuin VMI8:ssa, 38 %. Osuus on selvästi yli sen mitä pitkän ajan tasaiset hakkuumahdollisuudet edellyttäisivät. Kehitysluokka- ja ikäjakauman muuttuminen tasaisten hakkuumahdollisuuksien mukaiseksi vie luonnollisesti oman aikansa laajamittaisen metsien uudistamisen jälkeen. Nuorten kasvatusmetsien ja uudistuskypsien metsien keskitilavuudet ovat nousseet selvästi, mutta varttuneiden kasvatusmetsien keskitilavuus 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 suurimmaksi osaksi mäntyä ja koivua. Männyn tilavuus

on noussut selvästi myös luokassa 20–29 cm, mutta laskenut lievästi luokassa alle 10 cm. Rinnankorkeudelta yli 30 cm paksuisten kuusien tilavuus on noussut, mutta 20–29 cm paksuisten kuusien laskenut lievästi.

Metsänhoidolliselta tilaltaan hyvien metsiköiden ala on laskenut VMI8:n ja VMI9:n välillä ja tyydyttävien ala noussut likimain yhtä paljon. Vajaatuottoisten metsien ala on laskenut myös lievästi ja välttävien ala noussut likimain saman verran. Kun vielä otetaan huomioon, että – toisin kuin VMI8:ssa – hieskoivua on VMI9:ssa hyväksytty täydentävänä puulajina tuoreilla tai sitä viljavammilla kankailla, voidaan metsien metsänhoidollisen tilan todeta hieman heikentyneen viimeisten inventointien välillä. Vajaatuottoisia metsiä on nyt 95 000 ha, kun niitä VMI8:ssa oli 105 000 ha. Vajaatuottoisuuden yleisimpiä syitä ovat metsikön yli-ikäisyys, kasvupaikalle sopimaton puulaji ja näiden jälkeen pinta-alaltaan jonkin verran pienempänä luokkana hoitamattomuus. Pinta-alaltaan eniten vajaatuottoisia metsiä on uudistuskypsissä metsissä ja nuorissa kasvatusmetsissä, tosin jälkimmäinen kehitysluokka on pinta-alaltaan selvästi suurin. Puulaji on alentanut metsikön laadun vajaatuottoiseksi 19 000 ha:lla, kun vastaavia metsiköitä VMI8:ssa oli 32 000 ha.

Puuttoman uudistusalan pinta-ala on laskenut VMI8:n 25 000 ha:sta 17 000 ha:iin. Vajaatuottoinen aukea ala ei ole kasvanut VMI8:n mukaisesta. Siemen- ja suojuustuojien yhteinen ala on myös laskenut VMI8:n mukaisesta. Vajaatuottoisten siemenpuustoja ja suojuustuojien alat ovat myös laskeneet. Metsien uudistaminen ei siis näyttäisi hidastuneen Pohjois-Karjalassa, vaan päinvastoin nopeutuneen. Keskimääräinen laadun aleneminen hyvästä tyydyttävään on ennen kaikkea kasvatusmetsien ja varttuneiden taimiköiden ominaisuus.

Inventointia edeltäneellä kymmenvuotiskaudella on tehty hakkuita, taimikonhoito mukaan lukien, 505 000 ha:lla eli 34 %:lla metsämaan alasta. Uudistushakkuita on tehty 145 000 ha:lla. Tulevalla kymmenvuotiskaudella voitaisiin metsänhoidollisin perustein tehdä hakkuita 936 000 hehtaarilla, joista ensiharvennuksia on 307 000 ha, taimikonhoitoa tai ylispuiden poistoa 263 000 ha ja muita harvennuksia 167 000 ha. Metsänhoidollisin perustein voitaisiin tulevalla kymmenvuotiskaudella uudistaa metsää 193 000 ha, josta myöhässä on 34 000 ha. Met-

sänhoidollisin perustein uudistettava ala on kolmanneksen suurempi kuin edellisen 10-vuotiskauden uudistusala. Ensiharvennuksia olisi seuraavalla 10-vuotiskaudella tehtävä 3,3-kertainen määrä edellisen 10-vuotiskauden tehtyyn määrään verrattuna. Edellä olevat luvut osoittavat samaa kuin kehitysluokka- ja ikäjakaumat eli että Pohjois-Karjalan metsät ovat selvästi nuorempia kuin muun Etelä-Suomen metsät ja että harvennushakkuilla on merkittävä osa tulevissa hakkuissa. Pohjois-Karjalan 542 000 ha:n suoalasta on ojitettu 412 000 ha. Ojien perkausta tai täydennystä tulisi puuntuotannon näkökulmasta tehdä soilla 166 000 ha:lla ja kankaila 3 400 ha:lla. Puuntuotantoon sopivaa suota, jossa uudisojitus parantaisi puuntuotannon edellytyksiä on 51 000 ha. Puuntuotantoon liian karuja soita on ojitettu 22 000 ha.

Metsikön metsänhoidollista laatua alentaneita tuhoja todettiin 306 000 ha:lla eli 20 %:lla metsämaan alasta. Edellisessä inventoinnissa osuus (14 %) oli selvästi pienempi. Myös lievien tuhojen ala on suurentunut. Tunnistetuista laatua alentaneista tuhoista yleisin ryhmä on abiottiset tekijät ja niistä maaperätekiijät. Hirvieläinten aiheuttamat tuhot ovat lisääntyneet jonkin verran. Niistä laatua alentaneita on 33 000 ha. Pohjois-Karjalassa eroteltiin pilkkuruskomäntypistiäisten aiheuttamat tuhot. Pilkkumäntypistiäisten tuhot ovat pääasiassa lieviä, joita on 55 000 ha. Laatua alentaneita tuhoja on 6 600 ha. Metsikön laatua alentaneiden tuhojen selvästi yleisin ilmiö on runkojen muotoviat. Harsuuntumisarvioiden kohteena olevista männyistä 4 % ja kuusista 10 % on harsuuntuneita (neulaskato on yli 25 %).

VMI:n luokituksen mukaan avainbiotoopeiksi luokiteltuja kohteita on 136 000 ha, mikä on 8,6 % yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta. Näistä VMI:n arvion mukaan runsas puolet on joko monimuotoisuuden kannalta arvokkaita avainbiotooppeja tai metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Jälkimmäisiä on 10 400 ha eli 0,66 % yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta. Lain tarkoittamien kohteiden osuus yhdistetystä metsä-, kitu- ja joutomaan alasta on vaihdellut VMI9:ssä 0,6 %:n ja runsaan 3 %:n välillä. Ahvenanmaalla ja Rannikon Etelärannikon alueella niitä oli vielä huomattavasti enemmän, mutta pienalaisuuskriteeri ei siellä ollut vielä käytössä. Yleisimpiä lain tarkoittamia kohteita ovat Pohjois-Karjalassa nevat, luhdet

ja karut rämeet. Ruohokorvet ja lehdot ovat usein voimakkaasti käsiteltyjä, mikä estää niiden luokittamisen lakikohteiksi. Kuollutta runkopuuta on yli 10 cm:n vahvuissa rungonosissa yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla keskimäärin 4,5 m³/ha, pystypuuta 0,9 ja maapuuta 3,6 m³/ha. Keskitilavuus on suurin tähän asti VMI9:ssä mitattujen metsäkeskusten tilavuuksista.

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 150 000 ha. Kriteerin mukaan näistä pääosa (60 %) on toteutettava viiden vuoden kuluessa. Inventointia edeltäneellä 5-vuotiskaudella taimikonhoitotöitä oli tehty 61 000 ha, mikä on 41 % ehdotetuista, joten kriteerin täyttämiseksi on taimikonhoitoja lisättävä.

Kriteeri 7: Viimeisen viiden vuoden aikana puuston keskimääräinen vuotuinen poistuma 5,4 milj. m³/v on ollut selvästi pienempi kuin keskimääräinen vuotuinen kasvu, 7,24 milj. m³/v eli kriteeri on toteutunut. Tässä vertailussa suojelualat ovat mukana, mutta niiden jättäminen pois ei muuta johtopäätöstä.

Kriteeri 8: Aukeiden alojen ja sekä siemenpuustometsiköiden ala puuntuotannon metsämaalla on 27 000 ha, mikä on 1,9 % 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 24 % ja ilman siemen- ja suojuustuotoja 23 %. Osuus ylittää siis vähimmäisrajan 15 %.

Kriteeri 25: Ojittamattomia soita oli ojitettu inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella 11 400 ha. Kriteeristö kieltää luonnonalaisten soiden ojituksen. Inventoinnissa ei ole voitu todeta, onko suo ollut ennen ojitusta luonnonalaista, joten tältä osin inventointi ei kuitenkaan tarkkaan ottaen anna vastausta kriteeristön toteutumiseen.

Kriteerin 25 seuranta ei ole sertifoinnissa suunniteltu VMI:n varaan.

Loppusanat

Tämän raportin valmistumiseen on vaikuttanut koko valtakunnan metsien inventoinnin henkilökunta. Metsäntutkimuslaitoksen muilta tutkimusohjelmilta tai hankkeilta on saatu asiantuntija-apua mittausten suunnittelussa. Pohjois-Karjalan metsäkeskus on tukenut maastoryhmien koulutusta. Pohjois-Karjalan alueella VMI:n mittausryhmiä johtivat Mikko Korhonen, Anssi Korsström, Jouni Kulju, Juhani Kumpuniemi, Markku Pernu, Jouni Peräsaari, Tuomo Saastamoinen, Rauno Salo, Arto Sorri 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, New York.
- Eurola, S. & Ruuhijärvi, R. 1961. Über die regionale Einteilung der finnischen Moore. Arch. 16 Suppl. 49–63.
- 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.
- 1996. Yhteenveto VMI9 otanta-asetelmien vertailusta satelliittikuvatulkinnan avulla. Metsäntutkimuslaitos. Käsikirjoitus.
- Huikari, O., Muotiala, S. & Väre, M. 1964. Maiden hyvyysluokitus. Ojitusopas. 2. painos. Kirjayhtymä, Helsinki. s. 46–65.
- Ilvessalo, Y. 1943. Metsänhoitolautakuntain toimintapiirien metsät. II valtakunnan metsien arvioinnin tuloksia. Keskusmetsäseura Tapio.
- 1956. Suomen metsät vuosista 1921–24 vuosiin 1951–53. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 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.
- Kujala, V. 1936. Kasvillisuus. Suomen Maantieteen Käsikirja. s. 331–370.
- Kuusela, K. 1978. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1971–1976. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 93(6).
- & Salminen, S. 1976. Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973–74. Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuoden 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975. Folia Forestalia 274. 43 s.
- & Salminen, S. 1983. Metsävarat Etelä-Suomen kuuden pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueella 1979–1982 sekä koko Etelä-Suomessa 1977–1982. Folia Forestalia 568. 79 s.
- & Salovaara, A. 1968. Etelä-Savon, Etelä-Karjalan, Itä-Savon, Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon ja Keski-Suomen metsävarat vuosina 1966–67. Folia Forestalia 42. 54 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. & Soinen, T. 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Tapio, Hämeenlinna. 192 s.
- Metsätalastollinen vuosikirja 2000. SVT Maa- ja metsätalous 2000:14. Metsäntutkimuslaitos. 366 s.
- Nuutinen, T. & Hirvelä, H. 2001. Valtakunnan metsien 9. inventointiin perustuvat hakkuumahdollisuusarviot vuosille 2000–2029 Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella. Metsätieteen aikakauskirja 3B/2001: 577–594.
- Peltola, A. & Västilä, S. 2001. Puun kulkuvirrat 1997.

- Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 808. 26 s. + liitt.
- Salminen, S. 1993. Eteläisimmän Suomen metsävarat 1986–1988. *Folia Forestalia* 825. 111 s.
- & Salminen, O. 1998. Metsävarat Keskisessä Suomessa 1988–1992 sekä koko Etelä-Suomessa 1986–1992. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 710. 137 s.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49. (Painossa).
- Suomen metsäsertifiointijärjestelmä. 1998. Metsäsertifioinnin valmiusprojekti. Pääraportti 19.11.1998. Indufor Oy, Helsinki.
- Suomen pinta-ala kunnittain 1. päivänä tammikuuta 2000. 2000. Maanmittauslaitos. Internet-osoite: 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, Helsinki. s. 60–83.
- & Henttonen, H. 1996. Suomen metsävarat 1989–1994 ja niiden muutokset vuodesta 1951 lähtien. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/1998: 293–374.
- , 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. *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. 2001. Etelä-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966–2000. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2001: 309–388.
- Tuomainen, T. 2000. Männyn paksuskasvun estimointi. Metsänarvioimistieteen pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, metsävarojen käytön laitos.
- 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 2000. Pohjois-Karjala. Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Moniste.

45 viitettä

Liite I. Muuttujaluettelo, VMI9, Pohjois-Karjalan metsäkeskus.**Yleistiedot**

Arviointipäivämäärä
Ryhmänjohtaja
Rypään koordinaatit
Inventointialue

Kuviotiedot*Yleistiedot*

Koealan numero
Linjan pohjois-etelä-siirtymä
Linjan itä-länsi-siirtymä
Kuvion numero
Kuvion arvioitu osuus relaskoopikoealasta
Kuvion arvioitu osuus 12,52 m:n säteisestä koealasta
Kuvion arvioitu osuus 7,00 m:n säteisestä koealasta
Mittaustapa
Lähimmän kuviorajan suunta
Lähimmän kuviorajan etäisyys
Lähimmän kuviorajan tarkennus

Hallintotiedot

Omistaja
Kunta
Kylä
Kantarekisteri
Tilarekisteri
Puuntuotannon rajoitukset
Puuntuotannon rajoituksen tarkennus

Maatiedot

Maaluokka
Maaluokan tarkennus
Maaluokan muutos
Maaluokan muutoksen aika
FAO-maaluokka
Kasvupaikan päätyyppi
Kasvupaikan sekatyypit
Kasvupaikkatyypit
Kasvupaikkatyypin lisämäärä
Topografia
Suosammalien peittävyys
Orgaanisen kerroksen laatu
Orgaanisen kerroksen paksuus
Maalaji

Keskiraekoko
Maaperän paksuus
Kivisyys
Ojitustilanne
Tehty ojitus
Ojituksen ajankohta
Ojitustarve
Sarkaleveys
Ojien kunto
Pintaturpeen maatumisaste
Veroluokka
Veroluokan tarkennus
Maaluokkien 4-B rajan etäisyydet pääilmansuunnissa
Avainbiotoopin luokka
Avainbiotoopin luonnontilaisuus
Avainbiotoopin tehty käsittely
Avainbiotoopin arvo
Avainbiotoopin arvioitu pinta-ala

Puustotiedot

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

Tuhon aste
 Kalin puutos
 Naavamaiset jäkälät
 Lehtimäiset jäkälät
 Vihersukkulajäkälät
 Metsikön laatu
 Laadun alentamisen syy
 Tehdyt hakkuut
 Tehtyjen hakkuiden ajankohta
 Tehdyt maanpinnan käsittelyt
 Tehtyjen maanpinnan käsittelyjen 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

Puun numero
 Kuvion numero
 Puulaji
 Rinnankorkeusläpimitta
 Puuluokka
 Puuluokan tarkennus
 Latvuserros
 Suunta
 Etäisyys

Koepuutiedot

Synty tapa
 Yläläpimitta
 Kuoren paksuus
 Kuivaoksausraja
 Elävän latvuksen alaraja
 Pituus
 Katkenneen osan pituus
 Viiden vuoden pituuskasvu
 Inventointivuoden pituuskasvu
 Läpimitan kasvu
 Rinnankorkeusikä
 Ikälisäys
 Harsuuntuminen

Tuhon ilmiasu
 Tuhon syntyajankohta
 Tuhonaiheuttaja
 Tuhon aste
 Apteerattavan osan laatu
 Laatuosan pituus
 Laadun alentamisen tai pakkokatkaisun syy
 Puuluokan muutos
 Puuluokan tarkennuksen muutos

Puulajiston monimuotoisuus

Avainlajipuut

Puun numero
 Kuvion numero
 Puulaji
 Rinnankorkeusläpimitta
 Puuluokka
 Puuluokan tarkennus
 Latvuserros
 Suunta
 Etäisyys

Koelalla esiintyvät puulajit

Maaluokkien 1–3 arvioitu koko yhteensä kiinteäsäteisestä 12,52 m:n ympyrästä
 Kuvion numero
 Puulaji

Kuollut puusto

Maapuut ja pystypuut

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

Maapuut

Maapuun luokka
 Lahon aste
 Tyviläpimitta
 Latvaläpimitta
 Pituus

Pystypuut

Lahon aste
 Rinnankorkeusläpimitta
 Pituus

Liite 2. Liitetaulukot, VMI9, Pohjois-Karjalan 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 kasvupaikkatyypit metsätalousmaalla.
6. Maalajit kasvupaikkatyypeittäin 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.
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. Maanmuokkausehdotukset inventointia seuraavalle 10-vuotiskaudelle puuntuotannon metsämaalla.
36. Metsikön vesitaloutteen vaikuttaneet toimenpiteet inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella 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 yhdistetyllä metsä- ja kitumaalla.

Huom. 1. Merkintä . tarkoittaa, että suure on loogisesti mahdoton tai mahdoton laskea havaintojen puuttumisen takia.

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

Liitetaulukko 1. Maaluokat.

	Metsämaa	Metsätalousmaa			Yhteensä	Muu maa	Kokonaismaa-ala
		Kitumaa	Joutomaa	Tiet, varastot jne.			
Ala, km ²	14909	460	491	97	15957	1825	17782
Alan keskivirhe, km ²	133	38	58	17	122	122	.
Maaluokan osuus maa-alasta, %	83,8	2,6	2,8	0,5	89,7	10,3	100,0

Liitetaulukko 2. Edellisen kymmenvuotiskauden maaluokasiirtymät.

Nykyinen maaluokka	Metsämaa	Maaluokka 10 vuotta sitten				Metsityymässä	Nykyinen maaluokka kaikkiaan
		Kitumaa	Joutomaa	Tiet, varastot jne. km ²	Muu maa		
Metsämaa	14815	3	3	0	89	.	14909
Kitumaa	14	443	3	0	0	.	460
Joutomaa	0	3	488	0	0	.	491
Tiet, varastot, jne.	26	0	0	71	0	.	97
Muu maa	46	14	0	0	1671	94	1825
Vanha maaluokka kaikkiaan	14901	463	494	71	1759	94	17782

Liitetaulukko 3. Metsätalouden omistus.

	Yksityiset			Yhteisöt			Yhtiöt			Valtio			Maaluokka yhteensä		
	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus %
Metsämaa	8184	218	54,9	745	96	5,0	2998	196	20,1	2981	168	20,0	14909	133	100,0
Kitumaa	143	22	31,1	23	9	5,0	123	20	26,7	171	25	37,3	460	38	100,0
Joutomaa	117	20	23,8	23	9	4,7	100	29	20,3	251	43	51,2	491	58	100,0
Muu metsä- talousmaa	37	11	38,2	9	5	8,8	26	8	26,5	26	9	26,5	97	17	100,0
Metsätalous- maa yhteensä	8481	224	53,1	800	101	5,0	3247	203	20,3	3430	184	21,5	15957	122	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
	km ²									
Rajoite										
Luonnonsuojelulaki	151	38	17	9	71	30	0	.	240	50
Muu laki	57	35	0	.	9	9	0	.	66	40
Viraston päätös	120	42	6	4	3	3	0	.	129	45
Suojeluohjelma	328	67	29	13	46	16	0	.	403	83
Kaava	291	48	3	3	0	.	0	.	294	49
Maastossa kirjatut käyttöä rajoittavat suositukset										
Avainbiotoopit	337	32	163	20	283	39	0	.	782	53
Reuna-alue	206	29	11	6	3	3	0	.	220	30
Muu maastossa havaittu	71	13	3	3	3	3	0	.	77	14
Yhteensä	1562	110	231	27	417	54	0	.	2210	136

Litetaulukko 5. Pääryhmät ja kasvupaikkatyypit metsätalousmaalla.

Maaluokka	Pääryhmä	Kasvupaikkatyyppi																							
		1		2		3		4		5		6		7		Yhteensä									
		Ala	Keski-	Ala	Keski-	Ala	Keski-	Ala	Keski-	Ala	Keski-	Ala	Keski-	Ala	Keski-	Ala	Keski-	Yhteensä							
		virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe	virhe							
		km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²							
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%							
Metsämaa	Kangas	343	43	3,3	1948	99	18,7	5317	145	51,1	2559	117	24,6	211	39	2,0	3	3	0,0	34	10	0,3	10415	160	100,0
	Korpi	106	18	5,5	457	38	23,6	1242	64	64,3	129	20	6,6	.	.	.	.	.	0,0	.	.	.	1933	77	100,0
	Räme	11	6	0,4	29	9	1,1	288	32	11,3	1319	69	51,5	894	56	34,9	20	9	0,8	.	.	.	2562	104	100,0
	Yhteensä	460	47	3,1	2433	108	16,3	6848	158	45,9	4006	141	26,9	1105	69	7,4	23	9	0,2	34	10	0,2	14909	133	100,0
Kitumaa	Kangas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	7	100,0
	Korpi	0	.	0,0	11	6	80,0	3	3	20,0	0	.	0,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	6	100,0
	Räme	9	4	2,0	9	5	2,0	34	9	8,0	43	11	10,0	237	29	55,3	97	21	22,7	.	.	.	428	38	100,0
	Yhteensä	9	4	1,9	20	8	4,3	37	9	8,1	43	11	9,3	237	29	51,6	97	21	21,1	17	7	3,7	460	38	100,0
Joutomaa	Kangas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	4	100,0
	Korpi	0	.	0,0	0	.	0,0	0	.	0,0	0	.	0,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	100,0
	Räme	0	.	0,0	3	3	3,6	3	3	3,6	9	5	10,7	31	9	39,3	34	10	42,9	.	.	.	80	18	100,0
	Avosuoto	0	.	0,0	49	14	12,1	60	15	14,9	86	26	21,3	154	31	38,3	54	18	13,5	.	.	.	403	55	100,0
Yhteensä	0	.	0,0	51	14	10,5	66	15	13,4	94	26	19,2	186	33	37,8	89	24	18,0	6	4	1,2	491	58	100,0	
Metsä-, kitu- ja joutomaa yhteensä	Kangas	343	43	3,3	1948	99	18,7	5317	145	50,9	2559	117	24,5	211	39	2,0	3	3	0,0	57	12	0,5	10437	160	100,0
	Korpi	106	18	5,4	468	39	24,0	1248	64	64,0	129	20	6,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1950	77	100,0
	Räme	20	9	0,7	40	11	1,3	326	33	10,6	1371	70	44,7	1162	69	37,9	151	26	4,9	.	.	.	3070	117	100,0
	Avosuoto	0	.	0,0	49	14	12,1	60	15	14,9	86	26	21,3	154	31	38,3	54	18	13,5	.	.	.	403	55	100,0
Yhteensä	468	47	3,0	2504	109	15,8	6951	158	43,8	4144	142	26,1	1528	91	9,6	208	34	1,3	57	12	0,4	15860	124	100,0	

Kasvupaikat

- 1 Lehdot sekä lehtomaiset suot ja lettosuot
- 2 Lehtomaiset kankaat ja ruohoiset suot sekä turvekankaat
- 3 Tuoret kankaat ja suursaraiset sekä mustikkaiset suot ja turvekankaat
- 4 Kuivahkot kankaat sekä piensaraiset ja puolukaiset suot ja turvekankaat

5 Kuivat kankaat ja tupasvillaiset sekä isovarpuiset suot ja turvekankaat

6 Karukokankaat ja rähkäiset suot sekä turvekankaat

7 Kalliomaa ja hietikat sekä vesijätömaat

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

	1	2	Kasvupaikkatyyppi				6	7	Yhteensä km ²	Osuus osit- teen alasta %
			3	4 km ²	5					
Metsämaa										
Orgaaninen	11	17	46	29	0	0	0	103	1,0	
Kallio	0	3	17	40	0	0	23	83	0,8	
Kivikko	0	3	14	9	0	0	3	29	0,3	
Moreeni	157	1428	3975	1376	83	0	6	7025	67,5	
Hieno moreeni	57	346	334	46	0	0	0	782	7,5	
Keskikarkea moreeni	100	1079	3575	1234	66	0	6	6060	58,2	
Karkea moreeni	0	3	66	97	17	0	0	183	1,8	
Lajittunut	174	497	1265	1105	129	3	3	3175	30,5	
Hieno lajittunut	148	257	228	40	3	0	0	677	6,5	
Keskikarkea lajittunut	26	237	999	1051	120	3	3	2439	23,4	
Karkea lajittunut	0	3	37	14	6	0	0	60	0,6	
Maaluokka yhteensä	343	1948	5317	2559	211	3	34	10415	100,0	
Kitumaa										
Kallio	.	.	.	.	.	.	14	14	83,3
Kivikko	.	.	.	.	.	.	3	3	16,7
Maaluokka yhteensä	.	.	.	.	.	.	17	17	100,0
Joutomaa										
Kivikko	.	.	.	.	.	.	6	6	100,0
Maaluokka yhteensä	.	.	.	.	.	.	6	6	100,0
Metsä-, kitu- ja joutomaa										
Orgaaninen	11	17	46	29	0	0	0	103	1,0	
Kallio	0	3	17	40	0	0	37	97	0,9	
Kivikko	0	3	14	9	0	0	11	37	0,4	
Moreeni	157	1428	3975	1376	83	0	6	7025	67,3	
Hieno moreeni	57	346	334	46	0	0	0	782	7,5	
Keskikarkea moreeni	100	1079	3575	1234	66	0	6	6060	58,1	
Karkea moreeni	0	3	66	97	17	0	0	183	1,8	
Lajittunut	174	497	1265	1105	129	3	3	3175	30,4	
Hieno lajittunut	148	257	228	40	3	0	0	677	6,5	
Keskikarkea lajittunut	26	237	999	1051	120	3	3	2439	23,4	
Karkea lajittunut	0	3	37	14	6	0	0	60	0,6	
Maaluokka yhteensä	343	1948	5317	2559	211	3	57	10437	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 ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%
Kankaat	1873	105	18,0	4769	130	45,8	3184	125	30,6	537	52	5,2	51	14	0,5	10415	160	100,0
Suot	288	32	6,4	825	55	18,4	1416	67	31,5	1316	63	29,3	648	49	14,4	4495	119	100,0
Kankaat ja suot yhteensä	2162	111	14,5	5594	138	37,5	4600	144	30,9	1853	82	12,4	700	50	4,7	14909	133	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 ²	%	cm	km ²	%	cm	km ²	%	cm	km ²	%	cm
–30	891	19,8	17	3	0,6	10	9	1,8	11	902	16,6	17
31–50	697	15,5	43	23	5,2	46	9	1,8	47	728	13,4	43
51–100	1054	23,4	79	86	19,4	83	100	20,6	84	1239	22,9	80
101–200	1068	23,8	153	143	32,3	153	111	22,9	149	1322	24,4	153
201–300	443	9,8	252	103	23,2	254	109	22,4	260	654	12,1	253
301–399	168	3,7	344	54	12,3	357	34	7,1	341	257	4,7	347
400 ¹⁾ –	174	3,9	400	31	7,1	400	114	23,5	400	320	5,9	400
Yhteensä	4495	100,0	118	443	100,0	199	485	100,0	229	5423	100,0	135

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 ²	%	cm	km ²	%	cm	km ²	%	cm	km ²	%	cm
–30	671	34,4	17	223	7,3	18	9	2,1	11	902	16,6	17
31–50	383	19,6	43	337	11,0	43	9	2,1	47	728	13,4	43
51–100	485	24,9	78	671	21,9	81	83	20,6	83	1239	22,9	80
101–200	277	14,2	151	959	31,3	153	86	21,3	154	1322	24,4	153
201–300	66	3,4	251	511	16,7	253	77	19,1	260	654	12,1	253
301–399	37	1,9	341	188	6,1	349	31	7,8	340	257	4,7	347
400 ¹⁾ –	31	1,6	400	180	5,9	400	109	27,0	400	320	5,9	400
Yhteensä	1950	100,0	77	3070	100,0	159	403	100,0	235	5423	100,0	135

¹⁾ 400 cm on turvekerroksen paksuuden maksimikirjaus.

Litetaulukko 9. Ojitusilanne metsätalousmaalla.

Ojitusilanne	Metsämaa			Kitumaa			Joutumaa			Yhteensä					
	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus pää- ryhmän alasta %	Ala km ²	Keski- virhe km ²	Osuus pää- ryhmän alasta %
Kankaat															
Ojittamaton	9581	159	92	17	7	100	6	4	100	1	9604	159	92	61	
Ojitettu	834	55	8	0	.	0	0	.	0	0	834	55	8	5	
Kankaat yhteensä	10415	160	100	17	7	100	6	4	100	1	10437	160	100	66	
Suot															
Ojittamaton	634	46	14	243	29	55	431	54	89	88	1308	89	24	8	
Ojitettu	3861	120	86	200	24	45	54	13	11	11	4115	127	76	26	
Ojikko	86	16	2	43	10	10	34	11	7	7	163	23	3	1	
Muuttuma	2133	92	47	140	20	32	20	7	4	4	2293	99	42	14	
Turvekangas	1642	75	37	17	7	4	0	.	0	0	1659	76	31	10	
Suot yhteensä	4495	119	100	443	38	100	485	58	100	99	5423	144	100	34	
Kankaat ja suot yhteensä	14909	133	100	460	38	100	491	58	100	100	15860	124	100	100	

Liitetaulukko 10. Metsäojitukset metsänkasvatuskelvottomalla metsätalousmaalla.

Kasvatuskelvottomuuden syy	Kasvatuskelvoton osa ojitusalueesta							
	Laajahko				Pienialainen			
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä
	km ²							
Karu suo, ojitus epäkunnossa	26	80	17	123	9	9	3	20
Karu suo, ojitus kunnossa	3	46	9	57	6	14	0	20
Teknisesti ojituskelvoton	0	6	6	11	0	3	0	3
Yhteensä	29	131	31	191	14	26	3	43
Josta yli 30 vuotta vanhoja	20	57	11	89	6	6	3	14

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 ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%
Puuton	174	22	1,2	0	.	0,0	174	22	1,1
Mänty	9361	186	62,8	431	37	93,8	9792	189	63,7
Kuusi	3530	126	23,7	0	.	0,0	3530	126	23,0
Rauduskoivu	700	45	4,7	0	.	0,0	700	45	4,6
Hieskoivu	965	58	6,5	26	9	5,6	991	58	6,4
Haapa	40	11	0,3	0	.	0,0	40	11	0,3
Harmaaleppä	83	17	0,6	3	3	0,6	86	17	0,6
Tervaleppä	6	4	0,0	0	.	0,0	6	4	0,0
Pihlaja	9	6	0,1	0	.	0,0	9	6	0,1
Kontortamänty	9	5	0,1	0	.	0,0	9	5	0,1
Lehtikuusi	26	8	0,2	0	.	0,0	26	8	0,2
Muu lehtipuu	9	5	0,1	0	.	0,0	9	5	0,1
Yhteensä	14909	133	100,0	460	38	100,0	15369	131	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 ²	%
	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Mänty	4452	47,4	2898	30,9	2045	21,8	9395	100,0
Kuusi	894	25,3	1394	39,5	1242	35,2	3530	100,0
Koivu ¹⁾	306	18,4	445	26,8	914	54,9	1665	100,0
Muu lehtipuu ¹⁾	14	9,8	49	33,3	83	56,9	146	100,0
Yhteensä	5666	38,4	4786	32,5	4283	29,1	14735	100,0

¹⁾ Lehtipuut on eroteltu 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 ²	%
	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Mänty ¹⁾	5520	58,8	2884	30,7	991	10,5	9395	100,0
Kuusi ¹⁾	1491	42,2	1496	42,4	543	15,4	3530	100,0
Koivu ²⁾	571	34,3	477	28,6	617	37,0	1665	100,0
Muu lehtipuu ²⁾	89	60,8	43	29,4	14	9,8	146	100,0
Yhteensä	7670	52,1	4900	33,3	2165	14,7	14735	100,0

¹⁾ Havupuuston osuus

²⁾ Lehtipuuston osuus

Liitetaulukko 13. Ensimmäinen sivupuulaji¹⁾. 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 ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Mänty	<25 %	11	0,1	797	22,6	277	16,6	14	9,8	1099	7,5
	≥25 %	3	0,0	408	11,6	297	17,8	9	5,9	717	4,9
	yhteensä	14	0,2	1205	34,1	574	34,5	23	15,7	1816	12,3
Kuusi	<25 %	1405	15,0	.	.	220	13,2	6	3,9	1631	11,1
	≥25 %	608	6,5	.	.	166	9,9	3	2,0	777	5,3
	yhteensä	2013	21,4	.	.	386	23,2	9	5,9	2407	16,3
Rauduskoivu	<25 %	1071	11,4	431	12,2	106	6,3	20	13,7	1628	11,0
	≥25 %	203	2,2	83	2,3	60	3,6	6	3,9	351	2,4
	yhteensä	1274	13,6	514	14,6	166	9,9	26	17,6	1979	13,4
Hieskoivu	<25 %	1145	12,2	577	16,3	83	5,0	31	21,6	1836	12,5
	≥25 %	463	4,9	266	7,5	89	5,3	26	17,6	842	5,7
	yhteensä	1608	17,1	842	23,9	171	10,3	57	39,2	2679	18,2
Haapa	<25 %	9	0,1	20	0,6	17	1,0	3	2,0	49	0,3
	≥25 %	3	0,0	3	0,1	23	1,4	0	0,0	29	0,2
	yhteensä	11	0,1	23	0,6	40	2,4	3	2,0	77	0,5
Leppä	<25 %	11	0,1	37	1,1	9	0,5	0	0,0	57	0,4
	≥25 %	9	0,1	6	0,2	14	0,9	3	2,0	31	0,2
	yhteensä	20	0,2	43	1,2	23	1,4	3	2,0	89	0,6
Muu havupuu	<25 %	0	0,0	3	0,1	0	0,0	0	0,0	3	0,0
	≥25 %	3	0,0	3	0,1	0	0,0	0	0,0	6	0,0
	yhteensä	3	0,0	6	0,2	0	0,0	0	0,0	9	0,1
Muu lehtipuu	<25 %	0	0,0	3	0,1	0	0,0	9	5,9	11	0,1
	≥25 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	2,0	3	0,0
	yhteensä	0	0,0	3	0,1	0	0,0	11	7,8	14	0,1
Yhteensä	<25 %	3652	38,9	1868	52,9	711	42,7	83	56,9	6314	42,8
	≥25 %	1291	13,7	768	21,8	648	38,9	49	33,3	2756	18,7
	yhteensä	4943	52,6	2636	74,7	1359	81,6	131	90,2	9070	61,6
Vallitseva puulaji yhteensä		9395	100,0	3530	100,0	1665	100,0	146	100,0	14735	100,0

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

Liitetaulukko 14. Toisen sivupuulajin¹⁾ esiintyminen kehitysluokissa²⁾ 4–6 metsämaalla.

Toinen sivupuulaji	Vallitseva puulaji									
	Mänty tai muu havupuu kuin kuusi		Kuusi		Koivu		Muu lehtipuu		Yhteensä	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Mänty	0	0,0	223	8,7	131	13,4	6	5,9	360	3,3
Kuusi	411	5,6	.	.	109	11,0	11	11,8	531	4,8
Rauduskoivu	274	3,7	137	5,4	80	8,1	6	5,9	497	4,5
Hieskoivu	682	9,3	383	15,0	74	7,6	23	23,5	1162	10,6
Haapa	23	0,3	31	1,2	20	2,0	0	0,0	74	0,7
Leppä	23	0,3	34	1,3	71	7,3	3	2,9	131	1,2
Muu lehtipuu	11	0,2	0	0,0	6	0,6	6	5,9	23	0,2
Yhteensä	1425	19,4	808	31,6	491	50,0	54	55,9	2779	25,3
Kehitysluokat 4–6 yhteensä	7336	100,0	2559	100,0	982	100,0	97	100,0	10974	100,0

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

²⁾ Kehitysluokat: ks. liitetaulukko 16.

Liitetaulukko 15. Ikäluokittaiset pinta-alat, pohjapinta-alat, keskitilavuudet 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 ²	174	.	.	.	.	.	.	.	.	.	174
	keskivirhe, km ²	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Mänty	km ²	.	1699	2285	1916	1345	1048	583	271	126	123	9395
	keskivirhe, km ²	.	70	97	102	74	64	46	29	24	23	187
Kuusi	km ²	.	808	680	337	445	597	363	154	83	63	3530
	keskivirhe, km ²	.	59	45	32	42	45	33	21	16	14	126
Koivu	km ²	.	588	443	431	106	77	9	11	0	0	1665
	keskivirhe, km ²	.	43	36	34	17	15	5	6	.	.	77
Muu lehtipuu	km ²	.	51	49	37	6	3	0	0	0	0	146
	keskivirhe, km ²	.	13	14	11	4	3	.	.	.	.	21
Metsämaa yhteensä	km ²	174	3147	3455	2721	1902	1725	954	437	208	186	14909
	keskivirhe, km ²	22	99	105	113	87	73	57	36	30	29	133

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 ² /ha										
Puuton	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,7
Mänty	.	4,2	15,2	17,2	18,2	19,8	20,8	19,3	21,8	22,9	15,2
Kuusi	.	3,8	19,2	20,7	24,3	26,7	25,6	26,6	26,1	25,6	19,0
Koivu	.	4,3	14,1	19,4	21,1	22,9	34,8	16,6	.	.	13,0
Muu lehtipuu	.	10,8	12,5	29,5	39,0	23,8	.	.	.	.	17,5
Metsämaa yhteensä	0,7	4,2	15,8	18,1	19,8	22,3	22,8	21,8	23,5	23,8	15,7

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 ³ /ha	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	4,0
	keskivirhe, m ³ /ha	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2
Mänty	m ³ /ha	.	18,3	82,0	103,6	124,1	148,9	171,3	150,5	178,7	186,0
	keskivirhe, m ³ /ha	.	1,1	2,1	2,6	4,4	5,5	8,0	9,4	17,3	14,7
Kuusi	m ³ /ha	.	16,1	107,3	138,8	188,3	220,7	212,2	212,9	209,3	203,7
	keskivirhe, m ³ /ha	.	1,5	4,9	7,3	8,5	6,4	8,0	11,7	18,0	15,6
Koivu	m ³ /ha	.	18,5	76,7	119,6	149,2	182,3	300,7	108,0	.	78,1
	keskivirhe, m ³ /ha	.	1,5	4,7	5,5	12,6	22,5	38,0	31,4	.	3,2
Muu lehtipuu	m ³ /ha	.	45,7	70,3	171,3	276,2	216,5	.	.	.	98,3
	keskivirhe, m ³ /ha	.	12,5	19,5	16,5	89,9	.	.	.	.	13,8
Metsämaa yhteensä	m ³ /ha	4,0	18,2	86,1	111,4	141,0	175,4	188,0	171,4	190,9	192,0
	keskivirhe, m ³ /ha	1,2	0,8	1,8	2,3	4,2	4,6	6,5	7,8	12,3	11,8

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	14,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14,6
Mänty	.	9,8	13,5	15,4	18,5	21,2	24,2	22,6	25,2	25,1	17,4
Kuusi	.	9,0	14,7	18,4	22,4	25,0	25,6	23,4	24,5	24,5	21,1
Koivu	.	8,8	12,2	15,0	20,1	22,9	26,9	22,8	.	.	14,9
Muu lehtipuu	.	6,3	13,8	14,7	20,6	30,6	.	.	.	.	13,6
Metsämaa yhteensä	14,6	9,3	13,6	15,8	19,7	22,9	24,8	23,0	24,9	24,9	18,2

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 ²	174	1279	2350	5711	3521	1742	31	100	14909
kehityskelpoiset, km ²	146	1225	2199	5429	3427	1416	29	91	13961
vajaatuottoiset, km ²	29	54	151	283	94	326	3	9	948
Ala, %	1,2	8,6	15,8	38,3	23,6	11,7	0,2	0,7	100,0
kehityskelpoiset, %	1,0	8,2	14,7	36,4	23,0	9,5	0,2	0,6	93,6
vajaatuottoiset, %	0,2	0,4	1,0	1,9	0,6	2,2	0,0	0,1	6,4
Keski-ikä, vuotta	0	5	19	45	74	118	118	107	54
Pohjapinta-ala, m ² /ha	0,7	1,3	5,8	16,4	22,2	26,7	10,4	2,1	15,7
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	30,1	27,8	9,5	14,5	21,4	29,8	30,9	29,6	19,2
Kuusi	10,5	12,8	8,5	14,1	22,5	25,5	26,8	6,1	20,7
Koivu	23,2	14,8	7,3	11,1	16,4	24,0	25,4	24,1	14,1
Muu lehtipuu	12,9	6,4	6,3	8,8	10,9	15,2	15,1	2,5	9,6
Yhteensä	14,5	18,1	8,1	13,4	20,6	26,7	28,9	27,9	18,2
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	1	4	9	51	82	102	67	17	53
Kuusi	1	1	3	17	55	97	5	0	32
Koivu	1	2	8	16	22	27	19	1	16
Muu lehtipuu	2	1	4	4	4	5	2	0	4
Yhteensä	4	8	23	89	163	231	93	18	105
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	0	3	9	12	10	22	9	3	11
Lähin 5-vuotiskausi	0	31	36	25	28	58	9	23	31
Toinen 5-vuotiskausi	0	35	15	26	19	16	45	17	22
Ei 10-vuotiskaudella	100	30	40	36	43	4	36	57	35
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	680	1268	4232	2213	891	29	83	9395
kehityskelpoiset, km ²	.	671	1248	4166	2179	737	26	74	9101
vajaatuottoiset, km ²	.	9	20	66	34	154	3	9	294
Ala, %	.	7,2	13,5	45,0	23,6	9,5	0,3	0,9	100,0
kehityskelpoiset, %	.	7,1	13,3	44,3	23,2	7,8	0,3	0,8	96,9
vajaatuottoiset, %	.	0,1	0,2	0,7	0,4	1,6	0,0	0,1	3,1
Keski-ikä, vuotta	.	5	21	47	74	123	122	112	55
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	1,1	5,1	15,5	20,9	26,1	10,0	2,4	15,2
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	29,9	8,7	14,4	21,1	29,4	30,9	29,5	18,8
Kuusi	.	10,7	8,5	12,4	18,8	21,4	.	6,1	16,8
Koivu	.	13,1	6,0	9,0	13,9	22,7	17,6	24,6	12,1
Muu lehtipuu	.	8,0	6,1	6,8	8,8	10,7	15,1	2,5	7,8
Yhteensä	.	23,4	8,0	13,3	19,7	26,9	27,9	28,0	17,4
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	6	14	66	118	173	74	19	77
Kuusi	.	0	1	7	16	34	0	0	10
Koivu	.	1	4	9	14	20	13	1	10
Muu lehtipuu	.	0	2	1	2	3	2	0	2
Yhteensä	.	8	20	84	150	229	88	20	99
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	3	7	8	9	19	10	3	9
Lähin 5-vuotiskausi	.	34	38	23	25	58	10	17	29
Toinen 5-vuotiskausi	.	33	15	28	19	18	50	17	24
Ei 10-vuotiskaudella	.	30	40	41	47	5	30	62	38
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	468	500	768	1045	745	3	0	3530
kehityskelpoiset, km ²	.	437	494	748	1037	625	3	0	3344
vajaatuottoiset, km ²	.	31	6	20	9	120	0	0	186
Ala, %	.	13,3	14,2	21,8	29,6	21,1	0,1	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	12,4	14,0	21,2	29,4	17,7	0,1	0,0	94,7
vajaatuottoiset, %	.	0,9	0,2	0,6	0,2	3,4	0,0	0,0	5,3
Keski-ikä, vuotta	.	6	19	42	79	117	74	.	61
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	1,6	7,8	19,9	25,4	27,5	4,0	.	19,0
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	19,9	20,4	17,6	26,0	33,0	.	.	26,5
Kuusi	.	13,7	8,2	15,1	23,6	26,7	28,1	.	22,3
Koivu	.	12,3	9,7	13,2	17,9	23,6	.	.	16,6
Muu lehtipuu	.	5,9	7,1	8,4	11,6	18,3	.	.	10,2
Yhteensä	.	11,8	9,3	14,4	22,6	26,8	28,1	.	21,1
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	2	3	9	20	29	0	.	15
Kuusi	.	1	10	78	149	181	36	.	101
Koivu	.	3	14	17	23	22	0	.	17
Muu lehtipuu	.	2	7	8	4	5	0	.	5
Yhteensä	.	8	34	112	197	236	36	.	138
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	5	19	15	10	21	0	.	14
Lähin 5-vuotiskausi	.	30	33	31	30	61	0	.	37
Toinen 5-vuotiskausi	.	35	16	25	20	15	0	.	22
Ei 10-vuotiskaudella	.	29	33	29	40	3	100	.	27
Kehitysluokat	1 Aukeat 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, koivuvaltaiset metsiköt.

	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ala, km ²	.	129	537	645	240	97	0	17	1665
kehityskelpoiset, km ²	.	117	457	508	206	51	0	17	1356
vajaatuottoiset, km ²	.	11	80	137	34	46	0	0	308
Ala, %	.	7,7	32,2	38,8	14,4	5,8	0,0	1,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	7,0	27,4	30,5	12,3	3,1	0,0	1,0	81,5
vajaatuottoiset, %	.	0,7	4,8	8,2	2,1	2,7	0,0	0,0	18,5
Keski-ikä, vuotta	.	4	15	38	56	91	.	83	34
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	1,2	5,2	17,6	20,0	25,6	.	0,7	13,0
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	29,7	11,7	15,4	23,2	33,0	.	30,3	19,3
Kuusi	.	16,8	10,4	14,5	18,8	20,8	.	.	16,2
Koivu	.	23,5	6,5	13,0	19,1	26,4	.	23,5	15,0
Muu lehtipuu	.	8,5	5,7	9,8	11,5	13,6	.	.	9,8
Yhteensä	.	23,3	7,1	13,0	18,6	24,1	.	26,9	14,9
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	2	2	12	22	28	.	3	10
Kuusi	.	0	2	12	16	33	.	0	9
Koivu	.	6	12	64	91	121	.	3	49
Muu lehtipuu	.	0	4	12	14	21	.	0	9
Yhteensä	.	9	20	99	142	203	.	6	78
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	5	31	15	50	.	0	19
Lähin 5-vuotiskausi	.	24	35	32	46	47	.	50	35
Toinen 5-vuotiskausi	.	42	13	19	17	0	.	17	17
Ei 10-vuotiskaudella	.	33	47	19	21	3	.	33	28
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	3	46	66	23	9	0	0	146
kehityskelpoiset, km ²	.	0	0	6	6	3	0	0	14
vajaatuoitoiset, km ²	.	3	46	60	17	6	0	0	131
Ala, %	.	2,0	31,4	45,1	15,7	5,9	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	0,0	0,0	3,9	3,9	2,0	0,0	0,0	9,8
vajaatuoitoiset, %	.	2,0	31,4	41,2	11,8	3,9	0,0	0,0	90,2
Keski-ikä, vuotta	.	7	12	31	51	77	.	.	31
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	0,0	8,3	19,3	26,6	34,6	.	.	17,5
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	.	.	28,4	29,3	25,0	.	.	28,5
Kuusi	.	.	6,1	22,8	24,1	.	.	.	22,8
Koivu	.	.	4,4	15,9	18,6	26,7	.	.	16,8
Muu lehtipuu	.	.	5,3	11,1	13,9	19,4	.	.	11,6
Yhteensä	.	.	5,2	12,7	16,9	21,5	.	.	13,6
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	0	0	7	15	7	.	.	6
Kuusi	.	0	0	6	24	0	.	.	7
Koivu	.	0	7	10	33	81	.	.	17
Muu lehtipuu	.	0	25	83	91	164	.	.	69
Yhteensä	.	0	32	106	163	252	.	.	98
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	31	70	63	67	.	.	55
Lähin 5-vuotiskausi	.	0	6	26	25	0	.	.	18
Toinen 5-vuotiskausi	.	0	0	0	13	0	.	.	2
Ei 10-vuotiskaudella	.	100	63	4	0	33	.	.	25
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	174	1254	2287	5588	3441	1565	31	100	14441
kehityskelpoiset, km ²	146	1199	2145	5317	3347	1351	29	91	13624
vajaatuoitoiset, km ²	29	54	143	271	94	214	3	9	817
Ala, %	1,2	8,7	15,8	38,7	23,8	10,8	0,2	0,7	100,0
kehityskelpoiset, %	1,0	8,3	14,9	36,8	23,2	9,4	0,2	0,6	94,3
vajaatuoitoiset, %	0,2	0,4	1,0	1,9	0,7	1,5	0,0	0,1	5,7
Keski-ikä, vuotta	0	5	19	45	74	115	118	107	52
Pohjapinta-ala, m ² /ha	0,7	1,3	5,8	16,4	22,3	26,7	10,4	2,1	15,6
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	30,1	27,2	9,6	14,5	21,5	30,2	30,9	29,6	19,1
Kuusi	10,5	12,8	8,5	14,1	22,5	25,6	26,8	6,1	20,6
Koivu	23,2	14,8	7,3	11,1	16,3	23,9	25,4	24,1	14,0
Muu lehtipuu	12,9	6,4	6,3	8,8	11,0	14,4	15,1	2,5	9,5
Yhteensä	14,5	17,4	8,1	13,4	20,6	26,7	28,9	27,9	18,1
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	1	4	9	51	81	99	67	17	52
Kuusi	1	1	3	17	57	99	5	0	31
Koivu	1	2	8	16	22	27	19	1	16
Muu lehtipuu	2	1	4	4	4	5	2	0	4
Yhteensä	4	8	23	89	164	231	93	18	103
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	0	3	10	12	10	18	9	3	11
Lähin 5-vuotiskausi	0	31	36	25	28	63	9	23	32
Toinen 5-vuotiskausi	0	35	15	26	19	17	45	17	22
Ei 10-vuotiskaudella	100	31	40	36	43	2	36	57	35
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	665	1228	4144	2133	780	29	83	9061
kehityskelpoiset, km ²	.	657	1211	4078	2099	685	26	74	8830
vajaatuottoiset, km ²	.	9	17	66	34	94	3	9	231
Ala, %	.	7,3	13,6	45,7	23,5	8,6	0,3	0,9	100,0
kehityskelpoiset, %	.	7,2	13,4	45,0	23,2	7,6	0,3	0,8	97,4
vajaatuottoiset, %	.	0,1	0,2	0,7	0,4	1,0	0,0	0,1	2,6
Keski-ikä, vuotta	.	5	21	46	74	118	122	112	53
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	1,0	5,1	15,5	21,0	26,2	10,0	2,4	15,1
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	29,4	8,7	14,3	21,2	29,8	30,9	29,5	18,7
Kuusi	.	10,7	8,5	12,5	18,9	21,6	.	6,1	16,8
Koivu	.	13,1	6,0	9,0	13,7	22,6	17,6	24,6	11,9
Muu lehtipuu	.	8,0	6,1	6,8	8,9	10,0	15,1	2,5	7,7
Yhteensä	.	22,4	7,9	13,3	19,7	27,1	27,9	28,0	17,3
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	6	14	66	118	171	74	19	75
Kuusi	.	0	1	7	16	36	0	0	10
Koivu	.	1	4	9	14	21	13	1	10
Muu lehtipuu	.	0	2	1	2	3	2	0	2
Yhteensä	.	7	20	83	150	231	88	20	97
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	3	7	8	9	15	10	3	8
Lähin 5-vuotiskausi	.	32	38	23	25	63	10	17	29
Toinen 5-vuotiskausi	.	34	15	28	19	20	50	17	24
Ei 10-vuotiskaudella	.	31	39	41	48	2	30	62	38
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	460	491	762	1045	691	3	0	3452
kehityskelpoiset, km ²	.	428	485	742	1037	614	3	0	3310
vajaatuottoiset, km ²	.	31	6	20	9	77	0	0	143
Ala, %	.	13,3	14,2	22,1	30,3	20,0	0,1	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	12,4	14,1	21,5	30,0	17,8	0,1	0,0	95,9
vajaatuottoiset, %	.	0,9	0,2	0,6	0,2	2,2	0,0	0,0	4,1
Keski-ikä, vuotta	.	6	19	42	79	114	74	.	59
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	1,7	7,8	19,9	25,3	27,1	4,0	.	18,8
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	19,9	20,4	17,6	26,0	32,8	.	.	26,3
Kuusi	.	13,7	8,2	15,1	23,6	26,7	28,1	.	22,2
Koivu	.	12,3	9,6	13,2	17,9	23,2	.	.	16,4
Muu lehtipuu	.	5,9	7,1	8,4	11,6	17,5	.	.	10,0
Yhteensä	.	11,8	9,3	14,4	22,6	26,8	28,1	.	21,0
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	2	3	9	20	29	0	.	15
Kuusi	.	1	10	77	149	180	36	.	100
Koivu	.	3	13	17	23	21	0	.	17
Muu lehtipuu	.	2	7	8	4	4	0	.	5
Yhteensä	.	8	34	111	197	234	36	.	137
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	5	19	15	10	17	0	.	13
Lähin 5-vuotiskausi	.	30	33	31	30	65	0	.	38
Toinen 5-vuotiskausi	.	35	16	24	20	16	0	.	22
Ei 10-vuotiskaudella	.	30	32	30	40	2	100	.	27
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	126	523	620	240	86	0	17	1611
kehityskelpoiset, km ²	.	114	448	491	206	49	0	17	1325
vajaatuottoiset, km ²	.	11	74	129	34	37	0	0	286
Ala, %	.	7,8	32,4	38,5	14,9	5,3	0,0	1,1	100,0
kehityskelpoiset, %	.	7,1	27,8	30,5	12,8	3,0	0,0	1,1	82,3
vajaatuottoiset, %	.	0,7	4,6	8,0	2,1	2,3	0,0	0,0	17,7
Keski-ikä, vuotta	.	4	15	38	56	91	.	83	34
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	1,2	5,2	17,7	20,0	26,2	.	0,7	13,0
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	29,7	11,9	15,5	23,2	33,1	.	30,3	19,4
Kuusi	.	16,8	10,5	14,0	18,8	19,9	.	.	15,7
Koivu	.	23,5	6,5	13,0	19,1	26,8	.	23,5	15,0
Muu lehtipuu	.	8,5	5,7	9,9	11,5	12,3	.	.	9,7
Yhteensä	.	23,3	7,1	13,0	18,6	24,0	.	26,9	14,8
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	2	2	12	22	30	.	3	10
Kuusi	.	0	2	12	16	30	.	0	9
Koivu	.	6	12	63	91	125	.	3	49
Muu lehtipuu	.	0	4	12	14	23	.	0	9
Yhteensä	.	9	20	99	142	208	.	6	78
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	5	30	15	47	.	0	18
Lähin 5-vuotiskausi	.	25	36	32	46	53	.	50	36
Toinen 5-vuotiskausi	.	43	13	19	17	0	.	17	18
Ei 10-vuotiskaudella	.	32	46	18	21	0	.	33	28
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²	.	3	46	63	23	9	0	0	143
kehityskelpoiset, km ²	.	0	0	6	6	3	0	0	14
vajaatuottoiset, km ²	.	3	46	57	17	6	0	0	129
Ala, %	.	2,0	32,0	44,0	16,0	6,0	0,0	0,0	100,0
kehityskelpoiset, %	.	0,0	0,0	4,0	4,0	2,0	0,0	0,0	10,0
vajaatuottoiset, %	.	2,0	32,0	40,0	12,0	4,0	0,0	0,0	90,0
Keski-ikä, vuotta	.	7	12	31	51	77	.	.	30
Pohjapinta-ala, m ² /ha	.	0,0	8,3	18,8	26,6	34,6	.	.	17,2
Keskiläpimitta, cm									
Mänty	.	.	.	28,4	29,3	25,0	.	.	28,5
Kuusi	.	.	6,1	22,8	24,1	.	.	.	22,8
Koivu	.	.	4,4	15,9	18,6	26,7	.	.	16,8
Muu lehtipuu	.	.	5,3	11,0	13,9	19,4	.	.	11,6
Yhteensä	.	.	5,2	12,7	16,9	21,5	.	.	13,7
Tilavuus, m ³ /ha									
Mänty	.	0	0	7	15	7	.	.	6
Kuusi	.	0	0	6	24	0	.	.	7
Koivu	.	0	7	11	33	81	.	.	17
Muu lehtipuu	.	0	25	80	91	164	.	.	68
Yhteensä	.	0	32	104	163	252	.	.	97
Hakkuun kiireellisyys, % kehitysluokan alasta									
Hakkuu myöhässä	.	0	31	68	63	67	.	.	54
Lähin 5-vuotiskausi	.	0	6	27	25	0	.	.	18
Toinen 5-vuotiskausi	.	0	0	0	13	0	.	.	2
Ei 10-vuotiskaudella	.	100	63	5	0	33	.	.	26
Kehitysluokat	1 Aukeat 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 ²				%	km ²				%
Mänty	49	9	57	114	0,8	231	29	0	260	1,7
Kuusi	106	11	168	286	1,9	9	3	0	11	0,1
Lehtipuut	6	0	725	731	4,9	111	17	46	174	1,2
Metsämaa yhteensä	160	20	951	1131	7,6	351	49	46	445	3,0

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 ³ /ha	1000 m ³	%	m ³ /ha	1000 m ³	%	m ³ /ha	1000 m ³	%
Kankaat									
Mänty	55,1	57365	49,3	26,2	45	89,4	55,0	57410	49,3
Kuusi	36,0	37454	32,2	0,0	0	0,0	35,9	37454	32,2
Rauduskoivu	6,9	7184	6,2	0,0	0	0,0	6,9	7184	6,2
Hieskoivu	8,6	8951	7,7	3,1	5	10,6	8,6	8956	7,7
Muut lehtipuut	5,1	5357	4,6	0,0	0	0,0	5,1	5357	4,6
Kaikki puulajit	111,7	116310	100,0	29,3	50	100,0	111,5	116360	100,0
Suot									
Ojittamattomat suot									
Mänty	33,7	2138	39,0	16,2	394	89,6	28,9	2532	42,8
Kuusi	31,5	1997	36,4	0,5	13	3,0	22,9	2010	34,0
Rauduskoivu	0,9	56	1,0	0,0	0	0,0	0,6	56	0,9
Hieskoivu	17,5	1107	20,2	1,3	33	7,4	13,0	1140	19,3
Muut lehtipuut	2,9	184	3,3	0,0	0	0,0	2,1	184	3,1
Kaikki puulajit	86,5	5481	100,0	18,1	440	100,0	67,5	5921	100,0
Ojitetut suot									
Mänty	50,3	19434	57,0	14,2	285	91,3	48,6	19719	57,3
Kuusi	19,6	7552	22,1	0,0	0	0,0	18,6	7552	21,9
Rauduskoivu	1,7	657	1,9	0,0	0	0,0	1,6	657	1,9
Hieskoivu	15,7	6052	17,7	1,4	27	8,7	15,0	6079	17,7
Muut lehtipuut	1,1	408	1,2	0,0	0	0,0	1,0	408	1,2
Kaikki puulajit	88,3	34103	100,0	15,6	312	100,0	84,8	34415	100,0
Suot yhteensä									
Mänty	48,0	21572	54,5	15,3	679	90,3	45,1	22251	55,2
Kuusi	21,2	9550	24,1	0,3	13	1,7	19,4	9563	23,7
Rauduskoivu	1,6	713	1,8	0,0	0	0,0	1,4	713	1,8
Hieskoivu	15,9	7159	18,1	1,3	60	7,9	14,6	7219	17,9
Muut lehtipuut	1,3	591	1,5	0,0	0	0,0	1,2	591	1,5
Kaikki puulajit	88,1	39585	100,0	17,0	751	100,0	81,7	40336	100,0

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 ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	%	m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	%
Mänty	52,9	1,2	78937	1862	50,6	15,7	1,4	723	87	90,2
Kuusi	31,5	1,1	47003	1713	30,2	0,3	0,1	13	6	1,6
Rauduskoivu	5,3	0,3	7897	380	5,1	0,0	.	0	.	0,0
Hieskoivu	10,8	0,4	16110	556	10,3	1,4	0,4	65	21	8,1
Muut lehtipuut	4,0	0,3	5948	406	3,8	0,0	.	0	.	0,0
Kaikki puulajit	104,6	1,4	155895	2529	100,0	17,4	1,6	802	101	100,0

	Metsä- ja kitumaa yhteensä				
	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais- tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus
	m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	%
Mänty	51,8	1,1	79661	1863	50,8
Kuusi	30,6	1,1	47016	1722	30,0
Rauduskoivu	5,1	0,2	7897	379	5,0
Hieskoivu	10,5	0,4	16175	560	10,3
Muut lehtipuut	3,9	0,3	5948	407	3,8
Kaikki puulajit	102,0	1,4	156696	2553	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 ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	%	m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	%
Mänty	51,9	1,2	74929	1805	50,2	15,3	1,4	624	80	89,3
Kuusi	31,5	1,1	45428	1645	30,4	0,3	0,2	13	6	1,9
Rauduskoivu	5,2	0,3	7532	372	5,0	0,0	.	0	.	0,0
Hieskoivu	10,8	0,4	15663	546	10,5	1,5	0,5	62	20	8,9
Muut lehtipuut	4,0	0,3	5774	394	3,9	0,0	.	0	.	0,0
Kaikki puulajit	103,4	1,4	149326	2479	100,0	17,1	1,8	699	94	100,0

	Metsä- ja kitumaa yhteensä				
	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokonais- tilavuus	Keski- virhe	Puulajin osuus
	m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	%
Mänty	50,9	1,1	75553	1810	50,4
Kuusi	30,6	1,1	45441	1659	30,3
Rauduskoivu	5,1	0,2	7532	372	5,0
Hieskoivu	10,6	0,4	15725	549	10,5
Muut lehtipuut	3,9	0,3	5774	395	3,8
Kaikki puulajit	101,0	1,4	150025	2518	100,0

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

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähde		Kokonaistilavuus	
		1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
Kankaat									
Metsämaa	Mänty	21363	37,2	33294	58,0	2708	4,7	57365	100,0
	Kuusi	17008	45,4	18521	49,5	1924	5,1	37454	100,0
	Rauduskoivu	1401	19,5	4976	69,3	806	11,2	7184	100,0
	Hieskoivu	736	8,2	6490	72,5	1725	19,3	8951	100,0
	Muut lehtipuut	139	2,6	2938	54,8	2280	42,6	5357	100,0
	Kaikki puulajit	40646	34,9	66219	56,9	9444	8,1	116310	100,0
Kitumaa	Mänty	3	6,1	41	91,9	1	2,0	45	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	1	24,0	4	76,0	5	100,0
	Kaikki puulajit	3	5,5	42	84,7	5	9,8	50	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	21366	37,2	33335	58,1	2709	4,7	57410	100,0
	Kuusi	17008	45,4	18521	49,5	1924	5,1	37454	100,0
	Rauduskoivu	1401	19,5	4976	69,3	806	11,2	7184	100,0
	Hieskoivu	736	8,2	6491	72,5	1730	19,3	8956	100,0
	Muut lehtipuut	139	2,6	2938	54,8	2280	42,6	5357	100,0
	Kaikki puulajit	40649	34,9	66262	56,9	9449	8,1	116360	100,0
Suot									
Ojittamattomat suot									
Metsämaa	Mänty	538	25,1	1415	66,2	185	8,7	2138	100,0
	Kuusi	709	35,5	1118	56,0	170	8,5	1997	100,0
	Rauduskoivu	11	19,1	32	58,3	13	22,6	56	100,0
	Hieskoivu	51	4,6	744	67,2	312	28,2	1107	100,0
	Muut lehtipuut	2	1,3	93	50,7	88	48,0	184	100,0
	Kaikki puulajit	1311	23,9	3402	62,1	768	14,0	5481	100,0
Kitumaa	Mänty	12	3,1	289	73,4	93	23,6	394	100,0
	Kuusi	0	0,4	7	56,7	6	42,9	13	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	25	76,0	8	24,0	33	100,0
	Kaikki puulajit	12	2,8	321	73,1	106	24,2	440	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	550	21,7	1704	67,3	278	11,0	2532	100,0
	Kuusi	709	35,3	1125	56,0	176	8,8	2010	100,0
	Rauduskoivu	11	19,1	32	58,3	13	22,6	56	100,0
	Hieskoivu	51	4,5	769	67,4	320	28,1	1140	100,0
	Muut lehtipuut	2	1,3	93	50,7	88	48,0	184	100,0
	Kaikki puulajit	1323	22,3	3723	62,9	875	14,8	5921	100,0
Ojitetut suot									
Metsämaa	Mänty	3574	18,4	14376	74,0	1485	7,6	19434	100,0
	Kuusi	2552	33,8	4343	57,5	658	8,7	7552	100,0
	Rauduskoivu	105	16,0	468	71,1	85	12,9	657	100,0
	Hieskoivu	195	3,2	4137	68,4	1720	28,4	6052	100,0
	Muut lehtipuut	1	0,3	227	55,6	180	44,1	408	100,0
	Kaikki puulajit	6427	18,8	23550	69,1	4127	12,1	34103	100,0
Kitumaa	Mänty	7	2,5	198	69,6	79	27,9	285	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	7	25,7	20	74,3	27	100,0
	Kaikki puulajit	7	2,3	205	65,8	99	31,9	312	100,0

Liitetaulukko 19a jatkuu

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähde		Kokonaistilavuus	
		1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
Metsä- ja kitumaa	Mänty	3581	18,2	14574	73,9	1564	7,9	19719	100,0
	Kuusi	2552	33,8	4343	57,5	658	8,7	7552	100,0
	Rauduskoivu	105	16,0	468	71,1	85	12,9	657	100,0
	Hieskoivu	195	3,2	4144	68,2	1740	28,6	6079	100,0
	Muut lehtipuut	1	0,3	227	55,6	180	44,1	408	100,0
	Kaikki puulajit	6434	18,7	23755	69,0	4226	12,3	34415	100,0
Suot yhteensä									
Metsämaa	Mänty	4111	19,1	15791	73,2	1670	7,7	21572	100,0
	Kuusi	3261	34,1	5461	57,2	828	8,7	9550	100,0
	Rauduskoivu	116	16,2	500	70,1	97	13,6	713	100,0
	Hieskoivu	246	3,4	4881	68,2	2032	28,4	7159	100,0
	Muut lehtipuut	4	0,6	320	54,1	268	45,3	591	100,0
	Kaikki puulajit	7737	19,5	26952	68,1	4895	12,4	39585	100,0
Kitumaa	Mänty	19	2,8	487	71,8	172	25,4	679	100,0
	Kuusi	0	0,4	7	56,7	6	42,9	13	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	32	53,1	28	46,9	60	100,0
	Kaikki puulajit	19	2,6	526	70,0	206	27,4	751	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	4131	18,6	16278	73,2	1842	8,3	22251	100,0
	Kuusi	3261	34,1	5468	57,2	834	8,7	9563	100,0
	Rauduskoivu	116	16,2	500	70,1	97	13,6	713	100,0
	Hieskoivu	246	3,4	4913	68,1	2060	28,5	7219	100,0
	Muut lehtipuut	4	0,6	320	54,1	268	45,3	591	100,0
	Kaikki puulajit	7757	19,2	27479	68,1	5101	12,6	40336	100,0
Kankaat ja suot yhteensä									
Metsämaa	Mänty	25474	32,3	49085	62,2	4378	5,5	78937	100,0
	Kuusi	20269	43,1	23982	51,0	2753	5,9	47003	100,0
	Rauduskoivu	1517	19,2	5476	69,4	903	11,4	7897	100,0
	Hieskoivu	981	6,1	11371	70,6	3758	23,3	16110	100,0
	Muut lehtipuut	142	2,4	3258	54,8	2548	42,8	5948	100,0
	Kaikki puulajit	48384	31,0	93172	59,8	14340	9,2	155895	100,0
Kitumaa	Mänty	22	3,1	528	73,0	173	23,9	723	100,0
	Kuusi	0	0,4	7	56,7	6	42,9	13	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	33	50,7	32	49,3	65	100,0
	Kaikki puulajit	22	2,8	569	71,0	211	26,3	802	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	25496	32,0	49613	62,3	4551	5,7	79661	100,0
	Kuusi	20269	43,1	23989	51,0	2758	5,9	47016	100,0
	Rauduskoivu	1517	19,2	5476	69,4	903	11,4	7897	100,0
	Hieskoivu	981	6,1	11404	70,5	3790	23,4	16175	100,0
	Muut lehtipuut	142	2,4	3258	54,8	2548	42,8	5948	100,0
	Kaikki puulajit	48406	30,9	93740	59,8	14550	9,3	156696	100,0

19b. Puutavaralajirakenne omistajaryhmittäin.

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähte		Kokonaistilavuus	
		1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
Yksityiset	Mänty	14753	36,2	24057	59,1	1924	4,7	40734	100,0
	Kuusi	15017	45,3	16457	49,6	1681	5,1	33155	100,0
	Rauduskoivu	1091	20,4	3680	68,7	582	10,9	5353	100,0
	Hieskoivu	792	7,6	7584	73,2	1983	19,1	10358	100,0
	Muut lehtipuut	92	2,1	2522	57,0	1810	40,9	4425	100,0
	Kaikki puulajit	31746	33,8	54300	57,8	7980	8,5	94025	100,0
Osakeyhtiöt	Mänty	4789	26,2	12254	67,1	1220	6,7	18263	100,0
	Kuusi	2352	36,4	3578	55,3	535	8,3	6465	100,0
	Rauduskoivu	191	17,8	751	70,1	130	12,1	1072	100,0
	Hieskoivu	81	3,2	1674	65,7	793	31,1	2547	100,0
	Muut lehtipuut	35	5,2	289	43,2	345	51,6	669	100,0
	Kaikki puulajit	7446	25,7	18546	63,9	3023	10,4	29016	100,0
Valtio	Mänty	4818	28,7	10834	64,5	1145	6,8	16797	100,0
	Kuusi	2067	37,9	2959	54,3	424	7,8	5450	100,0
	Rauduskoivu	147	13,5	771	71,0	168	15,5	1086	100,0
	Hieskoivu	83	3,3	1645	64,8	809	31,9	2537	100,0
	Muut lehtipuut	12	1,9	312	51,2	286	46,9	610	100,0
	Kaikki puulajit	7127	26,9	16522	62,4	2832	10,7	26481	100,0
Kunnat, seurakunnat, muut yhteisöt	Mänty	1137	29,4	2467	63,8	263	6,8	3867	100,0
	Kuusi	833	42,8	996	51,2	117	6,0	1946	100,0
	Rauduskoivu	88	22,8	274	71,1	23	6,1	385	100,0
	Hieskoivu	25	3,5	501	68,4	206	28,1	732	100,0
	Muut lehtipuut	4	1,5	134	54,8	107	43,7	244	100,0
	Kaikki puulajit	2087	29,1	4371	60,9	716	10,0	7174	100,0

19c. Puutavaralajirakenne puuntuotannon maalla.

	Puulaji	Tukki		Kuitu		Hakkuutähte		Kokonaistilavuus	
		1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
Metsämaa	Mänty	23593	31,5	47152	62,9	4184	5,6	74929	100,0
	Kuusi	19470	42,9	23286	51,3	2672	5,9	45428	100,0
	Rauduskoivu	1415	18,8	5244	69,6	873	11,6	7532	100,0
	Hieskoivu	959	6,1	11038	70,5	3666	23,4	15663	100,0
	Muut lehtipuut	140	2,4	3140	54,4	2494	43,2	5774	100,0
	Kaikki puulajit	45578	30,5	89859	60,2	13889	9,3	149326	100,0
Kitumaa	Mänty	20	3,2	452	72,5	152	24,4	624	100,0
	Kuusi	0	0,4	7	56,7	6	42,9	13	100,0
	Hieskoivu	0	0,0	33	53,2	29	46,8	62	100,0
	Kaikki puulajit	20	2,8	493	70,5	187	26,7	699	100,0
Metsä- ja kitumaa	Mänty	23613	31,3	47605	63,0	4336	5,7	75553	100,0
	Kuusi	19470	42,8	23293	51,3	2677	5,9	45441	100,0
	Rauduskoivu	1415	18,8	5244	69,6	873	11,6	7532	100,0
	Hieskoivu	959	6,1	11071	70,4	3695	23,5	15725	100,0
	Muut lehtipuut	140	2,4	3140	54,4	2494	43,2	5774	100,0
	Kaikki puulajit	45598	30,4	90352	60,2	14075	9,4	150025	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 ³ /ha/v	1000 m ³ /v	%	m ³ /ha/v	1000 m ³ /v	%	m ³ /ha/v	1000 m ³ /v	%
Kankaat									
Ojittamattomat kankaat									
Mänty	2,4	2320	47,2	0,5	1	70,8	2,4	2321	47,2
Kuusi	1,6	1493	30,4	0,0	0	0,0	1,6	1493	30,4
Koivu	0,8	743	15,1	0,2	0	29,2	0,8	744	15,1
Muut lehtipuut	0,4	360	7,3	0,0	0	0,0	0,4	360	7,3
Koko puusto	5,1	4916	100,0	0,7	1	100,0	5,1	4918	100,0
Ojitetut kankaat									
Mänty	1,7	145	32,8	.	0	.	1,7	145	32,8
Kuusi	1,4	116	26,3	.	0	.	1,4	116	26,3
Koivu	1,7	139	31,6	.	0	.	1,7	139	31,6
Muut lehtipuut	0,5	41	9,3	.	0	.	0,5	41	9,3
Koko puusto	5,3	441	100,0	.	0	.	5,3	441	100,0
Kankaat yhteensä									
Mänty	2,4	2465	46,0	0,5	1	70,8	2,4	2466	46,0
Kuusi	1,5	1609	30,0	0,0	0	0,0	1,5	1609	30,0
Koivu	0,8	882	16,5	0,2	0	29,2	0,8	883	16,5
Muut lehtipuut	0,4	401	7,5	0,0	0	0,0	0,4	401	7,5
Koko puusto	5,1	5357	100,0	0,7	1	100,0	5,1	5358	100,0
Suot									
Ojittamattomat suot									
Mänty	1,1	72	34,0	0,4	10	79,2	0,9	82	36,5
Kuusi	1,1	69	32,9	0,0	0	2,3	0,8	70	31,2
Koivu	0,9	56	26,5	0,1	2	18,5	0,7	58	26,0
Muut lehtipuut	0,2	14	6,7	0,0	0	0,0	0,2	14	6,3
Koko puusto	3,3	211	100,0	0,5	13	100,0	2,6	224	100,0
Ojitetut suot									
Mänty	2,3	869	53,0	0,6	11	81,2	2,2	881	53,2
Kuusi	0,9	351	21,4	0,0	0	0,0	0,9	351	21,2
Koivu	1,0	385	23,5	0,1	3	18,8	1,0	387	23,4
Muut lehtipuut	0,1	35	2,1	0,0	0	0,0	0,1	35	2,1
Koko puusto	4,2	1640	100,0	0,7	14	100,0	4,1	1654	100,0
Suot yhteensä									
Mänty	2,1	941	50,8	0,5	21	80,3	1,9	962	51,2
Kuusi	0,9	421	22,7	0,0	0	1,1	0,9	421	22,4
Koivu	1,0	441	23,8	0,1	5	18,7	0,9	446	23,7
Muut lehtipuut	0,1	49	2,7	0,0	0	0,0	0,1	49	2,6
Koko puusto	4,1	1851	100,0	0,6	27	100,0	3,8	1878	100,0
Kankaat ja suot yhteensä									
Mänty	2,3	3405	47,2	0,5	22	79,8	2,2	3428	47,4
Kuusi	1,4	2030	28,2	0,0	0	1,0	1,3	2030	28,1
Koivu	0,9	1323	18,4	0,1	5	19,1	0,9	1328	18,4
Muut lehtipuut	0,3	450	6,2	0,0	0	0,0	0,3	450	6,2
Koko puusto	4,8	7208	100,0	0,6	28	100,0	4,7	7236	100,0

20b. Puuston kasvu puuntuotannon maalla.

	Metsämaa			Kitumaa			Metsä- ja kitumaa		
	m ³ /ha/v	1000 m ³ /v	%	m ³ /ha/v	1000 m ³ /v	%	m ³ /ha/v	1000 m ³ /v	%
Mänty	2,3	3281	46,8	0,5	21	79,6	2,2	3302	47,0
Kuusi	1,4	1997	28,5	0,0	0	1,1	1,3	1997	28,4
Koivu	0,9	1287	18,4	0,1	5	19,3	0,9	1292	18,4
Muut lehtipuut	0,3	441	6,3	0,0	0	0,0	0,3	441	6,3
Koko puusto	4,9	7006	100,0	0,7	27	100,0	4,7	7033	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 ³ /ha	%	%	%	runkoa/ha	%	m ³ /ha	%	%	%
Mänty	796	19,1	52,9	50,6	23,2	0,2	805	19,7	51,8	50,8	22,9	0,2
Kuusi	520	12,5	31,5	30,2	25,4	0,3	505	12,3	30,6	30,0	25,4	0,3
Rauduskoivu	221	5,3	5,3	5,1	55,2	1,0	214	5,2	5,1	5,0	55,2	1,0
Hieskoivu	1467	35,1	10,8	10,3	71,4	4,1	1435	35,0	10,5	10,3	71,4	4,2
Haapa	134	3,2	1,1	1,0	71,0	5,1	130	3,2	1,0	1,0	71,0	5,1
Harmaaleppä	393	9,4	2,0	1,9	61,7	6,0	381	9,3	2,0	1,9	61,7	6,0
Tervaleppä	3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Pihlaja	563	13,5	0,5	0,4	89,5	40,7	546	13,3	0,5	0,4	89,5	40,7
Raita	42	1,0	0,2	0,2	36,2	5,3	40	1,0	0,2	0,2	36,2	5,3
Lehtikuusi	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kataja	19	0,4	0,0	0,0	92,7	58,4	18	0,4	0,0	0,0	92,7	58,4
Tuomi	15	0,4	0,0	0,0	67,5	13,6	14	0,3	0,0	0,0	67,5	13,6
Muu lehtipuu	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	4175	100,0	104,6	100,0	56,8	1,0	4095	100,0	102,0	100,0	56,5	1,0

Litetaulukko 22. Puuston runkolukusarjat puulajeittain.

	Rimankorkeuslähimittaluokka, 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	%									
Mänty	201,8	24,7	119,5	14,6	205,2	25,1	141,0	17,3	85,3	10,4	37,2	4,6	15,1	1,9	7,0	0,9	2,7	0,3	1,3	0,2	816
Kuusi	132,1	25,4	109,5	21,0	135,7	26,1	64,3	12,4	38,2	7,3	21,5	4,1	10,6	2,0	4,9	0,9	2,2	0,4	1,4	0,3	520
Rauduskoivu	122,0	55,2	39,7	18,0	34,8	15,7	11,7	5,3	7,1	3,2	3,1	1,4	1,5	0,7	0,7	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	221
Hieskoivu	1047,6	71,4	202,4	13,8	148,0	10,1	46,6	3,2	14,8	1,0	5,6	0,4	1,7	0,1	0,6	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	1467
Haapa	94,9	71,0	22,1	16,5	12,4	9,3	2,3	1,7	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	134
Muu lehtipuu	771,8	75,9	153,3	15,1	75,2	7,4	12,8	1,3	2,7	0,3	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1017
Koko puusto	2370,2	56,8	646,5	15,5	611,2	14,6	278,7	6,7	149,0	3,6	68,4	1,6	29,2	0,7	13,2	0,3	5,4	0,1	3,0	0,1	4175

Metsä- ja kitumaa

	Rimankorkeuslähimittaluokka, 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	%									
Mänty	201,5	24,4	128,0	15,5	209,3	25,4	140,5	17,0	83,5	10,1	36,3	4,4	14,7	1,8	6,8	0,8	2,6	0,3	1,3	0,2	824
Kuusi	128,2	25,4	106,2	21,0	131,9	26,1	62,4	12,4	37,1	7,3	20,9	4,1	10,3	2,0	4,7	0,9	2,1	0,4	1,3	0,3	505
Rauduskoivu	118,3	55,2	38,5	18,0	33,7	15,7	11,4	5,3	6,9	3,2	3,0	1,4	1,4	0,7	0,7	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	214
Hieskoivu	1024,0	71,4	198,4	13,8	145,1	10,1	45,4	3,2	14,4	1,0	5,5	0,4	1,7	0,1	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	1435
Haapa	92,1	71,0	21,4	16,5	12,0	9,3	2,2	1,7	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	130
Muu lehtipuu	748,8	75,9	148,7	15,1	73,0	7,4	12,4	1,3	2,6	0,3	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	986
Koko puusto	2312,8	56,5	641,4	15,7	605,0	14,8	274,3	6,7	145,4	3,6	66,6	1,6	28,4	0,7	12,8	0,3	5,2	0,1	2,9	0,1	4095

Litetaulukko 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 ³	%	1000 m ³	%							
Mänty	178	0,2	476	0,6	4755	6,0	12801	16,2	18394	23,3	15530	19,7	11310	14,3	8073	10,2	4444	5,6	2977	3,8	78937
Kuusi	132	0,3	393	0,8	2666	5,7	5429	11,6	8470	18,0	9544	20,3	8100	17,2	5580	11,9	3349	7,1	3342	7,1	47003
Rauduskoivu	78	1,0	170	2,1	773	9,8	1175	14,9	1599	20,3	1384	17,5	1098	13,9	752	9,5	499	6,3	369	4,7	7897
Hieskoivu	665	4,1	863	5,4	2907	18,0	3948	24,5	3170	19,7	2472	15,3	1151	7,1	598	3,7	230	1,4	105	0,7	16110
Haapa	81	5,1	91	5,7	224	14,1	234	14,7	201	12,6	226	14,2	150	9,4	130	8,2	90	5,7	163	10,3	1591
Muu lehtipuu	492	11,3	622	14,3	1411	32,4	1086	24,9	505	11,6	168	3,8	60	1,4	8	0,2	6	0,1	0	0,0	4357
Koko puusto	1626	1,0	2614	1,7	12736	8,2	24673	15,8	32339	20,7	29323	18,8	21869	14,0	15141	9,7	8618	5,5	6957	4,5	155895

Metsä- ja kitumaa

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 ³	%	1000 m ³	%							
Mänty	186	0,2	524	0,7	4939	6,2	13066	16,4	18509	23,2	15597	19,6	11332	14,2	8078	10,1	4447	5,6	2984	3,7	79661
Kuusi	132	0,3	393	0,8	2669	5,7	5432	11,6	8473	18,0	9547	20,3	8100	17,2	5580	11,9	3349	7,1	3342	7,1	47016
Rauduskoivu	78	1,0	170	2,1	773	9,8	1175	14,9	1599	20,3	1384	17,5	1098	13,9	752	9,5	499	6,3	369	4,7	7897
Hieskoivu	674	4,2	870	5,4	2929	18,1	3961	24,5	3176	19,6	2476	15,3	1155	7,1	598	3,7	230	1,4	105	0,7	16175
Haapa	81	5,1	91	5,7	224	14,1	234	14,7	201	12,6	226	14,2	150	9,4	130	8,2	90	5,7	163	10,3	1591
Muu lehtipuu	492	11,3	622	14,3	1411	32,4	1086	24,9	505	11,6	168	3,8	60	1,4	8	0,2	6	0,1	0	0,0	4357
Koko puusto	1643	1,0	2669	1,7	12946	8,3	24953	15,9	32463	20,7	29396	18,8	21895	14,0	15146	9,7	8621	5,5	6963	4,4	156696

Liitetaulukko 24. Tukkipuuston järeysrakenne metsämaalla puulajiryhmittäin.

Puulajiryhmä	Runkoluku/ha							Kokonaisrunkoluku							
	Läpimittaluokka, cm						Yli 39	Yht.	Läpimittaluokka, cm					Yli 39	Yht.
	17–19	20–24	25–29	30–34	35–39	runkoa/ha			17–19	20–24	25–29	30–34	35–39			1000 runkoa
Mänty	6,6	20,4	12,9	6,3	2,5	1,1	49,7	9784	30413	19214	9391	3661	1710	74173	
Kuusi	3,2	14,8	9,5	4,6	2,1	1,3	35,5	4805	22003	14201	6824	3076	1954	52863	
Koivu	0,0	3,2	1,8	0,7	0,3	0,1	6,2	59	4778	2632	1105	434	162	9171	
Muut lehtipuut	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0	245	239	71	0	0	555	
Koko puusto	9,8	38,5	24,3	11,7	4,8	2,6	91,7	14648	57438	36287	17391	7172	3826	136762	

Tilavuus

Puulajiryhmä	Läpimittaluokan osuus tilavuudesta							Keski-tilavuus m ³ /ha	Kokonaistilavuus						
	Läpimittaluokka, cm					Yli 39	Yht.		Läpimittaluokka, cm					Yli 39	Yht.
	17–19	20–24	25–29	30–34	35–39				%	17–19	20–24	25–29	30–34			35–39	1000 m^{3}
Mänty	5,9	26,2	27,8	20,9	11,6	7,5	100,0	24,0	2116	9401	9973	7472	4162	2701	35826
Kuusi	4,0	25,8	27,0	19,5	11,9	11,8	100,0	18,3	1088	7045	7379	5320	3251	3237	27320
Koivu	0,3	36,3	29,0	19,1	10,4	4,9	100,0	3,1	16	1682	1344	883	482	226	4634
Muut lehtipuut	0,0	32,6	47,0	20,4	0,0	0,0	100,0	0,2	0	85	123	53	0	0	262
Koko puusto	4,7	26,8	27,7	20,2	11,6	9,1	100,0	45,6	3220	18213	18820	13729	7896	6164	68042

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

Laatu	Laatua ei alennettu	Laadunalennuksen syy									Yhteensä	
		Metsikön ikä	Vähäärvoinen puulaji	Yli-tiheys	Hoitamattomuus km ²	Luontainen harvuus	Hakkuu	Epätasaisuus	Tekninen laatu	Tuhot		
Hyvä	5937	5937
Tyydyttävä	.	49	246	497	391	231	114	2870	271	1519	6188	
Välttävä	.	29	246	77	211	200	40	545	237	251	1836	
Vajaatuottoinen	.	274	191	6	114	97	20	66	97	83	948	
Metsämaa yhteensä	5937	351	682	580	717	528	174	3481	605	1853	14909	

25b. Metsiköiden laatu alennussyineen puuntuotannon metsämaalla.

Laatu	Laatua ei alennettu	Laadunalennuksen syy									Yhteensä
		Metsikön ikä	Vähäärvoinen puulaji	Yli-tiheys	Hoitamattomuus km ²	Luontainen harvuus	Hakkuu	Epätasaisuus	Tekninen laatu	Tuhot	
Hyvä	5788	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5788
Tyydyttävä	.	46	240	471	383	228	114	2816	268	1479	6045
Välttävä	.	23	237	71	208	194	40	537	231	248	1790
Vajaatuottoinen	.	168	180	6	114	91	20	66	91	80	817
Metsämaa yhteensä	5788	237	657	548	705	514	174	3418	591	1808	14441

Liitetaulukko 26. Metsiköiden laatu kehitysluokittain metsämaalla.

Laatu	Kehitysluokka								Yhteensä
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	km ²								
Hyvä	123	811	831	1916	1442	725	20	69	5937
Tyydyttävä	3	334	937	2736	1628	537	6	9	6188
Välttävä	20	80	431	777	357	154	3	14	1836
Vajaatuottoinen	29	54	151	283	94	326	3	9	948
Metsämaa yhteensä	174	1279	2350	5711	3521	1742	31	100	14909

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

Liitetaulukko 27. Metsiköiden perustamistapa metsämaalla kehitysluokissa 2–4¹⁾.

	Luontainen		Taimikot ja nuoret kasvatusmetsät				Yhteensä	
			Viljelty					
	km ²	%	Onnistunut km ²	Epäonnistunut %	km ²	%	km ²	%
Vanha metsämaa	4586	51,8	4075	46,1	186	2,1	8847	100,0
Uusi metsämaa ²⁾	123	24,9	326	65,9	46	9,2	494	100,0
Metsämaa yhteensä	4709	50,4	4401	47,1	231	2,5	9341	100,0

¹⁾ Taimikot ja nuoret kasvatusmetsät

²⁾ Uusi metsämaa on siirtynyt muusta maaluokasta metsämaaksi viimeisen 30 vuoden aikana.

Liitetaulukko 28. Kehityskelpoisten taimien määrät ja kokonaistaimimäärät metsämaan taimikoissa.

Vallitseva puulaji	Kehityskelpoisten taimien määrä/ha								Yhteensä
	1–450	451–950	951–1450	1451–1950	1951–2950	2951–3950	3951–4950	yli 4950	
	% alasta								
Pienet taimikot									
Mänty	0,0	0,4	5,5	6,7	28,6	22,7	13,9	22,3	100,0
Kuusi	0,6	2,4	9,1	16,5	39,6	18,3	9,1	4,3	100,0
Lehtipuu	0,0	13,0	6,5	15,2	23,9	19,6	8,7	13,0	100,0
Varttuneet taimikot									
Mänty	0,2	2,9	17,3	23,9	39,0	12,2	3,2	1,4	100,0
Kuusi	0,6	0,6	17,1	19,4	46,3	10,9	3,4	1,7	100,0
Lehtipuu	9,8	12,7	12,3	24,0	27,0	8,3	3,4	2,5	100,0

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

Vallitseva puulaji	Taimia yhteensä/ha								Yhteensä
	1–500	501–1500	1501–3500	3501–5500	5501–10500	10501–20500	20501–50500	yli 50500	
% alasta									
Pienet taimikot									
Mänty	0,0	0,4	6,7	15,1	30,3	33,6	13,0	0,8	100,0
Kuusi	0,0	1,8	13,4	14,6	29,3	28,0	11,6	1,2	100,0
Lehtipuu	0,0	0,0	8,7	10,9	17,4	41,3	15,2	6,5	100,0
Varttuneet taimikot									
Mänty	0,0	2,7	34,7	18,9	28,4	12,4	2,9	0,0	100,0
Kuusi	0,0	1,1	32,6	17,1	24,6	16,6	7,4	0,6	100,0
Lehtipuu	0,0	5,4	28,9	13,7	21,6	18,6	11,3	0,5	100,0

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

Hakkuun ajankohta hakkuuvuosina ¹⁾	Hakkuutapa										Yhteensä	
	1	2	3	4	6	7	8	9	10	km ²	% metsämaan alasta	
Edellinen hakkuuvuosi	134	40	126	89	31	83	17	0	3	523	3,5	
Edeltäneet hakkuuvuodet 2.–5.	480	120	537	614	51	428	231	6	14	2482	16,6	
Edeltäneet hakkuuvuodet 6.–10.	654	63	257	334	37	523	163	9	3	2042	13,7	
Edellinen 10-vuotiskausi yhteensä	1268	223	920	1037	120	1034	411	14	20	5046	33,8	

¹⁾ 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 omistajaryhmittäin.

Ehdotetun hakkuun ajankohta	Hakkuutapa									Yhteensä	
	1	2	3	4	6	7	8	9	km ²	% omistaja- ryhmittäisestä puuntuotannon metsämaasta	
Yksityiset											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	266	66	257	171	0	166	26	37	988	12,2	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	594	126	605	540	3	702	146	11	2727	33,6	
Toinen 5-vuotiskausi	388	20	611	351	0	228	46	0	1645	20,2	
10-vuotiskausi yhteensä	1248	211	1474	1062	3	1097	217	49	5360	66,0	
Yhteisöt											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	23	6	23	3	0	6	0	3	63	8,9	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	40	11	63	26	0	34	11	0	186	26,3	
Toinen 5-vuotiskausi	43	0	74	31	0	31	6	0	186	26,3	
10-vuotiskausi yhteensä	106	17	160	60	0	71	17	3	434	61,5	
Yhtiöt											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	69	11	83	51	0	34	3	0	251	8,5	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	260	23	340	183	3	111	60	9	988	33,5	
Toinen 5-vuotiskausi	180	3	391	106	0	49	37	0	765	26,0	
10-vuotiskausi yhteensä	508	37	814	340	3	194	100	9	2005	68,0	
Valtio											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	77	26	43	20	0	80	20	6	271	10,2	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	186	57	240	94	0	60	34	0	671	25,2	
Toinen 5-vuotiskausi	134	20	340	91	0	23	14	0	623	23,4	
10-vuotiskausi yhteensä	397	103	623	206	0	163	69	6	1565	58,8	
Yhteensä											
Lähin 5-vuotiskausi, myöhässä	434	109	406	246	0	286	49	46	1573	10,9	
Lähin 5-vuotiskausi, muut	1079	217	1248	842	6	908	251	20	4572	31,7	
Toinen 5-vuotiskausi	745	43	1416	580	0	331	103	0	3218	22,3	
10-vuotiskausi yhteensä	2259	368	3070	1668	6	1525	403	66	9364	64,8	

Hakkuutavat

- 1 Taimikon perkaus ja/tai harvennus
2 Ylispuiden poisto
3 Ensiharvennus
4 Muu harvennus

- 6 Erikoishakkuu, lähinnä tuhojen korjaushakkuita
7 Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten
8 Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten
9 Verhopuuhakkuu

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

Aika hakkuusta inventointia edeltävinä hakkuuvuosina ¹⁾	Metsämaa		Kitumaa	
	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% kitumaan alasta
Inventointikesä	154	1,0	0	0,0
Edellinen hakkuuvuosi	523	3,5	0	0,0
Edeltäneet hakkuuvuodet 2.–5.	2482	16,6	0	0,0
Edeltäneet hakkuuvuodet 6.–10.	2042	13,7	0	0,0
Edeltäneet hakkuuvuodet 11.–30.	6728	45,1	54	11,8
Yli 30 hakkuuvuotta tai ei hakkuuta	2981	20,0	406	88,2
Yhteensä	14909	100,0	460	100,0

¹⁾ Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa.

Liitetaulukko 32. Metsänhoitotoimenpiteet inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella metsämaalla.

Toimenpiteen ajankohta	Viljely		Täydennysviljely		Pystykarsinta	
	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta
Edellinen vuosi	100	0,7	3	0,0	6	0,0
Edeltäneet vuodet 2.–5.	448	3,0	17	0,1	109	0,7
Edeltäneet vuodet 6.–10.	554	3,7	6	0,0	151	1,0
10-vuotiskausi yhteensä	1102	7,4	26	0,2	266	1,8

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

Ehdotettu toimenpide ja sen ajankohta	km ²	% puuntuotannon metsämaasta
Välitön tarve		
Viljely	228	1,6
Täydennysviljely	31	0,2
Heinäys	9	0,1
Raivaus	6	0,0
Raivaus ja viljely	109	0,8
Uudistushakkuun jälkeen		
Viljely	1579	10,9

Liitetaulukko 34. Maanmuokkaukset inventointia edeltäneellä 30-vuotiskaudella metsämaalla.

Maanmuokkauksen ajankohta	Kevyt muokkaus		Auraus		Mätästys		Kulutus		Yhteensä	
	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta	km ²	% metsämaan alasta
Edellinen vuosi	151	1,0	0	0,0	14	0,1	0	0,0	166	1,1
Edeltäneet vuodet 2.–5.	528	3,5	3	0,0	66	0,4	3	0,0	600	4,0
Edeltäneet vuodet 6.–10.	591	4,0	20	0,1	40	0,3	3	0,0	654	4,4
10-vuotiskausi yhteensä	1271	8,5	23	0,2	120	0,8	6	0,0	1419	9,5
Edeltäneet vuodet 11.–30.	1419	9,5	346	2,3	154	1,0	6	0,0	1925	12,9

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

Maanmuokkauksen ajankohta	Kevyt muokkaus		Auraus		Mätästys		Yhteensä	
	km ²	% puuntuotannon metsämaasta	km ²	% puuntuotannon metsämaasta	km ²	% puuntuotannon metsämaasta	km ²	% puuntuotannon metsämaasta
Välittömästi	200	1,4	0	0,0	103	0,7	303	2,1
Uudistushakkuun jälkeen	1465	10,1	3	0,0	380	2,6	1848	12,8

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 ²					
Metsäojitukset						
Uudisojitus	80	103	9	3	114	194
Ojien perkaus	17	314	9	0	323	340
Täydennysojitus ¹⁾	14	71	6	0	77	91
Metsäojitukset yhteensä	111	488	23	3	514	625
Muut toimenpiteet						
Muu kuin metsäojitus	6	0	0	0	0	6
11–30 vuotta vanhat ojitukset yhteensä	380	1799	94	20	1913	2293

¹⁾ Täydennysojituksen lisäksi näillä alueilla on voitu tehdä vanhojen ojien perkaus.**Selite liitetaulukkoon 38**

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 päällä.

Vakava tuho on alentanut aiemmin kehityskelpoisen metsikön laatua enemmän kuin yhdellä luokalla tai metsikön kehitysluokka on muuttunut uudistusalaksi. 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 37. Metsäojitukseen soveltuva ala metsämaalla sekä kituja joutomaan soilla puuntuotannon maalla.

Metsäojitukset	Kangas		Suo		Yhteensä
	Metsämaa	Metsämaa	Kitumaa	Yhteensä	
km ²					
Uudisojitus	163	474	37	511	674
Ojien perkaus	17	1108	3	1111	1128
Täydennysojitus ¹⁾	17	537	14	551	568
Yhteensä	197	2119	54	2173	2370

¹⁾ Täydennysojituksen lisäksi näillä alueilla saatetaan tarvita myös vanhojen ojien perkaus.

Liitetaulukko 38. Tuhon aiheuttajat tuhon asteen (ks. selite s. 568) mukaan metsämaalla.

Tuhon aiheuttaja	Tuhon aste								Tuhot yhteensä km ² % metsämaasta	
	Lievä		Todettava		Vakava		Täydellinen			
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Abioottiset tuhot yhteensä	425	11,3	551	20,6	94	29,5	14	26,3	1085	7,3
Tuuli	100	2,6	37	1,4	3	0,9	3	5,3	143	1,0
Lumi	171	4,5	106	3,9	14	4,5	0	0,0	291	2,0
Pakkanen	9	0,2	9	0,3	3	0,9	0	0,0	20	0,1
Muut säätekijät	9	0,2	23	0,9	0	0,0	0	0,0	31	0,2
Metsäpalo	0	0,0	6	0,2	3	0,9	0	0,0	9	0,1
Maaperätekijät	137	3,6	371	13,8	71	22,3	11	21,1	591	4,0
Ihmisen toiminta yhteensä	226	6,0	226	8,4	3	0,9	0	0,0	454	3,0
Puun korjuu	69	1,8	20	0,7	0	0,0	0	0,0	89	0,6
Muu ihmisen toiminta	157	4,2	206	7,7	3	0,9	0	0,0	366	2,5
Eläimet yhteensä	894	23,6	348	13,0	69	21,4	31	57,9	1342	9,0
Myyrä	6	0,2	6	0,2	0	0,0	0	0,0	11	0,1
Hirvieläimet	200	5,3	248	9,3	60	18,7	20	36,8	528	3,5
Muu selkärangainen	14	0,4	6	0,2	3	0,9	11	21,1	34	0,2
Ytimennävertäjät	11	0,3	3	0,1	0	0,0	0	0,0	14	0,1
Tukkimiehentäi	0	0,0	0	0,0	3	0,9	0	0,0	3	0,0
Pilkkumäntypistiäinen	545	14,4	63	2,3	3	0,9	0	0,0	611	4,1
Ruskomäntypistiäinen	57	1,5	9	0,3	0	0,0	0	0,0	66	0,4
Tunnistamaton mäntypistiäinen	34	0,9	3	0,1	0	0,0	0	0,0	37	0,2
Muu tunnistettu hyönteinen	3	0,1	3	0,1	0	0,0	0	0,0	6	0,0
Ei tunnistettu hyönteinen	23	0,6	9	0,3	0	0,0	0	0,0	31	0,2
Sienet yhteensä	631	16,7	300	11,2	69	21,4	3	5,3	1002	6,7
Juurikääpä	43	1,1	11	0,4	6	1,8	0	0,0	60	0,4
Muu lahottajasieni	89	2,3	157	5,9	57	17,9	3	5,3	306	2,0
Surmakka	306	8,1	51	1,9	3	0,9	0	0,0	360	2,4
Männyn versoruoste	40	1,1	20	0,7	3	0,9	0	0,0	63	0,4
Tervasroso	83	2,2	34	1,3	0	0,0	0	0,0	117	0,8
Muu ruostesieni	14	0,4	3	0,1	0	0,0	0	0,0	17	0,1
Karistesieni	26	0,7	9	0,3	0	0,0	0	0,0	34	0,2
Muu tunnistettu sieni	14	0,4	9	0,3	0	0,0	0	0,0	23	0,2
Ei tunnistettu sieni	17	0,5	6	0,2	0	0,0	0	0,0	23	0,2
Kilpailu	106	2,8	131	4,9	6	1,8	0	0,0	243	1,6
Tunnistamaton	1499	39,7	1125	42,0	80	25,0	6	10,5	2710	18,2
Ei tuhoja	.	.	.	.	.	.	.	.	8073	54,1
Yhteensä	3781	100,0	2681	100,0	320	100,0	54	100,0	14909	100,0

Liitetaulukko 39. Tuhon ilmiasu tuhon asteen mukaan metsämaalla.

Tuhon ilmiasu	Tuhon aste									
	Lievä		Todettava		Vakava		Täydellinen		Ilmiasu yhteensä	
	km ²	Osuus tuhon alasta, %	km ²	Osuus tuhon alasta, %	km ²	Osuus tuhon alasta, %	km ²	Osuus tuhon alasta, %	km ²	Osuus metsämaasta, %
Pystykuolleita	197	53,9	123	33,6	26	7,0	20	5,5	366	2,5
Kaatuneita	220	68,8	77	24,1	14	4,5	9	2,7	320	2,1
Lahoa	114	33,6	163	47,9	60	17,6	3	0,8	340	2,3
Runkovaurioita	166	61,1	100	36,8	6	2,1	0	0,0	271	1,8
Pihkavuotoja	9	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	0,1
Latvoja poikki	97	35,4	129	46,9	37	13,5	11	4,2	274	1,8
Latvatuhoja	640	45,3	691	49,0	69	4,9	11	0,8	1411	9,5
Muotovikoja	1174	48,7	1154	47,9	83	3,4	0	0,0	2410	16,2
Oksatuhoja	20	58,3	9	25,0	6	16,7	0	0,0	34	0,2
Alalätvös kuollut	228	85,1	40	14,9	0	0,0	0	0,0	268	1,8
Neulaskato	877	82,5	177	16,7	9	0,8	0	0,0	1062	7,1
Värvikoja	40	73,7	14	26,3	0	0,0	0	0,0	54	0,4
Monituho	0	0,0	6	33,3	11	66,7	0	0,0	17	0,1
Ei tuhoa	.	.	.	.	.	.	.	.	8073	54,1
Tuhot yhteensä	3781	25,4	2681	18,0	320	2,1	54	0,4	14909	100,0

Liitetaulukko 40. Tuhon aste puulajivaltaisuusittain metsämaalla.

Tuhon aste	Vallitseva puulaji									
	Puuton		Mänty		Kuusi		Lehtipuu		Yhteensä	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Lievä	3	1,6	2796	29,8	648	18,4	334	18,5	3781	25,4
Todettava	0	0,0	1576	16,8	491	13,9	614	33,9	2681	18,0
Vakava	0	0,0	148	1,6	43	1,2	129	7,1	320	2,1
Täydellinen	6	3,3	11	0,1	9	0,2	29	1,6	54	0,4
Ei tuhoja	166	95,1	4863	51,8	2339	66,3	705	39,0	8073	54,1
Yhteensä	174	100,0	9395	100,0	3530	100,0	1810	100,0	14909	100,0

Liitetaulukko 41. Harsuuntumiskohdepuut harsuuntumislukittain.

		Ikäluokka, v				Yhteensä
		-39	40-79	80-119	120-	
		Osuus ikäluokan puista, %				
Mänty	Harsuuntuneisuusluokka					
	0-10 %	94,2	78,0	55,5	32,5	71,6
	11-25 %	5,4	19,9	38,8	51,4	24,4
	26-60 %	0,4	1,6	5,2	14,4	3,5
	yli 60 %	0,0	0,5	0,5	1,6	0,5
	Ikäluokka yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kuusi	Harsuuntuneisuusluokka					
	0-10 %	97,8	74,2	40,6	23,5	60,0
	11-25 %	1,7	22,5	46,0	45,1	30,0
	26-60 %	0,6	3,0	13,2	28,1	9,4
	yli 60 %	0,0	0,2	0,3	3,3	0,6
	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- virhe	Kokon-tilav.	Keski- virhe	% pysty- puun tilav.	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokon-tilav.	Keski- virhe	% maa- puun tilav.	Keski-tilavuus	Keski- virhe	Kokon-tilav.	Keski- virhe	% laho- puun tilav.
	m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³		m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³		m ³ /ha	m ³ /ha	1000 m ³	1000 m ³	
Mänty	0,5	0,1	720	90	52,3	1,7	0,1	2569	192	45,9	2,1	0,1	3289	224	47,2
Kuusi	0,1	0,0	202	42	14,7	0,5	0,1	729	118	13,0	0,6	0,1	931	134	13,4
Koivu	0,2	0,0	287	56	20,9	0,5	0,0	700	66	12,5	0,6	0,1	987	97	14,2
Haapa	0,0	0,0	15	8	1,1	0,1	0,0	205	65	3,7	0,1	0,0	220	65	3,2
Muu lehtipuu	0,1	0,0	143	31	10,4	0,1	0,0	110	18	2,0	0,2	0,0	253	41	3,6
Muu havupuu	0,0	.	0	.	0,0	0,0	.	0	.	0,0	0,0	.	0	.	0,0
Tunnistamaton havupuu	0,0	0,0	6	4	0,4	0,3	0,0	396	48	7,1	0,3	0,0	402	48	5,8
Tunnistamaton lehtipuu	0,0	.	1	1	0,1	0,0	0,0	59	21	1,1	0,0	0,0	60	21	0,9
Tunnistamaton puulaji	0,0	.	2	2	0,2	0,5	0,1	825	91	14,7	0,5	0,1	827	91	11,9
Yhteensä	0,9	0,1	1376	128	100,0	3,6	0,2	5592	312	100,0	4,5	0,2	6968	364	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 ³ /ha					
Mänty	0,36	0,10	1,27	0,40	1,63	0,51
Kuusi	0,11	0,02	0,41	0,07	0,51	0,09
Koivu	0,17	0,02	0,42	0,04	0,58	0,06
Haapa	0,01	0,00	0,07	0,06	0,08	0,06
Muu lehtipuu	0,09	0,00	0,07	0,00	0,16	0,00
Muu havupuu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tunnistamaton havupuu	0,00	0,00	0,20	0,06	0,20	0,06
Tunnistamaton lehtipuu	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01
Tunnistamaton puulaji	0,00	0,00	0,44	0,10	0,44	0,10
Yhteensä	0,74	0,15	2,90	0,74	3,64	0,88

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

Puun ulkoasu	Puulaji									Yhteensä
	Mänty	Kuusi	Koivu	Haapa	Muu lehtipuu	Muu havupuu	Tunnistamaton havupuu	Tunnistamaton lehtipuu	Tunnistamaton puulaji	
	1000 m ³									
Pystypuut										
Pystyyn kuollut	596	178	172	13	97	0	0	1	0	1056
Pötkkelö	124	24	116	1	46	0	6	0	1	319
Kanto tai teköpötkkelö	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Yhteensä	720	202	287	15	143	0	6	1	2	1376
Maapuut										
Pitkälle lahonnut	532	63	140	11	5	0	198	19	619	1587
Juurineen kaatunut	808	337	129	20	25	0	102	4	82	1508
Katkennut puu	732	224	273	100	46	0	60	7	63	1506
Tyveys tai jätetty pöllä	290	75	107	46	15	0	26	23	56	638
Hakkuutähde	207	31	50	28	18	0	10	6	4	354
Yhteensä	2569	729	700	205	110	0	396	59	825	5592
Yhteensä	3289	931	987	220	253	0	402	60	827	6968

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

Puulaji	Lahon aste															
	1	2	3	4	5	Yhteensä	1	2	3	4	5	Yhteensä				
	Pysty- puu	Maa- puu	Yhteensä	Pysty- puu	Maa- puu	Yhteensä	Pysty- puu	Maa- puu	Yhteensä	Pysty- puu	Maa- puu	Yhteensä				
Miänty	584	358	942	87	262	349	23	542	564	26	839	865	569	720	2569	3289
Kuusi	190	188	378	3	158	160	9	114	123	1	206	206	63	202	729	931
Koivu	72	83	155	71	100	171	83	118	201	61	194	255	205	287	700	987
Haapa	12	48	60	2	23	25	0	32	32	0	72	72	31	15	205	220
Muu lehtipuu	51	27	78	36	10	45	39	26	65	18	24	42	22	143	110	253
Muu havupuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tunnistamaton havupuu	6	7	13	0	36	36	0	84	84	0	156	156	112	6	396	402
Tunnistamaton lehtipuu	0	3	3	0	3	3	1	8	9	0	14	14	31	1	59	60
Tunnistamaton puulaji	1	12	12	1	36	37	1	94	94	0	271	271	412	2	825	827
Yhteensä	916	725	1641	200	627	827	156	1017	1173	105	1777	1882	1446	1376	5592	6968

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 kääpien itiömiä puun yläosassa usein runsaasti.
- 3 Melko pehmeä; puukko tunkeutuu puuhun 3–5 cm. Aputuntomerkkejä: Havupuu menettänyt kaarnansa, mutta kaarna usein tyvellä. Lehtipuilla kaarna/tuoli on tavallisesti jäljellä, mutta runko on alkanut lahota. Puiden oksat ovat pääosin karisseet ja jäljellä on vain isoimpien oksten rankoja. Osa latvasta on usein putoinut.
- 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 tyvipötkkelö on pystyssä.

Maapuut, lahon aste

- 1 Puuainekseltaan kova. Puukko tunkeutuu puuhun vain muutaman millimetrin. Aputuntomerkkejä: Kuorellinen, äskettäin kaatunut runko. Mahdolliset epifyytit pystypuiden lajistoa (esim. sormipaiskarve). Myös kovat, ensin pystyyn kehoutuneet 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 kookkana 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. Epifyytteistä suurin osa metsämaan sammalla (esim. seinäsammal, kerrossammal), jäkälää (esim. poronjäkäliä) ja varpuja. Runko erotettu metsämaasta usein vain kohoumana.

Litetaulukko 46. Avainbiotoopit ja niiden arvo suojeleluilla ja koko metsätalousmaalla.

	Nykyinen tai suunniteltu suojelealue			Ei suojelealue			Yhteensä					
	Avainbiotoopin arvo			Avainbiotoopin arvo			Avainbiotoopin arvo					
	Ei arvokas	Arvokas	Lakikohde	Yhteensä	Ei arvokas	Arvokas	Lakikohde	Yhteensä	Ei arvokas	Arvokas	Lakikohde	Yhteensä
Avainbiotooppi												
Lähde, lähteikkö	0	0	0	54	163	36	253	54	163	36	253	
Tiinkupinta	0	0	0	163	0	0	163	163	0	0	163	
Puro tai noro	0	36	34	760	619	557	1936	760	655	591	2006	
Pienen lammen rantametsikkö	0	0	130	519	283	681	1483	519	283	811	1613	
Pienen lammen rantaneva	0	0	0	46	236	720	1003	46	236	720	1003	
Muu pienkosteikko	0	20	122	143	71	82	217	71	84	204	360	
Lehtokorpi	286	0	0	286	1123	704	2453	1408	704	626	2738	
Lettokorvet	0	55	0	55	133	0	398	265	187	0	453	
Lettoräme	0	0	0	846	418	408	1673	846	418	408	1673	
Ruohokorpi	235	388	102	20806	3109	592	24507	21041	3497	694	25232	
Sarakorvet ja -rämeet	0	621	0	1208	2273	714	4195	1208	2894	714	4816	
Karut rämeet	510	4262	262	5034	15552	1107	25705	16062	13308	1370	30740	
Rahkaiset suot	184	775	0	959	4274	9198	48	4458	9973	48	14479	
Nevat	0	10198	0	10198	16659	1572	23350	5119	26857	1572	33548	
Luhdat	0	31	116	147	328	1115	2699	328	1146	1372	2846	
Kuivat keskivinteiset lehdot	0	0	0	31	0	0	31	31	0	0	31	
Tuoreet keskivinteiset lehdot	306	31	0	337	3403	216	3669	3709	246	51	4006	
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	326	286	0	612	4072	755	4827	4399	1040	0	5439	
Kosteat keskivinteiset lehdot	255	0	173	428	908	186	1206	1163	186	286	1634	
Kosteat runsasravinteiset lehdot	71	20	0	92	476	345	1039	548	365	218	1131	
Kangasmetsäsaareke ojitattomalla suolla	0	0	0	0	143	178	321	0	143	178	321	
Kalliojyrkäne	0	0	0	10	286	41	337	10	286	41	337	
Kallio	0	0	0	153	643	31	826	153	643	31	826	
Kallioiden pienmuodostumat	0	0	41	41	0	143	143	0	0	184	184	
Kivikko, louhikko, lohkarieppo	0	0	0	20	235	286	541	20	235	286	541	
Muu avainbiotooppi	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	20	
Yhteensä	2172	16722	981	19875	60209	46847	116513	62382	63570	10437	136389	

Liitetaulukko 47. Avainbiotooppien luonnontilaisuus metsätalousmaalla.

Avainbiotooppi	Luonnontilaisuus				Yhteensä
	Luonnon- tilainen	Lähes luonnontilainen	Vähän muuttunut ha	Voimakkaasti muuttunut	
Lähde, lähteikkö	10	26	163	54	253
Tihkupinta	0	0	0	163	163
Puro tai noro	154	632	588	632	2006
Pienen lammen rantametsikkö	323	254	678	358	1613
Pienen lammen rantaneva	282	577	144	0	1003
Muu pienkosteikko	10	247	41	61	360
Lehtokorpi	204	172	1017	1345	2738
Lettokorvet	0	75	224	153	453
Lettoräme	112	837	82	643	1673
Ruohokorpi	564	1277	4859	18531	25232
Sarakorvet ja -rämeet	2034	1124	918	739	4816
Karut rämeet	8573	5716	4654	11796	30740
Rahkaiset suot	5800	3588	2162	2928	14479
Nevat	22656	4720	3069	3103	33548
Luhdat	1662	459	556	169	2846
Kuivat keskiravinteiset lehdot	0	0	0	31	31
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	41	133	814	3019	4006
Tuoreet runsaravinteiset lehdot	0	388	2440	2612	5439
Kosteat keskiravinteiset lehdot	0	286	472	877	1634
Kosteat runsaravinteiset lehdot	0	491	214	425	1131
Kangasmetsäsaareke ojittamattomalla suolla	178	0	112	31	321
Kalliojyrkäne	41	224	71	0	337
Kallio	602	204	20	0	826
Kallioiden pienmuodostumat	41	143	0	0	184
Kivikko, louhikko, lohkarieppo	286	20	235	0	541
Muu avainbiotooppi	20	0	0	0	20
Yhteensä	43593	21594	23535	47667	136389

Liitetaulukko 48. Avainbiotoopilla tehty käsittely metsätalousmaalla.

Avainbiotooppi	Tehty käsittely						Yhteensä
	0	1	2	3	4	6	
	ha						
Lähde, lähteikkö	135	0	0	0	0	118	253
Tihkupinta	163	0	0	0	0	0	163
Puro tai noro	1272	20	196	118	31	368	2006
Pienen lammen rantametsikkö	1078	0	51	153	0	331	1613
Pienen lammen rantaneva	179	0	0	157	41	626	1003
Muu pienkosteikko	105	0	0	41	0	214	360
Lehtokorpi	2107	0	0	92	0	540	2738
Lettokorvet	377	0	0	0	0	75	453
Lettoräme	724	0	0	439	0	510	1673
Ruohokorpi	22682	490	0	564	0	1496	25232
Sarakorvet ja -rämeet	1565	173	71	530	0	2475	4816
Karut rämeet	14487	665	0	3187	286	12114	30740
Rahkaiset suot	4927	0	0	3191	0	6361	14479
Nevat	4887	632	0	8041	146	19842	33548
Luhdat	742	0	0	620	358	1126	2846
Kuivat keskiravinteiset lehdot	31	0	0	0	0	0	31
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	3955	0	0	0	0	51	4006
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	4664	0	0	102	0	673	5439
Kosteat keskiravinteiset lehdot	1461	0	0	0	0	173	1634
Kosteat runsasravinteiset lehdot	883	0	0	0	0	248	1131
Kangasmetssäareke ojittamattomalla suolla	143	0	0	153	0	25	321
Kalliojyrkäne	133	163	0	41	0	0	337
Kallio	153	51	0	173	0	449	826
Kallioiden pienmuodostumat	0	0	0	0	0	184	184
Kivikko, louhikko, lohkareikko	235	0	0	61	0	245	541
Muu avainbiotooppi	0	0	0	0	0	20	20
Yhteensä	67087	2195	319	17664	861	48263	136389

Avainbiotoopilla tehty käsittely.

0 Paikan avainbiotooppiluonnetta ei ole otettu huomioon metsän käsittelyssä.

1 Avainbiotooppi on otettu huomioon varovaisena käsittelemällä avainbiotoopin alueella.

2 Avainbiotooppi on otettu huomioon varovaisena käsittelemällä 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 avainbiotooppiluonnetta 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 ≥ 30 cm	0,29	447	8,9
Harmaaleppä ≥ 20 cm	0,19	288	5,7
Tervaleppä ≥ 10 cm	1,25	1921	38,1
Pihlaja ≥ 10 cm	0,52	796	15,8
Raita ≥ 10 cm	1,03	1579	31,3
Metsälehmus ≥ 5 cm	0,01	13	0,3
Yhteensä	3,28	5043	100,0