

Metsävarat Ladenson yhteistoiminta- alueella Laatokan Karjalassa Venäjällä 1991

The forest resources of the Ladenso procurement
area in the Russian Ladoga Karelia, 1991

Sakari Salminen



Metsävarat Ladenson yhteistoiminta- alueella Laatokan Karjalassa Venäjällä 1991

The forest resources of the Ladenso procurement
area in the Russian Ladoga Karelia, 1991

Sakari Salminen

Salminen, S. 1997. Metsävarat Ladenson yhteistoiminta-alueella Laatokan Karjalassa Venäjällä 1991. Summary: The forest resources of the Ladenso procurement area in the Russian Ladoga Karelia, 1991. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 630. 92 s. ISBN 951-40-1553-3, ISSN 0358-4283.

Kesällä 1991 arvioitiin suomalais-venäläisen yhteistoimintayritys Ladenson toimialueen metsät Laatokan pohjoisrannalla. Inventointimenetelmän malli saatiin Suomen valtakunnan metsien inventoinnista. Inventoidun alueen maapinta-ala on 373 765 hehtaaria. Ladenson alue on sijaintinsa, kokonsa ja maapohjansa puolesta hyvin rinnastettavissa Itä-Savon metsälautakunnan alueeseen. Ladenson alueen metsiä on ollut mahdollista verrata myös suurin piirtein samalta alueelta laskettuihin tuloksiin Suomen valtakunnan metsien 1. inventoinnista 1920-luvun alussa.

Metsämaasadannes Ladenson alueella on 79 ja metsätalousmaasadannes 85. Soita on viidennes metsätalousmaan alasta. Soita sekä soistuneita kankaita on ojitettu vähän, vaikka metsämaasuot ovatkin pääosin kelvollisia metsäojituskohteita. Ladenson alueen metsämaasta on 7 % toisen maailmansodan jälkeen metsittynyttä maatalousmaata.

Metsämaan puuston keskitilavuus on Ladenson alueella 210 ja Itä-Savossa 134 m³/ha sekä vastaavat kasvat 5,2 ja 5,8 m³/ha. Kasvusadannes on Ladenson alueella 2,5 ja Itä-Savossa 4,3. Kuusi on Ladenson alueen merkittävin puulaji. Uudistuskypsiin metsien osuus on runsaat 40 % metsämaan alasta, kun vastaava osuus Itä-Savossa on 18 %. Yli-ikäisiä metsiä on 1,5 % alueen metsämaan alasta.

Ikä- ja kehitysluokkakautumien mukaisesti metsien puusto Ladenson alueella on järeämpää kuin Itä-Savossa. Tukkisadannes on alueilla kuitenkin samaa suuruusluokkaa, 43–44. Järeyyteen suhteutettuna tukkiosuus on Ladenson alueella alhainen. Pääsyyinä pienuuteen ovat puuston korkea keski-ikä, lehtipuuston runsaus sekä vähäinen hakkuutoiminta. Metsämaan alasta vain 13 %:lla on ollut hakkuutoimintaa viimeisen 30 vuoden aikana.

Kuluneen 70 vuoden aikana Ladenson alueen metsissä on kuudesta tullut alueen merkittävin puulaji männyn sijaan, metsät ovat paljon vanhentuneet ja puuston määrä alueella kaksinkolminkertaistunut.

Ladenson alueen metsien kehitystä vuosijaksolla 1991–2040 on ennakoitu kolmen eritasoisen käsittelyvaihtoehdon pohjalta. Kun hakkuupoistumaksi on oletettu runsas puolet inventoinnissa mitatusta kasvusta, arvioidaan luonnonpoistuman osuus tarkastelujaksolla nousevaksi, ja sen osuus on jakson lopulla viidennes kokonaispoistumasta. Kun hakkuupoistuma on mitatun kasvun suuruinen, ennustetaan luonnonpoistuman osuus laskevaksi ja sen osuudeksi tarkastelujakson lopulla 5 % poistumasta.

Avainsanat: metsien inventointi, metsävarat, metsien käsittelyvaihtoehdot, Laatokan Karjala, Venäjä.

The forests in the procurement area of the Ladenso joint venture, north of Lake Ladoga, was inventoried with a method modified from the method used in the National Forest Inventory (NFI) of Finland. The land area inventoried was 373 765 hectares. The results are compared to the 1988 NFI results of the Itä-Savo Forestry Board District, an area the size, location, and soil of which are quite comparable to those of the Ladenso area. The results are also compared to the first Finnish NFI results of approximately the same area in the beginning of the 1920's.

The forest and forestry land percentages in the Ladenso area are 79 and 85 respectively. One fifth of the forest land area consists of mires. Only a small portion of the mires and paludal mineral soils have been drained, although most forest land mires are quite suitable for drainage. About 7 % of the forest land consists of former agricultural land naturally afforested after the second world war.

The mean volumes on forest land are 210 m³/ha in the Ladenso area and 134 m³/ha in Itä-Savo. The corresponding increments are 5.2 and 5.8 m³/ha and corresponding increment percentages 2.5 and 4.3. Spruce is the most prominent tree species in the Ladenso area. The share of mature stands on forest land is 42 % in the Ladenso area opposed to 18 % in Itä-Savo. Over-aged stands cover 1.5 % of the forest land area.

In accordance with the age and development class distributions the growing stock is more massive in the Ladseno area than in Itä-Savo. The saw log percentages are however almost the same, 43–44. The saw log share, put in proportion with the massiveness of the growing stock, is quite low in the Ladseno area. The main reasons causing this are the high mean age of the growing stock, the abundance of the deciduous growing stock and a low cutting activity. Only 13 % of the forest land area has undergone cuttings during the last 30 years.

In the Ladseno area spruce has replaced pine as the most prominent tree species, the mean age of the stands has increased clearly and the amount of the growing stock has more than doubled during the past 70 years.

The future development of the Ladensian forests during the period 1991–2040 was predicted by three alternative harvest policies. When the fellings are set to a good half of the increment measured in the inventory, the amount of the natural losses increases and constitutes one fifth of the total drain at the end of the period. When the fellings are set equal to the measured increment, the amount of natural losses decreases to 5 % of the drain at the end of the period.

Keywords: forest inventory, forest resources, alternative forest harvest policies, Ladoga Karelia, Russia

Tekijän yhteystiedot – Author's address

Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus,
The Finnish Forest Research Institute, Helsinki Research Centre,
Unioninkatu 40 A, FIN-00170 Helsinki, Finland.

Julkaisija – Publisher

Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus, hanke 3001,
The Finnish Forest Research Institute, Helsinki Research Centre, project 3001.

Hyväksynyt – Approved by

Tutkimusjohtaja, *Research Director* Matti Kärkkäinen 24.1.1997.

Tilaukset – Subscriptions

Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus,
The Finnish Forest Research Institute, Helsinki Research Centre,
Unioninkatu 40 A, FIN-00170 Helsinki, Finland.
Puhelin (09) 8570 5721 (Kaija Westin).
Fax 09 8570 5717.

Taitto – Lay out

Lea Suhonen

Sisällys

Alkusanat	5
1 Johdanto	6
2 Maankäyttöluokitukset	10
3 Kasvupaikat metsätalousmaalla	11
4 Puulajisuhteisiin sekä puuston ikään ja kokoon perustuvat pinta- alaluokitukset	13
5 Puuston tilavuus, kasvu ja järeysrakenne	17
6 Metsiköiden laatu	21
7 Tehdyt ja ehdotetut toimenpiteet.	27
8 Tulosten luotettavuus	31
9 Käyttökelpoinen luonnonpoistumapuusto.	32
10 Tulosten keskitetty tarkastelu ja vertailu.	33
11 Hakuulaskelmia.	45
Kirjallisuus – <i>References</i>	51
<i>Summary</i>	53
Liitetaulukkoluetelo.	57
<i>List of appendix tables</i>	58
Käytetyt symbolit – <i>Symbols</i>	60
Liitetaulukot – <i>Appendix tables</i>	61

Alkusanat

Ladenson metsien inventoinnin kenttätöyt tehtiin kesällä 1991 ja tulokset laskettiin vuonna 1992. Ihmisen toiminta-alueen metsissä on toisen maailmansodan jälkeen ollut vähäistä. Tästä syystä on nähty aiheelliseksi julkistaa tulokset yleisestikin käytettäväksi.

Inventoinnin kenttätöistä huolehti Ladenson ja muulta osin töistä vastasi Metsäntutkimuslaitoksen inventointihanke (3001), muuten konsulttityönä, mutta julkaisun valmistelu on ollut virkatyötä.

Ladenson puolella työn kaikissa vaiheissa on ollut mukana varapääjohtaja *Ilkka Kallio*. Maastotöissä ryhmänjohtajina toimivat silloisen Enso-Gutzeit Oy:n metsäinsinöörit *Reijo Huovinen*, *Arto Nousiainen*, *Hannu Parviainen* ja *Kimmo Verta*, joista Nousiainen toimi ryhmänjohtajuuden lisäksi maastotöiden käytännön koordinaattorina. Työn suunnitteluvaiheessa avusti apulaisprofessori *Risto Päivinen* ja ryhmien mittauspulaiset olivat Joensuun Yliopiston metsäopiskelijoita. Kielenkääntäjä *Soile Lehtinen* käänsi maastotyön ohjeet ja muutkin tarpeelliset paperit venäjäksi.

Metsäntutkimuslaitoksella työ on ollut allekirjoittaneen vastuulla. Maastotöiden suunnittelussa koulutuksessa ja valvonnassa oli keskeisesti mukana metsäinsinööri *Matti Kujala*, joka myös aloitti aineiston tarkistustyöt. Kujalan poismenon jälkeen aineiston tarkistuksesta vastasi tutkija *Arto Ahola* ja apuna työssä olivat metsäinsinöörit *Jouni Kulju*, *Rauno Salo* sekä *Pertti Virtanen*. Maastoaineiston ATK-tallennuksen suorittivat toimistosiihteri *Ulla Suhonen* ja operaattori *Irmeli Virtanen*. Kasvulastujen mittausta oli tutkimusmestarien *Karipekka Bymanin* ja *Pekka Oksmanin* harteilla.

Tulosten ATK-laskenta oli suunnittelija *Alpo Aarnion* tehtäväkenttää. Erikoistutkija *Markku Siitonen* suoritti metsien kehitysvaihtoehtoja valaisevat MELA-laskelmat ja opasti allekirjoittautunutta laskelmien tulkinnessa. Englannin kielen tarkastus on MMM *Mark-Leo Waiten* käsialaa.

Käsi kirjoituksen puhtaaksikirjoituksesta ja pääosin piirroksista on huolehtinut toimistosiihteri *Jari Niemi*. Osan piirroksista on viimeistellyt Suhonen.

Käsi kirjoituksen ovat lukeneet Ladenson puolella Kallio ja Enso Oy:n ympäristöpäällikkö *Erkki Nieminen*. Inventointihankkeeseen liittyvänä käsi kirjoitukseen ovat tutustuneet Ahola, vanhempi tutkija *Antti Ihalainen*, Kulju, professori *Kullervo Kuusela*, Salo, Siitonen ja Virtanen.

Kiitän kaikkia työhön osallistuneita huolella tehdystä työpanoksesta. Käsi kirjoituksen lukeneet poistivat julkaisusta monia virheitä sekä loivat tekstiin johdonmukaisuutta. Kiitollisuuteni kohteena on myös inventointihanke, joka on tarjonnut edellytykset julkaisun valmistumiselle.

Helsingissä elokuussa 1997.

Sakari Salminen

1 Johdanto

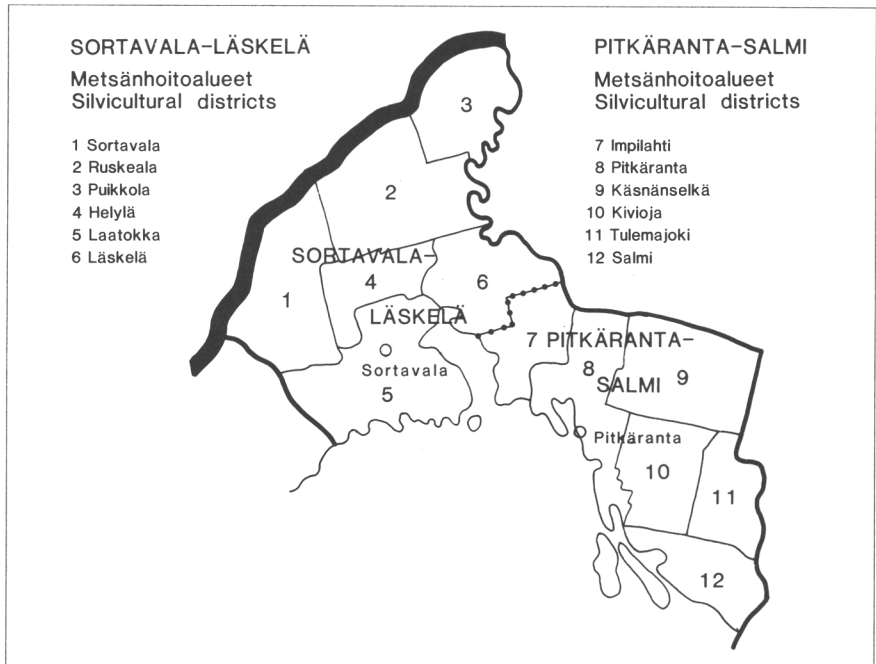
Suomalais-venäläinen yhteisyritys Ladsenso on perustettu vuonna 1990. Yrityksestä on venäläisten osapuolien omistuksessa 51 % ja suomalaisosapuolena Enso Oy omistaa 49 %. Yrityksen metsätalouteen liittyvä toiminta tapahtuu *Laatokan pohjoisrantaa* kiertävällä alueella (kuva 1), jonka maapinta-ala on runsaat 400 000 hehtaaria. Yhteisyrityksen toimesta käynnistettiin alueen metsien arvioinnin suunnittelu syksyllä 1990. Inventointi päätettiin suorittaa Suomen valtakunnan metsien inventoinnista muokatuilla menetelmällä. Kenttätyöt tehtiin kesällä 1991 ja tulokset laskettiin kevättalvella 1992.

Ladenson toiminta-alueen kanssa likimain samoilla leveysasteilla sijaitsee Suomen puolella Itä-Savon metsälautakunnan alue (kuva 1), jonka maapinta-ala on runsaat 600 000 hehtaaria. Alue on inventoitu Suomen valtakunnan metsien 8. inventoinnissa (VMI8) kesällä 1988. Ladenson toiminta-alueen ja Itä-Savon inventointituloksia on joiltakin osin verrattu toisiinsa. Jonkin verran on vertailuja tehty myös vuosina 1986–92 inventoidun koko Etelä-Suomen tuloksiin. Etelä-Suomella tarkoitetaan tällöin Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsälautakunta-alueiden eteläpuolista osaa maasta (Metsätilastollinen ... 1994, s. 34). Julkaistut tulokset Suomen puolelta ovat joko metsätilastossa (Metsätilastollinen ... 1994) tai Itä-Savon osalta myös VMI8:n lautakuntajulkaisussa (Salminen 1993).



Kuva 1. Ladenson toiminta-alue (Ladensoo) sekä Itä-Savon metsälautakunta-alue (Itä-Savo).

Figure 1. The Ladensoo procurement area (Ladensoo) and the Itä-Savo Forestry Board District (Itä-Savo).



Kuva 2. Ladenson alueen jako länsi- (Sortavala-Läskelä) ja itä-osaan (Pitkäranta-Salmi) ja nämä edelleen metsänhoitoalueisiin.

Figure 2. Parcelling of the Ladenson area into the western (Sortavala-Läskelä) and eastern (Pitkäranta-Salmi) parts and further into Silvicultural Districts.

Venäläisten viranomaisten ilmoittaman Ladenson toiminta-alueen maapinta-ala on 410 920 hehtaaria ja vesipinta-ala 21 509 hehtaaria. Toiminta-alueeseen ei kuulu rajan ja valvontalinjan välinen vyöhyke, jonka leveys toiminta-alueen kohdalla on keskimäärin 2 kilometriä. Vyöhykkeellä ei sotilaallisista ja valvontasyistä ole juuri ollut hakkuutoimintaa lukuunottamatta vähäisiä pääosin rajavartiolaituksen suorittamia hakkuita. Laatokan kapea rantakaistale sekä Laatokan saaristo on luonnonsuojelualueeksi katsottuna jätetty inventoinnin ulkopuolelle. Niiden edustama maapinta-ala on 27 451 hehtaaria. Käyttökelpoisten maastokarttojen puuttumisen vuoksi jäi inventoimatta myös 9 704 hehtaarin maapinta-ala alueen koilliskolkassa. Näillä vähennyksillä inventoitavan alueen maapinta-ala jäi 373 765 hehtaaria.

Tulokset on laskettu koko inventoidulle alueelle sekä erikseen alueen länsi- ja itäosalle. Länsiosa on Sortavalan ja Läskelän piiriesimiespiirien (lesopunkt) yhdessä muodostama alue (kuva 2), joka taulukoissa ja kuvissa on yleensä yksilöity nimellä Sortavala-Läskelä. Metsänhoitoalueina (lesnichestvo) siihen kuuluvat Sortavala, Ruskeala, Puikkola, Helylä, Laatokka ja Läskelä. Itäosa muodostuu Pitkärannan ja Salmen piiriesimiespiireistä, sen julkaisussa yleisesti käytetty nimivaihtoehto on Pitkäranta-Salmi, ja sen muodostavat metsänhoitoalueet Impilahti, Pitkäranta, Käsnänselkä, Kivioja, Tulemajoki ja Salmi. Länsi- ja itäosa ovat maapinta-aloiltaan lähes samansuuruiset (liitetaulukko 1).

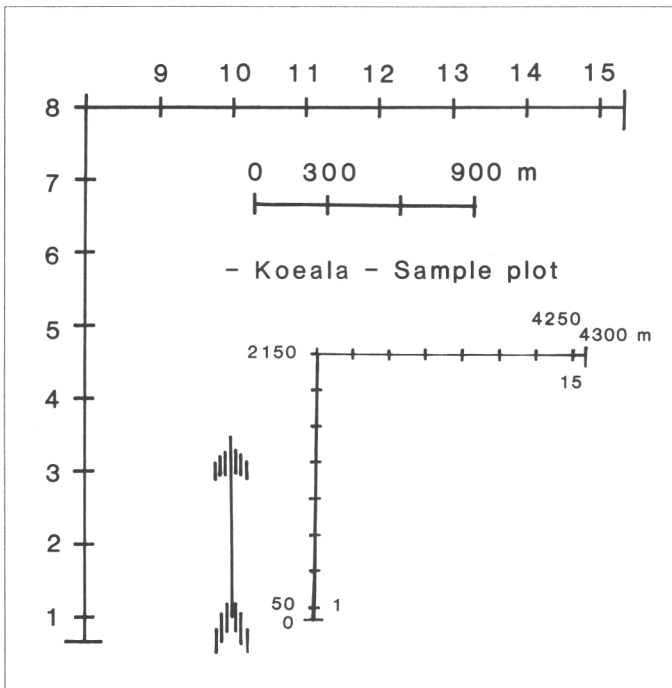
Julkaisuun on otettu tulosten tulkinnan kannalta välttämättömät luokitusten ja mittausten määrittelyt ja selitykset.

Yksityiskohtainen maastotyön kuvaus on kirjattu inventoinnin kenttätöiden ohjeisiin (Ladenson ... 1991). Ohjeet on muokattu Suomen valtakunnan metsien kesän 1989 inventoinnin kenttätöiden ohjeista (Valtakunnan metsien ... 1989). Inventointimenetelmää ja inventoinnin tuloksia on kuvattu Petroiskoissa syksyllä 1993 pidetyn kongressin esitysten kokoomajulkaisussa (Salminen 1994).

Sovellettu inventointimenetelmä on lohkoinventointi, jossa inventoitava alue voidaan kuvitella jaetuksi tasasuuruisiin lohkoihin. Lohkojen sivun pituus etelä-pohjoissuunnassa on 7 ja länsi-itä suunnassa 6 kilometriä, joten lohkon pinta-ala on 4 200 hehtaaria.

Lohkoille sijoitetaan vakiopaikalle lohkolinja. Lohkolinja muodostuu kaakkoon aukeavan suorakulman sivuista leikatuista 2150 metrin pituisista janoista (kuva 3), joten linjan yhteispituus on 4300 metriä. Lohkolinjalta erotetaan 15 koalaa, joiden keskipisteiden etäisyys linjalta mitattuna on 300 metriä. Lohkolinja koealoiheen muodostaa otosyksikön.

Lohkolinjat on piirretty kartoille. Maastotyökarttoina ovat pääosin olleet Suomessa ennen toista maailmansotaa painetut 1:20 000 topografikartat. Jonkin verran oli käytössä mittakaavaltaan vastaavia Neuvostoliitossa painettuja karttoja. Indeksikartat olivat pääosin neuvostoliittolaisia 1:100 000 topografikarttoja.



Kuva 3. Otosyksikön kaaviokuva.
Figure 3. A scheme of the sampling unit.

Pinta-alojen laskemista varten liitettiin kuhunkin koealaan selostus maastokuviosta, jolla koealan keskipiste sijaitsee. Metsätalousmaalla kuvioiden määrittelyssä jäljiteltiin tavanomaisen kuvioittaisen inventoinnin käytäntöä. Pinta-alaositteiden alat saadaan kertomalla maapinta-ala yksityiseen ositteeseen ja maalle kokonaisuudessaan sattuvien koealakeskipisteiden suhteella. Kyse ei siis ole linjainventoinnista, jossa kuvattaisiin kaikki linjan leikkaamat kuviot ja eriteltäisiin niille sattuvat lohkolinjan pituudet.

Puustotunnusten laskemiseksi koealakeskipisteistä on mitattu relaskooppikoealat. Luetun relaskooppipuun edustama pohjapinta-ala on 2 m²/ha. Puut luetaan metsä- ja kitumaalta (ks. s. 10). Pensaita ei lueta puina.

Kun julkaisussa esitetään arvioita puuston tilavuudesta, kasvusta tai pohjapinta-alasta on poikkeuksetta kyse *kuorellisesta runkopuusta*. Tulostaulukoiden yhteydessä tätä sääntöä ei ole toistettu. Puustolla tarkoitetaan *elävää* puustoa. Ainoita poikkeuksia ovat luonnonpoistumapuuston kuvaukset luvuissa 9–11 ja liitetaulukoissa 39 ja 40. Puustoon on luettu puut, joiden läpimitta 1,3 metrin korkeudelta ylittää 2,5 cm.

Joka seitsemäs lukupuu on mitattu koeapuuna. Koepuista on mitattu yksityisen puun tilavuuden ja kasvun (ks. s. 17–18) laskentaan tarvittavat tiedot. Tukkipuiksi luokitelluista puista on arvioitu tukkiosan pituus ja tehtävien tukkien, tyveysten sekä leikkojen pituudet tukkipuutavaralajin tilavuuden määrittystä varten.

Puulajeina on inventoinnissa eroteltu mänty, kuusi, ”muu havupuu”, rauduskoivu, hieskoivu, haapa, harmaaleppä, tervaleppä ja ”muu lehtipuu”. Mänty, kuusi ja lehtipuut on tavanomaisin puulajiryhmittely jaoteltaessa tuloksia vallitsevan puulajin perusteella. Tilavuusarvioita esitetään yleensä luokituksella mänty, kuusi, koivu ja ”muu lehtipuu”. Molemmissa esitystavoissa ”muu havupuu” on yhdistetty mäntyyn. Lehtipuiden ryhmittely vaihtelee ja tulostaulukon ryhmittelytavasta ilmenee merkinnän ”muu lehtipuu” sisältö.

Suomessa on valtakunnan metsien inventointiin liittyvänä kehitetty lineaariseen ohjelmointiin perustuva metsätalouden suunnittelujärjestelmä MELA (Siitonen 1993). Julkaisussa on tarkasteltu kolmea metsien käyttö- ja kehitysvaihtoehtoa ja tarkastelujakso ulotettu 2040-luvun alkuun.

Tulostaulukoissa on runsaasti rivejä ja sarakkeita, jotka voidaan loogisesti katsoa summariveiksi tai -sarakkeiksi. Tuloksia näille ei kuitenkaan ole laskettu summina vaan estimoitu samoilla kaavoilla kuin taulukon muidenkin alkioden tulokset. Vastaavasti ”koko alueen” tuloksia – kasvuarvioita lukuunottamatta – ei ole laskettu kahden osa-alueen tulosten summina vaan pitämällä aluetta itsenäisenä tulostusalueena. Tästä syystä osa-alueiden tulosten summa voi poiketa taulukoissa koko alueelle merkitystä tuloksesta.

2 Maankäyttöluokitukset

Kokonaismaa-ala jaetaan inventoinnissa metsätalousmaahan ja muuhun maahan ja molemmat ryhmät edelleen maaluokkiin. Metsätalouden maaluokat määrittelyineen ovat:

Metsämaa on puun kasvattamiseen käytettyä tai tähän tarkoitukseen siirtynyttä tai siirrettyä maata, jolla puuston potentiaalinen, vuotuinen keskikasvu kasvupaikalle sopivinta puulajikoostumusta ja puuston määrää sekä ohjekiertoaikoja käytettäessä on vähintään 1 m³/ha (noin 0,85 m³/ha kuoretta).

Kitumaa on kalliota, kivikkoa, suota, hietikkoa tai äskettäin vedestä nousutta merenpohjaa, jolla puuston potentiaalinen, vuotuinen keskikasvu sopivimmankin puulajikoostumuksen vallitessa on alle 1,0 m³/ha, mutta vähintään 0,1 m³/ha.

Joutomaa on kitumaan luonteista maata, joka on luontaisesti täysin puutonta tai jolla puuston potentiaalinen vuotuinen keskikasvu sopivimmankin puulajikoostumuksen vallitessa on alle 0,1 m³/ha.

Metsätalouden tiet, varastot jne. ovat metsätalouden maata, joka muun pysyvän tai tilapäisen käyttötarkoituksen vuoksi ei ole käytettävissä puun kasvattamiseen.

Muu maa sisältää sen osan kokonaismaa-alasta, jota ei lueta metsätalouden maahan. Muun maan maaluokat määrittelyineen ovat:

Maatalousmaa sisältää pellot, laitumet ja niiden sisällä olevan joutomaan, tilustiet sekä maatilojen muiden kuin talouskeskukseen välittömästi liittyvien rakennusten vaatiman maan.

Rakennettuun maahan luetaan taajama-alueiden, tehtaiden ja maatilojen talouskeskusten kattama maa sekä kaikkien niiden rakennusten vaatima ala, jota ei lueta johonkin muuhun maaluokkaan. Puita kasvavasta alasta siihen kuuluvat esimerkiksi puistot ja hautausmaat. Rakennettua maata ovat myös laajahkot soranottoalueet sekä turvesuot, joilla nostotöiden valmistelut on ainakin aloitettu eikä suota turpeennoston päätyttyä ole vielä otettu muuhun käyttöön.

Liikenteen, voimalinjojen jne. maa sisältää tiet, voimalinjat ja lentokentät rakenteineen niin laajalti kuin rakenteet estävät puuston kasvattamisen tai muun toiminnan alueella. Taajama-alueiden tiet ja voimalinjat ovat rakennettua maata.

Osa kitu- ja joutomaahan kuuluvista soista voidaan muuttaa joko pelkällä ojituksella tai ojittamalla ja lannoittamalla metsämaaksi. Joutomaa kuuluu metsätalouden maahan, jos se liittyy metsämaan, kitumaan ja/tai veden muodostamaan kokonaisuuteen. Muuten sen katsotaan kuuluvan muuhun maahan. Alle 5 metriä leveää vettä ei eroteta omaksi kuviokseen. Vastaava leveys edellytetään myös erotettavalta voimalinjalta. Erotettavilta teiltä edellytetään, että ne on varustettu reunaojilla tai sorastettu.

Liitetaulukossa 1 maa-ala on jaoteltu metsätalouden maahan ja muuhun maahan sekä metsätalouden maata jaoteltu maaluokkiin. Metsämaasadannes on koko Ladenson alueella lähes 80. Muuta kuin metsätalouden maata on alueen länsiosassa viidennes, mutta itäosassa vain 10 % kokonaismaa-alasta. Kaksi kolmasosaa metsätalouden maahan kuulumattomasta maasta on maatalouden maata. Kitu-joutomaan yhteisöisuus on alueen itäosassa 10 % maa-

alasta, mutta länsiosassa vain vajaat 2 %. Metsäteille ja metsävarastoalueille ei ole sattunut yhtään inventoinnin koelapistettä.

Maaluokkina tarkastellen on Ladenson alueella joutomaata enemmän kuin Itä-Savossa. Maatalousmaan ja rakennetun maan osuus on vähäisempää Ladenson alueella kuin Itä-Savossa tai koko Etelä-Suomessa. Teiden ja voimalinjojen osuus sensijaan on Ladenson alueella suurempi kuin Suomen puoleisilla vertailualueilla, ja tulos johtuu voimalinjojen keskittymisestä Ladenson alueelle.

3 Kasvupaikat metsätalousmaalla

Maapohjan mukaan ryhmitellään metsä-, kitu- ja joutomaa *kankaisiin* ja *soihin* sekä edelleen *kasvupaikkatyyppeihin* ja metsämaa *veroluokkiin*. Ojituskoodit jakavat samat maaluokat ojittamattomaan ja ojitettuun osaan sekä luokittelevat metsiköt ojituksen tavoitteen ja ojituskohteen valinnan onnistumisen perusteella. Metsämaalla rekisteröidään ojitustietona edellisten lisäksi kuivumisaste.

Metsikön kasvupaikka on suota, jos maata peittää turvekerros tai pintakasvillisuudesta yli 75 % on suokasvillisuutta. Soistuneella kankaalla pintakasvillisuudesta on suokasvillisuutta 25–75 % ja turvetta voi esiintyä laikuttain. Lisäksi merkintä soistuneeksi kankaaksi edellyttää, että soistuneisuuden aiheuttama heikentynyt puuntuotoskyky alentaa kuviolla inventoinnin ohjeiden mukaan tehtyä veroluokitusta.

Alaryhmämerkintä ei jaottele kankaita, mutta erittelee suoalan *korpiin*, *rämeisiin* ja *avosoihin* (Heikurainen 1981). Avosuot ovat nevoja tai lettoja, ja ne luetaan poikkeuksetta joutomaahan.

Ojituslannetta tarkastellaan erikseen kankailla ja soilla. Kankailla rekisteröidään *ojittamaton* ja *ojitettu* kangas. Suot jaotellaan ojitusten ja niiden kuivatusvaikutusten perusteella *ojittamattomiin soihin*, *ojikkoihin*, *muuttumiin* ja *turvekankaisiin* (vrt. Heikurainen 1981).

Ojittamattomalla suolla ei ole tehty ojitusmenpiteitä.

Ojikko on yleensä äskettäin ojitettu; metsämaalla ei ojituksen vaikutusta ole vielä havaittavissa pintakasvillisuudessa eikä puustossa; kitu- ja joutomaalla vaikutus voi olla nähtävissä, mutta kuvio ei yllä metsämaan tuotokseen. Ojikkoihin kuuluvat myös metsämaasuot, jotka on aikanaan luettu muuttumiin ja turvekankaisiin ja joilla ojituksen rappeutuminen on palauttanut tai palauttamassa ojittamattoman suon pintakasvillisuus- ja puustokuvan.

Muuttuma on aina metsämaata; kuivatuksen vaikutus puustoon on nähtävissä, mutta pintakasvillisuudella on vielä selvä suokasvillisuuden leima.

Turvekangas on aina metsämaata; kuivuminen on edistynyt niin pitkälle, että turvekankaalla niin pintakasvillisuus kuin puuston kasvukykykin ovat rinnastettavissa johonkin kankaan kasvupaikkatyyppiin.

Metsä-, kitu- ja joutomaan jakaantuminen alaryhmittäin kasvupaikkatyyppeihin on esitetty liitetaulukoissa 2–4. Taulukoissa nimetyt kasvupaikka-

tyypit sisältävät pääpiirtein seuraavat perinteiset metsä- ja suotyypit (Heikurainen 1981, Huikari ym. 1964, Lehto 1978):

1. *Lehdot sekä lehtosuot*; lehdot, lehtoturvekankaat sekä lehtokorvet.
2. *Lehtomaiset kankaat ja ruohoiset suot*; käenkaalimustikka- ja talvikkityypin kankaat, ruohoturvekankaat, ruoho ja heinäkorvet, ruohoiset sarakorvet, ruohoiset sararämeet ja ruohoiset saranevat.
3. *Tuoreet kankaat sekä suursaraiset ja mustikkaiset suot*; mustikkatyyppin kankaat, mustikkaturvekankaat, mustikkakorvet, pääosa kangaskorvista, varsinaiset sarakorvet, varsinaiset sararämeet ja varsinaiset saranevat.
4. *Kuivahkot kankaat sekä piensaraiset ja puolukkaiset suot*; puolukkatyyppin kankaat, puolukkaturvekankaat, puolukkakorvet, pallosarakorvet, heikoimmat kangaskorvet, kangasarämeet, pallosararämeet, lyhytkortiset rämeet, osa korpirämeistä, tupasvillasararämeet, vaivaiskoivurämeet ja lyhytkortiset kalvakkanevat.
5. *Kuivat kankaat sekä tupasvillaiset ja pääosin isovarpuiset suot*; kanervatyyppin kankaat, varputurvekankaat, pääosin isovarpuiset rämeet, tupasvillarämeet, lyhytkortiset nevat ja rimpinevat.
6. *Karukkokankaat ja rahkaiset suot*; jäkälätyyppin kankaat, jäkäläturvekankaat, rahkarämeet ja rahkanevat.
7. *Kalliomaat ja hietikot*.

Kasvupaikkatyyppien 1–6 kankaat, muuttumat ja turvekankaat ovat aina metsämaata. Kasvupaikkatyyppin 7 kalliomaat ja hietikot ovat metsä-, kitutai joutomaata. On katsottu, että niihin on syytä lukea myös metsämaan kankaat, joille ei kallioisuuden tai hiekkaisuuden takia voi syntyä kasvupaikkatyyppiä 1–6 vastaavien metsätyyppien mukaista kasvillisuutta.

Ladenson alueen kankailla lehtojen samoinkuin kanervatyyppin osuudet ovat paljon suurempia kuin niiden arviot Itä-Savossa. Kankaiden keskimääräisessä viljavuudessa ei kuitenkaan ole juuri eroa. Kaikkiaan metsämaat ovat Ladenson alueella selvästi viljavampia alueen länsi- kuin itäosassa. Länsiosan ytimen muodostaa Sortavalan lehtokeskus, jolle runsaasti kalkkia vaativien ukonhattulehtojen esiintyminen on tunnusomaista (Linkola 1922, s. 97). Metsämaasoilla korvet ovat rämeitä yleisempiä, mutta kitu- ja joutomaalla suot ovat pääosin rämeitä. Avosoita on jonkin verran, mutta lettoja ei alueella inventointihavaintojen perusteella ole.

Metsämaan metsiköille tehdään inventoinnissa *veroluokitus*. Luokitus seuraa muuten Suomessa VMI8:n aloitusajankohtana voimassa olleita veroluokitusohjeita (Maatilojen ... 1982, Rutanen 1986), mutta ojittamattomilla soilla ja ojikoilla on ohjeiden mukaisesta karkeasta keskimääräisluokituksesta poiketen seurattu kuvioiden todellista puuntuotoskykyä. Veroluokkia IA ja IB ei inventoinnissa ole yhdistetty, vaikka tämä yksinkertaistus on tehty käytännön veroluokitukseen Suomessa (Maatilojen ... 1990).

Veroluokittaiset pinta-alajakaumat metsämaan kankailla ja soilla on esitetty liitetaulukossa 5. Veroluokan määrittelyyn vaikuttavat kasvupaikkatyyppin lisäksi maapohjan kivisyys ja kumppaisuus sekä kasvupaikan vesitalous, korkeus merenpinnasta ja tuuliolosuhteet. Soilla lähinnä ojitus nostaa metsiköiden veroluokkaa. Veroluokka kuvaa metsiköiden boniteet-

tia paremmin kuin kasvupaikkatyypin, koska siinä yhdistyvät monipuolisesti erilaiset kasvupaikkatekijät.

Kankailla lähinnä soistuneisuus pudottaa veroiluokituksen tasoa alhaisemmaksi kuin pelkästään tyyppijakautumaa tarkastellen olettaisi. Kokonaisuudessaan soistuneisuuden vaikutus on kuitenkin vähäistä. Luonnontilaisilla soilla veroluokka määräytyy enemmän suon vesitalouden kuin ravinteisuuden perusteella. Koska Ladenson alueella metsämaasoita on ojitettu vähän ja ojituksistakin melkoinen osa on vielä ojikkoasteella, soiden ravinteisuuden vaikutus veroluokituksen tasoon metsämaasoilla koskee aika rajoitettua pinta-alaa.

Geologisesti suo on suokasvien maatumisen seurauksena syntynyt turvekerrostuma, jonka paksuus on yli 30 cm (Lappalainen ym. 1984). Nämä suot on erotettu omaksi luokakseen ja toisen luokan muodostavat ohutturpeiset suot, joilla turvekerroksen paksuus on enintään 30 cm. Jako antaa kuvan inventoinnissa soiksi luettavien (ks. s. 11) ja geologisten soiden välisestä pinta-alaerosta.

Liitetaulukossa 6 on ohutturpeiset suot maaluokittain eroteltu geologisista soista. Ohutturpeisten soiden osuus soiden kokonaisalasta on Ladenson alueella selvästi pienempi kuin vastaava osuus Itä-Savossa tai Etelä-Suomessa.

Ojitustilannetta kuvaavat liitetaulukot 7 ja 8. Liitetaulukossa 7 erotellaan keskitetysti kankaat ja suot sekä näillä tehdyt ojitukset maaluokittain. Taulukosta on huomattava, että inventoinnin ohjeiden mukaan ei ole mahdollista merkitä ojitusta kitu- ja joutomaakankaille. Liitetaulukossa 8 jaetaan metsämaasuoitettuihin soihin, ojikkoihin, muuttumiin ja turvekankaisiin. Ojituksia on Suomen inventointituloksiin verrattuna tehty vähän. Metsämaasoista on ojitettu vajaa viidennes ja puolet näistä ojituksista on ojikkoja, joilla kuivatusvaikutusta ei ole nähtävissä enempää pinta-kasvillisuudessa kuin puustossakaan.

4 Puulajisuhteisiin sekä puuston ikään ja kokoon perustuvat pinta-alaluokitukset

Inventoinnissa puulajisuhteita sekä puuston ikä- ja kokoluokkia kuvaavien pinta-alaluokitusten kohteina ovat vallitseva puulaji, puulajisuhteet, ikä- ja kehitysluokat sekä puujaksot.

Vallitsevan puulajin määrittelyssä on taustaluokituksena metsiköiden jako puuttomiin sekä havu- ja lehtipuuvaltaisiin metsikköihin. Osuudet vallitsevan jakson puuston tilavuudesta määräävät, onko kuvio havu- vai lehtipuuvaltainen. Taimikoissa luokituksen pohjana on kuitenkin puusto, joka hyvän metsänhoidon edellyttämän taimikonhoidon jälkeen jäisi metsikköön. Vallitseva puulaji on havupuuvaltaisessa metsikössä havupuun ja lehtipuuvaltaisessa metsikössä lehtipuun, jonka osuus esitetyn periaatteen on suurin.

Täydellisessä vallitsevan puulajin erittelyssä puulajeina ovat mänty, kuusi, ”muu havupuu”, rauduskoivu, hieskoivu, haapa, harmaaleppä, tervaleppä ja ”muu lehtipuu” sekä puuton ala. Useimmissa inventoinnin tulostaulukoissa on vallitseva puulaji esitetty suppeampana jakona: mänty, kuusi ja lehtipuut sekä lisäluokkana usein puuton ala.

Liitetaulukossa 9 on esitetty *puulajivaltaisuusosuudet* metsä- ja kitumaalla. Sekä koivu- että leppävaltaisten metsien osuus näkyy taulukosta, mutta niiden jakaantuminen raudus- ja hieskoivuvaltaisiin sekä harmaa- ja tervaleppävaltaisiin esitetään lehtipuulajien puulajivaltaisuutta kuvaavassa liitetaulukossa 10.

Koko alueen metsämaalla kuusivaltaisia metsiä on mäntyvaltaisia runsaammin. Aluejako osoittaa kuusivaltaisten metsien keskittyvän alueen länsiosaan ja mäntyvaltaisten olevan enemmistönä itäosassa. Itä-Savoon verrattuna lehtipuuvallaisia metsiä on paljon ja ne ovat valtaosin koivumetsiä. Pinta-alana mitaten raudus- ja hieskoivikot ovat likimain yhtä yleisiä. Lepiköitä on runsaasti jokien ja purojen varsien muodostamalla suojavyöhykkeillä ja näillä hakkuut ovat yleisesti voimakkaasti säädeltyjä (Myllynen & Saastamoinen 1995). Tervaleppä ei ole ollut pääpuulaji ainoallakaan kuviolla, johon on sattunut inventoinnin koeala.

Puulajikoostumus kuvaa sekapuulajien osuutta pinta-alajakautumana. Tarkastelu rajoittuu metsämaahan ja vallitsevina puulajeina on eritelty mänty, kuusi ja lehtipuu. Puulajiosuudet on ilmaistu prosentteina vallitsevan jakson puuston tilavuudesta, paitsi pienten taimikkojen kehitysluokassa (ks. s. 15) ne on laskettu käyttökelpoisten taimien lukumäärästä.

Puulajikoostumus on esitetty liitetaulukoissa 11a ja 11b. Liitetaulukossa 11a on luokitteluperusteena vallitsevan puulajin tilavuusosuus ja liitetaulukossa 11b havupuuvalltaisissa metsiköissä havupuuston ja lehtipuuvalltaisissa metsiköissä lehtipuuston tilavuusosuus. Taulukoissa on metsiköt jaettu puulajivaltaisuuksittain tilavuusosuuksien perusteella kolmeen luokkaan:

- | | |
|----------------------------|--|
| – tilavuusosuus yli 95 %; | lähes yhden puulajin metsiköt (11a) taikka lähes puhtaat havu- tai lehtipuumetsiköt (11b). |
| – tilavuusosuus 75–95 %; | jonkin verran sekapuuta sisältävät metsiköt (11a) taikka jonkin verran lehti- tai havupuustoa sekapuuna sisältävät havu- tai lehtipuumetsiköt (11b). |
| – tilavuusosuus alle 75 %; | sekametsiköt (11a) tai merkittävän määrän sekä havu- että lehtipuustoa sisältävät sekametsiköt (11b). |

Ladenson alueella on liitetaulukon 11a mukaan 6 700 ha lehtipuuvallaisia metsiä, joissa rauduskoivu, hieskoivu, haapa, harmaaleppä, tervaleppä, tai ryhmäluokka ”muu lehtipuu” yksinään vallitsevana puulajina kattaa yli 95 % vallitsevan jakson puuston tilavuudesta ja liitetaulukon 11b mukaan 20 900 ha vastaavan lehtipuuston kokonaisuuden sisältäviä lehtipuuvallaisia metsiä.

Sekapuustoa on Ladenson alueella enemmän kuin Itä-Savossa tai Etelä-Suomessa. Erityisesti tämä koskee lehtipuuosuutta kuusikoissa. Leh-

tipuuvaltaisissa metsiköissä sensijaan havupuuston osuus on vähäisempää kuin Etelä-Suomessa keskimäärin.

Ikäluokkataulukossa (liitetaulukko 12) on esitetty puulajivaltaisuuksittain metsämaan alan ja puuston jakaantuminen ikäluokkiin. Ladenson alueella metsät ovat Itä-Savon metsiä vanhempia. Alle 60-vuotiaiden metsiköiden osuus on metsämaan alasta kolmannes. Kuusikot ovat muiden puulajien metsiköitä iäkkäämpiä. Kuusikoista on alle 60-vuotiaita 8 % ja yli 120-vuotiaita 15 %. Ladenson metsät ovat myös puustoisia. Yli 60-vuotiaissa metsiköissä keskimääräiset pohjapinta-alat ovat suuruusluokkaa 30 m²/ha, ja vallitsevalla puulajilla mitaten näiden ikäluokkien mestistä puustoisimpia ovat kuusikot. Niillä pohjapinta-alat ikäluokasta 61–80 lähtien ylittävät 30 m²/ha, ja hehtaarikohtaiset keskitilavuudet vaihtelevat 300 m³:n kahden puolen. Männiköissä vastaavien ikäluokkien keskimääräiset puustotunnukset jäävät selvästi alemmalle tasolle ja asettuvat lehtipuuvaltaisissa metsiköissä kuusikoiden ja männiköiden väliin.

Kehitysluokka (liitetaulukko 13) kuvaa puuston kehitystasetta ja useimmiten samalla järeyttä. Kaikkiin kehitysluokkiin kuuluu sekä kehityskelpoisia että vajaatuottoisia metsiköitä. Nämä kaksi luokkaa erotetaan toisistaan metsikön laadun perusteella (ks. s. 21). Kehitysluokat erotellaan vain metsämaalla ja kehitysluokkajako on seuraava:

Aukea uudistusala on metsikkö, joka on tulkittu puuttomaksi. Aukealle alalle ei ole merkitty vallitsevaa puulajia. Kuviolla voi olla raivattavaa puustoa sekä jättöpuita.

Siemenpuumetsikössä on jäljellä harva siemenpuusto, jonka on täytettävä iän ja/tai järeuden puolesta uudistuskypsälle metsälle asetetut normit. Siemenpuuasennosta huolimatta taimettumisedellytykset voivat siemenpuumetsiköstä puuttua ja metsikkö on uudistettava keinollisesti.

Pienessä taimikossa taimien valtapituus on korkeintaan 1,3 m.

Varttuneessa taimikossa taimien valtapituus on yli 1,3 m. Rinnankorkeusläpimitta on ainakin valtaosalla vallitsevan jakson puista alle 8 cm ja jakson suurimillakin puilla korkeintaan 10 cm:n suuruusluokkaa.

Nuori kasvatusmetsikkö on harvennushakkuuvaiheessa ja hakkuukertymä on pääosaksi pinotavaraa.

Varttunut kasvatusmetsikkö on edellistä vanhempi ja järeämpi. Luokalle ovat ominaisia jo selvästi tukkipuukokoiset rungot, joita yleensä on mukana kertymäsäkin. Toteutetut hakkuut ovat usein väljennysten luonteisia. Metsikkö, jossa nykypuustolla ei ole edellytyksiä kehittyä tukkipuukokoon, luetaan tähän kehitysluokkaan iän perusteella.

Uudistuskypsä metsikkö on puustoltaan niin vanhaa ja/tai järeää, että metsikön käsittelyn tavoitteena on kasvatetun puun korjuu ja uuden metsikön perustaminen, mutta uudistamiseen tähtäävää hakkuuta ei ole vielä aloitettu.

Suojuspuumetsikössä taimettuminen on puuston tiheyden ja rakenteen puolesta mahdollista. Puuston tiheys voi kuitenkin olla niin suuri, että taimien kehittyminen edellyttää puuston osittaista hakkuuta ennen kaikkien siementävien puiden poistamista. Puut ovat suojuspuumetsikössä suojuspuuasennossa, joka syntyy yleensä hakkuun tuloksena. Suojuspuuston on iän tai järeuden puolesta täytettävä uudistuskypsälle metsikölle asetetut normit. Suojuspuuasennosta huolimatta taimettumisedellytykset voivat suojuspuumetsiköstä puuttua ja metsikkö on uudistettava keinollisesti.

Metsien ikääntyneisyys Ladenson alueella käy ilmi myös kehitysluokajakaumasta. Uudistuskypsiä metsiä on alueella 42 % metsämaan alasta, kun vastaava luku Etelä-Suomessa on 16. Kaikkien muiden kehitysluokkien osuus onkin Etelä-Suomessa suurempi kuin Ladenson alueella, ja ero on erityisen suuri nuorten kasvatusmetsien kohdalla. Niitä on Etelä-Suomessa 33 % ja Ladenson alueella 16 % metsämaan alasta.

Liitetaulukoiden 14 on tehty pinta-alan ja puuston yksityiskohtainen analyysi kehitysluokittain koko metsämaalle sekä erikseen mänty-, kuusi- ja lehtipuuvaltaisille metsille. Jaotteluperusteena taulukoiden tiedoille ovat kehityskelpoisten metsien kehitysluokat sekä vajaatuottoiset metsiköt yhtenä ryhmänä. Taulukkoihin liittyy kehitysluokan keskimääräistä veroluokkaa kuvaava boniteetiluku. Se on laskettu vähentämällä veroluokkia (IA, IB, II, III ja IV) vastaavien koodien (1, 2, 3, 4 ja 5) veroluokkien pinta-aloilla painotetusta keskiarvosta 1. Esimerkiksi boniteetiluku 1,8 merkitsee, että keskiboniteetti sijaitsee veroluokan II tuottokyvyltään paremmassa puoliskossa.

Tarkasteltaessa puustoa kehitysluokittain käytetään taulukoissa jaottelemaan mänty, kuusi, koivu ja ”muu lehtipuu”. Taulukoiden hakkuuehdotuksissa ”jo myöhässä olevat hakkuut” ovat metsiköitä, joissa hakkuun viivästyminen on jo aiheuttanut selviä tuotostappioita. Tästä syystä ne on eroteltu hakkuista, joiden on katsottu normaalissa hoitokierrossa tulevan käsittelyvuoroon ensimmäisellä 5-vuotiskaudella. Myöskin ehdotetut taimikon perkaukset ja harvennukset on luokiteltu hakkuuehdotuksina, vaikka näiden toimenpiteiden tuloksena ei saataisikaan puutavaraa. Tarvittava hakkuualan raivaus ei sensijaan sisälly taulukoiden hakkuuehdotuksiin.

Kehityskelpoiset uudistuskypsät metsät ovat puustoisia. Niiden keskiikä on 103 vuotta ja keskitilavuus lähes 300 m³/ha. Lisäksi havupuuvaltaiset vajaatuottoiset metsät ovat pääosin uudistuskypsiä metsiköitä. Lehtipuuvaltaisista metsistä on vajaatuottoisia lähes 40 %, ja niillä korkeaa osuutta selittää vajaatuottoisten metsien runsaus nuorissa kasvatusmetsissä. Liitetaulukoiden 14 mukaan keskimääräinen veroluokka on 2,1 mäntyvaltaisissa metsissä, kuusivaltaisissa metsissä 1,1 ja lehtipuuvaltaisissa metsissä 0,8. Metsäverotuksen veroluokiksi tulkittuna männiköiden keskimääräinen veroluokka sijoittuu veroluokan II huonompaan puoliskoon, kuusiköiden veroluokan IB huonompaan ja lehtipuuvaltaisten saman veroluokan parempaan puoliskoon.

Puujaksoina erotellaan metsämaan metsiköissä vallitseva jakso, alikasvos ja ylispuuluonteiset jaksot. Alikasvosta voi esiintyä uudistusaloilla, uudistuskypsissä metsissä sekä kasvatusmetsissä ja se luokitellaan metsikön seuraavan puusukupuolen synnyn kannalta joko käyttökelpoiseksi, vaihtuvaksi tai käyttökeltottomaksi. Ylispuuluonteinen puusto on joko ylis- tai verhopuustoa, ja jakso voi esiintyä taimikoissa sekä nuorissa kasvatusmetsissä.

Puujaksojen esiintyminen metsämaalla on esitetty jakson vallitsevan puulajin mukaan eriteltynä liitetaulukossa 15. Alikasvoksia on metsämaan

alasta runsaat 4 ja ylispuujakson sisältäviä metsiköitä runsaat 2 %. Alikasvokset ovat valtaosin käyttökeltottomia, vaikkakin mäntyalikasvoksista likimain puolet on käyttökelpoisia. Verhoppustoja alueella ei esiinny. Niin alikasvokset kuin ylispuustotkin keskittyvät alueen itäosaan, jossa mäntyvaltaiset metsät ovat runsaampia kuin alueen länsiosassa.

5 Puuston tilavuus, kasvu ja järeysrakenne

Puuston tilavuus ja kasvu ilmaistaan kuorellisena runkopuuna. Puustoon on luettu puut, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 2,5 cm. Sekä puuston tilavuus että kasvu on laskettu erikseen metsä- ja kitumaalle ja summatuloksina saatu tilavuus- ja kasvuarvot yhdistetylle metsä-kitumaalle. Tilavuus- ja kasvuarvioissa on tavanomaisin puulajierittely mänty, kuusi, koivu ja ryhmäluokka ”muu lehtipuu”.

Koepuiden tilavuus on *laskettu funktioilla*, jotka edellyttävät rinnankorkeusläpimitan mittausta 1,3 metrin korkeudelta puun syntymäpisteestä (Laasasenaho 1976, 1982). Funktioita on sovellettu Suomen valtakunnan metsien inventoinnissa 1970-luvun alkupuolelta lähtien.

Koelat on mitattu relaskooppikoealoina. Koepuista on laskettu 1 cm:n läpimittaluokin keskimääräiset runkopuun yksikkötilavuudet pinta-ala- ja puusto-ositteittain. Yksikkötilavuudella tarkoitetaan luetun relaskooppipuun edustamaa tilavuutta, kun sen edustamaksi pohjapinta-alaksi on vakioitu 1 m²/ha. Inventoinnissa luetun relaskooppipuun edustama pohjapinta-ala on 2 m²/ha.

Yksikkökuutioiden laskennassa on Ladenson inventointialue muodostanut yhden ainoan alueellisen pinta-alaositteen. Tämän alueositteen sisällä yksikkökuutioita tarkentavia pinta-alaositteita ovat:

- veroluokat IA, IB, II, III ja IV metsämaalla
- kitumaa.

Pinta-alaositteittain puusto jaetaan puulajeihin ja puuluokkiin. Puulajiositteita ovat:

- mänty
- rauduskoivu
- haapa
- kuusi
- hieskoivu
- leppälajit yhdessä.

Koepuita, jotka kuuluvat inventoinnissa puulajeina yksilöimättömiin ryhmäluokkiin ”muu havupuu” ja ”muu lehtipuu” ei ole käytetty yksikkötilavuuksien määrittelyssä. Puuluokat erottelevat elävän puuston ja käyttökelpoisen luonnonpoistuman. Yksikkötilavuuksien määrittelyssä rajoitetaan elävään puustoon, joka ositetaan puuluokkiin tukkipuukokoiset ja kuitupuukokoiset puut eritellen:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Tukkipuukokoiset puu | Kuitupuukokoiset puut |
| – hyvä tukkipuu | – hyvä kuitupu |
| – muu tukkipuu | – muu kuitupu |
| – tukkipuukokoinen kuitupu. | |

Hyvillä tukkipuilla enintään 20 % mitoiltaan tukkikokoisen rungon osan tilavuudesta joudutaan vähentämään vikojen takia ja tyvitukki on laatuokkaa I tai II (Heiskanen 1978) taikka tukkikokoisen osan tilavuudesta ainakin 60 % on vähintään laatuokkaa II. Osa tukkipuukokoisista kuitupuista voi vartuttuaan siirtyä tukkipuuluokkiin. Kuitupuun on yleisnimitys puille, joista ei saada tukkia. Välttämättä niistä ei saada kuitupuutakaan. Osa on mitoiltaan liian pientä ja laho, oksat ja mutkat voivat huonontaa osan kuitupuudimensiot täyttävänäkin polttopuuksi tai kokonaisuudessaan hukkapuiksi. Hyvällä kuitupuulla on edellytykset kehittyä hyväksi tukkipuiksi. Muu kuitupuun kasvaa muuksi tukkipuiksi, tukkipuukoiseksi kuitupuiksi tai pysyy nykyisessä luokassaan.

Lopullisessa yksikkötilavuuksien laskennassa on ohjauskäyrinä käytetty Suomen valtakunnan metsien 7. inventoinnissa (VMI7) mitattujen elävään puustoon kuuluvien koepuiden puulajeittaisia sekä puu- ja läpimittaluokittaisia keskimääräisiä yksikkötilavuuksia koko Etelä-Suomen alueelta. Tukkipuustolle on puulajeittaiset ohjauskäyrät tehty männylle, kuuselle, koivulle ja haavalle. ”Muut havupuut” on tässä jaossa yhdistetty mäntyyn ja lehtipuut haapaa lukuunottamatta koivuun. Kuitupuille on ohjauskäyrät tehty erikseen vain havupuille ja lehtipuille.

Koepuiden tilavuudelle on laskettu suhdearvot ohjauskäyrän suhteen. Suhdearvot on tasoitettu viiden peräkkäisen aineistoa sisältävän läpimittaluokan liukuviksi keskiarvoiksi, jotka on ohjauskäyrien avulla palautettu läpimittaluokittaisiksi, lukupuille siirrettäviksi yksikkötilavuuksiksi. Läpimittaluokissa, joista ei ole koepuuhavaintoja, on sovellettu viimeistä saatavaa suhdelukua ohjauskäyrän suhteen. ”Muu lehtipuu” on kuutioitu hieskoivun yksikkötilavuuksilla.

Kasvu lasketaan inventointia edeltäneen 5-vuotisen kasvunlaskentajakson vuotuisena keskikasvuna. Se jakaantuu inventointihetken säilyneen sekä kasvunlaskentajakson aikana poistuneen puuston kasvuun.

Säilyneen puuston kasvu saadaan erotuskasvuna. Kasvukoepuille on mitattujen kasvutunnusten perusteella määritelty puun yksikkötilavuus inventoinnin ajankohtana sekä puun edustama tilavuus kasvunlaskentajakson alussa (Kujala 1980, Kuusela 1966, Salminen 1978). Koepuille, joista ei ole onnistuttu saamaan tarvittavia kasvumittauksia, lasketaan puun tilavuus kasvunlaskentajakson alussa käyttämällä kasvusadannesta ositteesta, jonka määräävät maaluokka, pääpuulaji, kehitysluokka, puulaji ja latvuskerros. Koepuista on laskettu puulajeittaiset ja läpimittaluokittaiset kasvut erikseen metsä- ja kitumaan puustolle ja käyttäen painoina vastaavia luku- puuston runkolukusarjoja saatu maaluokittaiset kasvutulokset.

Poistuman kasvu koostuu kasvunlaskentajakson aikana elävästä puustosta hakattujen tai siitä luonnonpoistumana poistuneiden puiden kasvusta. Ladenson alueelta ei ole ollut käytettävissä poistumatilastoa. Poistuman kasvun osuudeksi on otettu 5 % kokonaiskasvusta.

Puuston tilavuus- ja kasvuarvot metsä- ja kitumaalle puulajeittain on esitetty liitetaulukoissa 16 ja 17. Metsä-kitumaalla puuston kokonaistila-

vuus on 62 milj. m³ ja kokonaiskasvu 1,53 milj. m³. Metsämaan puuston keskitilavuus on 210 m³/ha. Kuusen osuus tilavuudesta on 44 % sekä männy- ja koivun likimain neljännes. Muuta lehtipuuta on selvästi enemmän kuin Itä-Savossa. Kasvusta kuusen osuus on vähäisempää kuin tilavuudesta, koska kuusikot ovat keskimäärin muiden puulajien metsiköitä vanhempia ja tästä syystä taantuneet kasvussaan näitä enemmän.

Puutavaralajeina on inventoinnissa eroteltu tukki, kuitupuu ja hakkuutähde. Koepuut on jaettu puutavaralajeihin runkokäyrien avulla (Laasasenaho 1982). Tukkipuilla tukkiosan ja mahdollisten tyveysten ja leikkojen pituus on kuitenkin määritelty pystyapteen tuloksena. Edellä kuvatut runkopuun yksikkötilavuuksien laskennan pinta-ala- ja puusto-ositteet ovat samanlaisina olleet käytössä myös puutavaralajeittaisia yksikkökuutioita määriteltäessä.

Puuston tukkiosan määrittely perustuu valtaosin Suomessa vuonna 1986 vallinneen ostokäytännön perusteena olevissa sopimuksissa esitettyihin laatuvaatimuksiin ja mittoihin. Pääerona on läpimittojen mittaus. Inventoinnissa läpimitat on mitattu kuorellisena ja 1 cm:n läpimittaluokkia käyttäen. Tämä sääntö koskee myös minimitukkien määrittelyä. Tukkipuustoon luetaan jokainen puu, josta inventoinnissa käytettävien määritelmien mukaan on saatu ainakin yksi tukki.

Vuoden 1986 jälkeen tukkien laatuvaatimuksia on muutettu monta kertaa ja ne ovat muuttuneet myös yrityskohtaisiksi. Inventoinnissa käytetyt vaatimukset eivät Ladenson alueellakaan olleet käytännön todellisuutta inventointihetkellä, mutta tekivät mahdolliseksi vertailun Suomen puoleisten lähialueiden tuloksiin.

Havutukkiosuuden määrittämisen perusteena ovat Maataloustuottajien Keskusliiton metsävaltuuskunnan ja Tukkiokeskuksen hyväksymät tukkien laatuvaatimukset ”Järvi-Suomessa” hankintavuodelle 1969/70 (vrt. Heiskanen 1978, s. 300–302). Likimain samanlaisina on tukin vähimmäisvaatimukset toistettu Tapion Taskukirjan seuraavassa painoksessa (vrt. Kärkkäinen 1983, s. 382–383).

Inventoinnissa on käytetty seuraavia havutukkien vähimmäismittoja:

Tukin pituus dm	Tukin minimiläpimittaluokka latvasta, cm	
	Mänty	Kuusi
31	21	–
34	19	–
37	19	20
40	17	18
43,46, ..., 61	15	16

Pituudet 31, 34, 37 ja 40 ovat poikkeusmittoja, joita käyttäen voidaan esimerkiksi välttää vian jäänti tukin latvaan ja erottaa I tai II laatuiluokkaan kuuluvat rungonosat toisistaan kokonaisina tukkeina. Kun läpimittaluokan 15 alarajalla kuorellinen läpimitta on 14,5, on vastaava kuoreton läpimitta männyllä keskimäärin 13,7 cm. Läpimittaluokassa 16 alarajan kuorellinen

läpimitta on 15,5 cm ja vastaava kuusta koskeva kuoreton läpimitta keskimäärin 14,3 cm. Havutukeilla maksimipituus on 61 dm ja tavoiteltava keskipituus 47,5 dm. Järeydeltään havupuun on 1,3 metrin korkeudelta kuuluttava vähintään rinnankorkeusläpimittaluokkaan 17, jotta se voitaisiin luokitella tukkipuiksi.

Lehtipuutukin, so. vaneritukin laatuvaatimukset perustuvat pääosin Maataloustuottajien Keskusliiton metsävaltuuskunnan ja Koivukeskuksen hankintavuotta 1973/74 koskevaan sopimukseen (vrt. Heiskanen 1978, s. 303–304). Vanerikoivunkin laatuvaatimukset on esitetty Tapion Taskukirjan seuraavassa painoksessa lähes vastaavina (vrt. Kärkkäinen 1983 s. 384–386). Vaneritukin pituus saa vaihdella välillä 31–73 dm. Vaneritukkipuun on rinnankorkeudelta kuuluttava vähintään läpimittaluokkaan 19 cm ja vaneritukin miniminä on latvasta mitattu läpimittaluokka 18 cm.

Tukkinimikkeeseen kuulumaton mitoiltaan käyttökelpoinen runkopuu luetaan kuitupuuksi. Kuitupuusuuden minimimitta on 6 cm kuoren päältä, rungosta tulee saada vähintään 2 m pitkä tämän latvaläpimitan täyttävä pölkky ja kuitupuusuus jatkuu rungolla mainittuun minimimittaan asti. Omiksi puuluokikseen on erotettu puut, jotka vikojen takia ovat kokonaan kelpaamattomia kuitupuusikin.

Puuston puutavaralajirakenne yhdistetyllä metsä-kitumaalla on esitetty liitetaulukossa 18. Kuusella tukin suhteellinen osuus on korkea. Metsät ovat vanhoja, runsaspuustoisia sekä järeitä. Erityisesti nämä määritteet kuvaavat kuusikkoja. Kokonaisuudessaan tukin suhteellinen osuus Ladenson alueella on kuitenkin hieman alempi kuin Itä-Savossa, koska alueen metsät ovat osittain jo vanhuuttaan rappeutumassa.

Liitetaulukossa 19 on esitetty *puulajien osuudet runkoluvusta, pohjapinta-alasta ja tilavuudesta* metsämaalla. Vain tässä taulukossa tulokset on ilmaistu erikseen kaikille inventoinnissa erotelluille puulajeille. Puiden lukumäärä hehtaarilla on Ladenson alueella ja Etelä-Suomessa lähes kappaleen tarkkuudella sama, kun Etelä-Suomestakin otetaan lukumäärään mukaan vain ne puut, joiden läpimitta rinnankorkeudelta on vähintään 2,5 cm. Rauduskoivun tilavuusosuus on Ladenson alueen metsämaalla suurempi kuin hieskoivun, kun Itä-Savossa suhde on päinvastainen. Haavan osuus Ladenson alueella on kertaluokkaa suurempi kuin Itä-Savossa. Tervaleppiä on koko inventoinnin koelaloilta luettu vain kaksi kappaletta. Määrä on niin pieni, että tervalepälle ei taulukossa käytetyillä tarkkuuksilla ole saatu nollasta poikkeavia arvoja.

Runkolukusarjan rakenne metsämaalla on kuvattu koko puuston osalta liitetaulukoissa 20 ja 21 sekä tukkipuuston osalta liitetaulukossa 22. Puiden lukuun sisältyvät kaikki läpimitaltaan vähintään 2,5 cm:n paksuiset puut. Inventoinnissa on edellytetty, että puulle aina voidaan määrittää yksikäsitteinen läpimittaluokka. Tästä syystä liitetaulukoiden 20–22 läpimittaluokkaryhmittelyssä ei ole ristiriitaa, vaikka viereisten ryhmien ylä- ja alaraja yhtyvät.

Läpimitaltaan alle 14,5 cm:n puuston osuus on Ladenson alueella selvästi pienempi kuin Itä-Savossa tai Etelä-Suomessa. Vastaavasti järeän läpimitaltaan yli 29,5 cm kokoisen puuston osuus on suurempi ja ero suurenee mitä järeämpiin läpimittaluokkiin siirrytään. Puulajeista ero on suurimmillaan lehtipuilla.

Liitetaulukossa 22 esitetään tukkipuuston jakaantuminen läpimittaluokkaryhmiin. Tukkipuiden lukumäärä Ladenson alueella on 140 % vastaavasta Itä-Savon tuloksesta, mutta tukkipuuston keskitilavuus 149 % vastaavasta Itä-Savon arviosta. Ladenson alueen tukkipuut ovat hieman järeämpiä. Toisaalta metsämaan puuston keskitilavuus on 156 % vastaavasta Itä-Savon puustosta. Järeämpi puustokaan ei ole kyennyt nostamaan Ladenson alueen tukkipuusoutta keskitilavuuksien suhdetta vastaavaksi. Yli-tiheydestä ja ikääntyneisyydestä johtuva puuston rappeutuminen jäytaa Ladenson alueen tukkipuukokoisen puuston arvoa.

Ladenson alueella on metsämaalla puita kaikkiaan 488 milj. kappaletta. Puita, joiden läpimittaluokka on vähintään 10 cm, kasvaa Ladenson alueen metsämaalla 209 miljoonaa kappaletta ja keskimäärin hehtaarilla 714 kappaletta. Etelä-Suomessa vastaava luku on 535.

6 Metsiköiden laatu

Metsikön laatu (liitetaulukko 23) kuvaa metsien metsänhoidollista tilaa. Laadun tarkasteluperusteina ovat puuston tiheys ja puulajisuhteet, puuston rakenne kasvupaikkaan suhteutettuna, ehdotettujen toimenpiteiden kiireellisyys, metsikköön kohdistettujen toimenpiteiden ajoitus ja työn laatu sekä metsikköä kohdanneet tuhot. Tiheyttä kuvaa pohjapinta-ala sekä taimistokehitysluokissa runkoluku hehtaarilla. Puuston rakennetta huonontavia tekijöitä ovat vähäarvoisten puulajien osuus, tuhot, viat, puiden huono tekeminen laatu sekä harsien tai liian voimakkaina tehdyt hakkuut.

Pohjapinta-ala on valtapituudeltaan 10 metriä ylittäneiden kasvatusmetsiköiden ja uudistuskypsien metsiköiden tiheyden tunnusluku. Jäljempänä on pohjapinta-alaa verrattu kasvatushakkuun jälkeisen pohjapinta-alan tavoitearvoihin, jotka on saatu Keskusmetsälautakunta Tapion vahvistamista yksityismetsien käsittelyohjeista (Yksityismetsien ... 1986). Myös ylitieheys huonontaa metsikön laatua.

Runkoluku on taimikkojen ja valtapituudeltaan alle 10 metriä olevien harvennusemetsiköiden tiheystunnus. Runkoluvunkin tarkastelulle vertailuarvot on saatu yksityismetsien käsittelyohjeista. Inventointikesän viljelyissä ratkaisevaa on viljelytyön laatu.

Laadun perusteella metsiköt jaetaan *kehityskelpoisiin* ja *vajaatuottoisiin metsikköihin*. Toisaalta laadun tarkastelussa joudutaan johdonmukaisesti erottamaan toisistaan *uudistusalat* (aukeat alat sekä siemen- ja suojuuspuumetsiköt) sekä uudistusaloihin kuulumattomat metsiköt.

Uudistusaloihin kuulumattomista metsiköistä katsotaan puuston rakenteesta ja tiheydestä johtuen vajaatuottoisiksi metsiköt, joissa kiertoajan keskimääräinen vuotuinen tuotto ilman erityistoimenpiteitä jää kasvupaikalle sopivaa puulajia olevan hoidetun metsikön tuottoa niin paljon pienemmäksi, että metsikön uudistaminen ohjekiertoajan mukaista ikää nuorempana on edullisempaa kuin metsikön kasvattaminen kiertoajan loppuun. Jäljempänä kuvattavat vajaatuottoisuuden kriteerit ovat sellaisinaan sovellettavissa myös jo ohjekiertoajan saavuttaneisiin metsikköihin. Vajaatuottoisen puustoisin metsikön vertauskohteena käytettävä hoidettu metsikkö on kasvupaikalle sopivaa puulajia, täystiheä ja kiertoajan kokonaistuotoksesta on havupuuvaltaisessa metsikössä noin 45 % ja lehtipuuvaltaisessa metsikössä noin 40 % tukkia. Tukkivaatimus ei koske niitä lähinnä veroluokan IV metsiköitä, joilla puut eivät normaalisti yllä tukkipuun mittoihin tai puuston tavanomainen laatu ei yllä tukkipuulaatuun. Samoin hieskoivikko ei ole vajaatuottoinen pelkästään siksi, että mainittu tukkivaatimus ei täyty.

Jos metsikön suhteellinen tukkipuutuotos ylittää esitettyihin lukuihin, määrää metsikön pohjapinta-ala metsikön mahdollisen vajaatuottoisuuden. Jos metsikön valtapituus on alle 17–18 m ja pohjapinta-ala pienempi kuin 70 % edellä todetuista pohjapinta-alan vertailuarvoista, on metsikkö vajaatuottoinen. Jos metsikön valtapituus on tätä suurempi, on vastaava prosenttiluku 60.

Valtapituudeltaan alle 10 metriä olevien metsiköiden runkolukuun perustuvat vajaatuottoisuusrajat on annettu edellä mainitussa Keskusmetsälautakunta Tapion ohjeessa (Yksityismetsien ... 1986). Taimikoiden osalta ohjeet erottelevat täydennettävät ja liian harvoin vajaatuottoisiksi luokiteltavat taimikot.

Vajaatuottoisuuskäsitteenä vähäarvoinen puulaji merkitsee puulajin soveltumattomuutta kasvupaikalle tai vähäisiä puulajista johtuvia tuotosodotuksia kasvupaikan edellytyksiin verrattuna. Perinteisesti hieskoivultaista metsikköä on pidetty vajaatuottoisena kankailla ja turvekankailla. Ratkaisevaa hieskoivikossakin on vajaatuottoisuuden kannalta ollut tukkipuutuotos, jonka on katsottu oleellisesti riippuvan havupuuston ja rauduskoivun osuudesta. Hieskoivikkoa ei tarkasteltavassa inventoinnissa ole kuitenkaan pidetty vajaatuottoisena koivun kasvatukseen soveltuvalla maalla ellei puuston tekninen laatu sitä edellytä tai koivikko ei hoitamaton ole raippaantunut kasvatuskelvottomaksi. Raudus- ja hieskoivikon vertailuna voidaan todeta, että rauduskoivua on metsämaalla koivun kokonaismäärästä 53 %. Lämpimiltään 19,5 cm ylittävän koivun määrästä rauduskoivu kattaa 56 %, mutta saman puustonosan koivutukin määrästä 74 %. Harmaalepikkö on lähes poikkeuksetta vajaatuottoinen.

Yleisohjeena voidaan pitää, että uudistusaloihin kuulumaton metsikkö on vajaatuottoinen, jos sen tuotto on pienempi kuin 60 % hoidetun metsikön tuotosta. Vajaatuottoinen metsikkö voi olla joko välittömästi uudistettava tai sitä on edullista kasvattaa sen nykyisen tai lähiajan suuren arvokasvun vuoksi jonkin aikaa, ei kuitenkaan kiertoajan loppuun. Jälkimmäiseen luokkaan kuuluvissa metsiköissä tapahtuu tähde- ja raivauspuukkoa olevien runkojen voimakasta siirtymistä kuitupuurungoiksi tai

kuitupuurunkoja järeytyy osittain tukkirungoiksi. Ohjekiertojen saavutaneiden metsiköiden osalta voi vajaan tuottoisuuden ja välittömän uudistus- tarpeen syynä olla myös metsikön yli-ikäisyys.

Selväpiirteisten uudistushakkuuden kohteena olleet uudistusalat ovat vajaan tuottoisia, jos niiden uudistushakkuusta on kulunut aikaa enemmän kuin 4 vuotta eikä alaa ole viljelty eikä luontaiseen uudistamiseen pyrittäessä metsikön taimettuminen kohtuullisessa ajassa ole todennäköistä. Luontaisen uudistamisen yhteydessä kohtuulliseksi katsottava taimettumisaika vaihtelee kasvupaikoittain ja puulajeittain 4–10 vuoden välillä. Epämääräisen hakkuun tuloksena syntynyt uudistusala voidaan katsoa vajaan tuottoiseksi välittömästäkin hakkuun tapahduttua. Vajaan tuottoisia ovat myös tuhojen ja avosoiden ojitusten seurauksena syntyneet aukeat uudistus- alat.

Laadun pääryhmittelyssä vajaan tuottoiset metsiköt ovat yhtenä ryhmänä, mutta kehityskelpoiset metsiköt jaotellaan kolmeen luokkaan:

Hyvä. Puulaji on kasvupaikalle sopiva ja metsikön metsänhoidollinen käsittely on ollut hyvän metsänhoidon mukaista. Vallitsevien latvuserosten alunperin parhaat puut muodostavat riittävän tiheän ja tasaisen puuston eikä metsikkö ole ylitihä. Jos metsikön tiheys yksin määrää metsikön laadun, on vähimmäispohjapinta- ala 85–95 % vertailupohjapinta-aloista (Yksityismetsien ... 1986). Edellinen luku koskee valtapituudeltaan 17–18 metriä pitempiä metsiköitä ja jälkimmäinen valta- pituudeltaan lyhyempiä metsiköitä. Selväpiirteisen uudistushakkuun jälkeinen uudistusala kuuluu tähän luokkaan, jos viljely tai luontaisen uudistamisen tapauksessa raivaus tai maanpinnan valmistus ei ole viivästynyt kahta vuotta kauempaa.

Tyydyttävä. Metsikkö on puuston rakenteen tai tiheyden puolesta edellistä heikompi, mutta kykenee kutakuinkin käyttämään maan tuotosedellytykset hyväkseen. Vähimmäispohjapinta-ala kohdassa ”Hyvä” kuvatuin ehdoin on 70–80 % vertailupohjapinta-aloista ja taimikoissa ei tarvita täydennystä. Lievä ylitihäys sallitaan. Uudistusaloista luokkaan kuuluvat ne, joilla tähdätään luontaiseen uudistamiseen, joilla uudistushakkuusta on kulunut 2–4 vuotta ja joilla uudistamisen katsotaan onnistuvan kohtuullisessa ajassa, mutta uudistamista haittaa vähäinen raivauksen laiminlyönti.

Välttävä. Metsikön vajaan puustoisuus tai hoitamattomuus aiheuttavat kehityskelpoisen metsikön lukemisen tyydyttävää heikommaksi. Metsikön vallitsevien latvuserosten puusto on aukkoinen ja tiheys liian pieni tai puuston rakenne on metsikössä epätydyttävä, mutta metsikkö on vielä kehityskelpoinen. Vähimmäispohjapinta-ala on kohdassa ”Hyvä” kuvatuin ehdoin 60–70 % vertailupohjapinta- alasta. Puuston rakennetta huonontavat vähäarvoisten puulajien osuus, virheelliset hakkuut tai taimikon hoitotoimenpiteet, puuston viat ja heikko tekninen laatu ja tuhojen vaikutus puustoon. Lievät harsinnat ja tuhojen korjaushakkuut ovat yleisimmät syyt hakkuuden takia luokkaan kuuluvien metsiköiden synnylle. Taimikoista tähän luokkaan kuuluvat sekä täydennysviljelyä kaipaavat kuviot että kehityskelpoiset, harvat, liian kookkaiksi päässeet taimikot, joilla täydennysviljelyn tekeminen on jo myöhäistä.

Jos metsikön laatua ei ole merkitty hyväksi, ilmoitetaan inventoinnissa pääsyy laadun alenemiseen. Laadun alentamissyöt luokitellaan seuraavasti:

Metsikön ikä voi olla laadun alenemisen syy metsiköissä, joiden ikä ylittää ohje-kiertoajan. Vajaatuottoisiin metsikköihin liittyy käsite *yli-ikäisyys*. Metsikkö on niin vanha, että pienen kasvun tai lisääntyvän lahovikaisuuden ja puiden luontaisen kuoleamisen vuoksi se olisi uudistettava välittömästi. Ikä, jolloin metsikkö tulkitaan yli-ikäiseksi, vaihtelee puulajin ja kasvupaikan mukaan. Ladenson alueella yli 140-vuotiaat metsät on yleensä luokiteltu yli-ikäisiksi. Toisaalta esimerkiksi lehtipuuvaltaiset metsät ovat yli-ikäisiä yleensä jo 100-vuotiaina. Veroluokkien III ja IV suometsissä yli-ikäisyyden rajaa on voitu nostaa, jos metsikön kasvukyky ja terveydentila antaa siihen mahdollisuuden. Luontaista uudistamista tavoiteltaessa yli-ikäisyys on laatua alentava tekijä, jos alueen taimettumattomuuden pääsyyinä on siemen- tai suojuspuuston korkea ikä.

Vähäärvoinen puulaji on syy laadun alenemiseen, jos metsikön puulajisuhteilla kasvupaikkaan suhteutettuna on metsikön tuotosta pienentävä vaikutus. Arvioinnin perusteena ovat puuston kasvu ja puulajista johtuva puiden laatu, esim. hieskoivikon vähäinen tukkipuuosuus. Jos kasvupaikkaan verrattuna metsikkö on puulajisuhteiltaan niin vähäärvoinen, että sitä ei kannata kasvattaa kiertoajan loppuun, on kyse *väärän puulajin* vajaatuottoisesta metsiköstä. Uudistusala kuuluu tähän luokkaan, jos siemen- tai suojuspuumetsikkö ehdotetaan viljeltäväksi, koska siementäväksi jätetty puusto on kasvupaikalle sopimatonta puulajia.

Metsikön ylitiheys alentaa laadun metsiköissä, joissa likimain samankokoisten puiden liiallinen runkoluku on pääsyy puuston elinvoimaisuuden heikkenemiseen ja vähäiseen paksuuskasvuun.

Hoitamattomuus, joka ei ole vallitsevan jakson valtapuuston ylitiheyttä. Esi-merkkejä luokkaan kuuluvista metsiköistä ovat puiden latvustojen piiskautuminen, ruohoisuus taimikoissa, uudisalojen raivaamattomuus tai niiden seisottaminen liian pitkään taimettomina.

Metsikön luontainen harvuus on laadun alentamisen syy puulajisuhteiltaan kelvollisessa metsikössä, jossa metsikön puuston liiallinen harvuus, ryhmittäisyys tai epätasaisuus ei ole seurausta hakkuusta tai taimikon hoitotoimenpiteestä. Tuhojen harventama metsikkö kuuluu tähän luokkaan, jos tuhon jälkiä ei ole hakkuin korjattu.

Metsikön harvuus, joka on seurausta hakkuusta tai taimikon hoitotoimenpiteestä. Liian voimakas harvennus, harvaan metsikköön johtanut tuhojen korjaushakkuu tai harsinta ovat pääsyyt metsikön lukemiseksi tähän ryhmään. Vajaatuottoisina luokan metsiköt ovat *jätemetsiä*. Puustoinen uudistusala kuuluu tähän luokkaan, jos hakkuussa on poistettu puustoa, joka jäljelle jäänyttä puustoa paremmin olisi sopinut siementäväksi puustoksi ja tästä syystä luontaisen uudistamisen ei katsota onnistuvan. Jätemetsä on seurauksena myös yrityksestä tehdä siemen- tai suojuspuusto niin nuoreen metsikköön, että sen puusto ei vielä kykene riittävään siementuotokseen. Ryhmään ei lueta avohakkuukuvioita, joilla vain raivaus on suorittamatta.

Vain puuston tekninen laatu on laadun alennuksen pääsyy metsiköissä, joissa laatu puuston puulajikoostumuksen ja tiheyden puolesta olisi hyvä, mutta puuston tekninen laatu suhteessa kasvupaikkaan alentaa metsikön laadun.

Vain metsikköä kohdannut tuho on laadun alennuksen pääsyy puustoltaan riittävän tiheissä metsiköissä, joissa laatu ilman tuhoja olisi hyvä. Näissä metsiköissä tuho ei sanottavasti ole tappanut puita, mutta on vaikuttanut puuston elinvoimaan tai puista saatavaan puutavarajakautumaan.

Sekä metsikköä kohdannut tuho että puuston tekninen laatu alentavat yhdessä metsikön laadun, jos kahden edellisen kohdan yhteisvaikutus on muuten hyvässä metsikössä laadun alennuksen pääsyy.

Pinta-alalla mitattuna (liitetaulukko 23) metsien laatua alentaa eniten ylitieheys. Sen vaikutus ylittää noin 90 000 hehtaarille, kun seuraavista alennussyistä – puuston luontainen harvuus, vähäarvoinen puulaji sekä puuston ikä – kukin alentaa laatua likimain 30 000 hehtaarilla. Kun ylitieheys muuttaa metsiköt lähinnä hyvistä tyydyttäviksi, ovat pahimmat metsiköiden vajaatuottoisuuden syyt kasvupaikalle vääräksi puulajiksi tulkittu vähäarvoinen puulaji sekä puuston luontainen harvuus.

Vähäarvoisten puulajien muodostamia metsiköitä ovat lähinnä lepiköt ja haavikot. Vajaatuottoisia vähäarvoisten puulajien metsiköitä – väärän puulajin metsiköitä – on runsaat 20 000 hehtaaria ja niistä 9 600 hehtaaria kasvaa ”uudella metsämaalla” eli toisen maailmansodan jälkeen metsittyneillä pelloilla. Puuston ikä alennussyynä tarkoittaa metsiköitä, jotka ovat ylittäneet ohjekiertojen ja joilla laatu tästä syystä on alentunut. Enimmäkseen näiden metsiköiden laatu on tyydyttävä tai välttävä. Jo vanhuuttaan vajaatuottoisiksi ehtineitä yli-ikäisiä, todella vanhoja metsiä on 4 400 hehtaaria. Määrä on 1,5 % metsämaan alasta.

Liitetaulukon 23 ”tuhosarakkeet” eivät anna kuvaa tuhojen kokonaismerkityksestä. Ne ilmoittavat vain niiden metsiköiden alan, joilla laatu ilman tuhoa olisi hyvä.

Laatua alentavaa tuhoa on Ladenson metsissä noin 40 %:lla metsämaan alasta ja määrään sisältyvät vakavat ja täydelliset tuhot kattavat metsämaan alasta 6 %. Tuhojen suhteellinen osuus on kolminkertainen Etelä-Suomeen verrattuna. Etelä-Suomessa vastaava tuhojen kokonaisosuus on 13 % ja vakavien ja täydellisten tuhojen osuus 2 %. Ladenson alueella metsien vanhuutta ilmentävät tuhojen ilmiöhavainnot – pystykuivat ja kaatuneet puut, neulas- ja lehtikadot, runkoviati ja lahoppuut – esiintyvät yleisimpinä. Samat ilmiöt toistuvat runsaina myös vakavien ja täydellisten tuhojen rekisteröinnissä neulas- ja lehtikatoa lukuunottamatta. Korjuuvaurioihin kuulumattomat ihmisen aiheuttamat tuhot ovat yleinen vakavien tuhojen aiheuttaja. Pihkanjuoksumainen lienee pääsyy näihin tuhoihin. Laadun kohdalla ylitieheys on merkittävä laadun alentaja ja sama asia näkyy kilpailun aiheuttamien tuhojen runsautena.

Metsikön perustamistapa (liitetaulukko 24) erottelee metsiköt luontaisesti syntyneisiin ja viljeltyihin. Viljelyllä perustetut metsiköt ovat viljelymetsikköinä onnistuneita tai epäonnistuneita. Onnistuneelta viljelymetsiköltä edellytetään, että pääosa kehitettävästä puustosta on syntynyt viljelytaimista. Epäonnistunut viljelymetsikkö ei välttämättä ole vajaatuottoinen; elinkelpoiset luonnontaimet ovat voineet riittävässä määrin korvata tuhoutuneet viljelytaimet. Perustamistapa eritellään kattavasti vain taimikoissa ja nuorissa kasvatusmetsissä. Muissa kehitysluokissa rekisteröidään ainoastaan epäonnistunut viljely kokonaisviljelyalan arvioimista varten.

Liitetaulukossa 24 erotellaan vanha metsämaa uudesta metsämaasta, joka on syntynyt peltojen ja muiden metsätalousmaahan toisen maailmansodan päättyessä kuulumattomien maiden metsittämisen tuloksena. Käy-

tännössä uusi metsämaa on lähes kokonaan luontaisesti metsittyntä peltoa. Pinta-alana uutta metsämaata on vajaat 20 000 hehtaaria, joista 12 000 hehtaaria alueen länsiosassa Sortavalan-Läskelän alueella. Kolme neljäsosaa uudesta metsämaasta kuuluu kehitysluokkina taimistoihin ja nuoriin kasvatusmetsiin. Toisesta maailmansodasta on kulunut niin pitkä aika, että loppuosa alasta on ehtinyt jo muuttua näitä kehitysluokkia järeämmiksi metsiköiksi.

Viljeltyjä metsiköitä on Ladenson alueella taimikoissa tai nuorissa kasvatusmetsissä runsaat 10 000 hehtaaria eli 12 % mainittujen kehitysluokkien kokonaisalasta. Viljelyistä on epäonnistunut 14 %. Viljelyt keskittyvät lähes kokonaan alueen itäosaan. Itä-Savossa vastaava viljelyosuus on 54 % ja viljelyistä epäonnistunut 6 %.

Liitetaulukoissa 25a ja 25b on esitetty *taimilukumääriin perustuva pinta-alajako* eriteltynä pieniin ja varttuneisiin taimikkoihin puulajivaltaisuuksittain. Liitetaulukossa 25a jakoperusteena on käyttökelpoisten taimien lukumäärä ja liitetaulukossa 25b taimien kokonaismäärä. Käyttökelpoiisiin on luettu taimet, jotka ovat kasvatuskelpoisia kyseisessä taimikossa ja niissä on huomioitu tuhoutumisvaraa, jos taimikoissa on kasvatuskelpoisia taimia enemmän kuin niitä jätetään asianmukaisessa taimikon harvennuksessa kasvamaan. Käyttökelpoinen lehtipuusekoitus on mukana esitetyissä taimiluvuissa. Taulukoiden luvuissa ovat mukana myös taimikokehitysluokkiin luetut vajaatuottoiset metsiköt. Tämä selittää alhaisten taimimäärien osuuksia erityisesti liitetaulukossa 25a.

7 Tehdyt ja ehdotetut toimenpiteet

Inventoinnissa tarkastellut toimenpiteet on ryhmitelty hakkuisiin, metsänhoidollisiin toimenpiteisiin, maanpinnan valmistukseen ja ojitukseen. Tehdyjen toimenpiteiden tarkastelu kohdistuu inventointikesää välittömästi edeltäneeseen 10-vuotiskauteen 1981–90 ja toimenpide-ehdotukset inventointihetkeä lähinnä seuraavaan 10-vuotiskauteen 1991–2000. Toimenpide-ehdotusten päälinjat on saatu Suomessa yksityismetsien hoitoon 1980-luvun puolivälissä hyväksytyistä metsien käsittelyohjeista (Yksityismetsien ... 1986), joita on jonkin verran muutettu ja täydennetty inventoinnin omin ohjein (Ladenson metsien ... 1991).

Inventoitavalta alueelta ei ollut tietoa suojele- tai rajoitusalueista, joilla metsänhoitotoimenpiteet on kielletty tai niiden tekoa rajoitettu. Siksi ehdotukset on tehty kaikkia metsämaan kuvioita koskevin ja ojitukseen soveltuvat alueet rajattu metsä-, kitu- ja joutomaalta. On kuitenkin huomattava, että inventointia ei ulotettu Laatokan rantakaistalle eikä Laatokan saaristoon ja näin jätettiin 27 451 hehtaaria tarkoituksellisesti suojelealueeksi.

Hakkuut on eritelty liitetaulukoissa 26–28 hakkuuajankohdan ja käytettävän hakkuutavan perusteella. Hakkuutapoina on eroteltu:

- taimikon perkaus ja harvennus
- ylispuiden poisto
- ensiharvennus
- muu harvennus
- uudistushakkuu metsänviljelyä varten
- uudistushakkuu luontaista uudistamista varten
- erikoishakkuu
- harsintahakkuu

Liitetaulukossa 26 kuvataan *inventointia edeltäneen 10-vuotiskauden hakkuut* metsämaalla hakkuutavoittain. Tarkastelukausi on jaettu ensimmäiseen ja toiseen 5-vuotiskauteen ja ensimmäisestä on vielä erotettu inventointia edeltänyt hakkuuvuosi omaksi ryhmäkseen. Myös taimikoiden perkaus ja harvennus on luokiteltu hakkuutavaksi. Jos kaudella on tehty useampia hakkuuta, kuvataan viimeinen nykymetsikön kehitykselle oleellinen toimenpide. Niinpä uudistushakkuu jää kuvaamatta, jos samana 10-vuotiskautena on ehditty tehdä myös kuviolla nyt kasvavan taimikon perkaus tai harvennus. Samanarvoisista ja -aikaisista toimenpiteistä on yleensä etusijalla puutavaraa antanut hakkuutapa. Kuitenkin ”taimikon perkaus ja harvennus” tulee merkinnäksi, vaikka samanaikaisesti olisi tehty ”ylispuiden poisto”, jos varsinaisen taimikon käsittelyllä on ollut ylispuiden poistoa oleellisempi vaikutus taimikon jatkekehitykseen. Harsintahakkuisiin luetaan hakkuut, joita suomalaisessa yksityismetsätalouden valvonnassa voidaan pitää metsien kehittämisen kannalta virheellisinä toimenpiteinä. Lievempikin rike kuin Suomen yksityismetsälain vastainen hakkuu aiheuttaa hakkuun luokittelun ”harsintahakkuuksi”. Inventointiluokituksen erikoishakkuut ovat tuhojen korjaushakkuuta, tie- ja ojalinjojen hakkuuta tai lieviä ylispuiden poistoja kasvatusmetsissä. Niiden hakkuu-

jälki voi näyttää harsinnalta, mutta käyttökohteissaan ne tästä huolimatta ovat olleet metsänhoidollisesti hyväksyttäviä hakkuita. Inventoinnissa sovellettu hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa.

Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden hakkuuehdotukset esitetään liitetaulukossa 27. Hakkuutapaluokitus on muuten sama kuin liitetaulukossa 26, mutta harsintahakkuuta ei ole ehdotettu. Kiireellisyyserittelynä hakkuut on taulukossa jaettu jo myöhässä oleviin sekä ensimmäisellä ja toisella 5-vuotiskaudella normaalin metsänhoidon edellyttäminä vuoroon tuleviin hakkuisiin. Tarkastelussa on rajoitettu vain hakkuiden metsänhoidolliseen tarpeeseen metsikkökuvioittain. Siinä ei ole otettu huomioon kestävyyden eikä töiden tasaisen kulun asettamia rajoituksia, joten tuloksina saadut hakkuupinta-alat eivät muodosta hakkuuohjelmaa, vaan ovat kuvioittaisten ehdotusten summia.

Jotta Ladenson alueella näin todettu hakkuun tarve toteutuisi, tulisi liitetaulukon 27 mukaan 90 % metsämaan alasta käsitellä hakkuilla seuraavan 10-vuotiskauden aikana. Hakkuita tehtiin inventoinnin mukaan kenttätyökesää edeltäneellä 10-vuotiskaudella vain 5 %:lla metsämaan alasta. Itä-Savossa vastaava hakkuuehdotusala on 72 ja toteutuneiden hakkuiden määrä 44 %. Hakkuutoiminta Ladenson alueella on ollut lähes olematonta. Hakkuuehdotukset osuuksina ehdotetusta kokonaishakkuualasta sekä ”jo myöhässä olevien” hakkuiden osuus kussakin hakkuutavassa on ryhmitelty asetelmaksi:

	Hakkuutavan osuus (%) ehdotetusta kokonaishakkuualasta	Ehdotuksista ”hakkuu jo myöhässä” (%)
Taimikon perkaus ja harvennus	9	48
Ylispuiden poisto	4	57
Ensiharvennus	6	22
Muu harvennus	18	20
Uudistushakkuu (metsänviljely)	50	17
Uudistushakkuu (luontainen uud.)	6	8
Erikoishakkuu	8	8

Ehdotuksista valtaosa on uudistushakkuuehdotuksia. Kestävyyden kannalta tarkasteltuna niitä on suuruusluokkana liikaa. Myöhemmin esitettävät vaihtoehtoiset hakkuulaskelmat selventävät käytännössä mahdollisten uudistushakkuiden määrää. Harvennuksia ja erikoishakkuuta on kolmannes ehdotetusta hakkuualasta. Määrä on vähäinen ja sen toteutumisesta 10-vuotiskaudella pitäisi huolehtia. Viidenneksellä ehdotetusta harvennushakkuualasta harvennus on jo myöhässä. Toimenpiteen kiireellisyyden perusteella vielä tähdellisempää olisi huolehtia vähäisen taimikkoalan perkauksista ja harvennuksista sekä ylispuiden poistosta taimikkojen ja nuorten kasvatusmetsien päältä. Koska uudistushakkuuehdotuksia on suuruusluokkana liikaa, voidaan osalla ehdotetusta uudistusalaasta tehdä harvennuksia muistuttavia saneeraushakkuuta. Nämä hakkuut eivät juurikaan parantaisi kasvua, mutta niiden avulla saadaan talteen muuten luonnonpoistumana tuhoutuvaa puustoa.

Liitetaulukoissa 14 on annettu puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain hakkuuehdotukset samalla kiireellisyysluokituksella kuin liitetaulukossa 27. Näissä taulukoissa ei ole hakkuutapaa, joten niistä ei esimerkiksi varttuneen taimikon kohdalla ilmene, paljonko ehdotetusta alasta on taimikon perkausta ja harvennusta, ylispuiden poistoa tai ensiharvennusta.

Viimeisestä hakkuusta kulunut aika (liitetaulukko 28) todetaan metsä- ja kitumaalla.

Metsänhoitotoimenpiteet on esitetty liitetaulukoissa 29 ja 30. Toimenpiteinä on eroteltu uudisalan raivaus, karsinta, taimikon hoito, johon ei liity puiden poistoa, täydennysistutus ja viljely. Uudisalan raivaus koskee hakkuualoja, joilla on tähdätty luontaiseen uudistamiseen ja joilla raivaus on ajallisesti selvästi eroteltavissa hakkuusta. Näin rajattu raivausala ilmoittaa vain lyhyemmäksi tai pitemmäksi aikaa heitteille jätettyjen luontaisten uudistusalojen määrän. Keinolliseen uudistamiseen tähtäävien hakkuiden yhteydessä raivausta ei voida esittää, koska niillä ainoan metsänhoidollisen toimenpidekoodin valtaa viljely.

Todetut metsänhoitotoimenpiteet on esitetty liitetaulukossa 29. Aikajaoitus vastaa hakkuiden yhteydessä käytettyä. Metsänhoitotoimenpiteistä vain viljelyllä on ollut käytännön merkitystä. Viljelyä on tehty vajaalla 6 000 hehtaarilla, ja viljely on ollut pääosin istutusta. Täydennysistutusta ja karsintaa ei ole todettu lainkaan. Viljelyt ovat lähes poikkeuksetta keskittyneet alueen itäosaan.

Ehdotetut metsänhoitotoimenpiteet on esitetty liitetaulukossa 30. Ehdotukset koskevat pääosin välitöntä työtarvetta taimikoissa ja uudistusaloilla (ks. s. 21). Viljelyehdotukset on kuitenkin laajennettu koskemaan välittömän viljelytarpeen lisäksi omana ryhmänään alueita, joilla 10-vuotiskaudelle ehdotetun uudistushakkuun jälkeiseksi uudistamistavaksi on ehdotettu viljelyä. Viljelyehdotus tehdään, jos luontaisten uudistamisen ei kohtuujassa katsota johtavan kelvolliseen taimikkoon. Ehdotuksessa ei oteta kantaa kylvön tai istutuksen paremmuuteen eikä viljeltävän puulajin valintaan. Karsintaa ei ole ehdotettu; karsintakohteiksi soveliaat metsiköt ovat mielekkäämmin eroteltavissa muun kerättävän kuviotiedon perusteella. Taimikon heinäys lisää jonkin verran ehdotettua työtarvetta taimikoissa. Puiden poistoa edellyttävä taimikonhoitotarve on ilmoitettu ehdotettujen hakkuiden yhteydessä.

Välitöntä viljelytarvetta samoin kuin täydennysviljelytarvetta on vähän. Täydennysviljelytarve suhteutettuna pienten taimistojen määrään on kuitenkin korkea – viidennes pienten taimikkojen alasta. Uudishakkuun jälkeistä viljelyehdotusta on paljon. Sen painopiste sijoittuu alueen länsiosaan, jossa hakkuutoiminta on ollut vieläkin vähäisempää kuin itäosassa. Määrää ei ole realistinen; se tarkentuu käytäntöön sopivaksi ohjeeksi vasta hakkuulaskelmien tuloksena.

Maanpinnan käsittely, joka ei ole ojitusta, on kuvattu liitetaulukoissa 31 ja 32. Käsittelytapoina on eroteltu auraus, äestys, mätästys ja kulutus.

Kulotuksen tavallisesti täydennyksekseen vaatima muokkaus ei ole mukana taulukon luvuissa.

Liitetaulukossa 31 on esitetty *todetut maanmuokkaukset*. Aikajaotus on muuten sama kuin hakkuissa ja metsänhoidollisissa toimenpiteissä, mutta lisänä on annettu havaittavissa olevat maanmuokkaukset 10-vuotiskautta edeltävältä ajalta. Tiedolla lienee merkitystä keskusteltaessa maanmuokkauksen jälkien häviämisenopeudesta. Tehdyt maanmuokkaukset ovat äestystä ja määrä on vain 1 500 hehtaaria.

Liitetaulukossa 32 *ehdotetut maanmuokkaukset* on jaettu välittömästi tarvittaviin ja 10-vuotiskaudelle ehdotetun uudistushakkuun jälkeen toteutettaviin. Ehdotettavia työlajeja ovat auraus, äestys ja mätästys; kulotus ei ole mukana ehdotusten joukossa. Ehdotuksissakin äestys on päämuokkaustapa ja mätästys ohittaa aurauksen. Välittömästi tarvittava maanmuokkaus on vain äestystä ja määrä uudistusalojen vähäisen pinta-alan takia ainoastaan vajaat 1 000 hehtaaria. Uudistushakkuun jälkeiset muokkausehdotukset ovat jälleen vain kuvioittaisten ehdotusten summia. Ne eivät ennakoimaan maanmuokkausten todellista pinta-alaa tulevalle 10-vuotiskaudelle; ne osoittavat vain tarvittavien muokkaustapojen keskinäistä suhdetta uudistamista odottavilla metsikkökuvioilla. Nämäkin ehdotukset ovat pääosin äestystä. Voimaperäisempään maankäsittelyyn tähtäävät ehdotukset ovat mätästyspainotteisia ja aurauksen osuus on lähes olematon. Maanmuokaus on kuitenkin liitetty lähes kaikkiin uudistushakkuuehdotuksiin. Auruusta alueella ei ole tehty ja ehdotuksissakin sitä esiintyy vähän. Käytännön työsuunnitelmista auraus onkin kokonaan poistettu.

Liitetaulukossa 33 ja 34 kuvataan *ojitustoimenpiteitä*. Ojituslajeja ovat uudisojitus, täydennysojitus ja ojien kunnostus. Uudisojitus rajataan alueille, joilla ei aiemmin ole tehty metsän kasvukunnon kohottamiseen tähtäävää ojitusta. Jos esimerkiksi metsitetyllä pellolla on aiempi pelto-ojitus, on alue metsäojituksen kannalta uudisojituskohde. Täydennysojitettavalla alueella voidaan uusien ojien lisäksi tarvita ojien kunnostusta, joka käytännössä useimmiten on perkausta.

Liitetaulukossa 33 esitetään inventointia edeltäneellä 10-vuotiskaudella tehdyt ojitukset metsämaan kankailla sekä metsä-, kitu- ja joutomaa-soilla. Uudisojitusta on tehty kaikkiaan 2 300 hehtaaria. Määrä on 14 % alueen kokonaisuojitusalueesta ja keskittyy melkein kokonaan alueen itäosaan.

Liitetaulukossa 34 esitetään pinta-alat, joilla ojituksella voitaisiin korjata liiallisen veden aiheuttama puuntuotoskyvyn alentuminen. Uudisojitusten osalta luvut osoittavat jäljellä olevan metsänkasvatuskelpoisten ojittamattomien soiden ja soistuneiden kankaiden alan taloudellisen käytön piirissä olevalla metsätalousmaalla. Täydennysojitusten ja ojien kunnostuksen alat osoittavat jatkotoimenpiteiden tarpeen jo ojitetuilla alueilla, jos niillä halutaan turvata puuston kehityksen vaatima vesitalouden parantuminen. Ojitusehdotukset perustuvat vuonna 1986 Suomessa vallinneisiin metsänparannuslain sovellutussäädöksiin.

Todettujen ehtojen mukaista uudisojituksen kohteeksi soveltuvaa alaa on kaikkiaan 60 000 ja siitä suota 40 000 hehtaaria. Täydennysojitus ja ojien kunnostusta vaativaa alaa on runsaat 10 000 hehtaaria ja määrästä suota 80 %. Inventointia edeltäneen 10-vuotiskauden ojitustahtia seuraten jäljellä olevan veden vaivaaman metsänkasvatuskelpoisen alueen ojitus kestäisi 25 vuotta. Jos uudisojitukset näin laajoina toteutettaisiin, jäisi soista ojittamatta 17 000 hehtaaria eli 23 % soiden kokonaisalasta. Metsämaasoista jäisi ojittamatta 1 800 hehtaaria. Uusimpien metsänhoitoohjeiden suositukset Suomen puolella rajoittavat erityisesti soiden uudisojitukset metsänkasvatusta varten hyvin vähiin. Ilmeisesti Ladenson alueellakin toteutettava uudisojitus jää oleellisesti inventoinnissa todettuja mahdollisuuksia pienemmäksi.

8 Tulosten luotettavuus

Inventoinnissa ei tutkittu kaikkia metsikkökuvioita eikä mitattu kaikkia puita, vaan aineisto kerättiin *systemaattisena otoksena*. Otosaineistosta lasketut arviot ovat satunnaisvaihtelun alaisia. Tilastotieteen termein otoksesta laskettu arvio on sitä *täsmällisempi*, mitä pienempi on satunnaisvaihtelu. Täsmällisyys on numeerisesti ilmaistavissa laskemalla tuloksille *keskivirheet* ja *luottamusvälit*. Näiden käsitteiden laskentamenetelmät on selostettu Suomen valtakunnan metsien 5. inventoinnin tulosten luotettavuustarkastelujen yhteydessä (Salminen 1973).

Laskentamenetelmän teorian osalta viitataan julkaisuihin Ranneby (1981) ja Salminen (1985). Mittaus- tai havaintokohteen alueellisen vaihtelun lisäksi inventointiarvioiden keskivirheet riippuvat inventoitavan alueen koosta, alueen kattavan lohkon lohkojen koosta ja muodosta, lohkolinjan muodosta ja pituudesta lohkolla, koealojen määrästä ja sijoittelusta lohkolinjalla sekä puiden lukusäännöistä koealoilla. Keskivirheiden laskennassa otosyksikkönä on lohkolinja koealoineen.

Liitetaulukossa 35 kuvataan tehdyn kenttätöiden määrää. Otosyksikkö tulkitaan summautuvaksi, jos sillä on ainakin yksi maalle sattunut koeala. Koko alueen luvut ovat muilta osin osa-alueiden summia, mutta näiden rajalla lohkolinjat voivat ylittää maalle molemmilla alueilla ja näin summutua molempien otosyksiköiden määrään. Lohkoja on alueella mitattu 99 kappaletta ja koealapisteitä on ollut metsä-kitumaalla hieman yli 1 000 kappaletta. Puita on näiltä koealoilta luettu runsaat 12 000 ja niistä käsitelty koepuina 1 750 kappaletta.

Liitetaulukossa 1 eriteltyjen *maaluokkien* pinta-alojen keskivirheet on koottu liitetaulukkoon 36. Käytetty keskivirheen laskentamenetelmä antaa metsätalousmaalle ja muulle maalle pinta-aloina ilmaisten samat keskivirheet.

Liitetaulukon 16 *keski- ja kokonaistilavuuksien* keskivirheitä on koottu liitetaulukkoihin 37 ja 38. Liitetaulukossa 37 kuvataan metsämaan keskiti-

lavuuden keskivirheet puulajeittain. Puuston kokonaistilavuuden keskivirheet liitetaulukossa 38 koskevat yhdistettyä metsä-kitumaata.

Lisäämällä ja vähentämällä liitetaulukoiden 1 ja 16 arvioihin niiden liitetaulukoissa 36–38 ilmaistut absoluuttiset keskivirheet saadaan arvioille 68 %:n luottamusväli. Käyttämällä tavanomaista 95 %:n luottamusväliä, on vastaavaan laskentaan otettava taulukoiden keskivirheet kaksinkertaisina. Soveltamalla 95 %:n luottamusväliä poikkeaa Ladenson alueen metsämaan ala todellisesta korkeintaan 16 000 hehtaaria sekä metsä- ja kitumaan puuston kokonaistilavuus 4 574 000 m³.

Keskivirheet ja luottamusvälit osoittavat satunnaisvaihtelun suuruusluokkaa. Toinen tulosten luotettavuuteen vaikuttava virheryhmä muodostuu *systemaattisista virheistä*. Niiden syntymistä inventoinnissa pyrittiin estämään koulutuksella, maastomittausten vertailulla sekä valvonnalla.

9 Käyttökelpoinen luonnonpoistumapuusto

Johdannossa on todettu julkaisussa esitettyjen puuston tilavuus- ja kasvuarvioiden tarkoittavan lähes aina elävää puustoa. Poikkeuksena on inventoinnissa mitattu käyttökelpoinen luonnonpoistuma. Käyttökelpoinen luonnonpoistumapuusto on puuaineensa lahoamisasteen puolesta kelvollista ainespuuksi ja voi olla pystyssä tai kaatunutta. Käyttökelpoisen luonnonpoistuman kokonaistilavuus metsä-kitumaalla on esitetty liitetaulukossa 39.

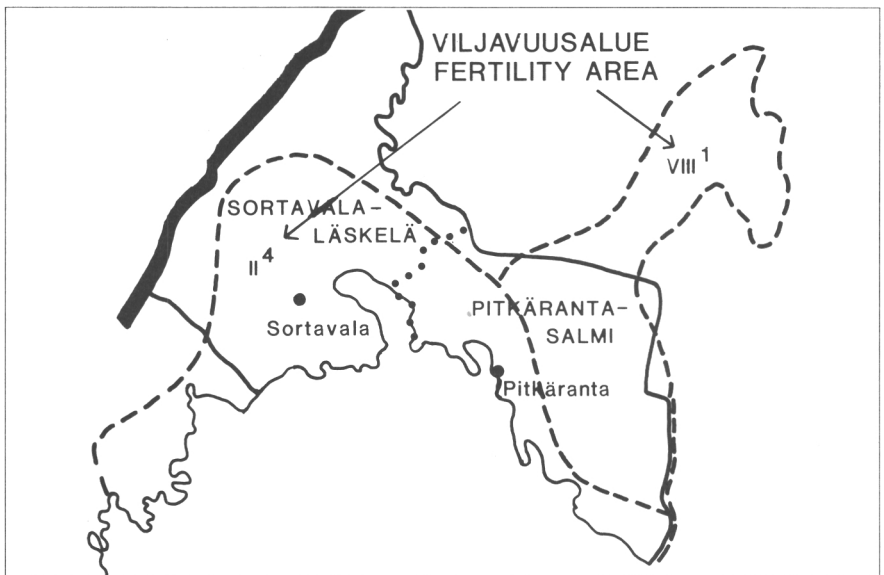
Keskimäärin on Ladenson alueella käyttökelpoista luonnonpoistumapuustoa 2,3 m³ metsämaan hehtaaria kohti. Luonnonpoistumapuun määrä on suurempi alueen länsi- kuin itäosassa.

Käyttökelpoisen luonnonpoistuman määrä ei ilmoita metsässä olevaa lahoppuuston koko määrää, vaan on ainoastaan osa siitä. Käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston puulajeittainen jakautuma poikennee vastaavasta lahoppuuston jakautumasta, koska lehtipuut lahonnevat nopeammin kuin havupuut ja kuusi nopeammin kuin mänty. Jo lahoppuuston tilavuuden mittausten määrittely on vaikeata ja määriteltynäkin lahoppuuston määrää on vaikea yksikäsitteisesti selvittää.

10 Tulosten keskitetty tarkastelu ja vertailu

Ladenson alueen metsävaratiedot on koko alueen tulosten lisäksi ilmoitettu Sortavala-Läskeläksi nimetyn länsiosan ja Pitkäranta-Salmina yksilöidyn itäosan tuloksina. Koko alueen tuloksia on joiltakin osin verrattu niin Etelä-Suomen kuin Itä-Savon metsälautakunnan inventointituloksiin VMI8:n aineistosta. Erityisesti Itä-Savo on luonteva vertailukohde. Sen kokonaismaapinta-ala on samaa suuruusluokkaa, se sijaitsee samoilla leveysasteilla ja metsämaan keskimääräinen viljavuus on samaa tasoa. Osa-alueiden tuloksia on mahdollista verrata alueittaisiin keskimääräistuloksiin valtakunnan metsien ensimmäisestä inventoinnista (VMI1) vuosilta 1921–24. Tarkasteltavat alueet VMI1:ssä ovat Linkolan (1922) esittämiä *viljavuusalueita*.

Viljavuusalueet Laatokan pohjoispuoliskossa ovat käytettävissä vertailualueina. Viljavuusalueensa II⁴ (1922, s. 115) kuvauksen Linkola aloittaa sanoilla: ”Laatokan pohjoinen rantatienoo: runsaasti esiintyvät rehevät lehdot ja hämmästyttävän lajirikas kasvisto, jossa kalkinsuosijakasveilla on suuri osuus ...”. Linkolan (1922, s. 124) kuvauksen keskeinen sisältö alueesta VIII¹ on muotoa ”Salmin–Kaakkois-Suojärven seutu ... yleensä varsin karua seutua, mutta useampia pieniä hyvin hedelmällisiä (varsinkin suot) aloja sisältävää.” Kovin tarkkaan VMI1:n ja Ladenson inventoinnin alueet eivät vastaa toisiaan (kuva 4). Vertailtaessa Ladenson alueen länsiosaa ja Linkolan aluetta II⁴ sekä itäosaa ja aluetta VIII¹ saadaan kuitenkin esiin seitsemän vuosikymmenen kuluessa tapahtunut kehityksen pää-



Kuva 4. Ladenson alueen länsi- ja itäosa vuonna (1991) sekä Linkolan viljavuusalueet II⁴ ja VIII¹ (1921-24).

Figure 4. The western and eastern parts of the Ladenson area (1991) and Linkola's fertility areas II⁴ and VIII¹ (1921-24).

Taulukko 1. Kankaiden kasvupaikkatyypit metsämaalla Ladenson osa-alueilla sekä Linkolan viljavuusalueilla.

Table 1. Mineral soil site types on forest land in the Ladenso sub-areas and Linkola's fertility areas.

Aika ja alue <i>Time and area</i>	Kasvupaikkatyyppi – Site type ¹⁾			
	1–2	3	4	5–7
	% metsämaan kankaiden alasta <i>area percentages of mineral soils on forest land</i>			
1991. Ladenso; Sortavala – Läskelä 1921–24. Viljavuusalue – Fertility area; II ⁴	64	30	5	–
1991. Ladenso; Pitkäranta – Salmi 1921–24. Viljavuusalue – Fertility area; VIII ¹	17	46	33	4
	21	49	17	13
	1	24	65	10

1) Kasvupaikkatyypit – Site types:
 1–2 Lehdot ja lehtomaiset kankaat – Very rich and rich sites
 3 Tuoreet kankaat – Damp sites
 4 Kuivahkot kankaat – Sub-dry sites
 5–7 Kuivat ja karukkokankaat – Dry and barren sites

suunta. Laatokan välitön rannikko ei ole mukana Ladenson inventoinnin tuloksissa ja se lisää vertailun käyttökelpoisuutta erityisesti Ladenson osa-alueiden välisellä rajalla. Pääosin vertailujen osoittama kehitys on todellista, mutta maaluokkien kohdalla luokituksiin ja niiden tulkintoihin tehdyt muutokset selittävät suurimman osan todetuista eroista. Ilvessalo on esittänyt (1930) VMI:n aineistosta keskeiset metsävaratiedot Linkolan viljavuusalueille. Silloisen kasvullisen metsämaan osuudet olivat kymmenisen prosenttia pienempiä kuin metsämaaosuudet Ladenson alueen inventoinnissa (Ilvessalo 1930, taulukko 2). Erotus oli silloista huonokasvuista metsämaata (Ilvessalo 1927, s. 15 ja 42), kun taas kitumaan osuus Ladenson osa-alueilla on lähes olematon.

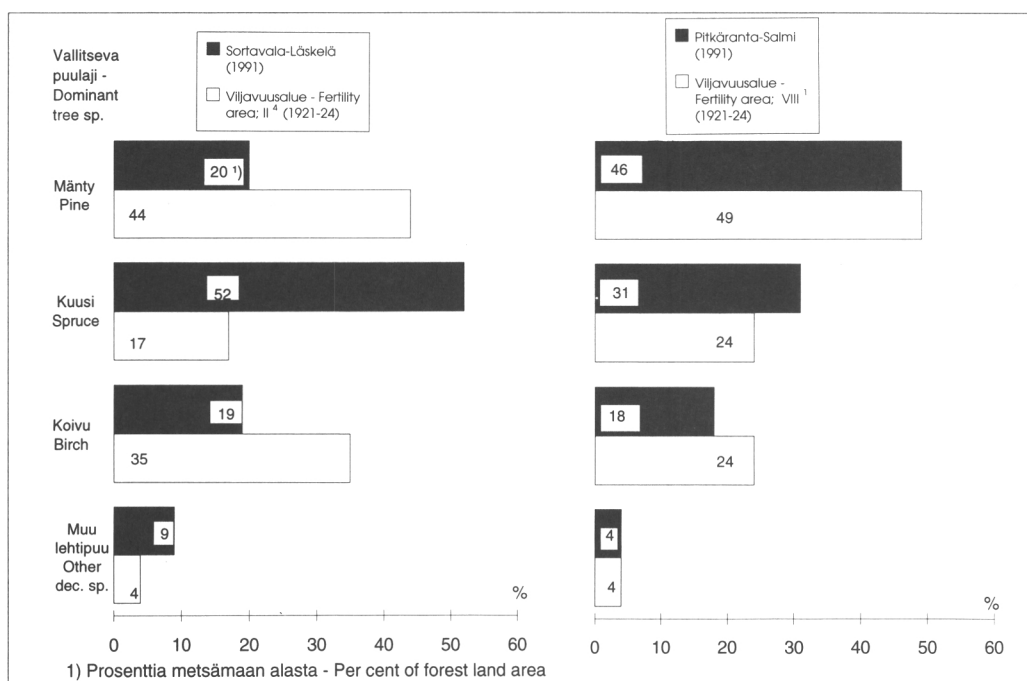
Kankaiden kasvupaikkatyyppijakautumat osoittavat Linkolan kuvauksen käyttämiensä alueiden viljavuuseroista oikeaksi (taulukko 1). Samalla ne osoittanevat, että tyyppisperusteetkin ovat muuttuneet kuluneiden seitsemän vuosikymmenen aikana. Ilvessalo käyttää tyyppinimiä mustikka-, puolukka-, kanerva- ja jäkälätyyppi. Taulukkoon 1 on niiden sijaan otettu nykyiset kasvupaikkatyyppinimitykset tuore, kuivahko ja kuiva kangas sekä karukkokangas. Ladenson alueella pitäisi periaatteessa olla kyse täysin toisiaan vastaavista luokituksista

Lehtoja on Ladenson inventoinnissa läntisellä alueella 16 ja itäisellä 3 % metsämaan kankaiden alasta. Keskimääräistä parempien kasvupaikkatyyppien lisääntyminen on nähtävissä Suomenkin valtakunnan metsien inventointien tuloksista. Muutoksen suuruus on kuitenkin yllättävä, kun tarkastelujakson pituus venyy 70 vuoden mittaiseksi. Lisäksi vuoden 1991 tilanne vielä aliarvioi viljavampien kankaiden osuutta, koska osa 1920-luvun huonokasvuisesta metsämaasta on Ladenson inventoinnissa siirtynyt karujen tyyppien metsämaaksi. Toisaalta toisen maailmansodan jälkeen on met-

sittynyt 20 000 hehtaaria peltoja, jotka lehtipuustoa kasvavina ovat ilmeisestikin parhaiden kasvupaikkatyyppien maita. Tyypipäästöjen lannoitusvaikutus sekä 1930-luvulta alkanut ilmaston lämpeneminen (Kuusela 1994, s. 86 ja 87) selittävät tyyppikuvan paranemista. Kokonaisuutos on kuitenkin niin suuri, että osittain lienee kyse myös luokitusten systemaattisesta suuntautumisesta kohti parempia kasvupaikkatyyppisiä.

Soita on vajaa viidennes metsämaan alasta ja korvet ovat metsämaasoilla rämeitä yleisempiä. Myös Ilvessalo (1930, taulukko 4) on päätenyt vastaavaan tulokseen. Metsämaasoista on ojitettu viidennes, mutta kankaiden ojitus on lähes olematonta. Viimeisellä kymmenvuotiskaudella metsämaata on ojitettu 1 000 hehtaaria ja sama määrä kitu-joutomaata. Ohutturpeisia ovat inventoinnissa suot, joilla turvekerroksen paksuus on enintään 30 cm. Ladenson alueen metsämaasoista on ohutturpeisia vain 10 %, kun vastaava luku Etelä-Suomessa on 30 %. Metsämaasuot ovat viljavuusia, koska niistä on todettu ojituskelpoisiksi 80 %. Soiden uudisojitukset jäänevät kuitenkin ympäristösyistä vähäisiksi. Todennäköisempää voi olla soistuneille kankaille ehdotetun vajaan 20 000 hehtaarin uudisojituksen toteutuminen joiltakin osin.

Pääpuulajina mitaten kuusi on Ladenson alueen valtapuu. Kuvassa 5 on vallitsevan puulajin kattamia pinta-alaosuksia verrattu osa-alueittain 1920-luvun alun tilanteeseen. Kuusi on valloittanut kasvualaa voimakkaasti ja läntisellä alueella ohittanut männyn valtapuulajina. Itäosassa



Kuva 5. Vallitsevan puulajin mukaiset pinta-alaosuudet metsämaalla Ladenson osa-alueilla (1991) ja Linkolan viljavuusalueilla (1921–24).
Figure 5. Forest land area percentages by dominant tree species in the Ladenson sub-areas (1991) and Linkola's fertility areas (1921–24).

Taulukko 2. Puustoisien metsämaan alan jakaantuminen havu-, lehti- ja sekametsiin Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Table 2. Partition of tree-covered forest land into coniferous, deciduous, and mixed forest in the Ladenso area and Itä-Savo.

Alue Area	Havumetsät ¹⁾ <i>Coniferous forest</i>		Lehtimetsät ²⁾ <i>Deciduous forest</i>		Sekametsät ³⁾ <i>Mixed forest</i>		Kaikkiaan <i>Total</i>	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Ladenso	1 831	62	558	19	541	18	2 930	100
Itä-Savo	3 834	78	405	8	653	13	4 892	100

1) Havupuiden osuus puuston tilavuudesta vähintään 75 % – Volume percentage of coniferous tree species at least 75 %.

2) Lehtipuiden osuus puuston tilavuudesta vähintään 75 % – Volume percentage of deciduous tree species at least 75 %.

3) Sekä havu- että lehtipuiden osuus puuston tilavuudesta vähemmän kuin 75 % – Volume percentage of both coniferous and deciduous tree species less than 75 %.

mänty on säilynyt valtapuuna ja menettänyt asemiaan vain vähäsen. Koivun osuus on pienentynyt molemmilla osa-alueilla, mutta väheneminen on kohdistunut voimakkaampana viljavampaan länsiosaan. Aiemmissä koivikoissa kuusi on tunkeutunut alikasvoksista vallitsevaksi puulajiksi. Muun lehtipuun lisäys läntisellä alueella on seurausta peltojen metsittymisestä ja on pääosin leppää. Nykyisistä koivikoista rauduskoivikot kattavat lähes yhtä suuren pinta-alan kuin hieskoivikotkin.

Kansainvälisissä tilastoissa luokitellaan metsämaa-ala, josta puuton alue on poistettu, usein jaotuksella havumetsät, lehtimetsät ja sekametsät. Havumetsissä on havupuustoa ja lehtimetsissä lehtipuustoa vähintään 75 % puuston tilavuudesta. Taulukon 2 mukaan Ladenson alueella lehti- ja sekametsät ovat selvästi yleisempiä kuin Itä-Savossa. Itä-Savossa metsiä on uudistettu runsaasti viljellen viljelyn keskittyessä havupuihin ja erityisesti mäntyyn.

Inventoinnissa on laskettu puulajivaltaisuuksittain metsiköiden keskimääräinen veroluokka. Koko Ladenson alueen metsämaan keskimääräinen viljavuus edustaa tuoreiden kankaiden (mustikkatyyppin) keskimääräistä viljavuutta. Mäntyvaltaisissa metsiköissä viljavuus on keskimäärin kuivahkoiden kankaiden (puolukkatyyppin) karumman, kuusivaltaisissa metsiköissä tuoreiden kankaiden karumman ja lehtipuultaisissa metsiköissä tuoreiden kankaiden rehevämmän puoliskon tasoa. Keskimäärin eri pääpuulajit Ladenson alueella ovat sijoittuneet puulajien kasvupaikkavaatiuksia ajatellen oikein.

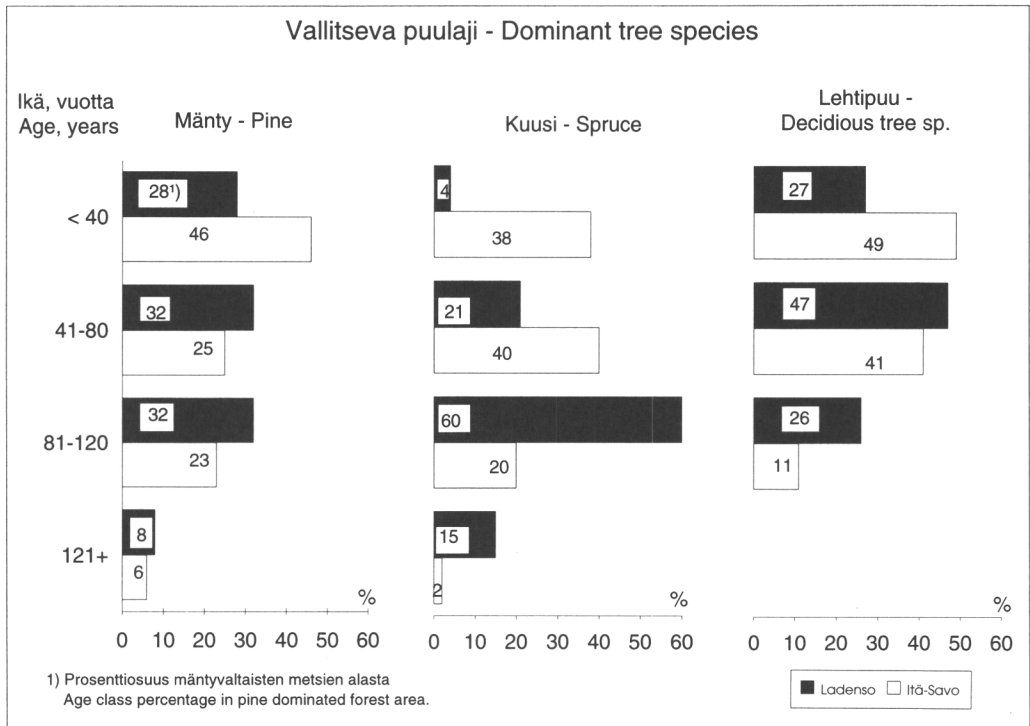
Ladenson alueella yli 120-vuotiaiden metsien osuus on 9 % ja Itä-Savossa 4 % metsämaan alasta. Ladenson alueen länsi- ja itäosassa määrä on likimain sama 9–10 %. Arvioita ei ole saatavissa 1920-luvulta, mutta VMI:n aikoihin yli 80-vuotiaiden metsien osuus viljavuusalueella II⁴ oli 3 % ja alueella VIII¹ 28 %. (Ilvessalo 1930, taulukko 7).

Kuva 6 esittää Ladenson alueen ja Itä-Savon ikäjakautumat metsämaalla puulajivaltaisuuksittain. Kuusivaltaiset metsät ovat muiden puulajien vallitsemia metsiä vanhempia. Kuusivaltaisten metsien kasvualusta on

usein tuoreiden ja lehtomaisten kankaiden rajamaastoa ja inventoinnissa sovellettu uudistamisajankohdan suosittava ohjekiertoaika on kuusikoissa tuoreilla kankailla 90 ja niitä viljavimmilla kankailla 80 vuotta. Lehtipuuvalttaisten metsien ikäjakautuma osoittaa, että luonnontilaan jätetyissä olosuhteissa lehtimetsät muuttuvat kuusikoiksi jo ennenkuin ne saavuttavat 120 vuoden iän. Ohjekiertoaika koivikolla on lehtomaisilla kankailla ja lehdöissa 60 vuotta

Ikäluokkakajakautumat heijastuvat kehitysluokkakajakautumiin. Taulukossa 3 on verrattu kehitysluokkaryhmien esiintymistä Ladenson alueella ja Itä-Savossa. Ladenson alueen länsiosassa uudistuskypsien metsien osuus on 56 ja itäosassa 30 %. Vajaatuottoisuus on selvästi yleisempää Ladenson alueella kuin Itä-Savossa. Kun vajaatuottoisten metsien osuus Itä-Savossa on 6 %, on se Ladenson alueella 14 %. Keskeiset vajaatuottoisuuden syyt ovat vähäärvoinen lehtipuulaji, metsikön luontainen harvuus sekä uudistuskypsissä metsissä yli-ikäisyys. Yli-ikäisyyttään raunioituvia vajaatuottoisia metsiä on metsämaan alasta 1,5 % eli runsaat 4 000 hehtaaria (liitetaulukko 23).

Taulukossa 4 on verrattu keskeisiä puusto- ja kasvutietoja Itä-Savossa ja Ladenson alueella. Vaikka metsämaan puuston keski-tilavuus Itä-Savossa on vain kaksi kolmannesta vastaavasta Ladenson alueen tulok-



Kuva 6. Puuston suhteelliset ikäluokkakajakaumat puulajivaltaisuuksittain metsämaalla Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Figure 6. Age class percentages by dominant tree species on forest land in the Ladenson area and Itä-Savo.

Taulukko 3. Kehitysluokkaryhmittäiset pinta-alat metsämaalla Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Table 3. Forest land area by development class groups in the Ladenso area and Itä-Savo.

Alue ja metsikön laatu <i>Area and stand quality</i>	Kehitysluokkaryhmä – <i>Development class group</i> ¹⁾								Metsämaa <i>Forest land</i>	
	1		2		3		4		km ²	%
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Ladenso										
Kehityskelpoiset <i>Capable of development</i>	32	1,1	340	11,6	1046	35,6	1 110	37,8	2 529	86,1
Vajaatuottoiset <i>Low-yielding</i>	–	–	44	1,5	233	7,9	134	4,5	410	13,9
Kaikkiaan <i>Total</i>	32	1,1	384	13,1	1 279	43,5	1 244	42,3	2 938	100,0
Itä-Savo										
Kehityskelpoiset <i>Capable of development</i>	96	1,9	1 036	20,8	2 752	55,3	816	16,4	4 701	94,5
Vajaatuottoiset <i>Low-yielding</i>	20	0,4	58	1,1	128	2,6	68	1,4	274	5,5
Kaikkiaan <i>Total</i>	117	2,4	1 092	22,0	2 880	57,9	884	17,8	4 974	100,0

1) Kehitysluokkaryhmä – *Development class groups:*

1= Uudistusalat – *Regeneration areas*

2= Taimikot – *Seedling stands*

3= Harvennuskypsät – *Thinning stands*

4= Uudistuskypsät metsät – *Mature stands*

sesta, keskikasvu ylittää jonkin verran ja kasvusadannes hyvin selvästi Ladenson alueen vastaavat arviot. Tulos osoittaa, että keskivilavuuden kasvattaminen ei pitemmän päälle ole toimiva ratkaisu yritettäessä lisätä metsien merkitystä ilmakehän hiilioksidin sitojana. Vaikka metsät Ladenson alueella keskittyvät vanhoihin ikä- ja kehitysluokkiin, tukkisadanneskin jää sillä hiukan Itä-Savon vastaavaa sadannesta alhaisemmaksi. .

Taulukossa 5 on verrattu tilavuutta ja kasvua Ladenson inventoinnin ja VMI1:n (Ilvessalo 1930, taulukko 8) tulosten valossa. Ladenson kasvuluvuissa ei ole mukana poistuman kasvun 5 %:n osuutta, koska Ilvessaloon kasvuarviot eivät sitä sisällä. VMI1:n kasvut on alunperin laskettu kuorettomina ja muutettu taulukkoon kuorellisiksi käyttäen kuoriprosenttia 14 (Kuusela ja Salminen 1976, s. 5). Ilvessalo on laskenut viljavuusalueille myös *luonnonnormaalin tuottokyvyn*. Termillä tarkoitetaan harventamattomien metsien tuottokykyä, kun ”metsissä on säännölliset määrät eri ikäluokkia normaalin kiertoajan loppuun saakka, puulajit kasvavat erilaisilla metsämailla oikeassa suhteessa ja metsät ovat muutenkin säännöllisiä ja täysitiheitä” (Ilvessalo 1930, s.18). Näin määritelty viljavuusalueen II⁴ vuotuinen tuottokyky kuorelliseksi muutettuna on 4,9 ja alueen VIII¹ 3,8 m³/ha. Ladenson nykymetsien kasvu ylittää Ilvessalon tuottokykyarviot, vaikka metsät ovat painottuneet vanhoihin ikäluokkiin ja valtaosin ylittää-

Taulukko 4. Metsämaan puuston keskeiset tilavuus- ja kasvutunnukset Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Table 4. Main volume and increment statistics on forest land in the Ladenso area and Itä-Savo.

Metsämaan puusto <i>Growing stock on forest land</i>	Ladenso	Itä-Savo
Tilavuus – <i>Volume; m³/ha</i>	210	134
Vuotuinen kasvu – <i>Annual increment; m³/ha</i>	5,2	5,8
Kasvusadannes – <i>Increment percentage</i>	2,5	4,3
Tukkisadannes – <i>Saw timber percentage</i> ¹⁾	43	44

1) Tukkipuutavaralajin osuus puuston tilavuudesta – *The saw timber assortment share of the total growing stock volume.*

Taulukko 5. Keskitilavuudet ja vuotuiset keskikasvut metsämaalla Ladenson osa-alueilla ja Linkolan viljavuusalueilla.

Table 5. Mean volumes and mean annual increments on forest land in the Ladenso sub-areas and Linkola's fertility areas.

Aika ja alue <i>Time and area</i>	Tilavuus – <i>Volume</i>	Kasvu – <i>Increment</i> ¹⁾
	m ³ /ha	
1991. Ladenso; Sortavala – Läskelä 1921 – 24. Viljavuusalue – <i>Fertility area; II</i> ⁴	252	5,3
1991. Ladenso; Pitkäranta – Salmi 1921 – 24. Viljavuusalue – <i>Fertility area; VIII</i> ¹	73	3,3
	175	4,4
	92	2,4

1) Kasvuarviot eivät sisällä poistuman kasvua – *The increment estimates do not include the increment of drain.*

neet maksimaalisen juoksevan kuutiokasvun ikävaiheen. Kasvun kohonamista selittänevät syyt, jotka kirjattiin jo tyyppijakautumien muutosta tarkasteltaessa

Ladenson alueella on taulukon 6 mukaan kolmannes metsämaan puuston tilavuudesta ja vajaa puolet vuotuisesta kasvusta taimikoissa ja kasvatusmetsissä. Itä-Savossa nämä kehitysluokkaryhmät kattavat kaksi kolmannesta puuston tilavuudesta ja neljä viidennestä puuston vuotuisesta kasvusta. Itä-Savossa kehitysluokkaryhmien keski-iat ovat pääosin nuorempia ja harvennushakkuita on tehty enemmän kuin Ladenson alueella. Vaikka taulukossa 7 esitetyt kehitysluokkaryhmittäiset keskitilavuudet ovat Itä-Savossa pienempiä kuin Ladenson alueella, niin keskikasvut siellä ylittävät vastaavat Ladenson alueen kasvuarviot kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä metsissä. Ladenson alueella on paljon vajaatuottoisia nuoria lehtipuumetsiä entisellä maatalousmaalla, mistä johtuu vajaatuottoisten metsien korkeampi kasvu Ladenson alueella. Kasvusadannekset ylittävät Itä-Savossa Ladenson alueen vastaavat sadannekset kaikissa taulukon 7

Taulukko 6. Puuston kokonaistilavuus ja vuotuiskasvu kehitysluokkaryhmittäin metsämaalla Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Table 6. Total volume and annual increment on forest land by development class groups in the Ladenso area and Itä-Savo.

Metsikön laatu ja kehitysluokkaryhmä <i>Stand quality and development class group</i>	Ladenso				Itä-Savo			
	Tilavuus <i>Volume</i>		Kasvu <i>Increment</i>		Tilavuus <i>Volume</i>		Kasvu <i>Increment</i>	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
<i>Kehityskelpoiset</i> <i>Capable of development:</i>								
– taimikot <i>seedling stands</i>	1 212	2	72	5	1 803	3	176	6
– kasvatusmetsät <i>thinning stands</i>	21 203	34	623	41	42 589	64	2 076	72
– uudistuskypsät <i>mature stands</i>	33 107	54	618	41	19 311	29	516	18
– uudistusalat <i>regeneration areas</i>	327	1	10	1	189	0	7	0
Vajaatuottoiset <i>Low-yielding</i>	5 952	10	199	13	2 954	4	103	4
Metsämaa – <i>Forest land</i>	61 801	100	1 522	100	66 845	100	2 878	100

Taulukko 7. Metsämaan puuston keskitilavuus, vuotuinen keskikasvu ja kasvusadannes kehitysluokkaryhmittäin Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Table 7. Mean volume, mean annual increment, and increment percentage on forest land by development class groups in the Ladenso area and Itä-Savo

Alue, metsikön laatu ja kehitysluokkaryhmä <i>Area, stand quality and development class group</i>	Tilavuus <i>Volume</i>	Kasvu <i>Increment</i>	Kasvusadannes <i>Increment percentage</i>
	m ³ /ha		%
Ladenso			
<i>Kehityskelpoiset – Capable of development</i>			
– taimikot – <i>seedling stands</i>	36	2,1	5,9
– kasvatusmetsät – <i>thinning stands</i>	203	6,0	2,9
– uudistuskypsät – <i>mature stands</i>	298	5,6	1,9
– uudistusalat – <i>regeneration areas</i>	102	3,1	3,0
Vajaatuottoiset – <i>Low-yielding</i>	145	4,9	3,3
Metsämaa – <i>Forest land</i>	210	5,2	2,5
Itä-Savo			
<i>Kehityskelpoiset – Capable of development</i>			
– taimikot – <i>seedling stands</i>	17	1,7	9,8
– kasvatusmetsät – <i>thinning stands</i>	155	7,5	4,9
– uudistuskypsät – <i>mature stands</i>	237	6,3	2,7
– uudistusalat – <i>regeneration areas</i>	19	0,7	3,7
Vajaatuottoiset – <i>Low-yielding</i>	108	3,8	3,5
Metsämaa – <i>Forest land</i>	134	5,8	4,3

ryhmissä. Vaikka Ladensonkin alueen uudistuskypsissä metsissä hehtaari-kohtaiset keskikasvut ovat vielä korkeat on muistettava, että luvut esittävät bruttokasvua. Koska myös luonnonpoistumaa on alueen hakkaamattomissa uudistuskypsissä metsissä runsaasti, on puuston lisääntyminen niissä taulukon 7 ilmoittamaa bruttokasvun arviota vähäisempää.

Tukkipuukokoisen puuston kokonaisosuuksia metsämaan puuston tilavuudesta puulajeittain on esitetty kuvassa 7. Niin *tukkipuukokoiseksi* nimetyt ($d_{1,3} > 19,5$ cm) kuin siitä *järeäksi* tulkitun puuston osan ($d_{1,3} > 29,5$ cm) osuus on koivulajeja lukuunottamatta Ladenson alueella suurempi kuin Itä-Savossa. Metsien ikä- ja kehitysluokkakautumien perusteella tulos on odotettu. Rauduskoivulla poikkeama voi johtua rauduskoivikoiden yli-ikäisyydestä, jonka tuloksena tukkipuukoista rauduskoivua on jo merkittävästi siirtynyt luonnonpoistumaan. Hieskoivulla syynä tukkipuukokoisen koivun vähäisyyteen voi olla pienen hieskoivun runsaus metsittyneillä pelloilla. Ladenson alueen haapapuusto on erityisen järeää. Yli puolet haavan kokonaistilavuudesta muodostuu puustosta, jonka läpimitta rinnankorkeudelta ylittää 29,5 cm.

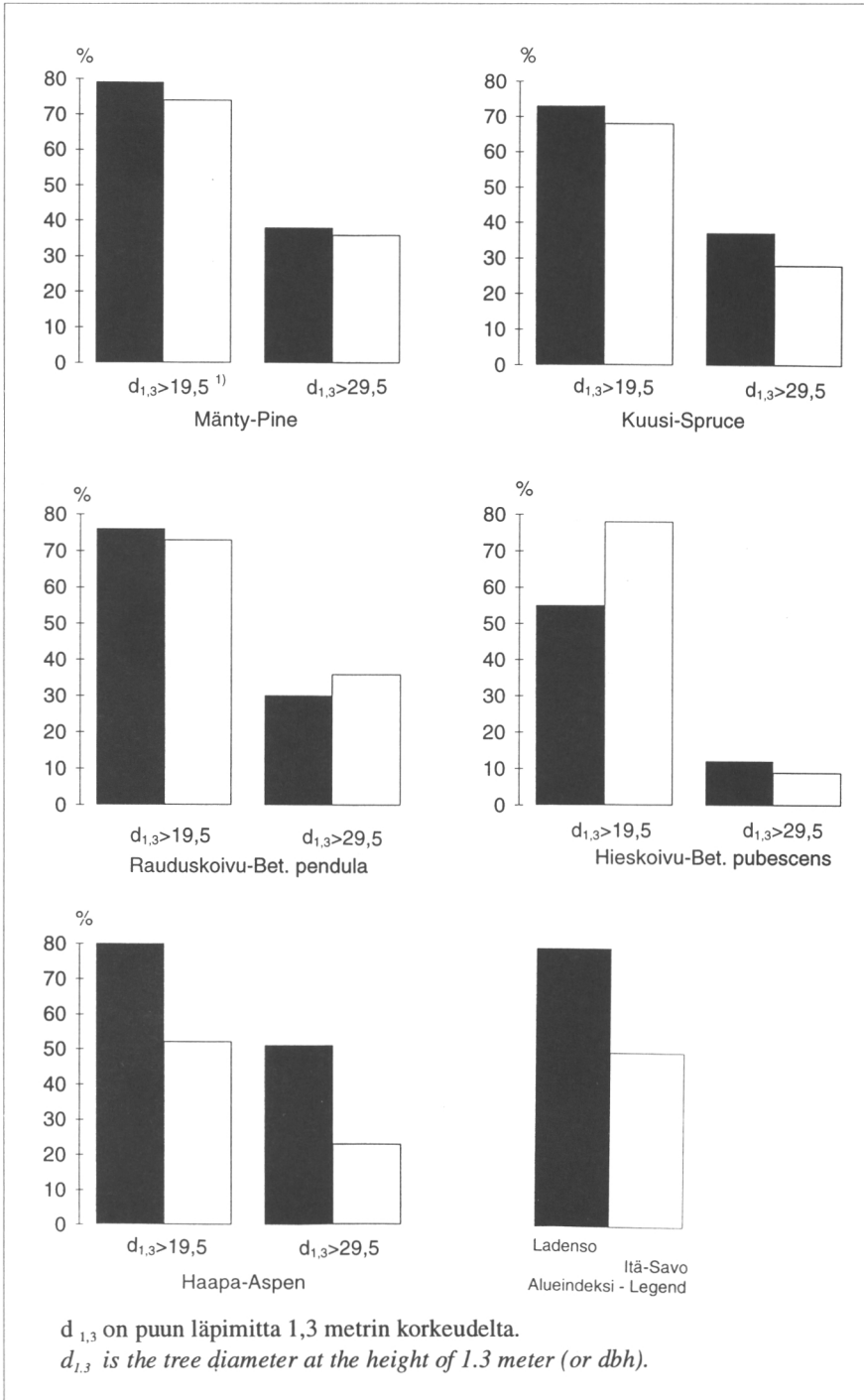
Niin tukkipuukokoisen kuin järeän puuston osuus kokonaispuustosta todettiin lähes kaikilla puulajeilla Ladenson alueella suuremmaksi kuin Itä-Savossa. Siitä huolimatta tukkipuutavaralajin osuus tukkipuukokoisesta puustosta on kuusta lukuunottamatta siellä pienempi kuin Itä-Savossa (taulukko 8). Männyllä, hieskoivulla ja haavalla ero on hyvin selvä. Ylitiheys ja ikä ovat jo taloudellisessa mielessä raunioittamassa Ladenson alueen metsiä. Luonnonpoistumaa on paljon ja elävässäkin puustossa viat ja tuhot siirtävät tukkipuukoista puustoa kokonaan tai osaksi kuitu- tai hukkapuiksi. Läpimitan kasvaessa vikojen osuus lisääntyy. Esimerkiksi Ladenson alueen rauduskoivulla läpimitaltaan yli 39 cm:n puuston tukkiosuus metsämaalla

Taulukko 8. Tukki-puutavaralajin osuus puulajeittain tukkipuukokoisen puuston ($d_{1,3} > 19,5$ cm) tilavuudesta metsämaalla Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Table 8. Saw timber percentage of the volume of saw timber sized trees ($d_{1,3} > 19.5$ cm) on forest land by tree species in the Ladenso area and Itä-Savo.

Alue Area	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Rauduskoivu Betula pendula	Hieskoivu Betula pubescens	Haapa Aspen
Tukin osuus tukkipuukokoisen puuston ($d_{1,3} > 19,5$ cm) tilavuudesta, % ¹⁾ Saw timber percentage of the volume of the saw timber sized trees ($d_{1,3} > 19.5$ cm) ¹⁾					
Ladenso	62	76	37	18	8
Itä-Savo	71	71	42	29	22

1) $d_{1,3}$ on puun läpimitta 1,3 metrin korkeudelta – $d_{1,3}$ is tree diameter at the height of 1.3 meter (or dbh).



Kuva 7. Tukkipuukokoisen ($d_{1,3} > 19,5$ cm) ja järeän ($d_{1,3} > 29,5$ cm) puuston osuudet kokonaispuuston tilavuudesta puulajeittain metsämaalla Ladensön alueella ja Itä-Savossa.

Figure 7. The share of saw timber sized ($d_{1,3} > 19.5$ cm) and massive ($d_{1,3} > 29.5$ cm) growing stock from the total growing stock volume on forest land in the Ladensö area and Itä-Savo.

Taulukko 9. Lehtipuuvältaisten metsien osuus pinta-alasta ja lehtipuiden osuus puuston tilavuudesta metsämaalla Ladenson alueella ja Itä-Savossa.
Table 9. The area share of forests dominated by deciduous sp. and the volume share of deciduous sp. on forest land in the Ladenson area and Itä-Savo.

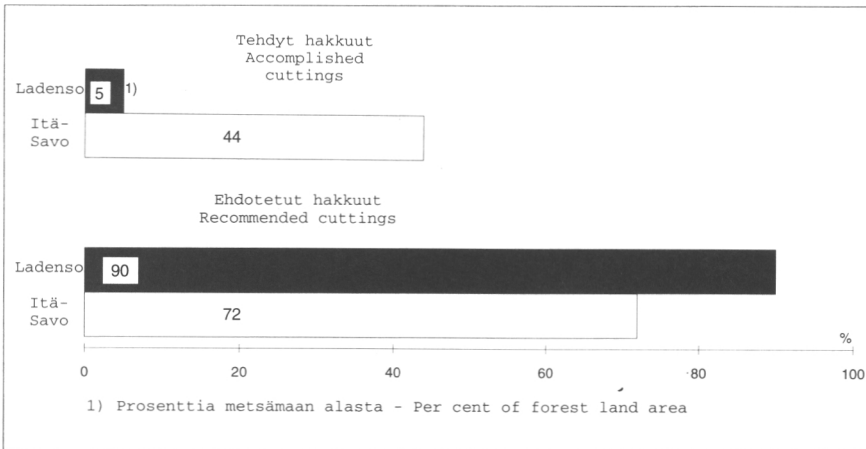
	Ladenson	Itä-Savo
% alasta – per cent of area	25	10
% tilavuudesta –per cent of volume	31	21

on 27 %. Vastaava sadannes läpimittaluokkiin 25–39 cm kuuluvassa puustossa on yli 40 ja läpimittaluokkien 20–24 cm puustossa keskimäärin 32.

Taulukon 9 mukaan on Ladenson alueella lehtipuuvältaisten metsien osuus metsämaan alasta kolminkertainen Itä-Savoon verrattuna. Metsämaan puuston kokonaistilavuudesta on Ladenson alueella lehtipuuta kolmasosa ja Itä-Savossa viidesosa. Itä-Savon lehtipuuvältaisissa metsissä on havupuuston osuus vähäisempää kuin Ladenson alueella ja tämä on pääsyy taulukon 9 eroihin pinta-ala- ja tilavuusosuuksien välillä. Lehtipuuston enemmisyys Ladenson alueella selittää siellä tukkipuutavaralajin suhteellista vähäisyyttä läpimittajakautumiin verrattuna. Taulukosta 8 näkyy tukkisanneksen pienuus koivulajeilla ja haavalla havupuihin verrattuna. Leppää ja vieläkin harvinaisempia ”muita lehtipuita” ei taulukkoon ole otettu. Niiden tukkiosuus on kuitenkin aivan olematon. Tilavuudella mitattuna rauduskoivu sensijaan ohittaa hieskoivun Ladenson alueella ja sen pitäisi periaatteessa olla tukkiosuutta nostava tekijä.

Kehityskelpoisissa uudistuskypsissä metsissä on Ladenson alueella käyttökelpoista luonnonpoistumapuuta hehtaarilla kolmannes enemmän kuin vastaavissa metsissä Itä-Savossa. Käyttökelpoista luonnonpoistuma-koivua on Ladenson alueella kuitenkin kolminkertainen määrä Itä-Savoon verrattuna. Kun koivu säilyy käyttökelpoisena selvästi lyhyemmän ajan kuin havupuut, osoittaa tämäkin koivujen rappeutumista yli-ikäisinä Ladenson alueen uudistuskypsissä metsissä.

Ladenson alueella vain 13 %:lla metsämaasta on viimeisestä hakkuusta on kulunut aikaa vähemmän kuin 30 vuotta. Inventointia edeltäneen 10-vuotiskauden hakkuut ja seuraavan kymmenvuotiskauden hakkuuehdotukset on Ladenson alueella ja Itä-Savossa esitetty kuvassa 8. Ehdotukset ovat metsänhoidollisia hakkuuehdotuksia eikä niissä ole otettu huomioon kestävyysvaatimuksia. Vaikka hakkuisiin on luettu myös taimikon perkaus ja harvennus, on Ladenson alueella käsitelty hakkuilla metsämaan alasta vain 5 %, kun Itä-Savossa vastaava luku on vajaa puolet. Hakkuuehdotukset osoittavat metsien tuottokunnossa pitämisen vaativan metsiköiden toistuvaa käsittelyä. Ladenson alueella metsänhoidollista hakkuuta tarvittaisiin 90 %:lla ja Itä-Savossa kolmella neljäsosalla metsämaan alasta. Vaikka Itä-Savossa on inventointia edeltävällä 10-vuotiskaudella käsitelty melkein puolet metsämaan alasta hakkuilla, on siellä metsänhoitoperustein määriteltä hakkuutarve vain vajaat 20 prosenttiyksikköä pie-



Kuva 8. Inventointia edeltäneen 10-vuotiskauden tehdyt ja inventointia seuranneen 10-vuotiskauden ehdotetut hakkuut metsämaalla Ladenson alueella ja Itä-Savossa.

Figure 8. Accomplished cuttings during the 10-year period before the inventory and recommended cuttings for the 10-year period after the inventory on forest land in the Ladenson area and Itä-Savo.

nempi kuin Ladenson alueella. Vaihtoehtoisten hakkuulaskelmien edellyttämiin hakkuupinta-aloihin palataan hakkuulaskelmia eriteltäessä.

Välitöntä metsän viljelyä ja/tai maanpinnan valmistusta vaativat uudistusalat ovat Ladenson alueella vähäisistä hakkuista johtuen lähes olemattomia. Ehdotetun uudistushakkuun jälkeiset uudistamistapaehdotukset ovat 90-prosenttisesti viljelyä ja ehdotettu maanpinnan valmistus valtaosin äestystä. Ehdotettu mätästysala jää puoleen ehdotetusta äestysalasta. Aurausta ei ehdotuksissa juuri esiinny, vaikka se inventoinnissa kuuluikin sallittuun keinovalikoimaan. Ehdotettu uudistushakkuuala on kestävyydellä mitattuna täysin reaalisten toteutumismahdollisuuksien ulkopuolella. Siksi myös ehdotukset sen jaosta keinolliseen ja luontaiseen uudistamiseen sekä eriasteiseen maanpinnan valmistukseen päätyvät hehtaareina liian suuriin lukuihin. Ne osoittavat vain suhteina, millaisia käsittelyvaihtoehtoja on uudistuskypsillä ja uudistuskypsyttä lähestyvillä metsiköillä pidetty taroituksenmukaisina.

11 Hakkuulaskelmia

MELA-järjestelmällä (Siitonen 1993) on laskettu Ladenson alueen metsille käyttö- ja kehitysvaihtoehtoja vuosijaksolle 1991–2040. Vaihtoehtoja tarkasteltaessa on muistettava, että ne eivät ole ehdotettuja hakkuusuunnitteita, vaan apusuureita toteutettavan hakkuusuunnitteen valmisteluun. Suomen valtakunnan metsien inventointituloksiin perustuvissa MELA-ennusteissa kasvumallit on tarkastelukauden alussa asetettu inventointimitausten perusteella johdetulle keskimääräiselle vuotuistasolle. Etelä-Suomen tasoon korjatut kasvumallit antoivat Ladenson ikääntyneille ja runsaspuustoisille metsille liian korkeat kasvuluvut. Tästä syystä alueen metsien kehityksen vaihtoehtolaskelmissa kasvumallit korjattiin Ladenson oman inventoinnin kasvumittausten perusteella tasoon, jossa ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella kasvu oli inventointia edeltäneen viisivuotiskauden keskimääräisen kasvuvarvion suuruinen.

Metsien kehitystarkastelua varten on valittu kolme vaihtoehtoista hakkuulaskelmaa, jotka on yksilöity numeroilla I, II ja III:

- vaihtoehto I; hakkuupoistuma on 0,8 milj. m³/vuosi ja hakkuuala on korkeintaan 1 % metsämaan alasta. Vaihtoehdon poistuma on tarkastelujaksolla nouseva ja kasvaa vajaasta miljoonasta m³:stä runsaaseen miljoonaan m³:iin. Hakkuupoistuma on runsas puolet alueelle inventoinnissa estimoidusta kasvusta (liitetaulukko 40a).
- vaihtoehto II; tasaiset tulot ja hakkuut sekä loppuvaranto vähintään alkuvuorannon suuruinen. Hakkuupoistuma on likimain nykykasvun suuruinen (1,5 milj. m³) ja kyseessä on lähinnä *suurin kestävä poistuma* (liitetaulukko 40b.)
- vaihtoehto III; hakkuupoistuma on ensimmäisellä 10-vuotiskaudella 2,0 milj. m³ ja sen jälkeen nykykasvun suuruinen eli 1,5 milj. m³ sekä loppuvaranto 2041 on 55 milj. m³ (liitetaulukko 40c).

Valittujen vaihtoehtoisten käsittelyvaihtoehtojen vaikutusta puuston kasvuun, tilavuuteen ja järeyteen on vertailtu kuvassa 9. Kasvuvarviot ovat kaikissa vaihtoehtoissa tarkasteluun valituilla kymmenvuotiskausilla nousevia ja likimain samaa suuruusluokkaa. Vaihtoehdossa III kasvu tosin vuosituhannen alussa hieman putoaa, mutta on tarkastelukauden lopulla jo muita vaihtoehtoja jonkin verran suurempi. Puuston tilavuusennusteet ovat vaihtoehdossa I koko tarkastelujakson voimakkaasti kasvavia. Muissa vaihtoehtoissa tilavuusennuste notkahtaa alaspäin tarkastelujakson keskivaiheilla, mutta sen tasoa on kiintiöity rajoituksin. Vaihtoehdossa II loppuvaranto on vähintään alkuvuorannon suuruinen ja vaihtoehdossa III kiintiöity tilavuus on kauden lopussa 55 milj. m³.

MERA-vaihtoehtojen tukki-puutavaralaji (liitetaulukot 40a–c) tarkoittaa dimensioiltaan tukin kokoista puuta. Vikojen ja vaurioiden tukkiosaa vähentävää vaikutusta ei siinä ole otettu huomioon, joten tukkiosuudet nimestään huolimatta kuvaavat vain puuston järeyden kehittymistä. Kuvassa 9 tälle puuston osalle on annettu lisämäärä *tukkimittainen*. Näin määritelty tukkiosuusennuste on tarkastelukauden lopulla lähtötasoonsa verrattuna vaihtoehdossa I runsaat 40 % suurempi, vaihtoehdossa II vajaat 30 ja vaihtoehdossa III runsaat 50 % pienempi.

Taulukkoon 10 on koottu vaihtoehtoisten hakkuulaskelmien tuloksena ennakoitua *uuden puuston osuudet* metsämaan alasta sekä puuston tilavuudesta ja kasvusta. Uudella puustolla tarkoitetaan puustoa, jonka laskelmissa ennakoitaan syntyvän inventointijankohdan jälkeen. Tarkastelujakson lopussa on vaihtoehdossa I viidennes puustosta uutta puustoa, mutta kasvusta sen osuus on likimain puolet. Vaihtoehdoissa II ja III uuden puuston osuusennusteet ovat luonnollisesti kautta linjan selvästi suurempia kuin vaihtoehdossa I. Pinta-alavertailuna uuden puuston peitossa on tarkastelukauden lopussa vaihtoehdossa I vajaat 40 % metsämaan alasta ja vaihtoehdoissa II ja III runsas puolet ja runsaat 60 %. Käänteisesti samana ajankohtana yli 120-vuotiaiden metsien osuus ennustevaihtoehdoin I, II, ja III on 32, 16 ja 11 %.

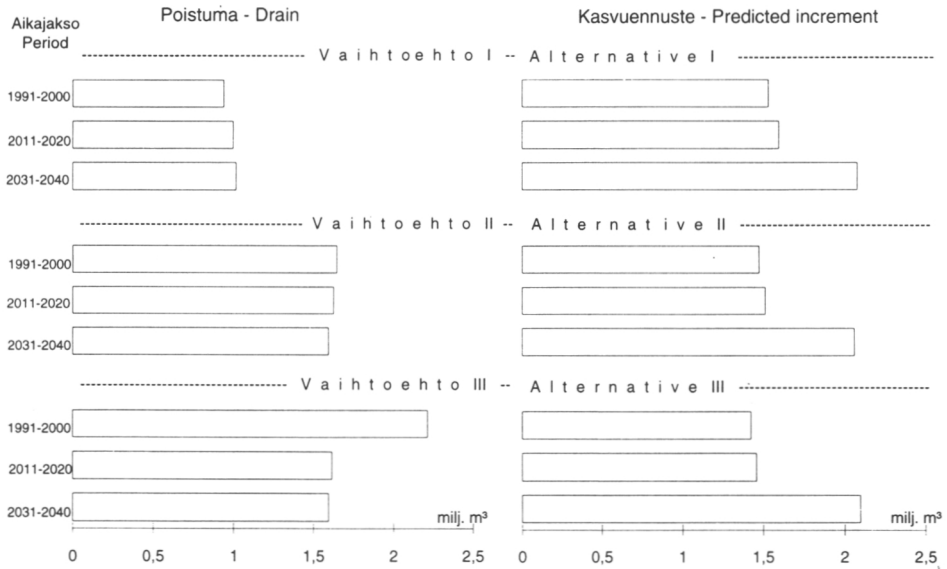
Taulukossa 11 on esitetty luonnonpoistuman määrä ja sen osuus poistumasta eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa I uudistuskypsiä metsiä on runsaasti jäljellä, luonnonpoistuman määrä on tarkastelukaudella nouseva ja sen osuus poistumasta kauden lopulla likimain viidennes. Muissa vaihtoehdoissa met-

Taulukko 10. Ennustettu inventointivuoden jälkeisen "uuden puuston" osuus tilavuudesta, kasvusta ja metsämaan alasta hakkuupoistumavaihtoehdoissa I–III.

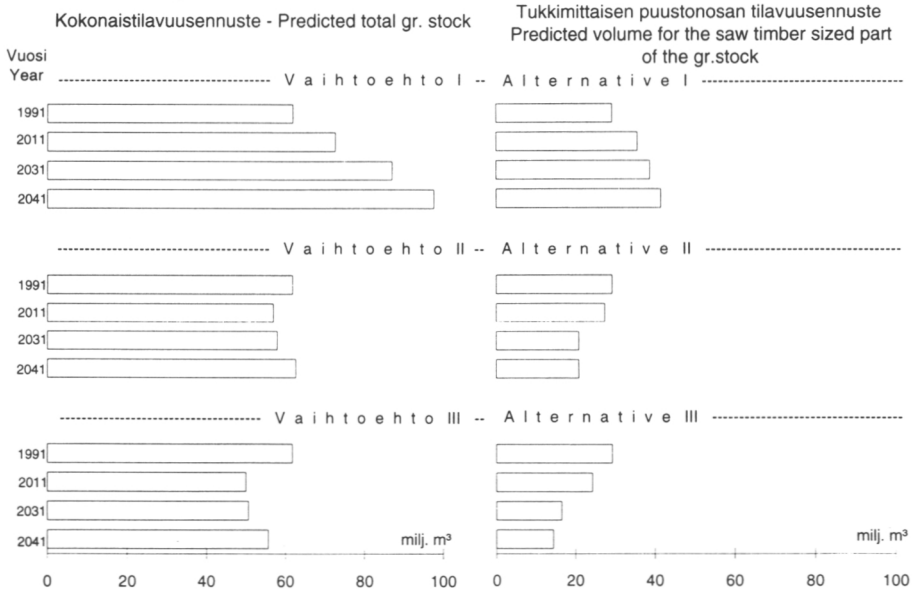
Table 10. Predicted share of the "new growing stock" originated after the inventory year for volume, increment, and forest land area in the alternative harvest policies I–III.

Vuosi/vuosijakso Year/period	Vaihtoehto – Alternative		
	I	II	III
% – per cent			
Osuus tilavuudesta – Volume share			
2011	0,5	0,9	1,1
2031	4	11	24
2041	20	42	53
Osuus kasvusta – Increment share			
2011-2020	20	29	34
2031-2040	49	66	73
Osuus metsämaan alasta – Forest land area share			
2011	19	28	32
2041	38	53	61

A) Poistuma ja kasvu - Drain and increment



B) Tilavuus - Volume



Kuva 9. Vaihtoehtoisia hakkupoistumia I-III vastaavat poistuma-, kasvu- ja tilavuusennusteet aikajaksolle 1991-2040.

Figure 9. Drain, increment, and volume forecasts corresponding to the alternative harvest policies I-III in 1991-2040.

Taulukko 11. Ennustettu luonnonpoistuman tilavuus ja osuus kokonaispoistumasta hakkuupoistumavaihtoehdoissa I–III.

Table 11. Predicted natural losses volume and share of the total drain in the alternative harvest policies I–III

Vuosijakso – Period	Vaihtoehto – Alternative					
	I		II		III	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
1991–2000	123	13	114	7	102	5
2011–2020	169	16	99	6	78	5
2031–2040	191	19	85	5	82	5

sien uudistamista on tehty enemmän, luonnonpoistuman määrä on tarkastelukaudella laskeva ja on kauden lopulla runsaat 40 % vaihtoehdon I luonnonpoistuman kokonaismäärästä.

Edellä todettiin Suomen olosuhteisiin sovitettujen MELA-kasvumallien yliarvioineen Ladenson alueen puuston kasvua maastomittauksista laskettuun kasvuun verrattuna. Ilmeisesti MELA:n kasvumallit yliarvioivat kasvua lähinnä vanhoissa runsaspuustoissa metsiköissä. Vaihtoehdossa I vanhoja metsiä on koko tarkastelujakson ajan enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. Siksi vaihtoehdon I kasvu- ja tilavuusennusteiden osalta yliarvioinnin vaara on suurempi kuin vaihtoehdoissa, joissa nuorten metsien ennustetaan peittävän laajempia pinta-aloja.

Vaihtoehdon I mukaan tarkastelukauden lopulla puuston keskitilavuus olisi 313 m³/ha ja sen kasvusadannes 2. Taulukon 4 lukuihin verrattuna keskitilavuus nousisi tarkastelukaudella kolmanneksen ja kasvusadannes alenisi viidenneksen. Taulukon 10 mukaisen uuden puuston kasvusadannes olisi vaihtoehdossa I tarkastelukauden lopulla 5,2 % ja sitä vanhemman puuston 1,4 %. Koska tähän vanhempaan puustoon kuuluvat kaikki yli 50-vuotiset metsiköt, täytyy vanhimpien ikäluokkien metsiköiden kasvusadanneksen olla hyvin alhainen ja nettokasvun suuren luonnonpoistuman takia negatiivinen. Lisäksi vanhoissa metsiköissä luonnonpoistuma on pääosin puustoa, josta aikanaan hakattuna olisi saatu runsaasti tukkia.

MELA-laskelmilla on inventointihetken tukkiosuus saatu 11 % suuremmaksi kuin koepuiden apteeraustuloksena saatu arvio. Apteerauksessa huomioitua puuston vikojen ja vaurioiden osuutta ei näy MELA-laskelmien tukkiarvioissa. Suhteellinenkin ero tukin mitat täyttävän ja todella tukkipuukelpoisen puustonosan välillä lisääntynee puuston vanhetessa. Lisäksi kasvun yliarviointi vaihtoehdon I vanhoissa metsiköissä lienee suurempaa kuin muissa metsiköissä ja luonnonpoistuman suuruus laajoja vanhoja metsiä käsittävältä alueelta aliarvioitu. Näistä syistä todellinen tukkiosan ero eri suunnitevaihtoehtojen välillä ei liene niin suuri kuin kuvan 9 tukkimittaisen puustonosan arviot osoittavat.

Rahatuloina mitattuna vaihtoehdon I nettotulot ovat puolet muiden vaihtoehtojen tuotoksesta. Vaihtoehdon III ensimmäisen vuosikymmenen korotettu suunnite painottaa vastaavasti rahatuloja. Vaihtoehdossa I tukki-puukokoinen puusto makaa metsässä parhaimmillaankin tuottamattomana, mutta useimmiten luonnonpoistuman ja lisääntyvien vikojen vaikutuksesta negatiivista korkoa tuottaen. Muissa vaihtoehdoissa menetykset ovat selvästi vähäisempiä. Niidenkin arviot kuitenkin osoittavat, että suurilla alueilla kohtuuttomasti ikääntyneisiin metsiin painottuneiden metsien ikäluokkarakenteen muuttaminen tuottavaa metsäkuvaa vastaavaksi vaatii puolisen vuosisataa, jos muutos perustuu likimain kasvun suuruiseen hakkuumäärään. Vähintään tähän olisi Ladenson alueellakin pyrittävä. Metsien rakenteen tasapainottumisen ohella se toisi alueelle kaivattuja hakkuutuloja ja tarjoaisi alueelle työtä.

Kaikilla käytetyillä hakkuuvaihtoehdoilla mänty vahvistaa osuuttaan puuston tilavuudella mitattuna. Vaihtoehdoissa II ja III männystä tulee kiisataton valtapuulaji alueen metsiin, kuusen osuus pienenee voimakkaasti, koivun osuus vähenee puoleen inventointiajankohdan arviostaan ja muut lehtipuut kuin koivu säilyvät alkuperäisellä määrällisellä tasollaan. Vaihtoehdossa I kuusi säilyy juuri ja juuri valtapuulajina, koivun suhteellinen osuus vähenee, mutta kokonaismäärä lisääntyy ja muut lehtipuut kasvattavat suhteellistakin osuuttaan. Toisaalta on Suomen puolella männyn osuus viime vuosina selvästi vähentynyt uudistamisvaihtoehtona viljavilla kasvupaikoilla. Suuntaus vaikuttanee metsien käsittelyyn Ladensonkin alueella, joten männyn osuus kehitysarvioissa voi olla ylimitoitettu.

Taulukkoon 12 on koottu eri vaihtoehtojen vaatimat hakkuupinta-alat ensimmäisellä 10-vuotiskaudella ja verrattu niitä inventoinnissa koottuihin metsänhoidollisen tilan edellyttämiin ehdotettuihin sekä inventointia edeltäneenä kymmenvuotiskautena tehtyihin hakkuisiin. Inventoinnin ehdotukset ovat hakkuumääristä ja kestävyysvaatimuksista vapaita metsiköittäistä hakkuutarvetta kuvaavia summia. Taulukon hakkuutapa ”Muu” sisältää lähinnä ehdotetut erikoishakkuut, jotka keskittyvät varttuneisiin kasvatusmetsiin ja uudistuskypsiin metsiin sekä ajoittuvat pääosin toiselle 5-vuotiskaudelle. Ne lienevät lähinnä saniteettihakkuita, joilla yritetään hillitä uudistushakkuiden summaa ja samalla saada kuollutta ja kuolevaa puustoa hakkuilla talteen. Harvennushakkuita on vain suunnitevaihtoehdoissa II ja III ja määrä jää puoleen metsänhoidollisesta ehdotuksesta. Vaihtoehdossa I hakkuupinta-ala saa olla korkeintaan 1 % metsämaan alasta ja harvennushakkuut eivät rajoitusten puitteissa ole mahtuneet hakkuuehdotuksiin. Uudistushakkuiden määrä jää parhaimmillaankin alle puoleen metsänhoidollisesta ehdotuksesta, vaikka tätä on jo pienennetty ehdotetuilla saniteettihakkuilla. Vaihtoehdon I uudistushakkuiden määrä on vain seitsemäs-kahdeksasosa metsänhoidollisesta tarpeesta. Ylispuuhakkuista käsittelyvaihtoehtojen ja metsänhoidollisen tarpeen luvut ovat lähes yhteneväiset.

Taulukko 12. Vuosijakson 1991–2000 hakkuupinta-alat hakkuupoistumavaihtoehtoisissa I–III, inventoinnin kuvioittaisten ehdotusten summana sekä inventoinnissa todetut vuosijakson 1981–1990 hakkuupinta-alat.

Table 12. Cutting areas for the period 1991–2000 in the alternative harvest policies I–III and as a sum of the standwise recommendations in the inventory and areas registered as cut during the period 1981–1990 in the inventory

Tarkastelun kohde <i>Examined object</i>	Hakkuutapa – Cutting treatment			
	Harvennus <i>Thinning</i>	Uudistushakkuu <i>Regeneration cut</i>	Ylispuiden poisto <i>Removal of standards</i>	Muu <i>Other</i>
	km ²			
Vaihtoehto – <i>Alternative I</i>	–	200	100	–
Vaihtoehto – <i>Alternative II</i>	200	500	100	–
Vaihtoehto – <i>Alternative III</i>	300	600	100	–
Kuvioittaiset ehdotukset <i>Standwise recommendations</i>	657	1 447	93	212 ¹⁾
Todetut edelliseltä 10-vuotiskaudella <i>Registered for the previous 10 year period</i>	102	81	18	15 ²⁾

1) Erikoishakkuut – *Special cuttings*
2) Harsintahakkuut – *Selective cuttings*

Luonnosuojelualueeksi katsottu laajahko Laatokan ranta-alue samoin kuin Suomen vastainen rajavyöhyke jätettiin jo inventoinnin kenttätöiden ulkopuolelle. Varsinaiselta inventointialueelta ei ollut käytettävissä tietoja suojelualueista, joten niitä ei ole voitu ottaa huomioon hakkuulaskelmissa. Suojelu luonnollisesti vähentää lopullista hakkuusuunnitetta.

Metsien biodiversiteetistä huolehtiminen on helppoa toteuttaa Ladenson alueen metsissä. Lahopuuta on riittävästi, alikasvoksia ei ole raivattu eikä vähäarvoisia puulajeja metsistä poistettu. Monimuotoisuutta vähentää metsien kuusivaltaisuus. Laaja-alaiset kuusikot tekevät metsistä esiintymisalueillaan yksitoikkoisen tummia.

Ladenson alueella on metsämaana vajaat 20 000 hehtaaria toisen maailmansodan jälkeen metsittynyttä maatalousmaata. Sitä ei paikallisissa tilastoissa liene ainakaan kokonaisuudessaan pidetty metsämaana. Lienee myös esitetty suunnitelmia metsittyneiden peltojen palauttamisesta maatalouden piiriin. Metsittyneiden peltojen ala on 7 % Ladenson alueen metsämaan kokonaisalasta.

Toteutettavaksi tarkoitettu hakkuusuunnite edellyttää ajan tasalla olevaa tietoa suojelualueiden laajuudesta, niillä määrittelystä suojelun tasosta sekä kannanottoa metsittynyttä maatalousmaata koskeviin suunnitelmiin. Jos esitetyt vaihtoehtoiset hakkuulaskelmat pystytään tarkentamaan näillä tiedoilla, antavat ne päätöksentekijöille esitettyä todellisemman kuvan erisuuruisten hakkuumäärien vaikutuksista Ladenson alueen metsien kehitykseen ja metsistä saatavaan taloudelliseen tuottoon.

Kirjallisuus – References

- Heikurainen, L. 1981. Suo-opas. 3.–4. uudistettu painos. Kirjayhtymä. Helsinki. 51 s. ISBN 951-26-1439-1.
- Heiskanen, V. 1978. Metsäkaupat. Puutavaralajit. Tapion Taskukirja. 18. uudistettu painos: 298–308. Keskusmetsälauta Tapion julkaisuja. Kirjayhtymä. Helsinki. ISBN 951-26-1535-5.
- Huikari, O., Muotiala, S. & Väre, M. 1964. Maiden hyvyysluokius. Ojitusopas. 2. painos: 46–65. Kirjayhtymä. Helsinki.
- Ilvessalo, Y. 1927. Suomen metsät. Tulokset vuosina 1921–24 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. Summary: The forests of Suomi (Finland). Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921–24. Communicationes Ex Instituto Quaestionum Forestalium Finlandiae Editae 11. 421 s. + taulukot; 192 s.
- 1930. Suomen metsät viljavuusalueittain kuvattuna. Tuloksia 1921–24 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. Summary. The forests of (Suomi) Finland described by areas of fertility. Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921–24. Communicationes Ex Instituto Quaestionum Forestalium Finlandiae Editate 15(4). 56 s. + kartat.
- Kujala, M. 1980. Runkopuun kuorellisen tilavuuskasvun laskentamenetelmä. Summary: A calculation method for measuring the volume growth over bark of stemwood. Folia Forestalia 441. 8 s. ISBN 951-40-0460-4, ISSN 0015-5543.
- Kuusela, K. 1966. A basal area-mean tree method in forest inventory. Seloste: Pohjapinta-alakeskipuumenetelmä metsäninventoinnissa. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 61(2). 32 s.
- 1994. Metsätaloustiedon ja mielikuvaohjauksen tienhaarassa. Julkaisussa A-K. Korhonen (toim). Metsäpolitiikan eväät 2000-luvulle. Kullervo Kuusela -seminaari 4.10.1994. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 529: 84–92. ISBN 951-40-1399-9, ISBN 0358-4283.
- & Salminen, S. 1976. Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973–74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975. Summary: Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973–74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975. Folia Forestalia 274. 43 s. ISBN 951-40-0224-5.
- Kärkkäinen, M. 1983. Metsäkaupat. Puutavaralajit. Tapion Taskukirja. 19. uudistettu painos: 378–387. Keskusmetsälautakunta Tapion julkaisuja. Kirjayhtymä. Helsinki. ISBN 951-26-2262-9.
- Laasasenaho, J. 1976. Männyn, kuusen ja koivun kuutioimisyyhtälöt. Lisensiaattityö. Helsingin Yliopisto. Metsänarvioimistieteen laitos. 89 s. + liitteet.
- 1982. Taper curve and volume functions for pine, spruce and birch. Seloste: Männyn, kuusen ja koivun runkokäyrä- ja tilavuusyhtälöt. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 108. 74 s. ISBN 951-40-0589-9, ISSN 0358-9609.
- Ladenson metsien inventointi. 1991. Kenttätöyön ohjeet. Moniste. Metsäntutkimuslaitos. Metsien käytön tutkimusosasto. 75 s. + liitteet.
- Lappalainen, E., Sten, C-G. & Häikiö, J. 1984. Turvetutkimusten maasto-opas. Geologian tutkimuskeskus. Opas N:o 12. 62 s. ISBN 951-690-192-1.
- Lehto, J. 1978. Käytännön metsätyypit. 3. painos. Kirjayhtymä. Helsinki. 98 s. ISBN 951-26-1479-0.
- Linkola, K. 1922. Maatalous-kasvimaantieteelliset alueet. Julkaisussa Sunila, J. E., Nylander, H., Westmark, B., Wuolijoki, W. & Jutila, K. T. (toim.). Suomen maatalous. I nidos: 103–134. Werner Söderström Osakeyhtiö. Porvoo.
- Maatilojen veroluokitusohjeet. 1982. Verohallituksen julkaisu no 219. 54 s.

- Linkola, K. 1922. Maatalous-kasvimaantieteelliset alueet. Julkaisussa Sunila, J. E., Nylander, H., Westmark, B., Wuolijoki, W. & Jutila, K. T. (toim.). Suomen maatalous. I nidos: 103–134. Werner Söderström Osakeyhtiö. Porvoo.
- Maatilojen veroluokitusohjeet. 1982. Verohallituksen julkaisu no 219. 54 s.
- Maatilojen veroluokitusohjeet. 1990. Verohallituksen julkaisu 515. 63 s. ISSN 0356–2581.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1993–94. 1994. Yearbook of forest statistics 1993–94. SVT Maa- ja metsätalous 1994:7. 348 s. ISBN 951–40–1380–8, ISSN 0359–968X, ISSN 0784–8404.
- Myllynen, A-L. & Saastamoinen, O. 1995. Karjalan tasavallan metsätalous. *Silva Carelica* 29. ISBN 951–708–281–9, ISSN 0780–8232.
- Ranneby, B. 1981. Medelfelsformer till skattningar baserade på material från den 5:e riksskogstaxeringen. Abstract: Estimation of standard errors in systematic sampling. Swedish University of Agricultural Sciences, Section of Forest Biometry. Report 21. 19 s. ISBN 91–576–0798–2, ISSN 0348–0437.
- Rutanen, E. 1986. Metsäverotus. Tapion Taskukirja. 20. uudistettu painos: 101–127. Keskusmetsälautakunta Tapion julkaisuja. Kirjayhtymä. Helsinki. ISBN 951–26–3006–0.
- Salminen, S. 1973. Tulosten luotettavuus ja karttatulostus valtakunnan metsien V inventoinnissa. Summary: Reliability of the results from the Fifth National Forest Inventory and a presentation of an output-mapping technique. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 78(6). 64 s. ISBN 951–40–0068–4.
- 1978. Increment calculation on the basis of relascope sampling in the Finnish national forest inventory. Joint meeting of IUFRO groups S4 02 and S4 04. Theme: National forest inventory. 18–24 iunie 1978 – Bucuresti – Romania: 387–393.
- 1985. Metsien inventointimenetelmän tilastomatemaattinen perusta. Summary: The mathematic-statistical foundation of the forest inventories. Metsien inventoinnin tilastolliset menetelmät. Statistical methods in forest inventories. *Silva Fennica* 19(3): 226–232. ISSN 0037–5330.
- 1993. Eteläisimmän Suomen metsävarat 1986–1988. Summary: Forest resources of Southernmost Finland, 1986–1988. *Folia Forestalia* 825. 111 s. ISBN 951–40–1347–6, ISSN 0015–5543.
- 1994. Ladsen Procurement Area and Itä-Savo Forestry Board District: a Comparison of Forest Inventory Results. In the publication Myllynen, A-L., Saastamoinen, O., Valjaev, V. N., Gerasimov, Y. V. & Kilpeläinen, S. A. (Eds). Forest, environment and new technology in northern Europa: 73–76. In Russian: 281–284. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 17. 1994. ISSN 1235–7421. ISBN 951–708–212–6.
- Siitonen, M. 1993. Experiences in the use of forest management planning models. Tiivistelmä: Kokemuksia mallien käytöstä metsätalouden suunnittelussa. *Silva Fennica* 27 (2): 167–178. ISSN 0037–5330.
- Valtakunnan metsien 8. inventointi. 1989. Kenttätöön ohjeet. Pohjois-Savon versio. Moniste. Metsäntutkimuslaitos. Metsänarvioinnin tutkimussuunta. 96 s + liitteet.
- Yksityismetsien käsittelyohjeet. 1986. Tapio 3/1981. Tarkennettu uusintapainos 1986. Keskusmetsälautakunta Tapio. 24 s. ISSN 0357–7090.

Summary

Forest resources of the Ladenso procurement area in the Russian Ladoga Karelia, 1991.

1 Introduction

Ladenso is a Russian-Finnish joint venture of which the Russian counterpart owns 51 % and Enso Oy as the Finnish counterpart 49 %. Its procurement area is located in the territory submitted to the Soviet Union in 1944 in accordance to the peace treaties of the second world war (Figure 1). In summer 1991 the Ladenso procurement area was surveyed in a very similar manner to the Eighth Finnish National Forest Inventory (NFI8). The total land area of the procurement area was 410 920 hectares of which 373 765 hectares were surveyed in 1991. The banks and archipelago of Lake Ladoga, including 27 451 land hectares, were designated as nature reserves and not included in the inventory. The north-eastern part of the area, 9 704 land hectares, was likewise not surveyed because of inadequate maps. The frontier zone against the Finnish border is from the very beginning demarcated out of the procurement area.

The inventory method used is based on systematic sampling. A basic description of the method as well as definitions of the variables used can be found in the English summary of Salminen's paper (1993). The sampling unit used is presented in Figure 3. The sampling units were laid out in a block grid with block sides 7 km in the south-north and 6 km in the west-east directions. Inventory results were calculated separately for the total and *western* and *eastern* parts of the surveyed area. The western part is also referred to as *Sortavala-Läskelä* and the eastern part as *Pitkäranta-Salmi* (Figure 2). The inventory results are partially compared to the NFI8 results of the Itä-Savo Forestry Board District in 1988 (Figure 1). Some tables and figures illustrate the course of the forest resources in the western and eastern parts of the Ladenso area by comparing the new results to the NFI1 results of roughly the same areas some seventy years ago (Figure 4).

2 Inventory results

The Ladenso procurement area is widely covered with forests. Of the total land area the proportion of forestry land is 85 % and the proportion of forest land – sites suitable for practising economic forestry – 79 % (Appendix table 1). Of forest land 17 % is classified as mires, and spruce mires are more common than pine mires (Appendix table 2). The area of forest land originating from the natural afforestation of abandoned agricultural land amounted to almost 20 000 hectares (Appendix table 24). Site fertility has seemed to increase substantially from the times of the first Finnish NFI (Table 1). The fertilizing effect of acid rains and the warming of the climate partially explain these changes, but a systematic increase in the level of site classification in the field is also likely.

Spruce was classified as the dominant tree species on 40 % of the forest land area and it can be considered as the area's prevailing species (Appendix table 9). One third of the forest land area is pine dominated and one fifth birch dominated. Other deciduous species dominated 6 % of the forest land. Alder forests originating from the natural afforestation of abandoned agricultural lands are found quite commonly in the western parts of the area. In international forest statistics, forests are commonly classified as either *coniferous*, *deciduous*, or *mixed forests*. In the Ladenso area the proportions of these classes are 62 %, 19 %, and 18 % respectively. The respective proportions in Itä-Savo are 78 %, 8 %, and 13 % (Table 2). When the current species composition is compared to that of the NFI1 (Figure 5), a clear increase of spruce dominated forests at the expense of a decrease of both pine and birch dominated forests can be noted. Spruce undergrowths have gradually superseded the previously dominant pine and

birch storeys. The increased proportion of other deciduous species is the result of the earlier mentioned afforestation of agricultural land.

The Ladseno forests are older than the forests in Itä-Savo. The mean age of forest land stands in the Ladseno area is as high as 77 years (Appendix table 14). In Itä-Savo it is 53 years (Salminen 1993, Table 20j). Spruce stands are more aged than stands dominated by other tree species (Figure 6). Deciduous stands are youngest but on the other hand they also grow on better sites (Appendix table 14), which increases their *economical age*. The development class distributions reflect the age distributions. While in Itä-Savo the proportion of mature forests on forest lands is 18 %, it is as high as 42 % in the Ladseno area (Table 3). The shares of thinning and young stands are correspondingly smaller in the Ladseno area.

As the age and development class distributions indicate, growing stock volumes are much higher in the Ladseno area than in Itä-Savo. The mean volume on forest land is 210 m³/ha in the Ladseno area and 134 m³/ha in Itä-Savo (Table 4). It has more than tripled in the western part and doubled in the eastern part of the area since the NFI1 (Table 5). Saw timber percentages are more or less equal in the Ladseno area and in Itä-Savo. This indicates that the quality of Ladseno's older and heavier stands is not as high as the quality of the stands in Itä-Savo. In spite of the higher mean volume the mean volume increment was somewhat lower in the Ladseno forests. The difference in increment percentages is quite pronounced; 2.5 % in the Ladseno area versus 4.3 % in Itä-Savo. These results suggest that the forests in the Ladseno area have already begun to decline.

In the Ladseno area one third of the growing stock volume and more than 40 % of the volume increment are due to thinning stands (Table 6). The respective figures in Itä-Savo are two thirds and 70 %. In the Ladseno forests more than one half of the growing stock volume and more than 40 % of the volume increment are due to mature stands. The respective figures in Itä-Savo are one third and less than one fifth. The wood production capability of the Ladseno forests is further hindered by a relatively high proportion of low-yielding stands; it is 2–3 times higher in the Ladseno area than in Itä-Savo.

The mean volumes by development classes are unexceptionally higher in the Ladseno area than in Itä-Savo (Table 7). In spite of this, the mean volume increment by development classes is commonly higher in Itä-Savo. Thus, volume increment percentages by development classes are clearly higher in Itä-Savo.

In Figure 7 trees greater than 19.5 cm in dbh are termed *saw timber sized trees* and as a part of this growing stock trees greater than 29.5 cm *massive trees*. The volume proportions of both saw timber sized trees and massive trees are commonly higher in the Ladseno area than in Itä-Savo. The only exceptions are the volume proportions of massive *Betula pendula* and saw timber sized *Betula pubescens* trees. In the Ladseno area large quantities of massive *Betula pendula* have already died from old age as natural losses. *Betula pubescens* grows commonly as young stands on naturally afforested previous agriculture land.

Even if the volume proportions of both saw timber sized and massive trees are commonly higher in the Ladseno area than in Itä-Savo, the saw timber assortment volume proportions of saw timber sized pine and birch are clearly lower in the Ladseno area (Table 8). This result can also be seen as a sign of beginning forest decline in the Ladseno area.

The saw timber percentages of the total volume were 43 % in the Ladseno area and 44 % in Itä-Savo (Table 4). The percentage is surprisingly low in the Ladseno area. This result is partly a consequence of the abundance of deciduous stands in the area and the well known smaller saw timber percentage of deciduous stands (Appendix table 18). In the Ladseno area deciduous stands cover one fourth of the forest land and account for almost one third of the total growing stock volume (Table 9). The respective figures in Itä-Savo are clearly smaller.

The results presented in Appendix tables 26, 28, 29, 31, and 33 show that in the Ladseno area both harvesting and consequently also silvicultural activity has been

quite low during the past few decades. This has, in turn, resulted in a vast amount of undone work (Appendix tables 27, 30, and 32). During the next 10-year period silvicultural harvesting should be carried out on as much as 90 % of the forest land. One half of the harvesting operations should aim for regeneration. Artificial regeneration should be practised in most cases (Appendix tables 27 and 30). Since the sites are quite fertile (Table 1) ground preparation is quite commonly an inevitable part of the regeneration chain. Harrowing is recommended in two thirds of the cases and hummocking in one third.

The differences in the amounts of recommended and accomplished silvicultural harvesting in the Ladenso area and Itä-Savo can be seen in Figure 8. Silvicultural harvesting recommendations do not take sustainability into account, which commonly leads to rather high recommended harvesting areas. This is especially true in the Ladenso area. For this reason the recommended regeneration and ground preparation areas presented in Appendix tables 30 and 32 should be interpreted mainly as an indication of the importance of different regeneration methods. The harvesting policy alternatives presented later on supply a more helpful background for planning future forest activities in the area.

Less than one fifth of the mires in the Ladenso area have actually been drained (Appendix table 7). Accomplished drainages have been concentrated on forest land mires. Mineral soil drainages are scarce. The wood production capability of almost all undrained forest land mires could be improved by drainage (Appendix table 34). However, the current trend to sustain and increase biodiversity will probably prevent the carrying out of initial drainages in the area. The area of paludal mineral soils suitable for drainage is about half the area of undrained mires suitable for drainage. Mineral soil drainages are more likely to be carried out than mire drainages.

The biodiversity discussion has led to a need to assess also the amount of rotting wood in the forests. Unfortunately, the current inventory data allows only the estimation of the amount of usable natural drain in the area. These figures are presented in Appendix table 39. In the Ladenso area the amount of usable natural drain on forest land is about 2.3 m³/ha. The amount is greater in the western part than eastern part of the area.

Because the inventory method used is based on systematic sampling, it is possible to get some idea of the reliability of the results by calculating mean errors for the estimates (Appendix tables 36–38). The calculated mean errors in the whole Ladenso area are 8 000 ha for forest land area, 6.2 m³/ha for mean volume on forest lands, and 2.3 million m³ for total volume on forest-scrub lands.

3 Alternative harvest policies

The MELA-system (Siitonen 1993) was used to derive three alternative harvesting policies for the next 50-year period (1991–2040). The alternatives are individualised by numbers I–III:

- alternative I; fellings are 0.8 million m³/year and the annual harvest 1.0 area cannot exceed 1 % of the forest land area. The annual drain grows during the period and increases from a short to plentiful 1 million m³, and fellings are a good half of the annual increment estimated in the inventory (Appendix table 40a).
- alternative II; the annual fellings and incomes are constant over period and the growing stock can in the end of the period not be less than the initial growing stock. Fellings are close to the annual increment, 1.5 million m³, estimated in the inventory. The alternative corresponds roughly to the well known greatest *allowable drain on sustained yield basis* (Appendix table 40b).
- alternative III; the amount of annual fellings are 2.0 million m³ during the first 10-year period and after that 1.5 million m³, like in alternative II. The final growing stock volume in 2041 is 55 million m³ (Appendix table 40c).

The effect of the different alternatives on total volume, volume increment, and volume of saw timber sized trees is presented in Figure 9. Volume increment is predicted to increase in all of the alternatives. The increment at the end of the period is greatest in alternative III. The annual harvest is also greatest in this alternative. The volume is largest throughout the period in alternative I. However, one should remember that the final growing stock volume is restricted in alternatives II and III.

In the MELA system the saw timber assortment is defined as that section of the stem that fulfills minimum saw timber dimensions. Faults and damages are not taken into account. Thus, saw timber proportions reflect tree size almost only and predicted saw timber volumes (Figure 9), being largest in alternative I, are over-estimated in all alternatives. This over-estimation is also largest in alternative I, in which a substantial portion of the saw timber sized tree volume would actually transfer to either pulp or even waste wood because of rotting resulting from the aging of the mature stands.

Figures describing the *new stock*, i. e. the stock originating after the time of the inventory, are presented in Table 10. The increment proportion of the new stock increases more rapidly than its volume or area proportion. These proportions increase very slowly in alternative I. As a result of almost doubled fellings, forests are regenerated much faster in alternatives II and III.

Increment studies based on the measured field sample plots showed that the MELA increment models, calibrated for Finnish conditions, over-estimates increment in the Ladseno area. Over-estimation is greatest in aged, high volume stands. Because these types of stands are most typical to alternative I, both increment and volume are probably most clearly over-estimated in this alternative.

Figures describing natural losses over the period are presented in Table 11. In alternative I natural losses increase constantly over the period and are finally one fifth of the total drain. In the other two alternatives natural losses decrease over the period and are only 40 % of that of alternative I at the end of the period.

In alternative I (Appendix table 40a) the mean volume is 313 m³/ha and the annual volume increment percentage 2.0 % at the end of the period. The increment percentages of the new stock and old stock are 5.2 % and 1.4 % respectively at the end of the period. Because the old stock consists of all stands older than 50 years, the increment of the oldest stands must be extremely low and their net increment even negative.

The annual net incomes of alternative I are one half of the incomes of the other two alternatives (Appendix tables 40a–c). In alternative I large quantities of saw timber sized stock remain at its best in the forest unproductive, but in many cases produce negative rates of return because of poor quality and natural losses.

Table 12 presents the cutting areas of each alternative in respect to the recommended cutting areas in the inventory during the period 1991–2000. The areas of accomplished cuttings during the previous 10-year period are also presented. The cutting area of each alternative is substantially lower than the inventory estimates calculated as the sum of standwise recommendations.

When the harvest policies were derived no exact information on the areas to be reserved for other than forestry purposes were available. On the other hand the Ladseno area has gained almost 20 000 ha of new forest land since the second world war through natural afforestation of agricultural lands. In the local statistics these lands have probably not been entirely registered as new forest land. Furthermore, plans have probably been made to revert at least some portion of these lands back to agricultural use. These issues have to be clarified before a final cutting budget can be drawn up.

Liitetaulukkoluetelo

Maankäyttöluokitukset (1)

Liitetaulukko 1. Maaluokat.....	61
---------------------------------	----

Kasvupaikat metsätalousmaalla (2–8)

Liitetaulukko 2. Metsämaan jakaantuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyypeihin	61
Liitetaulukko 3. Kitumaan jakaantuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyypeihin	62
Liitetaulukko 4. Joutomaan jakaantuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyypeihin.....	62
Liitetaulukko 5. Veroluokkien osuudet metsämaan kankailla ja soilla.....	63
Liitetaulukko 6. Suoalan jakaantuminen turvekerroksen paksuuden perusteella	63
Liitetaulukko 7. Ojitustilanne maaluokittain kankailla ja soilla.....	64
Liitetaulukko 8. Ojitustilanne ja ojitusten jakaantuminen kuivumisasteen mukaan metsämaasoilla	64

Puulajisuhteisiin sekä puuston ikään ja kokoon perustuvat pinta-alaluokitukset (9–15)

Liitetaulukko 9. Puulajien vallitsevuus metsä- ja kitumaalla	65
Liitetaulukko 10. Lehtipuulajien vallitsevuus metsä- ja kitumaalla.....	65
Liitetaulukko 11a. Puulajikoostumus metsämaalla. Pinta-alajakauma vallitsevan puulajin tilavuusosuudesta vallitsevassa puujaksossa.....	66
Liitetaulukko 11b. Puulajikoostumus metsämaalla. Pinta-alajakauma havu-/lehtipuuston tilavuusosuudesta vallitsevassa puujaksossa.....	66
Liitetaulukko 12. Ikäluokittaiset pinta-alat, pohjapinta-alat ja tilavuudet puulajivaltaisuuksittain metsämaalla.....	67
Liitetaulukko 13. Kehitysluokittaiset pinta-alat metsämaalla	68
Liitetaulukko 14. Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Ladenson alueella	69
Liitetaulukko 14a. Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Sortavala-Läskelän alueella.....	71
Liitetaulukko 14b. Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Pitkäranta-Salmin alueella	73
Liitetaulukko 15. Puujaksot metsämaalla	75

Puuston tilavuus, kasvu ja järeysrakenne (16–22)

Liitetaulukko 16. Puuston tilavuus puulajeittain metsä- ja kitumaalla.....	75
Liitetaulukko 17. Puuston kasvu puulajeittain metsä- ja kitumaalla	76
Liitetaulukko 18. Puuston puutavaralajirakenne yhdistetyllä metsä-kitumaalla	76
Liitetaulukko 19. Puulajien osuudet puuston runkoluvusta, pohjapinta-alasta ja tilavuudesta metsämaalla	77
Liitetaulukko 20. Metsämaan puuston suhteellinen runkolukusarja	78
Liitetaulukko 21. Metsämaan puuston suhteellinen tilavuus rinnankorkeusläpimittaluokittain	78
Liitetaulukko 22. Tukkipuuston järeysrakenne metsämaalla	79

Metsiköiden laatu (23–25b)

Liitetaulukko 23. Metsiköiden laatu alennussyineen metsämaalla.....	80
Liitetaulukko 24. Vanha ja uusi metsämaa sekä metsiköiden perustamistapa metsämaalla	80
Liitetaulukko 25a. Pinta-alaosuudet metsämaan taimikoissa jakoperusteena käytökelpoisten taimien lukumäärä	81
Liitetaulukko 25b. Pinta-alaosuudet metsämaan taimikoissa jakoperusteena taimien kokonaislukumäärä	82

Tehdyt ja ehdotetut toimenpiteet (26–34)

Liitetaulukko 26. Todetut 10-vuotiskauden hakkuupinta-alat metsämaalla	83
Liitetaulukko 27. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden hakkuuehdotuspinta-alat metsämaalla	83
Liitetaulukko 28. Viimeisen hakkuun ajankohta metsä- ja kitumaalla	84
Liitetaulukko 29. Todetut 10-vuotiskauden metsänhoitotoimenpiteet metsämaalla	85
Liitetaulukko 30. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden ehdotukset metsänhoitotoimenpiteiksi metsämaalla	85
Liitetaulukko 31. Todetut 10-vuotiskauden maanmuokkaukset metsämaalla	86
Liitetaulukko 32. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden maanmuokkausehdotukset metsämaalla	86
Liitetaulukko 33. Todetut 10-vuotiskauden metsäojitukset metsämaalla sekä kitu- ja joutomaasoilla	87
Liitetaulukko 34. Metsäojitukseen soveltuvat pinta-ala metsämaalla sekä kitu- ja joutomaasoilla	87

Tulosten luotettavuus (35–38)

Liitetaulukko 35. Kenttätöiden määrää kuvaavia tunnuslukuja	88
Liitetaulukko 36. Pinta-alojen keskivirheet maaluokittain	88
Liitetaulukko 37. Puuston keskitilavuuden keskivirheet puulajeittain metsämaalla	89
Liitetaulukko 38. Puuston kokonaistilavuuden keskivirheet puulajeittain yhdistetyllä metsä-kitumaalla	89

Käyttökelpoinen luonnonpoistuma (39)

Liitetaulukko 39. Ladenson alueen käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston tilavuus puulajeittain metsä-kitumaalla	89
--	----

Hakkuulaskelmia (40)

Liitetaulukko 40a. MELA-laskelma Ladenson alueen metsien kehityksestä vaihtoehdon I mukaisten käsittelyrajoitusten tuloksena	90
Liitetaulukko 40b. MELA-laskelma Ladenson alueen metsien kehityksestä vaihtoehdon II mukaisten käsittelyrajoitusten tuloksena	91
Liitetaulukko 40c. MELA-laskelma Ladenson alueen metsien kehityksestä vaihtoehdon III mukaisten käsittelyrajoitusten tuloksena	92

List of appendix tables

Land-use cassification (1)

Appendix table 1. Land classes	61
--------------------------------------	----

Forestry soils (2–8)

Appendix table 2. Forest land by subsidiary landclasses and site types	61
Appendix table 3. Scrub land by subsidiary land classes and site types	62
Appendix table 4. Waste land by subsidiary land classes and site types	62
Appendix table 5. Forest land by tax classes	63
Appendix table 6. Division of mires according to peat depth	63
Appendix table 7. Drainage situation on mineral soil and mires by land classes	64
Appendix table 8. Drainage situation and distribution of ditched areas according to the degree of desiccation of forest land mires	64

Tree species proportions and area-based age and size classes of the growing stock (9–15)

Appendix table 9. Tree species dominance on forest and scrub land.....	65
Appendix table 10. Deciduous species dominance on forest and scrub land	65
Appendix table 11a. Tree species mix on forest land. Areas based on the volume percentage of the dominant tree species in the main storey	66
Appendix table 11b. Tree species mix on forest land. Areas based on the volume percentage of coniferous/deciduous tree species in the main storey	66
Appendix table 12. Areas, basal areas and volumes by dominant tree species and age classes on forest land	67
Appendix table 13. Forest land areas by development classes	68
Appendix table 14. Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in the Ladenso area	69
Appendix table 14a. Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in Sortavala-Läskelä	71
Appendix table 14b. Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in Pitkäranta-Salmi	73
Appendix table 15. Crown storeys on forest land.....	75

Volume, increment and size structure of the growing stock (16–22)

Appendix table 16. Growing stock volume on forest and scrub land by tree species.....	75
Appendix table 17. Annual increment of the growing stock on forest and scrub land by tree species.....	76
Appendix table 18. Growing stock volume by timber assortments on combined forest-scrub land	76
Appendix table 19. Tree species proportions by stem number, basal area, and volume on forest land	77
Appendix table 20. Proportional stem number distribution of the growing stock on forest land	78
Appendix table 21. Proportional growing stock volumes by diameter-classes on forest land	78
Appendix table 22. Diameter structure of the saw-timber stock on forest land.....	79

Stand quality (23–25b)

Appendix table 23. Stand quality with lowering reasons on forest land.....	80
Appendix table 24. Old and new forest land and stand establishment methods	80
Appendix table 25a. Proportional areas of seedling stands on forest land classified by the number of usable seedlings.....	81
Appendix table 25b. Proportional areas of seedling stands on forest land classified by the total number of seedlings	82

Accomplished and recommended measures (26–34)

Appendix table 26. Recorded cutting areas on forest land during the previous 10-year period.....	83
Appendix table 27. Recommended cutting areas on forests land for the 10-year period succeeding the inventory	83
Appendix table 28. Time of the last cutting on forest and scrub land.....	84
Appendix table 29. Recorded silvicultural measures on forest land during the previous 10-year period.....	85
Appendix table 30. Proposed silvicultural measures on forest land for the 10-year period succeeding the inventory	85
Appendix table 31. Recorded ground preparation on forest land during the previous 10-year period.....	86

Appendix table 32. Proposed ground preparation on forest land for the 10-year period succeeding the inventory	86
Appendix table 33. Areas drained on forest land and on scrub and waste land mires during the previous 10-year period.....	87
Appendix table 34. Areas suitable for forest drainage on forest land and on scrub and waste land mires.....	87

Precision of the inventory results (35–38)

Appendix table 35. Field work records	88
Appendix table 36. Sampling errors for land class areas	88
Appendix table 37. Sampling errors for mean volume of the growing stock on forest land by tree species.....	89
Appendix table 38. Sampling errors for the total volume of the growing stock on combined forest-scrub land by tree species	89

Usable natural drain (39)

Appendix table 39. Volume of usable natural drain on forest scrub-land in the Lادenso area by tree species.....	89
---	----

Cutting calculations (40)

Appendix table 40a.MELA-calculation on the development of forests in the Lادenso area according to alternative harvest policy I	90
Appendix table 40b.MELA-calculation on the development of forests in the Lادenso area according to alternative harvest policy II	91
Appendix table 40c.MELA-calculation on the development of forests in the Lادenso area according to alternative harvest policy III.....	92

Käytetyt symbolit – Symbols

Ei mitään ilmoitettavaa	–	<i>Magnitude nil</i>
Suure pienempi kuin puolet käytetystä yksiköstä	0 0,0	<i>Magnitude less than half of the unit employed</i>
Tieto loogisesti tai inventoinnin ohjeiden mukaan mahdoton	.	<i>Item illogical, or impossible according to the inventory instructions</i>
Tietoa ei ole saatavissa inventoinnista	..	<i>Data not available from the inventory</i>

Liitetaulukko 1. Maaluokat.
Appendix table 1. Land classes.

Alue District	Metsätalousmaa - Forestry land					Muu maa Non-forestry land	Kokonais- maa-ala Total land area
	Metsä- maa Forest land	Kitu- maa Scrub land	Jouto- maa Waste land	Tiet, varas- tot, jne Roads, depots, etc.	Kaik- kiaan Total		
km ² ja % - km ² and per cent							
Koko alue Whole area	2938 78,6	76 2,0	148 4,0	- -	3162 84,6	575 15,4	3738 100,0
Sortavala-Läskelä	1350 77,3	6 0,3	24 1,3	- -	1379 79,0	368 21,0	1747 100,0
Pitkäranta-Salmi	1588 79,8	69 3,5	124 6,2	- -	1781 89,5	210 10,5	1991 100,0

Liitetaulukko 2. Metsämaan jakaantuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyyppeihin.
Appendix table 2. Forest land by subsidiary land classes and site types.

Alaryhmä Subsidiary land class	Kasvupaikkatyyppi 1) Site type							Alaryhmä kaikkiaan Subsidiary land class total		
	1	2	3	4	5	6	7	km ²	% metsämaan alasta % of the forest land area	
	% alaryhmän alasta per cent of the subsidiary land class area									
Koko alue — Whole area										
Kangas — Mineral soil	8,9	31,9	40,6	11,7	6,7	0,1	0,1	100,0	2436	82,9
Korpi — Spruce mire	4,8	32,7	51,9	10,6	.	.	.	100,0	302	10,3
Räme — Pine mire	1,4	2,9	8,7	42,0	42,0	2,9	.	100,0	201	6,8
Sortavala-Läskelä										
Kangas — Mineral soil	15,7	48,5	30,4	5,2	0,3	-	-	100,0	1141	84,5
Korpi — Spruce mire	10,2	40,8	40,8	8,2	.	.	.	100,0	144	10,7
Räme — Pine mire	4,5	-	9,1	31,8	54,5	-	.	100,0	65	4,8
Pitkäranta-Salmi										
Kangas — Mineral soil	3,1	17,6	49,3	17,3	12,2	0,2	0,2	100,0	1295	81,5
Korpi — Spruce mire	-	25,5	61,8	12,7	.	.	.	100,0	158	10,0
Räme — Pine mire	-	4,3	8,5	46,8	36,2	4,3	.	100,0	135	8,5

1) Kasvupaikkatyytit - Site types:

1. Lehdot ja lettosuot - Very rich (mineral and mire) sites
2. Lehtomaiset kankaat ja ruohoiset suot - Rich sites
3. Tuoreet kankaat ja suursaraiset sekä mustikkaiset suot - Damp sites
4. Kuivahkot kankaat ja pienisaraiset sekä puolukkaiset suot - Sub-dry sites
5. Kuivat kankaat ja tupasvillaiset sekä pääosin isovarpuiset suot - Dry sites
6. Karukkokankaat ja rakkaiset suot - Barren sites
7. Kalliomaat ja hiettikot - Rocky sites

Liitetaulukko 3. Kitumaan jakaantuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyyppeihin.
Appendix table 3. Scrub land by subsidiary land classes and site types.

Alaryhmä Subsidiary land class	Kasvupaikkatyyppi 1) Site type							Alaryhmä kaikkiaan Subsidiary land class total		
	1	2	3	4	5	6	7	km ²	% metsämaa alasta % of the forest land area	
% alaryhmän alasta per cent of the subsidiary land class area										
Koko alue <i>Whole area</i>										
Kangas — <i>Mineral soil</i>	.	.	.	.	.	.	100,0	100,0	6	7,7
Korpi — <i>Spruce mire</i>	33,3	66,7	-	-	.	.	.	100,0	9	11,5
Räme — <i>Pine mire</i>	-	4,8	-	4,8	52,4	38,1	.	100,0	61	80,8
Sortavala-Läskelä										
Kangas — <i>Mineral soil</i>	.	.	.	.	.	.	-	-	-	-
Korpi — <i>Spruce mire</i>	100,0	-	-	-	.	.	.	100,0	3	50,0
Räme — <i>Pine mire</i>	-	-	-	-	100,0	-	.	100,0	3	50,0
Pitkäranta-Salmi										
Kangas — <i>Mineral soil</i>	.	.	.	.	.	.	100,0	100,0	6	8,3
Korpi — <i>Spruce mire</i>	-	100,0	-	-	.	.	.	100,0	6	8,3
Räme — <i>Pine mire</i>	-	5,0	-	5,0	50,0	40,0	.	100,0	58	83,3

1) Katso liitetaulukko 2 - See Appendix table 2.

Liitetaulukko 4. Joutomaan jakaantuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyyppeihin.
Appendix table 4. Waste land by subsidiary land classes and site types.

Alaryhmä Subsidiary land class	Kasvupaikkatyyppi 1) Site type							Alaryhmä kaikkiaan Subsidiary land class total		
	1	2	3	4	5	6	7	km ²	% metsämaa alasta % of the forest land area	
% alaryhmän alasta per cent of the subsidiary land class area										
Koko alue — Whole area										
Kangas — <i>Mineral soil</i>	100,0	100,0	6	3,9
Korpi — <i>Spruce mire</i>	-	50,0	50,0	-	.	.	.	100,0	6	3,9
Räme — <i>Pine mire</i>	-	2,9	-	5,7	40,0	51,4	.	100,0	102	68,6
Avosuoma — <i>Treeless mire 2)</i>	-	50,0	-	25,0	8,3	16,7	.	100,0	35	23,5
Sortavala-Läskelä										
Kangas — <i>Mineral soil</i>	-	-	-	-
Korpi — <i>Spruce mire</i>	-	100,0	-	-	.	.	.	100,0	3	12,5
Räme — <i>Pine mire</i>	-	-	-	-	85,7	14,3	.	100,0	21	87,5
Avosuoma — <i>Treeless mire 2)</i>	-	-	-	-	-	-	.	-	-	-
Pitkäranta-Salmi										
Kangas — <i>Mineral soil</i>	100,0	100,0	6	4,7
Korpi — <i>Spruce mire</i>	-	-	100,0	-	.	.	.	100,0	3	2,3
Räme — <i>Pine mire</i>	-	3,6	-	7,1	28,6	60,7	.	100,0	81	65,1
Avosuoma — <i>Treeless mire 2)</i>	-	50,0	-	25,0	8,3	16,7	.	100,0	35	27,9

1) Katso liitetaulukko 2 - See Appendix table 2.

2) Kasvupaikkatyyppin 1 avosuot ovat lettoja tai lettomaisia nevoja - *Brown-moss treeless mires commonly occur in the site type 1.*

Liitetaulukko 5. Veroluokkien osuudet metsämaan kankailla ja soilla.
Appendix table 5. Forest land by tax classes.

Alaosite Substratum	Veroluokka Tax class					Alaosite kaikkiaan Substratum total		% metsämaan alasta % of the forest land area
	IA	IB	II	III	IV	km ²		
	% alaositteen alasta per cent of the substratum area							
Koko alue <i>Whole area</i>								
Kangas — Mineral soil	35,4	35,8	18,7	8,7	1,3	100,0	2436	82,9
Suo — Mire	1,7	6,9	7,5	54,3	29,5	100,0	503	17,1
Kaikkiaan — Total	29,7	30,9	16,8	16,5	6,1	100,0	2938	100,0
Sortavala-Läskelä								
Kangas — Mineral soil	53,1	34,0	10,3	2,6	-	100,0	1141	84,5
Suo — Mire	4,2	9,9	8,5	54,9	22,5	100,0	209	15,5
Kaikkiaan — Total	45,5	30,3	10,0	10,7	3,5	100,0	1350	100,0
Pitkäranta-Salmi								
Kangas — Mineral soil	20,2	37,3	26,0	14,0	2,4	100,0	1295	81,5
Suo — Mire	-	4,9	6,9	53,9	34,3	100,0	293	18,5
Kaikkiaan — Total	16,5	31,3	22,5	21,4	8,3	100,0	1588	100,0

Liitetaulukko 6. Suoalan jakaantuminen turvekerroksen paksuuden perusteella.
Appendix table 6. Division of mires according to peat depth.

Turvekerroksen paksuus Peat depth	% maaluokan suoalasta per cent of the mire area of land class							
	Metsämaa Forest land		Kitumaa Scrub land		Joutomaa Waste land		Kaikkiaan Total	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Koko alue — Whole area								
Enintään 30 cm — At most 30 cm	58	11,6	3	4,2	-	-	61	8,5
Yli 30 cm — Over 30 cm	445	88,4	67	95,8	142	100,0	654	91,5
Kaikkiaan — Total	503	100,0	70	100,0	142	100,0	715	100,0
Sortavala-Läskelä								
Enintään 30 cm — At most 30 cm	26	12,7	-	-	-	-	26	11,1
Yli 30 cm — Over 30 cm	182	87,3	6	100,0	24	100,0	212	88,9
Kaikkiaan — Total	209	100,0	6	100,0	24	100,0	238	100,0
Pitkäranta-Salmi								
Enintään 30 cm — At most 30 cm	32	10,8	3	4,5	-	-	35	7,3
Yli 30 cm — Over 30 cm	262	89,2	60	95,5	118	100,0	440	92,7
Kaikkiaan — Total	293	100,0	63	100,0	118	100,0	475	100,0

Liitetaulukko 7. Ojitustilanne maaluokittain kankailla ja soilla.

Appendix table 7. Drainage situation on mineral soils and mires by land classes.

Maaluokka Land class	Kangas - Mineral soil				Suo - Mire				Maaluokka kaikkiaan Grand total for land class	
	Ojitta- maton Un- drained	Ojitettu Drained	Kangas kaikkiaan Total for mineral soil		Ojitta- maton Un- drained	Ojitettu Drained	Suo kaikkiaan Mire total		km ²	%
	km ²	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%	%		
Koko alue — Whole area										
Metsämaa — Forest land	2404	32	2436	82,9	413	90	503	17,1	2938	100,0
Kitumaa — Scrub land	6	.	6	7,7	52	17	70	92,3	76	100,0
Joutomaa — Waste land	6	.	6	3,9	122	20	142	96,1	148	100,0
Kaikkiaan — Total	2415	32	2447	77,4	587	128	715	22,6	3162	100,0
Sortavala-Läskelä										
Metsämaa — Forest land	1123	18	1141	84,5	179	29	209	15,5	1350	100,0
Kitumaa — Scrub land	-	.	-	-	6	-	6	100,0	6	100,0
Joutomaa — Waste land	-	.	-	-	24	-	24	100,0	24	100,0
Kaikkiaan — Total	1123	18	1141	82,7	209	29	238	17,3	1379	100,0
Pitkäranta-Salmi										
Metsämaa — Forest land	1280	14	1295	81,5	233	60	293	18,5	1588	100,0
Kitumaa — Scrub land	6	.	6	8,3	46	17	63	91,7	69	100,0
Joutomaa — Waste land	6	.	6	4,7	98	20	118	95,3	124	100,0
Kaikkiaan — Total	1292	14	1306	73,3	377	98	475	26,7	1781	100,0

Liitetaulukko 8. Ojitustilanne ja ojitusten jakaantuminen kuivumisasteen mukaan metsämaasoilla.
Appendix table 8. Drainage situation and distribution of ditched areas according to the degree of desiccation of forest land mires.

% metsämaasoista - per cent of forest land mires.

Alue District	Ojittamaton Undrained		Ojikko Ditched		Muuttuma Transforming		Turvekangas Transformed		Kaikkiaan Total	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Koko alue — Whole area	413	82,1	47	9,2	29	5,8	15	2,9	503	100,0
Sortavala-Läskelä	179	85,9	9	4,2	15	7,0	6	2,8	209	100,0
Pitkäranta-Salmi	233	79,4	37	12,7	14	4,9	9	2,9	293	100,0

Liitetaulukko 9. Puulajien vallitsevuus metsä- ja kitumaalla.
Appendix table 9. Tree species dominance on forest and scrub land.

% maaluokan alasta - per cent of land class area

Maaluokka Land class	Kangas - Mineral soil				Suo - Mire				Maaluokka kaikkiaan Grand total for land class	
	Ojittamaton	Ojitettu	Kangas kaikkiaan		Ojittamaton	Ojitettu	Suo kaikkiaan		km ²	%
	Un- drained	Drained	Total for mineral soil		Un- drained	Drained	Mire total			
	km ²		%		km ²		%			
Koko alue — Whole area										
Metsämaa — Forest land	2404	32	2436	82,9	413	90	503	17,1	2938	100,0
Kitumaa — Scrub land	6	.	6	7,7	52	17	70	92,3	76	100,0
Joutomaa — Waste land	6	.	6	3,9	122	20	142	96,1	148	100,0
Kaikkiaan — Total	2415	32	2447	77,4	587	128	715	22,6	3162	100,0
Sortavala-Läskelä										
Metsämaa — Forest land	1123	18	1141	84,5	179	29	209	15,5	1350	100,0
Kitumaa — Scrub land	-	.	-	-	6	-	6	100,0	6	100,0
Joutomaa — Waste land	-	.	-	-	24	-	24	100,0	24	100,0
Kaikkiaan — Total	1123	18	1141	82,7	209	29	238	17,3	1379	100,0
Pitkäranta-Salmi										
Metsämaa — Forest land	1280	14	1295	81,5	233	60	293	18,5	1588	100,0
Kitumaa — Scrub land	6	.	6	8,3	46	17	63	91,7	69	100,0
Joutomaa — Waste land	6	.	6	4,7	98	20	118	95,3	124	100,0
Kaikkiaan — Total	1292	14	1306	73,3	377	98	475	26,7	1781	100,0

Liitetaulukko 10. Lehtipuulajien vallitsevuus metsä- ja kitumaalla.
Appendix table 10. Deciduous species dominance on forest and scrub land.

Maaluokka Land class	Vallitseva lehtipuulaji Dominant deciduous species						Lehtipuuvallitset kaikkiaan Dominant deciduous spp. total	
	Raudus- koivu <i>Betula pendula</i>	Hies- koivu <i>Betula pubescens</i>	Haapa <i>Aspen</i>	Harmaa- leppä <i>Grey alder</i>	Terva- leppä <i>Black alder</i>	Muu lehti- puu <i>Other decid. spp.</i>	km ²	
	% maaluokan alasta - per cent of land class area							
Koko alue — Whole area								
Metsämaa — Forest land	8,5	9,7	2,2	3,8	-	0,4	24,5	721
Kitumaa — Scrub land	-	3,8	-	-	-	3,8	7,7	6
Sortavala-Läskelä								
Metsämaa — Forest land	8,7	10,0	1,7	6,5	-	0,9	27,9	376
Kitumaa — Scrub land	-	-	-	-	-	50,0	50,0	3
Pitkäranta-Salmi								
Metsämaa — Forest land	8,3	9,4	2,5	1,4	-	-	21,7	345
Kitumaa — Scrub land	-	4,2	-	-	-	-	4,2	3

Liitetaulukko 11a. Puulajikoostumus metsämaalla. Pinta-alajakauma vallitsevan puulajin tilavuusosuudesta vallitsevassa puujaksossa.

Appendix table 11a. Tree species mix on forest land. Areas based on the volume percentage of the dominant tree species in the main storey.

Vallitseva puulaji Dominant tree species	Vallitsevan puulajin tilavuusosuus Volume percentage of the dominant tree species						Vallitseva puulaji kaikkiaan Dominant tree species total	
	Yli 95 % Over		75 - 95 %		Alle 75 % Under		km ²	%
	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Koko alue — Whole area								
Mänty — Pine	363	35,5	294	28,7	366	35,8	1023	100,0
Kuusi — Spruce	134	11,3	482	40,7	570	48,0	1186	100,0
Lehtipuu — Dec. spp.	67	9,3	174	24,2	480	66,5	721	100,0
Kaikkiaan — Total	564	19,2	950	32,4	1415	48,3	2930	100,0
Sortavala-Läskelä								
Mänty — Pine	62	22,6	62	22,6	150	54,8	273	100,0
Kuusi — Spruce	88	12,7	288	41,4	321	46,0	697	100,0
Lehtipuu — Dec. spp.	38	10,2	106	28,1	232	61,7	376	100,0
Kaikkiaan — Total	188	14,0	456	33,8	703	52,2	1347	100,0
Pitkäranta-Salmi								
Mänty — Pine	299	40,2	230	30,9	216	29,0	745	100,0
Kuusi — Spruce	46	9,4	196	39,8	250	50,9	492	100,0
Lehtipuu — Dec. spp.	29	8,3	69	20,0	247	71,7	345	100,0
Kaikkiaan — Total	374	23,6	495	31,3	713	45,1	1582	100,0

Liitetaulukko 11b. Puulajikoostumus metsämaalla. Pinta-alajakauma havu-/lehtipuuston tilavuusosuudesta vallitsevassa puujaksossa.

Appendix table 11b. Tree species mix on forest land. Areas based on the volume percentage of coniferous/deciduous tree species in the main storey.

Vallitseva puulaji Dominant tree species	Havu-/lehtipuuston tilavuusosuus Volume percentage of coniferous/deciduous tree species						Vallitseva puulaji kaikkiaan Dominant tree species total	
	Yli 95 % Over		75 - 95 %		Alle 75 % Under		km ²	%
	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Koko alue Whole area								
Mänty - Pine 1)	526	51,4	372	36,4	125	12,2	1023	100,0
Kuusi - Spruce 1)	282	23,8	651	54,9	253	21,3	1186	100,0
Lehtipuu - Dec. spp. 2)	209	29,0	349	48,4	163	22,6	721	100,0
Kaikkiaan - Total	1017	34,7	1372	46,8	541	18,5	2930	100,0
Sortavala-Läskelä								
Mänty - Pine 1)	109	39,8	126	46,2	38	14,0	273	100,0
Kuusi - Spruce 1)	144	20,7	432	62,0	121	17,3	697	100,0
Lehtipuu - Dec. spp. 2)	115	30,5	179	47,7	82	21,9	376	100,0
Kaikkiaan - Total	368	27,3	738	54,8	241	17,9	1347	100,0
Pitkäranta-Salmi								
Mänty - Pine 1)	414	55,6	245	32,8	86	11,6	745	100,0
Kuusi - Spruce 1)	138	28,1	222	45,0	132	26,9	492	100,0
Lehtipuu - Dec. spp. 2)	95	27,5	170	49,2	81	23,3	345	100,0
Kaikkiaan - Total	647	40,9	636	40,2	299	18,9	1582	100,0

1) Havupuuston tilavuusosuus - Volume percentage of the coniferous tree species.

2) Lehtipuuston tilavuusosuus - Volume percentage of the deciduous tree species.

Liitetaulukko 12. Ikäluokittaiset pinta-alat, pohjapinta-alat ja tilavuudet puulajivaltai-
suuksittain metsämaalla.

Appendix table 12. Areas, basal areas and volumes by dominant tree species and
age classes on forest land.

Vallitseva puulaji Dominant tree species	Puuston Treeless	Ikä, vuotta Age, years							Yli Over 140	Metsämaa Forest land	
		1- 20	21- 40	41- 60	61- 80	81- 100	101- 120	121- 140			
Koko alue — Whole area											
% pinta-alasta - per cent of area										km ²	
Mänty — Pine	.	8,0	19,9	12,8	18,8	19,6	12,8	6,5	1,7	100,0	1023
Kuusi — Spruce	.	2,5	1,5	3,7	17,2	35,8	24,0	12,5	2,9	100,0	1186
Lehtipuu — Dec. spp.	.	10,1	17,3	25,4	21,8	19,0	6,5	-	-	100,0	721
Metsämaa — Forest land	0,3	6,2	11,8	12,2	18,8	25,9	15,7	7,3	1,8	100,0	2938
Pohjapinta-ala, m ² /ha - Basal area, m ² /ha											
Mänty — Pine	.	1,6	12,0	17,0	25,0	24,1	25,2	23,5	20,7	19,1	
Kuusi — Spruce	.	3,6	12,7	24,1	30,7	33,2	31,4	31,2	33,7	30,7	
Lehtipuu — Dec. spp.	.	1,8	17,3	23,1	27,4	29,0	28,1	-	-	22,2	
Metsämaa — Forest land	.	2,0	14,0	21,0	27,8	30,2	29,3	28,8	29,3	24,5	
Tilavuus, m ³ /ha - Mean volume, m ³ /ha											
Mänty — Pine	.	9	67	118	203	209	214	195	171	150	
Kuusi — Spruce	.	20	73	192	274	313	289	276	312	280	
Lehtipuu — Dec. spp.	.	9	100	177	236	266	265	-	-	181	
Metsämaa — Forest land	.	11	79	157	239	279	265	251	265	210	
Sortavala-Läskelä											
% pinta-alasta - per cent of area										km ²	
Mänty — Pine	.	6,5	4,3	10,8	17,2	29,0	21,5	8,6	2,2	100,0	273
Kuusi — Spruce	.	1,3	0,4	3,0	16,9	39,2	24,9	12,7	1,7	100,0	697
Lehtipuu — Dec. spp.	.	6,3	11,7	27,3	20,3	23,4	10,9	-	-	100,0	376
Metsämaa — Forest land	0,2	3,7	4,4	11,3	17,9	32,7	20,3	8,3	1,3	100,0	1350
Pohjapinta-ala, m ² /ha - Basal area, m ² /ha											
Mänty — Pine	.	2,7	10,0	17,2	22,8	29,2	27,9	28,8	20,0	23,9	
Kuusi — Spruce	.	-	10,0	19,7	32,2	32,9	32,6	32,5	32,5	31,7	
Lehtipuu — Dec. spp.	.	1,3	16,4	21,3	25,2	31,2	28,6	-	-	23,3	
Metsämaa — Forest land	.	1,5	15,6	20,3	28,1	32,0	31,0	31,7	28,3	27,8	
Tilavuus, m ³ /ha - Mean volume, m ³ /ha											
Mänty — Pine	.	18	78	132	193	276	249	246	152	210	
Kuusi — Spruce	.	-	55	168	292	316	316	283	342	299	
Lehtipuu — Dec. spp.	.	4	94	162	216	291	272	-	-	197	
Metsämaa — Forest land	.	8	91	157	248	305	295	275	279	252	
Pitkäranta-Salmi											
% pinta-alasta - per cent of area										km ²	
Mänty — Pine	.	8,5	25,5	13,5	19,3	16,2	9,7	5,8	1,5	100,0	745
Kuusi — Spruce	.	4,1	2,9	4,7	17,5	31,0	22,8	12,3	4,7	100,0	492
Lehtipuu — Dec. spp.	.	14,2	23,3	23,3	23,3	14,2	1,7	-	-	100,0	345
Metsämaa — Forest land	0,4	8,3	17,9	12,9	19,6	20,3	12,0	6,5	2,2	100,0	1588
Pohjapinta-ala, m ² /ha - Basal area, m ² /ha											
Mänty — Pine	.	1,3	12,1	17,0	25,7	21,4	23,0	20,7	21,0	17,6	
Kuusi — Spruce	.	5,1	13,2	28,0	28,7	33,8	29,4	29,3	34,3	29,2	
Lehtipuu — Dec. spp.	.	2,1	17,7	25,4	29,9	25,1	25,0	-	-	21,0	
Metsämaa — Forest land	.	2,2	13,7	21,5	27,5	27,7	26,8	25,6	29,8	21,8	
Tilavuus, m ³ /ha - Mean volume, m ³ /ha											
Mänty — Pine	.	7	67	114	206	174	187	168	181	131	
Kuusi — Spruce	.	28	77	213	251	308	245	267	297	254	
Lehtipuu — Dec. spp.	.	11	103	196	257	223	216	-	-	164	
Metsämaa — Forest land	.	12	78	158	231	244	222	224	258	175	

Liitetaulukko 13. Kehitysluokittaiset pinta-alat metsämaalla.
Appendix table 13. Forest land areas by development classes.

Metsikön laatu Quality of the stand	Kehitysluokka Development class ¹⁾							Metsämaa Forest land	
	0	1	2	3	4	5	6		7
km ² ja % metsämaan alasta km ² and per cent of the forest land area									
Koko alue — Whole area									
Kehityskelpoiset Capable of development	9 0,3	20 0,7	113 3,9	227 7,7	328 11,2	718 24,4	1110 37,8	3 0,1	2529 86,1
Vajaatuoitoiset Low-yielding	- -	- -	6 0,2	38 1,3	148 5,0	84 2,9	134 4,5	- -	410 13,9
Kaikkiaan - Total	9 0,3	20 0,7	119 4,1	264 9,0	477 16,2	802 27,3	1244 42,3	3 0,1	2938 100,0
Sortavala-Läskelä									
Kehityskelpoiset Capable of development	3 0,2	3 0,2	29 2,2	24 1,7	76 5,7	294 21,8	688 51,0	- -	1118 82,8
Vajaatuoitoiset Low-yielding	- -	- -	3 0,2	18 1,3	103 7,6	35 2,6	74 5,4	- -	232 17,2
Kaikkiaan - Total	3 0,2	3 0,2	32 2,4	41 3,1	179 13,3	329 24,4	762 56,4	- -	1350 100,0
Pitkäranta-Salmi									
Kehityskelpoiset Capable of development	6 0,4	17 1,1	83 5,3	201 12,7	250 15,8	423 26,6	426 26,8	3 0,2	1410 88,8
Vajaatuoitoiset Low-yielding Pitkäranta-Salmi	- -	- -	3 0,2	20 1,3	46 2,9	49 3,1	60 3,8	- -	178 11,2
Kehityskelpoiset Capable of development	6 0,4	17 1,1	83 5,3	201 12,7	250 15,8	423 26,6	426 26,8	3 0,2	1410 88,8
Vajaatuoitoiset Low-yielding	- -	- -	3 0,2	20 1,3	46 2,9	49 3,1	60 3,8	- -	178 11,2
Kaikkiaan - Total	6 0,4	17 1,1	86 5,4	222 13,9	296 18,7	472 29,7	486 30,6	3 0,2	1588 100,0

1) Kehitysluokat - Development classes :

- 0 = Aukea ala - Treeless area
- 1 = Siemenpuumetsikkö - Seed tree stand
- 2 = Pieni taimikko - Small seedling stand
- 3 = Varttunut taimikko - Advanced seedling stand
- 4 = Nuori kasvatusmetsikkö - Young thinning stand
- 5 = Varttunut kasvatusmetsikkö - Advanced thinning stand
- 6 = Uudistuskypsä metsikkö - Mature stand
- 7 = Suojuspuumetsikkö - Shelterwood stand

Liitetaulukko 14. Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Ladenson alueella.

Appendix table 14. Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in the Ladenso area.

Tunnus Characteristic	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat 1) Development classes of stands capable of development 1)							Vajaa- tuottoiset Low- yielding	Kaikki- aan Total
	1	2	3	4	5	6	7		
	Mäntyvaltaiset - Pine dominated								
Pinta-ala - Area, km ²	20	70	154	186	285	230	-	78	1023
Pinta-ala, % - Area, per cent	2,0	6,8	15,1	18,2	27,8	22,4	-	7,7	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	3,1	2,3	2,6	2,3	2,2	1,4	-	2,2	2,1
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	106	12	29	48	80	107	-	97	70
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	12,6	0,8	10,0	16,9	24,4	29,5	-	12,2	19,1
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:									
Mänty - Pine	23,6	16,7	12,3	14,9	23,2	29,2	-	24,1	22,6
Kuusi - Spruce	8,0	11,0	16,1	11,3	18,1	21,6	-	17,4	18,6
Koivu - Birch	9,3	8,0	10,3	14,0	17,7	22,6	-	16,6	18,3
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	10,8	12,5	15,4	23,6	-	11,5	18,0
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:									
Mänty - Pine	82	4	41	82	142	169	-	57	104
Kuusi - Spruce	1	0	2	13	26	51	-	8	22
Koivu - Birch	8	0	9	10	27	39	-	12	21
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	1	0	3	9	-	10	4
Koko puusto - Total gr. stock	91	4	53	105	199	268	-	87	150
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:									
Myöhässä - Urgent	71	21	26	22	8	13	-	19	17
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	29	46	42	23	39	58	-	22	40
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	4	15	30	30	29	-	33	25
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	-	29	17	25	23	-	-	26	18
Kuusivaltaiset - Spruce dominated									
Pinta-ala - Area, km ²	-	15	29	61	311	715	3	52	1186
Pinta-ala, % - Area, per cent	-	1,2	2,5	5,1	26,2	60,3	0,2	4,4	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	-	1,0	0,9	1,5	1,1	1,1	0,0	1,1	1,1
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	-	5	22	69	85	105	138	110	95
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	-	-	10,2	27,5	29,9	33,1	44,0	25,4	30,7
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:									
Mänty - Pine	-	-	18,3	24,4	29,4	31,0	41,0	30,3	30,2
Kuusi - Spruce	-	-	14,0	17,0	23,8	25,7	37,9	25,0	24,8
Koivu - Birch	-	-	11,1	17,3	21,4	24,0	-	29,0	23,0
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	9,9	23,3	24,1	31,5	-	17,5	26,6
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:									
Mänty - Pine	-	-	6	19	37	31	23	37	31
Kuusi - Spruce	-	-	28	123	166	216	467	132	188
Koivu - Birch	-	-	7	56	47	53	-	36	49
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	18	6	16	12	-	17	13
Koko puusto - Total gr. stock	-	-	58	204	266	311	489	223	280
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:									
Myöhässä - Urgent	-	20	40	14	18	11	100	28	15
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	-	60	40	52	54	64	-	56	60
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	10	24	13	24	-	17	20
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	-	20	10	10	15	0	-	-	5

1) Katso liitetaulukko 13. - See Appendix table 13.

2) Keskimääräinen veroluokka lasketaan kaavasta $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i - 1)$, jossa x_i :t ovat veroluokkien (IA, IB, II, III ja IV) pinta-alat ositteissa.

2) The average tax class is calculated from the formula $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i - 1)$, where the x_i s are the areas of the tax classes (IA, IB, II, III and IV) in the stratum.

Liitetaulukko 14 (jatkuu). Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Ladenson alueella.

Appendix table 14 (continued). Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in the Ladenso area.

Tunnus Characteristic	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat 1) Development classes of stands capable of development 1)							Vajaa- tuottoiset Low- yielding	Kalkkiaan Total	
	0	1	2	3	4	5	6			7
Lehtipuuvallattaiset - Coniferous spp. dominated										
Pinta-ala - Area, km ²	.	-	29	44	81	122	166	-	279	721
Pinta-ala, % - Area, per cent	.	-	4,0	6,0	11,3	16,9	23,0	-	38,7	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	.	-	1,3	2,3	1,1	1,0	0,6	-	0,3	0,8
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	.	-	11	27	41	72	88	-	48	58
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	.	-	1,0	10,1	20,4	29,3	30,0	-	19,5	22,2
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:										
Mänty - Pine	.	-	-	7,5	16,8	27,6	32,0	-	31,1	28,8
Kuusi - Spruce	.	-	18,2	8,9	18,5	18,9	25,5	-	22,7	21,9
Koivu - Birch	.	-	-	7,6	13,9	20,1	24,6	-	21,2	20,8
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	.	-	-	9,1	13,3	23,7	31,9	-	16,3	18,8
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:										
Mänty - Pine	.	-	-	1	7	42	25	-	8	17
Kuusi - Spruce	.	-	7	17	25	54	84	-	14	38
Koivu - Birch	.	-	-	16	78	129	138	-	67	88
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	.	-	-	10	26	26	33	-	58	38
Koko puusto - Total gr. stock	.	-	7	44	135	252	281	-	147	181
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:										
Myöhässä - Urgent	.	-	70	67	39	17	18	-	22	27
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	.	-	20	20	36	67	68	-	59	56
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	.	-	-	7	11	10	14	-	11	11
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	.	-	10	7	14	7	-	-	7	6
Koko metsämaa - Total forest land										
Pinta-ala - Area, km ²	9	20	113	227	328	718	1110	3	410	2938
Pinta-ala, % - Area, per cent	0,3	0,7	3,9	7,7	11,2	24,4	37,8	0,1	13,9	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	2,0	3,1	1,9	2,3	1,9	1,5	1,1	0,0	0,8	1,4
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	-	106	11	28	50	81	103	138	66	77
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	-	12,6	0,7	10,1	19,7	27,7	31,9	44,0	18,9	24,5
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:										
Mänty - Pine	-	23,6	16,7	12,4	15,5	24,7	30,0	41,0	26,8	24,6
Kuusi - Spruce	-	8,0	17,0	11,6	15,7	22,5	25,3	37,9	23,7	23,9
Koivu - Birch	-	9,3	8,0	9,4	14,7	20,0	24,0	-	21,5	21,2
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	9,7	14,6	22,9	30,4	-	16,1	21,0
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:										
Mänty - Pine	-	82	2	29	52	79	58	23	21	53
Kuusi - Spruce	-	1	2	8	36	92	163	467	28	93
Koivu - Birch	-	8	0	10	35	53	62	-	52	49
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	5	8	13	15	-	43	16
Koko puusto - Total gr. stock	-	91	5	52	131	237	298	489	145	210
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:										
Myöhässä - Urgent	-	71	33	36	25	14	13	100	22	19
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	-	29	41	37	32	50	64	-	52	52
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	3	13	24	19	24	-	16	20
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	100	-	23	14	19	17	0	-	10	10

1) Katso liitetaulukko 13. - See Appendix table 13.

2) Keskimääräinen veroluokka lasketaan kaavasta $(\frac{\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^5 x_i} - 1)$, jossa x_i :t ovat veroluokkien (IA, IB, II, III ja IV) pinta-alat ositteessa.

2) The average tax class is calculated from the formula $(\frac{\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^5 x_i} - 1)$, where the x_i s are the areas of the tax classes (IA, IB, II, III and IV) in the stratum.

Liitetaulukko 14a. Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Sortavala-Läskelän alueella.

Appendix table 14a. Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in Sortavala-Läskelä.

Tunnus Characteristic	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat 1) Development classes of stands capable of development 1)							Vajaa- tuottoiset Low- yielding	Kaikkiaan Total
	1	2	3	4	5	6	7		
	Mäntyvaltaiset - Pine dominated								
Pinta-ala - Area, km ²	3	12	12	29	79	106	-	32	273
Pinta-ala, % - Area, per cent	1,1	4,3	4,3	10,8	29,0	38,7	-	11,8	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	2,0	2,8	2,3	2,6	2,0	1,2	-	1,6	1,8
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	114	15	23	51	82	105	-	96	84
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	32,0	-	16,0	14,2	24,4	32,1	-	14,5	23,9
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:									
Mänty - Pine	22,5	-	-	17,7	24,9	30,8	-	24,8	27,3
Kuusi - Spruce	8,0	-	33,0	10,2	23,2	22,9	-	16,3	21,9
Koivu - Birch	-	-	12,0	14,6	21,8	24,1	-	21,2	22,5
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	12,0	-	14,1	22,7	-	10,6	17,2
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:									
Mänty - Pine	216	-	-	73	134	193	-	74	136
Kuusi - Spruce	8	-	44	9	32	59	-	12	36
Koivu - Birch	-	-	13	11	33	41	-	15	29
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	51	-	11	12	-	10	9
Koko puusto - Total gr. stock	223	-	108	93	209	304	-	110	210
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:									
Myöhässä - Urgent	-	-	-	10	4	14	-	27	11
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	100	-	-	40	26	50	-	9	33
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	75	20	44	36	-	55	39
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	-	100	25	30	26	-	-	9	17
Kuusivaltaiset - Spruce dominated									
Pinta-ala - Area, km ²	-	6	6	24	171	471	-	21	697
Pinta-ala, % - Area, per cent	-	0,8	0,8	3,4	24,5	67,5	-	3,0	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	-	1,0	0,5	1,1	0,7	1,0	-	0,4	0,9
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	-	5	23	85	81	104	-	90	96
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	-	-	5,0	30,4	30,5	33,5	-	18,6	31,7
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:									
Mänty - Pine	-	-	13,7	32,5	31,0	31,7	-	32,3	31,4
Kuusi - Spruce	-	-	19,0	21,2	25,4	26,8	-	27,9	26,3
Koivu - Birch	-	-	8,0	17,3	21,7	24,9	-	33,8	24,0
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	35,0	23,0	32,2	-	10,5	28,8
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:									
Mänty - Pine	-	-	16	15	42	28	-	10	30
Kuusi - Spruce	-	-	7	158	174	221	-	122	201
Koivu - Birch	-	-	4	71	47	59	-	36	55
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	7	17	12	-	3	13
Koko puusto - Total gr. stock	-	-	27	251	281	320	-	171	299
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:									
Myöhässä - Urgent	-	50	-	25	24	14	-	43	18
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	-	50	100	50	45	62	-	43	57
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	-	13	9	24	-	14	19
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	-	-	-	13	22	-	-	-	6

1) Katso liitetaulukko 13. - See Appendix table 13.

2) Keskimääräinen veroluokka lasketaan kaavasta $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i) - 1$, jossa x_i :t ovat veroluokkien (IA, IB, II, III ja IV) pinta-alat ositteessa.

2) The average tax class is calculated from the formula $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i) - 1$, where the x_i s are the areas of the tax classes (IA, IB, II, III and IV) in the stratum.

Liitetaulukko 14a (jatkuu). Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Sortavala-Läskelän alueella.

Appendix table 14a (continued). Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in Sortavala-Läskelä.

Tunnus Characteristic	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat 1) Development classes of stands capable of development 1)							Vajaa- tuottoiset Low- yielding	Kalkkiaan Total	
	0	1	2	3	4	5	6			7
	Lehtipuuvallatset - Coniferous spp. dominated									
Pinta-ala - Area, km ²	.	-	12	6	24	44	112	-	179	376
Pinta-ala, % - Area, per cent	.	-	3,1	1,6	6,3	11,7	29,7	-	47,7	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	.	-	1,3	1,5	1,1	0,7	0,6	-	0,3	0,5
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	.	-	11	17	56	75	91	-	51	64
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	.	-	-	10,0	26,3	28,5	30,4	-	19,3	23,3
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:										
Mänty - Pine	.	-	-	-	32,0	27,1	31,1	-	31,0	29,9
Kuusi - Spruce	.	-	-	-	19,3	23,9	25,8	-	23,3	24,5
Koivu - Birch	.	-	-	3,8	17,3	21,0	24,9	-	22,5	22,7
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	.	-	-	5,7	17,0	16,9	33,4	-	15,4	18,5
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:										
Mänty - Pine	.	-	-	-	2	39	23	-	8	15
Kuusi - Spruce	.	-	-	-	41	50	83	-	17	41
Koivu - Birch	.	-	-	13	111	152	146	-	61	97
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	.	-	-	23	40	16	36	-	59	43
Koko puusto - Total gr. stock	.	-	-	36	195	256	288	-	145	197
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:										
Myöhässä - Urgent	.	-	75	100	75	-	21	-	28	28
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	.	-	25	-	13	73	68	-	62	60
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	.	-	-	-	-	13	11	-	8	9
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	.	-	-	-	13	13	-	-	2	3
Koko metsämaa - Total forest land										
Pinta-ala - Area, km ²	3	3	29	24	76	294	688	-	232	1350
Pinta-ala, % - Area, per cent	0,2	0,2	2,2	1,7	5,7	21,8	51,0	-	17,2	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	4,0	2,0	1,8	1,6	1,7	1,0	0,9	-	0,5	1,0
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	-	114	11	21	63	80	102	-	61	84
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	-	32,0	-	9,2	22,7	28,7	32,8	-	18,6	27,8
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:										
Mänty - Pine	-	22,5	-	13,7	19,4	27,3	31,2	-	27,1	28,9
Kuusi - Spruce	-	8,0	-	28,3	19,6	25,1	26,5	-	24,5	25,9
Koivu - Birch	-	-	-	5,8	17,1	21,5	24,9	-	23,1	23,3
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	8,5	19,1	20,3	31,4	-	15,2	21,3
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:										
Mänty - Pine	-	216	-	7	34	64	51	-	17	46
Kuusi - Spruce	-	8	-	12	63	120	175	-	26	124
Koivu - Birch	-	-	-	9	60	60	70	-	52	62
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	20	15	15	16	-	47	21
Koko puusto - Total gr. stock	-	223	-	47	171	259	313	-	142	252
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:										
Myöhässä - Urgent	-	-	40	25	35	15	15	-	29	19
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	-	100	20	25	35	44	61	-	53	53
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	-	38	12	19	24	-	15	20
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	100	-	40	13	19	22	-	-	3	8

1) Katso liitetaulukko 13. - See Appendix table 13.

2) Keskimääräinen veroluokka lasketaan kaavasta $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i) - 1$, jossa x_i :t ovat veroluokkien (IA, IB, II, III ja IV) pinta-alat osittain.

2) The average tax class is calculated from the formula $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i) - 1$, where the x_i s are the areas of the tax classes (IA, IB, II, III and IV) in the stratum.

Liitetaulukko 14b. Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Pitkäranta-Salmin alueella.

Appendix table 14b. Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in Pitkäranta-Salmi.

Tunnus Characteristic	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat 1) Development classes of stands capable of development 1)							Vajaa- tuottoiset Low- yielding	Kaikkiaan Total
	1	2	3	4	5	6	7		
	Mäntyvaltaiset - Pine dominated								
Pinta-ala - Area, km ²	17	58	141	155	204	124	-	46	745
Pinta-ala, % - Area, per cent	2,3	7,7	18,9	20,8	27,4	16,6	-	6,2	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	3,3	2,2	2,6	2,3	2,3	1,5	-	2,6	2,3
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	104	12	30	48	79	109	-	98	65
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	9,3	0,9	9,9	17,4	24,4	27,4	-	10,6	17,6
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:									
Mänty - Pine	24,4	16,7	12,3	14,5	22,7	27,8	-	23,4	20,7
Kuusi - Spruce	-	11,0	9,4	11,4	16,1	20,3	-	20,3	16,6
Koivu - Birch	9,3	8,0	10,2	13,8	16,1	21,4	-	12,7	16,4
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	5,0	12,5	21,3	24,7	-	12,2	19,1
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:									
Mänty - Pine	59	4	42	83	145	150	-	46	94
Kuusi - Spruce	-	0	1	14	24	44	-	4	17
Koivu - Birch	10	1	8	10	26	38	-	10	18
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	0	0	1	7	-	10	2
Koko puusto - Total gr. stock	69	5	52	107	195	239	-	70	131
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:									
Myöhässä - Urgent	83	25	29	24	10	12	-	13	20
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	17	55	45	20	44	65	-	31	42
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	5	10	31	24	23	-	19	20
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	-	15	16	24	23	-	-	38	18
Kuusivaltaiset - Spruce dominated									
Pinta-ala - Area, km ²	-	9	23	37	141	247	3	32	492
Pinta-ala, % - Area, per cent	-	1,8	4,7	7,6	28,7	50,3	0,6	6,4	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	-	1,0	1,0	1,8	1,6	1,4	0,0	1,5	1,4
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	-	5	22	60	90	107	138	123	94
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	-	-	11,5	25,8	29,2	32,2	44,0	29,8	29,2
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:									
Mänty - Pine	-	-	32,0	21,3	27,0	30,0	41,0	30,1	28,7
Kuusi - Spruce	-	-	13,8	14,1	21,7	23,5	37,9	23,5	22,4
Koivu - Birch	-	-	11,7	17,2	20,9	21,4	-	26,1	20,9
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	9,9	17,5	25,8	29,8	-	18,1	23,6
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:									
Mänty - Pine	-	-	3	21	31	36	23	54	32
Kuusi - Spruce	-	-	33	102	155	207	467	139	169
Koivu - Birch	-	-	7	48	47	40	-	36	40
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	22	5	16	11	-	27	13
Koko puusto - Total gr. stock	-	-	66	176	248	294	489	255	254
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:									
Myöhässä - Urgent	-	-	50	8	10	6	100	18	11
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	-	67	25	54	65	69	-	64	64
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	13	31	18	24	-	18	22
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	-	33	13	8	6	1	-	-	4

1) Katso liitetaulukko 13. - See Appendix table 13.

2) Keskimääräinen veroluokka lasketaan kaavasta $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i - 1)$, jossa x_i :t ovat veroluokkien (IA, IB, II, III ja IV) pinta-alat ositteissa.

2) The average tax class is calculated from the formula $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i - 1)$, where the x_i 's are the areas of the tax classes (IA, IB, II, III and IV) in the stratum.

Liitetaulukko 14b (jatkuu). Maa ja puusto puulajivaltaisuuksittain ja kehitysluokittain metsämaalla Pitkäranta-Salmin alueella.

Appendix table 14b (continued). Area and growing stock by dominant tree species and development classes on forest land in Pitkäranta-Salmi.

Tunnus Characteristic	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat 1) Development classes of stands capable of development 1)							Vajaa- tuottoiset Low- yielding	Kaikkiaan Total	
	0	1	2	3	4	5	6			7
Lehtipuuvaltaiset - Coniferous dec. spp.										
Pinta-ala - Area, km ²	.	-	17	37	58	78	55	-	101	345
Pinta-ala, % - Area, per cent	.	-	5,0	10,8	16,7	22,5	15,8	-	29,2	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	.	-	1,3	2,4	1,1	1,2	0,7	-	0,4	1,0
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	.	-	11	28	35	70	82	-	44	51
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	.	-	1,7	10,2	18,0	29,8	29,1	-	19,9	21,0
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:										
Mänty - Pine	.	-	-	7,5	15,5	27,9	33,1	-	31,1	27,9
Kuusi - Spruce	.	-	18,2	8,9	17,7	16,6	24,7	-	20,8	18,9
Koivu - Birch	.	-	-	8,3	12,1	19,4	23,7	-	19,6	18,6
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	.	-	-	11,2	10,9	26,2	27,9	-	18,1	19,3
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:										
Mänty - Pine	.	-	-	1	9	44	31	-	9	18
Kuusi - Spruce	.	-	12	20	18	57	86	-	9	34
Koivu - Birch	.	-	-	16	64	115	123	-	78	79
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	.	-	-	7	21	32	27	-	56	32
Koko puusto - Total gr. stock	.	-	12	45	111	250	267	-	151	164
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:										
Myöhässä - Urgent	.	-	67	62	25	26	11	-	11	25
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	.	-	17	23	45	63	68	-	54	52
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	.	-	-	8	15	7	21	-	17	13
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	.	-	17	8	15	4	-	-	17	10
Koko metsämaa - Total forest land										
Pinta-ala - Area, km ²	6	17	83	201	250	423	426	3	178	1588
Pinta-ala, % - Area, per cent	0,4	1,1	5,3	12,7	15,8	26,6	26,8	0,2	11,2	100,0
Keskimääräinen veroluokka 2) Average tax class	1,0	3,3	1,9	2,4	1,9	1,9	1,4	0,0	1,2	1,7
Keski-ikä, vuotta - Mean age, years	-	104	11	28	47	81	104	138	72	71
Pohjapinta-ala - Basal area, m ² /ha	-	9,3	1,0	10,1	18,8	26,9	30,4	44,0	19,3	21,8
Keskiläpimitta - Mean diameter, cm:										
Mänty - Pine	-	24,4	16,7	12,4	14,9	23,5	28,7	41,0	26,6	22,2
Kuusi - Spruce	-	-	17,0	10,8	13,6	19,9	23,2	37,9	22,9	21,2
Koivu - Birch	-	9,3	8,0	9,7	13,5	18,9	22,1	-	19,8	18,7
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	10,2	11,9	25,8	28,3	-	17,7	20,6
Tilavuus - Mean volume, m ³ /ha:										
Mänty - Pine	-	59	3	30	57	90	69	23	26	58
Kuusi - Spruce	-	-	3	8	28	73	143	467	31	67
Koivu - Birch	-	10	0	10	28	48	50	-	53	38
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	-	-	4	6	11	12	-	39	12
Koko puusto - Total gr. stock	-	69	6	52	119	222	274	489	149	175
Hakkuun tarve, % alasta: Need of cut per cent of area:										
Myöhässä - Urgent	-	83	31	37	22	13	8	100	13	18
Lähin 5-vuotiskausi First 5-year period	-	17	48	39	31	54	68	-	50	51
Toinen 5-vuotiskausi Second 5-year period	-	-	3	10	28	19	24	-	18	19
Ei 10-vuotiskaudella Not in 10-year period	100	-	17	14	20	14	1	-	19	12

1) Katso liitetaulukko 13. - See Appendix table 13.

2) Keskimääräinen veroluokka lasketaan kaavasta $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i) - 1$, jossa x_i :t ovat veroluokkien (IA, IB, II, III ja IV) pinta-alat osittain.

2) The average tax class is calculated from the formula $(\sum_{i=1}^5 i \cdot x_i / \sum_{i=1}^5 x_i) - 1$, where the x_i s are the areas of the tax classes (IA, IB, II, III and IV) in the stratum.

Liitetaulukko 15. Puujaksot metsämaalla.
Appendix table 15. Crown storeys on forest land.

% metsämaan alasta - per cent of forest land area

Jakson vallitseva puulaji Storey's dominant tree species	Alikasvos - Undergrowth 1)				Ylispuuntuontainen - Overstorey-like 1)				
	Käyttökelppoinen Usable	Vaihtuva Unstable	Käyttökelvoton Useless	Kalkkiaan - Total	Ylispuusto Standards	Verho- puusto Nurse crop	Kalkkiaan - Total		
	km ²			km ² %	km ²		km ² %		
Koko alue — Whole area									
Mänty — Pine	23	6	20	49	1,7	44	-	44	1,5
Kuusi — Spruce	15	3	49	67	2,3	6	-	6	0,2
Lehtipuu — Dec. spp.	-	-	12	12	0,4	12	3	15	0,5
Koko metsämaa — Total forest land	38	9	81	128	4,4	61	3	64	2,2
Sortavala-Läskelä									
Mänty — Pine	-	-	-	-	-	6	-	6	0,4
Kuusi — Spruce	9	-	6	15	1,1	-	-	-	-
Lehtipuu — Dec. spp.	-	-	3	3	0,2	-	3	3	0,2
Koko metsämaa — Total forest land	9	-	9	18	1,3	6	3	9	0,7
Pitkäranta-Salmi									
Mänty — Pine	23	6	20	49	3,1	37	-	37	2,4
Kuusi — Spruce	6	3	43	52	3,3	6	-	6	0,4
Lehtipuu — Dec. spp.	-	-	9	9	0,5	12	-	12	0,7
Koko metsämaa — Total forest land	29	9	72	109	6,9	55	-	55	3,4

1) Ylispuuntuontainen puujako voi esiintyä taimikoissa ja nuorissa kasvatusmetsissä sekä alikasvos uudistusaloilla, uudistuskypsissä metsissä ja kasvatusmetsissä.
Overstoreys may occur in seedling and young thinning stands; undergrowths are recognized in regeneration areas and mature and thinning stands.

Liitetaulukko 16. Puuston tilavuus puulajeittain metsä- ja kitumaalla.
Appendix table 16. Growing stock volume on forest and scrub land by tree species.

Puulaji Tree species	Metsämaa Forest land			Kitumaa Scrub land			Metsä- ja kitumaa Forest and scrub land		
	Tilavuus Volume		% tilavuudesta per cent of volume	Tilavuus Volume		% tilavuudesta per cent of volume	Tilavuus Volume		% tilavuudesta per cent of volume
	m ³ /ha	1000 m ³		m ³ /ha	1000 m ³		m ³ /ha	1000 m ³	
Koko alue — Whole area									
Mänty — Pine	52,6	15463	25,0	5,0	38	63,8	51,4	15500	25,1
Kuusi — Spruce	92,8	27273	44,2	0,2	2	3,1	90,5	27275	44,1
Koivu — Birch	48,6	14295	23,2	2,6	20	33,1	47,5	14314	23,2
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	16,0	4712	7,6	-	-	-	15,6	4712	7,6
Koko puusto — Total gr. stock	210,1	61742	100,0	7,8	59	100,0	205,0	61801	100,0
Sortavala-Läskelä									
Mänty — Pine	45,7	6165	18,1	-	-	-	45,5	6165	18,1
Kuusi — Spruce	124,1	16750	49,2	-	-	-	123,6	16750	49,2
Koivu — Birch	61,8	8338	24,5	6,8	4	100,0	61,5	8342	24,5
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	20,8	2811	8,3	-	-	-	20,7	2811	8,3
Koko puusto — Total gr. stock	252,4	34065	100,0	6,8	4	100,0	251,3	34069	100,0
Pitkäranta-Salmi									
Mänty — Pine	58,4	9276	33,4	5,4	37	68,4	56,2	9314	33,5
Kuusi — Spruce	66,8	10601	38,2	0,3	2	3,4	64,0	10603	38,1
Koivu — Birch	37,7	5989	21,6	2,2	15	28,3	36,2	6004	21,6
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	12,0	1912	6,9	-	-	-	11,5	1912	6,9
Koko puusto — Total gr. stock	174,9	27778	100,0	7,9	54	100,0	168,0	27833	100,0

Liitetaulukko 17. Puuston kasvu puulajeittain metsä- ja kitumaalla.

Appendix table 17. Annual increment of the growing stock on forest and scrub land by tree species.

Puulaji Tree species	Metsämaa Forest land			Kitumaa Scrub land			Metsä- ja kitumaa Forest and scrub land		
	Kasvu Increment		% kas- vusta per cent of increment	Kasvu Increment		% kas- vusta per cent of increment	Kasvu Increment		% kas- vusta per cent of increment
	m ³ /ha	1000 m ³		m ³ /ha	1000 m ³		m ³ /ha	1000 m ³	
Koko alue — Whole area									
Mänty — <i>Pine</i>	1,3	385	25,3	0,3	2	58,0	1,3	387	25,4
Kuusi — <i>Spruce</i>	2,1	612	40,2	0,0	0	5,0	2,0	612	40,1
Koivu — <i>Birch</i>	1,1	337	22,2	0,2	1	37,0	1,1	338	22,2
Muu lehtipuu — <i>Other dec. spp.</i>	0,6	188	12,4	-	-	-	0,6	188	12,4
Koko puusto — <i>Total gr. stock</i>	5,2	1522	100,0	0,4	3	100,0	5,1	1525	100,0
Sortavala-Läskelä									
Mänty — <i>Pine</i>	0,9	118	15,6	-	-	-	0,9	118	15,6
Kuusi — <i>Spruce</i>	2,7	361	47,8	-	-	-	2,7	361	47,8
Koivu — <i>Birch</i>	1,3	176	23,3	0,4	0	100,0	1,3	176	23,3
Muu lehtipuu — <i>Other dec. spp.</i>	0,7	101	13,3	-	-	-	0,7	101	13,3
Koko puusto — <i>Total gr. stock</i>	5,6	755	100,0	0,4	0	100,0	5,6	756	100,0
Pitkäranta-Salmi									
Mänty — <i>Pine</i>	1,7	267	34,8	0,3	2	61,9	1,6	269	34,9
Kuusi — <i>Spruce</i>	1,6	251	32,7	0,0	0	5,3	1,5	251	32,6
Koivu — <i>Birch</i>	1,0	161	21,0	0,1	1	32,8	1,0	162	21,1
Muu lehtipuu — <i>Other dec. spp.</i>	0,6	88	11,5	-	-	-	0,5	88	11,4
Koko puusto — <i>Total gr. stock</i>	4,8	767	100,0	0,5	3	100,0	4,6	770	100,0

Liitetaulukko 18. Puuston putavaralajirakenne yhdistetyllä metsä-kitumaalla.

Appendix table 18. Growing stock volume by timber assortments on combined forest-scrub land.

Puulaji Tree species	Tukki Saw timber		Kuitupuu Pulp wood		Hakkuutähde Cutting waste		Koko puusto Total gr. stock	
	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³
Koko alue — Whole area								
Mänty - <i>Pine</i>	50,7	7865	45,6	7068	3,7	567	100,0	15500
Kuusi - <i>Spruce</i>	57,6	15720	39,5	10765	2,9	790	100,0	27275
Koivu - <i>Birch</i>	18,9	2700	76,4	10943	4,7	671	100,0	14314
Muu lehtipuu - <i>Other dec. spp.</i>	3,9	185	81,0	3815	15,1	712	100,0	4712
Koko puusto - <i>Total gr. stock</i>	42,8	26471	52,7	32590	4,4	2740	100,0	61801
Sortavala-Läskelä								
Mänty - <i>Pine</i>	56,1	3456	42,4	2614	1,5	95	100,0	6165
Kuusi - <i>Spruce</i>	61,6	10311	36,4	6096	2,0	343	100,0	16750
Koivu - <i>Birch</i>	22,4	1870	74,7	6229	2,9	242	100,0	8342
Muu lehtipuu - <i>Other dec. spp.</i>	3,8	106	80,5	2263	15,8	443	100,0	2811
Koko puusto - <i>Total gr. stock</i>	46,2	15744	50,5	17202	3,3	1123	100,0	34069
Pitkäranta-Salmi								
Mänty - <i>Pine</i>	47,3	4405	47,7	4440	5,0	469	100,0	9314
Kuusi - <i>Spruce</i>	51,6	5467	44,2	4690	4,2	446	100,0	10603
Koivu - <i>Birch</i>	14,0	841	78,9	4735	7,1	428	100,0	6004
Muu lehtipuu - <i>Other dec. spp.</i>	4,2	80	81,6	1561	14,2	271	100,0	1912
Koko puusto - <i>Total gr. stock</i>	38,8	10793	55,4	15426	5,8	1614	100,0	27833

Liitetaulukko 19. Puulajien osuudet puuston runkoluvusta, pohjapinta-alasta ja tilavuudesta metsämaalla.

Appendix table 19. Tree species proportions by stem number, basal area, and volume on forest land.

Puulaji - Tree species	% - per cent		
	runkoluvusta of stem number	pohjapinta- alasta of basal area	tilavuudesta of volume
Koko alue — Whole area	1 660 kpl/ha stems/ha	24,5 m ² /ha	210,1 m ³ /ha
Mänty — Pine	21,2	24,9	25,0
Kuusi — Spruce	38,4	42,9	44,2
Muu havupuu — Other conifer	0,0	0,0	0,0
Rauduskoivu — <i>Bet. pendula</i>	11,5	11,6	12,2
Hieskoivu — <i>Bet. pubescens</i>	14,3	11,7	10,9
Haapa — <i>Aspen</i>	3,9	4,6	4,8
Harmaaleppä — <i>Grey alder</i>	6,9	3,3	2,2
Tervaleppä — <i>Black alder</i>	0,0	0,0	0,0
Muu lehtipuu — <i>Other dec. spp.</i>	3,7	0,9	0,6
Koko puusto — Total gr. stock	100,0	100,0	100,0
Sortavala-Läskelä	1 390 kpl/ha stems/ha	27,8 m ² /ha	252,4 m ³ /ha
Mänty — Pine	9,0	16,9	18,1
Kuusi — Spruce	44,7	48,2	49,2
Muu havupuu — Other conifer	0,0	0,0	0,0
Rauduskoivu — <i>Bet. pendula</i>	10,8	12,6	13,4
Hieskoivu — <i>Bet. pubescens</i>	13,1	11,9	11,0
Haapa — <i>Aspen</i>	1,9	4,1	4,3
Harmaaleppä — <i>Grey alder</i>	13,7	4,9	3,2
Tervaleppä — <i>Black alder</i>	0,0	0,0	0,0
Muu lehtipuu — <i>Other dec. spp.</i>	6,8	1,3	0,8
Koko puusto — Total gr. stock	100,0	100,0	100,0
Pitkäranta-Salmi	1 885 kpl/ha stems/ha	21,8 m ² /ha	174,9 m ³ /ha
Mänty — Pine	28,7	33,3	33,4
Kuusi — Spruce	34,6	37,3	38,2
Muu havupuu — Other conifer	-	-	-
Rauduskoivu — <i>Bet. pendula</i>	11,9	10,5	10,8
Hieskoivu — <i>Bet. pubescens</i>	15,1	11,4	10,8
Haapa — <i>Aspen</i>	5,2	5,2	5,4
Harmaaleppä — <i>Grey alder</i>	2,7	1,6	1,1
Tervaleppä — <i>Black alder</i>	0,0	0,0	0,0
Muu lehtipuu — <i>Other dec. spp.</i>	1,8	0,5	0,4
Koko puusto — Total gr. stock	100,0	100,0	100,0

Liitetaulukko 20. Metsämaan puuston suhteellinen runkolukusarja.

Appendix table 20. Proportional stem number distribution of the growing stock on forest land.

Puulaji Tree species	Läpimitta rinnankorkeudelta, cm Diameter at breast height, cm									Koko puusto Total gr. stock	
	2,5- 4,5	4,5- 9,5	9,5- 14,5	14,5- 19,5	19,5- 24,5	24,5- 29,5	29,5- 34,5	34,5- 39,5	Yli-Over 39,5		
% runkoluvusta - per cent of stem number											kpl/ha stems/ha
Koko alue — Whole area											
Mänty — Pine	22,9	32,9	13,9	9,9	8,8	5,7	3,6	1,4	0,7	100,0	353
Kuusi — Spruce	17,8	34,8	18,0	12,5	7,8	4,6	2,5	1,2	0,9	100,0	638
Koivu — Birch	23,7	33,4	17,2	12,2	7,0	4,0	1,6	0,6	0,3	100,0	428
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	28,1	42,3	17,5	5,9	2,9	1,4	0,8	0,5	0,6	100,0	241
Koko puusto — Total gr. stock	21,9	35,1	16,8	10,9	7,1	4,2	2,3	1,0	0,7	100,0	1660
Sortavala-Läskelä											
Mänty — Pine	5,0	21,1	11,0	13,4	16,6	14,4	10,7	5,0	2,6	100,0	126
Kuusi — Spruce	14,6	27,4	19,1	15,8	9,6	6,2	3,9	1,8	1,5	100,0	621
Koivu — Birch	14,0	23,6	21,3	17,6	10,8	7,7	3,1	1,1	0,7	100,0	332
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	31,4	37,1	19,0	6,7	3,0	1,2	0,6	0,5	0,7	100,0	311
Koko puusto — Total gr. stock	17,3	28,1	18,9	14,0	9,0	6,2	3,6	1,6	1,2	100,0	1390
Pitkäranta-Salmi											
Mänty — Pine	26,4	35,2	14,4	9,3	7,3	4,1	2,3	0,7	0,4	100,0	542
Kuusi — Spruce	20,3	40,6	17,1	9,9	6,4	3,2	1,3	0,6	0,4	100,0	652
Koivu — Birch	29,0	38,7	14,9	9,2	4,9	2,0	0,8	0,3	0,1	100,0	508
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	23,6	49,7	15,3	4,8	2,9	1,8	1,0	0,5	0,5	100,0	183
Koko puusto — Total gr. stock	24,7	39,4	15,6	9,0	5,9	3,0	1,4	0,6	0,3	100,0	1885

Liitetaulukko 21. Metsämaan puuston suhteellinen tilavuus rinnankorkeusläpimittaluokittain.

Appendix table 21. Proportional growing stock volumes by diameter-classes on forest land.

Puulaji Tree species	Läpimitta rinnankorkeudelta, cm Diameter at breast height, cm									Koko puusto Total gr. stock	
	0- 4,5	4,5- 9,5	9,5- 14,5	14,5- 19,5	19,5- 24,5	24,5- 29,5	29,5- 34,5	34,5- 39,5	Yli-Over 39,5		
% tilavuudesta - per cent of volume											1000m ³
Koko alue — Whole area											
Mänty - Pine	0,4	3,5	6,1	11,2	19,3	21,2	19,8	10,9	7,7	100,0	15463
Kuusi - Spruce	0,3	3,4	8,0	15,0	18,4	18,1	15,3	9,7	11,7	100,0	27273
Koivu - Birch	0,6	4,8	11,4	20,3	21,4	19,8	11,4	5,8	4,4	100,0	14295
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	1,4	9,7	17,2	14,9	12,9	11,4	9,4	7,5	15,5	100,0	4712
Koko puusto - Total gr. stock	0,5	4,2	9,0	15,3	18,9	18,8	15,1	8,9	9,3	100,0	61742
Sortavala-Läskelä											
Mänty - Pine	0,0	0,9	2,1	6,5	15,1	23,1	24,7	16,2	11,5	100,0	6165
Kuusi - Spruce	0,2	1,9	6,2	13,8	16,6	18,2	17,7	11,1	14,3	100,0	16750
Koivu - Birch	0,2	2,4	8,9	18,3	20,7	23,7	13,4	6,9	5,5	100,0	8338
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	1,4	8,4	18,8	16,6	12,4	9,2	7,7	7,3	18,2	100,0	2811
Koko puusto - Total gr. stock	0,3	2,4	7,2	13,8	17,0	19,7	17,1	10,7	12,0	100,0	34065
Pitkäranta-Salmi											
Mänty - Pine	0,7	5,1	8,7	14,2	22,1	20,0	16,5	7,4	5,2	100,0	9276
Kuusi - Spruce	0,6	5,7	10,8	17,0	21,3	18,0	11,7	7,4	7,6	100,0	10601
Koivu - Birch	1,1	8,1	14,7	23,1	22,4	14,6	8,7	4,4	2,9	100,0	5989
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	1,4	11,6	15,0	12,5	13,7	14,5	11,9	7,9	11,5	100,0	1912
Koko puusto - Total gr. stock	0,8	6,4	11,2	17,1	21,3	17,7	12,7	6,8	6,0	100,0	27778

Liitetaulukko 22. Tukkipuuston järeysrakenne metsämaalla.

Appendix table 22. Diameter structure of the saw-timber stock on forest land.

Puulaji - Tree species	Runkokokolu - Stem-number						Tilavuus - Volume						m ³ /ha		
	Läpimitta rinnankorkeudelta, cm Diameter at breast height, cm					Koko puusto Total gr. stock	Läpimitta rinnankorkeudelta, cm Diameter at breast height, cm					Koko puusto Total gr. stock			
	16,5-	19,5-	24,5-	29,5-	34,5-		16,5-	19,5-	24,5-	29,5-	34,5-			Yli Over	
	19,5	24,5	29,5	34,5	39,5	39,5	19,5	24,5	29,5	34,5	39,5	39,5			
Runkoa/ha - Stems/ha						% tilavuudesta - per cent of volume									
Koko alue — Whole area															
Mänty — Pine	7,7	24,9	18,0	11,4	4,6	2,2	68,8	4,7	22,1	26,2	24,4	13,6	9,0	100,0	38,4
Kuusi — Spruce	12,5	42,4	28,2	15,2	7,0	5,7	110,9	4,6	22,3	24,4	20,4	12,7	15,7	100,0	67,1
Koivu — Birch	0,2	12,8	9,3	3,8	1,5	0,7	28,3	0,4	29,5	32,9	19,6	10,5	7,1	100,0	16,7
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	-	0,4	0,6	-	0,3	0,1	1,3	-	13,1	34,2	-	29,9	22,8	100,0	0,8
Koko puusto — Total gr. stock	20,5	80,5	56,0	30,5	13,3	8,7	209,4	4,0	23,1	26,2	21,4	12,8	12,5	100,0	123,1
Sortavaala-Läskelä															
Mänty — Pine	3,2	17,3	15,6	11,9	5,6	2,8	56,3	2,0	15,9	25,0	27,2	17,8	12,0	100,0	37,5
Kuusi — Spruce	13,5	50,9	37,7	23,0	10,9	9,1	145,1	3,6	19,1	23,2	21,9	14,0	18,2	100,0	94,9
Koivu — Birch	0,2	18,4	14,3	5,9	2,3	1,1	42,2	0,2	28,2	33,4	20,1	11,1	7,0	100,0	25,3
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	-	1,2	0,6	0,2	0,4	0,2	2,6	-	22,9	21,9	10,3	24,2	20,7	100,0	1,7
Koko puusto — Total gr. stock	16,9	87,8	68,3	41,1	19,1	13,1	246,2	2,6	19,9	25,2	22,7	14,5	15,0	100,0	159,4
Pitkäranta-Salmi															
Mänty — Pine	11,6	31,4	19,8	10,9	3,6	1,7	79,1	6,9	27,1	27,2	22,0	10,2	6,5	100,0	39,2
Kuusi — Spruce	11,7	35,3	20,3	8,6	3,7	2,8	82,5	6,3	28,0	26,5	17,6	10,4	11,2	100,0	44,0
Koivu — Birch	0,3	8,1	5,2	2,3	0,7	0,5	17,0	0,9	31,8	31,9	19,5	8,1	7,8	100,0	9,6
Muu lehtipuu — Other dec. spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koko puusto — Total gr. stock	23,6	74,8	45,3	21,8	8,1	5,0	178,5	6,0	28,0	27,4	19,6	10,1	8,9	100,0	92,8

Liitetaulukko 23. Metsiköiden laatu alennussyineen metsämaalla.
Appendix table 23. Stand quality with lowering reasons on forest land.

Metsikön laatu Stand quality	Laadun alennuksen syy - Reason of disqualification ¹⁾									Kaikkiaan Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	% metsämaan alasta % of forest land area	
	km ²										
Koko alue — Whole area											
Hyvä — Good										488	16,6
Tyydyttävä — Satisfactory	171	47	814	186	142	3	76	195	29	1662	56,6
Välttävä — Poor	64	47	96	41	84	9	3	9	26	378	12,9
Vajaatuottoinen — Low-yielding	44	218	-	9	108	9	3	9	12	410	13,9
Kaikkiaan — Total	279	311	910	235	334	20	81	212	67	2938	100,0
Sortavala-Läskelä											
Hyvä — Good										200	14,8
Tyydyttävä — Satisfactory	121	29	388	97	53	-	26	79	15	809	59,9
Välttävä — Poor	18	21	21	9	21	3	-	-	18	109	8,1
Vajaatuottoinen — Low-yielding	24	135	-	6	56	6	-	3	3	232	17,2
Kaikkiaan — Total	162	185	409	112	129	9	26	82	35	1350	100,0
Pitkäranta-Salmi											
Hyvä — Good										288	18,1
Tyydyttävä — Satisfactory	52	17	426	89	89	3	49	115	14	854	53,8
Välttävä — Poor	46	26	75	32	63	6	3	9	9	268	16,8
Vajaatuottoinen — Low-yielding	20	83	-	3	52	3	3	6	9	178	11,2
Kaikkiaan — Total	118	127	501	124	204	12	55	129	32	1588	100,0

1) Laadun alennuksen syyt - Disqualifying factors:

1. Puuston ikä - Age of the growing stock
2. Vähäarvoinen puulaji - Poor usability of the tree species
3. Puuston ylitteisyys - Over-density of the growing stock
4. Hoitamattomuus (ei ylitteisyys) - Neglect (barring over density)
5. Puuston luontainen harvuus - Natural sparsity of the growing stock
6. Hakkuusta johtuva puuston harvuus - Sparsity caused by cutting
7. Vain puuston tekninen laatu - Stock's technical quality only
8. Vain metsikköä kohdannut tuho - Stand affected only by damage
9. Sekä puuston tekninen laatu että metsikköä kohdannut tuho
Both stock's technical quality and damage-effects

Liitetaulukko 24. Vanha ja uusi metsämaa sekä metsiköiden perustamistapa metsämaalla.
Appendix table 24. Old and new forest land and stand establishment methods.

% taimistojen ja nuorten kasvatustaimien alasta
per cent of area of seedling and young thinning stands

Aaosite Substratum	Taimistot ja nuoret kasvatustaimet Seedling and young thinning stands						Metsämaa Forest land			
	Ei viljelty Non cultivation		Viljelty Cultivation				Kaikkiaan Total	Epäonnistunut viljely Failed cultivation	Kaikkiaan Total	
	km ²	%	Onnistunut Successful		Epäonnistunut Failed					
km ²			%	km ²	%	km ²	%	km ²		
Koko alue — Whole area										
Vanha metsämaa — Old forest land ¹⁾	605	85,6	90	12,8	12	1,6	706	100,0	15	2741
Uusi metsämaa — New forest land	154	100,0	-	-	-	-	154	100,0	-	198
Kaikkiaan — Altogether	759	88,2	90	10,5	12	1,4	860	100,0	15	2938
Sortavala-Läskelä										
Vanha metsämaa — Old forest land ¹⁾	135	90,2	15	9,8	-	-	150	100,0	-	1232
Uusi metsämaa — New forest land	103	100,0	-	-	-	-	103	100,0	-	118
Kaikkiaan — Altogether	238	94,2	15	5,8	-	-	253	100,0	-	1350
Pitkäranta-Salmi										
Vanha metsämaa — Old forest land ¹⁾	466	84,4	75	13,5	12	2,1	552	100,0	14	1507
Uusi metsämaa — New forest land	52	100,0	-	-	-	-	52	100,0	-	81
Kaikkiaan — Altogether	518	85,7	75	12,4	12	1,9	604	100,0	14	1588

1) Metsämaa vanhaa, jos se on ollut metsätalousmaata toisen maailmansodan päätyttyä. Muuten on kyse uudesta metsämaasta - Forest land is old if it has been forestry land at the end of the second world war. Otherwise it is new forest land.

Liitetaulukko 25a. Pinta-alaosuudet metsämaan taimikoissa jakoperusteena käyttökelpoisten taimien lukumäärä.

Appendix table 25a. Proportional areas of seedling stands on forest land classified by the number of usable seedlings.

Vallitseva puulaji Dominant tree species	Käyttökelpoisia taimia ; kpl/ha Useable seedlings; number/ha									Koko osite Whole stratum
	Alle 450 Under	451-950	951-1450	1451-1950	1951-2950	2951-3950	3951-4950	Yli 4950 Over		
% riviositteen alasta - per cent of rowstratum area										km ²
Koko alue — Whole area										
Pieni taimikko - Small seedling stand										
Mänty — Pine	-	15,4	11,5	7,7	34,6	19,2	7,7	3,8	100,0	76
Kuusi — Spruce	-	-	-	-	80,0	-	20,0	-	100,0	15
Lehtipuu — Dec. spp.	-	10,0	-	20,0	20,0	-	10,0	40,0	100,0	29
Varttunut taimikko - Advanced seedling stand										
Mänty — Pine	-	-	9,3	18,5	31,5	16,7	16,7	7,4	100,0	157
Kuusi — Spruce	-	10,0	10,0	10,0	20,0	-	40,0	10,0	100,0	29
Lehtipuu — Dec. spp.	33,3	-	11,1	14,8	11,1	14,8	11,1	3,7	100,0	78
Sortavala-Läskelä										
Pieni taimikko - Small seedling stand										
Mänty — Pine	-	20,0	40,0	-	40,0	-	-	-	100,0	15
Kuusi — Spruce	-	-	-	-	100,0	-	-	-	100,0	6
Lehtipuu — Dec. spp.	-	-	-	50,0	25,0	-	-	25,0	100,0	12
Varttunut taimikko - Advanced seedling stand										
Mänty — Pine	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	100,0	12
Kuusi — Spruce	-	-	-	-	-	-	100,0	-	100,0	6
Lehtipuu — Dec. spp.	50,0	-	12,5	12,5	-	25,0	-	-	100,0	24
Pitkäranta-Salmi										
Pieni taimikko - Small seedling stand										
Mänty — Pine	-	14,3	4,8	9,5	33,3	23,8	9,5	4,8	100,0	60
Kuusi — Spruce	-	-	-	-	66,7	-	33,3	-	100,0	9
Lehtipuu — Dec. spp.	-	16,7	-	-	16,7	-	16,7	50,0	100,0	17
Varttunut taimikko - Advanced seedling stand										
Mänty — Pine	-	-	10,0	16,0	30,0	18,0	18,0	8,0	100,0	144
Kuusi — Spruce	-	12,5	12,5	12,5	25,0	-	25,0	12,5	100,0	23
Lehtipuu — Dec. spp.	26,3	-	10,5	15,8	15,8	10,5	15,8	5,3	100,0	55

Liitetaulukko 25b. Pinta-alaosuudet metsämaan taimikoissa jakoperusteena taimien kokonaislukumäärä.

Appendix table 25b. Proportional areas of seedling stands on forest land classified by the total number of seedlings.

Vallitseva puulaji <i>Dominant tree species</i>	Taimien kokonaismäärä ; kpl/ha <i>Total number of seedlings; number/ha</i>									Koko osite <i>Whole stratum</i>	km ²
	Alle 500 <i>Under 500</i>	501-1500	1501-3500	3501-5500	5501-10500	10501-20500	20501-50500	Yli 50500 <i>Over 50500</i>			
% riviositteen alasta - <i>per cent of rowstratum area</i>											
Koko alue — Whole area											
Pieni taimikko - Small seedling stand											
Mänty — <i>Pine</i>	-	7,7	7,7	-	42,3	7,7	34,6	-	100,0	76	
Kuusi — <i>Spruce</i>	-	-	-	-	40,0	20,0	40,0	-	100,0	15	
Lehtipuu — <i>Dec. spp.</i>	-	-	-	-	30,0	30,0	20,0	20,0	100,0	29	
Varttunut taimikko - Advanced seedling stand											
Mänty — <i>Pine</i>	-	3,7	35,2	22,2	16,7	13,0	5,6	3,7	100,0	157	
Kuusi — <i>Spruce</i>	-	-	-	30,0	30,0	10,0	30,0	-	100,0	29	
Lehtipuu — <i>Dec. spp.</i>	-	-	11,1	18,5	25,9	22,2	-	22,2	100,0	78	
Sortavala-Läskelä											
Pieni taimikko - Small seedling stand											
Mänty — <i>Pine</i>	-	20,0	-	-	-	20,0	60,0	-	100,0	15	
Kuusi — <i>Spruce</i>	-	-	-	-	-	-	100,0	-	100,0	6	
Lehtipuu — <i>Dec. spp.</i>	-	-	-	-	25,0	50,0	-	25,0	100,0	12	
Varttunut taimikko - Advanced seedling stand											
Mänty — <i>Pine</i>	-	-	25,0	25,0	-	-	-	50,0	100,0	12	
Kuusi — <i>Spruce</i>	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	100,0	6	
Lehtipuu — <i>Dec. spp.</i>	-	-	-	12,5	37,5	37,5	-	12,5	100,0	24	
Pitkäranta-Salmi											
Pieni taimikko - Small seedling stand											
Mänty — <i>Pine</i>	-	4,8	9,5	-	52,4	4,8	28,6	-	100,0	60	
Kuusi — <i>Spruce</i>	-	-	-	-	66,7	33,3	-	-	100,0	9	
Lehtipuu — <i>Dec. spp.</i>	-	-	-	-	33,3	16,7	33,3	16,7	100,0	17	
Varttunut taimikko - Advanced seedling stand											
Mänty — <i>Pine</i>	-	4,0	36,0	22,0	18,0	14,0	6,0	-	100,0	144	
Kuusi — <i>Spruce</i>	-	-	-	25,0	25,0	12,5	37,5	-	100,0	23	
Lehtipuu — <i>Dec. spp.</i>	-	-	15,8	21,1	21,1	15,8	-	26,3	100,0	55	

Liitetaulukko 26. Todetut 10-vuotiskauden hakkuupinta-alat metsämaalla.
Appendix table 26. Recorded cutting areas on forest land during the previous 10-year period.

Aika hakkuusta hakkuuvuosiina Timing of cuts by logging years ¹⁾	Hakkuutapa - Cutting treatment ²⁾								Kaikkiaan - Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	% metsämaan alasta - % of forest land area	
	km ²									
Koko alue — Whole area										
Edellinen vuosi — Last year	-	-	-	20	3	3	-	3	29	1,0
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	3	3	-	12	35	3	-	6	61	2,1
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	6	26	12	-	6	49	1,7
10-vuotiskausi — 10-year period	3	3	-	38	64	17	-	15	140	4,7
Sortavala-Läskelä										
Edellinen vuosi — Last year	-	-	-	21	-	3	-	3	26	2,0
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	-	-	-	9	6	-	-	6	21	1,5
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	-	3	3	-	3	9	0,7
10-vuotiskausi — 10-year period	-	-	-	29	9	6	-	12	56	4,1
Pitkäranta-Salmi										
Edellinen vuosi — Last year	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,2
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	3	3	-	3	29	3	-	-	40	2,5
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	6	23	9	-	3	40	2,5
10-vuotiskausi — 10-year period	3	3	-	9	55	12	-	3	83	5,3

1) Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa. - The logging year begins at the turn of May/June.

2) Hakkuutavat - Cutting treatments:

- 1 = Taimikon harvennus ja perkaus - Tendance of seedling stand
- 2 = Ylispuiden poisto - Removal of standards
- 3 = Ensiharvennus - First thinning
- 4 = Muu harvennus - Accretion cutting
- 5 = Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten - Regeneration cutting for artificial regeneration
- 6 = Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten - Regeneration cutting for natural regeneration
- 7 = Erikoishakkuu - Special cutting ³⁾
- 8 = Harsintahakkuu - Selection cutting

3) Erikoishakkuut ovat tuhojen korjaushakkuita, tie- tai ojalinjakkuita tai lieviä ylispuuluonteisten puiden poistohakkuita. Hakkuuden jälki voi näyttää harsintahakkuulta.
Special cuttings refer to post-damage cuttings, releasing of road or ditch lines and slight removals of standard-like trees. The trace of the cutting may look like culling.

Liitetaulukko 27. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden hakkuuehdotuspinta-alat metsämaalla.
Appendix table 27. Recommended cutting areas on forests land for the 10-year period ceeding the inventory.

Hakkuuden kiireellisyysaste Cutting urgency	Hakkuutapa - Cutting treatment ¹⁾							Kaikkiaan - Total	
	1	2	3	4	5	6	7	% metsämaan alasta - % of forest land area	
	km ²								
Koko alue — Whole area									
Jo myöhässä — Urgent	108	49	38	99	224	12	17	546	18,6
Lähin 5-vuotiskausi — First 5-year period	119	41	61	328	802	96	73	1520	51,7
Toinen 5-vuotiskausi — Second 5-year period	6	3	70	61	267	47	122	575	19,6
10-vuotiskausi — 10-year period	233	93	169	488	1293	154	212	2642	89,9
Sortavala-Läskelä									
Jo myöhässä — Urgent	12	6	15	50	174	6	-	262	19,4
Lähin 5-vuotiskausi — First 5-year period	9	9	12	121	506	32	26	715	52,9
Toinen 5-vuotiskausi — Second 5-year period	-	-	6	21	176	24	44	271	20,0
10-vuotiskausi — 10-year period	21	15	32	191	856	62	71	1247	92,4
Pitkäranta-Salmi									
Jo myöhässä — Urgent	95	43	23	49	52	6	17	285	17,9
Lähin 5-vuotiskausi — First 5-year period	109	32	49	207	299	63	46	806	50,7
Toinen 5-vuotiskausi — Second 5-year period	6	3	63	40	92	23	78	305	19,2
10-vuotiskausi — 10-year period	210	78	135	296	443	92	141	1395	87,9

1) Hakkuutavat - Cutting treatments:

- 1 = Taimikon harvennus ja perkaus - Tendance of seedling stand
- 2 = Ylispuiden poisto - Removal of standards
- 3 = Ensiharvennus - First thinning
- 4 = Muu harvennus - Accretion cutting
- 5 = Uudistushakkuu keinollista uudistamista varten - Regeneration cutting for artificial regeneration
- 6 = Uudistushakkuu luontaista uudistamista varten - Regeneration cutting for natural regeneration
- 7 = Erikoishakkuu - Special cutting ²⁾

2) Erikoishakkuuehdotukset koskevat lähinnä tuhojen korjaushakkuita.
Recommended special cuttings are mostly post-damage sanitary cuttings.

Liitetaulukko 28. Viimeisen hakkuun ajankohta metsä- ja kitumaalla.
Appendix table 28. Time of the last cutting on forest and scrub land.

Maaluokka Land class	Inventointi- kesä Inventory summer	Aika maastotöitä edeltävinä hakkuuvuosina 1) Time as preceding logging years					Maaluokka kaik- kiaan - Land class total	km ²
		Edellinen Proceeding	2. - 5.	6. - 10.	11. - 29.	Yli 29 Over		
% maaluokan alasta - per cent of land class area								
Koko alue — Whole area								
Metsämaa - Forest land	0,2	1,0	2,1	1,7	8,0	87,0	100,0	2938
Kitumaa - Scrub land	-	-	-	-	-	100,0	100,0	76
Sortavala-Läskelä								
Metsämaa - Forest land	0,2	2,0	1,5	0,7	3,9	91,7	100,0	1350
Kitumaa - Scrub land	-	-	-	-	-	100,0	100,0	6
Pitkäranta-Salmi								
Metsämaa - Forest land	0,2	0,2	2,5	2,5	11,4	83,2	100,0	1588
Kitumaa - Scrub land	-	-	-	-	-	100,0	100,0	69

1) Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa. - The logging year begins at the turn of May/June.

Liitetaulukko 29. Todetut 10-vuotiskauden metsänhoitotoimenpiteet metsämaalla.
Appendix table 29. Recorded silvicultural measures on forest land during the previous 10-year period.

% metsämaan alasta - per cent of forest land area

Aika toimenpiteestä hakkuuvuosina Timing of measures by logging years ¹⁾	Uudisalan raivaus Cleaning of regeneration area		Karsinta Pruning		Täydennysistutus Auxiliary planting		Kylvö Sowing		Istutus Planting	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Koko alue — Whole area										
Edellinen vuosi — Previous year	-	-	-	-	-	-	6	0,2	6	0,2
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	3	0,1	-	-	-	-	-	-	29	1,0
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0,6
10-vuotiskausi — 10-year-period	3	0,1	-	-	-	-	6	0,2	52	1,8
Sortavala-Läskelä										
Edellinen vuosi — Previous year	-	-	-	-	-	-	6	0,4	-	-
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	3	0,2	-	-	-	-	-	-	3	0,2
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-vuotiskausi — 10-year-period	3	0,2	-	-	-	-	6	0,4	3	0,2
Pitkäranta-Salmi										
Edellinen vuosi — Previous year	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,4
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1,6
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1,1
10-vuotiskausi — 10-year-period	-	-	-	-	-	-	-	-	49	3,1

1) Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa. - The logging year begins at the turn of May/June.

Liitetaulukko 30. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden ehdotukset metsänhoitotoimenpiteiksi metsämaalla.

Appendix table 30. Proposed silvicultural measures on forest land for the 10-year period succeeding the inventory.

% metsämaan alasta - per cent of forest land area

Alue District	Väliön tarve - Immediate need of measures								Viljely hakkuun jälkeen Cultivation after cut	
	Uudisalan raivaus Cleaning of regeneration area		Taimikon heinäys Deweeding of seedling stand		Täydennysviljely Supplementary cultivation		Viljely Cultivation		km ²	%
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Koko alue Whole area	17	0,6	9	0,3	20	0,7	26	0,9	1285	43,7
Sortavala-Läskelä	6	0,4	-	-	6	0,4	6	0,4	847	62,7
Pitkäranta-Salmi	12	0,7	9	0,5	14	0,7	20	1,3	443	27,9

Liitetaulukko 31. Todetut 10-vuotiskauden maanmuokkaukset metsämaalla.

Appendix table 31. Recorded ground preparation on forest land during the previous 10-year period.

% metsämaan alasta - per cent of forest land area

Aika maanmuokkauksesta hakkuuvuosina 1) Timing of ground preparation by logging years 1)	Aurus Ploughing		Äestys Harrowing		Mätästyys Hummocking		Kulotus Burning-over		Kaikkiaan Total	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Koko alue — Whole area										
Edellinen vuosi — Previous year	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	-	-	12	0,4	-	-	-	-	12	0,4
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	3	0,1	-	-	-	-	3	0,1
10-vuotiskausi — 10-year-period	-	-	15	0,5	-	-	-	-	15	0,5
Edeltäneet 11.-30. — 11-30 years ago	-	-	3	0,1	-	-	-	-	3	0,1
Sortavala-Läskelä										
Edellinen vuosi — Previous year	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-vuotiskausi — 10-year-period	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edeltäneet 11.-30. — 11-30 years ago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pitkäranta-Salmi										
Edellinen vuosi — Previous year	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edeltäneet 2.-5. — 2-5 years ago	-	-	12	0,7	-	-	-	-	12	0,7
Edeltäneet 6.-10. — 6-10 years ago	-	-	3	0,2	-	-	-	-	3	0,2
10-vuotiskausi — 10-year-period	-	-	14	0,9	-	-	-	-	14	0,9
Edeltäneet 11.-30. — 11-30 years ago	-	-	3	0,2	-	-	-	-	3	0,2

1) Hakkuuvuosi vaihtuu touko-kesäkuun vaihteessa. - The logging year begins at the turn of May/June.

Liitetaulukko 32. Inventointia seuraavan 10-vuotiskauden maanmuokausehdotukset metsämaalla.

Appendix table 32. Proposed ground preparation on forest land for the 10-year period succeeding the inventory.

% metsämaan alasta - per cent of forest land area

Ehdotusten ajoitus Timing of proposed ground preparation	Aurus Ploughing		Äestys Harrowing		Mätästyys Hummocking		Kaikkiaan Total	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Koko alue — Whole area								
Välitön — Immediate	-	-	9	0,3	-	-	9	0,3
Uudistushakkuun jälkeen — After regeneration cut	23	0,8	872	29,7	450	15,3	1346	45,8
Sortavala-Läskelä								
Välitön — Immediate	-	-	3	0,2	-	-	3	0,2
Uudistushakkuun jälkeen — After regeneration cut	3	0,2	553	41,0	306	22,7	862	63,8
Pitkäranta-Salmi								
Välitön — Immediate	-	-	6	0,4	-	-	6	0,4
Uudistushakkuun jälkeen — After regeneration cut	20	1,3	322	20,3	147	9,2	489	30,8

Liitetaulukko 33. Todetut 10-vuotiskauden metsäojitukset metsämaalla sekä kituja joutomaasoilla.

Appendix table 33. Areas drained on forest land and on scrub and waste land mires during the previous 10-year period.

Ojituslaji Drainage type	Kangas Mineral soil		Suo - Mire			Ojituslaji kaikkiaan - Total drainage type
	Metsämaa Forest land	Metsämaa Forest land	Kitumaa Scrub land	Joutomaa Waste land	Kaikkiaan Total	
km ²						
Koko alue — Whole area						
Uudisojitus — Initial drainage	6	6	3	9	17	23
Täydennysojitus — Additional drainage ¹⁾	-	-	6	-	6	6
Ojien kunnostus — Ditch repairs	-	-	-	-	-	-
Kaikkiaan — Total	6	6	9	9	23	29
Sortavala-Läskelä						
Uudisojitus — Initial drainage	3	-	-	-	-	3
Täydennysojitus — Additional drainage ¹⁾	-	-	-	-	-	-
Ojien kunnostus — Ditch repairs	-	-	-	-	-	-
Kaikkiaan — Total	3	-	-	-	-	3
Pitkäranta-Salmi						
Uudisojitus — Initial drainage	3	6	3	9	17	20
Täydennysojitus — Additional drainage ¹⁾	-	-	6	-	6	6
Ojien kunnostus — Ditch repairs	-	-	-	-	-	-
Kaikkiaan — Total	3	6	9	9	23	26

1) Täydennysojituksen ohella saatetaan näillä alueilla tarvita myös ojien kunnostusta. - Besides additional drainage these areas may also require the ditch repairs.

Liitetaulukko 34. Metsäojitukseen soveltuvat pinta-alat metsämaalla sekä kituja joutomaasoilla.

Appendix table 34. Areas suitable for forest drainage on forest land and on scrub and wasteland mires.

Ojituslaji Drainage type	Kangas Mineral soil		Suo - Mire			Ojituslaji kaikkiaan - Total drainage type
	Metsämaa Forest land	Metsämaa Forest land	Kitumaa Scrub land	Joutomaa Waste land	Kaikkiaan Total	
km ²						
Koko alue — Whole area						
Uudisojitus — Initial drainage	180	395	3	20	419	599
Täydennysojitus — Additional drainage ¹⁾	17	52	3	-	55	73
Ojien kunnostus — Ditch repairs	-	32	-	-	32	32
Kaikkiaan — Total	198	480	6	20	506	703
Sortavala-Läskelä						
Uudisojitus — Initial drainage	97	174	3	18	194	291
Täydennysojitus — Additional drainage ¹⁾	6	9	-	-	9	15
Ojien kunnostus — Ditch repairs	-	21	-	-	21	21
Kaikkiaan — Total	103	203	3	18	224	326
Pitkäranta-Salmi						
Uudisojitus — Initial drainage	83	222	-	3	224	308
Täydennysojitus — Additional drainage ¹⁾	12	43	3	-	46	58
Ojien kunnostus — Ditch repairs	-	12	-	-	12	12
Kaikkiaan — Total	95	276	3	3	282	377

1) Täydennysojituksen ohella saatetaan näillä alueilla tarvita myös ojien kunnostusta. - Besides additional drainage these areas may also require ditch repairing.

Liitetaulukko 35. Kenttätöiden määrää kuvaavia tunnuslukuja.
Appendix table 35. Field work records.

Alue <i>District</i>	Otos- yksiköitä <i>Sampling units</i>	Koelakeskipisteitä <i>Centres of sample plots</i>	Luettuja puita <i>Tallied trees</i>	Koepuita <i>Sample trees</i>	
	Maalla - <i>On land</i>		Metsä- ja kitumaalla - <i>On forest and scrub land</i>		
Kpl - <i>Number</i>					
Koko alue <i>Whole area</i>	99	1286	1037	12257	1753
Sortavala-Läskelä	45	594	461	6298	902
Pitkäranta-Salmi	55	692	576	5959	851

Liitetaulukko 36. Pinta-alojen keskivirheet maaluokittain.
Appendix table 36. Sampling errors for land class areas.

Alue <i>District</i>	Metsätalousmaa - <i>Forestry land</i>					Muu maa <i>Non-forestry land</i>
	Metsämaa <i>Forest land</i>	Kitumaa <i>Scrub land</i>	Joutomaa <i>Waste land</i>	Tiet, varastot, jne. <i>Roads, depots, etc.</i>	Kaikkiaan <i>Total</i>	
Keskivirhe - <i>Sampling error</i>						
km ²						
Koko alue <i>Whole area</i>	80	23	32	-	69	69
Sortavala-Läskelä	53	4	18	-	54	54
Pitkäranta-Salmi	57	22	27	-	40	40
% maaluokan alasta - <i>per cent of land class area</i>						
Koko alue <i>Whole area</i>	2,7	30,2	21,9	-	2,2	12,0
Sortavala-Läskelä	3,9	70,6	76,0	-	3,9	14,7
Pitkäranta-Salmi	3,6	32,0	21,9	-	2,2	19,0

Liitetaulukko 37. Puuston keskitilavuuden keskitirheet puulajeittain metsämaalla.
Appendix table 37. Sampling errors for mean volume of the growing stock on forest land by tree species.

Alue District	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Koivu Birch	Muu lehtipuu Other dec. spp.	Koko puusto Total gr. stock
Keskivirhe - Sampling error					
m ³ /ha					
Koko alue Whole area	3,6	4,8	2,2	1,5	6,2
Sortavala-Läskelä	4,2	7,8	3,2	2,2	8,2
Pitkäranta-Salmi	5,6	5,8	3,1	2,1	8,6
% keskitilavuudesta - per cent of mean volume					
Koko alue Whole area	6,9	5,2	4,5	9,3	2,9
Sortavala-Läskelä	9,2	6,3	5,2	10,5	3,3
Pitkäranta-Salmi	9,7	8,7	8,2	17,1	4,9

Liitetaulukko 38. Puuston kokonaistilavuuden keskitirheet puulajeittain yhdistetyllä metsä-kitumaalla.

Appendix table 38. Sampling errors for the total volume of the growing stock on combined forest-scrub land by tree species

Alue District	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Koivu Birch	Muu lehtipuu Other dec. spp.	Koko puusto Total gr. stock	Keskivirhe - Sampling error				
						Mänty Pine	Kuusi Spruce	Koivu Birch	Muu lehtipuu Other dec. spp.	Koko puusto Total gr. stock
1000 m ³						% kokonaistilavuudesta per cent of total volume				
Koko alue Whole area	1112	1584	718	445	2287	7,2	5,8	5,0	9,4	3,7
Sortavala-Läskelä	622	1243	536	312	1735	10,1	7,4	6,4	11,1	5,1
Pitkäranta-Salmi	907	991	509	325	1532	9,7	9,4	8,5	17,0	5,5

Liitetaulukko 39. Ladenson alueen käyttökelpoisen luonnonpoistumapuuston tilavuus puulajeittain metsä-kitumaalla.
Appendix table 39. Volume of usable natural drain on forest-scrub land in the Ladenso area by tree species.

Puulaji Tree species	Läpimitta rinnankorkeudelta, cm Diameter at breast height, cm	Kaikkiaan Total
	0-9,5	> 9,5
Tilavuus - Volume		
1000 m ³		
Mänty - Pine	17	307
Kuusi - Spruce	45	249
Koivu - Birch	9	38
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	-	9
Kaikkiaan - Total	71	602

Liitetaulukko 40a. MELA-laskelma Ladenson alueen metsien kehityksestä vaihtoehdon I mukaisten käsittelyrajoitusten tuloksena.

Appendix table 40a. MELA-calculation on the development of forests in the Ladenso area according to alternative harvest policy I.

	Vuosisijako- Timeperiod					
	1991-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	
POISTUMA - DRAIN, 1000 m³						
Mänty - Pine	259	303	307	353	461	
Kuusi - Spruce	393	388	366	308	220	
Koivu - Birch	239	212	257	250	181	
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	50	62	67	90	153	
Kaikkiaan - Total	940	965	997	1000	1015	
Hakkuupoistuma - Fellings	818	821	832	823	825	
Luonnonpoistuma - Natural losses	123	143	164	177	190	
Tukki - Saw timber ¹⁾	468	477	465	443	368	
Kuitupuu - Pulp wood	332	323	335	357	432	
Hakkuukertymä - Removals	800	800	800	800	800	
Nettotulot 1000 mk/v - Net income 1000 mk/y	106585	111570	111790	112292	108195	
KASVU - INCREMENT, 1000 m³						
Mänty - Pine	390	390	606	874	1128	
Kuusi - Spruce	615	554	496	470	464	
Koivu - Birch	334	297	273	250	235	
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	193	206	222	239	250	
Kaikkiaan - Total	1533	1446	1597	1833	2078	
Uusi puusto - New gr. st. ²⁾	0	38	316	668	1022	
	Vuosi- Year					
	1991	2001	2011	2021	2031	2041
TILAVUUS - VOLUME, 1000 m³						
Mänty - Pine	15503	16814	17678	20666	25883	32560
Kuusi - Spruce	27210	29433	31091	32389	34013	36453
Koivu - Birch	14335	15289	16138	16301	16303	16844
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	4739	6172	7615	9167	10655	11624
Kaikkiaan - Total	61787	67709	72522	78523	86854	97482
Tukki - Saw timber ¹⁾	29382	33001	35725	37606	38889	41596
Uusi puusto - New gr. st. ²⁾	0	1	365	3358	9888	19659
PINTA-ALA - AREA, 1000 ha						
Metsämaa - Forest land	293	293	293	293	293	293
Kitumaa - Scrub land	8	8	8	8	8	8
Kaikkiaan - Total	301	301	301	301	301	301

¹⁾ Tarkoittaa tukkimittaista hakkuupoistuman tai puuston osaa - Concerns the saw timber sized part of the fellings or growing stock.

²⁾ Tarkoittaa inventoinnin jälkeen syntyväksi arvioitua puustoa - Concerns the growing stock originating after the inventory.

Liitetaulukko 40b. MELA-laskelma Ladenson alueen metsien kehityksestä vaihtoehdon II mukaisten käsittelyrajoitusten tuloksena.
Appendix table 40b. MELA-calculation on the development of forests in the Ladenso area according to alternative harvest policy II.

	Vuosisjakso - Timeperiod					
	1991-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	
POISTUMA - DRAIN, 1000 m³						
Mänty - Pine	476	474	386	363	413	
Kuusi - Spruce	690	598	676	650	633	
Koivu - Birch	401	432	405	400	296	
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	79	127	160	187	252	
Kaikkiaan - Total	1646	1631	1626	1600	1594	
Hakkuupoistuma - Fellings	1533	1526	1536	1521	1509	
Luonnonpoistuma - Natural losses	114	105	90	79	85	
Tukki - Saw timber ¹⁾	857	811	832	808	773	
Kuitupuu - Pulp wood	633	679	658	682	717	
Hakkuukertymä - Removals	1490	1490	1490	1490	1490	
Nettotulot 1000 mk/v - Net income 1000 mk/y	198539	198539	198539	198539	198539	
KASVU - INCREMENT, 1000 m³						
Mänty - Pine	378	370	676	1040	1320	
Kuusi - Spruce	589	497	429	389	354	
Koivu - Birch	319	256	227	217	239	
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	189	188	181	170	149	
Kaikkiaan - Total	1476	1310	1514	1816	2061	
Uusi puusto - New gr. st. ²⁾	0	52	442	922	1358	
	Vuosi - Year					
	1991	2001	2011	2021	2031	2041
TILAVUUS - VOLUME, 1000 m³						
Mänty - Pine	15503	14529	13493	16393	23166	32238
Kuusi - Spruce	27210	26205	25193	22726	20107	17318
Koivu - Birch	14335	13516	11751	9975	8147	7572
Muu lehtipuu - Other dec. spp.	4739	5832	6436	6653	6484	5445
Kaikkiaan - Total	61784	60081	56872	55747	57904	62562
Tukki - Saw timber ¹⁾	29382	28779	27260	24852	22043	20936
Uusi puusto - New gr. st. ²⁾	0	1	500	4686	13704	25129
Pinta-ala - Area, 1000 ha						
Metsämaa - Forest land	293	293	293	293	293	293
Kitumaa - Scrub land	8	8	8	8	8	8
Kaikkiaan - Total	301	301	301	301	301	301

¹⁾ Tarkoittaa tukkimittaista hakkuupoistuman tai puuston osaa - Concerns the saw timber sized part of the fellings or growing stock.

²⁾ Tarkoittaa inventoinnin jälkeen syntyväksi arvioitua puustoa - Concerns the growing stock originating after the inventory.

Liitetaulukko 40c. MELA-laskelma Ladenson alueen metsien kehityksestä vaihtoehdon III mukaisten käsittelyrajoitusten tuloksena.

Appendix table 40c. MELA-calculation on the development of forests in the Ladenso area according to alternative harvest policy III.

	Vuosisjakso- Timeperiod					
	1991-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	
POISTUMA - DRAIN, 1000 m³						
Mänty - <i>Pine</i>	501	535	432	408	517	
Kuusi - <i>Spruce</i>	913	610	681	695	656	
Koivu - <i>Birch</i>	625	351	366	340	260	
Muu lehtipuu - <i>Other dec. spp.</i>	175	112	136	146	163	
Kaikkiaan - <i>Total</i>	2214	1609	1615	1589	1596	
Hakkuupoistuma - <i>Fellings</i>	2112	1524	1538	1517	1511	
Luonnonpoistuma - <i>Natural losses</i>	102	85	78	72	84	
Tukki - <i>Saw timber</i> ¹⁾	1056	876	891	876	832	
Kuitupuu - <i>Pulp wood</i>	988	614	599	613	658	
Hakkuukertymä - <i>Removals</i>	2044	1490	1490	1490	1490	
Nettotulot, 1000 mk/v- <i>Net income, 1000 mk/y</i>	255980	205980	205980	205980	205980	
KASVU - INCREMENT, 1000 m³						
Mänty - <i>Pine</i>	377	367	700	1079	1355	
Kuusi - <i>Spruce</i>	574	465	395	363	342	
Koivu - <i>Birch</i>	300	225	210	221	267	
Muu lehtipuu - <i>Other dec. spp.</i>	176	161	154	146	134	
Kaikkiaan - <i>Total</i>	1426	1218	1460	1809	2099	
Uusi puusto - <i>New gr. stock</i> ²⁾	0	58	499	1041	1531	
	Vuosi-Year					
	1991	2001	2011	2021	2031	2041
TILAVUUS - VOLUME, 1000 m³						
Mänty - <i>Pine</i>	15503	14267	12588	15264	21971	30352
Kuusi - <i>Spruce</i>	27210	23813	22367	19512	16191	13050
Koivu - <i>Birch</i>	14335	11087	9822	8261	7071	7146
Muu lehtipuu - <i>Other dec. spp.</i>	4739	4747	5231	5415	5417	5130
Kaikkiaan - <i>Total</i>	61787	53915	50009	48451	50650	55687
Tukki - <i>Saw timber</i> ¹⁾	29382	26643	24355	20715	16544	14377
Uusi puusto - <i>New gr. st.</i> ²⁾	0	1	555	5261	15454	55687
PINTA-ALA - AREA, 1000 ha						
Metsämaa - <i>Forest land</i>	293	293	293	293	293	293
Kitumaa - <i>Scrub land</i>	8	8	8	8	8	8
Kaikkiaan - <i>Total</i>	301	301	301	301	301	301

¹⁾ Tarkoittaa tukkimittaista hakkuupoistuman tai puuston osaa - *Concerns the saw timber sized part of the fellings or growing stock.*

²⁾ Tarkoittaa inventoinnin jälkeen syntyväksi arvioitua puustoa - *Concerns the growing stock originating after the inventory.*

ISBN 951-40-1553-3
ISSN 0358-4283