

FOLIA FORESTALIA 615

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1985

PAAVO TIIHONEN

KASVUN VAIHTELU KESKI-SUOMEN
JA ETELÄ-POHJANMAAN PIIRI-
METSÄLAUTAKUNNISSA VALTAKUNNAN
METSIEN 7. INVENTOINNIN
AINEISTON PERUSTEELLA

GROWTH VARIATION IN THE
FORESTRY BOARD DISTRICTS OF
KESKI-SUOMI AND ETELÄ-POHJANMAA
ACCORDING TO THE 7th NATIONAL
FOREST INVENTORY



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Aarne Nyyssönen
Yleisinformatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Olli Kiiskinen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonen
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Tommi Salonen

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtionmetsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 615

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1985

Paavo Tiihonen

KASVUN VAIHTELU KESKI-SUOMEN JA ETELÄ-POHJANMAAN PIIRIMETSÄLAUTAKUNNISSA VALTAKUNNAN METSIEN 7. INVENTOINNIN AINEISTON PERUSTEELLA

Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi
and Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest
Inventory

Approved on 10.5.1985

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSAINEISTO	3
3. KESKI-SUOMEN JA ETELÄ-POHJANMAAN KASVUINDEKSIT	4
31. Vuotuisindeksit	4
32. 5-vuotisindeksit	5
KIRJALLISUUS — REFERENCES	7
SUMMARY	8

TIIHONEN, P. 1985. Kasvun vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory. *Folia For.* 615: 1—8.

Tämä julkaisu sisältää kolmannen osaselvityksen valtakunnan metsien 7. inventointiin liittyvästä kasvun vaihtelua koskevasta tutkimuksesta. Ensimmäinen aineisto kerättiin Lounais-Suomesta Itä-Savoon ulottuvalta, maan eteläisimmäksi osaksi kutsutulta alueelta, toinen Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien alueelta. Edellisen tutkimuksen tulokset on julkaistu *Folia Forestalia*-sarjan niteessä 545, jälkimmäisen niteessä 588.

Tutkimuksen aineisto on koottu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueelta kesäsyyskaudella 1983. Aikaisemmin omaksuttua tapaa seuraten tutkimuksessa rajoituttiin tarkasteltavien puulajien indeksisarjojen laadintaan. Tulosten tarkastelu kohdistui aineiston keruuta edeltäneeseen 40-vuotiskautteen.

Männyn vuotuisindeksi on hieman pienentynyt 3. inventoinnin vuosista 1960-luvun loppupuoliskolle asti, jonka jälkeen ilmenee viisi vuotta kestänyt voimakas normaalitason (= 100) ylittävä kehitys. Kuusen indeksisarjassa ilmenee laskeva suuntaus 1950-luvun lopulle asti, jonka jälkeen indeksi nousee normaalitasolle, ajoittain sen ylikin. Koivun indeksi on keskimäärin hieman normaalitason yläpuolella 1960-luvun puoliväliin saakka. Tämän jälkeen indeksi on useina vuosina normaalitason alapuolella, nouden sitten selvään maksimiin 1970-luvun puolivälissä. Kaikilla puulajeilla ilmenee 1970-luvun puolivälin jälkeen keskimäärin laskeva indeksin kehitys.

Männyn 5-vuotisisindeksit ovat olleet 5., 6. ja 7. inventoinnin vuosina lähes samat. Sen sijaan kuusella ja koivulla 5-vuotisisindeksi on ensin pienentynyt 5. ja 6. ja sitten suurentunut 6. ja 7. inventoinnin välillä. Muutokset on syytä ottaa huomioon mainittujen inventointien kasvutulosten vertailussa.

Tutkimuksen lopussa esitetään 7. inventoinnin alun kasvun laskennan vuosien 5-vuotisisindeksit. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella perättäisten 5-vuotisisindeksien keskiarvo on v. 1972—80 männyllä 116, kuusella 105 ja koivulla 110. Tämän jälkeen indeksit asteittain pienenevät kaikilla puulajeilla. Tuloksia on verrattu mm. toisen osaselvityksen eli Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien alueen vastaaviin tuloksiin. Tulossarjojen välillä ilmenee hyvin huomattavaa yhdenmukaisuutta.

This is the third account of growth variation investigations based on the 7th National Forest Inventory. The material for the first account was drawn from the southernmost part of the country. The material for the second account was collected in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala (eastern Finland) and Pohjois-Savo (northern part of South Finland). The results of the former investigation were published in volume 545 of the *Folia Forestalia* series, the latter in volume 588.

The material for this account was collected in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western coast) in the summer and autumn of 1983. Increment cores were taken from pine, spruce and birch. As before, the index series for the investigated tree species were worked out. The discussion focused on the 40-year period preceding the sampling.

The annual index of pine slightly decreased from the years of the 3rd inventory until the latter half of the 1960s, after which a strong development above the average level (= 100) lasted for five years. The spruce index shows a falling trend until the end of the 1950s, after which it again reaches, occasionally even exceeds, the normal level. The birch index is slightly above the normal level on average until the mid-1960s. Then it falls below the normal level for several years, only to rise to its distinct maximum in the mid-1970s. The indices of the tree species show a falling trend after the mid-1970s.

The five-year indices of pine were nearly the same in the years of the 5th, 6th and 7th inventories, whereas the five-year indices of spruce and birch first decreased between the 5th and 6th and then increased between the 6th and 7th inventories. The changes should be taken into account when comparing these growth figures.

Finally, the five-year indices of the growth calculation at the start of the 7th inventory are presented. According to this investigation the means of successive five-year indices were 116 for pine, 105 for spruce and 110 for birch in 1972—80. After that the indices of all the tree species gradually decrease. The results have been compared to those of the second account, the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo. The results show a remarkable uniformity.

ODC 561.24+562.2+(480.87)+(480.8)
ISBN 951-40-0693-3
ISSN 0015-5543

Helsinki 1985. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Julkaisu sisältää kolmannen osaselvityksen valtakunnan metsien 7. inventointiin liittyvästä kasvun vaihtelua koskevasta tutkimuksesta. Ensimmäinen osa-aineisto kerättiin Lounais-Suomesta Itä-Savoon olottuvalta, maan eteläisimmäksi osaksi kutsutulta alueelta. Tämän osatutkimuksen tulokset julkaistiin v. 1983 alussa (Tiihonen 1983). Toiseen osatehtävään sisällytettiin Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien toiminta-alueet. Tältä alueelta aineisto kerättiin v. 1982 ja tulokset julkaistiin v. 1984 (Tiihonen 1984). Kolmannen, tässä julkaisussa tarkasteltavan osa-alueen muodostavat Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan

piirimetsälautakuntien toiminta-alueet.

Ensimmäisessä tutkimuksessa rajoituttiin mäntyyn ja kuuseen. Toisen samoin kuin kolmannen osatutkimuksen yhteydessä voitiin kerätä tutkimuksen edellyttämiä kairanlastuja myös koivuista, joskin havupuihin verrattuna huomattavasti vähemmän.

Aikaisemmissa kasvun vaihtelua koskevis- sa selvityksissä omaksuttua tapaa seuraten on tässäkin tutkimuksessa rajoitettu tarkasteltavien puulajien indeksisarjojen laadintaan, jonka jälkeen metsänhoitaja Mauri Timonen jatkaa aineiston käsittelyä Rovaniemen tutkimusasemalla.

2. TUTKIMUSAINEISTO

Tutkimusaineiston keräsi fil.kand. Heikki Tiihosen johtama ryhmä kesä-syyskaudella 1983. Aineiston sisältämät puulajeittaiset koepuu-(kairanlastu-)määrät ja niiden jakaantuminen tietokonelaskennassa erotettuihin ikäluokkiin nähdään taulukosta 1.

Aineisto kerättiin tässäkin osatutkimuksessa kangasmetsiköistä. Kaikki koemetsiköt olivat luonnontilaisia tai käytännöllisesti katsoen luonnontilaisia, usein yhden puulajin metsiköitä. Kussakin koemetsikössä otettiin puulajeittain yleensä 10 kairanlastua. Ne mitattiin Metsäntutkimuslaitoksen metsänarvioimisen tutkimusosaston lustonmittauskoneella tutkimusapulainen Pekka Oksmanin valvonnassa. Aineiston keruun ja lustonmittauksen muiden yksityiskohtien suhteen viitataan aikaisemmin julkaistuissa tutkimuksissa esitettyihin selostuksiin (esim. Ilvessalo 1951, Tiihonen 1979).

Aineiston tietokonekäsittely tapahtui Rovaniemen tutkimusasemalla metsänhoitaja Mauri Timosen johdolla. Tämän jälkeen aineiston ja tietokonelaskennan tulosten käsittelyä jatkoi Helsingissä tutkimusapulainen Erkki Toivonen.

Tulosten laskennassa edettiin siten, että ensin yhdistettiin koepuut puulajeittain ja koemetsiköittäin. Puulajeittaiset tulokset ryhmitettiin piirimetsälautakunnittain ja ikäluokittain. Yhdistämällä sitten Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakunnan tulokset saatiin taulukossa 1 esitettyjä puulajeittaisia ja ikäluokittaisia koepuumääriä sekä puulajeittaisia kokonaismääriä vastaavat tulokset.

Taulukko 1. Koepuiden lukumäärä.
Table 1. Number of sample trees.

Puulaji <i>Tree species</i>	Lustojen lukumäärä rinnankorkeudelta <i>Number of annual rings at breast height</i>			Yhteensä — <i>Total</i>
	61—80	81—100	101+	
	Koepuiden lukumäärä — <i>Number of sample trees</i>			
Mänty — <i>Pine</i>	116	176	144	436
Kuusi — <i>Spruce</i>	110	137	137	384
Koivu — <i>Birch</i>	17	43	23	83
Yhteensä — <i>Total</i>	243	356	304	903

Kasvuindeksien laskenta tapahtui samalla menetelmällä kuin 7. inventoinnin aikaisemmissa osaselvityksissä sekä 3., 4. ja 6. inventoinnissa. Tasoituskäyrän yhtälö oli siten

$$y = a + bx,$$

jossa x = pentandin eli 5-vuotiskauden järjestysluku ja y = viiden vuoden vuosilustojen keskiarvo. Kaavan yksityiskohtien suhteen viitataan Mikolan (1950) esittämään selostukseen.

3. KESKI-SUOMEN JA ETELÄ-POHJANMAAN KASVUINDEKSIT

31. Vuotuisindeksit

Taulukosta 2 nähdään ensin tarkasteltavien puulajien vuotuisindeksien numeroarvot. Rajoitutaan aineiston keruuta edeltäneen 40-vuotiskauden indeksien esittämiseen. Kuvan 1 piirroksot selventävät vuotuisindeksien vaihtelua taulukossa 2 esitettyinä vuosina. Eri puulajien aineistojen keruujajoista johtuen havupuille esitetään vuosien 1982—43, koivulle vuosien 1983—44 indeksit.

Aloittamalla tarkastelu 3. inventoinnin kasvun laskennan vuosista (vuodet 1946—52) voidaan tulosten perusteella todeta erityisesti seuraavaa:

- männyn indeksi on keskimäärin hieman pienentynyt 3. inventoinnin vuosista 1960-luvun loppupuoliskolle asti, jonka jälkeen ilmenee viisi vuotta kestänyt normaalitason (= 100) ylittävä kehitys
- kuusen indeksisarjassa ilmenee samoin aluksi laskeva suuntaus 1950-luvun lopulle asti, jonka jälkeen indeksi nousee normaalitasolle, toisinaan sen ylikin
- koivun indeksi on keskimäärin hieman normaalitason yläpuolella 1960-luvun puoliväliin asti, jonka jälkeen indeksi on ensin useina vuosina normaalitason alapuolella, mutta nousee sitten selvään maksimiin 1970-luvun puolivälissä
- kaikilla puulajeilla on voimakas maksimikausi 1970-luvun alussa ja puolivälissä, jonka jälkeen indeksin kehitys on keskimäärin laskeva.

Vuotuisindeksejä on verrattu ensin kirjoittajan edellisessä, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon kasvuindeksejä käsittelevässä osatutkimuksessa saatuihin keskimääräisindeksihin. Havupuilla vertailu voidaan ulottaa vuoteen 1981, koivulla vuoteen 1982. Kasvuindeksien vertailu nähdään kuvasta 2.

Kuvan 2 tarkastelu johtaa samanlaisiin päätelmiin kuin kirjoittajan tutkimukset vuosilta 1979 ja 1984. Eri aikoina tehdyissä tutkimuksissa saatujen indeksien numeroarvojen välillä saattaa olla suuriakin eroja (Tiihonen 1979, s. 4—5, 1984, s. 5). Toisaalta maksimi- ja minimikohdat ovat sekä ajan- kohdan että muutoksen suhteellisen voimakkuuden osalta usein hyvin yhdenmukaiset (vrt. Tiihonen 1979, s. 8, 1983, s. 5 ja 1984, s. 5—6). Hyvin selvästi yhdenmukaisuudesta mainittakoon männyllä vuodet 1972—76,

Taulukko 2. Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piiri- metsälautakuntien alueen männyn, kuusen ja koivun kasvuindeksit aineiston keruuta edeltäneeltä 40-vuotis- kaudelta.

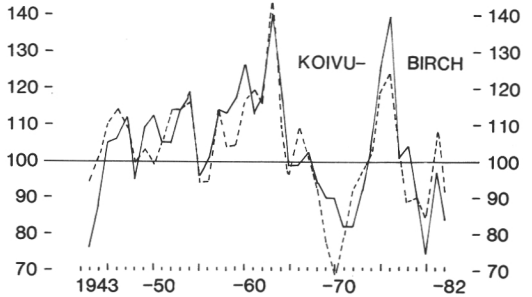
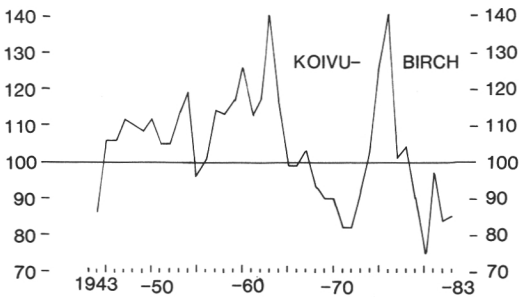
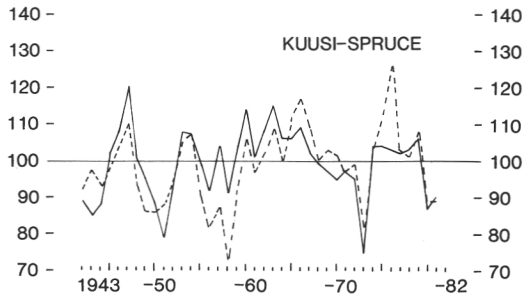
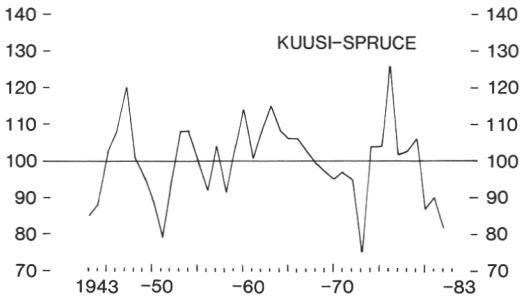
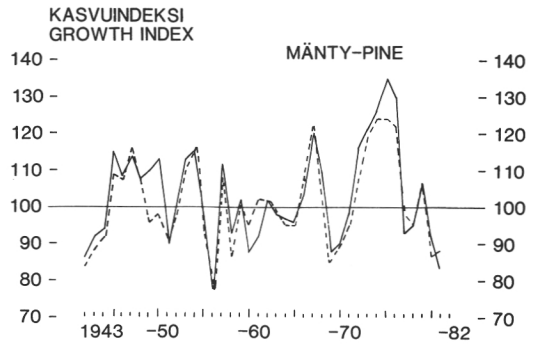
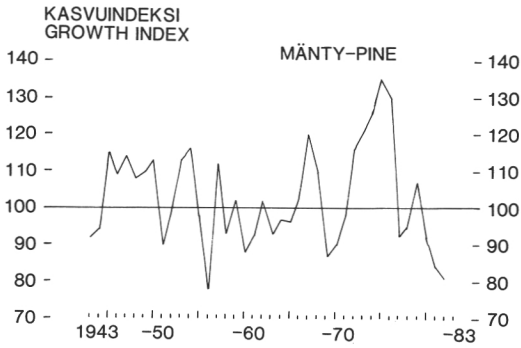
Table 2. Growth indices for Scots pine, spruce and birch in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa in the 40-year period preceding sampling.

Vuosi Year	Mänty Pine Kasvuindeksi — Growth index	Kuusi Spruce	Koivu Birch	Vuosi Year	Mänty Pine Kasvuindeksi — Growth index	Kuusi Spruce	Koivu Birch
1983			85	1962	102	108	117
	82	81	82	84	61	92	101
	81	84	90	97	60	88	114
	80	92	87	75	59	102	104
	79	107	106	90	58	93	91
	78	95	103	104	57	112	104
	77	93	102	101	56	78	92
	76	130	126	140	55	98	99
	75	135	104	125	54	116	108
	74	126	104	103	53	113	108
	73	121	75	92	52	100	93
	72	116	95	82	51	90	79
	71	98	97	82	50	113	89
	70	90	95	90	49	110	95
	69	88	97	90	48	108	101
	68	110	99	94	47	114	120
	67	120	102	103	46	109	108
	66	103	106	99	45	115	102
	65	96	106	99	44	94	88
	64	97	108	117	43	92	85
	63	93	115	140			

kuusella vuodet 1973 ja 1976 sekä koivulla 1970-luvun puoliväli ja vuodet 1964—65.

Männyn ja kuusen indeksejä on verrattu myös kirjoittajan ensimmäisessä, maan eteläisintä osaa koskevassa osatutkimuksessa esitettyihin keskimääräisindeksihin. Vertailu ulottuu vuoteen 1979. Männyn indeksisarjat ovat hyvin yhdenmukaiset, mutta myös kuusella yhdenmukaisuus on hyvin selvää 1970-luvun alun jälkeen.

Viimeisenä vertailukohteena ovat olleet Mielikäisen (1980, 1984) sekametsiköitä koskevien tutkimusten yhteydessä laatimat indeksisarjat. Vertailun tuloksista mainitta-



Kuva 1. Männyn, kuusen ja koivun kasvuindeksien vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueella aineiston keruuta edeltäneellä 40-vuotiskaudella.

Fig. 1. Variation in the growth indices of pine, spruce and birch in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa in the 40-year period preceding sampling.

Kuva 2. Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaa männyn, kuusen ja koivun kasvuindeksien (yhtäjaksoinen viiva) vertailu v. 1984 tutkimuksen vastaaviin tuloksiin (katkoviiva).

Fig. 2. Comparison of growth indices of pine, spruce and birch in Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa (solid line) to the results of the 1984 investigation (dashed line).

koon, että Mielikäisen (1980) männyn sarja vahvistaa osaltaan indeksin osin voimakastakin suurentumista 1960—1970-lukujen vaihteessa olleesta minimistä vuoteen 1976. Myös kuusella ilmenee maksimi- ja minimikohdissa huomattavaa yhdenmukaisuutta. Koivun osalta todettakoon esimerkkinä yhdenmukainen varsin voimakas maksimikohta vuosina 1974—76.

32. 5-vuotisindeksit

Toisena tarkastelukohteena ovat olleet 5-vuotisindeksit. Taulukosta 3 nähdään ensin tämän tutkimuksen aineiston perusteella Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueelle saadut, kolmen viimeisimmän, 5., 6. ja 7. inventoinnin kasvun laskentajaksojen 5-vuotisindeksit. Vuosijaksot

ovat seuraavat: 7. inventointi vuodet 1980—76, 6. inventoinnissa Keski-Suomi vuodet 1972—68 ja Etelä-Pohjanmaa vuodet 1973—69 sekä 5. inventoinnissa Keski-Suomi vuodet 1966—62 ja Etelä-Pohjanmaa vuodet 1967—63. Koska 6. ja 5. inventoinnin kenttätöitä tehtiin Keski-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla eri vuosina, laskettiin kummallekin piirimetsälautakunnalle omat puulajeittaiset 5-vuotisindeksit, joita sitten painotettiin inventoinneissa saaduilla vastaavilla vuotuisilla kokonaiskasvuilla. Kunkin inventoinnin suoritusvuoden indeksiä ei sisällytetty laskelmaan, koska tämän vuoden sädekasvu otetaan huomioon vasta elokuun alun jälkeen.

Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan männyn 5-vuotisindeksit ovat kaikkien tarkastelujen kolmen inventoinnin vuosina lähes samat, joskin tulokset viittaavat myös aivan lievään indeksin suurentumiseen 5. ja 7. inventoinnin välillä. Kuusella sen sijaan 5-vuotisindeksi on ensin pienentynyt 5. ja 6. ja sitten suurentunut 6. ja 7. inventoinnin välillä. Koivun indekseissä havaitaan samansuuntaiset muutokset kuin kuusella, joskin eri inventointien indeksien erot ovat suuremmat kuin kuusella.

Edellä todettu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan kuusen ja koivun 5-vuotisindeksien suurentuminen 6. ja 7. inventoinnin välillä on niin voimakas, että muutos on syytä ottaa huomioon mainittujen inventointien

kasvutulosten vertailussa.

Eri tutkimuksissa saatujen männyn 5-vuotisindeksien vertailu viittaa taulukon 3 tulosten mukaan aivan lieviin eroihin. Syynä on huomattavalta osin se, että Keski-Suomen ja

Taulukko 3. Männyn, kuusen ja koivun 5-vuotisindeksit 5., 6. ja 7. inventoinnin vuosina Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueella sekä indeksien vertailu Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien vastaaviin tuloksiin.

Table 3. Five-year indices of pine, spruce and birch in the years of 5th, 6th and 7th inventories in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa and comparison between the results of the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo.

Puulaji <i>Tree species</i>	Aineisto <i>Material</i>	Inventointi — <i>Inventory</i>		
		5.	6.	7.
		Kasvuindeksi — <i>Growth index</i>		
Mänty <i>Pine</i>	Keski-Suomi ja/ <i>and</i> Etelä-Pohjanmaa	100	101	103
	Pohjois-Karjala ja/ <i>and</i> Pohjois-Savo	98	96	109
Kuusi <i>Spruce</i>	Keski-Suomi ja/ <i>and</i> Etelä-Pohjanmaa	108	96	105
	Pohjois-Karjala ja/ <i>and</i> Pohjois-Savo	104	100	110
Koivu <i>Birch</i>	Keski-Suomi ja/ <i>and</i> Etelä-Pohjanmaa	113	88	102
	Pohjois-Karjala ja/ <i>and</i> Pohjois-Savo	117	82	104

Taulukko 4. 7. inventoinnin kasvun laskennan vuosien 5-vuotisindeksit vuosilta 1972—83 Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueella sekä indeksien vertailu Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien vastaaviin tuloksiin.

Table 4. Five-year indices of the growth calculations at the start of the 7th inventory in 1972–83 in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa and comparison between the results of the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo.

Puulaji <i>Tree species</i>	Aineisto <i>Material</i>	5-vuotiskausi — <i>5-year period</i>						
		1972 —76	1973 —77	1974 —78	1975 —79	1976 —80	1977 —81	1978 —82
		5-vuotisindeksi — <i>5-year index</i>						
Mänty <i>Pine</i>	Keski-Suomi ja/ <i>and</i> Etelä-Pohjanmaa	126	121	116	112	103	94	92
	Pohjois-Karjala ja/ <i>and</i> Pohjois-Savo	119	117	113	109	102	95	
Kuusi <i>Spruce</i>	Keski-Suomi ja/ <i>and</i> Etelä-Pohjanmaa	101	102	108	108	105	98	94
	Pohjois-Karjala ja/ <i>and</i> Pohjois-Savo	104	105	109	110	105	98	
Koivu <i>Birch</i>	Keski-Suomi ja/ <i>and</i> Etelä-Pohjanmaa	108	112	115	112	102	93	86
	Pohjois-Karjala ja/ <i>and</i> Pohjois-Savo	106	108	107	104	98	95	93

Etelä-Pohjanmaan sekä toisaalta Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon tulosten laskenta perustuu eri vuosien indekseihin. Viitattakoon myös männyn indeksin voimakkaaseen maksimikauteen 1970-luvun alkupuoliskolla ja sen jälkeen tapahtuneeseen indeksin voimakkaaseen pienentymiseen. Kuusella ja etenkin koivulla eri tutkimusten osoittama 5-vuotisindeksien kehitys on hyvin yhdenmukainen.

Taulukossa 4 esitetään lopuksi ne 7. inventoinnin kasvun laskennan vuosien 5-vuotisindeksit, jotka on voitu laskea tämän tutkimuksen sekä Pohjois-Karjalasta ja Pohjois-Savosta kootun aineiston perusteella. Edellisten tulosten perusteella on saatu seuraavat keskiarvot.

Vuodet	Mänty	Kuusi	Koivu
	5-vuotisindeksien keskiarvo		
1972—80	116	105	110
1972—81	112	104	107
1972—82	109	102	105
1972—83			102

Kaikki keskiarvot ylittävät normaalitason. Vuosijakson pidentyessä 5-vuotisindeksien keskiarvo kuitenkin asteittain pienenee kaikilla puulajeilla. Todettakoon, että vuosijakso 1972—80 vastaa miltei täydelleen 7. inventoinnin kasvun laskennan vuosia maan eteläpuoliskossa. Vain Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakunnan osalta olisi nojaututtava vuoden 1981 kasvuindekseihin.

Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan sekä toisaalta Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon aineiston perusteella saatujen indeksisarjojen välillä on muutamien 5-vuotiskausien kohdalla suurehkoltakin tuntuvia eroja. Keskimäärin tarkastellen kaikkien puulajien tulosarjat kuitenkin viittaavat yhdenmukaiseen kehitykseen.

KIRJALLISUUS — REFERENCES

- Ilvessalo, Y. 1951. III valtakunnan metsien arviointi. Suunnitelma ja maastotyön ohjeet. Summary: Third national forest survey in Finland. Plan and instructions for field work. Commun. Inst. For. Fenn. 39(3): 1—67.
- Mielikäinen, K. 1980. Mänty-koivusekametsiköiden rakenne ja kehitys. Summary: Structure and development of mixed and birch stands. Commun. Inst. For. Fenn. 99(3): 1—82.
- 1985. Koivusekoituksen vaikutus kuusikon rakenteeseen ja kehitykseen. Summary: Effect of birch mixture on the structure and development of spruce stands. Commun. Inst. For. Fenn. Käsikirjoitus.
- Mikola, P. 1950. Puiden kasvun vaihteluista ja niiden merkityksestä kasvututkimuksissa. Summary: On variation in tree growth and their significance to growth studies. Commun. Inst. For. Fenn. 38(5): 1—131.
- Tiihonen, P. 1979. Kasvun vaihtelu valtakunnan met-

- sien 6. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Variation in tree growth in Finland based on the results of the 6th National Forest Inventory. Folia For. 407: 1—12.
- 1983. Männyn ja kuusen kasvun vaihtelu Suomen eteläisimmässä osassa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Growth variation of pine and spruce in the southernmost part of Finland according to the 7th National Forest Inventory. Folia For. 545: 1—8.
- 1984. Kasvun vaihtelu Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin perusteella. Summary: Growth variation in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo according to the 7th National Forest Inventory. Folia For. 588: 1—8.

Total of 7 references

SUMMARY

Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory

Introduction

This publication is the third account of growth variation studies based on the 7th National Forest Inventory. The material for the first investigation was collected from the southernmost part of the country and the second from the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala (eastern Finland) and Pohjois-Savo (north-eastern part of South Finland). The results of the first investigation were published in volume 545 of the *Folia Forestalia* series and the second in volume 588.

Material and methods

The material for this investigation comes from the Forestry Board Districts of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western coast) in 1983. The number of sample trees (increment cores) can be seen in Table 1. The sampling was carried out in the same way as for the previous investigations on growth variation. The smoothing curve used in calculations is on page.

Annual indices

The annual indices of the investigated tree species, pine, spruce and birch, are in Table 2 and Figure 1. The investigation involved the 40-year period before the sampling. The results show that the annual index of pine slightly decreased from the years (1946–52) of the 3rd inventory until the latter half of the 1960s, after which a strong development above the average level

(= 100) lasted for five years. The index series of spruce shows a falling trend until the end of 1950s, after which it reaches, occasionally even exceeds, the normal level. The birch index is, on average, slightly above the normal level until the mid-1960s. Then it falls below the normal level for several years, only to rise to its maximum level in the mid-1970s. After the mid-1970s the average indices of all the investigated tree species show a falling trend. The annual indices were compared to the results of the previous investigation by the author (Fig. 2).

Five-year indices

The five-year indices of pine remained almost the same in the years of the 5th, 6th and 7th inventories. In the cases of spruce and birch the five-year indices first decreased between the 5th and 6th and then increased between the 6th and 7th inventories. The changes should be taken into account when comparing the growth figures of these inventories.

Finally, the five-year indices of the growth calculation at the start of the 7th inventory are presented. According to this investigation the means of successive five-year indices were 116 for pine, 105 for spruce and 110 for birch in 1972–80. After this the indices of all the tree species gradually decreased. The results have been compared to those of the second account dealing with the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo. The result series show a remarkable uniformity.

ODC 561.24 + 562.2 + (480.87) + (480.8)
ISBN 951-40-0693-3
ISSN 0015-5543

TIIHONEN, P. 1985. Kasvun vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piiri-
metsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella.
Summary: Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and
Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory. *Folia For.* 615:
1—8.

This publication is the third account of growth variation studies based on the 7th
National Forest Inventory. The material for the first was collected from the
southernmost part of the country and for the second from the Forestry Board
Districts of Pohjois-Karjala (East Finland) and Pohjois-Savo (north-eastern part
of South Finland). The material for this investigation came from the Forestry
Board Districts of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western
coast) in the summer-autumn of 1983. As before, the investigation was confined
to working out the index series for the tree species. The discussion deals with the
40-year period preceding the sampling.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A,
SF-00170 Helsinki, Finland.

ODC 561.24 + 562.2 + (480.87) + (480.8)
ISBN 951-40-0693-3
ISSN 0015-5543

TIIHONEN, P. 1985. Kasvun vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piiri-
metsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella.
Summary: Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and
Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory. *Folia For.* 615:
1—8.

This publication is the third account of growth variation studies based on the 7th
National Forest Inventory. The material for the first was collected from the
southernmost part of the country and for the second from the Forestry Board
Districts of Pohjois-Karjala (East Finland) and Pohjois-Savo (north-eastern part
of South Finland). The material for this investigation came from the Forestry
Board Districts of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western
coast) in the summer-autumn of 1983. As before, the investigation was confined
to working out the index series for the tree species. The discussion deals with the
40-year period preceding the sampling.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A,
SF-00170 Helsinki, Finland.

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni jul-
kaisut (julkaisun numero mainittava).

*Please send me the following publications (put
number of the publication on the back of the
card).*

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____



Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* Kirkkosaarentie, 91500 Muhos, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoelasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koelasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (9695) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi, Finland
Puh. — *Phone:* (960) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 28 331

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — *Address:* Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

Ruotsinkylän jalostuskoelasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

- No 599 Uusvaara, Olli: Hakepuun kosteuden alentaminen ennen haketusta korjuuseen ja varastointiin liittyvin toimenpitein.
Decreasing the moisture content of chip wood before chipping; harvesting and storage measures.
- No 600 Rubki uhoda. Rezultaty finsko-sovetskogo sovmešnogo naučnogo issledovanija.
Harvennuspuun korjuu. Tuloksia suomalais-neuvostoliittolaisesta yhteistutkimuksesta.
Thinning operations. Results from a Finnish-Soviet joint research study.
- No 601 Veijalainen, Heikki, Reinikainen, Antti & Kolari, Kimmo K.: Metsäpuiden ravinneperäinen kasvuhäiriö Suomessa. Kasvuhäiriöprojektin väliraportti.
Nutritional growth disturbances of forest trees in Finland. Interim report.
- No 602 Saarsalmi, Anna: Vesipajun biomassan tuotos sekä ravinteiden ja veden käyttö.
Biomass production and nutrient and water consumption in *Salix 'Aquatika Gigantea'* plantation.
- No 603 Palmgren, Kristina: Muokkauksen ja kalkituksen aiheuttamia mikrobiologisia muutoksia metsämaassa.
Microbiological changes in forest soil following soil preparation and liming.
- No 604 Pelkonen, Paavo: Temperature response of electrical impedance in poplar cuttings: A preliminary concept.
Poppelipistokkaiden impedanssin riippuvuus lämpötilasta: Alustava malli.
- No 605 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1982—84.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1982—84.
- No 606 Arbetsorganisation i skogsbruket. Slutrapport för ett projekt vid Nordiska Skogsarbetsstudiernas Råd under perioden 1981—1983.
The organization of work in forestry.
Metsätalouden työorganisaatio.
- No 607 Jokinen, Katriina: Männyn tyvitervastaudin leviäminen ja torjunta harmaaorvakalla (*Phlebiopsis gigantea*) männyn taimikoiden harvennuksessa.
The spread of *Heterobasidion annosum* and its control using *Phlebiopsis gigantea* during thinnings in the young stands of Scots pine.
- No 608 Savonen, Eira-Maija & Lähde, Erkki: Paakun taimimäärän vaikutus männyntaimien kehitykseen.
Effects of seedling density on the development of containerised Scots pine seedlings.
- No 609 Lehto, Tarja: Kalkituksen vaikutus männyn mykoritsoihin.
The effects of liming on the mycorrhizae of Scots pine.
- No 610 Repo, Tapani, Mela, Martti & Valtanen, Jukka: Männynversosyöväille alttiiden ja vastustuskykyisten taimialkuperien erottaminen neulasten ominaisimpedanssin mittauksella.
Separation of susceptible and resistant provenances of Scots pine to *Gremmeniella abietina* by specific needle impedance.

1985

- No 611 Raitio, Hannu: Yksivuotiaiden avomaalla kasvatettujen paljasjuuristen männyntaimien kasvuhäiriön oireet ja esiintyminen.
Symptoms and occurrence of a growth disturbance in one-year-old, bare-rooted Scots pine seedlings raised in the open.
- No 612 Långström, Bo: Tukkimiehentäin aiheuttamat tuhot Suomessa vuosina 1970—1971. Yhteispohjoismaisen tutkimuksen Suomea koskevat tulokset.
Damage caused by *Hylobius abietis* in Finland in the years 1970—1971. Results from the Finnish part of a joint Nordic study.
- No 613 Ferm, Ari & Markkola, Annamari: Hieskoivun lehtien, oksien ja silmujen ravinnepitoisuuksien kasvukautinen vaihtelu.
Nutritional variation of leaves, twigs and buds in *Betula pubescens* stands during the growing season.
- No 614 Hytönen, Jyrki: Teollisuuslietteellä lannoitetun vesipajun lehdetön maanpäällinen biomassatuotos.
Leafless above-ground biomass production of *Salix 'Aquatika'* fertilized with industrial sludge.
- No 615 Tiihonen, Paavo: Kasvun vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella.
Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory.
- No 616 Kaunisto, Seppo: Lannoituksen, ilman lämpösumman ja eräiden kasvualustan ominaisuuksien vaikutus mäntytaimikoiden kasvuun turvemaidella.
Effect of fertilization, temperature sum and some peat properties on the height growth of young pine sapling stands on peatlands.
- No 617 Paaivilainen, Eero & Tiihonen, Paavo: Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun suometsät vuosina 1951—1983.
Peatland forests in Keski-Pohjanmaa, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1951—1983.

Metsätutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.
Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.

Myynti: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10, puh. (90) 17 341

ISBN 951-40-0693-3
ISSN 0015-5543