

FOLIA FORESTALIA 658

IETSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1986

PAAVO TIIHONEN

KASVUN VAIHTELU SUOMEN POHJOIS-
PUOLISKOSSA VALTAKUNNAN METSIEN 7.
INVENTOINNIN AINEISTON PERUSTEELLA

GROWTH VARIATION IN NORTH FINLAND
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 Nyssönen
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 kymmenellä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtionmetsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 tutkimusalueeseen 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 ten 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 658

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1986

Paavo Tiihonen

KASVUN VAIHTELU SUOMEN POHJOISPUOLISKOSSA
VALTAKUNNAN METSIEN 7. INVENTOINNIN
AINEISTON PERUSTEELLA

Growth variation in North Finland according to the 7th National
Forest Inventory

Approved on 6. 6. 1986

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄ	3
3. MAAN POHJOISPUOLISKON KASVUINDEKSIT	4
31. Vuotuisindeksit	4
32. 5-vuotuisindeksit	6
KIRJALLISUUS—REFERENCES	8
SUMMARY	8

TIIHONEN, P. 1986. Kasvun vaihtelu Suomen pohjoispuoliskossa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Growth variation in North Finland according to the 7th National Forest Inventory. *Folia For.* 658. 9 p.

Tämä julkaisu sisältää neljännen 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 sekä kolmas Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueelta. Kolmen ensimmäisen tutkimuksen tulokset on julkaistu *Folia Forestalia*-sarjan niteissä 545, 588 ja 615.

Tutkimuksen aineisto on koottu maan pohjoispuoliskosta kesä—syyskaudella 1984. Maan pohjoispuoliskolla tarkoitetaan tässä aluetta, joka käsittää Oulun ja Lapin läänin. Aikaisemmin omaksuttua tapaa seuraten tutkimuksessa rajoitettiin tarkasteltavien puulajien indeksisarjojen laadintaan. Tulosten tarkastelu kohdistui aineiston keruuta edeltäneeseen 40-vuotiskauteen (v. 1944—83). Männyn vuotuisindeksi on keskimäärin pienentynyt 3. inventoinnin vuosista (1951—53) aivan 1970-luvun alkuvuosiin asti, jonka jälkeen ilmenee veraten jyrkkä, joskin lyhyehkö nouseva kausi. Kuusen indeksi on ollut 1940-luvulta 1960-luvun alkuvuosiin asti keskimäärin normaalitason alapuolella, sitten seuraa voimakas, joskin lyhyehkö nousukausi, jonka jälkeen indeksi keskimäärin lähenee normaalitasoa. Koivulla indeksi on ollut 1950-luvun alun jälkeen keskimäärin normaalitason yläpuolella 1960-luvun lopulle asti, jonka jälkeen seuraa normaalitason alittava, osittain sitä lähenevä kehitys.

Männyn vuotuisindeksien pienentyminen 3. inventoinnin vuosista ilmenee myös 3., 5. (1969—70) ja 6. (1975—76) inventoinnin kasvun laskennan vuosien 5-vuotisindekseissä. 7. inventoinnin vuosien 5-vuotisindeksi on 108 eli 15 % 6. inventoinnin ajan 5-vuotisindeksiä suurempi. Aikaisemmissa tutkimuksissa saadut tulokset viittaavat ainakin hieman pienempään eroon. Kuusen 5-vuotisindeksi on suurentunut 3. inventoinnin vuosista 5. inventoinnin ajankohtaan hyvin selvästi. Normaalitason ylittävä vuosijakso on kuitenkin varsin lyhyt ja kahden viimeisimmän inventoinnin vuosina kuusen 5-vuotisindeksi lähenee normaalitasoa. Koivun 5-vuotisindeksien sarjassa on kuten kuusellakin ensin voimakas nousukausi. Kahden viimeisimmän inventoinnin 5-vuotisindeksit ovat normaalitason alapuolella. 7. inventoinnin ajan tulos on koivulla 93.

Tutkimuksen lopussa esitetään maan pohjoispuoliskon 7. inventoinnin kasvun laskennan kolmen perättäisen vuosijakson 5-vuotisindeksit. Kaikkien vuosijaksojen 5-vuotisindeksit ovat kaikilla puulajeilla hyvin lähellä 7. inventoinnin keskimääräistuloksia.

This publication is the fourth account of growth variation studies based on the 7th National Forest Inventory. The material for the first account came from the southernmost part of the country, for the second half from the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala (East Finland) and Pohjois-Savo (north-eastern part of South Finland) and for the third those of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western coast). The results of the first three accounts have been published in volumes 545, 588 and 615 of the *Folia Forestalia* series.

The material for this account was collected in the northern half of the country in the summer and autumn of 1984. The northern half refers to the provinces of Oulu and Lapland. The index series for the studied tree species were worked out. The discussion focused on the 40-year period before the sampling (1944—83). The mean annual index for pine decreased from the 3rd inventory (1951—53) until the first years of the 1970s, after which it abruptly increased, although for rather a short period. The spruce index was below the normal level from the 1940s until the first few years of the 1960s, which mark the beginning of an intense, although rather short, rise, after which the index falls near the normal level. From the early 1950s the mean index for birch was above the normal level until the end of the 1960s, after which the index falls below or near the normal level.

The decrease in the annual index for pine since the 3rd inventory is also apparent in the 5-year indices of the 3rd, 5th (1969—70) and 6th (1975—76) inventories. The 5-year index of the 7th inventory was 108 or 15 % higher than that of the 6th inventory. The results of previous investigations imply a smaller difference. The 5-year index for spruce clearly increased from the year of the 3rd inventory to those of the 5th. The development above the normal level is rather short and the 5-year index for spruce approaches the normal level in the last two inventory years. Similarly to spruce, the 5-year index series for birch has an intense rise first. The 5-year indices of the last two inventories are below the normal level. The birch index of the 7th inventory is 93.

Finally, the growth calculations of the 7th inventory for the three successive 5-year indices in North Finland are presented. All the 5-year indices for all the tree species were near the mean results of the 7th inventory.

ODC 561.24 + 562.2 + (480.9) + (480.9)
ISBN 951-40-0740-9
ISSN 0015-5543

Helsinki 1986. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Julkaisu sisältää neljännen osaselvityksen valtakunnan metsien 7. inventointiin liittyvästä kasvun vaihtelusta koskevasta tutkimuksesta. Ensimmäinen osa-aineisto kerättiin Lounais-Suomesta Itä-Savoon ulottuvalta, maan eteläisimmäksi osaksi kutsutulta alueelta. Toiseen osatehtävään sisällytettiin Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon sekä kolmannen Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien toiminta-alueet. Mainituilta kolmelta osa-alueelta saadut tulokset julkaistiin v. 1983, 1984 ja 1985 (Tiihonen 1983, 1984, 1985). Neljännen, tässä julkaisussa tarkasteltavan osatutkimuksen aineisto on kerätty Pohjois-Suomesta. Inventointitutkimuksissa omaksuttua aluejakoa seuraavan Pohjois-Suomeen on tässä tutkimuksessa sisällytetty Oulun ja Lapin lääni.

Ensimmäisessä tutkimuksessa rajoitettiin mäntyyn ja kuuseen. Kaikissa muissa osatutkimuksissa kerättiin tutkimuksen edellyttämiä kairanlastuja myös koivusta, joskin havupuihin verrattuna huomattavasti vähemmän.

Kuten aikaisemmissakin kasvun vaihtelua koskevissa selvityksissä on tässäkin tutkimuksessa rajoitettu tarkasteltavien puulajien indeksisarjojen laadintaan, jonka jälkeen metsänhoitaja Mauri Timonen jatkaa aineiston käsittelyä Rovaniemen tutkimusasemalla.

Julkaisun ennakkotarkastajina ovat olleet professori Yrjö Vuokila ja maat. ja metsät. kand. Risto Ojansuu.

2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄ

Tutkimusaineiston keräsi kuten toisen ja kolmannenkin osaselvityksen yhteydessä fil. maisteri Heikki Tiihosen johtama ryhmä kesä—syyskaudella 1984. Aineiston sisältämät puulajeittaiset koepuu-(kairanlastu-) määrät ja niiden jakaantuminen tietokonelaskennassa erotettuihin ikäluokkiin nähdään taulukosta 1.

Aineiston keruun perustana oli kuten aikaisemmissakin 7. inventointiin liittyneissä kasvun vaihtelua koskeneissa tutkimuksissa v. 1960—63 suoritettussa 4. inventoinnissa (Ilvessalo 1963, Tiihonen 1966) käyttöön otettu menetelmä. Tehtävä edellytti siten laajamittaista koemetsiköiden etsintää, jossa nojaututtiin aikaisemmissa kasvun vaihtelua koskeneissa ja muissa tutkimuksissa kertyneisiin sekä lähinnä Metsäntutkimuslaitoksen ja Metsähallinnon palveluksessa olevilta metsäammattimiehiltä saatuihin tietoihin luonnontilaisten metsien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. Ennakolta tiedossa olevien kohteiden paikallistamisen yhteydessä löydettiin myös useita uusia koemetsiköitä. Keruun yhteydessä koemetsiköiden sijainti merkittiin 1: 200 000 mittakaavaiselle kartalle. Sitä säilytetään Rovaniemen tutkimusasemalla.

Aineisto kerättiin jälleen vain kangasmetsiköistä. Kaikki koemetsiköt olivat luonnontilaisia tai käytännöllisesti katsoen luonnontilaisia metsiköitä. Kussakin koemetsikössä otettiin puulajeittain yleensä 10 kairan-

Taulukko 1. Koepuiden lukumäärä.

Table 1. Number of sample trees.

Puulaji Tree species	Lustojen lukumäärä rinnankorkeudelta — Number of annual rings at breast height			Yhteensä — Total
	61—80	81—100	101 +	
	Koepuiden lukumäärä — Number of sample trees			
Mänty — Pine	4	93	497	594
Kuusi — Spruce	10	48	397	455
Koivu — Birch	—	23	133	156
Yhteensä — Total	14	164	1027	1205

lastua. 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 tietokonekäsitely 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 maan pohjoispuoliskoon kuuluvien neljän piirimetsälautakunnan, Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan, Koillis-Suomen ja Lapin tulokset saatiin taulukossa 1 esitetyt puulajeittaiset ja ikäluokittaiset koepuumäärät vastaavat tulokset.

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

$$\frac{1}{y} = a + bx,$$

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

Aineiston käsittelyn yhteydessä kiinnitettiin huomiota myös runsaasti keskustelua aiheuttaneiden ns. happosateiden vaikutukseen puuston kasvuun. Aiheen lähempi tarkastelu tämän tutkimuksen yhteydessä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Viitattakoon myös viime aikoina todettuihin, neulasvaurioita aiheuttaneisiin ns. pakkasvaurioihin. Viime aikojen pahimmat pakkasvauriot keskittyvät kuitenkin vuosiin 1984–85 eli ainakin pääosiltaan tämän tutkimuksen aineiston keruun jälkeiseen aikaan.

3. MAAN POHJOISPUOLISKON KASVUINDEKSIT

31. Vuotuisindeksit

Taulukosta 2 nähdään ensin tarkasteltavien puulajien vuotuisindeksien numeroarvot. Rajoitutaan aineiston keruuta edeltäneen 40-vuotiskauden indeksien esittämiseen. Kuvan 1 piirroksat selventävät vuotuis-

indeksien vaihtelua taulukossa 2 esitettynä vuosina 1944–83.

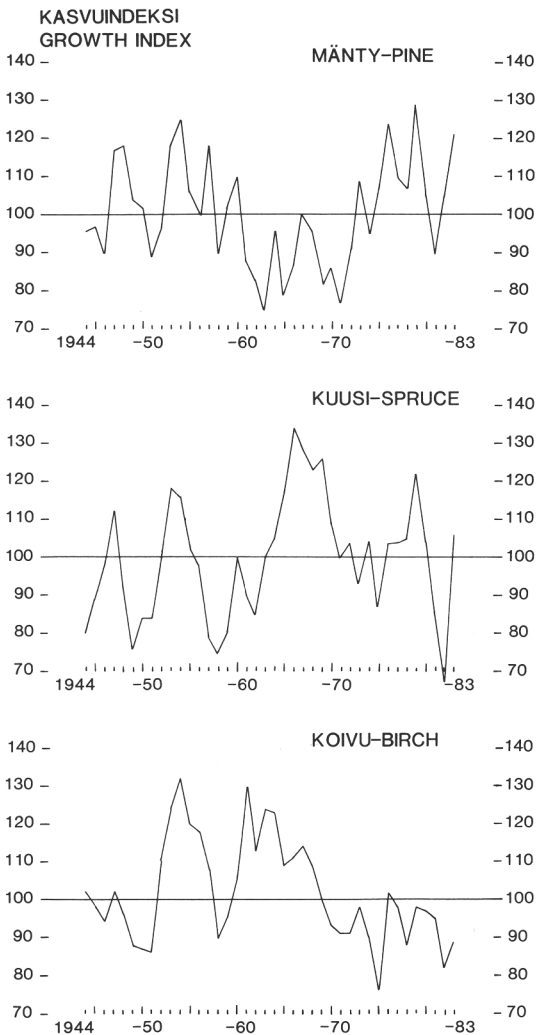
Aloittamalla tarkastelu 3. inventoinnin kasvun laskennan vuosista (vuodet 1946–52) voidaan tulosten perusteella todeta erityisesti seuraavaa:

Taulukko 2. Maan pohjoispuoliskon männyn, kuusen ja koivun kasvuindeksit aineiston keruuta edeltäneeltä 40-vuotiskaudelta.

Table 2. Growth indices for Scots pine, Norway spruce and birch in North Finland in the 40-year period preceding sampling.

Vuosi Year	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Koivu Birch	Vuosi Year	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Koivu Birch
Kasvuindeksi — Growth index				Kasvuindeksi — Growth index			
1983	121	106	89	1963	75	100	124
82	105	67	82	62	83	85	113
81	90	85	95	61	88	90	130
80	105	104	97	60	110	100	106
79	129	122	98	59	102	80	96
78	107	105	88	58	90	75	90
77	110	104	98	57	118	79	108
76	124	104	102	56	100	98	118
75	107	87	76	55	106	102	120
74	95	104	90	54	125	116	132
73	109	93	98	53	118	118	124
72	91	104	91	52	96	100	110
71	77	100	91	51	89	84	86
70	86	109	93	50	102	84	87
69	82	126	100	49	104	76	88
68	96	123	109	48	118	92	96
67	100	128	114	47	117	112	102
66	87	134	111	46	90	98	94
65	79	117	109	45	97	89	98
64	96	105	123	44	95	80	102

- männyn indeksi on keskimäärin pienentynyt aivan 1970-luvun alkuvuosiin asti, jonka jälkeen ilmenee verraten jyrkkä, joskin lyhyehkö nouseva kausi
- kuusen indeksi on ollut 1960-luvun alkuvuosiin asti keskimäärin normaalitason alapuolella, sitten seuraa voimakas, joskin lyhyehkö nousukausi, jonka jälkeen indeksi keskimäärin lähenee normaalitasoa
- koivulla indeksi on ollut 1950-luvun alun jälkeen keskimäärin normaalitason yläpuolella 1960-luvun lopulle asti, jonka jälkeen seuraa normaalitason alittava, osittain sitä lähenevä kehitys
- pitkähköjen vuosijaksojen puitteissa ilmenee kuusen ja koivun indeksien välillä selvempää yhdenmukaisuutta kuin männyn ja muiden puulajien indeksien välillä.



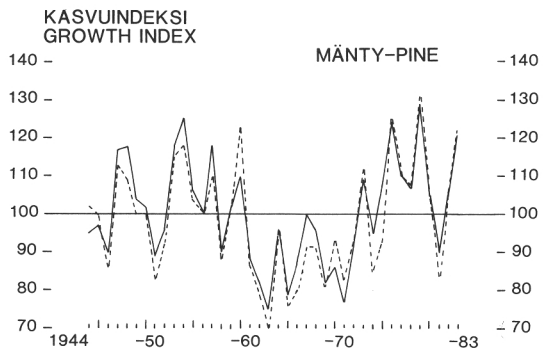
Kuva 1. Männyn, kuusen ja koivun kasvuindeksien vaihtelu Pohjois-Suomessa aineiston keruuta edeltäneellä 40-vuotiskaudella.

Fig. 1. Variation in growth indices of pine, spruce and birch in the 40-year period preceding sampling in North Finland.

Männyn osalta voitiin vuotuisindeksejä tarkastella osa-alueittain lähinnä Kainuun ja Lapin piirimetsälautakunnista koottujen osa-aineistojen perusteella. Vertailun tuloksia havainnollistaa kuvasta 2 nähtävät koko pohjoispuoliskon ja Kainuun aineiston perusteella saadut indeksit. Kainuun ja koko pohjoispuoliskon keskimääräisten indeksien välillä on muutamina vuosina suurehkojen eroja, mutta esim. 7. inventoinnin kasvun laskennan vuosina (vuodet 1977—83) vuotuisindeksit ovat pääosiltaan miltei samat. Vertailu puolti osaltaan sitä, että myös männyn osalta rajoitetaan vain koko pohjoispuoliskon keskimääräisten indeksien esittämiseen.

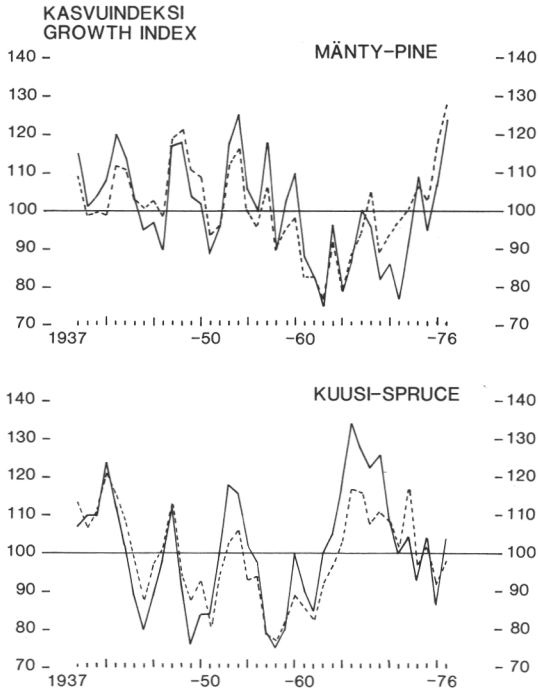
Verrattaessa vuotuisindeksejä aikaisemmin saatuihin tuloksiin rajoitetaan pääosiltaan mäntyyn ja kuuseen, koska maan pohjoispuoliskon koivusta ei ole aikaisemmin julkaistu numeerisia vuotuisindeksien eikä myöskään 5-vuotuisindeksien sarjoja. Männyn ja kuusen indeksejä on verrattu ensin kirjottajan 6. inventoinnin aineiston perusteella saatuihin vastaavien vuosien tuloksiin (Tiihonen 1979). Vertailu nähdään kuvasta 3.

Kuvan 3 tarkastelu johtaa samanlaisiin päätelmiin kuin kirjoittajan tutkimukset vuosilta 1979, 1984 ja 1985. Eri aikoina tehdyissä tutkimuksissa saatujen indeksien numeroarvojen välillä saattaa olla suuriakin eroja (Tiihonen 1979, s. 4—5, 1984, s. 5 ja 1985, s. 5). Toisaalta maksimi- ja minimi-kohtat ovat sekä ajankohdan että muutoksen suhteellisen voimakkuuden osalta usein



Kuva 2. Männyn kasvuindeksi koko Pohjois-Suomen (yhtäjaksoinen viiva) ja Kainuun piirimetsälautakunnan (katkoviiva) alueella.

Fig. 2. Growth index for pine in the whole of North Finland (solid line) and in the Forestry Board District of Kainuu (dashed line).



Kuva 3. Pohjois-Suomen männyn ja kuusen kasvuindeksien (yhtäjaksoinen viiva) vertailu v. 1979 tutkimuksen vastaaviin tuloksiin (katkoviiva).

Fig. 3. Comparison of the growth indices for pine and spruce in North Finland (solid line) to the corresponding results in 1979 (dashed line).

hyvin yhdenmukaiset (vrt. Tiihonen 1979, s. 8, 1983, s. 5, 1984, s. 5—6 ja 1985, s. 5). Kuvan 3 mukaan suurimmat erot näyttäisivät olevan männyllä 1970-luvun alussa, kuusella taas 1960-luvun loppupuoliskolla.

Männyn vuotuisindeksejä on verrattu myös Timosen (1982) Pohjois-Suomen suojametsävyöhykkeeltä kootun aineiston perusteella saatuihin, vuoteen 1979 ulottuviin tuloksiin. Tulossarjojen välillä ilmenee varsinkin maksimi- ja minimikohdissa mutta monina muinakin vuosina huomattavaa yhdenmukaisuutta. Suurimmat erot ovat vuosina 1978—79. Erojen tarkastelussa on otettava huomioon, että yksinomaan suojametsäalueelta kerätyn aineiston perusteella saadut vuotuisindeksit saattavat vaihdella jyrkemmin kuin tässä tutkimuksessa saadut, pääosin suojametsäalueen eteläpuolelta koottujen mäntyjen perusteella saadut indeksit.

Maan pohjoispuoliskon kuusen kasvuindeksejä on tutkittu aikaisemmin valtakun-

nan metsien inventointien yhteydessä lähemmin vain 6. inventoinnin aineiston perusteella (Tiihonen 1979). Tällöinkin rajoituttiin vain suppeaan tarkasteluun. Keskimääräispiirteensä todettiin (Tiihonen 1979, s. 7), että kuusen indeksisarjassa ilmenee pitkäkkö, 1960-luvun puoliväliin ulottuva, normaalitason selvästi ylittävä kausi. Tämän jälkeen vuotuisindeksit alittavat normaalitason. Molemmat mainitut piirteet nähdään myös tämän tutkimuksen kuusen vuotuisindeksien sarjasta (taulukko 2 ja kuva 1).

32. 5-vuotuisindeksit

Toisena tarkastelukohtena ovat olleet 5-vuotuisindeksit. Taulukosta 3 nähdään ensin tämän tutkimuksen aineiston perusteella saadut 3., 5., 6. ja 7. inventoinnin kasvu laskentajaksojen 5-vuotuisindeksit. Eri inventointien laskentajaksot ovat seuraavat:

Inventointi — Inventory	5-vuotisjakso — 5-year periods
7	1983—79, 1982—78 ja 1981—77
6	1975—71 ja 1974—70
5	1969—65 ja 1968—64
3	1952—48 ja 1951—47

Taulukossa 3 esitetyt tulokset ovat määrittäviä vuosijaksoja vastaavien 5-vuotuisindeksien keskiarvoja. Vertailumielessä on taulukkoon otettu myös kirjoittajan aikaisemmassa kasvu vaihtelua koskevassa tutkimuksessa (Tiihonen 1979) esitetyt männyn ja kuusen 5-vuotuisindeksit.

Tarkastelemalla ensin tämän tutkimuksen tuloksia voidaan todeta, että edellä mainittu männyn vuotuisindeksien pienentyminen 3. inventoinnin jälkeen ilmenee myös männyn 5-vuotuisindekseissä. 1970-luvun alkupuoliskolla alkanut nousukausi on kuitenkin jo hieman vaikuttanut 6. inventoinnin tulokseen. 7. inventoinnin kasvu laskennan vuosina männyn vuotuisindeksi on ollut yhtä vuotta lukuun ottamatta normaalitason yläpuolella, mistä johtuen 5-vuotuisindeksi, 108, on huomattavasti suurempi kuin 6. samoin kuin 5. inventoinnin vastaava tulos. Suurentuminen 6. ja 7. inventoinnin välillä on 15 %.

Kuusen 5-vuotuisindeksi on suurentunut tämän tutkimuksen tulosten mukaan 3. inventoinnin vuosista 5. inventoinnin ajankohtaan hyvin selvästi. Normaalitason ylittävä vuosi-

Taulukko 3. Männyn, kuusen ja koivun 5-vuotisindeksit maan pohjoispuoliskossa 3., 5., 6. ja 7. inventoinnin vuosina sekä männyn ja kuusen indeksien vertailu vastaaviin aikaisemmin julkaistuihin tuloksiin.

Table 3. The 5-year indices for pine, spruce and birch in the northern half of the country according to the 3rd, 5th, 6th and 7th inventories and the comparison of pine and spruce indices to the previously published results.

Puulaji <i>Tree species</i>	Aineisto <i>Material</i>	Inventointi — <i>Inventory</i>			
		3.	5.	6.	7.
		5-vuotisindeksi — <i>5-year index</i>			
Mänty <i>Pine</i>	Uusi (1984) selvitys <i>New (1984) investigation</i>	105	90	94	108
	Aikaisempi (1979) selvitys <i>Previous (1979) investigation</i>	108	91	102	—
Kuusi <i>Spruce</i>	Uusi (1984) selvitys <i>New (1984) investigation</i>	90	123	100	99
	Aikaisempi (1979) selvitys <i>Previous (1979) investigation</i>	92	110	104	—
Koivu <i>Birch</i>	Uusi (1984) selvitys <i>New (1984) investigation</i>	93	111	91	93

jakso on kuitenkin varsin lyhyt ja kahden viimeisimmän inventoinnin vuosina kuusen 5-vuotisindeksi lähenee normaalitasoa.

Koivun 5-vuotisindeksien sarjassa on kuitenkin kuusellakin ensin voimakas nousukausi 5. inventoinnin vuosina ja sitten selvä pientyminen. Kahden viimeisimmän inventoinnin 5-vuotisindeksit ovat lisäksi normaaltason alapuolella.

Edellä todettu männyn 5-vuotisindeksin suurentuminen 6. ja 7. inventoinnin välillä on tämän tutkimuksen tulosten mukaan niin voimakas, että muutos on syytä ottaa huomioon mainittujen inventointien kasvatulosten vertailussa. Seuraavassa tarkasteltava eri tutkimuksissa saatujen 6. ja 7. inventoinnin 5-vuotisindeksien vertailu viittaa kuitenkin lievempään eroon.

Kahden viimeisimmän (6. ja 7.) inventoinnin aineistojen perusteella saadut männyn 5-vuotisindeksit ovat taulukon 3 tulosten mukaan 3. ja 5. inventoinnin vuosina hyvin yhdenmukaiset. Sen sijaan 6. inventoinnin kohdalla on suurehko ero. Se johtuu huomattavalta osin vuoden 1971 kohdalla olevasta vuotuisindeksien erosta. Timosen (1982) suojametsäalueelta koottuun aineistoon perustuvat vuotuisindeksit viittaavat hieman pienempään eroon. Edellä esitettyä 15 % eroa lienee syytä ainakin vähäisessä

määrin pienentää verrattaessa männyn kasvatuloksia 6. ja 7. inventointien vuosilta.

Kuusen 5-vuotisindeksien sarjat vahvistavat kuvasta 3 nähtävää vuotuisindeksien vaihtelun yhdenmukaisuutta. Erot edellä viitattun 1960-luvun loppupuoliskolle sattuneen maksimikohdan vuosina aiheuttavat kuitenkin sen, että kuusen 5-vuotisindeksin suurentuminen 3. ja 5. inventoinnin välillä on tämän tutkimuksen tulosten mukaan huomattavasti voimakkaampi kuin vastaava 6. inventoinnin aineiston perusteella saatu 5-vuotisindeksien muutos.

Toisena esimerkkinä 5-vuotisindekseistä esitetään seuraavassa 7. inventoinnin kasvun laskennan vuosia vastaavat tulokset maan pohjoispuoliskosta, jossa inventoinnin kentätyöt suoritettiin v. 1982—84.

Vuodet — <i>Years</i>	Mänty <i>Pine</i>	Kuusi <i>Spruce</i>	Koivu <i>Birch</i>
	5-vuotisindeksi — <i>5-year index</i>		
1983—79	110	97	92
1982—78	107	97	92
1981—77	108	104	95

Kaikkien vuosijaksojen 5-vuotisindeksit ovat kaikilla puulajeilla hyvin lähellä taulukossa 3 esitettyjä 7. inventoinnin keskimääräistuloksia.

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.
- 1963. IV valtakunnan metsien inventointi. 2. Maan eteläpuoliskon metsänhoitolautakuntien alueryhmät. Summary: Fourth national forest inventory. 2. Southern forestry board districts. *Commun. Inst. For. Fenn.* 57(4): 1—35.
- 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. 1966. IV valtakunnan metsien inventointi. 3. Maan pohjoispuoliskon vesistöjen ja metsänhoitolautakuntien alueryhmät. Summary: Fourth national forest inventory in Finland. 3. Northern water systems and forestry board districts. *Commun. Inst. For. Fenn.* 60(6): 1—67.
- 1979. Kasvun vaihtelu valtakunnan metsien 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.
- 1985. 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. *Folia For.* 615: 1—8.
- Timonen, M. 1982. Pohjois-Lapin metsien erityispiirteet. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 58: 1—51.

Total of 9 references

SUMMARY

Growth variation in North Finland according to the 7th National Forest Inventory

Introduction

This publication is the fourth account of growth variation studies based on the 7th National Forest Inventory. The material for the first account came from the southernmost part of the country, for the second from the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala (East Finland) and Pohjois-Savo (north-eastern part of South Finland) and for the third from the Districts of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western coast). The results were published in volumes 545, 588 and 615 of the *Folia Forestalia* series.

Material and methods

The material for this investigation comes from North Finland, including the Forestry Board Districts of Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa, Koillis-Suomi and Lappi.

The number of sample trees (increment cores) can be seen in Table 1. Sampling was carried out in the same way as for the previous investigations based on the 7th inventory. The smoothing curve used for calculations is on page.

Annual indices

The annual indices of the investigated three tree species, pine, spruce and birch, are shown in Table 2 and Figure 1. The investigation involved the 40-year period before the sampling. The results show that the mean index for pine decreased from the years of the 3rd inventory (1946—52) until the first few years in the 1970s, after which there was an abrupt although rather short rising trend. At first, up till the first few years of the 1960s, the mean index for spruce stayed below the nor-

mal level (index = 100), after which it rose rapidly for rather a short period and then approached the normal level. After the beginning of the 1950s the mean index for birch stayed above the normal level until the end of the 1960s, after which it sometimes dropped below and sometimes approached the normal level.

Five-year indices

The decrease in the annual indices for pine after the 3rd inventory is also reflected in the 5-year indices for pine. The 5-year index for pine, 108, calculated on the basis of the 7th inventory, is considerably higher than

the corresponding figure of the 6th and 7th inventories. According to this investigation the 5-year index for spruce clearly increased from the 3rd to the 5th inventory. In the last two inventories (6th and 7th) the 5-year index for spruce approached the normal level. Similarly, the 5-year index for birch showed at first an intensely increasing trend followed by a clear decrease. The 5-year indices of the last two inventories are also below the normal level.

Finally, the corresponding results of the 7th inventory (1977—83) are presented as another example of 5-year indices. The five year indices of all the studied years are very close to the mean results of the 7th inventory shown in Table 3.

ODC 561.24 + 562.2 + (480.9) + (480.99)
ISBN 951-40-0740-9
ISSN 0015-5543

TIIHONEN, P. 1986. Kasvun vaihtelu Suomen pohjoispuoliskossa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Growth variation in North Finland according to the 7th National Forest Inventory. Folia For. 658. 9 p.

This publication is the fourth account of growth variation studies based on the 7th National Forest Inventory. The material for the first account came from the southernmost part of the country, for the second from the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala (East Finland) and Pohjois-Savo (north-eastern part of South Finland) and for the third from those of Keski-Suomi (Central Finland) and Etelä-Pohjanmaa (western coast). The material for this investigation was collected in the northern half of the country. As before, the focus was on working out the index series for the investigated tree species. The discussion focuses on 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 + (480.9) + (480.99)
ISBN 951-40-0740-9
ISSN 0015-5543

TIIHONEN, P. 1986. Kasvun vaihtelu Suomen pohjoispuoliskossa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Growth variation in North Finland according to the 7th National Forest Inventory. Folia For. 658. 9 p.

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

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

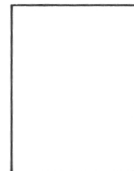
Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

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



Folia Forestalia _____

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae _____

Huonautuksia

Remarks _____

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

Ojajoen koegasema
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:* PL 44
69101 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

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

- No 638 Ihalainen, Ritva: Opintojen keskeyttäminen metsäalan ammatillisessa koulutuksessa.
The abandonment of studies in vocational training in forestry.
- No 639 Uotila, Antti: Siemenen siirron vaikutuksesta männyn versosyöpäältätiuteen Etelä- ja Keski-Suomessa.
On the effect of seed transfer on the susceptibility of Scots pine to *Ascocalyx abietina* in southern and central Finland.
- No 640 Repo, Seppo: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1983—1985.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1983—1985.
- No 641 Ferm, Ari: Jätevedellä kasteltujen lehtipuiden alkukehitys ja biomassatuotos kaatopaikalla.
Early growth and biomass production of some hardwoods grown on sanitary landfill and irrigated with leachate waste-water.
- 1986
- No 642 Rikala, Risto & Petäistö, Raija-Liisa: Lannoituksen vaikutus koulittujen rauduskoivun taimien ravinnepitoisuuteen, kasvuun ja versolaikkaisuuteen.
Effect of fertilization on the nutrient concentration, growth and incidence of stem spotting in bare-rooted birch transplants.
- No 643 Juntunen, Marja-Liisa: Metsäalan toimihenkilöiden ajankäyttö ja työtehtävät. NSR:n yhteispohjoismaisen projektin ”Metsätalouden työorganisaatio” osatutkimus.
The time expenditure and work tasks of forest functionaries. A part study of joint Nordic NSR project ”The organization of work in forestry”.
- No 644 Saksa, Timo: Männyn taimikoiden kehitys muokatuilla viljelyaloilla Lieksan ja Rautavaaran hoitoalueissa.
The development of Scots pine plantations on prepared reforestation areas in northern Karelia in Finland.
- No 645 Sirén, Matti: Puuston vaurioituminen karsimattomien puiden ja puunosien korjuussa.
Stand damage in logging of undelimited trees and tree parts.
- No 646 Kaunisto, Seppo & Tukeva, Jorma: Kasvatustiheyden vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen turvemilla.
Effect of tree spacing on the development of pine plantations on peat.
- No 647 Ikäheimo, Erkki & Norokorpi, Yrjö: Perkauksen vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen, laatuun ja tuhoihin Pohjois-Suomessa.
The effect of cleaning on the incidence of damage and the development and quality of Scots pine plantations in northern Finland.
- No 648 Kortesharju, Jouko: Hillan sato ja kukinta lannoitus- ja olkikatekokeissa Rovaniemen maalaiskunnassa.
The yield and flowering of the cloudberry (*Rubus chamaemorus*) in fertilizer and straw mulch experiments at Rovaniemi, northern Finland.
- No 649 Valtanen, Jukka, Kuusela, Juha, Marjakangas, Arto & Huurinainen, Seppo: Eri ajankohtina istutettujen männyn ja lehtikuusen kennonaimien alkukehitys.
Initial development of Scots pine and Siberian larch paperpot seedlings planted at various times.
- No 650 Ovaskainen, Ville: Funktionaalinen tulonjako metsäteollisuudessa 1955—1983.
Factor shares in the Finnish forest industries, 1955—1983.
- No 651 Teivainen, Terttu, Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa & Mäenpää, Elina: Pintakasvillisuuden kemiallisen torjunnan vaikutus peltomyyräpopulaation kehitykseen.
The effect of ground-vegetation suppression using herbicide on the field vole, *Microtus agrestis* (L.), population.
- No 652 Varmola, Martti & Vuokila, Erkki: Pienten mäntyjen tilavuusyhtälöt ja -taulukot.
Tree volume functions and tables for small-sized pines.
- No 653 Hytönen, Jyrki: Fosforilannoitelajin vaikutus vesipajun biomassatuotokseen ja ravinteiden käyttöön turpeenostosta vapautuneella suolla.
Effect of some phosphorus fertilizers on the biomass production and nutrient uptake of *Salix 'Aquatika'* in a peat cut-away area.
- No 654 Nieppola, Jari: Cajanderin metsätyyppiteoria. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Cajander's theory of forest site types. Literature review.
- No 655 Kuusela, Kullervo, Mattila, Eero & Salminen, Sakari: Metsävarat piirimetsälautakunnittain Pohjois-Suomessa 1982—84.
Forest resources in North Finland by Forestry Board Districts, 1982 to 1984.
- No 656 Mäkinen, Pekka: Kokokehon värinä ajettaessa maataloustraktorilla metsässä.
Whole-body vibration in farm tractors driven in the forest.
- No 657 Hänninen, Riitta: Suomen sahatavaran vientikysyntä Länsi-Euroopassa vuosina 1962—1983.
Demand for Finnish sawnwood exports in western Europe, 1962—1983.
- No 658 Tiihonen, Paavo: Kasvun vaihtelu Suomen pohjoispuoliskossa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella.
Growth variation in North Finland according to the 7th National Forest Inventory.

Metsäntutkimuslaitoksen 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 951-40-0740-9
ISSN 0015-5543