

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

PYHÄKOSKEN TUTKIMUSASEMAN
TIEDONANTOJA 8



MARKKU TURTIAINEN JA JUKKA VALTANEN

METSÄNVILJELYTUTKIMUKSEN
VÄLITULOKSIA POHJANMAAN JA KAINUUN
METSÄAURAUSSALUEILTA

MUHOS 1974

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

PYHÄKOSKEN TUTKIMUSASEMAN
TIEDONANTOJA 8

Markku Turtiainen ja Jukka Valtanen

METSÄNVILJELYTUTKIMUKSEN VÄLITULOKSIA
POHJANMAAN JA KAINUUN METSÄAURAUSSALUEILTA

Muhos 1974

AIKUSANAT

Metsäntutkimuslaitos aloitti koko Suomea kattavan "Metsänviljelyn runkotutkimuksen" v. 1970. Sen tarkoituksena on selvittää viljelyn ongelmia lähinnä auratuilla kangasmailla. Tutkimus on suunniteltu pitkäaikaiseksi, ja sen lopullisia tuloksia saadaan odottaa ilmeisesti vasta 1980-luvulla.

Runkotutkimuksen vanhimmat viljelyt ovat nyt neljän kasvukauden ikäisiä. Koska tähänastiset tulokset eri paikkakunnilla ovat pitkälle yhdenmukaiset ja eri menetelmien välillä syntyneet erot loogisesti tulkittavissa, tarjotaan tutkimuksesta saatu uusi tieto suosituksenomaisena metsänviljelytyötä ohjaavien ammattimiesten käyttöön.

Muhoksella tammikuussa 1974

Markku Turtiainen

Jukka Valtanen

Sisällysluettelo

	Sivu
1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	2
3. KOEALOJEN PERUSTAMINEN	3
31. Koealojen sijainti	3
32. Kasvupaikat	3
33. Koealaviljelyt	4
4. MYÖHEMMIN SUORITETUT TYÖT	6
5. TULOKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	6
51. Männyn kylvö	6
52. Esikäsitelty siemen	7
53. Kylvö vai istutus	7
54. Pientareen ja palteen vertailu istutettaessa ...	8
55. Paljasjuurinen vai paakkutaimi	9
56. Kasvupaikan vaikutus elossaoloon ja kasvuun	10
57. Maantieteellisen sijainnin vaikutus viljelytu- lokseen	12
58. Puulajivertailu	13
6. TIIVISTELMÄ JA SUOSITUKSIA	14
61. Männyn kylvö	14
62. Männyn istutus	14
63. Eri puulajit	15
KUVAT 1 - 12	17

1. JOHDANTO

Metsäauraus aloitettiin käytännön mitassa 1965 - 66. Siitä alkaen on aurattu kaikkiaan n. 200 000 ha, josta pääosa Pohjois-Suomessa. Nykyään on vuosittainen työmäärä lähes 25 000 ha. (vrt. kuva 1)

Aurauksen yleistyessä Pohjois-Suomen uudistusalojen valmistamisen päämenetelmäksi on käytännön viljelytyössä tullut esiin ongelmia, joita ei ennen ole ollut olemassakaan. Mm. aurauksen jälkeisen odotusajan pituus ja viljelytavan ja -paikan valinta ovat näitä ongelmia, joihin odotetaan ja joihin jo olisi tarvittu vastaus.

Jo nyt on voitu todeta, että auraus on käyttökelpoinen ja usein oikeastaan ainoa mahdollinen muokkaustapa suurella osalla Pohjois-Suomen soistuneita ja tiiviitä kangasmaita. Lisäksi se voimaperäisyyteensä nähden on halpa. Keskimääräinen työkustannus on vain n. 150 mk/ha. Esim. laikutus maksaa jo yli 100 mk/ha.

Metsänviljelyn ja yleensä kaiken luontoon liittyvän toiminnan tutkimisessa on vaikeutena tulokseen vaikuttavien tekijöitten suuri lukumäärä. Metsänviljelyssä aiheuttaa vaihtelua mm. suurilmaston vähittäinen muuttuminen. Sen takia nyt esillä oleva tutkimus on jaettu alueellisesti useaan osa-alueeseen 1. regioon. Kussakin regioossa on maaperän vaihtelun takia valittu kolme erilaista kasvupaikkatyyppiä. Viljelyn menetelmävalinnassa ja työn teknillisessä toteuttamisessa on edelleen lukuisia mahdollisuuksia. Metsänviljelyn runkotutkimuksessa on pyritty näistä ottamaan tutkimuksen kohteeksi vain muutama käytännön toiminnan kannalta keskeinen ongelma.

Metsän uudistamisen onnistuminen voidaan lopullisesti todeta vasta siinä vaiheessa, jolloin taimisto on 1 - 1,5 metrin korkuista tai ehkä vasta muutama vuosi myöhemmin. Neljässä

kasvukaudessa taimet - ainakaan männyn ja kuusen taimet - eivät pääse lähellekään tätä mitta. Käytännön kokemuksesta ja vanhempiin tutkimustuloksiin vertaamalla voidaan kuitenkin sanoa, että viljelytuloksella neljän vuoden iällä on sangen suuri ennustearvo, johon voidaan luottaa melko pitkälle. Pääosa siihen asti syntyneistä eroista säilyy läpi koko taimistovaiheen ja vaikuttaa metsikön kehitykseen vielä varsinaisessa kasvatusiässä.

2. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimusta suunniteltaessa päämääräksi asetettiin mm. seuraavien asioiden selvittäminen:

- alueittaiset erot Pohjois-Suomen metsänviljelyssä
- kasvupaikkatyypin merkitys onnistumiseen ja viljelytaimistojen varhaiskehitykseen
- puulajivertailu mänty, kuusi, rauduskoivu ja lehtikuusi
- viljelykohdan valinta metsäaurausalueella - palle vai piennar (vrt. kuva 1)
- montako talvea tulee odottaa aurauksesta ennen kuin viljely suoritetaan
- männyn kylvö vai istutus
- männyn taimilajivertailu - paljasjuurinen, ruukku-, rulla- vai kennotaimi

3. KOEALOJEN PERUSTAMINEN

31. Koealojen sijainti

Pohjois-Suomi jaettiin viiteen alueeseen l. regioon, jotka ovat P o h j o i s - L a p p i , I t ä - L a p p i , L ä n s i - L a p p i , P o h j a n m a a j a K a i - n u u . Etelä-Suomessa vastaavat regiot ovat Itä-Suomi ja Länsi-Suomi. Tässä tutkimuksessa käsitellään Pohjanmaan ja Kainuun regioiden viljelyjä, jotka on hoidettu Pyhäkosken tutkimusasemalta.

Kussakin regiossa valittiin kolme koealapaikkakuntaa, joille koealat perustettiin. Koealapaikkojen sijainti selviää kuvasta 2. Niiden lasketut keskimääräiset lämpösummat ja korkeudet merenpinnasta ovat seuraavat:

Kainuu	m ymp.	d.d.	Pohjanmaa	m ymp.	d.d.
Pudasjärvi	160-230	900-950	Ii	100	950
Suomussalmi	245	900	Vaala	142	1000
Kuhmo	242	920	Ol. Pyhäjärvi	162	1030

32. Kasvupaikat

Kasvupaikkatyypeiksi valittiin k u i v a h k o , t u o r e j a s o i s t u n u t , jotka lähinnä vastannevat metsätyyppejä EVT, VMT ja VMT soist. (tai HMT). Viimeksi mainittu edustanee lähinnä alavien, tuoreiden kankaiden soistuneita laiteita, eli juuri sellaista osaa uudistusaloista, joiden viljelyä ilman metsäaurausta ei voitane enää ajatellakaan.

33. Koealaviljelyt

Koealat aurattiin vuoden 1969 aikana n. 5 m:n vakoväleihin isolla metsäauralla käytännön auraustyönä. Ruutujen rajausta suoritettiin vasta tämän jälkeen.

Viljelyt aloitettiin keväällä -70 ja niitä jatkettiin laajennettuina keväällä -71 ja -72.

Koealaviljelyissä käytettiin eri puulajeja ja taimilajeja em. vuosina seuraavan asetelman mukaan.

1970

mänty, tavallinen kylvö	
" stratifioitu kylvö	
" istutus 1M + 1A (palj.j.)	
" " 1M + 1Ar (rulla)	
" " 1Mp + 0 (kenno)	

Pohjanmaan paikkakunnilla viljeltiin vain tyypit kuivahko ja tuore.

1971

mänty, tavallinen kylvö	
" istutus 1M + 1A	
" " 1M + 1Ar	
" " 1Mp + 0	
kuusi, tavallinen kylvö	
" istutus 1M + 2A	
lehtikuusi, istutus 1M + 1A	
rauduskoivu, istutus 1M + 1A	

Kolme viimeksi mainittua istutusta suoritettiin vain Pohjanmaan tuoreilla ja soistuneilla tyypeillä.

1972

mänty, tavallinen kylvö	
" stratifioitu kylvö	
" istutus	1M + 1A
" "	1M + 1At (ruukku)
" "	1M + 1Ar
" "	1Mp + 0
kuusi, tavallinen kylvö	
" istutus	1M + 2A
lehtikuusi, istutus	1M + 1A
rauduskoivu, istutus	1M + 1A

Kolmea viimeksi mainittua ei suoritettu kuivahkoilla tyypeillä.

Toistamalla samat viljelyt useampana perättäisenä vuonna voidaan mm. ilmastollista vaihtelua eliminoida tuloksia tarkasteltaessa. Kaikkina kolmena vuotenaan olivat mukana männyn tavallinen kylvö, männyn istutukset paljasjuurisilla ja paakkutaimilla kuten em. asetelmasta ilmeni.

Koska eri vuosien viljelyt suoritettiin samoilla alueilla ja kaikki v. -69 auratuilla uudistusaloilla, on mahdollista selvittää, mikä on oikea odotusaika, ennen kuin aurasalue on sopiva viljeltäväksi, eli voidaanko viljely suorittaa heti yhden talven jälkeen vai pitääkö odottaa kauemmin.

Taimien ja siementen käsittelyssä sekä viljelyn suorituksessa pyrittiin mahdollisimman tarkoin noudattamaan niitä menetelmiä, jotka on yleisesti hyväksytty käytäntöön. Kylvössä käytettiin vakokylvöä siemenet peittäen ja istutuksessa kourukuokkamenetelmää. Tällä tavoin voidaan parhaiten verrata eri tapojen käyttökelpoisuutta. Viljelymateriaali oli paikallista tai lähes paikallista kullakin paikkakunnalla ja taimien kasvatusta taimitarhalla mahdollisimman tavanomainen.

Samat työryhmät ovat suorittaneet vuosittain koeviljelyt eri paikkakunnilla. Kaikkiaan on viljelty n. 50 000 kylvölaikkua tai istutustainta.

4. MYÖHEMMIN SUORITETUT TYÖT

Koealat on tarpeen mukaan perattu vesurilla. Vesojen kannot on käsitelty tekohormonilla.

Haitallista heinittymistä koealoilla ei ole esiintynyt.

Koealat on inventoitu vuosittain siten, että jokaisesta elävästä viljelytaimesta on arvosteltu kuntoluokka (kolmena ensimmäisenä vuonna) ja mitattu kokonaispituus sekä viimeinen vuosikasvain.

5. TULOKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

51. Männyn kylvö (kuva 3)

Paras tulos männyn kylvössä on saatu heti yhden talven jälkeen. Tämän jälkeen tulos huononee selvästi. Voi olla, että paras itämistulos olisi saatu kylvämällä heti keväällä suoritettun aurauksen jälkeen, mutta valitettavasti tätä vaihtoehtoa ei runkotutkimuksessa ole. Ensimmäisen kevään 1970 kylvöjen onnistumiseen voi positiivisesti vaikuttaa myös sen kesän suotuisa sää (vrt. kuva 12). Epäilemättä kuitenkin kylvötulos heikkenee aurauksen vanhentuessa, tapahtuu sammaloitumista ja maan pinnan kovettumista.

Viljelykohtana piennar näyttää luotettavammalta, mutta sieläkin edellytyksenä on kylvö heti aurauksen jälkeen.

Jos asetetaan viljelyn onnistumisvaatimukseksi 80 - 85 %:n taso, voidaan todeta, että vain kuivahkon ja tuoreen tyyppin piennarviljelyillä, kun ne suoritetaan em. vaatimukset täyttäen, päästään tyydyttävään tulokseen. Soistuneille tyypeille kylvö ei näytä sopivan.

Eri vuosina suoritettujen kylvöjen pituuskehityksessä ei näytä olevan eroja.

52. Esikäsitelty siemen (kuva 4)

Siemenen esikäsitteilyllä (= stratifioinnilla, keväistämällä) tarkoitetaan sitä, että siemenet laboratoriossa esiherätetään (keväistetään) ennen kylvöä siten, että itämisprosessi alkiossa alkaa jo ennen maastoon vientiä, jolloin itäminen maastossa tapahtuu nopeammin kuin tavallisella siemenellä. Tällöin on suurempi mahdollisuus käyttää hyväksi maassa oleva kevätkestaus.

Kuvan 4 kuvaajat osoittavatkin, että esikäsitelty siemen on ollut neljässä tapauksessa kuudesta selvästi parempi ja kahdessa tapauksessa yhtä hyvä. Sen paremmuus tulee esille juuri luotettavampana alkuitämisenä. Erot eivät sittemmin enää ole sanottavasti muuttuneet.

Pituuskehityksessä stratifioiduista siemenistä syntyneet taimet ovat hieman edellä. Ero ei kuitenkaan ole suuri.

53. Kylvö vai istutus (kuva 5)

Kuvassa 5 on verrattu vuoden -70 stratifioitua männyn kylvöä ja männyn paljasjuurisia taimia (1M + 1A), jotka sinä vuonna keskimäärin ovat antaneet parhaat tulokset kylvöistä ja istutuksista. Lisäksi kuvaan on merkitty v. -71 paljasjuurisen taimen istutustulokset, koska se eri vuosien paljasjuurisista on paras. (vrt. kuva 6)

Ero v. -70 viljelyissä on keskimäärin 5 - 10 % kylvön eduksi, eikä yhdessäkään tapauksessa kylvö ole huonompi kuin vastaavalla paikalla suoritettu 1M + 1A -istutus. Mutta kun verrataan v. -70 kylvöä ja v. -71 istutusta on tilanne jo hieman toinen. Onnistumissadannekset ovat tällöin molemmilla 90 - 95 % kolmen vuoden kuluttua viljelystä, eikä keskinäisiä eroja sanottavasti ole. Huomattavaa kuitenkin on, että kylvö on edelleen tasaveroisen istutuksen kanssa.

Pituuskehityksessä ei näytä ainakaan vielä olevan mitään erityistä. Kylvö on juuri sen kaksi vuotta jäljessä, mitä sen biologinen ikäkin edellyttää.

54. Pientareen ja palteen vertailu istutettaessa (kuvat 6, 7 ja 8 sekä taulukko 1)

Kaiken kaikkiaan näyttää siltä, että piennar on viljelyalustana varsin luotettava. Melkein poikkeuksetta sadannekset ovat yli 90 menetelmästä riippumatta. Viljelykeväilläkään ei näytä piennarviljelyssä olevan merkittävää eroa. Tällöin istutus kannattaa tietenkin suorittaa heti yhden talven jälkeen aurauksesta.

Palteessa sen sijaan tilanne on aivan toinen. Paras tulos jokaisessa tapauksessa on saatu odottamalla kolme talvea. Mikäli odotetaan vain yksi vuosi, kuten nykyisin enimmäkseen menetellään, hävitään 10 - 20 % kuolleina taimina tapauksesta riippuen. Em. tulokset tukevat sitä yleistä käsitystä, että aurauspalteet ovat liian löyhät. Vasta muutaman vuoden kulluttua ne ovat istutuskelpoisia, ellei ko. seikkoja pystytä jotenkin korjaamaan. (vrt. kylvöä palteeseen, jossa tilanne on juuri päinvastainen)

Palleviljelyn tuloksia tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että viljeltäessä palleta ei poljettu mitenkään. Polkemisellä olisi ensimmäisellä viljelykerralla päästy epäilemättä parempaan tulokseen kuin nyt.

Verrattaessa kuvista 6 ja 7 ja taulukosta 1 pientareen ja palteen tuloksia voidaan todeta, että kahden ja kolmen talven jälkeen aurauksesta suoritetuilla palleviljelyillä saadaan jokseenkin sama tulos kuin piennarviljelyllä, paitsi soistuneilla mailla, joilla palle on parempi.

Piennar- ja palletaimien pituuskehityksessä ei kuivahkolla ja tuoreella maalla vielä ole eroa, mutta soistuneilla aloilla palletaimet ovat pitempiä. Silmämääräiset havainnot muualla ovat kuitenkin osoittaneet, että palletaimet yleensä ovat parempikuntoisia ja kasvavat myöhemmin piennartaimia paremmin. Tätä tukevat myös eräät neulasanalyysit.

Kuvassa 8 on 1M + 1A -taimilla suoritetut istutukset eritelty regioittain. Kummassakin regiossa piennarviljelyt ovat onnistuneet yhtä hyvin. Ensimmäisen talven jälkeinen palleviljely on osittain epäonnistunut molemmissa. Toisen talven jälkeen Kainuussa tulokset ovat jo kohtalaisia, mutta samaa ei voida sanoa Pohjanmaan vastaavista. Kaikesta päätellen Kainuussa palteet ovat vähempien hakkuutähteitten ja maalajiensa puolesta edullisempia kuin Pohjanmaalla. Osasyynä voi olla myös ilmaston suurempi humidisuus.

Taulukko 1. Männyn kaikkien istutusten keskimääräinen elossaolosadannes syksyllä 1973.

Viljely- vuosi	Kainuu			Pohjanmaa			Kaikki		
	Piennar	Palle	Ka	Piennar	Palle	Ka	Piennar	Palle	Ka
1970	90	77	84	88	74	81	89	75	82
1971	93	94	94	93	84	89	93	89	91
1972	91	88	89	94	96	95	93	92	92

55. Paljasjuurinen vai paakkutaimi (kuva 9 ja taulukko 2)

Eri taimilajeilla (paljasjuurinen, ruukku-, rulla- ja kennotaimi) ei männyn istutuksessa näytä olevan suuria eroja sen enempää elossaolossa kuin pituuskehityksessäkään. Ehkä merkittävin ero on palleviljelyssä, jossa taimen koolla (= juuriston pituudella) on tietty merkitys. Mitä suurempi taimi ja isompi juuristo, sitä parempi tulos palleviljelyssä. Tämäkään ei kuitenkaan päde enää v. -72 istutuksissa, jolloin palteet ovat jo tiivistyneet.

Kuvassa 9 v. -70 istutettujen taimilajien elossaolosadannekset ja pituuskehitys. Alla olevissa taulukoissa vastaavasti v. -71 ja -72 elossaolot.

Taulukko 2. Vuosien 1971 ja -72 männyn istutusten elossaolosadannekset syksyllä 1973.

Taimi- laji	Kuivahko		Tuore		Soistunut		Kaikki		Ka
	Piennar	Palle	Piennar	Palle	Piennar	Palle	Piennar	Palle	
1971									
Paljasj.	93	88	97	88	90	93	93	89	91
Kenno	95	86	95	90	89	91	93	89	91
1972									
Paljasj.	94	93	92	93	93	90	93	92	92
Ruukku	93	94	90	88	87	93	90	92	91
Kenno	98	91	96	92	93	94	96	92	94

Taulukkoon ei ole merkitty rullataimi-istutusten tuloksia, koska rullataimet olivat kumpanakin vuonna sairaita jo taimitarhalla, ja niiden istutustulos siten on harhaanjohtava.

56. Kasvupaikan vaikutus elossaoloon ja kasvuun (taulukko 3)

Aluksi, kun aurauspalteet ovat tuoreet, on palleviljelyn onnistuminen sitä parempi, mitä viljavammasta tyyppistä on kysymys. Asia näyttää olevan kaikilla männyn taimilajeilla sama. Piennarviljelyssä soistunut tyyppi on sen sijaan antanut heikoimman tuloksen. Syynä lienee se, ettei auraus ole ehtinyt vielä kuivattaa riittävästi yleensä veden pahoin vaivaamia kankaan laiteita. (taulukko 3)

Myöhemmässä vaiheessa aurauksen tekeydyttyä viljelyt ovat antaneet tyyppistä ja viljelykohdasta riippumatta kohtalaisen tasaisen ja ennen kaikkea hyvän lopputuloksen. Tämä käy varsin selvästi ilmi, kun tarkastelemme seuraavaa taulukkoa.

Taulukko 3. Viljelyvuosien 1970, -71 ja -72 männyn kylvön, paljasjuuristen ja kennotaimien elossaolosadannekset kasvupaikkatyypeittäin.

Taimi- laji	Vilj. vuosi	Kuivahko		Tuore		Soistunut		Kaikki		Ka
		Pien- nar	Palle	Pien- nar	Palle	Pien- nar	Palle	Pien- nar	Palle	
Kylvö	1970	93	80	93	86	88	90	92	85	88
	1971	85	58	88	48	80	74	84	60	72
	1972	84	64	78	57	70	65	77	62	70
1M + 1A	1970	88	70	93	78	63	84	81	77	79
	1971	93	88	97	88	90	93	93	89	91
	1972	94	93	92	93	93	90	93	92	92
1Mp + 0	1970	93	68	90	78	72	77	85	74	80
	1971	95	86	95	90	89	91	93	89	91
	1972	98	91	96	92	93	94	96	92	94

Kylvö on antanut kaikilla tyypeillä suunnilleen samanlaisen tuloksen. Palteiden vanhetessa on tulos huonontunut vähiten soistuneella, eniten taas viljavalla maalla.

Istutettujen taimien pituuskehitykseen kasvupaikkatyypillä on myös huomattava merkitys. Vuoden -70 istutusten neljän ensimmäisen vuoden aikana kasvu on ollut neljänneksen parempi tuoreilla tyypeillä kuin karuilla aloilla. Kylvöissä vastaavasti ero tuoreen hyväksi on peräti 45 - 50 %. Seuraavassa asetelmassa on neljän vuoden kasvut ilmoitettu suhdelukuina siten, että kuivahkon tyyppin luku on 100.

	Kuivahko	Tuore
Kylvö	100	148
1M + 1A	100	124
1Mp + 0	100	136
Ka	100	136

57. Maantieteellisen sijainnin vaikutus viljelytulokseen
(taulukot 4, 5 ja 6)

Tutkimuksen eräänä tarkoituksena on selvittää alueellisten erojen vaikutusta metsänviljelyssä. Tarkasteltaessa regioi-
den elossaolosadanneksia istutusten osalta ei voida havaita
mitään johdonmukaista eroa.

Taulukko 4. Männyn piennaristutusten elossaolosadannesten
keskiarvot syksyllä 1973.

Regio	Viljelyvuosi			
	1970	1971	1972	Ka
Kainuu	90	93	91	91
Pohjanmaa	88	93	94	92
Ka	89	93	93	92

Taulukko 5. V. 1970 männyn kylvöjen onnistumissadannesten
keskiarvot syksyllä 1973.

Regio	Kuivahko	Tuore	Soistunut	Ka
Kainuu	91	89	90	90
Pohjanmaa	96	98	Ei kylv.	97
Ka	93	93	90	93

Kylvösadanneksissa on selvä ero Pohjanmaan hyväksi.

Pituuskehityksessä myös on jo nyt havaittavissa selvä ero
(taulukko 6). Istutuksissa se keskimäärin on 20 % luokkaa,
kylvöissä taas noin 50 - 70 %. Ääriesimerkkinä voidaan ottaa
esille Kainuun kuivahkot ja Pohjanmaan tuoreet maat. Edelli-
sellä on 1M + 1A -taimien keskikasvu v. 1970 - 73 ollut
yht. 29,3 cm (100) ja jälkimmäisellä 49,7 cm (170).

Taulukko 6. Viljelyn jälkeisen pituuskasvun vertailu regioittain.

Regio	Kylvö			1M + 1A			1Mp + 0		
	Kuivahko	Tuore	Ka	Kuivahko	Tuore	Ka	Kuivahko	Tuore	Ka
Kainuu	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pohj.	136	170	153	86	119	103	113	142	128

58. Puulajivertailu (kuvat 10 ja 11)

Puulajivertailu sivuutetaan tässä tiedonannossa tarkoituksellisesti melko vähällä. Ensimmäiset kuusen, lehtikuusen ja rauduskoivun viljelythän suoritettiin vasta keväällä -71, joten on vielä varsin uskaliaasta mennä tekemään kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä, sillä muutoksia tuloksiin voi vielä tulla. Muutamat tulokset ovat jo kuitenkin aika selviä.

Elossaolosadanneksissa mänty (1M + 1A), kuusi ja rauduskoivu ovat melko tasaisesti 90 - 95 % välillä. Keskinäisiä eroja ei juuri ole. Vain lehtikuusi näyttää jonkin verran heikommalta, tosin sekään ei ole kovin heikko. Elossaolot v. -71 viljelyssä ovat 74 - 86 % välillä.

Yleensä palleviljelyssä näyttävät eri puulajit käyttäytyvän samoin kuin mänty (elossaolot kuvissa 10 ja 11). Rauduskoivun tuloksia v. -72 viljelystä ei ole katsottu oikeaksi esittää sen osittaisen epäonnistumisen takia. Syynä oli taimien huono kunto jo taimitarhalta saataessa. Näin ollen oikeamman kuvan rauduskoivun mahdollisuuksista antaa vuoden 1971 viljely, jolloin taimet olivat terveitä.

Pituuskehityksessä koivu on etenkin lähtöpituutensa ansiosta edellä, mutta myös sen vuotuinen kasvu on ollut ylivoimaisesti paras. Kuusella ilmenee alkuvuosina sille tyypillinen jurominen. Mänty on jo ajanut lähtöpituuksien (10 cm) eron kiinni ja mennyt ohitsekin. Lehtikuusi on kasvanut tasaisen varmasti

ja lienee tulevaisuudessa myös varteenotettava puulaji siinä missä muutkin.

Keskimäärin paras pituuskasvu on saatu soistuneiden tyyppien palleviljelyllä.

6. TIIIVISTELMÄ JA SUOSITUKSIA

61. Männyn kylvö

1. Kylvö on järkevää suorittaa aurasalueilla heti yhden talven jälkeen aurauksesta tai kevätaurauksen jälkeen välittömästi. Myöhemmin suoritettavat kylvöt eivät anna tyydyttävää tulosta.
2. Piennar kylvöalustana on selvästi luotettavampi kuin palle.
3. Soistuneilla aloilla ei ole syytä käyttää kylvöä.
4. Siemenen esikäsittely parantaa tulosta. Stratifiointi onkin syytä ottaa käyttöön kaikessa kylvötyössä. Se ei aiheuta työlle hankaluuksia eikä juuri nosta kustannuksia.
5. Kylvö n. 300 mk/ha halvempaan menetelmänä on täysin kilpailukykyinen istutuksen kanssa etenkin kuivahkoilla tyypeillä. Kylvön edullisuus paranee pohjoiseen päin edettäessä.

62. Männyn istutus

1. Pohjanmaan kuivahkoilla ja tuoreilla mailla saadaan paras tulos piennarviljelyllä. Kainuussa asia ei ole näin selvä. Siellä ainakin tuoreilla mailla myös palle on hyvä. Sen sijaan soistuneilla alueilla palle lienee ainoa vaihtoehto sekä Kainuussa että Pohjanmaalla.

2. Nyt käytössä olevilla metsäauroilla ei aurauspalteesta saada hyvää viljelyalustaa. Kivennäismaata ei nouse riittävästi. Lisäksi palle tulisi tiivistää esim. auraan kiinnitetyllä rullalla tms. laitteella. Aurojen kehittäjillä on siis tässä asiassa vielä tekemistä.

3. Kun viljellään nykyisin käytössä olevien aurojen aurauspalteeseen, tulisi palteen saada painua kaksi talvea ennen kuin se on käyttökelpoinen. Vasta tällöin päästään hyvään lopputulokseen.

4. Jos palteeseen kuitenkin joudutaan viljelemään aikaisemmin, voidaan onnistumista huomattavasti parantaa, jos

- viljelykohta valitaan erittäin huolellisesti,
- viljelykohta tiivistetään jalalla painaen ennen istutusta.

5. Piennar istutusalueena on tasaisen varma, kuitenkin p a l l e v i l j e l y o i k e i n s u o r i t e t t u n a antaa myös hyvän tuloksen.

6. Palteessa taimet kasvavat todennäköisesti paremmin kuin pientareessa.

7. Eri taimilajeilla ei ole suurta eroa. Palleviljelyssä paljasjuuriset pitkän juuristonsa ansiosta ovat ehkä luotettavampia, mutta kennotaimi erittäin rationaalisenä "joka paikan taimena" on käyttökelpoinen missä tahansa.

8. Maantieteellinen sijainti ei ole vaikuttanut neljän ensimmäisen vuoden aikana elossaoloon.

63. Eri puulajit

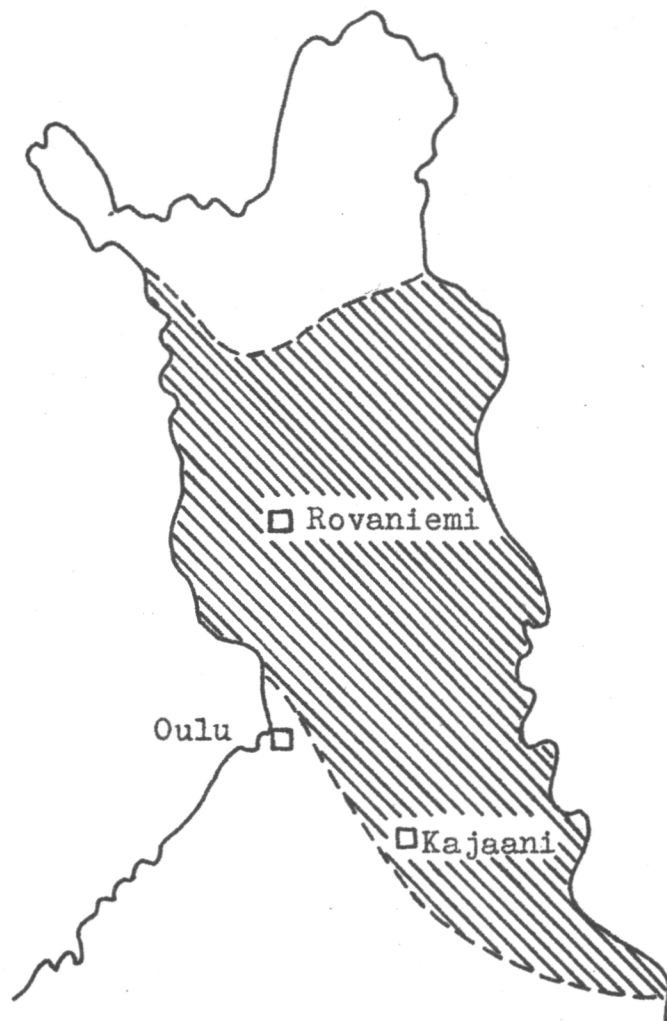
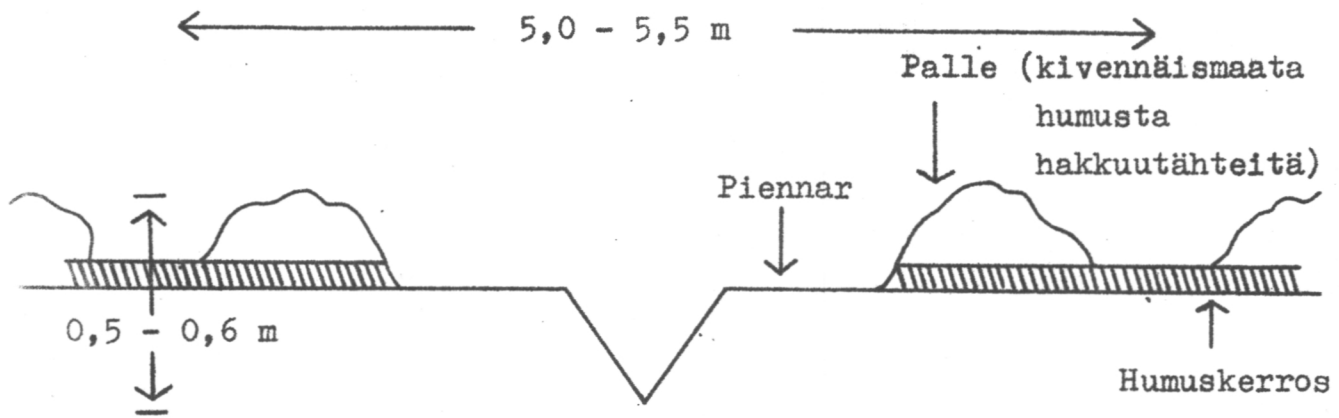
1. Mänty on ollut kaikissa tapauksissa tasaisen luotettava, mutta ei erikoisen hyvä missään.

2. Rauduskoivu näyttää olevan varteenotettava puulaji mm. voimakkaasti heinittyvillä ja vesoittuvilla aloilla, so. hyvin tuoreilla tyypeillä.

3. Lehtikuusi on myös ollut kohtalaisen hyvä. Tulokset rohkaisevat lisäämään sen viljelyä.

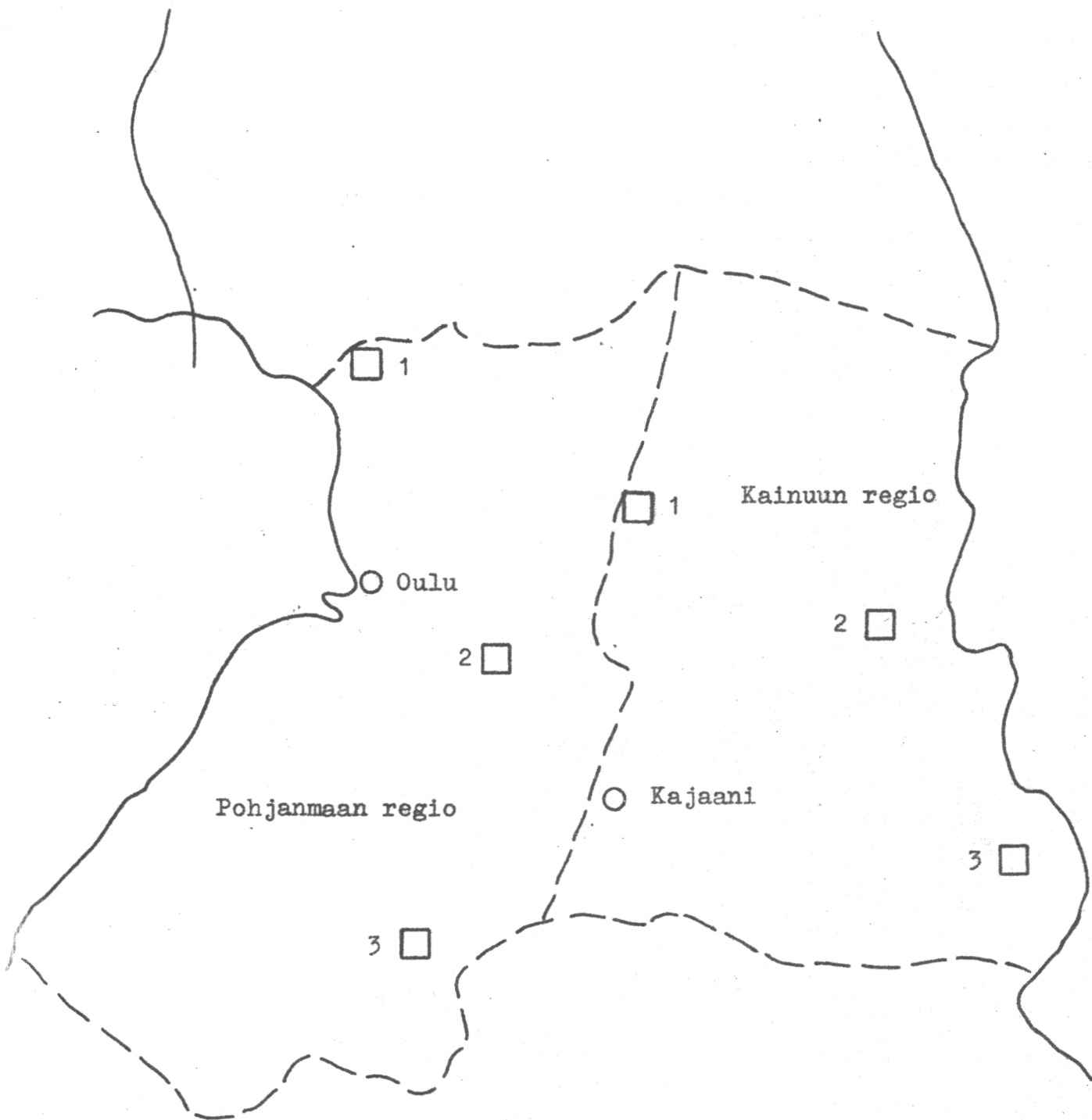
4. Pituuskasvussa rauduskoivu ja lehtikuusi voittavat alkuvuosina männyn ja kuusen.

Tutkimuksessa suoritettujen viljelyjen keskimääräinen onnistuminen on ollut yli 90 % siitä huolimatta, että tutkimusohjelmassa on mukana menetelmiä, jotka etukäteen tiedettiin keskimääräistä heikommiksi. Käytännön toiminnassa näitä vaihtoehtoja ei tarvitse valita. Niin ollen tulos osoittaa sen, että Pohjois-Suomenkin metsänviljelyssä voidaan päästä hyvään tulokseen normaalein kustannuksin.



Kuva 1. Ylhäällä: Kaavakuva aurausprofiilista.

Alhaalla: Nykyisin aurausta suoritetaan pääasiallisesti vain kartan viivoitetulla alueella.



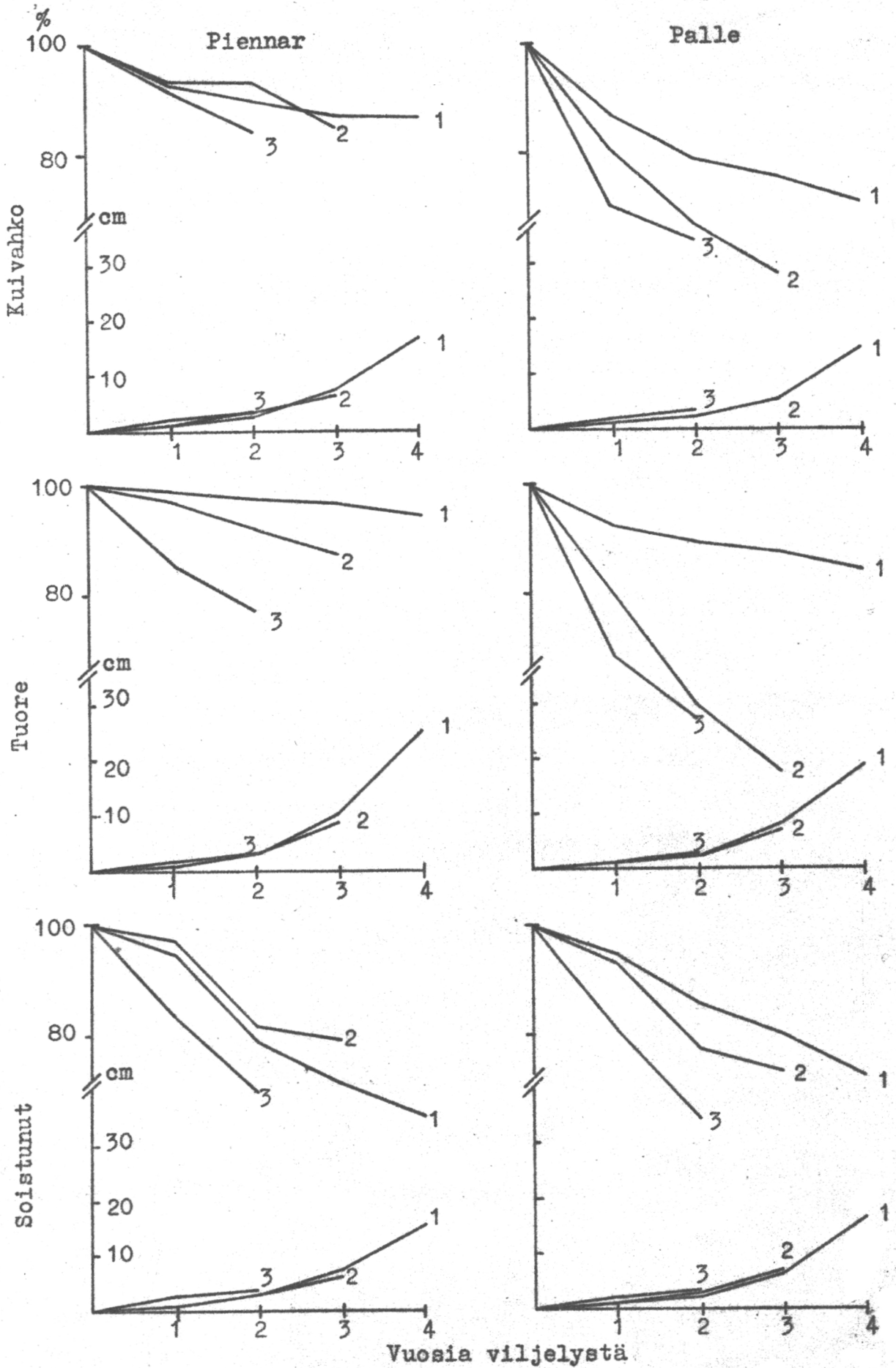
Kuva 2. Metsänviljelyn runkotutkimuksen Pohjanmaan ja Kainuun regioiden koealakeskitykset.

Pohjanmaa

1. Iin koealat
2. Vaalan koealat
3. Keski-Pohjan koealat

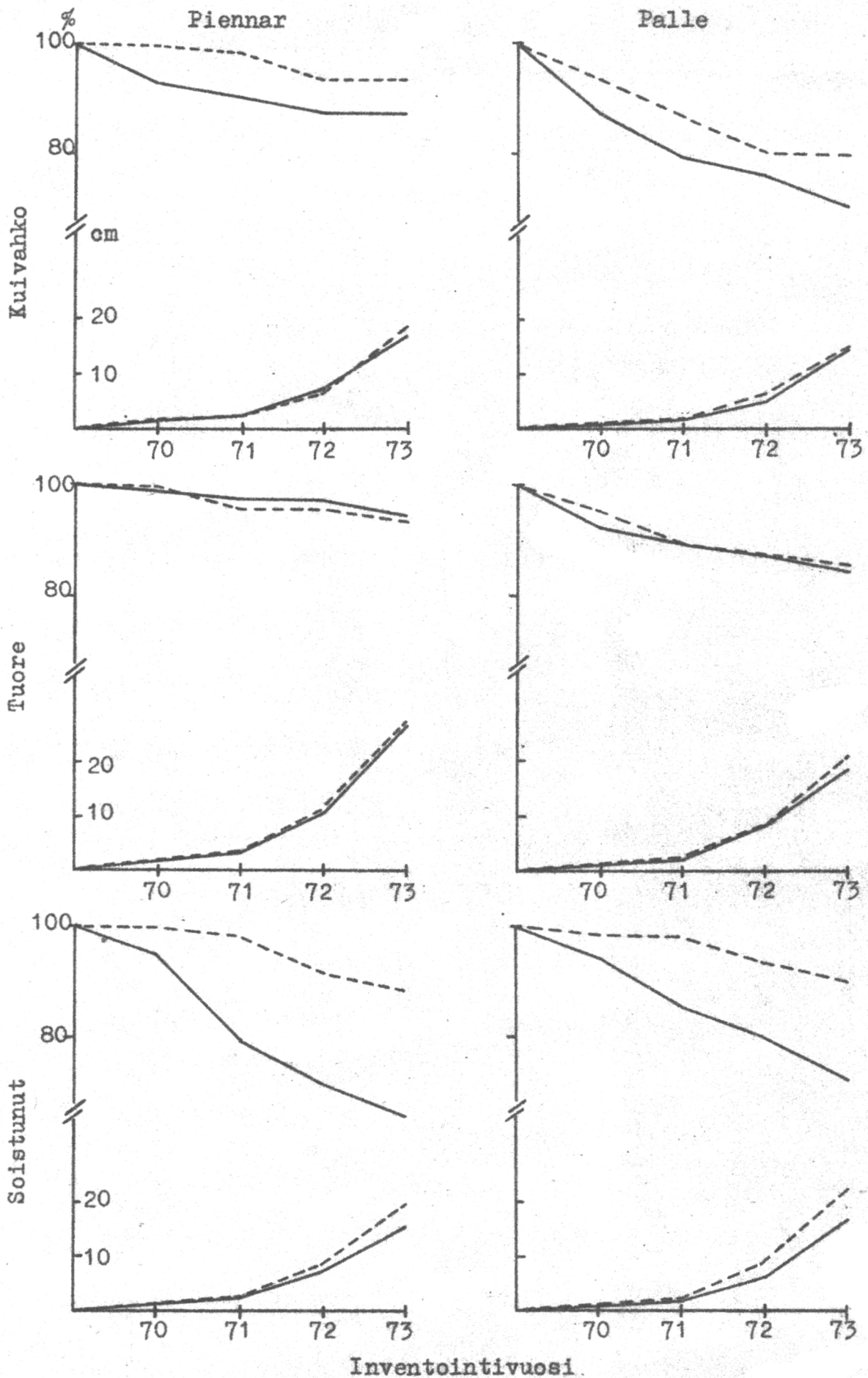
Kainuu

1. Pudasjärven koealat
2. Suomussalmen koealat
3. Kuhmon koealat



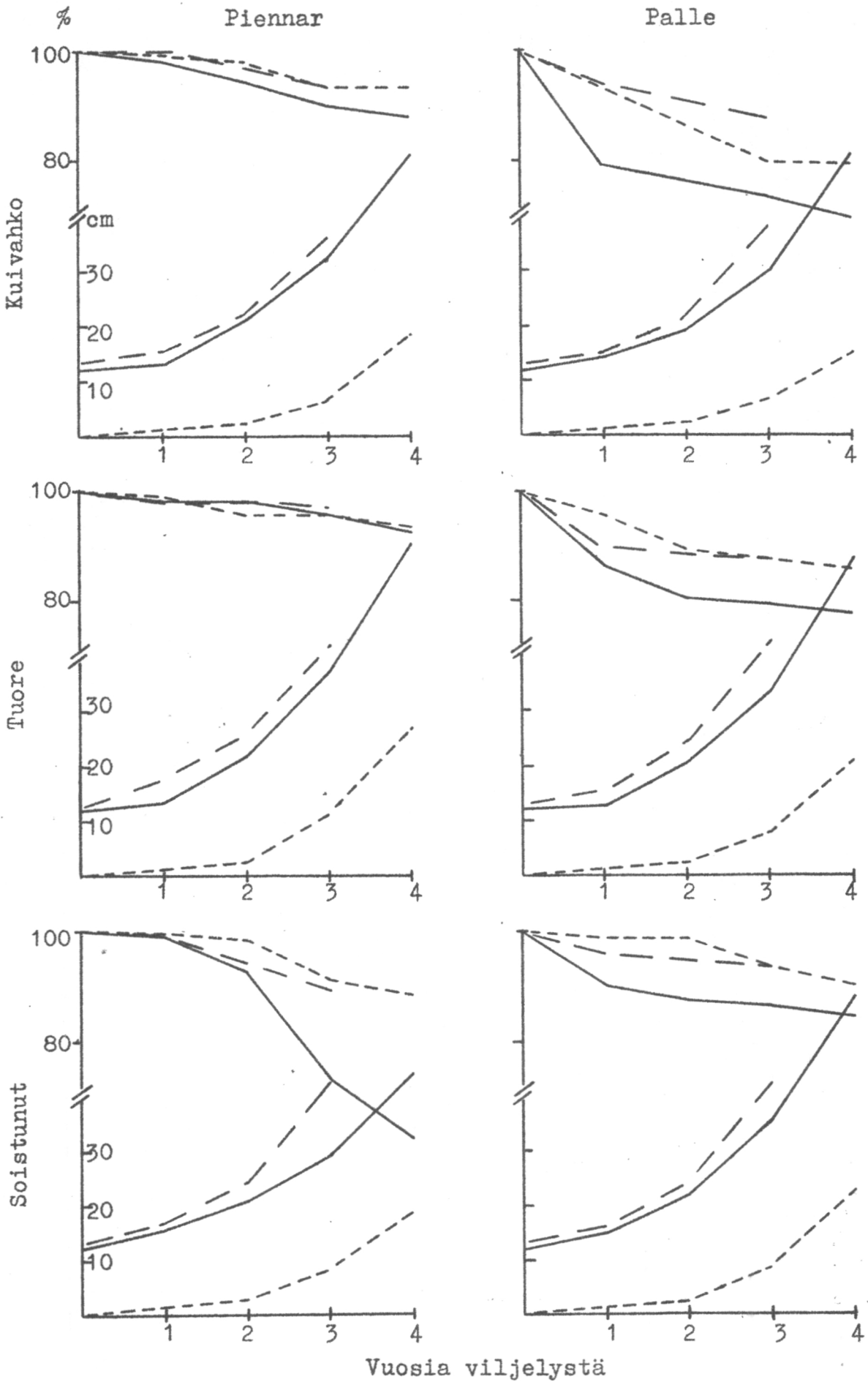
Kuva 3. Männyn kylvöjen vertailu.

1. Kylvä 1970 yksi talvi aurauksen jälkeen
2. Kylvä 1971 kaksi talvea --"
3. Kylvä 1972 kolme talvea --"



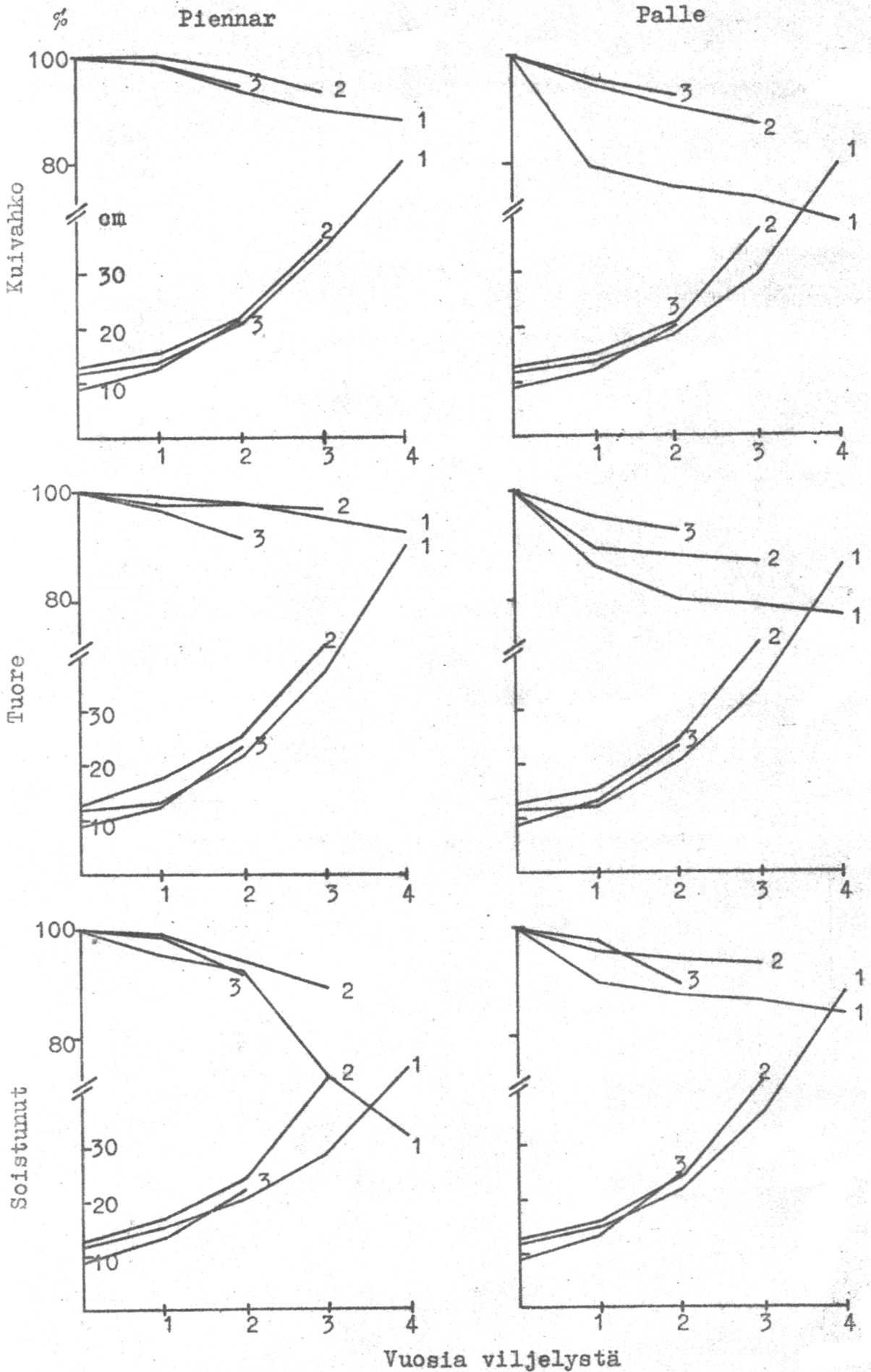
Kuva 4. Männyn kylvöjen vertailu. Kylvövuosi 1970.

— = tavallinen siemen
 - - - = esikäsitelty siemen



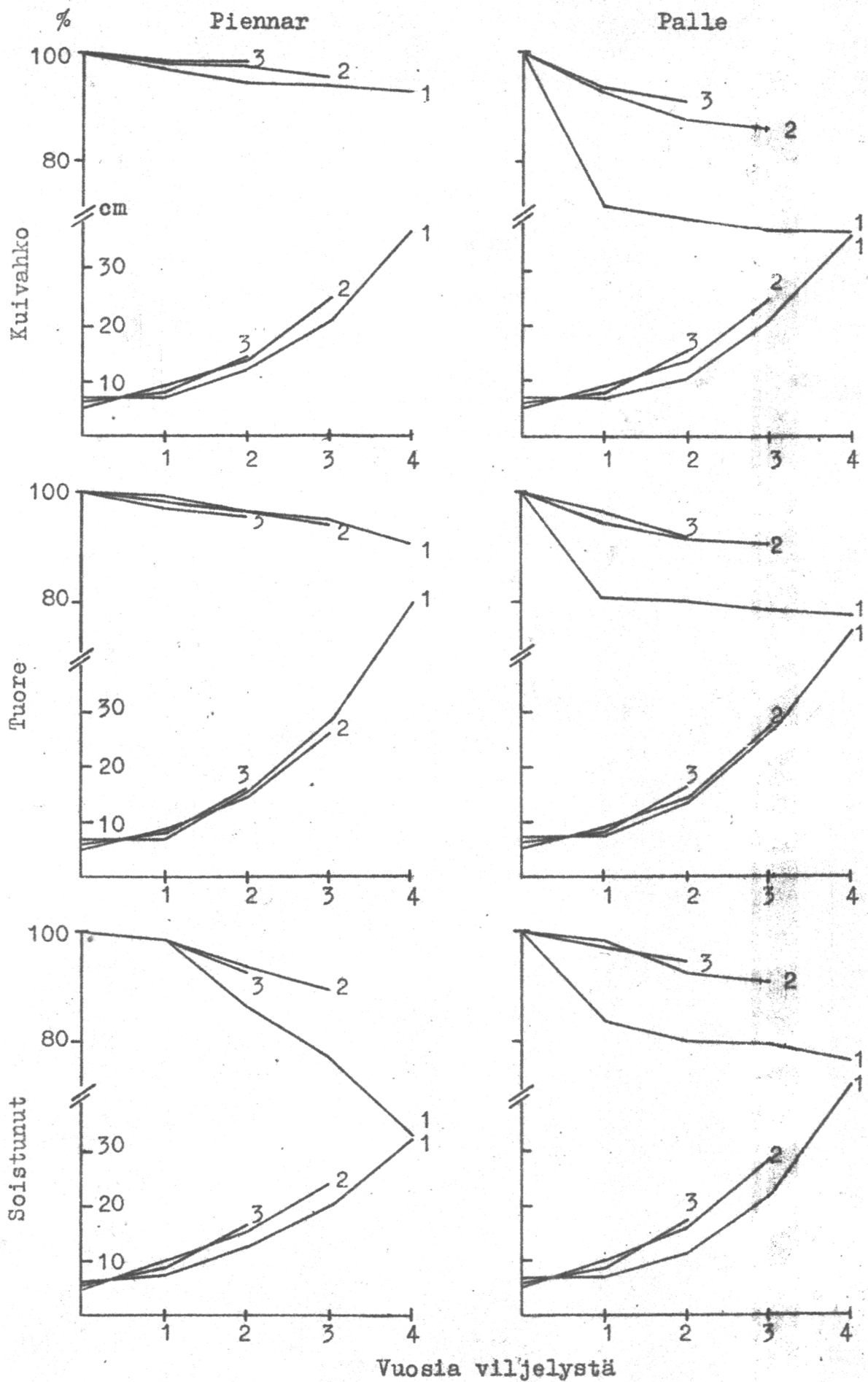
Kuva 5. Männyn paras kylvö ja paras istutus vuodelta 1970 ja paras istutus vuodelta 1971.

- = paljasjuurinen 1970
- = esikäsitelty siemen 1970
- · - · - = paljasjuurinen 1971

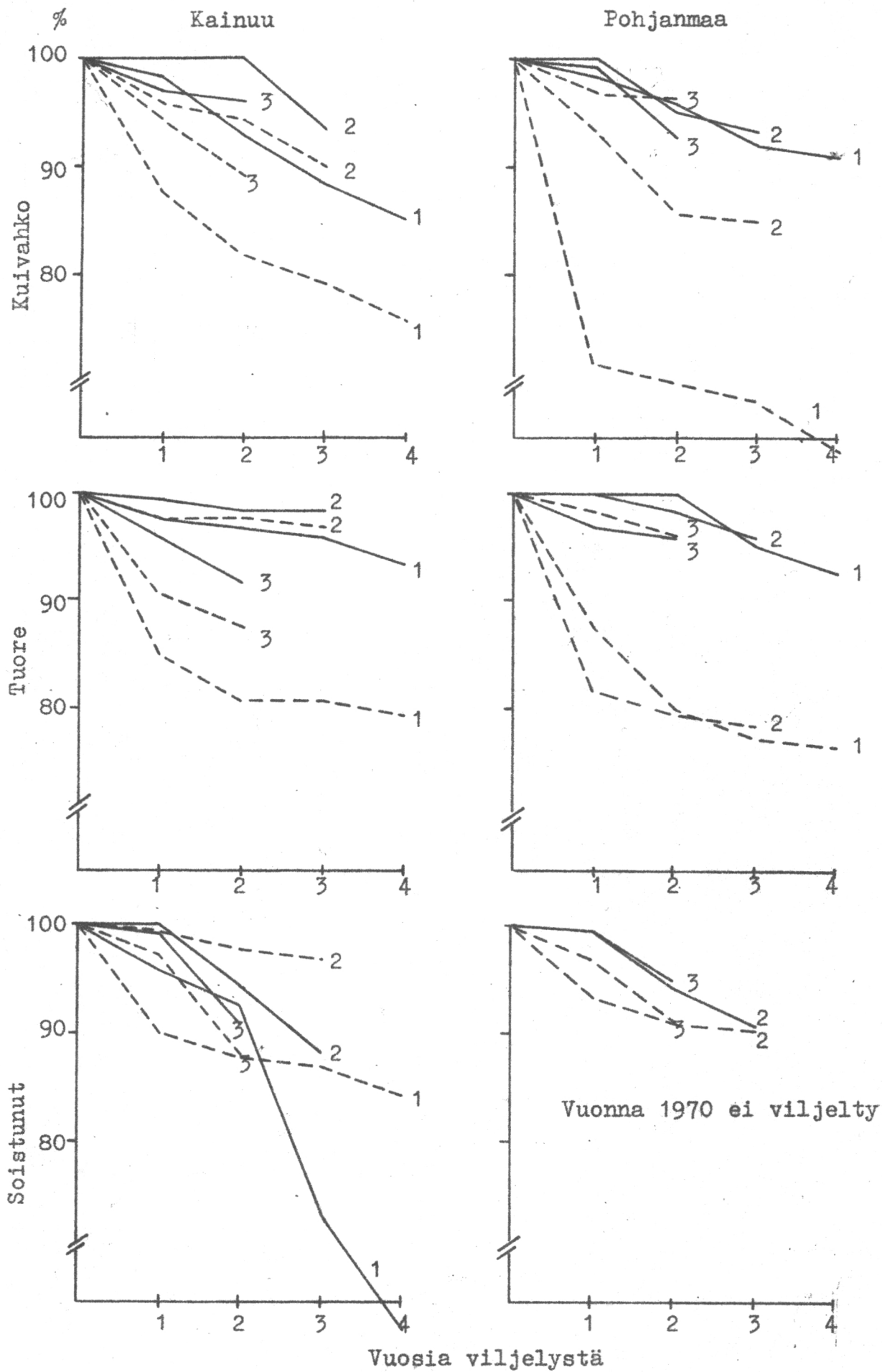


Kuva 6. Paljasjuuristen männyntaimien elossaolosadannekset ja pituuskehitys.

1. Istutus 1970 yksi talvi aurauksen jälkeen
2. Istutus 1971 kaksi talvea --"
3. Istutus 1972 kolme talvea --"



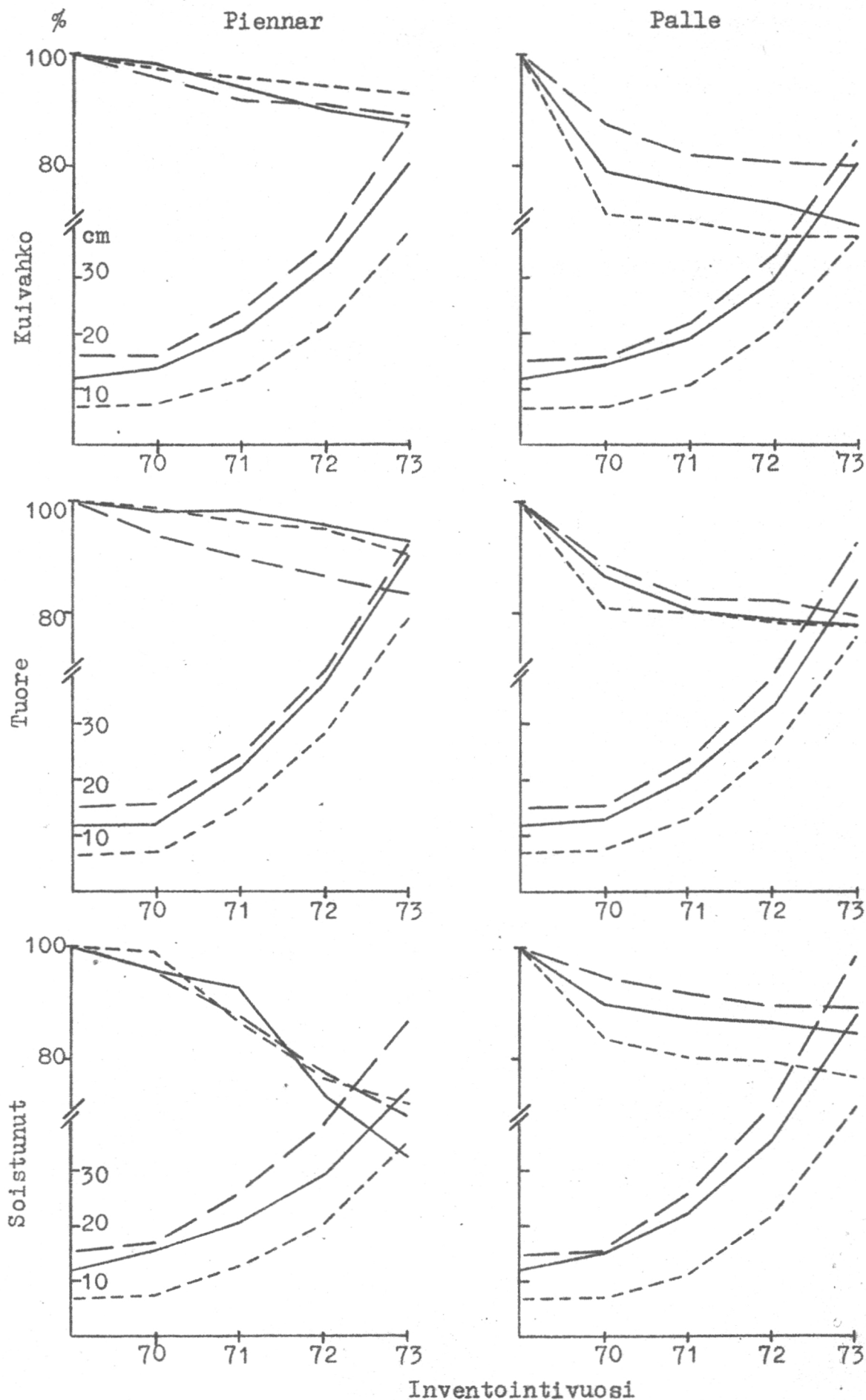
Kuva 7. Männyn kennotaimien elossaolosadannekset ja pituuskehitys.
 1. Istutus 1970 yksi talvi aurauksen jälkeen
 2. Istutus 1971 kaksi talvea --"
 3. Istutus 1972 kolme talvea --"



Kuva 8. Paljasjuuristen männyntaimien elossaolosadannekset re-
gioittain.

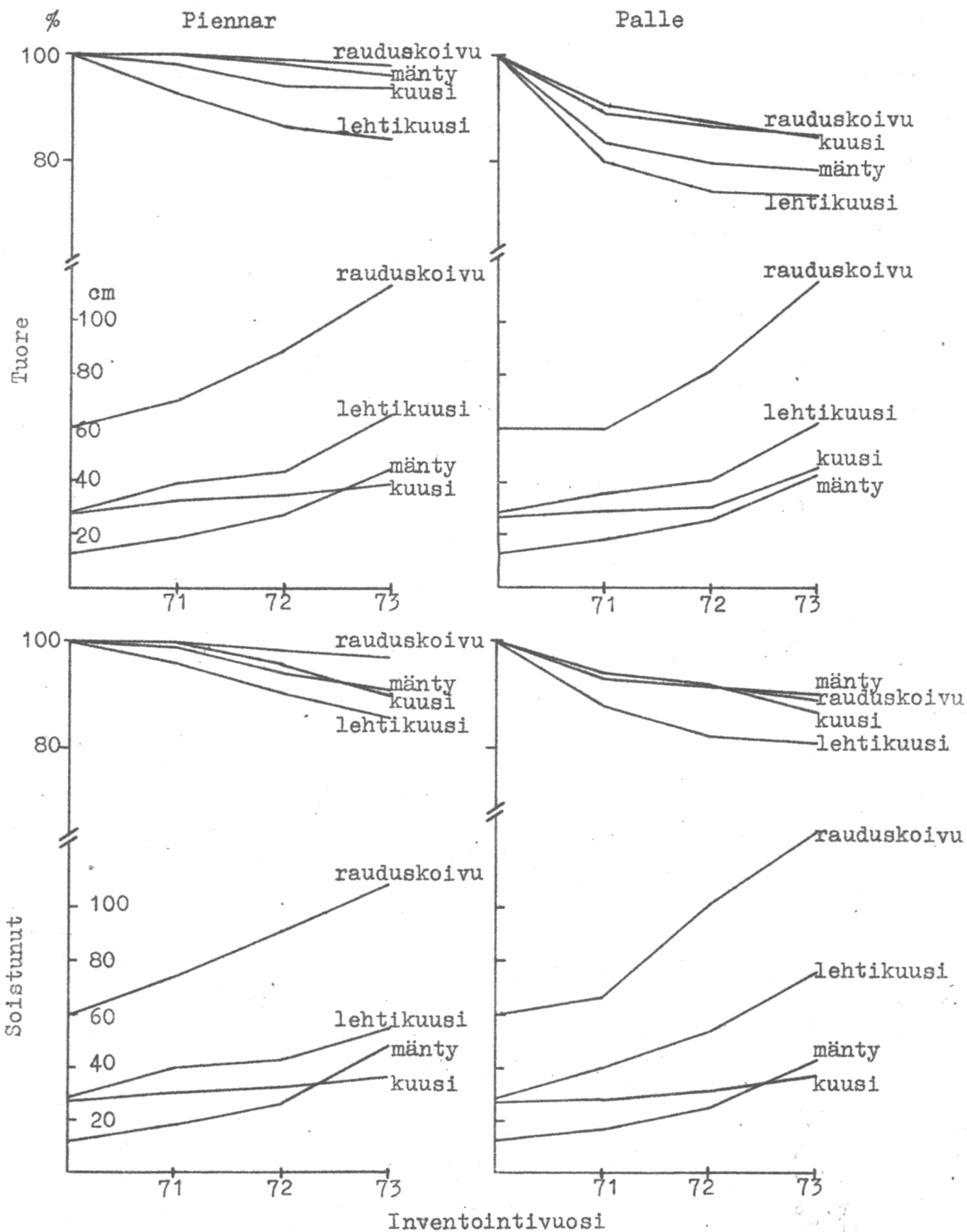
———— = Piennarviljely - - - - = Palleviljely

1, 2 ja 3 = odotusaika aurauksen jälkeen

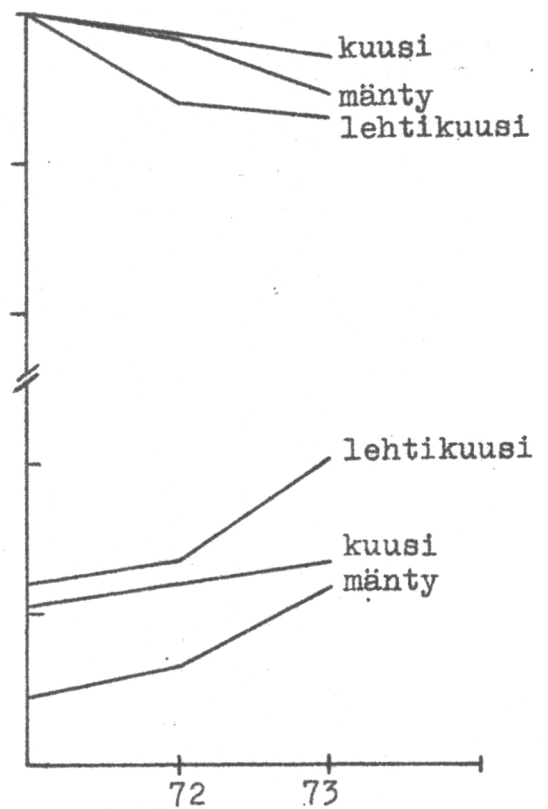
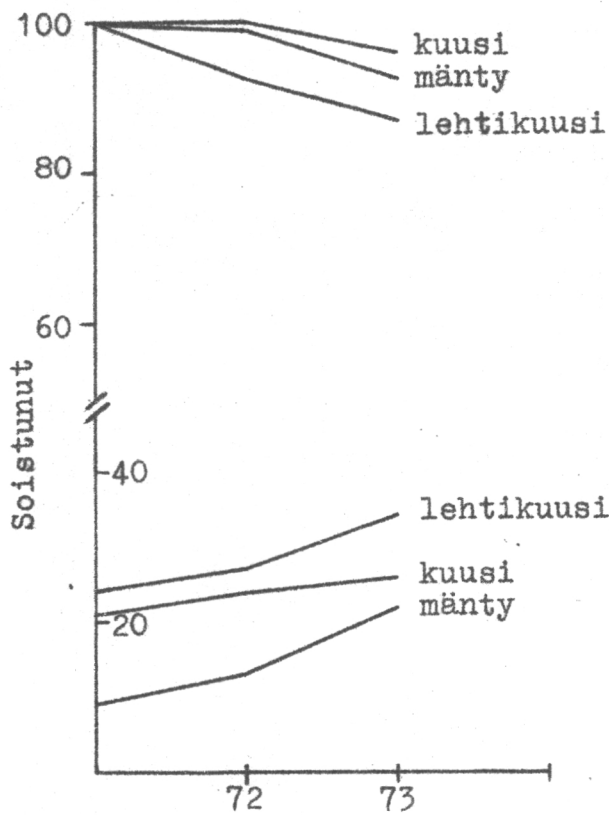
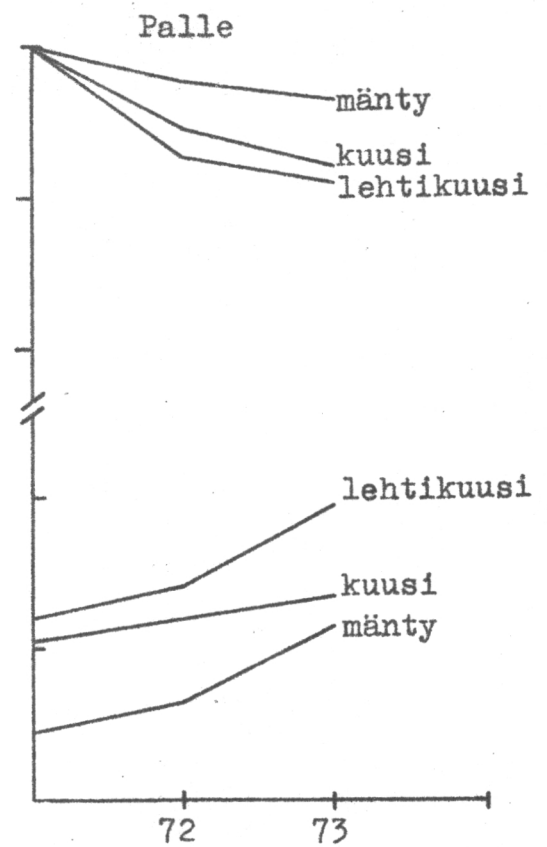
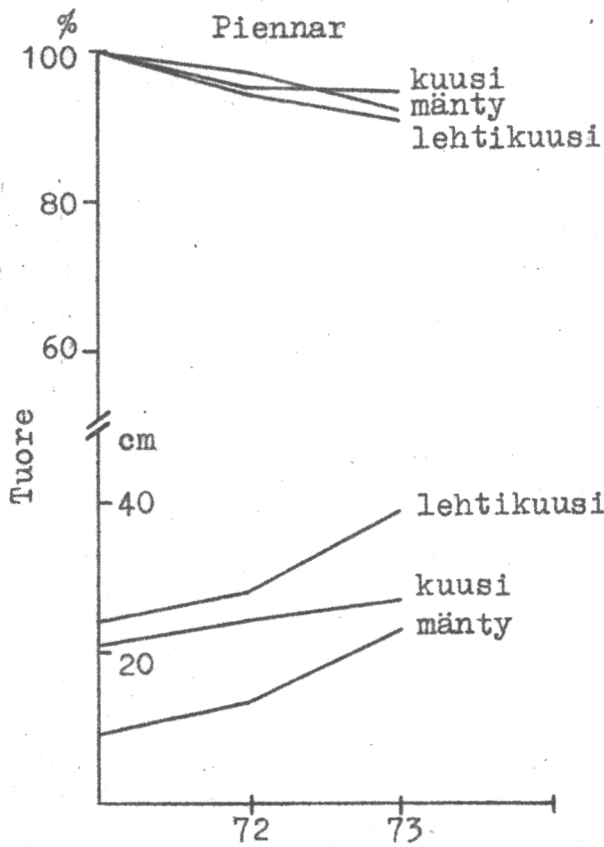


Kuva 9. Männyn taimilajien vertailu.

- = paljasjuurinen 1M + 1A
- = kennotaimi 1Mp + 0
- . - . = rullataimi 1M + 1Ar

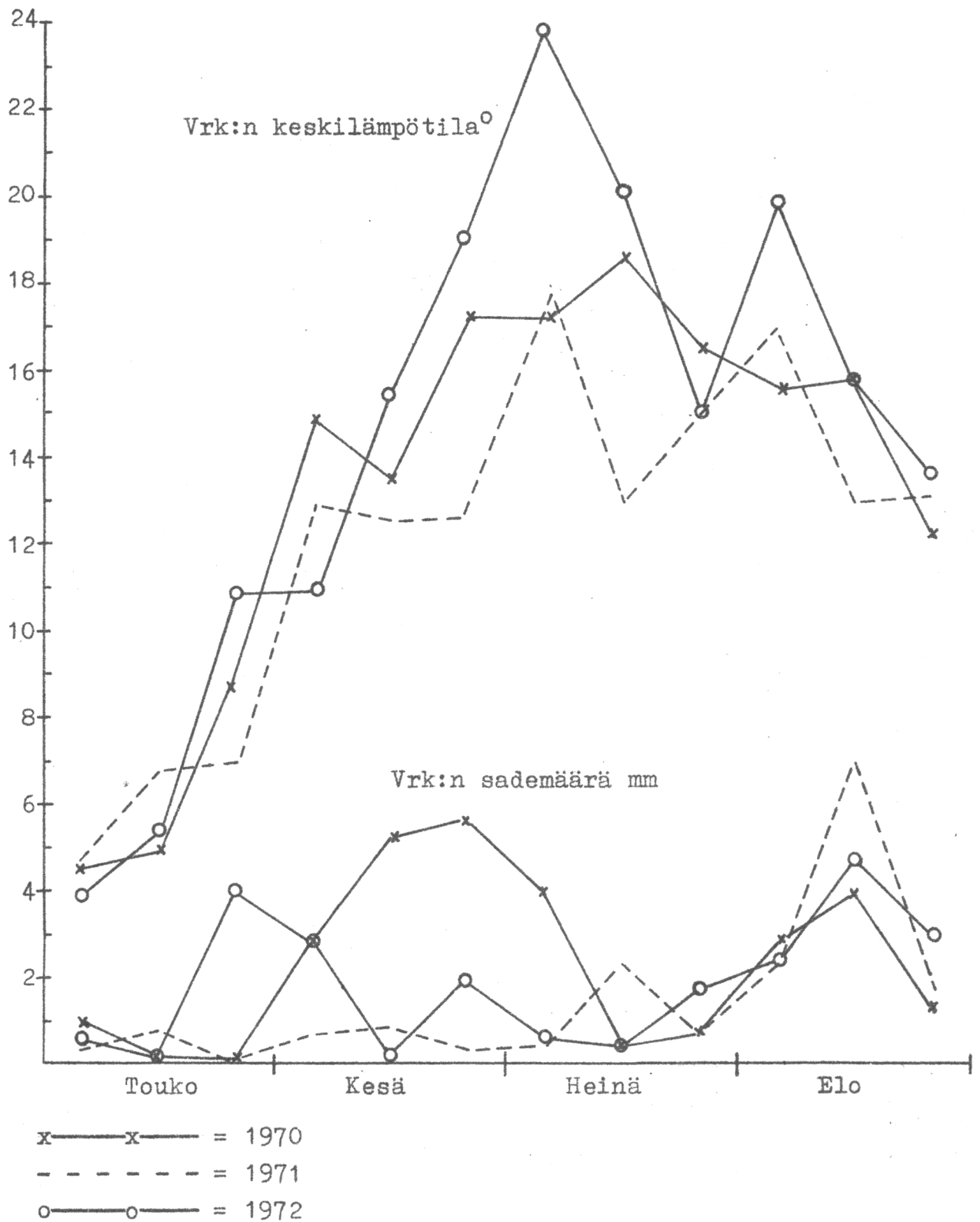


Kuva 10. Eri puulajien vertailu Pohjanmaan regiiossa. Viljelyvuosi 1971, paljasjuuriset taimet.



Inventointivuosi

Kuva 11. Eri puulajien vertailu. Regioitten keskiarvo.
Viljelyvuosi 1972, paljasjuuriset taimet.



Kuva 12. Säätietoja 1970 - 72 Kajaanista 10 vrk:n keskiarvoina

