

Keskusteluaiheita Discussion papers

Christian Edgren

VEROLAINSÄÄDÄNNÖSSÄ TEHTYJEN
MUUTOSTEN VAIKUTUKSISTA VAL-
TION TULOVERON TUOTOSSA

No. 104

23.3.82

This series consists of papers with limited circulation, intended to stimulate discussion. The papers must not be referred or quoted without the authors' permission.



Verolainsäädännössä tehtyjen muutosten vaikutuksista
valtion tuloveron tuotossa

	sivu
1 Johdanto	1
2 Veroasteikko ja sen muuttaminen	6
2.1 Veroasteikon määritelmä	6
2.2 Veroasteikon muutoksen vaikutus mikrotasolla	7
2.3 Veroasteen muutoksen aggregointi	11
2.4 Veron suhteellinen muutos	12
2.5 Veroasteikkomuutoksen vaikutusten mittaamiseen liittyviä ongelmia	14
2.6 Veroasteikkomuutoksen vaikutuksen approksimoimisen menetelmä	15
2.7 Arviointeihin liittyviä täsmennyksiä	19
2.8 Vuosina 1978 ja 1979 tehtyjen inflaatiokorjauksien vaikutusten arviointi	25
3 Verojen kokonaismuutokseen vaikuttavat tekijät	28
3.11 Tulot, verot ja veronmaksajat	31
3.12 Lähtökohtamääritelmät	31
3.13 Tulojen ja verojen keskiarvot	32
3.2 Yleinen tasomuutostarkastelu	32
3.21 "Muuttumattomin veroperustein"	34
3.22 Eräs ratkaisumalli	34
3.23 Empiirinen kokeilu	37
3.24 Vaihtoehtoisten arviointimenetelmien tarkastelu	40
3.25 Arviointimenetelmän herkkyydestä	41
3.3 Vaihtoehtoisten lisähypoteesien asettaminen	41
3.4 Vuosien 1977-78 kehityksen tarkastelu	43
3.5 Vuosien 1978-79 kehityskuva	45
4 Yhteenveto	52

Liitteet: Vuosien 1976-81 veroasteikkojen veroastefunktio-
kuvaukset.

Veroasteikkomuutosten aiheuttaman veroastefunktioiden erotusfunktion kuvaus tulojen suhteen.

Veroasteikkomuutosten aiheuttaman verojen suhteellisen muutoksen kuvaus tulojen suhteen.

1. Johdanto

Verotuksen kokonaistaloudellinen merkitys on viime vuosikymmeninä huomattavasti lisääntynyt. Julkisen sektorin suhteellisesti nopeampi kasvu on yhä enemmän sitonut työvoimaa ja muita taloudellisia resursseja. Myös julkisen sektorin asema taloudellisen toimeliaisuuden sääntelyssä on muodostunut yhä keskeisemmäksi.

Julkisen sektorin osuuden laajeneminen on osaltaan ollut seurausta määrätietoista toimenpiteistä. Näin esimerkiksi työllisyystilannetta on aika ajoin kohennettu lisäämällä työpaikkoja julkisella sektorilla. Talouspolitiikan pitkäaikavälin tavoitteita on yleensä vaikea yksilöidä, koska harjoitettu talouspolitiikka pitkälti on ollut päiväkohtaisten haasteiden tulosta. Tätä havainnollistaa mm. puhe sellaisista rakennemuutoksista, joihin johtaneita syitä ei voida palauttaa tiedostettuihin talouspoliittisiin tavoitteisiin.

Talouspolitiikan tulosten arvioinnissa on yleensä ongelmana vaikutusten erittely, koska ei edes lähimenneisyyden osalta pystytä spesifioimaan taloudelle sitä hypoteettista kasvu-uraa, johon toteutunutta, talouspolitiikan vaikutuksena saavutettua kasvu-uraa verrattaisiin. Talousteoria ei ole pystynyt antamaan yleispäteviä ohjeita siitä miten vertailtava hypoteettinen kasvu-ura olisi määriteltävä. Talouspolitiikan tulevaisuuden ja menneisyyden tulosten arviot ovat yleensä joidenkin

kokonaistaloudellisten indikaattorien perusteella vain suuntaa antavia. Päätelmät talouspolitiikan onnistumisesta ovat tavallisesti hyvin varovaisia mm. siitä syytä, että monimutkaiset riippuvuussuhteet menevät hankalasti arvioitavalla tavalla riskikkäin ja päällekkäin.

Veropolitiikan toimenpiteiden määrittelyminen esim. päätösperäisyyden perusteella tuottaa eräitä hankaluuksia. Tästä on esimerkkinä tuloverotus ennen inflaatiotarkistusta ja sen jälkeen. Saattaisi olla esimerkiksi perusteltua ottaa huomioon ainoastaan "normaali-inflaatiotarkistuksista" poikkeavat toimenpiteet arvioitaessa veropolitiikan päätösjohtoisia, eli muita kuin automaattisia vaikutuksia. Tällainen ratkaisumalli vastaisi sellaista tuloverojärjestelmää, jossa inflaatiotarkistus olisi mukana.

Vuosien varrella on pyritty asettamaan erilaisia veropolitiikan tavoitteita. Veropolitiikalla voidaan saada aikaan talouden rakenteellisia muutoksia. Viime aikoina on puhuttu verotuksen painopisteen siirtämisestä välillisen verotuksen puolelle. On myös haluttu muuttaa funktionaalista ja henkilölistä tulonjakautumaa. Useimmiten on vaikeaa saavuttaa useita tavoitteita samanaikaisesti, vaikka olisikin useampia toimenpiteitä käytettävissä. Tämän rinnalla käytännön talouspolitiikka onkin useimmin erilaisia tavoitteita sisältävä kompromissinomainen ohjelma kuin teoreettisesti kaunis yksiviivainen malli.

Lyhyellä aikavälillä kansantalouden suhdannevaihtelujen tasamiseen pyrkivän suhdannepolitiikan keskeinen vaikutuskeino on

verotus. Talousteorian mukaan progressiivisen tuloverotuksen automatiikka imee korkeasuhdanteiden aikana liian ostovoiman ja siten vakaannuttaa taloudellista kasvua kokonaiskysyntää pienentämällä. Missä määrin veroasteikkojen inflaatiotarkistusten vaikutus mitätöivät tämän, olisi tutkimisen arvoista. Tarkastelu tulisi ulottaa perintäjärjestelmässä tehtyjen päätöskohtaisten verojen ajoitusten muutosten vaikutuksiin, jotka varsinkin 1970-luvun loppupuolella ovat olleet merkittäviä.

Koska veropolitiikan vaikutusten yksityiskohtainen erittely joka tapauksessa on erittäin hankalaa ja kulloisenkin mallin ominaisuuksista kiinni, pyritään seuraavassa arvioimaan inflaatiotarkistusten välittömiä vaikutuksia valtion tuloveron tuottoon. Mahdolliset välilliset vaikutukset heijastuvat tulojen ja verotettavien henkilöiden lukumäärien muutoksina. Sekä tulojen kasvu ja henkilöiden lukumäärän muutos ovat annettuja, joten selvitys kohdistuu veron tuoton muutoksiin. Näiden muutosten perusteella voidaan tehdä vaihtoehtoisia arvioita myös toimenpidevaikutuksista.

Eräänä keskeisenä tuloksena voidaan pitää sitä, että verotuksen automatiikkavaikutusten arvioinneissa tulonsaajien tai verotettavien henkilöiden lukumäärän muutokset ovat ratkaisevia, koska yleensä marginaalivaikutuksiksi määritellyt vaikutukset eivät verotuksessa olekaan marginaali-ilmiöitä.

Valtion tuloveroasteikko ja keskeisten tulovähennysten markkamäärät on vuodesta 1976 vuosittain korjattu arvioidun inflaatiiovauhdin mukaisesti. Inflaatiokorjauksen nimellä kulkeva verolainsäädännön muutos on toimenpide, jolla halutaan estää verotuksen automaattinen kiristyminen inflaation aiheuttaman nimellistulojen kasvun seurauksena. Inflaatiokorjausprosentti halutaan kytkeä joko menneen vuoden tai kuluvan vuoden arvioituun inflaatiokehitykseen, ja inflaatiokorjaus voi siten olla osittainen, täysimääräinen tai myöskin ylisuuri.

Eri yhteyksissä on esitetty arvioita verolainsäädännössä tehtyjen nk. inflaatiokorjausten vaikutuksista. Esimerkiksi valtiovarainministeriön kansantalousosaston tuottamassa taloudellisessa katsauksessa on esitetty arvioita inflaatiotarkistusten vaikutuksista valtion tulo- ja varallisuusveron tuottoon. Tällöin vaikutukseksi on määritelty se paljonko vähemmän verotuloja kertyy verrattuna tilanteeseen, jossa verotus tapahtuisi muuttumattomin veroperustein. Koska analyysi "muuttumattomin perustein" kuvaa tiettyä hypoteettista tilannetta, olisi tarpeellista tarkemmin määritellä, mitkä tekijät tarkastelussa pidetään vakiona.

Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan pohdita mikä veroasteikon inflaatiokorjaus pitäisi olla, koska silloin on myös huomioitava verotuksessa tehtävien tulovähennysten markkamääräisten ylärajojen inflaatiokorjaus ja esim. yleisen elinkustannusindeksin soveltuvuus verotuskysymyksissä. Tässä ei myöskään tarkastella

niitä välillisiä vaikutuksia, jotka aiheutuvat siitä, että veronlainsäädäntöä muutettaessa kansantalouden käyttäytymisyhtälöt saattaisivat muuttua. Seuraavassa pyritään mittaamaan eri vuosina tehtyjen veroasteikkojen muutosten vaikutuksia valtion tuloveron tuottoon. Tarkastelu koskee vain valtion fyysisten tai luonnollisten henkilöiden tuloverotusta, ja tulokehitys otetaan annettuna.

2. Veroasteikko ja sen muuttaminen

2.1 Veroasteikon määritelmä

Veroasteikko on taulukko, josta voidaan lukea tulo (verotettava tulo) ja sitä vastaava veron määrä. Tulo on ilmaistu taulukossa tuloluokittain, ja veron määrä saadaan laskemalla yhteen tuloluokan alarajan kohdalla merkityn veron ja tuloluokan alarajan ylittävältä tulonosalta määräytyvän marginaaliveron määrät. Veroasteikkoa voidaan havainnollistaa seuraavalla tavalla

Tuloluokka	Veron vakioerä tuloluokan alarajan kohdalla	Marginaaliveroaste
$y_{11} - y_{12}$	a_1	m_1
$y_{21} - y_{22}$	a_2	m_2
$y_{31} - y_{32}$	a_3	m_3
⋮		
$y_{n1} - y_{n2}$	a_n	m_n

Täten n tuloluokan veroasteikko sisältää $2n$ parametria. Ensimmäistä tuloluokkaa lukuunottamatta kaikki veron vakioerät a_2, a_3, \dots, a_n ovat tuloluokan alarajan kohdalla apukäsitteitä, koska määrättäessä esim. kolmannessa tuloluokassa olevaa tuloa y_i vastaavan veron määrä $(y_i - y_{31})m_3 + a_3$, voidaan vakioerä a_3 edelleen hajottaa termiin $a_3 = (y_{22} - y_{21})m_2 + (y_{12} - y_{11})m_1 + a_1$.

Koska kunkin tuloluokan marginaaliveroaste progressiivisen tuloveroasteikon tapauksessa on suurempi kuin edellisen mutta pienempi kuin seuraavan tulointervallin, voitaisiin kyseisen tulointervallin marginaaliveroastetta tietyissä rajoissa muuttaa.

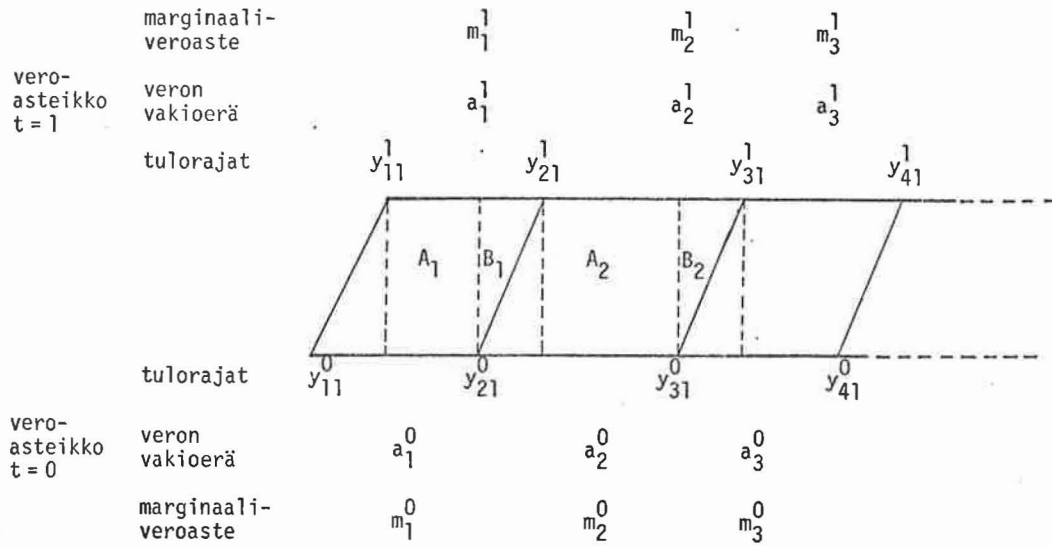
Suomessa vuosina 1976-81 suoritetut veroasteikkotarkistukset on toteutettu "neutraalilla" tavalla, so. marginaaliveroasteita muuttamatta. Tällöin neutraali korjaus merkitsee sitä, että perusvuoden veroasteikon tuloluokan ylä- ja alarajat sekä tuloluokkia vastaavat vakioerät on kerrottu samalla, ykköistä suuremmalla luvulla. Mikä tahansa tulointervallin inflatoitua tuloa vastaava inflatoitu vero antaa uudessa tilanteessa saman veroasteen kuin lähtötilanteessa, koska tulo ja vastaava vero muuttuvat samassa suhteessa.

2.2 Veroasteikon muutoksen vaikutus mikrotasolla

Seuraavassa kuvataan veroasteikko perusvuonna $t=0$ ja sitä seuraavana vuonna $t=1$ sekä tarkastellaan niiden välistä suhdetta. Veroasteikon muutoksen vaikutuksia analysoidaan kiinteällä tulotasolla.

Kuviossa 1 on symboleilla merkitty tulorajat, veron vakioerät sekä marginaaliveroasteet peräkkäisinä vuosina $t=0$ ja $t=1$. Tulorajat ja veron vakioerät tulorajojen kohdalla on veroasteikkoa muutettaessa inflatoitu samalla kertoimella marginaaliveroasteiden pysyessä muuttumattomina.

Kuvio 1



Veroasteen muutos kiinteällä tulotasolla veroasteikkoa muutettaessa on yhtä kuin veron muutos suhteessa tuloon.

$$(1) \quad \Delta\theta(y) = \theta^1(y) - \theta^0(y) = \frac{T^1(y)}{y} - \frac{T^0(y)}{y} = \frac{T^1(y) - T^0(y)}{y}$$

Valitaan joku tulotaso, joka vuonna $t=0$ oli esim. tulovälillä $y_{21}^0 - y_{31}^0$. Tämä tulotaso löytyy uudessa taulukossa väliltä $y_{11}^1 - y_{31}^1$ ja lähemmin segmenteistä B_1 ja A_2 . Kuvion symboleita käyttäen yhtälö (1) voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$(2) \quad \frac{T^1(y) - T^0(y)}{y} = \frac{(y - y_{21}^1)m_2^1 + a_2^1 - (y - y_{21}^0)m_2^0 - a_2^0}{y}$$

Jos y sijoittuu segmenttiin A_2 silloin:

$$(3) \quad \begin{aligned} m_2^1 &= m_2^0 \\ a_2^1 &= p^0 a_2^0 \\ y_{21}^1 &= p^0 y_{21}^0 \end{aligned}$$

jossa p^0 on veroasteikkomuutokseen liittyvä korjauskerroin. Sijoittamalla nämä kaavaan (2), saadaan verosteen muutokseksi

$$(4) \quad \Delta\theta(y) = \frac{T^1(y) - T^0(y)}{y} = \frac{(1-p^0)(y_{21}^0 m_2^0 - a_2^0)}{y},$$

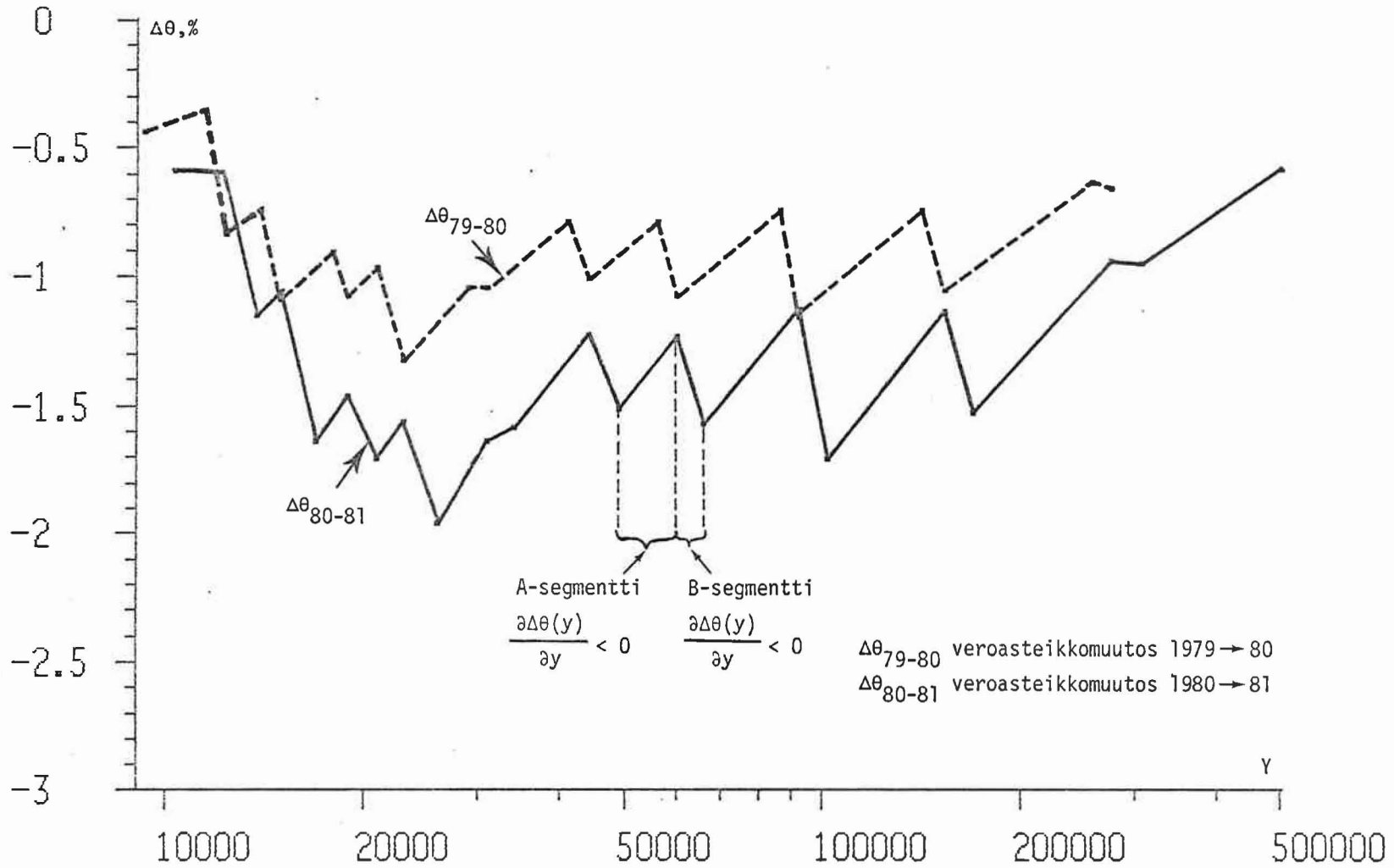
jonka arvo on negatiivinen, jos $p^0 > 1$. Lauseke $(y_{21}^0 m_2^0 - a_2^0)$ on positiivinen. Se voidaan kehittää edelleen muotoon $y_{21}^0 (m_2^0 - m_0^1) + y_{11}^0 (m_0^1 - \beta^0)$, jossa $\beta^0 = (a_1^0 / y_{11}^0)$, eli veroaste verotettavan tulon alarajan kohdalla, ja veroasteikon ominaisuuteen kuuluu, että $m_2^0 > m_0^1 > \beta^0$.

Kaavan (4) perusteella voidaan havaita, että kiinteällä tulotasolla mitä suurempi korjauskerroin sitä suurempi on verosteen muutoksen itseisarvo. Kun $p^0 > 1$ on verosteen muutoksen derivaatta $\frac{d\Delta\theta(y)}{dy} > 0$, eli segmentin A_2 tulointervallissa liikkuttaessa verosteen muutoksen itseisarvo pienenee kun tulo kasvaa, toisin sanoen verojen $T^1(y)$ ja $T^0(y)$ erotus suhteessa tuloon pienenee.

Mikäli tulotasoksi valitaan joku piste segmentistä B_1 , kaavasta (2) saadaan

$$(5) \quad \Delta\theta(y) = \frac{y(m_1^0 - m_2^0) + y_{21}^0 (m_2^0 - m_1^0) + y_{11}^0 (m_1^0 - \beta^0 + p^0 \beta^0 - p^0 m_1^0)}{y},$$

Kuvio 2. Veroasteikon muutoksista johtuva veroasteen muutos eri tulotasoilla



jossa osoittajan ensimmäinen termi on negatiivinen, toinen positiivinen ja kolmas lähellä nollaa. Jos $\beta^0 \sim m_1^0$ kolmas termi häviää. Koska $y > y_{21}^0$ on $\Delta \theta < 0$ ja sen derivaatta y :n suhteen negatiivinen. Kun liikutaan B-segmentissä, veroasteen muutoksen itseisarvo kasvaa kun tulot kasvaa.

Kuvioon 2 on piirretty veroasteen muutos eri tulotasoilla vuosina 1980 ja 1981 toteutettuja veroasteikon muutoksia vastavasti. Kuten kuviosta havaitaan vaihtuu derivaatan $\frac{d\Delta\theta(y)}{dy}$ etumerkki siirtyessä esim. A-segmentistä B-segmenttiin. Veroasteikon inflaatiokorjaus oli vuonna 1980 7,5 % ja vuonna 1981 11 %.

2.3 Veroasteen muutoksen aggregointi

Keskimääräinen veroaste voidaan laskea aggregoimalla henkilöiden tai tuloluokkien (tuloluokissa olevia henkilöitä edustaa keskimääräinen henkilö) veroasteet, jolloin painoina on henkilöiden tulo-osuudet. Merkitään kiinteillä perusvuoden tuloilla y_0 veroasteikon muutoksen kautta saatua keskimääräistä hypoteettista veroastetta symbolilla $\bar{\theta}_1(y_0)$. Veroasteen aggregointi tapahtuu seuraavasti:

$$\begin{aligned}
 (6) \quad \bar{\theta}_1(y_0) &= \frac{T_1^1 + T_1^2 + T_1^3 + \dots + T_1^i + \dots + T_1^n}{Y_0^1 + Y_0^2 + Y_0^3 + \dots + Y_0^i + \dots + Y_0^n} = \\
 &= \frac{T_1^1}{Y_0^1} \frac{Y_0^1}{Y_0} + \frac{T_1^2}{Y_0^2} \frac{Y_0^2}{Y_0} + \dots + \frac{T_1^i}{Y_0^i} \frac{Y_0^i}{Y_0} + \dots + \frac{T_1^n}{Y_0^n} \frac{Y_0^n}{Y_0} = \\
 &= \sum w_y^i \theta_1^i .
 \end{aligned}$$

Kaavassa (6) w_y^i on henkilön i tai tuloluokan i perusvuoden tulopaino. Perusvuoden $t=0$ keskimääräinen veroaste saadaan vastaavasti

$$(7) \quad \bar{\theta}_0(y_0) = \sum w_y^i \theta_0^i.$$

Uuden hypoteettisen tilanteen $t=1$ ja perusvuoden $t=0$ keskimääräisten veroasteiden erotuksena saadaan siten veroasteen muutos, eli

$$(8) \quad \Delta \bar{\theta} = \bar{\theta}_1(y_0) - \bar{\theta}_0(y_0) = \sum w_y^i \Delta \theta^i(y^i) = \sum w_y^i \frac{T_1^i(y_0^i) - T_0^i(y_0^i)}{y_0^i}$$

2.4 Veron suhteellinen muutos

Veron suhteellinen muutos kiinteillä perusvuoden tuloilla voidaan vastaavasti arvioida veroasteikkomuutostapauksessa, painottamalla yhteen yksittäisten henkilöiden tai tuloluokkien verojen suhteelliset muutokset, eli

$$(9) \quad \overline{\Delta \log T} = \log \frac{T_1}{T_0} = \sum w_T^i \log \frac{T_1^i(y_0^i)}{T_0^i(y_0^i)},$$

jossa w_T^i on henkilön i veropainot.

Kaavassa (9) esitettyä laskentatapaa on sovellettu vuoden 1979 veroasteikkomuutoksen vaikutusten arvioimiseen. Tulokset on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1.

VEROASTEIKON 8 %:N INFLAATIOKORJAUKSEN VAIKUTUS V. 1979

VERONALAISEN TULON LUOKKA MK	KESKIM. VEROTETTU TULO, MK	VERO- OSUUS % W_I^T	VERO 1978 MK	VERO 1979 MK	$\Delta \text{LOG T}$ 78 → 79
10 - 3000		0.01			
3000 - 6000		0.04			
6000 - 10000		0.05			
10000 - 15000	9070	0.14	142	38	-1.313
15000 - 20000	11540	0.66	420	186	-0.812
20000 - 25000	14815	2.51	903	664	-0.308
25000 - 30000	18186	5.56	1598	1312	-0.197
30000 - 35000	22340	9.11	2665	2334	-0.133
35000 - 40000	26820	10.79	3908	3589	-0.086
40000 - 50000	33160	18.73	5772	5405	-0.066
50000 - 60000	42300	12.61	8567	8108	-0.055
60000 - 80000	55400	14.59	13040	12431	-0.046
80000 - 100000	74739	7.93	20389	19750	-0.032
100000 - 200000	114095	12.78	37651	36672	-0.026
200000 -	260848	4.49	110092	108701	-0.013

$$\sum W_I^T \Delta \text{LOG T} = -0.080 = -7.7 \%$$

2.5 Veroasteikkomuutoksen vaikutusten mittaamiseen liittyviä ongelmia

Veroasteikkokorjauksen vaikutusten mittaamiseen kiinteillä perusvuoden tuloilla liittyy eräitä hankaluuksia. Verojen määrät voidaan kylläkin lukea vanhasta ja uudesta veroasteikosta mutta tulo- ja veropainot on arvioitava, koska veroasteikon tulointervallit ei ole laadittu samoiksi kuin esim. tulo- ja varallisuustilastossa käytetyt tuloluokat.

Veroasteikon eli verofunktion ominaisuuksista seuraa että neutraaliveroasteikkomuutoksesta johdettu veroasteen muutoksen, eli veroastefunktioiden erotuksen (kun tulot pidetään vakiona) kuvaus tulojen funktiona on hyvin epäjatkuva. Kuvaajasta olisi valittava sopivat tulointervallit ja mittauspisteet. Erotusfunktio voidaan laskea, kun tunnetaan vanha ja uusi veroasteikko. Tällöin määräytyvät mittaukseen tarvittavat tulointervallit. Tällä tavalla johdettuja intervaleja ei kuitenkaan sellaisenaan löydy esim. tulo- ja varallisuustilastosta, josta tarvittavat tulopainot olisi laskettava. Mittauspisteiden valinnassa olisi myös otettava huomioon, että luokitellussa aineistossa jonkun tulointervallin tulojen keskiarvo ei ole sama kuin intervallin tulojen aritmeettinen keskiarvo. Tulonjakauman ominaisuuksiin liittyy yleensä se ilmiö, että mediaania pienemmissä tuloluokissa tuloluokan keskitulo on suurempi kuin sen aritmeettinen keskiarvo ja keskituloa suuremmissa tuloluokissa tuloluokan keskitulo on vastaavasti pienempi kuin sen aritmeettinen keskiarvo.

Kuten aikaisemmin todettiin, on veroasteen erotusfunktion derivaatta tuloon nähden vuoroin positiivinen ja vuoroin negatiivinen. Jos veroasteikon tulointervalleja pienennetään ja marginaaliveroasteet vastaavasti porrastetaan, vakioituu veroastefunktion ja myös erotusfunktion derivaatta. Jos veroasteikko olisi laadittu esim. suurelta osin jatkuvaksi verofunktioksi, esim, verotettavan tulon alarajasta ylimpään avoimeen tulointervallin alarajaan saakka, siten että veroastefunktion derivaatta $d\theta/d\log y$ olisi vakio, eli siis kulmakerroin $\Pi = \Delta\theta/\Delta \log y$ olisi tällä tulointervallilla vakio, saataisiin neutraaliveroasteikko tapauksessa vakio veroasteen muutos. Derivaatta $d\log (T_1(y_0)/T_0(y_0))/d\log y$ olisi silloin myös jatkuva funktio,

2.6 Veroasteikkomuutoksen vaikutuksen approksimointimenetelmä

Seuraavassa tarkastellaan erästä approksimointimenetelmää, joka perustuu perusvuoden osalta veroasteikon ominaisuuksista tehtyihin numeerisiin arviointeihin. Muussa yhteydessä on tarkemmin selostettu miten verofunktion keskimääräinen Π -progressio veroasteikon ja tulopainojen perusteella voidaan arvioida.¹⁾ Keskimääräinen Π -progressio on puolilogaritmisessa

1) Skattning av Π -progressivitet. Christian Edgren: En analys av sambandet mellan förändring i statlig inkomstskatt och förändring i beskattad inkomst. ETLA, Discussion Paper No 31, 26.3.1979.

diagrammassa veroastefunktion kuvaajan keskimääräinen kulma-kerroin. Se on myös keskimääräisen marginaaliveroasteen ja keskimääräisen veroasteen erotus, eli

$$(10) \quad \bar{\pi}(y) = \frac{\Delta\theta(y)}{\Delta \log y} = \bar{m}(y) - \bar{\theta}(y)$$

Koska on kysymyksessä progressiivinen verotus, keskimääräistä veroastetta vastaava tulo ei ole sama kuin keskimääräinen tulo. Kun toisaalta on tiedossa perusvuoden keskimääräinen veroaste, voidaan veroasteikosta löytää tätä veroastetta vastaava tulo. Kun tämän lisäksi tunnetaan perusvuoden keskimääräinen Π -progressio, voidaan perusvuodelle approksimoida sellaisen veroastefunktion, jonka derivaatta on vakio. Veroastefunktiota approksimoiva funktio (tai suora log-asteikossa) kulkee sen pisteen kautta, josta löytyy keskimääräinen veroaste ja sitä vastaava tulo. Koska funktion derivaatta eli kulmakerroin on arvioitu, löytyy myös verotettavan tulon alaraja, jonka kohdalla veroaste on 0. Veroastefunktio saa seuraavan muodon:

$$(11) \quad \theta_0 = (\log y_i - \log \alpha_0) \bar{\pi}$$

jossa α_0 on verotettavan tulon alaraja perusvuonna $t=0$. Koska neutraali veroasteikkomuutos edellyttää, että tulojen k -kertaistumisessa myös verot k -kertaistuvat ja että keskimääräinen progressio säilyy ennallaan, jos tulonjakautuma ei muutu, saadaan uudessa tilanteessa vastaava veroastefunktio

$$(12) \quad \theta_1 = (\log y_i - \log \alpha_1) \bar{\Pi}$$

jossa α_1 on verotettavan tulon alaraja uudessa tilanteessa. Veroasteikkomuutoksen aiheuttama veroasteen muutos kiinteillä tulotasoilla saadaan siten seuraavasti:

$$(13) \quad \Delta\theta_t = \theta_1 - \theta_0 = \bar{\Pi} (\log \alpha_0 - \log \alpha_1) = (-\log p) \bar{\Pi}$$

jossa p on inflaatiokorjauskerroin. Veroasteen muutos on siten vakio ja tulotasosta riippumaton suure, ja se voidaan helposti laskea, kun keskimääräinen progressio ja veroasteikon inflaatiokorjauksen suuruus tunnetaan.

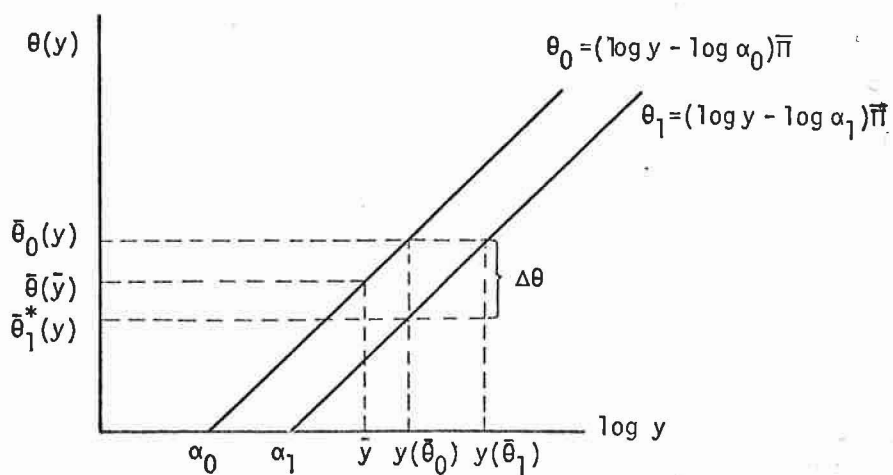
Vuonna 1976 oli keskimääräinen Π -progressio arvion mukaan 0.1331 ja keskimääräinen veroaste $\bar{\theta} = 0.1878$. Keskimääräinen marginaaliveroaste oli siten $\bar{m} = 0.321$. Keskimääräistä veroastetta vastaavaksi tuloksi saadaan 28474 mk, jonka logaritmi on 10.25675. Verotettavan tulon alarajan approksimaatioksi saadaan tällöin logaritmina 8.84578 joka vastaa 6945 mk. Vuoden 1976 veroasteikon verotettavan tulon alaraja oli todellisuudessa 6000 mk. Vuoden 1977 veroasteikko laadittiin siten, että vuoden 1976 veroasteikkoa inflaatiokorjattiin 16 prosentilla. Verotettavan tulon alarajan approksimaatioksi saadaan tällöin 8.99420 eli 8056 mk. Tämä seuraa siitä, että $\log \alpha_1 = \log \alpha_0 + \log p$ ja tietenkin $\alpha_1 = \alpha_0 p$. Veroasteen muutokseksi saadaan siten kaavan (13) mukaan -0.01975. Kun keskimääräinen veroaste vuonna 1976 oli 0.1878, olisi veroaste uudessa tilanteessa, veroasteikkomuutoksen jälkeen kun tulot pidetään ennallaan, vastaavasti 0.1681. Verojen

suhteelliseksi muutokseksi saadaan tällöin:

$$(14) \quad \log(T_1/T_0) = \log(\theta_1/\theta_0) = \log\left(\frac{T_1/Y_0}{T_0/Y_0}\right),$$

Kaavan (14) mukaan olisi verojen suhteellinen muutos -11.114% ¹⁾, joka vastaa -10.519% .

Kuvio 3. Veroasteikkoa approksimoivat veroastefunktiot



1) Log-muutos kerrottuna 100 merkitään $\%$.

Veroasteikkomuutoksen vaikutuksen arviointiin liittyvä problematiikka voidaan selventää saattamalla kaava (10) muotoon

$$(15) \quad \Delta \bar{\theta} = \bar{\theta}(y_0) - \theta^*(y_0) = \bar{\Pi} \Delta \log y = \bar{\Pi} \log p$$

jossa $\bar{\theta}(y_0)$ on perusvuoden keskimääräinen veroaste ja $\theta^*(y_0)$ veroasteikkomuutoksesta madallettu uusi veroaste. $\Delta \log y$ on tulojen oletettu hypoteettinen suhteellinen muutos, eli sama kuin inflaatiokorjauskertoimen logaritmi. Kaava (15) antaa vastauksen kysymykseen: paljonko veroaste pitää nousta hypoteettisesta veroasteikkomuutoksesta madaltuneesta veroasteesta θ^* jotta veroaste $\bar{\theta}(y_0)$ pysyisi entisellä tasollaan. Koska neutraali veroasteikkomuutos edellyttää veroasteikon tulojen ja verojen p-kertaistamista, saadaan veroasteikkomuutoksen aiheuttama veroasteen muutos kaavasta (15) vastakaismerkkisenä. Verojen log-muutos saadaan edelleen

$$(16) \quad \Delta \log \bar{T} = \log(\theta^*(y_0)/\bar{\theta}(y_0)).$$

2.7 Arviointeihin liittyviä täsmennyksiä

Kun on kysymyksessä veroasteikkomuutoksen vaikutusten arviointi, on todettava, että tunnuslukujen laskemiseksi tarvittavaa painorakennetta (esim. kaavassa (8) ja (9)) ei yleensä tilastojen perusteella suoraan voida arvioida johtuen tilastoissa käytetyistä tulojen ja verojen käsitteistä. Sekä verotettavan tulon että verojen jakaumatiedot kertovat tar-

kasti ottaen niiden henkilöiden "ominaisuuksista", joiden maksama vero, veroista tehtyjen vähennysten jälkeen, on nollaa suurempi, Tähän tulonsaajien joukkoon ei siten lueta niitä henkilöitä, jotka tämän vähennysjärjestelmän takia häviävät "veronmaksajien" joukosta, vaikka niiden verotettava tulo olisikin suurempi kuin verotaulukossa määritelty verotettavan tulon alaraja. Oman ongelmansa muodostaa myös yhteisverotettavista pääomatuloista määräytyvä vero ja sen kohdentaminen puolisoitten kesken.

Kun veroasteikkomuutoksen vaikutusta arvioidaan kaavan (9) mukaan, lasketaan uuden ja vanhan veroasteikon perusteella verojen suhteellinen muutos eri tulotasoilla. Aggregointiin tarvittavat veropainot johdetaan verojen jakaumasta, eli ne perustuvat muuttujaan, joka käsittää verot veroista tehtyjen vähennysten jälkeen. On siten ilmeistä, että arvio jolla halutaan mitata pelkkää veroasteikkomuutoksen vaikutusta, tulee jossain määrin aliarvioiduksi. Tällaiseen mittaukseen liittyvät veropainot (verot ennen vähennyksiä verosta) olisivat suhteellisesti suuremmat tulojakauman alkupäässä verrattuna painorakenteeseen, joka perustuu verokäsitteeseen verot vähennysten jälkeen.

Veroasteikon II-progressiivisuutta voidaan veroasteikosta laskea marginaaliveroasteen ja keskimääräisen veroasteen erotuksena jokaisen tulon kohdalla. Määrittelemällä sopivia tulo-intervalleja ja niistä "edustavia" mittauspisteitä aggregointia varten, saadaan tulopainoilla painotettu keskimääräinen

II-progressiivisuus. Kokonaistulot ja -verot muodostavat tulo- ja omaisuustilastossa tuloluokittaisen havaintoparin tulonsaajajoukolla, johon kuuluvat vain ne henkilöt, joiden maksama vero on positiivinen, ja verokäsittelenä on verot, niistä tehtyjen vähennysten jälkeen olisi vaikutusanalyysissa otettava huomioon vähennykset verosta ja näihin vähennyksiin tehdyt inflaatiokorjaukset.

Nämä vähennykset ovat yleensä tuloista riippumattomia henkilöiden ominaisuuksiin perustuvia "epämääräisiä" vähennyksiä. Seuraavassa niiden oletetaan olevan yli tulojen vakioita.

II-progressiivisuusmittaan voidaan nyt sisällyttää veroasteikon lisäksi myös veroista tehtävien vähennysten tuoma lisävaikutus. Progressiivisuutta voidaankin melko suurella tarkkuudella arvioida lopullisiin veroihin perustuvan veroastefunktion pohjalta.

Edellä vuosia 1976-77 koskevassa esimerkissä saatiin 16 %:in inflaatiokorjauksen vaikutukseksi veroasteen väheneminen 0.01975 yksikköä, mikä antoi verojen suhteelliseksi muutokseksi - 11.114 % eli - 10.519 %. Laskemalla suoraan veroasteikojen perusteella käyttäen kaavaa (9), saadaan tulokseksi - 10.9 %.

Vuonna 1976 keskimääräinen veroaste oli 0.1751, kun huomioidaan myös veroista tehdyt vähennykset. Jos inflaatiokorjauksen vaikutuksesta veroaste alenee ceteris paribus 0.0198, saadaan

hypoteettiseksi veroasteeksi $\theta^* = 0.1557$ ja verojen suhteelliseksi muutokseksi $- 11.743 \%$ eli $- 11.079 \%$.

Inflaatiokorjauksen vaikutus veron suhteelliseen muutokseen on kullakin tulotasolla suurempi silloin, kun se lasketaan veroista vähennysten jälkeen kuin silloin, kun arvio perustuu veroihin ilman vähennyksiä.

Tarkastellaan vanhan ja uuden veroasteikon perusteella määräytyviä veroja $T(y, x_0)$ ja $T(y, x_1)$ tulotasolla y . Olkoon verojen suhde $\frac{T(y, x_1)}{T(y, x_0)} = \beta$ jossa $0 < \beta < 1$ ja vähennys verosta vanhan järjestelmän mukaan v_0 ja uuden mukaan v_1 . Oletetaan että vähennys verosta v_0 inflatoidaan kertoimella $p > 1$.

Veroaste on ennen inflaatiokorjausta, kun otetaan huomioon myös vähennykset verosta

$$(17) \quad \hat{\theta}_0 = \frac{T(y, x_0) - v_0}{y} = \frac{T(y, x_0)}{y} - \frac{v_0}{y} = \theta_0 - \frac{v_0}{y}$$

ja inflaatiokorjauksen jälkeen se on

$$(18) \quad \hat{\theta}_1 = \frac{T(y, x_0) - \beta p v_0}{y} = \frac{T(y, x_0) \beta}{y} - \frac{p v_0}{y} = \theta_1 - \frac{p v_0}{y}$$

Veroasteen muutos $\Delta \hat{\theta}$ on siten

$$(19) \quad \Delta \hat{\theta} = \hat{\theta}_1 - \hat{\theta}_0 = (\theta_1 - \theta_0) + \frac{v_0(1-p)}{y}$$

Veroasteen muutos, kun vähennyksiä ei oteta huomioon, on

$$(20) \quad \Delta\theta = \theta_1 - \theta_0 = \frac{T(y, x_0)^\beta}{y} - \frac{T(y, x_0)}{y} = \frac{T(y, x_0)}{y} (\beta - 1) = \theta_0 (\beta - 1)$$

mikä tulos voidaan sijoittaa edelliseen kaavaan. Tällöin saadaan

$$\hat{\Delta\theta} = \theta_0 (\beta - 1) + \frac{v_0 (1-p)}{y}$$

Verojen suhde on

$$(21) \quad \frac{T(y, x_1) - v_1}{T(y, x_0) - v_0} = \frac{\hat{\theta}_1}{\hat{\theta}_0} = \frac{\hat{\theta}_0 + \hat{\Delta\theta}}{\hat{\theta}_0} = 1 + \frac{\theta_0 (\beta - 1) + \frac{v_0 (1-p)}{y}}{\theta_0 - \frac{v_0}{y}}$$

Kun $\frac{v_0}{y} = \frac{v_0}{T(y, x_0)} \cdot \frac{T(y, x_0)}{y} = b\theta_0$, saadaan

$$(22) \quad \begin{aligned} \frac{T(y, x_1) - v_1}{T(y, x_0) - v_0} &= 1 + \frac{\theta_0 (\beta - 1 + b - bp)}{\theta_0 (1 - b)} \\ &= \frac{1 - b + \beta - 1 + b - bp}{1 - b} = \frac{\beta - pb}{1 - b} \end{aligned}$$

Ilman vähennyksiä verosta suhde on

$$(23) \quad \frac{T(y, x_1)}{T(y, x_0)} = \frac{\theta_1}{\theta_0} = \frac{\theta_0 + \Delta\theta}{\theta_0} = 1 + \frac{\theta_0 (\beta - 1)}{\theta_0} = \beta$$

Suhteiden erotuksena saadaan edelleen

$$\frac{T(y, x_1)}{T(y, x_0)} - \frac{T(y, x_1) - v_1}{T(y, x_0) - v_0} = \beta - \frac{\beta - pb}{1 - b} = \frac{b}{1 - b} (p - \beta).$$

Inflaatiokorjauskerroin $p > 1$ ja $0 < \beta < 1$ joten $\frac{T(y, x_1)}{T(y, x_0)} > \frac{T(y, x_1) - v_1}{T(y, x_0) - v_0}$. Mitä suurempi vähennys verosta on suhteessa veron määrään ennen vähennystä eli mitä suurempi on b sitä suurempi on suhteiden erotus. Yleensä veroasteikko ja vähennykset verosta korjataan samalla inflaatiokorjauskertoimella, jolloin samalla kun p :tä nostetaan myös β kasvaa.

Seuraavassa tarkastellaan keskimääräisiä aggregaattisuureita. Keskimääräinen veroasteiden erotus on

$$\begin{aligned} \hat{\theta}_1 - \hat{\theta}_0 &= \bar{\theta}_1 - \frac{p\bar{v}_0}{\bar{y}} - \bar{\theta}_0 + \frac{\bar{v}_0}{\bar{y}} = (\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_0) + \frac{\bar{v}_0}{\bar{y}} - \frac{p\bar{v}_0}{\bar{y}} \\ &= (-\log p)\bar{\Pi} + \frac{\bar{v}_0(1-p)}{\bar{y}} \end{aligned}$$

Niiden suhde on

$$(25) \quad \frac{\hat{\theta}_1}{\hat{\theta}_0} = \frac{\hat{\theta}_0 + \Delta\hat{\theta}}{\hat{\theta}_0} = 1 + \frac{\bar{\Pi}(-\log p) + \bar{\theta}_0\bar{b}(1-p)}{\bar{\theta}_0(1-\bar{b})}$$

jossa $\bar{\Pi}(-\log p)$ on kaavassa (13) esitetty veroasteen muutos ennen vähennyksiä veroista.

Vuonna 1976 olivat kaavan (25) muuttujien arvot:

$$\theta_0 = 0.1870$$

$$\bar{b} = 0.0636$$

$$\bar{\pi} = 0.1331$$

$$p = 1.16$$

Veroasteikon muutoksesta aiheutuva verojen muutos oli noin - 10.5 % vuonna 1977. Tämän lisäksi vähennysten nostaminen keskimäärin 16 %:lla vähensi veroja vielä noin 1.9 %.

Kaavan (25) perusteella verojen suhteellinen muutos on:

- 11.114 % verot ilman vähennyksiä (b=0)
- 11.281 % vähennykset verosta (b=0.0636), joihin ei suoriteta inflaatiokorjausta
- 13.203 % vähennykset verosta (b=0.0636), joihin suoritetaan inflaatiokorjaus (p=1.16).

2.8 Vuosina 1978 ja 1979 tehtyjen inflaatiokorjausten vaikutusten arviointi

Vuoden 1978 veroasteikon inflaatiokorjauksen ilmoitettiin olleen keskimäärin 13 %. Koska veroasteikkokorjaukseen liittyi marginaaliveroasteiden muutoksia, on vaikutusten tarkempi arviointi varsin vaikea tehtävä. Veroasteikkojen perusteella, kiinteillä perusvuoden tuloilla ja vero-osuuk-
silla painotettuna saadaan vaikutuksen arvioksi

$\Delta \log \tilde{T}_{77 \rightarrow 78} = \sum w_i^T \Delta \log \tilde{T}_i(y_{77}) = -0.097$, eli -9.7% joka vastaa -9.2% . Veroasteen muutos $\Delta \theta$ olisi tällöin vastaavasti -0.0153 . Π -progressiivisuuden ollessa keskimäärin $\bar{\Pi} = 0.1357$ pitäisi tulojen kasvaa keskimäärin 11.93% , jotta vuoden 1976 veroaste pysyisi ennallaan. Tämä on kuitenkin ristiriidassa oletetun 13% :n keskimääräisen inflaatiokorjauksen kanssa. Mikäli lähtökohtana hyväksytään keskimääräiseksi inflaatiokorjaukseksi 13% , saadaan kaavan (13) ja (14) avulla verojen suhteelliseksi muutokseksi -10.56% , joka vastaa prosenttimuutoksena -10.02% .

Laskelmien mukaan keskimääräinen Π -progressiivisuus oli vuonna 1978 $\bar{\Pi} = 0.1287$, joka osaltaan johtuu marginaaliveroasteikon alenemisesta veroasteikkomuutoksen yhteydessä painoltaan merkittäville tulointervalleilla, mutta osaltaan myös tulojen painorakenteen siirtymisestä. Mikäli käytetään pienempää keskimääräistä progressiivisuuden arviota, saadaan verojen suhteelliseksi muutokseksi -9.5% . Marginaaliveroasteiden alentamisen vaikutukseksi saadaan siten noin -0.5% .

Vuoden 1979 veroasteikon inflaatiokorjauksen ilmoitettiin olevan keskimäärin 8% . Marginaaliveroasteita nostettiin tiettyjen tulointervallien osalta ja "verohelpotukset" olivat merkittävät varsinkin asteikon alapäässä.

Käyttämällä kaavaa (9) saadaan veron suhteelliseksi muutokseksi -8.0% eli -7.7% . Samaa tulokseen päästään käyttämällä kaavoja (13) ja (14), mikäli Π -progressiivisuus on keskimäärin

0.131 ja keskimääräinen inflaatiokorjaus 9.7 %. 8 %:n keskimääräinen inflaatiokorjaus, miksi kyseessä olevaa veroasteikkomuutosta yleisesti luonnehdittiin, johtaisi laskelmien mukaan pienempään verojen suhteelliseen muutokseen.

3. Verojen kokonaismuutokseen vaikuttavat tekijät

Edellä on pyritty selvittämään keskeisimmät piirteet veroasteikkomuutosten vaikutusten mittaamisessa. Tilanteessa, jossa veroasteikkojen lisäksi verotettavien tai veroa maksavien henkilöiden lukumäärä muuttuvat, on erikseen arvioitava lisääntyvän tai vähenevän henkilömäärän tuomat vaikutukset verotuoton kehitykseen. Seuraavassa pyritään ratkaisemaan "häviävien" ja "syntyvien" veronmaksajien ongelmaa osajoukkotarkastelun avulla.

Jaetaan veronmaksajien joukko kahteen osajoukkoon. Ensimmäinen osajoukko $i=1$ koostuu niistä henkilöistä, jotka maksavat veroa sekä vuonna t että vuonna $t-1$. Toinen osajoukko $i=2$, muodostuu ajassa laajenevan kokonaisjoukon tapauksessa niistä henkilöistä, jotka maksavat veroa vuonna t mutta eivät vuonna $t-1$ sekä ajassa supistuvan kokonaisjoukon tapauksessa niistä henkilöistä, jotka maksavat veroa vuonna $t-1$ mutta eivät vuonna t .

Verojen suhteellinen muutos voidaan yleisesti ottaen laskea molempien osajoukkojen kontribuutioiden kautta, eli

$$(26) \quad \log \left(\frac{\tilde{T}^t}{\tilde{T}^{t-1}} \right) = \sum \bar{w}_i^{-T} \log \left(\frac{\tilde{T}_i^t}{\tilde{T}_i^{t-1}} \right) ; \quad (i = 1, 2),$$

jossa

$$\bar{w}_i^{-T} = \frac{L(\tilde{T}_i^t, \tilde{T}_i^{t-1})}{L(\tilde{T}^t, \tilde{T}^{t-1})}.$$

Tulojen suhteellisille muutoksille pätee vastaavasti:

$$(27) \quad \log \left(\frac{\tilde{Y}^t}{\tilde{Y}^{t-1}} \right) = \sum \bar{w}_i^Y \log \left(\frac{\tilde{Y}_i^t}{\tilde{Y}_i^{t-1}} \right) ; \quad (i=1,2)$$

$$\text{jossa } \bar{w}_i^Y = \frac{L(\tilde{Y}_i^t, \tilde{Y}_i^{t-1})}{L(\tilde{Y}^t, \tilde{Y}^{t-1})}$$

Häviävän ja syntyvän veronmaksajajoukon ongelmaa voidaan tarkastella kaavan (26) perusteella. Esim. häviävän joukon kontribuutio on

$$(28) \quad w_2^T = \frac{L(\tilde{T}_2^t, \tilde{T}_2^{t-1})}{L(\tilde{T}^t, \tilde{T}^{t-1})} \log \left(\frac{\tilde{T}_2^t}{\tilde{T}_2^{t-1}} \right)$$

$$= \frac{\frac{\tilde{T}_2^t - \tilde{T}_2^{t-1}}{\log(\tilde{T}_2^t / \tilde{T}_2^{t-1})}}{L(\tilde{T}^t, \tilde{T}^{t-1})} \log \left(\frac{\tilde{T}_2^t}{\tilde{T}_2^{t-1}} \right) = \frac{\tilde{T}_2^t - \tilde{T}_2^{t-1}}{L(\tilde{T}^t, \tilde{T}^{t-1})} ,$$

mikä on likimain tämän osajoukon veron arvo-osuus vuonna t-1 eli

$$(29) \quad w_2^T = - \frac{\tilde{T}_2^{t-1}}{L(\tilde{T}^t, \tilde{T}^{t-1})} \approx \frac{\tilde{T}_2^{t-1}}{\tilde{T}^{t-1}} .$$

kun \tilde{T}_2^t lähestyy nollaa.

Kaavassa (27) vastaava kontribuutio on

$$(30) \quad w_2^Y = \frac{\tilde{Y}_2^{t-1}}{L(\tilde{Y}^t, \tilde{Y}^{t-1})} \approx - \frac{\tilde{Y}_2^{t-1}}{\tilde{Y}^{t-1}}$$

Tietoja osajoukkojen tulo- ja vero-osuuksista sekä niiden jakaumista ei yleensä ole saatavissa eikä suoraan johdettavissa.

Jos veronmaksajien tulojakauma oletetaan jatkuvaksi ja stabiiliksi, ja jos periodianalyysissa sivuutetaan henkilöiden identiteetti, voidaan ajassa poistuvien ja uusien veronmaksajien liikkeiden olettaa tapahtuvan vain tulonjakauman alkupäässä.

Tulo- ja varallisuustilasto sisältää tiedot kokonaistuloista ja -veroista, niiden jakaumista sekä henkilöiden lukumääristä kahtena peräkkäisenä vuotena. Siirryttäessä vuodesta $t-1$ vuoteen t tulot, veronmaksajien lukumäärä sekä verojen määrä ovat muuttuneet ja lisäksi näinä vuosina t on sovellettu kahta erilaista veroasteikkoa.

Edellisissä kappaleissa on hahmoteltu veroasteikkomuutoksen vaikutuksia veron määrään kiinteillä tulotasoilla. Muussa yhteydessä on tarkemmin tarkasteltu verojen ja tulojen kasvun välisiä riippuvuuksia, joissa implisiittisesti on edellytetty vakio populaatio.¹⁾ Seuraavassa johdetaan tulojen muutoksesta ja veroasteikkomuutoksesta aiheutuva verojen muutos vakioidulle populaatiolle sekä erikseen veronmaksajien lukumäärän muutoksesta johtuva verojen muutos.

1) Christian Edgren: En analys av sambandet mellan förändring i statlig inkomstskatt och förändring i beskattad inkomst. Discussion Paper No 31 ETLA 1979.

3.11 Tulot, verot ja veronmaksajat

Tulokäsitteenä käytetään verotettua tuloa. Kokonaistuloja vuonna t ja $t-1$ merkitään symbolilla \tilde{Y}_t ja \tilde{Y}_{t-1} ja kokonaisveroja vastaavasti symbolilla \tilde{T}_t ja \tilde{T}_{t-1} . \tilde{N}_t ja \tilde{N}_{t-1} kuvaavat veronmaksajien lukumääriä.

3.12 Lähtökohtamääritelmät

Oletetaan, että vuoden $t-1$ veronmaksajat voidaan jakaa kahteen osajoukkoon A ja B sen mukaan, ovatko ne veronmaksajia myös vuonna t . Tarkastelussa voidaan alussa unohtaa tarkka henkilöidentiteetti, jolloin voidaan siirtyä tarkastelemaan ainoastaan lukumääriä. Kun kysymyksessä on veronmaksajien lukumäärän pieneneminen $\tilde{N}_t < \tilde{N}_{t-1}$.¹⁾ Määritellään A-populaation vahvuudeksi vuonna $t-1$ kaikki vuoden t veronmaksajat eli

$$(31) \quad \tilde{N}_{t-1}^A = \tilde{N}_t .$$

Tällöin ryhmän B:n henkilömäärä vuonna $t-1$, on

$$(32) \quad \tilde{N}_{t-1}^B = \tilde{N}_t - \tilde{N}_{t-1} .$$

1) Tässä tarkastellaan yleisenä tapauksena lukumäärän pieneneminen. Myöhemmässä tarkastellaan erikoistapauksena $\tilde{N}_t > \tilde{N}_{t-1}$.

3.13 Tulojen ja verojen keskiarvot

Koska verojen ja tulojen kasvun välisen relaation tarkastelu aggregaattitasolla edellyttää vakioidun populaation, on tarpeellista kohdentaa A ja B ryhmiin liittyvät tulot ja verot. Kaavaan (31) nojautuen vuoden t kokonaistulot ja -verot on määritelmän mukaan kohdistettu ryhmään A, ja siten myös vuoden t keskimääräinen tulo on yhtä suuri kuin ryhmään A kuuluvien henkilöiden keskitulot, eli

$$(33) \quad \tilde{Y}_t^A = \tilde{Y}_t, \quad \tilde{T}_t^A = \tilde{T}_t \quad \text{ja} \quad \bar{Y}_t = \bar{Y}_t^A.$$

Vuoden t-1 koko populaation tulojen ja verojen keskiarvot saadaan osapopulaatioiden vastaavien muuttujien summana

$$(34) \quad \tilde{Y}_{t-1} = \sum w_i^N \tilde{Y}_{t-1}^i \quad \text{ja} \quad \tilde{T}_{t-1} = \sum w_i^N \tilde{T}_{t-1}^i \quad (i = A, B)$$

missä $w_i^N = \frac{\tilde{N}_{t-1}^i}{\tilde{N}_{t-1}}$, eli painoina käytetään kumpaankin populaatioon kuuluvien henkilöiden suhteellista osuutta vuoden t-1 henkilömäärästä.

3.2 Yleinen tasomuutostarkastelu

Verojen absoluuttinen muutos voidaan jakaa kahteen osaan: hypoteettiseen verojen muutokseen tilanteessa, jossa veroasteikkoa ei muuteta, ja veroasteikon muuttamisesta aiheutu-

vaan verojen muutokseen (H_2), eli

$$(35) \quad \tilde{\Delta T} = \tilde{T}_t - \tilde{T}_{t-1} = \tilde{\Delta T}(H_1) - \tilde{\Delta T}(H_2) ,$$

jossa $\tilde{\Delta T}(H_1)$ = hypoteettinen verojen lisäys, kun veroasteikkomuutosta ei suoriteta ja

$\tilde{\Delta T}(H_2)$ = veroasteikkokorjauksen veroja vähentävä vaikutus.

Mainittakoon tässä, että siinä tapauksessa, että tarkasteltava henkilöjoukko on ajassa vakio, kaava (35) vastaa tilannetta, jossa veron muutos $\tilde{T}(\tilde{Y}_t, x_t) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{t-1}, x_{t-1})$ halutaan jakaa tulon muutoksesta $\tilde{Y}_{t-1} \rightarrow \tilde{Y}_t$ johtuvaan osaan sekä veroasteikon muutoksesta $x_{t-1} \rightarrow x_t$ johtuvaan osaan. Eräs hajoitelma olisi tällöin

$$(36) \quad \begin{aligned} \tilde{\Delta T} &= [\tilde{T}(\tilde{Y}_t, x_{t-1}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{t-1}, x_{t-1})] + [\tilde{T}(\tilde{Y}_t, x_t) - \tilde{T}(\tilde{Y}_t, x_{t-1})] \\ &= \bar{m}(\hat{Y}, x_{t-1}) \Delta \tilde{Y} + \delta(x_t, x_{t-1}, \tilde{Y}_t) , \end{aligned}$$

jossa \bar{m} on keskimääräinen marginaaliveroaste tulon \hat{Y} kohdalla ja $\delta(\)$ on veroasteikkomuutoksen vaikutus verojen muutokseen.

3.21 "Muuttumattomin veroperustein"

Kun veroasteikkomuutoksen vaikutusta mitataan, on ensin arvioitava verojen hypoteettista muutosta eli kuvattava tilannetta, jossa ei veroasteikkomuutosta suoriteta. Koska yleensä henkilöiden lukumäärä muuttuu, on tarpeellista täsmentää lähtökohdat lukumäärän suhteen verojen hypoteettiselle muutokselle. Hypoteettinen muutos voidaan kalkyloida

1. kaikkien vuonna $t-1$ veroa maksavien suhteen
2. kaikkien vuonna t veroa maksavien suhteen
3. kaikkien vuonna $t-1$ veroa maksavien ynnä potentiaalisten uusien vuonna t veroa maksavien suhteen

Veroasteikkomuutoksen vaikutukseksi saadaan tällöin vastavasti erilaisia arvioita riippuen siitä minkä populaation suhteen hypoteettinen tarkastelu tehdään.

3.22 Eräs ratkaisumalli

Oletetaan, että veroasteikon muutos johtaa veroa maksavien henkilöiden lukumäärän vähenemiseen, ja määritellään A-populaation eli vakioidun populaation vahvuus vuonna t veroa maksavien henkilöiden perusteella. Kaavassa (35) oleva verojen hypoteettinen lisäys $\hat{T}(H_1)$ on nyt A-populaatioon kuuluvien henkilöiden tulojen lisäyksestä johtuva verojen lisäys, eli

$$(37) \quad \tilde{\Delta T}(H_1) = \tilde{\Delta T}^{A*}(H_1)$$

jossa "*" tarkoittaa, että kysymyksessä on verojen lisäyksen kontribuutio kokonaisverojen muutokseen. Veroasteikon muutoksesta johtuva verojen väheneminen $\tilde{\Delta T}(H_2)$ johtuu toisaalta A-populaation verojen vähenemisestä $\tilde{\Delta T}^A(H_2)$ toisaalta B populaation häviämisestä $\tilde{\Delta T}^B(H_2)$, eli

$$(38) \quad \tilde{\Delta T}(H_2) = \tilde{\Delta T}^A(H_2) + \tilde{\Delta T}^B(H_2) .$$

$\tilde{\Delta T}^A(H_2)$:n arvo voidaan laskea dekompositiosta riippuen osamääränä A-populaation veroista vuonna $t-1$ tai hypoteettisista veroista vuonna t . B-populaation verojen muutosten kontribuutio kokonaisverojen muutokseen on $\tilde{\Delta T}^B(H_2) = -\tilde{T}_{t-1}^B$, koska tähän populaatioon kuuluvien henkilöiden maksama vero vuonna t on määritelmällisesti nolla.

Veroasteikkomuutoksen vaikutus A-populaation veroihin on edellä arvioitu vuoden $t-1$ verotulojen osamääränä, eli

$$(39) \quad \tilde{\Delta T}^A(H_2) = \tau_{t-1}^A \tilde{T}_{t-1}^A .$$

A-populaation tulojen muutoksesta aiheutuva kontribuutio kokonaisverojen muutokseen on edelleen

$$(40) \quad \tilde{\Delta T}^{A*}(H_1) = \tilde{\Delta T}^A(H_1) - \tilde{T}_{t-1}^B ,$$

jolloin kokonaisverojen muutokseksi saadaan

$$\begin{aligned}
 (41) \quad \Delta T &= \tilde{\Delta T}(H_1) - \tilde{\Delta T}(H_2) \\
 &= \tilde{\Delta T}^{A*}(H_1) - \tilde{\Delta T}^A(H_2) - \tilde{\Delta T}^B(H_2) \\
 &= \tilde{\Delta T}^A(H_1) - \tilde{T}_{t-1}^B - \tau_{t-1}^A \tilde{T}_{t-1}^A - \tilde{T}_{t-1}^B \\
 &= \tilde{\Delta T}^A(H_1) + (2 - \tau_{t-1}^A) \tilde{T}_{t-1}^A - 2 \tilde{T}_{t-1}^B.
 \end{aligned}$$

Vakioidun A-populaation verojen ja tulojen suhteellisten muutosten välinen relaatio on keskimääräinen jousto \bar{e} , eli

$$(42) \quad \log(T_t^A/T_{t-1}^A) = \bar{e} \log(Y_t^A/Y_{t-1}^A).$$

A-populaation verojen hypoteettinen absoluuttinen muutos voidaan siten saattaa muotoon¹⁾

$$\begin{aligned}
 (43) \quad \Delta T^A(H_1) &= \tilde{T}_{t-1}^A [\exp.\log(\tilde{Y}_t^A/\tilde{Y}_{t-1}^A) \bar{e}] - \tilde{T}_{t-1}^A \\
 &= \tilde{T}_{t-1}^A [(\exp.\log \frac{\tilde{Y}_t^A}{\tilde{Y}_{t-1}^A} \bar{e}) - 1].
 \end{aligned}$$

Kokonaisverojen muutokseksi saadaan siten

$$(44) \quad \tilde{\Delta T} = \tilde{T}_{t-1}^A [\{\exp.\log(\tilde{Y}_t^A/\tilde{Y}_{t-1}^A) \bar{e}\} + 1 - \tau_{t-1}^A] - 2 \tilde{T}_{t-1}^B,$$

ja koska $\tilde{\Delta T} = \tilde{T}_t - \tilde{T}_{t-1}$, edelleen

1) Eräs esitystapa olisi $\tilde{\Delta T}^A = \bar{m}(\hat{y}) \Delta \tilde{Y}^A$, jossa $\bar{m}(\hat{y})$ keskimääräinen marginaaliveroaste tulon \hat{y} kohdalla. Koska jousto $\bar{e} = \frac{\bar{m}}{\Theta}$ yleensä on vähemmän altis muutoksille kuin \bar{m} , käytetään mieluummin kaavan (43) esitystapaa.

$$(45) \quad \tilde{T}_t + \tilde{T}_{t-1} = \tilde{T}_{t-1}^A [\{\exp.\log(\tilde{Y}_t^A/\tilde{Y}_{t-1}^A)\bar{e}\} + 1 - \tau_{t-1}^A].$$

Vakioidun populaation kohdalla kokonaistulojen suhteellinen muutos vastaa tulojen keskiarvojen suhteellista muutosta. Määritelmän mukaan, kun $N_t < N_{t-1}$, on $Y_t^A = Y_t$. Vuoden t-1 tulojen hajotelma

$$(46) \quad Y_{t-1} = w_A^{N-A} Y_{t-1} + w_B^{N-B} Y_{t-1},$$

jossa $w_A^N + w_B^N = 1$, ja kaava (45) muodostavat yhtälöparin, jolla on kaksi tuntematonta \bar{Y}_{t-1}^B ja \tilde{T}_{t-1}^A .

3.23 Empiirinen kokeilu

Kaavaa (45) ja (46) sovelletaan seuraavassa vuosien 1976-79 verotusta kuvaavaan aineistoon. Veroasteikon alarajat olivat noina vuosina seuraavat:

1976	6000 mk
1977	6900 "
1978	7900 "
1979	8600 "

Aggregaattitason tiedot ovat:

	1976	1977	1978	1979
Verot, milj. mk	8104.8	8183.9	8108.3	9615.2
Tulot, " "	46292.2	49332.7	51410.4	59826.5
Veronmaksajia, kp1.	2085688	2052695	1946956	2017404

Johdetut suureet:

Tulojen keskiarvot mk	22195	24033	26406	29655
Veroaste	.1751	.1659	.1577	.1607

Tarkastellaan kehitystä vuodesta 1976 vuoteen 1977. Arvioidaan A- ja B-populaation henkilövahvuudet:

	henkilöitä, kpl.	osuus
A-populaatio	2052695	0.98418
B- "-	<u>32993</u>	<u>0.01582</u>
Yhteensä v. 1976	2085688	1.00000

Oletetaan B-populaatioon kuuluvien henkilöiden tulojen keskiarvoksi $\bar{Y}_{76}^B = 7500$ mk. Tällöin olisi A-populaation tulojen keskiarvo $\bar{Y}_{76}^A = 22431$ mk. Mikäli verojousto $\bar{e} = 1.76$ (muussa yhteydessä arvioitu keskimääräinen vuoden 1976 verojousto) ja veroasteikon muutoksen vaikutus A-populaatioon kuuluvien henkilöiden veroihin $\tau_{t-1}^A = 0.115$, saadaan kaavan (45) kautta seuraava dekompositio tuloille ja veroille.

Tulot

	v. 1976			v. 1977		
	\bar{Y} mk	\tilde{N} kpl	\tilde{Y} milj.mk	\bar{Y} mk	\tilde{N} kpl	\tilde{Y} milj.mk
A-populaatio	22431	2052695	46044.8	24033	2052695	49332.7
B-populaatio	7500	32993	247.4	-	-	-
Yhteensä	22195	2085688	46292.2	24033	2052695	49332.7

Verot

	v. 1976	$\Delta\tilde{T}$ milj. mk	Kasvukontri- buutio, milj. mk	v. 1977
	\tilde{T} milj. mk			\tilde{T} milj. mk
A-populaatio	8087.4	1044.0	1026.6	
Veroast.muutos			- 930.1	
B-populaatio	17.4		-17.4	
Yhteensä	8104.8		+ 79.1	8183.9

Ratkaisun perusteella voidaan laskea eräitä tunnuslukuja. Vuonna 1976 oli koko populaation keskimääräinen veroaste $\bar{\theta} = 0.1751$. Voidaan olettaa, että B-populaation keskimääräinen veroaste v. 1976 oli huomattavasti koko populaation veroastetta matalampi, koska veroasteikkomuutoksen takia osa vuoden 1976 tulojakauman (typistetty jakauma) alkuhännästä häviää. Mikäli veronmaksajien väheneminen johtuisi muista syistä ja jakautuisi "tasaisesti" yli kaikkien tulotasojen, olisi B-populaation keskimääräinen veroaste hyvin lähellä koko populaation keskiarvoa. Tämä kuitenkin merkitsisi, vastoin jatkuvan jakauman oletuksesta, että tuloväli 6000 - 6960 mk vuonna 1976 olisi lähes tyhjä.

Yllä olevan ratkaisun perusteella olisi B-populaation veroaste v. 1976 $\bar{\theta}_{76}^B = 0.0703$, ja 1.58 %:lla tulonsaajista olisi 0.53 % tuloista ja maksaisivat 0.21 % veroista.

3.24 Vaihtoehtoisten arviointimenetelmien tarkastelu

Kyseisen arviointimenetelmän eräs keskeinen tekijä on tulojen keskiarvon kasvun johtaminen muuttuvan populaation tapauksessa. Mikäli hypoteettisten verojen kasvun arvioimiseksi käytetään "veropohjana" kokonaistulojen kasvua tai kokonaistulojen keskimääräistä kasvua, saadaan nyt käytettyyn menetelmään jonkin verran poikkeavia tuloksia veroasteikkojen muutoksien vaikutuksista. Edellä vuosia 1976-77 koskevalle periodille saadaan seuraavat arviot riipuen käytetystä menetelmästä:

arviointimenetelmä	veropohjan kasvu	verojen hyp. kasvu, %	veroasteikko- muutoksen vaikutus, milj.mk
kokonaistulot	6.6	11.8	881.1
kokonaistulot keskimäärin	8.3	15.0	1139.1
hajoitus A- ja B-populaatioon	7.1	12.9	947.5

Populaatioihin jakaminen mahdollistaa edelleen lisähypoteesien vaikutusten analysoinnin (esim. hypoteesi, jossa myös potentiaalisten veronmaksajien tuoma lisävaikutus otetaan huomioon).

3.25 Arviointimenetelmän herkkyydestä

Jos A-populaatiolle arvioitu veroasteikkomuutoksen kerroin $\tau^A = 0.115$ pidetään vakiona ja B-populaation tulojen keskiarvo muutetaan 7500 mk:sta esim. 9000 mk:aan, nousee B-populaation veroaste 7.03 %:sta 8.72 %:iin ja veroasteikkomuutoksen markkamäärä 947.5 milj. mk:sta 955 milj. mk:aan. Jos B-populaation tulojen keskiarvo pidetään vakiona $\bar{Y}_{76}^B = 7500$ mk ja A-populaatiolle arvioidaan veroasteikkomuutoksen kertoimeksi $\tau^A = 0.105$, saadaan B-populaatiolle koko populaation keskimääräistä veroastetta huomattavasti korkeampi arvo. Mikäli kerroin $\tau^A = 0.12$, se antaa B-populaatiolle alle 8000 mk:an tulojen keskiarvoille negatiivisen veroasteen. 9000 markan tulotasolle veroaste olisi 2.0 % ja veroasteikkomuutoksen kokonaisvaikutus olisi 977.6 milj. mk.

3.3 Vaihtoehtoisten lisähypoteesien asettaminen

Vaihtoehtoisena hypoteesina voidaan huomioida myös B-populaation verojen lisäys, joka tietenkin on relevantti tekijä tilanteessa, jossa veroasteikkoa ei muuteta. Kaava (41) muuttuu siten, että verojen hypoteettinen lisäys koostuu A-populaation verojen "aidosta" lisäyksestä (siis ei kontribuutiosta) ja B-populaation verojen lisäyksestä, eli

$$(47) \quad \hat{\Delta T}(H_1) = \hat{\Delta T}^A(H_1) + \hat{\Delta T}^B(H_1) .$$

Vastaavasti saadaan veroasteikkomuutoksen vaikutukseksi

$$(48) \quad \tilde{\Delta T}(H_2) = \tilde{\Delta T}^A(H_2) + \tilde{\Delta T}^B(H_2) \\ = \tilde{\Delta T}(H_2) + \tilde{\Delta T}^B(H_1) + 2\tilde{T}_{t-1}^B .$$

Vuoden t-1 verojen määrästä päästään vuoden t verojen määrään seuraavasti:

$$(49) \quad \tilde{T}_t = \tilde{T}_{t-1} + \tilde{\Delta T}^A(H_1) + \tilde{\Delta T}^B(H_1) - \tilde{\Delta T}^A(H_2) - \tilde{\Delta T}^B(H_1) - 2\tilde{T}_{t-1}^B ,$$

jossa 3 viimeistä termiä muodostavat veroasteikkomuutoksen vaikutukset.

Vuosia 1976-77 käsittelevässä laskuesimerkissä saadaan seuraava verojen dekompositio

	\tilde{T}_{76} milj.mk	$\Delta \tilde{T}$ milj.mk	\tilde{T}_{77} milj.mk
<u>Tulojen muutoksesta</u>			
A-popul.	8087.4	1044.0	9131.4
B-popul.	17.4	2.2	19.6
<u>Veroast. muutoksesta</u>			
A-popul.		- 930.1	- 930.1
B-popul.		- 19.6	- 19.6
"		- 17.4	- 17.4
Yhteensä	8104.8	+ 79.1	8183.9

Veroasteikkomuutoksen vaikutus on nyt 967.1 milj. mk, kun se edellisessä tarkastelussa oli vastaavasti 947.5 milj. mk.

Vaihtoehtoisesti voidaan tarkasteluun lisätä potentiaalisten "uusien" veronmaksajien lisäyksen aiheuttama verojen lisäys, joka itse asiassa olisi laskettava mukaan tilanteessa, jossa veroasteikkoja ei muuteta. Vaikutuksen suuruus on riippuvainen mm. tulojen muutoksesta ja tulojen rahamäärän jakauman muodosta. Mikäli potentiaalisia "uusia" veronmaksajia siirtyisi saman verran kuin B-populaationa poistuu, on "uusien" veronmaksajien tulomassa pienempi kuin poistuvien, ja niiden veroaste on pienempi. Laskuesimerkissä voidaan approksimaationa käyttää arviota, että potentiaalisten uusien veronmaksajien tuoma lisävaikutus veroihin olisi esim. $\frac{1}{3} \hat{T}_{76}^B$, eli 5.8 milj. mk. Verot lisääntyisivät siten hypoteettisesti muiden arvioiden lisäksi tällä määrällä, jolloin myös veroasteikkomuutoksen vaikutus lisääntyisi vastaavalla määrällä.

3.4 Vuosien 1977-78 kehityksen tarkastelu

Vuonna 1978 veronmaksajien lukumäärä väheni yli 100 000 henkilöllä vuoteen 1977 verrattuna. Kokonaisverotulot vähenivät 76 milj. markalla. Kokonaistulot lisääntyivät 4.2 % ja tulojen keskiarvo kasvoi 9.9 %. Veroasteikon inflaatiokorjaus oli keskimäärin 13 %. Kaavan (36) ja (37) mukaan olisi eräs ratkaisu seuraavanlainen:

Tulot

	v. 1977			v. 1978		
	\bar{Y} mk	\tilde{N} kpl	\tilde{Y} milj.mk	\bar{Y} mk	\tilde{N} kpl	\tilde{Y} milj.mk
A-populaatio	24892	1946956	48465.6	26406	1946956	51410.4
B-populaatio	8200	105739	867.1	-	-	-
Yhteensä	24033	2052695	49332.7	26406	1946956	51410.4

Verot

	v. 1977	$\Delta\tilde{T}$ milj. mk	Kasvukontri- buutio, milj.mk	v. 1978
	\tilde{T} milj. mk			\tilde{T} milj. mk
Tulon muu- toksesta				
A-populaatio	8092.9	917.6	826.6	9010.5
Veroasteik- komuutoksesta			-810.9	-810.9
B-populaatio	91.0		-91.3	-91.3
Yhteensä	8183.9		-75.6	8108.3

Veroasteikkomuutoksen vaikutus olisi tällöin 902.2 milj. mk. Mikäli verojen hypoteettiseen lisäykseen luetaan mukaan B-populaation verotulojen lisäys, saadaan veroasteikkomuutoksen vaikutukseksi 1003.5 milj. markkaa.

	milj. mk	
\tilde{T}_{77}	8183.9	
+ $\Delta\tilde{T}^A(H_1)$	917.6	} 927.9
+ $\Delta\tilde{T}^B(H_1)$	10.3	
- $\Delta T^A(H_2)$	810.9	} 1003.5
- $\Delta T^B(H_1)$	10.3	
- \tilde{T}_{76}^B	91.0	
- \tilde{T}_{76}^B	<u>91.3</u>	
= \tilde{T}_{78}	8108.3	

3.5 Vuosien 1978-79 kehityskuva

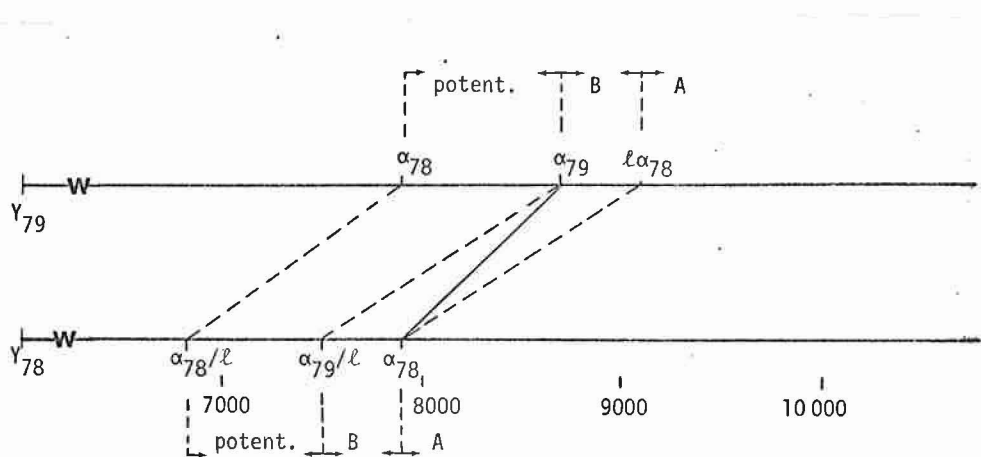
Vuonna 1979 verotettujen tulonsaajien lukumäärä lisääntyi 70 000 henkilöllä, mikä merkitsi 3.5 %:n lisäystä vuoteen 1978 verrattuna. Tulojen kasvukerroin oli huomattavasti korkeampi kuin veroasteikon inflaatiokorjauskorroin. Oletetaan, että uusien verotuksen piiriin joutuneiden henkilöiden tulojen keskiarvo olisi $\bar{Y}_{79}^B = 12000$ mk. Tällöin saadaan ratkaistuksi vakioidun A-populaation keskiarvo $\bar{Y}_{79}^B = 30293$ mk. A-populaation tulojen keskiarvon ja kokonaistulojen kasvu vuodesta 1978 olisi tällöin 14.72 %.

Verotettavan tulon alaraja oli vuonna 1978 7900 mk ja vuonna 1979 8600 mk. Eräs selitys verotettavien henkilöiden lukumäärän lisääntymiselle voidaan johtaa siitä, että verotettavan

tulon alaraja nousi tulojen nousua huomattavasti hitaammin, jolloin verotuksen piiriin v. 1979 joutui mm. tuloyksiköitä, joiden tulo v. 1978 oli sen vuoden verotettavan tulon alarajan alapuolella.

Merkitään A-populaation tulojen keskiarvon kasvukerrointa symbolilla ℓ , verotettavan tulon alaraja vuonna 1978 ja 1979 symboleilla α_{78} ja α_{79} . Tulojen kasvua vastaava verotettavan tulon alarajan nousua olisi $\alpha_{78} \cdot \ell$, joka tässä tapauksessa on suurempi kuin α_{79} . Vuoden 1979 verotettavan tulon alaraja α_{79} vastaava taso vuonna 1978 on α_{79}/ℓ , joka on pienempi kuin α_{78} . Toisin sanoen tulojen, joiden kasvukerroin on ℓ ja taso vuonna 1978 alle verotettavan tulon alarajaa α_{78} eli tulovälillä $(\alpha_{79}/\ell, \alpha_{78})$ löytyvät vuonna 1979, kuten kuvio 4 nähdään, verotettavan tulon alarajan yläpuolelta väliltä $(\alpha_{79}, \alpha_{78} \ell)$. Jos kasvukerroin ℓ on 1.1472, ovat yllä mainitut tulovälit (7500, 7900) ja (8699, 9060).

Kuvio 4. Verotettavan tulon alarajaa ympäröivän kentän strategiset tulorajat



Tulot

	1978			1979		
	Tulojen keskiarvo mk	Henkilöiden lukumäärä kpl	Tulojen summa milj.mk	Tulojen keskiarvo mk	Henkilöiden lukumäärä kpl	Tulojen summa milj.mk
A-populaatio	26406	1946956	51410.4	30293	1946956	58979.1
B-populaatio	-	-	-	12000	70448	845.4
Yhteensä	26406	1946956	51410.4	29655	2017404	59826.5

Verot

	1978 \tilde{T}_{78} milj.mk	ΔT milj.mk	1979 \tilde{T}_{79} milj.mk
A-populaatio	8108.3	2216.8	10325.1
Veroast.muu- tos 8 %	-	-734.9	-734.9
B-populaatio	-	+25.0	+25.0
Yhteensä	8108.3	1506.9	9615.2

Mikäli B-populaation keskiarvo on 12000 mk, sen tulo-osuus olisi 845.4 milj. mk. Kun kiinnitetään B-populaation veroaste 3 %:ksi, muodostuu populaation kokonaisverojen kasvukontribuutioksi 25 milj. mk. A-populaation kasvukontribuutio olisi tällöin 1481.9 milj. mk. A-populaation verotulojen kasvu olisi ilman veroasteikkomuutosta 27.3 % eli 2216.8 milj. mk. Tällöin jäisi veroasteikkomuutoksen vaikutus A-populaation osalta 734.9 milj. markaksi. Tämä määrä on noin 8 % A-populaation vuoden 1978 ja v. 1979 hypoteettisen verojen keskiarvosta. Mikäli B-populaation keskiarvo kiin-

nitetään esim. 10000 markkaan ja veroasteikkokorjauksen vaikutus 9 %:ksi A-populaation osalta, olisi hajotelma:

	milj. mk
A-populaation verojen hypoteettinen lisäys	2317,5
Veroasteikkomuutoksen vaikutus 9 %	-834.0
B-populaation verojen kasvukontribuutio	<u>+23.4</u>
Yhteensä	1506.9

jolloin B-populaation veroasteeksi muodostuisi 3.3 %.

Veroasteikkomuutoksen vaikutusta arvioitaessa olisi otettava huomioon tämän lisäksi mahdolliset potentiaaliset veronmaksajat. Tilanteessa, jossa veroasteikkoa ei muuteta, olisi verotettavan tulon alaraja vuonna 1979 sama kuin vuonna 1978 eli $\alpha_{79}^* = \alpha_{78} = 7900$ mk. Tulojen kasvukertoimen ollessa $\ell = 1.1472$, saataisiin potentiaalisia veronmaksajia vuonna 1979 henkilöitä, joiden tulo vuonna 1978 löytyisi tuloväliltä α_{79}^*/ℓ , α_{79}/ℓ eli 6886 ja 7500 markan väliltä (vrt. kuvio 4).

Potentiaalisten lisäveroa maksavien tuoma kontribuutio verotulojen muutokseen on vaikeasti arvioitavissa.

Tässä yhteydessä palataan vielä mm. kaavassa (36) esitettyyn verojen muutoksen dekompositioon. Tästä konkreettista vuosia 1978-79 koskevaa tapausta varten esitetään kaksi hajotelmaa.

Ensimmäinen hajotelma on

$$(50) \quad \tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{79}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{78}) = \\ = [\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{78}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{78})] + [\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{79}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{78})]$$

ja toinen

$$(51) \quad \tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{79}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{78}) = \\ = [\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{79}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{79})] + [\tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{79}) - \tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{78})],$$

jossa argumentit \tilde{Y} ovat aggregaattituloja tai yhden veronmaksajan tuloja ja x on veroasteikkoindikaattori. Molemmissa hajotelmissa kuvataan ensimmäisellä lausekkeella tulojen muutoksesta $\tilde{Y}_{78} \rightarrow \tilde{Y}_{79}$ ja toisella veroasteikon muutoksesta $x_{78} \rightarrow x_{79}$ aiheutuvaa verojen muutosta. Yleensä molemmat hajoitelmät ovat yhtä käyttökelpoisia, vaikka ne saattavatkin antaa erilaisia arvioita. Myös hajoitelmasta laskettu keskiarvo on eräs mielekäs ratkaisu.

A-populaatiota spesifioitaessa on kuitenkin todettava, että hajoitelmät eivät ole symmetrisiä. A-populaatioon on sisällytetty ne veronmaksajat tai tuloyksiköt, joiden osalta molempien hajoitelmien kaikki termit olisivat itseisarvoltaan positiivisia. Verotettavan tulon alarajan kohdalla saadaan kuitenkin tuloja tarkasteltavaksi tuloväliltä $\tilde{Y}_{78} = (\alpha_{78}, \alpha_{79})$, jotka saattavat toisen hajoitelman toisen ja kolmannen termin nollaksi eli

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{79}) = 0 \text{ kun } \alpha_{78} < \tilde{Y}_{78} < \alpha_{79} ,$$

vaikka ensimmäisen hajoittelman kaikki termit ovat nollaa suurempia.

Kun käytetään ensimmäistä hajotelmaa ja määritellään A-populaation tulovälit edelleen kuvion 4 mukaisesti

$$\tilde{Y}_{79} \text{ kuuluu väliin } \alpha_{78}^{\ell} \rightarrow \text{ ja}$$

$$\tilde{Y}_{78} \text{ kuuluu väliin } \alpha_{78} \rightarrow ,$$

on kaikille tuloille, jotka kuuluvat näihin tuloväleihin, riippumatta käytetystä veroasteikosta, veron määrä suurempi kuin nolla eli

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{78}) > 0$$

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{78}) > 0$$

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{79}) > 0 .$$

B-populaation tulovälit määritellään

$$\tilde{Y}_{79} \text{ kuuluu tuloväliin } (\alpha_{79}, \alpha_{78}^{\ell})$$

$$\tilde{Y}_{78} \text{ kuuluu tuloväliin } (\alpha_{79}/\ell, \alpha_{78}) ,$$

jolloin

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{78}) > 0$$

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{78}, x_{78}) = 0$$

$$\tilde{T}(\tilde{Y}_{79}, x_{79}) > 0 .$$

Tulojen muutoksesta aiheutuvat verojen muutos on siten B-populaation kohdalla

$$\tilde{\tilde{T}}(Y_{79}, x_{78}) - \tilde{\tilde{T}}(Y_{78}, x_{78}) = \tilde{\tilde{T}}(Y_{79}, x_{78}) - 0$$

Veroasteikkomuutoksesta aiheutuva verojen muutos on

$$\tilde{\tilde{T}}(Y_{79}, x_{79}) - \tilde{\tilde{T}}(Y_{79}, x_{78}),$$

jossa jälkimmäinen termi on yhtä suuri kuin tulojen muutoksesta aiheutuva verojen muutos.

Potentiaalisten uusien veronmaksajien osalta määritellään tulovälit

\tilde{Y}_{79} kuuluu tuloväliin $(\alpha_{78}, \alpha_{79})$

\tilde{Y}_{78} kuuluu tuloväliin $(\alpha_{78}/\ell, \alpha_{79}/\ell)$

jolloin

$$\tilde{\tilde{T}}(Y_{79}, x_{78}) > 0$$

$$\tilde{\tilde{T}}(Y_{78}, x_{78}) = 0$$

$$\tilde{\tilde{T}}(Y_{79}, x_{79}) = 0$$

Tulojen muutoksesta aiheutuva verojen lisäys on yhtä suuri kuin veroasteikon muutoksesta aiheutuva verojen väheneminen.

Yhteenveto

Edellä on pyritty tarkastelemaan inflaatiokorjausten välittämiä vaikutuksia valtion tuloveron tuottoon. Tavanomaisella verojen muutoksen dekompositiolla on arvioitu se osa verojen muutoksesta, joka aiheutuu tulojen muutoksesta ja se osa, joka voidaan katsoa aiheutuneeksi veroasteikkojen muutoksesta. Arvioinnin lisäkomplikaationa on tarkasteltu veronmaksajien lukumäärän muutoksen tuomia ongelmia. Kuten laskelmista voidaan havaita henkilöiden lukumäärän muutos ei-pienten muutosten tapauksessa aiheuta merkittäviä virheitä. Mikäli on kysymys suuresta ja ei-tasaisesti suoritettusta inflaatiokorjauksesta, verotettavien henkilöiden lukumäärän muutoksen vaikutus kasvaa ja se olisi tällöin laskelmissa otettava huomioon.

Edellä on myös viitattu erilaisiin vaihtoehtoisiiin laske- mistapoihin, jolloin vaikutusten arviointi voidaan suorittaa muutamia tunnuslukuja käyttäen. Inflaatiokorjausten vaikutukset valtion tuloveron tuottoon heijastuvat suoraan samansuuruisina muutoksina tulonsaajien veronalaisissa tuloissa. Edellä olevien laskelmien perusteella olisivat inflaatiokorjausten johdosta tulonsaajien "käytettävissä olevat tulot" olleet v. 1977 1.4, v. 1978 1.1 ja v. 1979 2.5 prosenttiyksikköä suuremmat kuin tilanteessa, jossa inflaatiokorjauksia ei olisi suoritettu. Laskelman hypoteettinen tilanne on tällöin sellainen, että kunakin vuonna so-

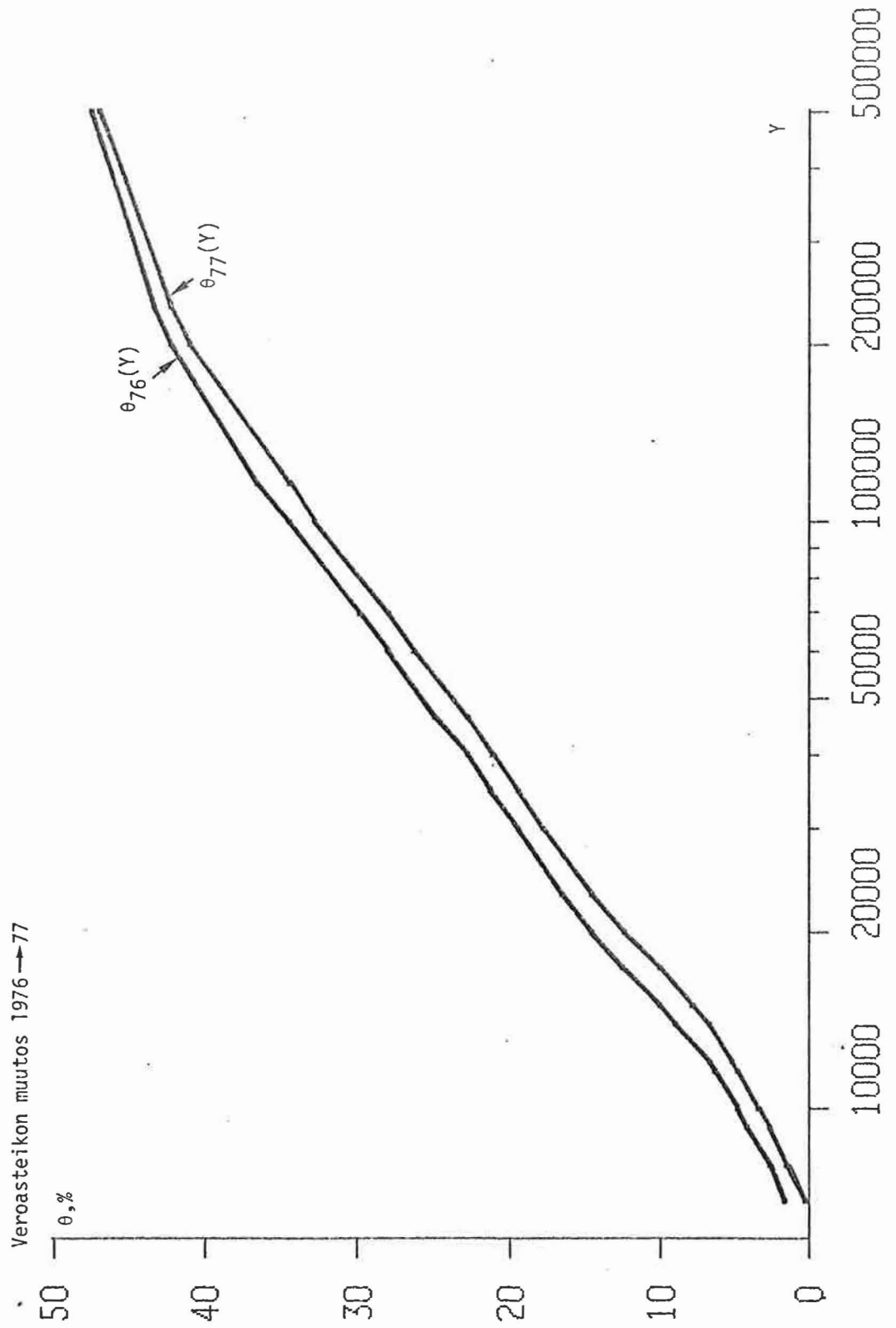
velletään edellisenä vuonna voimassa olevaa veroasteikkoa. Mikäli halutaan tarkastella useamman vuoden sisältävän ajanjakson vaikutuksia, probleema palautuu johdantokappaleessa viitattuun kysymykseen siitä, miten toimenpiteiden mittaamiseksi tarvittava "vertailukäyrä" olisi laadittava. Mitä pitempi tarkasteluajanjakso on kysymyksessä, sitä merkittävämmäksi muodostuu myös veroa maksavien henkilöiden lukumäärän muutoksesta aiheutuva verotulojen hypoteettinen muutos. Todettakoon vielä, että talouspolitiikka ja esim. veropolitiikka ovat useampien tavoitteiden kompromissi (tavoitteina esim. tulonjako, valtion talouden rahoitustilanne, käytettävissä olevien reaaliansioiden turvaaminen, kokonaiskysynnän sääntely ym.), joka perustuu kulloinkin todetun vallitsevan "päiväkohtaisen" tilanteen korjaamiseen. Tästä syystä talouspolitiikan vaikutukset olisi arvioitava sille periodille, jolle tavoitteet on asetettu ja toimenpiteet on tarkoitettu vaikuttamaan. Koska verotuksen tasoon ja muutokseen liittyvät arvostukset pidemmällä aikavälillä muuttuvat, olisi myös pohdittava vaihtoehtoisten eri ajanjaksoihin liittyvien verotusta koskevien kriteerien käyttöä.

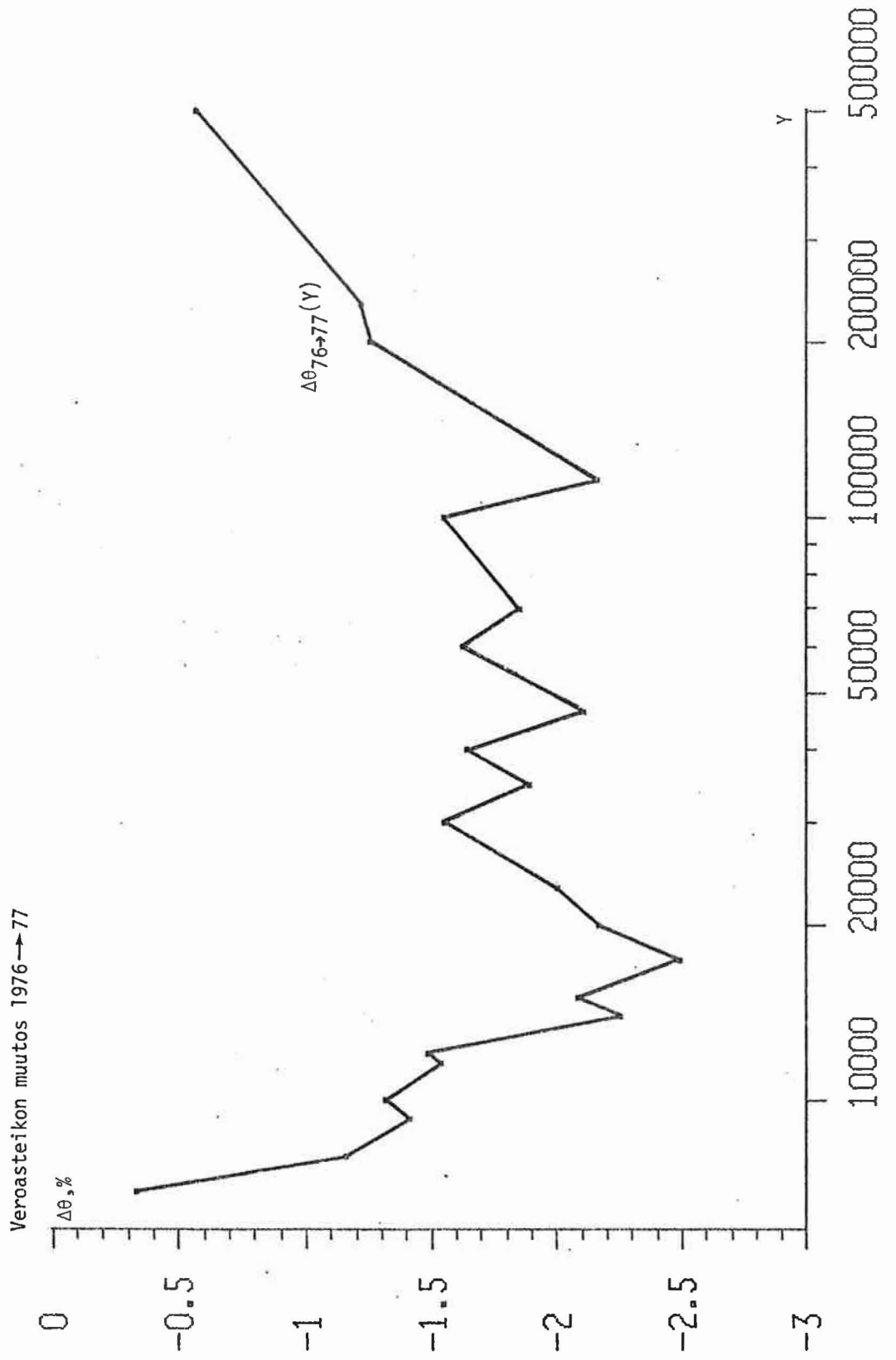
Liite 1.

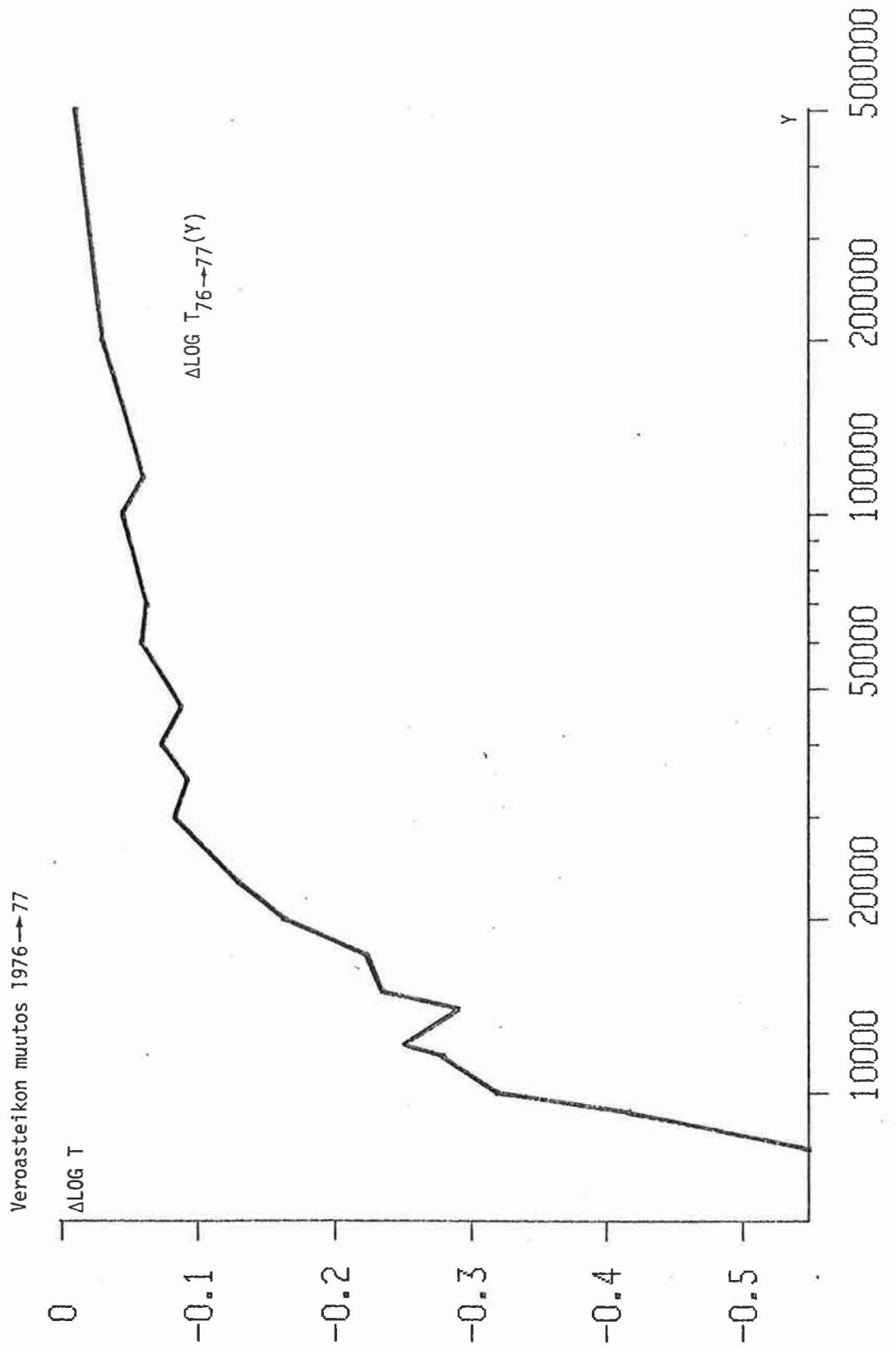
Liitteessä kuvataan veroasteikkojen muutokset vuosina 1977-1981. Veroasteikkomuutokset tarkastellaan vuodesta toiseen tapahtuvina muutoksia, esim. vuodesta 1977 → 1978. Muuttujalle Y , eli verotettavalle tulolle, annetaan molempien tarkastelun alla olevien veroasteikkojen eri tulointervallien alarajoiksi merkityt tulot, ja havaitaan näitä tuloja vastaavat verojen määrät $T(Y)$ sekä vanhan että uuden veroasteikon mukaisina. Taulukossa ja kuviona esitetään tuloa Y vastaavat veroasteet $\theta(Y)$, esim. vuosien 1977 ja 1978 veroasteikoista lasketut veroasteet $\theta_{77}(Y)$ ja $\theta_{78}(Y)$, veroasteiden erotus $\Delta\theta(y)$, esim. veroasteikkomuutoksen 1977 → 1978 kohdalla $\Delta\theta_{77-78}(Y) = \theta_{78}(Y) - \theta_{77}(Y)$, sekä verojen log-muutos $\Delta\text{Log}T(Y)$, esim. $\Delta\text{Log}T_{77-78}(Y) = \text{Log}(\theta_{78}(Y)/\theta_{77}(Y))$.

VEROASTEIKON MUUTOS 1976 → 77

Y	θ_{76}	θ_{77}	$\Delta\theta_{76-77}$	$\Delta\text{Log}T_{76-77}$
6960	1.657	0.331	-0.336	-1.6180
8000	2.750	1.588	-1.162	-0.5491
9230	4.154	2.748	-1.416	-0.4156
10000	4.300	3.485	-1.314	-0.3199
11580	6.328	4.784	-1.544	-0.2797
12000	6.667	5.177	-1.490	-0.2529
13330	8.930	6.676	-2.254	-0.2909
15000	9.933	7.841	-2.092	-0.2365
17400	12.425	9.931	-2.494	-0.2240
20000	14.450	12.280	-2.170	-0.1627
23200	16.457	14.448	-2.009	-0.1302
30000	19.300	17.747	-1.553	-0.0839
34500	21.190	19.299	-1.891	-0.0935
40000	22.725	21.090	-1.645	-0.0751
46400	24.832	22.724	-2.108	-0.0697
60000	27.817	26.187	-1.630	-0.0604
69600	29.670	27.816	-1.854	-0.0645
100000	34.290	32.736	-1.554	-0.0464
116000	36.457	34.290	-2.167	-0.0613
200000	42.145	40.888	-1.257	-0.0303
232000	43.366	42.145	-1.221	-0.0286
500000	47.458	46.891	-0.567	-0.0120

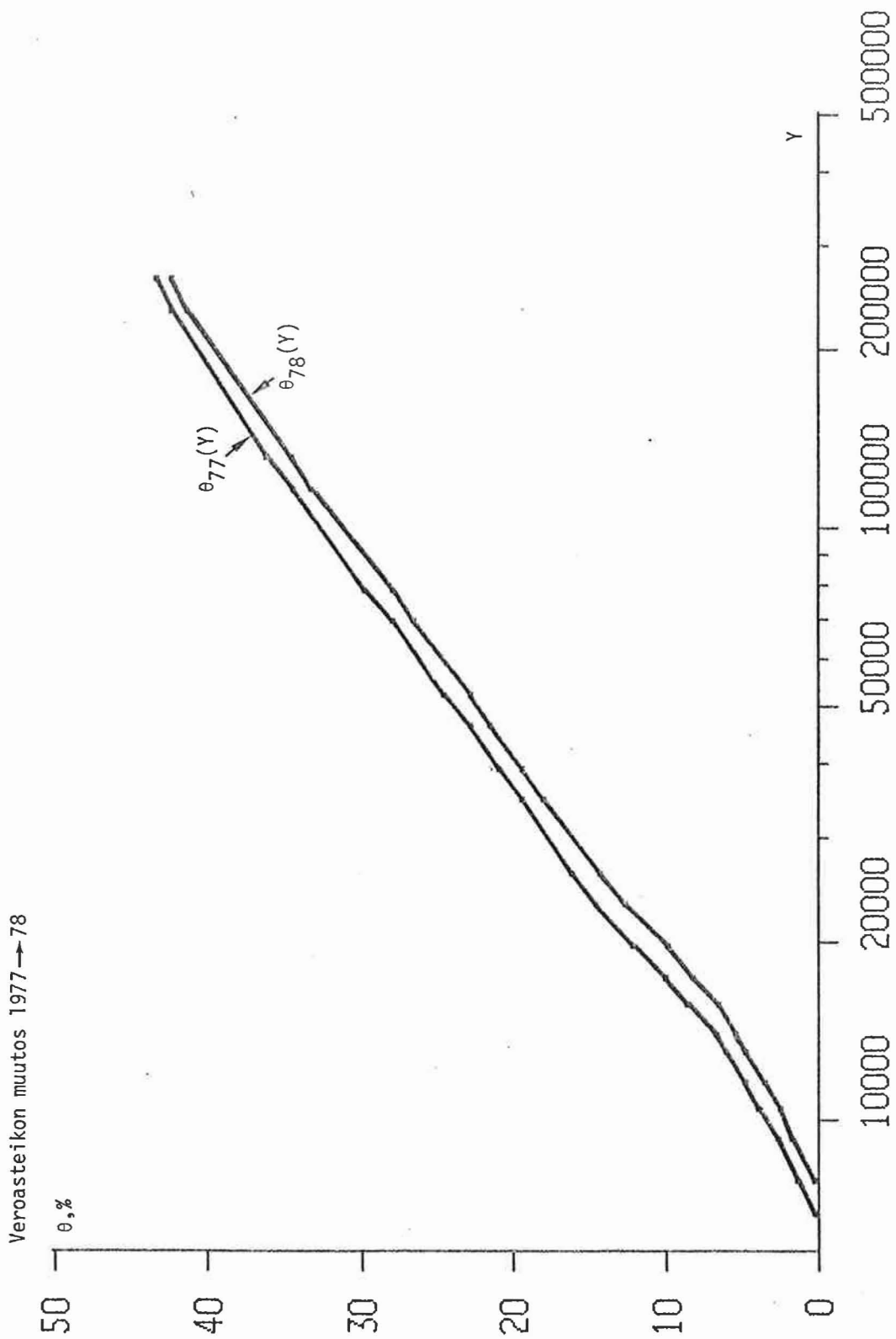


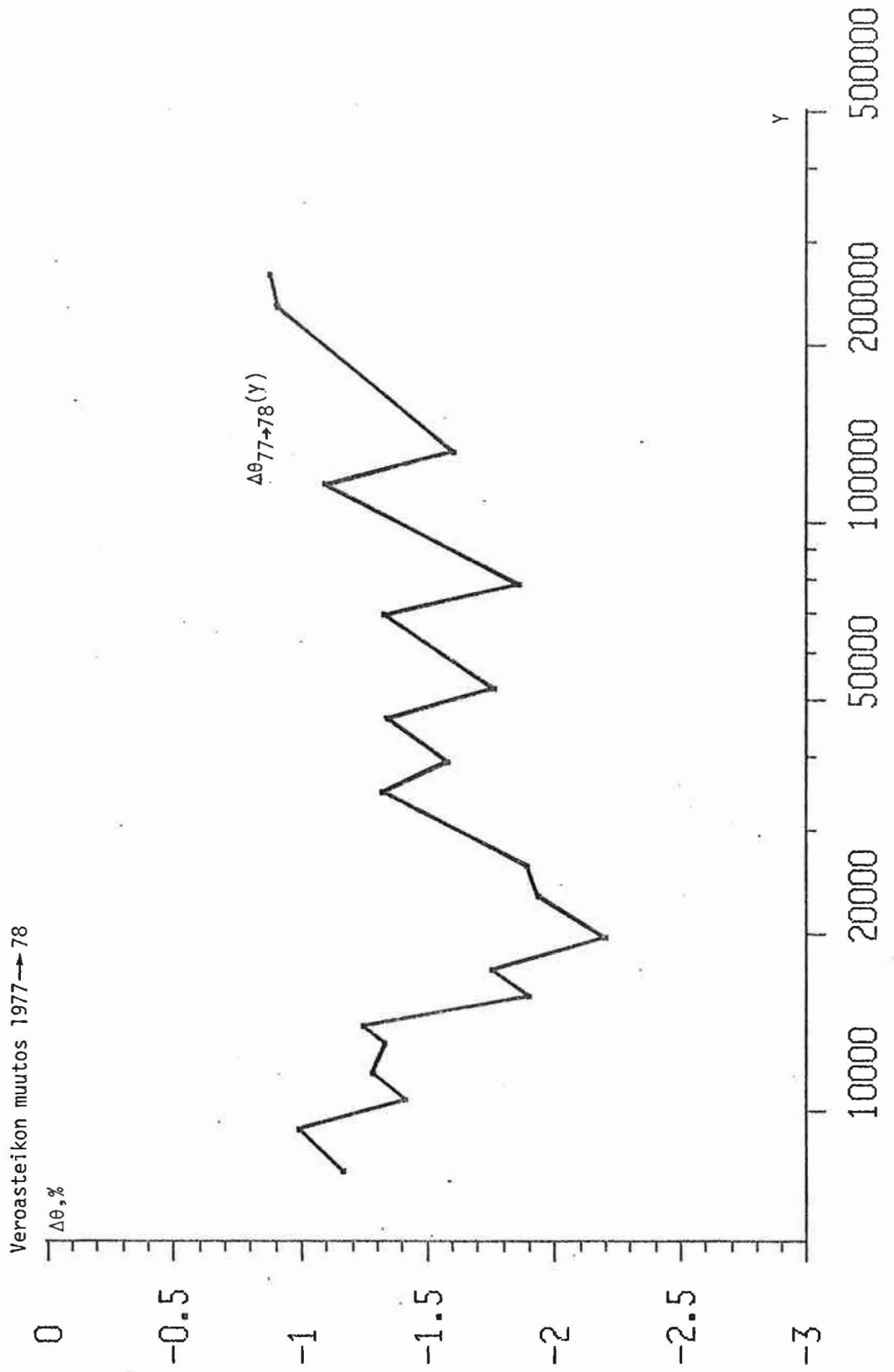


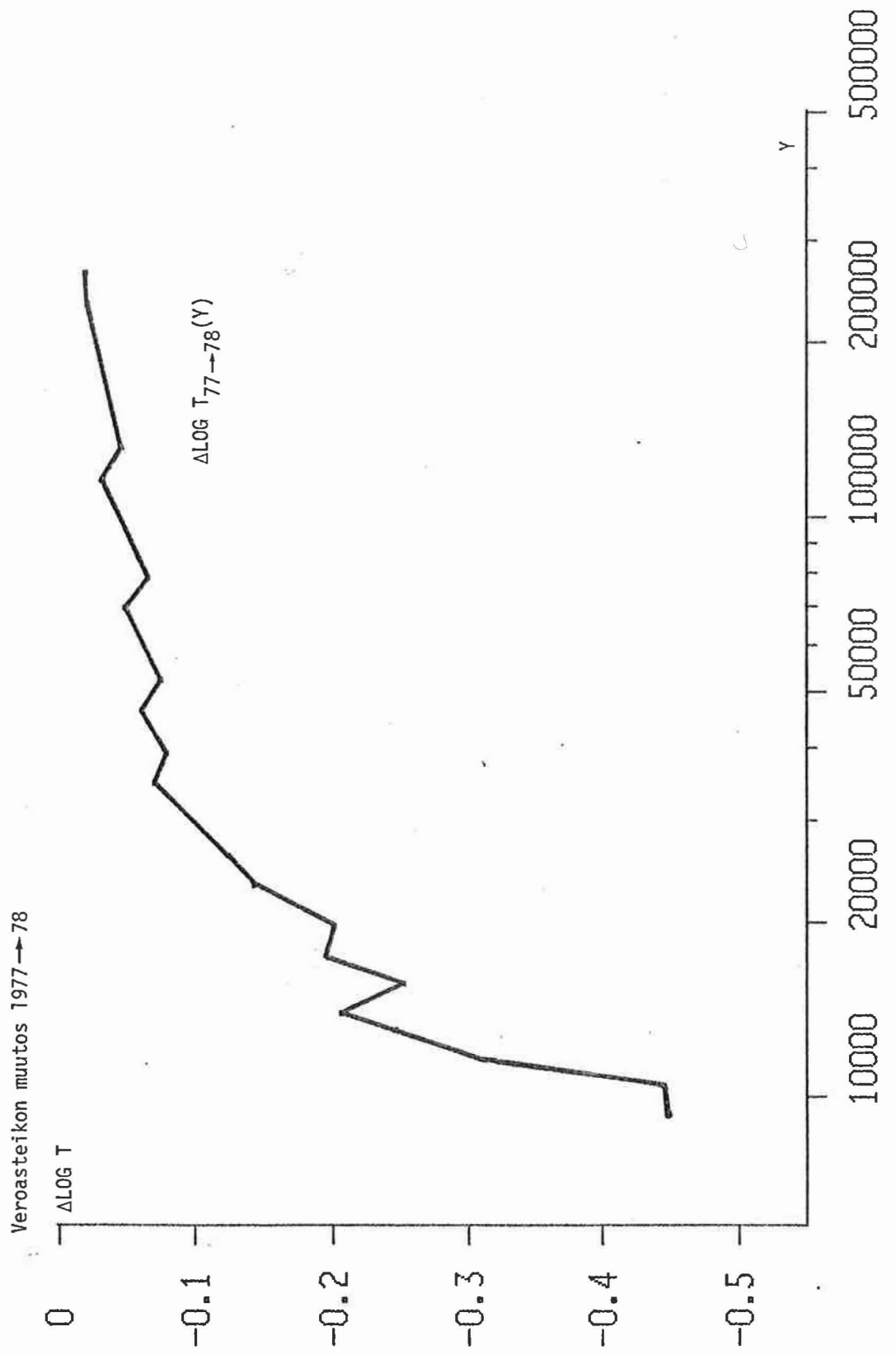


VEROASTEIKON MUUTOS 1977 → 78

Y	θ_{77}	θ_{78}	$\Delta\theta_{77-78}$	$\Delta\text{Log}T_{77-78}$
6950	0.3305			
7300	1.4310	0.3165	-1.1145	-1.5431
9220	2.7478	1.7555	-0.9923	-0.4475
10500	3.9390	2.5238	-1.4152	-0.4452
11580	4.7841	3.5009	-1.2832	-0.3123
13100	6.0955	4.7557	-1.3398	-0.2456
13930	6.6762	5.4257	-1.2505	-0.2074
15700	8.5166	6.6178	-1.8988	-0.2523
17400	9.9310	8.1695	-1.7615	-0.1953
19700	12.0406	9.8426	-2.1980	-0.2016
23200	14.4483	12.5065	-1.9418	-0.1443
26200	16.1145	14.2214	-1.8931	-0.1250
34800	19.2939	17.9724	-1.3215	-0.0712
39300	20.8677	19.2799	-1.5878	-0.0791
46400	22.7241	21.3793	-1.3448	-0.0610
52400	24.4733	22.7099	-1.7634	-0.0748
69500	27.8161	26.4885	-1.3276	-0.0489
73500	29.6592	27.8066	-1.8526	-0.0548
115000	34.2997	33.1888	-1.1109	-0.0326
131100	36.0932	34.4912	-1.6020	-0.0456
232000	42.1448	41.2352	-0.9096	-0.0218
262000	43.1259	42.2456	-0.8803	-0.0206

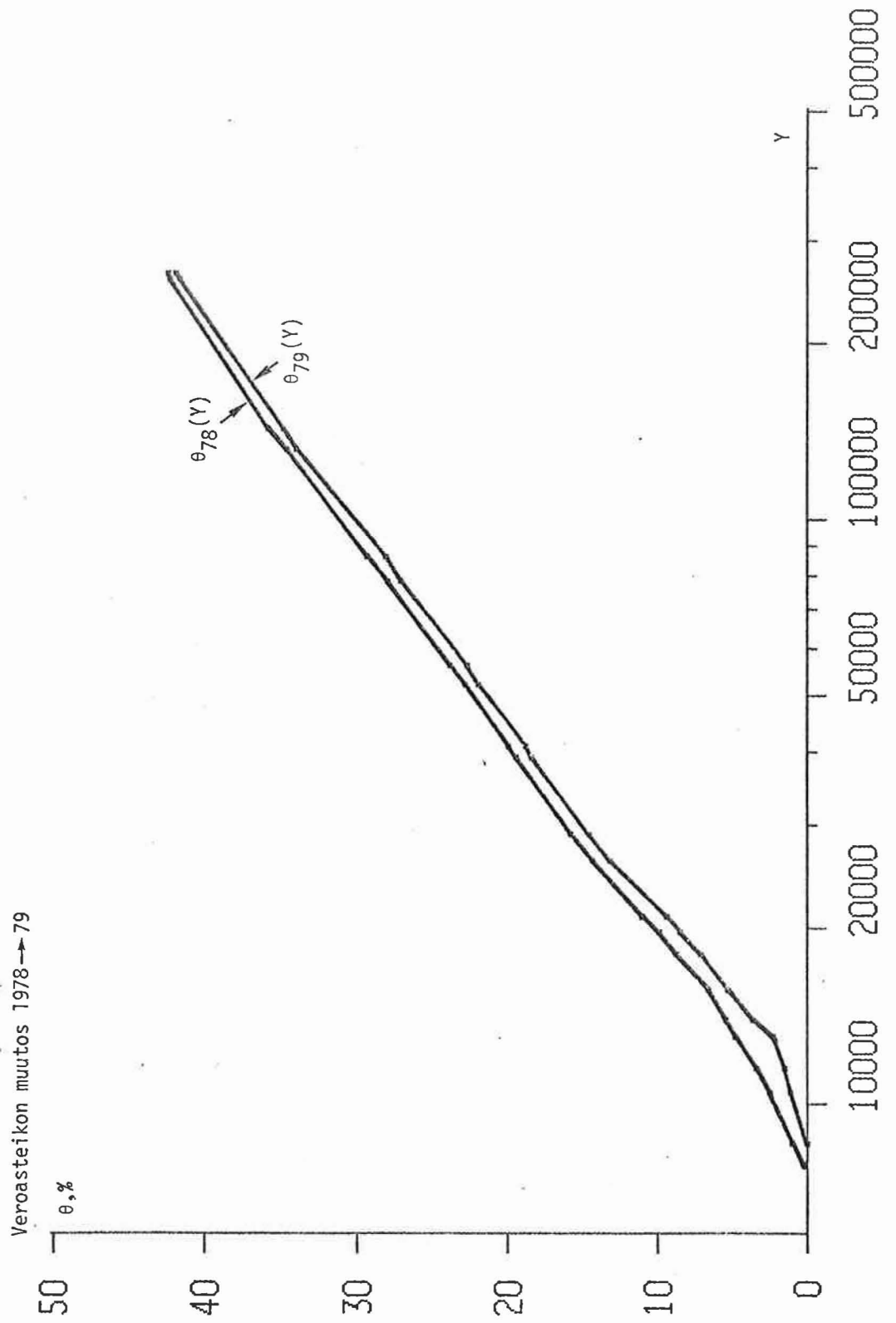


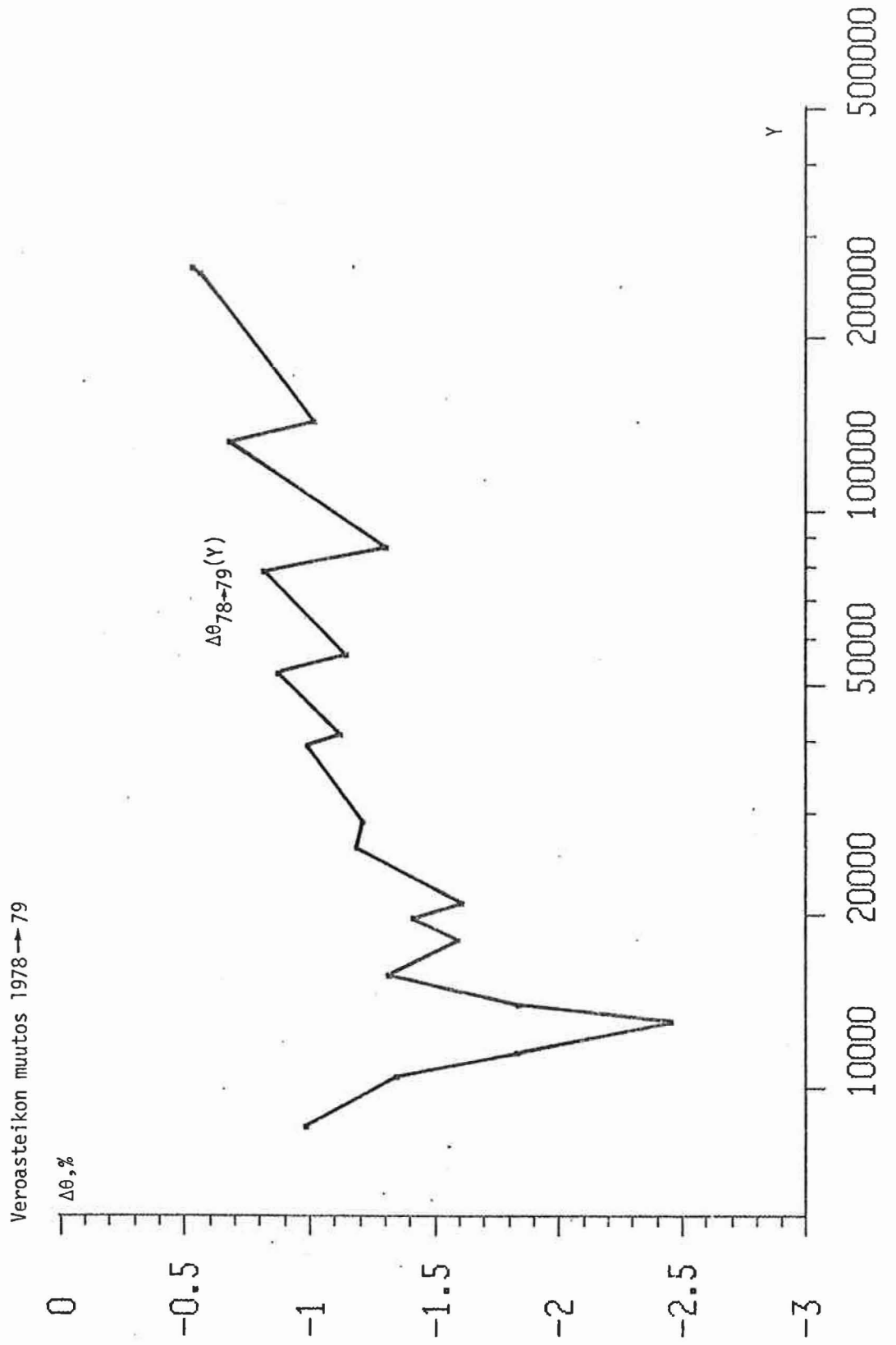


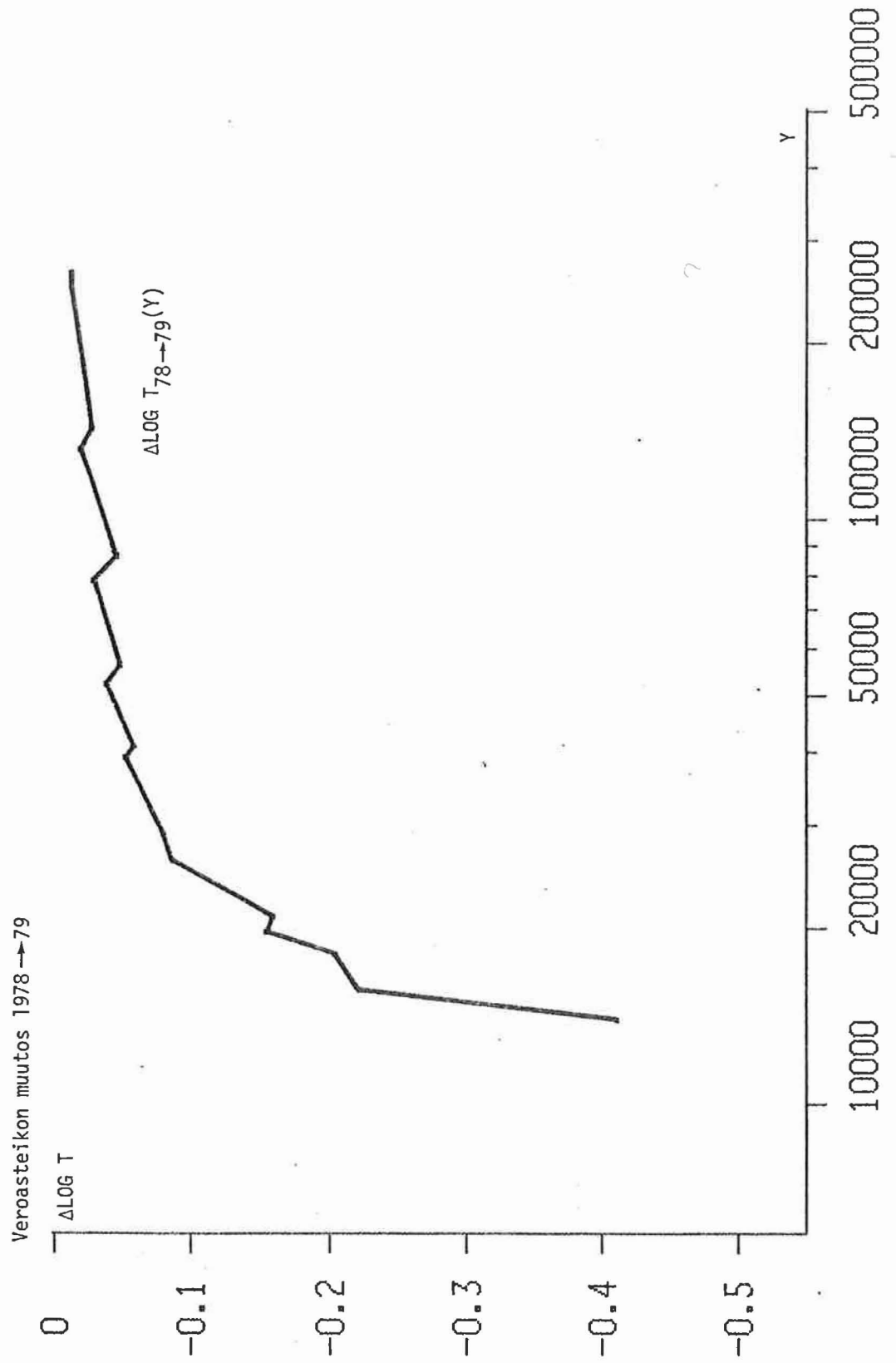


VEROASTEIKON MUUTOS 1978 → 79

Y	Θ_{78}	Θ_{79}	$\Delta\Theta_{78-79}$	$\Delta\text{Log}T_{78-79}$
7900	0.3165			
8600	1.1047	0.1163	-0.9884	-2.2512
10500	2.5238	1.1810	-1.3428	-0.7594
11500	3.4348	1.6000	-1.8348	-0.7640
12100	4.7557	2.2977	-2.4580	-0.7274
14000	5.4786	3.6357	-1.8429	-0.4100
15700	6.6178	5.2994	-1.3184	-0.2222
18000	8.6472	7.0500	-1.5972	-0.2042
19700	9.8426	8.4264	-1.4162	-0.1554
21000	10.9357	9.3286	-1.6071	-0.1589
26200	14.2214	13.0344	-1.1870	-0.0872
29000	15.6869	14.4793	-1.2076	-0.0801
39300	19.2799	18.2850	-0.9949	-0.0530
41000	19.8488	18.7293	-1.1195	-0.0581
52400	22.7099	21.8340	-0.8759	-0.0393
56000	23.6929	22.5518	-1.1411	-0.0494
73500	27.8066	26.9936	-0.8130	-0.0297
86000	29.2430	27.9407	-1.3023	-0.0456
131100	34.4912	33.8093	-0.6819	-0.0200
142000	35.6917	34.6683	-1.0234	-0.0288
236000	42.0578	41.4957	-0.5621	-0.0135
262200	42.2456	41.7204	-0.5252	-0.0125

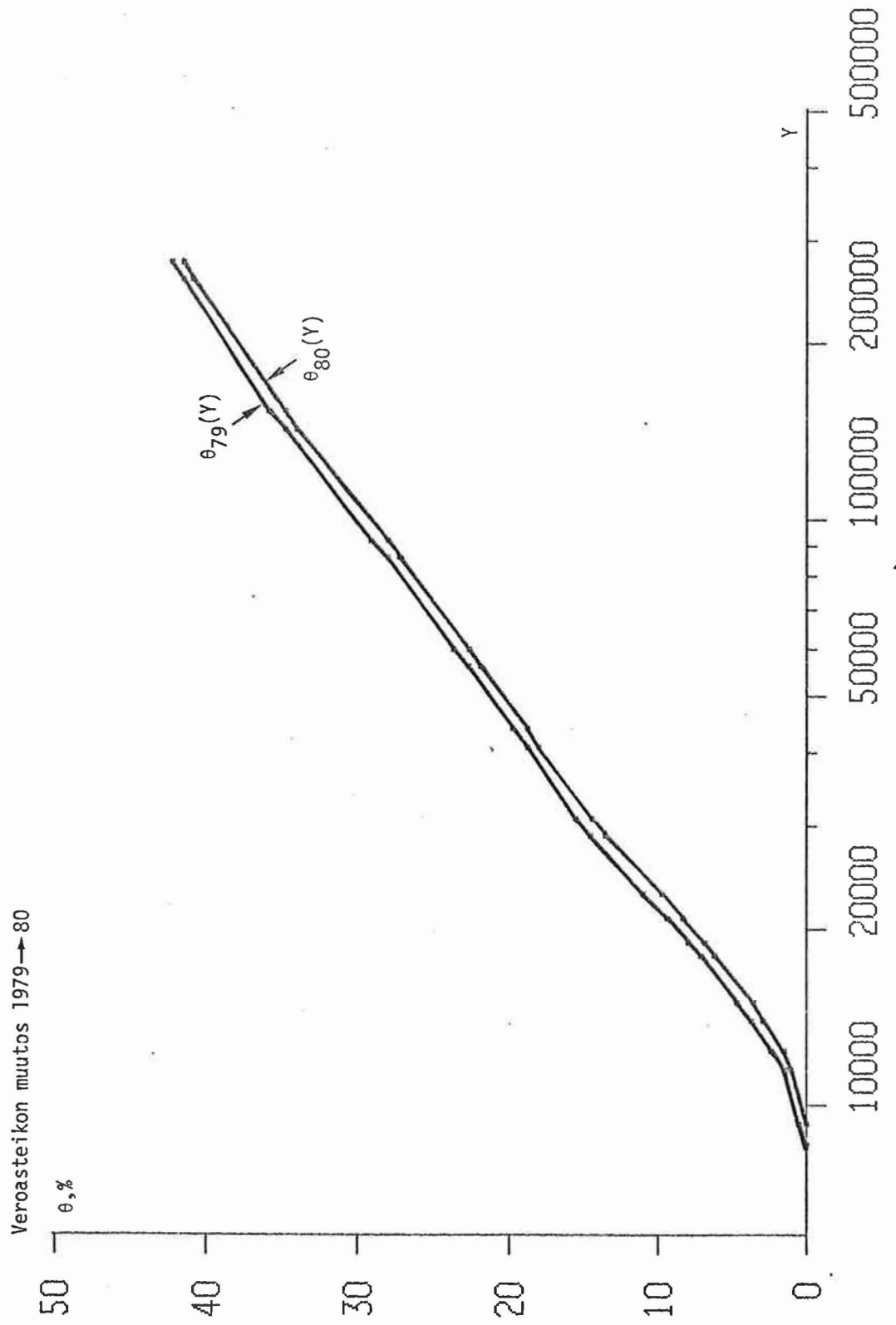


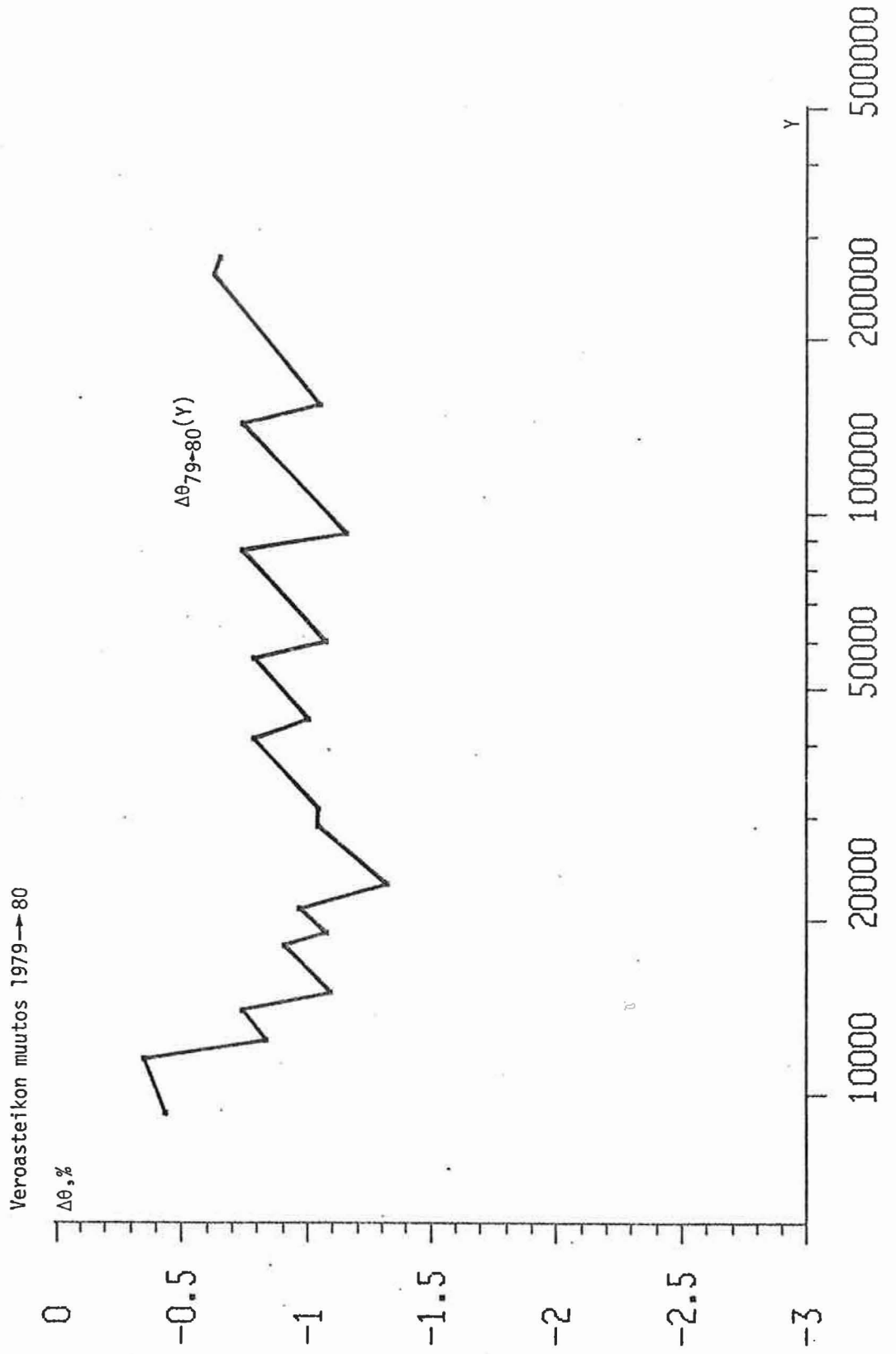


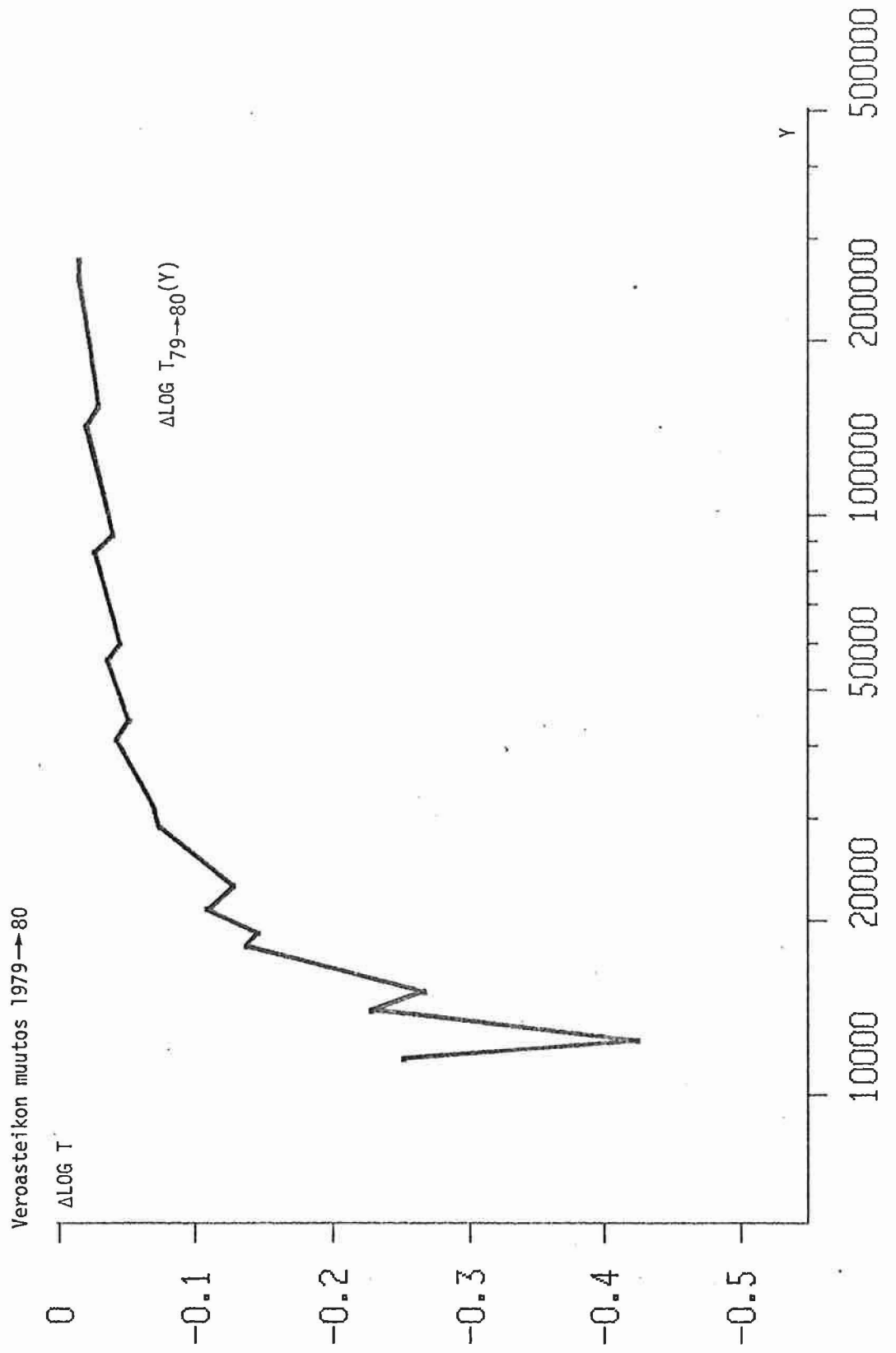


VEROASTEIKON MUUTOS 1979 → 80

Y	θ_{79}	θ_{80}	$\Delta\theta_{79-80}$	ΔLog_{79-80}
8500	0.1153			
9300	0.5591	0.1183	-0.4408	-1.5531
11500	1.6000	1.2435	-0.3555	-0.2521
12400	2.4274	1.5897	-0.8387	-0.4239
14000	3.6357	2.6929	-0.7428	-0.2285
15000	4.6600	3.5657	-1.0933	-0.2674
18000	7.0500	6.1389	-0.9111	-0.1384
19000	7.8895	6.9158	-1.0737	-0.1463
21000	9.3286	8.3571	-0.9715	-0.1100
23000	10.9522	9.6304	-1.3218	-0.1286
29000	14.4793	13.4310	-1.0483	-0.0752
31000	15.4161	14.3710	-1.0451	-0.0702
41000	18.7293	17.9390	-0.7903	-0.0431
44000	19.7023	18.6932	-1.0091	-0.0526
55000	22.5518	21.7589	-0.7929	-0.0358
60000	23.5817	22.5083	-1.0734	-0.0466
85000	27.9407	27.1919	-0.7488	-0.0272
92000	29.0533	27.8967	-1.1566	-0.0406
142000	34.6683	33.9190	-0.7493	-0.0219
153000	35.7706	34.7157	-1.0549	-0.0299
256000	41.4957	40.8652	-0.6305	-0.0153
275000	42.1524	41.4964	-0.6560	-0.0157







VEROASTEIKON MUUTOS 1980 → 81

Y	Θ_{80}	Θ_{81}	$\Delta\Theta_{80-81}$	$\Delta\text{Log}T_{80-81}$
9300	0.1183			
10300	0.6893	0.0971	-0.5922	-1.9599
12400	1.5857	0.9855	-0.6032	-0.4775
13300	2.7464	1.5942	-1.1522	-0.5439
15000	3.5557	2.5057	-1.0500	-0.3527
17000	5.3824	3.7412	-1.6412	-0.3637
19000	6.8158	5.3474	-1.4684	-0.2426
21000	8.2571	6.6476	-1.7095	-0.2289
23000	9.6304	8.0696	-1.5608	-0.1768
26000	11.7500	9.7923	-1.9577	-0.1823
30000	13.9167	12.2200	-1.6967	-0.1300
31000	14.3710	12.7290	-1.6420	-0.1213
34000	15.6618	14.0765	-1.5853	-0.1067
40000	17.6625	16.3150	-1.3475	-0.0794
44000	18.6932	17.4582	-1.2250	-0.0678
49000	20.1531	18.6449	-1.5082	-0.0778
60000	22.5083	21.2767	-1.2316	-0.0563
66000	23.9167	22.3424	-1.5743	-0.0681
92000	27.6967	25.7674	-1.1293	-0.0413
102000	29.5735	27.8686	-1.7049	-0.0594
116000	31.4353	29.9362	-1.4991	-0.0489
153000	34.7157	33.5791	-1.1366	-0.0333
170000	36.2441	34.7212	-1.5229	-0.0429
275000	41.4954	40.5549	-0.9415	-0.0230
305000	42.4311	41.4839	-0.9472	-0.0226
500000	45.7730	45.1952	-0.5778	-0.0127

